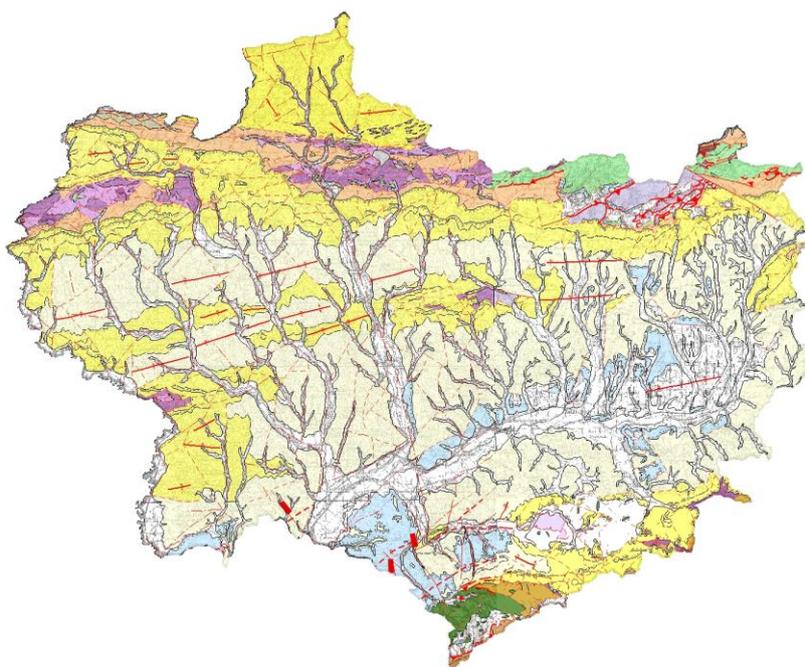




HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
CROATIAN GEOLOGICAL SURVEY

Rudarsko-geološka studija Krapinsko-zagorske županije



Zagreb, prosinac 2014



**HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
CROATIAN GEOLOGICAL SURVEY**

RUDARSKO-GEOLOŠKA STUDIJA KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE

Broj: _____/14

Predstojnik Zavoda:

Ravnatelj Instituta:

Dr. sc. Slobodan Miko, dipl. ing. geol.

Prof. dr. sc. Josip Halamić, dipl. ing. geol.

Zagreb, prosinac 2014. godine

Studija: Rudarsko–geološka studija Krapinsko-zagorske županije

Naručitelj: Zavod za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije - 49000 Krapina; Magistratska 1, (OIB: 87875393102)

Odgovorna osoba: Ravnateljica Zavoda za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije, gđa. Snježana Žigman, dipl. ing.

Izvršitelj: Hrvatski geološki institut - 10000 Zagreb; Sachsova 2, (OIB: 43733878539)

Odgovorna osoba: Predstojnik Zavoda za mineralne sirovine dr. sc. Slobodan Miko

Ugovor: Klasa: 406-01/12-01/02
Ur.broj: 2140-20-01-12-14 2
Datum: 09. 11. 2012.

Odgovorni voditelj izrade rudarsko-geološke studije: Mr. sc. Boris Kruk, dipl. ing. geol.

Autori studije: Željko Dedić, dipl. ing. geol.
Mr. sc. Boris Kruk, dipl. ing. geol.
Ljiljana Kruk, dipl. ing. geol.
Erli Kovačević-Galović, dipl. ing. geol.
Dr. sc. Slobodan Miko, dipl. ing. geol.
Stjepan Crnogaj, dipl. ing. geol.
Dr. sc. Zoran Peh, dipl. ing. geol.
Dr. sc. Radovan Avanić, dipl. ing. geol.

Izrada GIS projekta mineralnih sirovina: Željko Dedić, dipl. ing. geol.



Kontakt:
Slobodan Miko
Hrvatski geološki institut
Zavod za mineralne sirovine
Sachsova 2,
HR10000, Zagreb
Phone: ++385 1 616 0 745
e-mail: slobodan.miko@hgi-cgs.hr
web: <http://www.hgi-cgs.hr>

Zagreb, prosinac 2014. godine

SADRŽAJ

A.) TEKSTUALNI DIO

1. OPĆI DIO	1
1.1. Izvod iz sudskog registra za Pravnu osobu	1
1.2. Podatke o naručitelju izrade rudarsko-geološke studije.....	3
1.3. Rješenja o imenovanju odgovornog/ih voditelja izrade rudarsko-geološke studije i dokaznice o pet zaposlenih sa stručnim ispitom	4
2. POLAZNE OSNOVE ZA IZRADU RUDARSKO-GEOLOŠKE STUDIJE.....	23
2.1. Zakonske odredbe – popis zakonskih i podzakonskih propisa koji uređuju pitanja u svezi istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina.....	23
Zakon o rudarstvu - „Narodne novine“, br. 56/13 i 14/14	25
Neke osnovne odrednice općih odredbi zakona	31
Davanje koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina.....	33
Rokovi u slučaju prvog ishođenja dokumentacije-„od početka“	39
Sanacija prostora eksploatacijskog polja	40
Ostale situacije u vezi s eksploatacijom mineralnih sirovina	41
Sanacija prostora eksploatacijskog polja	41
Naknada za koncesiju za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina	49
Uredba o naknadi za istraživanje i eksploataciju ugljikovodika	53
(NN br. 37/14).....	53
Jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina Republike Hrvatske.....	56
2.2. Instrukcijski okviri – popis institucija koje uređuju pitanja u svezi istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina	58
3. PRIKAZ PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE GLEDE ISTRAŽIVANJA	63
I EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA.....	63
3.1. Prikaz prostornih planova Županije – tekstualni opisi i grafički prilozi.....	63
3.2. Prikaz prostornih planova gradova i općina – tekstualni opisi i grafički prilozi ...	70
4. PRIKAZ RUDARSKIH GOSPODARSKIH SUBJEKATA U ŽUPANIJI.....	83
4.1. Popis rudarskih gospodarskih subjekata kojima su izdana odobrenja za istraživanje, rješenja o utvrđivanju eksploatacijskog polja i/ili rješenja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju, odnosno koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina u Županiji.....	83
4.2. Popis gospodarskih subjekata koji se bave transportom i/ili preradom mineralnih sirovina (povezane djelatnosti) u Županiji.....	84
4.3. Broj zaposlenih u rudarskim gospodarskim subjektima u Županiji.....	85
4.4. Broj zaposlenih u gospodarskim subjektima koji se bave transportom i/ili preradom mineralnih sirovina u Županiji.....	87
5. PRIKAZ ISTRAŽNIH PROSTORA I EKSPLOATACIJSKIH POLJA MINERALNIH SIROVINA	89
5.1. Pregled istražnih prostora mineralnih sirovina – tekstualni opisi i grafički prilozi	89
5.1.1. Istražni prostori tehničko-građevnog kamena	90
Krapinsko-zagorske županije	90
5.1.2. Istražni prostori arhitektonsko-građevnog kamena	93
Krapinsko-zagorske županije	93
5.1.1. Istražni prostori građevnog pijeska i šljunka	95
Krapinsko-zagorske županije	95
5.2. Pregled eksploatacijskih polja mineralnih sirovina.....	97
– tekstualni opisi i grafički prilozi	97

5.2.1. Eksploatacijska polja tehničko-građevnog kamena Krapinsko-zagorske županije.....	98
5.2.2. Eksploatacijska polja opekarske gline Krapinsko-zagorske županije	112
5.2.3. Eksploatacijska polja keramičkih i vatrostalnih glina Krapinsko-zagorske županije	113
5.2.4. Eksploatacijska polja građevnog pijeska i šljunka Krapinsko-zagorske županije	116
5.3. Prikaz uklapanja eksploatacijskih polja mineralnih sirovina u važeću prostorno-plansku dokumentaciju – tekstualni opisi i grafički prilozi	119
5.4. Potvrđene rezerve mineralnih sirovina i godišnja eksploatacija mineralnih sirovina u prethodnih 10 godina u Županiji	127
6. GOSPODARSKO ZNAČENJE EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA	135
6.1. Potrošnju mineralnih sirovina u Županiji u prethodnih 5 godina.....	135
6.2. Izvoz mineralnih sirovina iz Županije u prethodnih 5 godina	136
6.3. Trenutne potrebe za mineralnim sirovinama u Županiji.....	136
6.4. Trenutne potrebe za uvozom mineralnih sirovina u Županiju	136
6.5. Projekciju budućih potreba za mineralnim sirovinama u Županiji.....	137
6.6. Prikaz opće društvene dobiti u Županiji, te gradovima i općinama od eksploatacije mineralnih sirovina	139
6.7. Zaključni komentar.....	139
7. GEOLOŠKE ZNAČAJKE I POTENCIJALI MINERALNIH SIROVINA U ŽUPANIJI	141
7.1. Opće geološke značajke	141
7.1.1. Prikaz opće geološke građe i pregled stratigrafskih jedinica.....	143
7.1.2. Paleozoik	143
7.1.2.1. Gornji paleozoik (P ₂)- niskometamorfni škriljevci, pješčenjaci i	143
šejlovi	143
7.1.2.2. Devon, Karbon (D,C?) – metamorfiti, sedimentiti.....	144
7.1.2.3. Donji perm (P ₁ ?) – klastiti, metamorfiti, magmatske stijene.....	144
7.1.3. Mezozoik.....	144
7.1.3.1. Trijas (T).....	145
7.1.3.1.1. Donji trijas (T ₁) - tinčasti pješčenjaci, siltiti, šejlovi, dolomiti, vapnenci i lapori	145
7.1.3.1.2. Srednji trijas (T ₂) – pretežito dolomiti, podređeno klastiti, rožnjaci, efuzivi i tufovi.....	145
7.1.3.1.3. Srednji i gornji trijas (T _{2,3}) – dolomiti, dolomitne breče, gromadasti vapnenci.....	145
7.1.3.1.4. Gornji trijas (T ₃) - vapnenci i dolomiti	145
7.1.3.1.5. Retolijas (T, J) – vapnenci	146
7.1.3.2. Jura (J).....	146
7.1.3.2.1. Lijas (J ₁) – sitnozrni vapnenci	146
7.1.3.2.2. Jura-Kreda (J,K) – vapnenci, šejlovi, rožnjaci	146
7.1.3.3. Kreda (K).....	146
7.1.3.3.1. Donja i gornja kreda (hauterive-turon/apt-turon, K _{1,2}) – vulkanogeno.. sedimentna serija (pretežno klastiti, dijabazi i spilliti)	146
7.1.4. Tercijar.....	147
7.1.4.1. Paleogen.....	147
7.1.4.1.1. Paleocen (Pc) – klastiti i karbonati.....	147
7.1.4.1.2. Gornji oligocen (Ol ₂) – klastiti (lapor, glina).....	147
7.1.4.2. Neogen	147
7.1.4.2.1. Eger (OM) – klastiti i piroklastiti	147
7.1.4.2.2. Egenburg-otnang (M _{1,2}) – klastiti i piroklastiti	148
7.1.4.2.3. Otnang-karpat (M _{2,3}) – klastiti	148
7.1.4.2.4. Baden (M ₄) – klastiti	148

7.1.4.2.5. Sarmat (M ₅) – klastiti i karbonati	149
7.1.4.2.6. Panon (M ₆) –klastiti i karbonati	149
7.1.4.2.7. Pont (M ₇) – raznovrsni klastiti	149
7.1.4.2.8. Pliokvartar (Pl,Q)	149
7.1.5. Kvartar (Q)	150
7.1.5.1. Pleistocen (Q ₁)	150
7.1.5.2. Holocen (Q ₂).....	150
7.1.6. Vrste mineralnih sirovina u izdvojenim kronostratigrafskim jedinicama	151
7.1.6.1. Paleozoik	151
7.1.6.2. Mezozoik	151
7.1.6.3. Kenozoik	151
7.2. Utvrđena ležišta mineralnih sirovina.....	153
7.2.1. Sadržaj karte mineralnih sirovina	153
7.2.2. Metalne sirovine	154
7.2.2.1. Rude željeza	154
7.2.2.2. Rude s rijetkim elementima	155
7.2.3. Nemetalne sirovine	156
7.2.3.1. Tehničko-građevni kamen	156
7.2.3.2. Arhitektonsko-građevni kamen	167
7.2.3.3. Ciglarska (opekarska) glina	169
7.2.3.4. Keramička i vatrostalna glina.....	174
7.2.3.5. Bentonitna glina	177
7.2.3.6. Građevni pijesak i šljunak.....	181
7.2.3.7. Kvarcni (kremen) pijesak	186
7.2.3.8. Tuf.....	188
7.2.3.9. Karbonatna sirovina za industrijsku preradu	194
7.2.3.10. Sirovine za cement.....	194
7.2.3.11. Evaporiti	195
7.2.3.12. Peloidi (ljekovito blato)	196
7.2.3.13. Sumpor	197
7.2.3.17. Barit	198
7.2.4. Energetske sirovine.....	199
7.2.4.1. Ugljen.....	199
7.2.4.2. Termalni izvori.....	218
7.2.5. Pregled mineralnih sirovina po općinama	240
7.3. Potencijali mineralnih sirovina po vrstama mineralnih sirovina – tekstualni opisi i grafički prilozi	242
7.3.1. Razvojni potencijali i ograničenja u gospodarenju postojećim mineralnim resursima.....	242
7.3.2. Smjernice za postizanje održive i ekološki prihvatljive eksploatacije mineralnih sirovina	245
7.3.3. Mineralne sirovine i valorizacija geološke potencijalnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji	254
7.3.3.1. Kriteriji i definicije geološke potencijalnosti mineralnih sirovina.....	254
7.3.3.2. Prikaz geoloških potencijalnosti mineralnih sirovina	254
7.3.3.3. Prostori pogodni za istraživanje u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina	256
7.3.3.4. Geološka potencijalnost nemetalnih mineralnih sirovina.....	262
7.3.3.4.1. Geološka potencijalnost ciglarske sirovine	262
7.3.3.4.2. Geološka potencijalnost građevnog pijeska i šljunka	264
7.3.3.4.3. Geološka potencijalnost keramičke i vatrostalne gline	266
7.3.3.4.4. Geološka potencijalnost sirovine za proizvodnju cementa	269
(cementna sirovina).....	269
7.3.3.4.5. Geološka potencijalnost sirovina za tuf sa ili bez bentonitne gline	271
7.3.3.4.6. Geološka potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradu	

(dolomit i vapnenac)	273
7.3.3.4.7. Geološka potencijalnost arhitektonsko-građevnog kamena	277
7.3.3.4.8. Geološka potencijalnost tehničko-građevnog kamena	279
7.3.3.4.9. Geološka potencijalnost kremenih pijesaka	282
7.3.3.5. Geološka potencijalnost energetskih mineralne sirovine	284
7.3.3.5.1. Geološka potencijalnost ugljena	284
7.3.3.5.2. Geološka potencijalnost geotermalne energije	287
(geotermalne vode)	287
8. SANACIJA PROSTORA	293
8.1. Redovna sanacija – Prikaz sanacije rudarskim radovima otkopanih prostora eksploatacijskih polja mineralnih sirovina, tijekom eksploatacije mineralnih sirovina	294
8.2. Izvanredna sanacija – Prikaz prostora za sanaciju rudarskim radovima otkopanih prostora na kojim nije provedena sanacija	296
9. ZAKLJUČAK	297
9.1. Osvrt na problematiku eksploatacijskih polja mineralnih sirovina koja nisu predviđena važećom prostorno-planskom dokumentacijom	297
9.2. Prijedloge prenamjene prostora eksploatacijskih polja mineralnih sirovina nakon obavljene eksploatacije mineralnih sirovina i provedene redovne sanacije	298
9.3. Određivanje lokacija za buduće istraživanje i eksploataciju	299
9.4. Zaključak i specifičnosti stanja rudarske djelatnosti na prostoru Županije	304
9.5. Predložene smjernice, aktivnosti, mjere i rokovi za provedbu rudarsko-geološke studije	304
10. LITERATURA	313

B.) GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**- u tekstu:**

Prikaz prostornih planova gradova i općina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, korištenje i namjena prostora s iskazanim prostorima za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina (odgovarajuće mjerilo)

Ovaj prilog čini grafička dokumentacija u poglavlju 3. 2. (slike 3.1 –3.18)

- u džepu:

1. Prikaz prostornih planova Županije – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, korištenje i namjena prostora s iskazanim prostorima za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina (odgovarajuće mjerilo),..... **Prilog br. 1**

2. Pregled istražnih prostora i eksploatacijskih polja mineralnih sirovina, utvrđenih ležišta mineralnih sirovina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, (topografska karta Županije, mjerilo do 1 : 200 000),..... **Prilog br. 2**

Ovaj prilog sadrži obvezne grafičke priloge: 3. Pregled istražnih prostora mineralnih sirovina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, istražnih prostora (topografska karta Županije, mjerilo do 1 : 200 000), 4. Pregled eksploatacijskih polja mineralnih sirovina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, eksploatacijskih polja (topografska karta Županije, mjerilo do 1 : 200 000), 7. Utvrđena ležišta mineralnih sirovina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, raspodjele svih mineralnih sirovina na prostoru Županije (geološka karta, odgovarajuće mjerilo), 9. Prikaz prostora za sanaciju rudarskim radovima otkopanih prostora na kojim nije provedena sanacija – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem (topografska karta Županije, mjerilo do 1 : 200 000), 10. Prikaz prostora za sanaciju uz eksploataciju prostora po propisima o zaštiti okoliša – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem (topografska karta Županije, mjerilo do 1 : 200 000), i 11. Prikaz prostora za sanaciju uz eksploataciju radi privođenja prostora drugoj namjeni po propisima o uređenju prostora – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem (topografska karta Županije, mjerilo do 1 : 200 000),

3. Prikaz uklapanja eksploatacijskih polja mineralnih sirovina u važeću prostorno-plansku dokumentaciju – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, eksploatacijskih polja (topografska karta Županije, mjerilo do 1 : 200 000),..... **Prilog br. 3**

4. Geološke značajke – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem (geološka karta Županije, odgovarajuće mjerilo),..... **Prilog br. 4**

5. Potencijali mineralnih sirovina po vrstama mineralnih sirovina te određivanje lokacija za buduće istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, raspodjele pojedinačnih mineralnih sirovina na prostoru Županije (geološka karta, odgovarajuće mjerilo),..... **Prilog br. 5**

C.) KATALOG ISTRAŽNIH PROSTORA I EKSPLOATACIJSKIH POLJA KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE333

D.) LEGENDE PROSTORNIH PLANOVA OPĆINA I GRADOVA. *Ovaj dodatak čini grafička dokumentacija u poglavlju 3. 2. (slike 3.1 –3.18.)*369

Popis tablica i slika u rudarsko-geološkoj studiji:**Poglavlje 2.**

Tablica 2.1. Tablični pregled novčanih naknada za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina i njihova raspodjela po jedinicama državne uprave

Poglavlje 3.

Slika 3.1. Prikaz eksploatacijskih polja Đurđević brijeg, Jankovečko – sjever; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 7/12), Građevinska područja, list 4.c

Slika 3.2. Prikaz eksploatacijskog polja Vojnić Breg; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 7/12), Građevinska područja, list 4.e

Slika 3.3. Prikaz istražnog prostora Bertićevo; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 7/12), Građevinska područja, list 4.e

Slika 3.4. Prikaz istražnog prostora Pustak; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 7/12), Građevinska područja, list 4.e

Slika 3.5. Prikaz istražnog prostora Obročica; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 19/13), Građevinska područja, listovi 5. i 6

Slika 3.6. Prikaz istražnog prostora Pisana peć; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 19/13), Građevinska područja, listovi 19. i 20.

Slika 3.7. Prikaz eksploatacijskog polja Straža; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 27/10), Građevinska područja, listovi 26 i 32

Slika 3.8. Prikaz eksploatacijskog polja Gorjak; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 14/11), Građevinska područja, list 4.C

Slika 3.9. Prikaz istražnog prostora Zelenjak; Izvod iz PPUG (4/08 i 18/14), Građevinska područja, list br 45. (sl.br. glasnika – 4/08) i list br 46. (sl.br. glasnika – 18/14)

Slika 3.10. Prikaz eksploatacijskog polja Pušave; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 18/11), Građevinska područja, broj kartografskog prikaza 4-19

Slika 3.11. Prikaz istražnog prostora Bertićevo; Izvod iz PPUO (17/08), Građevinska područja, list br 21. i 22.

Slika 3.12. Prikaz istražnog prostora Hum 1; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 2/13), Građevinska područja naselja – OČURA, 4.1

Slika 3.13. Prikaz eksploatacijskih polja Lovno-Lovno 2 i Sipina- Hum; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 2/13), Građevinska područja naselja – OČURA, 4.1

Slika 3.14. Prikaz eksploatacijskog polja Pregrada II; Izvod iz PPUG (sl.br. glasnika – 1/98), Građevinska područja - Pregrada, listovi 13.01 i 13.02

Slika 3.15. Prikaz eksploatacijskog polja Jelenje vode; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 19/14), Građevinska područja naselja – kartografski prikaz br. 4.4

Slika 3.16. Prikaz eksploatacijskih polja Križ i Sveti križ Rudomar; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 29/10), Građevinska područja naselja – kartografski prikaz br. 4

Slika 3.17. Prikaz istražni prosto Ravnjak; Izvod iz PPUG (4/05), Građevinska područja naselja, naziv kartografskog lista - 4b

Slika 3.18. Prikaz eksploatacijskog polja Rolnjak; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 15/12), Građevinska područja naselja – kartografski prikaz br. 4.4

Poglavlje 4.

Tablica 4.1. Popis rudarskih gospodarskih subjekata u Krapinsko-zagorskoj županiji kojima su izdana odobrenja za istraživanje, rješenja o utvrđivanju eksploatacijskog polja i/ili rješenja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju, odnosno koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina u Županiji

Tablica 4.2. Popis tvrtki proizvođača građevinskih materijala u Krapinsko-zagorskoj županiji (NKD 23) (NKD –Narodne novine, br. 58/2007.)

Tablica 4.3. Popis tvrtki transportnog sektora u Krapinsko-zagorskoj županiji (NKD 49) (NKD – Narodne novine, br. 58/2007.)

Tablica 4.4. Broj zaposlenih u tri sektora Krapinsko-zagorske županije

Slika 4.1. Broj tvrtki u djelatnostima rudarstvo i vađenje u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: B081- Vađenje kamena, pijeska i gline; B089- Rudarstvo i vađenje, d. n.; B099- Pomoćne djelatnosti za ostalo rudarstvo i vađenje

Slika 4.2. Broj tvrtki u djelatnostima proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C232- Proizvodnja vatrootalnih proizvoda; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa; C237- Rezanje, oblikovanje i obrada kamena; C239- Proizvodnja brusnih proizvoda i nemetalnih mineralnih proizvoda, d. n.

Slika 4.3. Broj tvrtki u djelatnostima cestovni prijevoz roba u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god.

Poglavlje 5.

Slika 5.1. Pregled položaja istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 5.1. Istražni prostori u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 5.2. Istražni prostori tehničko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 5.3. Oblik istražnog prostora Mala Gora (DOF iz 2011. g.)

Slika 5.4. Detalj iz istražnog prostora Obročica (Oslovčak). Fotografija Boris Kruk

Slika 5.5. Napušteni kamenolom Zelenjak

Tablica 5.3. Popis ležišta/poja arhitektonsko-građevnog kamena Krapinsko-zagorske županije

Slika 5.6. Izdanak debelouslojenog vapnenca (Pisana pećina).Fotografija B. Kruk

Slika 5.7. Odvaljeni blok stijene (Pisana pećina) Fotografija B. Kruk

Tablica 5.4. Istražni prostori građevnog pijeska i šljunka Krapinsko-zagorske županije

Slika 5.8. Panoramska slika istražnog prostora Pustak. Fotografija B. Kruk.

Slika 5.9. Pregled položaja eksploatacijskih polja Krapinsko-zagorske županiji

Tablica 5.5. Eksploatacijska polja u Krapinsko-zagorskoj županiji (legenda: GŠP-građevni pijesak i šljunak, TGK- tehničko-građevni kamen, KVG-keramičke i vatrootalne gline, OS-opekarske sirovine)

Tablica 5.6. Eksploatacijska polja tehničko-građevnog kamena na području Krapinsko-zagorske županije

Slika 5.10. Panoramska slika kamenoloma Gorjak. Fotografija Ž. Dedić

Slika 5.11. Panoramska slika eksploatacijskog polja Jelenje vode. Fotografija B. Kruk

Slika 5.12. Panoramska slika eksploatacijskog polja Križ. Fotografija Ž. Dedić.

Slika 5.13. Panoramska slika eksploatacijskog polja Lovno-Lovno 2. Fotografija B. Kruk.

Slika 5.14. Panoramska slika eksploatacijskog polja Pregrada II. Fotografija Ž. Dedić

Slika 5.15. Panoramska slika eksploatacijskog polja Sipina-Hum. Fotografija B. Kruk.

Slika 5.16. Panoramska slika eksploatacijskog polja Straža. Fotografija Ž. Dedić.

Slika 5.17. Panoramska slika eksploatacijskog polja Sv. križ-Rudomar. Fotografija Ž. Dedić.

Slika 5.18. Panoramska slika eksploatacijskog polja Vojnić breg. Fotografija Ž. Dedić.

Tablica 5.7. Eksploatacijska polje opekarske gline na području Krapinsko-zagorske županije

Slika 5.19. Panoramska slika eksploatacijskog polja Đurđevićev brijeg. Fotografija Ž. Dedić

Tablica 5.8. Eksploatacijska polja keramičkih i vatrootalnih glina na području Krapinsko-zagorske županije

- Slika 5.20. Panoramska slika eksploatacijskog polja Jankovečko-sjever. Fotografija B. Kruk
- Tablica 5.9. Eksploatacijska polja građevnog pijeska i šljunka na području Krapinsko-zagorske županije
- Slika 5.21. Panoramska slika eksploatacijskog polja Rolnjak. Fotografija Ž. Dedić.
- Slika 5.22. Oblik eksploatacijskog polja Rolnjak
- Slika 5.23. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Dubrava u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.24. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Đurđevićev brijeg u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.25. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Gorjak u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.26. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Jankovečko-sjever u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.27. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Jelenje vode u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.28. Prikaz uklapanja eksploatacijskih polja Križ i Sv. Križ-Rudomar u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.29. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Lovno-Lovno 2 u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.30. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Pregrada II u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.31. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Pušave u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.32. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Rolnjak u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.33. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Sipina-Hum u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.34. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Straža u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Slika 5.35. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Vojnić-breg u važeću prostorno-plansku dokumentaciju
- Tablica 5.10. Usporedba proizvodnje i eksploatacijskih rezervi mineralnih sirovina koja se eksploatiraju na prostoru Krapinsko-zagorske županije u odnosu na mineralne sirovine u RH. Sivom bojom označena proizvodnja u Krapinsko-zagorskoj županiji.
- Tablica 5.11. Udio Krapinsko-zagorske županije u rezervama i proizvodnji u odnosu na RH. Sivom bojom označena proizvodnja mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.
- Slika 5.36. Eksploatacijske rezerve ciglarske gline u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.
- Slika 5.37. Proizvodnja ciglarske gline u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.
- Slika 5.38. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje ciglarske gline u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.
- Slika 5.39. Eksploatacijske rezerve građevnog pijeska i šljunka u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji. Logaritamsko mjerilo.
- Slika 5.40. Proizvodnja građevnog pijeska i šljunka u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji
- Slika 5.41. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje građevnog pijeska i šljunka u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.
- Slika 5.42. Eksploatacijske rezerve keramičke i vatrostalne gline u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji. Logaritamsko mjerilo.
- Slika 5.43. Proizvodnja keramičke i vatrostalne gline u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.
- Slika 5.44. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje keramičke i vatrostalne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.

Slika 5.45. Eksploatacijske rezerve tehničko-građevnog kamena u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 5.46. Proizvodnja tehničko-građevnog kamena u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 5.47. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje tehničko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH

Slika 5.48. Eksploatacijske rezerve tufa u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.

Slika 5.49. Proizvodnja tufa u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.

Slika 5.50. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje tufa u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.

Poglavlje 6.

Slika 6.1. Ukupni prihod u kn po djelatnostima u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: B081- Vađenje kamena, pijeska i gline; B089- Rudarstvo i vađenje, d. n.; B099- Pomoćne djelatnosti za ostalo rudarstvo i vađenje; C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C232- Proizvodnja vatrostalnih proizvoda; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa; C237- Rezanje, oblikovanje i obrada kamena; C239- Proizvodnja brusnih proizvoda i nemetalnih mineralnih proizvoda, d. n. (Nacionalna klasifikacija djelatnosti 2007, Izvor: HGK, prosinac 2014)

Tablica 6.1. Otkopane krute mineralne sirovine u prethodnih 5 godina

Slika 6.2. Aktivnosti u građevinskom sektoru i ekonomskim rastom/padom BDP-a u Europi

Slika 6.3. Ukupna dobit u kn po djelatnostima u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: B081- Vađenje kamena, pijeska i gline; C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C232- Proizvodnja vatrostalnih proizvoda; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa; (Nacionalna klasifikacija djelatnosti 2007, Izvor: HGK, prosinac 2014)

Slika 6.4. Udio udio prihoda od prodaje u inozemstvu u ukupnim prihodima u kn po djelatnostima u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa. (Nacionalna klasifikacija djelatnosti 2007, Izvor: HGK, prosinac 2014)

Poglavlje 7.

Slika 7.1. Raspored listova Osnovne geološke karte (OGK) mjerila 1:100 000 koje pokrivaju prostor Krapinsko-zagorske, a koji su korišteni za izradu Pregledne geološke karte Županije.

Slika 7.2. Pregledna geološka karta Krapinsko-zagorske županije.

Slika 7.3. Ležišta metalnih mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije

Tablica 7.1. Popis pojava metalnih mineralnih sirovina Krapinsko-zagorske županije

Slika 7.4. Ležišta nemetalnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije

Tablica 7.2. Popis ležišta/pojaва tehničko -građevnog kamena Krapinsko-zagorske Županije

Slika 7.5. Izdanak srednjotrijaskih dijabaza i spilitiziranih dijabaza uz cestu Kostel-Hum na Sutli, nedaleko od napuštenog kamenoloma. Fotografija B. Kruk

Slika 7.6. Panoramska slika sa ceste Žutnica – Jesenje kamenoloma Cesarec kod Krapine. Fotografija Ž. Dedić

Slika 7.7. Kamenolom Gora I kod Desinića. Fotografija Ž. Dedić

Slika 7.8. Panoramska slika kamenoloma Gotalovec u tortonskom vapnencu. Foto. Ž. Dedić

Slika 7.9. Kamenolom Kostel nedaleko od prometnice Pregrada – Hum na Sutli. Fotografija B. Kruk

Slika 7.10. Panoramska slika ležišta Lobor I. Fotografija B. Kruk.

Slika 7.11. Panoramska slika ležišta Lobor II. Fotografija B. Kruk.

Slika 7.12. Kamenolom Orehovica u masivu Strogače; Fotografija Ž. Dedić

- Slika 7.13. Kamenolom Pregrada I, primjer sanacije biološkom rekultivacijom; Fotografija Ž. Dedić
- Slika 7.14. Panoramska slika kamenoloma Risvica. Fotografija Ž. Dedić
- Slika 7.15. Kamenolom Siljevec na Ivanščici. Fotografija B. Kruk
- Slika 7.16. Panoramska slika kamenoloma Štef kod Krapine. Fotografija B. Kruk.
- Slika 7.17. Panoramska slika ležišta Žutnica. Fotografija B. Kruk.
- Tablica 7.3. Popis ležišta/pojava arhitektonsko-građevnog kamena Krapinsko-zagorske županije
- Slika 7.18. Izdanak debelouslojenog vapnenca (Pisana pećina).Fotografija B. Kruk
- Slika 7.19. Odvaljeni blok stijene (Pisana pećina) Fotografija B. Kruk
- Tablica 7.4. Popis ležišta/pojava ciglarske (opekarske) gline Krapinsko-zagorske županije
- Tablica 7.5. Popis ležišta/pojava keramičkih i vatrostalnih glina Krapinsko-zagorske županije
- Tablica 7.6. Popis ležišta/pojava bentonitne gline Krapinsko-zagorske županije
- Slika 7.20. Geološki stup bentonitonosnog dijela naslaga na lokalitetu Poljanska Luka (Braun, 1991)
- Slika 7.21. Ulaz u zarušeni rudarski niskop ležišta bentonita Poljanska luka. Fotografija Ž. Dedić.
- Slika 7.22. Odlagalište jalovine iz ležišta bentonita Poljanska luka. Fotografija Ž. Dedić.
- Tablica 7.7. Popis ležišta/pojava građevnog pijeska i šljunka Krapinsko-zagorske županije
- Slika 7.22. Panoramska slika pjeskokopa Gornja Batina. Fotografija Ž. Dedić.
- Slika 7.23. Južni dio pjeskokopa Lug Orehovički (Google earth)
- Slika 7.24. Središnji dio pjeskokopa Lug Orehovički (Foto. Ž. Dedić)
- Slika 7.25. Sjeverni dio pjeskokopa Lug Orehovički (Foto. Ž. Dedić)
- Slika 7.26. Staro pozajmište građevnog pijeska kod Huma Zabočkog. Fotografija Ž. Dedić.
- Slika 7.27. Pozajmište građevnog pijeska nedaleko eksploatacijskog polja Pušave, WGS 84 koordinate 45° 58' 46" S, 15° 46' 33" I (Google Earth). Foto. Ž. Dedić.
- Tablica 7.8. Popis ležišta/pojava kvarcnog pijeska Krapinsko-zagorske županije
- Slika 7.28. Današnji izgled terena kod ulaza u rudnik Kostel; ulaz je potpuno zarušen i potpuno neprepoznatljiv
- Slika. 7.29. Izdanak oligomiocenskog kremenog pijeska kod Vinagore. Fotografija B. Kruk.
- Tablica 7.9. Popis ležišta/pojava tufa Krapinsko-zagorske županije
- Slika 7.30. Panoramska slika ležišta tufa Donje jesenje. Fotografija B. Kruk
- Slika 7.31. Neki od proizvoda SPS-a (D. Jesenje), zaštićeno ime i znak proizvoda s opisom namjene
- Slika 7.32. Izdanak tufa Ljeskovac kod Cerja Jesenjskog. Fotografija B. Kruk.
- Tablica 7.10. Popis ležišta/pojava karbonatne sirovine Krapinsko-zagorske županije
- Tablica 7.11. Popis ležišta/pojava sirovina za cement Krapinsko-zagorske županije
- Tablica 7.12. Popis ležišta/pojava evaporita- Krapinsko-zagorske županije
- Tablica 7.13. Popis ležišta/pojava peloida Krapinsko-zagorske županije
- Tablica 7.14. Popis ležišta/pojava sumpora Krapinsko-zagorske županije
- Tablica 7.15. Popis ležišta/pojava barita - Krapinsko-zagorske županije
- Slika 7.33 Ležišta energetskih mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije
- Tablica 7.16. Popis ležišta/pojava ugljena Krapinsko-zagorske županije
- Slika 7.34. Uspomena na ugljenokop Zajezda. Fotografija Ž. Dedić.
- Tablica 7.17. Popis ležišta/pojava termalnih izvora Krapinsko-zagorske županije

- Slika 7.35. Tuheljske toplice - termalni izvor „Vrelo u bari“ (foto: An. Šimunić)
- Slika. 7.36. Tuheljske toplice - stari bazen nizvodno od „Vrela u bari“ (foto: An. Šimunić)
- Slika 7.37. Geološka karta i geološki profil okolice Tuheljskih toplica
- Slika 7.38. Krapinske toplice - zgrade stare i nove bolnice. Termalni izvori su ispred stare i u staroj zgradi (foto: An. Šimunić)
- Slika 7.39. Geološka karta i geološki profil okolice Krapinskih toplica (An. Šimunić)
- Slika 7.40. Panoramski snimak Stubičkih toplica (foto: Vjesnik). U prvom planu su zgrade lječilišta, a u drugom je hotel.
- Slika 7.41. Geološka karta i geološki profil okolice Stubičkih toplica (An. Šimunić)
- Slika 7.42. Sutinske toplice - bazen „Gospodska kupelj“ usječen u trijasko dolomite (foto: An. Šimunić)
- Slika 7.43. Sutinske toplice - novi bazen južno od kanjona. Desno na padini vidi se napušteni kamenolom trijaskog dolomita (foto: An. Šimunić)
- Slika 7.44. Geološka karta i geološki profil okolice Sutinskih toplica (An. Šimunić)
- Slika 7.45. Harina Zlaka sredinom 20. st.- kupanje u starom davno zatranom bazenu (foto: „Večernji list“)
- Slika 7.46. Pogled na kanjon Sutle - desno je Harina Zlaka, a lijevo su Atomske toplice (foto: An. Šimunić)
- Slika 7.47. Geološka karta i geološki profil Harine Zlake (zapadni dio Hrvatskog zagorja) (An. Šimunić)
- Slika. 7.48. Šemničke toplice: lijevo: geotermalnabušotina 1982., desno: ista bušotina 1995. (foto: An.Šimunić)
- Slika 7.49. Šemničke toplice - napušteni kamenolom iznad termalnog izvora i bazena(foto: An. Šimunić 1981).
- Slika 7.50 Geološka karta i geološki profil okolice Šemničkih toplica (An. Šimunić)
- Slika 7.51. Topličica kod Gotalovca - glavni termalni izvor temperature 25,8 °C (foto: An Šimunić)
- Slika 7.52. Topličica kod Gotalovca - malo jezero u napuštenom kamenolomu dijabaza (foto: An. Šimunić)
- Slika 7.53. Geološka karta i geološki profil okolice Topličice kod Gotalovca (An. Šimunić)
- Tablica 7.18. Ležišta i pojave mineralnih sirovina po općinama
- Slika 7.54. Prikaz odnosa proizvodnje agregata u europskoj po glavi stanovnika i BDP (GDP u 000 eura) 2010 Europe – svaka točka predstavlja nacionalne proizvodnje u tonama(tonnes/capita) i BDP o stanovniku (GDP/capita) (izvor: UEPG, 2012)
- Slika 7.55. Karta geološke potencijalnosti Krapinsko-zagorske županije
- Slika 7.56. Karta zabrana ili ograničenja istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji
- Slika 7.57. Karta zona konflikta u Krapinsko-zagorskoj županiji
- Slika 7.58. Karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji
- Slika 7.59. Karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta u Krapinsko-zagorskoj županiji
- Slika 7.60. Prikaz geološke potencijalnosti ciglarske sirovine u Krapinsko-zagorskoj županiji
- Tablica 7.19. Površina geološke potencijalnosti za ciglarske sirovine te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za ciglarsku sirovinu po jedinicama lokalne uprave i samouprave, u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: cg - ciglarska sirovina.
- Slika 7.61. Prikaz geološke potencijalnosti ciglarske sirovine u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji
- Slika 7.62. Prikaz geološke potencijalnosti za građevni pijesak i šljunak u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.20. Površine geološke potencijalnosti za građevni pijesak i šljunak te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za građevni pijesak i šljunak po jedinicama lokalne uprave i samouprave, u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: gpiš - građevni pijesak i šljunak

Slika 7.63. Prikaz geološke potencijalnosti za građevni pijesak i šljunak u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.64. Prikaz geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostalne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.21. Površine geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostalne gline te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za keramičke i vatrostalne gline po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: kivr - keramičke i vatrostalne gline

Slika 7.65. Prikaz geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostalne gline u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.66. Prikaz geološke potencijalnosti za cementnu sirovinu u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.22. Površine geološke potencijalnosti za sirovine za proizvodnju cementa (cementna sirovina), te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta sirovina za proizvodnju cementa (cementna sirovina) po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: cs - cementna sirovina.

Slika 7.67. Prikaz geološke potencijalnosti sirovine za proizvodnju cementa u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.68. Prikaz geološke potencijalnosti za tuf sa ili bez bentonitne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.23. Geološka potencijalnost za tuf sa ili bez bentonitne gline po jedinicama lokalne uprave i samouprave, te geološka potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za tuf sa ili bez bentonitne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: tuf - tuf sa ili bez bentonitne gline

Slika 7.69. Prikaz geološke potencijalnosti sirovine za tuf sa ili bez bentonitne gline u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.70. Prikaz geološke potencijalnosti karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.24. Geološka potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: ks - karbonatna sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac)

Tablica 7.25. Površine geološka potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) po jedinicama lokalne uprave i samouprave, te geološka potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: ks - karbonatna sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac)

Slika 7.71. Prikaz geološke potencijalnosti karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.72. Prikaz geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.26. Površine geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena te površine geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: agk - arhitektonsko-građevni kamen

Slika 7.73. Prikaz geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.74. Prikaz geološke potencijalnosti tehničko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.27. Površine geološke potencijalnosti za tehničko-građevni kamen te površine geološke potencijalnosti za tehničko-građevni kamen u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: tgg - tehničko-građevni kamen

Slika 7.75. Prikaz geološke potencijalnosti tehničko-građevnog kamena u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.76. Prikaz geološke potencijalnosti kremenih pijesaka u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.28. Površine geološke potencijalnosti kremenih pijesaka te površine geološke potencijalnosti kremenih pijesaka u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: kp - kreneni pijesci

Slika 7.77. Prikaz geološke potencijalnosti kremenih pijesaka u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.78. Prikaz geološke potencijalnosti ugljena u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.28. Površine geološke potencijalnosti ugljena te površine geološke potencijalnosti ugljena u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: ug – ugljen

Slika 7.79. Prikaz geološke potencijalnosti ugljena u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 7.80. Prikaz geološke potencijalnosti za geotermalnu energiju u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.29. Geološka potencijalnost geotermalne energije u Krapinsko-zagorskoj županiji.

Slika 7.81: Karta dubina Mohorovičićevog diskontinuiteta u jugoistočnoj Europi Izvor: Grad et al., 2009.

Slika 7.82. Isječak karte gustoće toplinskog toka (mW/m²) Izvor: Geothermal Atlas of Europe, 1992.

Slika 7.83. Karta geotermalnih gradijenata Republike Hrvatske Izvor: Modificirano prema Jelić et al., 1995.

Slika 7.84. Temperature na dubini od 1.000 m Izvor: Modificirano prema Grupa autora, 1998.

Slika 7.85. Temperature na dubini od 2.000 m- Izvor: Modificirano prema Jelić et al., 1995; Grupa autora, 1998

Poglavlje 8.

Slika 8.1. Sanirano bivše eksploatacijsko polje Pregrada I. (foto B. Kruk)

Poglavlje 9.

Tablica 9.1. Usporedba postojećih, planiranih i registriranih eksploatacijskih polja i istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji sa važećom prostorno-planskom dokumentacijom te podacima Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo. Tumač: **PP općina ili grad**; eksploatacijsko polje i/ili istražni prostor u prostornom planu općine i/ili grada; **PP županije**; eksploatacijsko polje i/ili istražni prostor u prostornom planu županije; **MINGO**; popis rudarskih gospodarskih subjekata u Krapinsko-zagorskoj županiji prema podacima Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo sa važećim rješenjima o utvrđivanju eksploatacijskog polja i/ili rješenja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju, odnosno koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina u Županiji.

Slika 9.1. Karta geološke potencijalnosti Krapinsko-zagorske županije

Slika 9.2. Karta zabrana ili ograničenja istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 9.3. Karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 9.4. Karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta u Krapinsko-zagorskoj županiji

Slika 9.5. Glavni cilj EU u ostvarenju održivog gospodarenja prirodnim resursima

Slika 9.6. Skupina pokazatelja u planiranju korištenja prostora po državi članici

Dodatak C.

Katalog eksploatacijskih polja i istražnih prostora Krapinsko-zagorske županije (priloženi po abecednom redu)

Dodatak D.

- Slika D 1. Legenda prostornog plana uređenja općine Bedekovčina
- Slika D 2. Legenda prostornog plana uređenja općine Đurmanec
- Slika D 3. Legenda prostornog plana uređenja općine Jesenje
- Slika D 4. Legenda prostornog plana uređenja općine Kraljevec na Sutli
- Slika D 5. Legenda prostornog plana uređenja općine Novi Golubovec
- Slika D 6. Legenda prostornog plana uređenja općine Stubičke Toplice
- Slika D 7. Legenda prostornog plana uređenja općine Tuhelj
- Slika D 8. Legenda prostornog plana uređenja općine Veliko Trgovišće

1. OPĆI DIO

1.1. Izvod iz sudskog registra za Pravnu osobu

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080140285

OIB:

43733878539

NAZIV:

6 Hrvatski geološki institut

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Zagreb (Grad Zagreb)
Sachsova 2

PRAVNI OBLIK:

1 ustanova

DJELATNOSTI:

- 8 * - istraživanje, izrada i izdavanje osnovnih geoloških karata, zajedno s pripadajućim tumačima
- 8 * - temeljna i primjenjena geološka istraživanja
- 8 * - prikupljanje, valorizacija, pohrana i distribucija svih vrsta geoloških podataka
- 8 * - istraživanje i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim znanostima
- 8 * - tehničko ispitivanje i analiza
- 8 * - izdavanje knjiga
- 8 * - izdavanje časopisa i periodičnih publikacija
- 8 * - djelatnost knjižnice i arhiva
- 8 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 8 * - istraživanje mineralnih sirovina
- 8 * - izrada dokumenata o rezervama mineralnih sirovina
- 8 * - uzimanje uzoraka i ispitivanja voda
- 8 * - izvođenje rudarskih istražnih radova
- 8 * - hidrogeološka istraživanja
- 8 * - geofizička istraživanja
- 8 * - inženjerskogeološka istraživanja
- 8 * - geološka istraživanja podmorja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 REPUBLIKA HRVATSKA, OIB: 52634238587
- 1 - osnivač

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 7 Dr.sc. Josip Halamić, OIB: 56592143846
Deanovec, Josipa Cobovića 37
- 5 - ravnatelj
- 5 - zastupa ustanovu pojedinačno i samostalno



D004, 2014-09-30 09:32:34

Stranica: 1 od 2

1. OPĆI DIO

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Statut:

- 1 Statut od 11.11.1996. godine
- 3 Odlukom Upravnog vijeća od 11.01.2001.god. izmijenjen i dopunjen Statut u čl. 18., 20., 22. i 29. odredbe o upravnom vijeću i znanstvenom vijeću. Odlukom Upravnog vijeća od 27.02.2001.god. dopunjen Statut čl.5a., odredbe djelatnosti. Pročišćeni tekst Statuta od 20.03.2001.god.
- 6 Statut od 05.05.2005. godine. Upravno vijeće Hrvatskog geološkog instituta je dana 05.05.2005. godine donijelo Statut Hrvatskog geološkog instituta kojim je u cijelosti izmijenio Statut Instituta za geološka istraživanja - pročišćeni tekst od 20.03.2001. godine. Statutom je izvršeno usklađivanje sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju.
- 8 Upravno vijeće Hrvatskog geološkog instituta je dana 28.01.2014. godine donijelo Statut Hrvatskog geološkog instituta kojim je u cijelosti izmijenio Statut Hrvatskog geološkog instituta od 05.05.2005. godine i temeljem suglasnosti Republike Hrvatske, Ministarstva znanosti, obrazovanj i sporta, Kl. 640-01/14-01/00008, Ur. br. 533-28-14-0006 od 18.07.2014. godine, dostavljen je sudu i uložen u zbirku isprava.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. brojem 1-1882.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/12336-2	23.06.1997	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-97/2699-2	26.09.1997	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-99/6489-4	22.05.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-01/2100-2	19.07.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-05/3774-2	29.04.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-05/5780-4	15.07.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-11/1356-2	15.02.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-14/20837-2	19.09.2014	Trgovački sud u Zagrebu

U Zagrebu, 30. rujna 2014.

Ovlaštena osoba



1.2. Podaci o naručitelju rudarsko-geološke studije

NAZIV I SJEDIŠTE NARUČITELJA: Zavod za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije; Krapinsko-zagorske županije, 49000 Krapina; Magistratska ulica 1

OIB: 87875393102

TELEFON: 049/382-145

TELEFAKS: 049/382-149

INTERNETSKA ADRESA: <http://www.prostor-kzz.hr/>

ADRESA ELEKTRONICKE POŠTE: zavod-prostor@kzz.hr; snjezana.zigman@kzz.hr

Župan: Željko Kolar ing.geod.

Sjedište: Magistratska ulica 1

Telefon: 049/329-212

Fax: 049/329-211

Predsjednik Županijske skupštine Krapinsko-zagorske županije: Vlasta Hubicki

Za obavljanje upravnih i stručnih poslova iz samoupravnog djelokruga Krapinsko-zagorske županije, prenesenih poslova državne uprave i lokalne samouprave osnovana su slijedeća upravna tijela:

1. Upravni odjel za poslove Županijske skupštine
2. Upravni odjel za gospodarstvo, poljoprivredu, promet, komunalnu infrastrukturu i EU fondove
3. Upravni odjel za financije, proračun i javnu nabavu
4. Upravni odjel za obrazovanje, kulturu, šport i tehničku kulturu
5. Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša
6. Upravni odjel za zdravstvo, socijalnu skrb, udruge i mlade
7. Upravni odjel za opće i zajedničke poslove
8. Jedinica za unutarnju reviziju

Županijske ustanove:

1. Zagorska razvojna agencija
2. Zavod za prostorno uređenje
3. Turistička zajednica županije Krapinsko-zagorske
4. Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Krapinsko-zagorske županije
5. Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA),
6. Županijska uprava za ceste Krapinsko-zagorske županije
7. Policijska uprava Krapinsko-zagorske županije
8. Hrvatski Zavod za zapošljavanje
9. Zavod za hitnu medicinu Krapinsko-zagorske županije
10. Porezna uprava
11. Ured državne uprave u Krapinsko-zagorskoj županiji
12. Hrvatska gospodarska komora
13. Obrtnička komora Krapinsko-zagorske županije

1.3. Rješenja o imenovanju odgovornog/ih voditelja izrade rudarsko-geološke studije i dokaznice o pet zaposlenih sa stručnim ispitom**Rješenja o imenovanju odgovornog/ih voditelja izrade rudarsko-geološke studije****HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT**

Zagreb, Sachsova 2

Zagreb, 09. 09. 2014.

Temeljem Zakona o rudarstvu (N.N. br. 56/13 i 14/14), Pravilniku o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija (N.N. br. 142/13) te Pravilnika o stručnoj osposobljenosti za obavljanje određenih poslova u rudarstvu (N.N. br. 9/00) ravnatelj Hrvatskog geološkog instituta sirovine donosi

RJEŠENJE

o imenovanju odgovornog voditelja izrade Rudarsko-geološke studije
Krapinsko-zagorske županije.

I

Za odgovornog voditelja izrade Rudarsko-geološke studije Krapinsko-zagorske županije imenuje se

Mr. sc. Boris Kruk, dipl. ing.geol.

Imenovani ima položen stručni ispit što dokazuje Uvjerenjem o osposobljenosti za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

II

Ovo rješenje stupa na snagu danom donošenja.

Ravnatelj instituta:

Prof. dr. sc. Josip Halamić, dipl.ing.geol.



HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT / CROATIAN GEOLOGICAL SURVEY
Sachsova 2, P.O. box 268, HR-10001 Zagreb, Croatia. OIB 43733878539
Telefon: +38516160 888, Fax: +38516144716, MB: 3219518, E-mail: ured@hgi-cgs.hr

HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT

Zagreb, Sachsova 2

Zagreb, 09. 09. 2014.

Temeljem Zakona o rudarstvu (N.N. br. 56/13 i 14/14), Pravilniku o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija (N.N. br. 142/13) te Pravilnika o stručnoj osposobljenosti za obavljanje određenih poslova u rudarstvu (N.N. br. 9/00) ravnatelj Hrvatskog geološkog instituta sirovine donosi

RJEŠENJE

o imenovanju odgovornih voditelja izrade pojedinih dijelova Rudarsko-geološke studije Krapinsko-zagorske županije

I

Za odgovorne voditelje izrade pojedinih dijelova Rudarsko-geološke studije Krapinsko-zagorske županije imenuju se

Mr. sc. Boris Kruk, dipl.ing.geol. – Hrvatski geološki institut
– polazne osnove, gospodarsko značenje eksploatacije mineralnih sirovina, sanacija ležišta, zaključak

Dr. sc. Zoran Peh, dipl.ing.geol. – Hrvatski geološki institut
– geološke značajke županije

Ljiljana Kruk, dipl.ing.geol. – Hrvatski geološki institut
– prikaz istražnih prostora i eksploatacijskih polja nemetala

Stjepan Crnogaj, dipl.ing.geol. – Hrvatski geološki institut
– prikaz istražnih prostora i eksploatacijskih polja ugljena i njihov potencijal

Mr. sc. Ozren Hasan, dipl.ing.geol. – Hrvatski geološki institut
– potencijali mineralnih sirovina, prostorni plan, GIS

Imenovani imaju položen stručni ispit što dokazuju Uvjerenjem o osposobljenosti za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

II

Ovo rješenje stupa na snagu danom donošenja.

Ravnatelj instituta:

Prof. dr. sc. Josip Halamić, dipl.ing.geol.

Dokaznice o pet zaposlenih sa stručnim ispitom i stručni ispiti vanjskih suradnika**Boris Kruk – Hrvatski geološki institut**

Na temelju članka 241. Zakona o radu ("Narodne novine", br. 38/95, 54/95 i 65/95) i odredaba Pravilnika o radu, sklapa se

U G O V O R O R A D U

između poslodavca Instituta za geološka istraživanja, Zagreb, Sachsova 2, i zaposlenika
mr.sc. Borisa Kruka, dipl.ing. geol., Zagreb, A.Hebranga 15

Članak 1.

Ugovor o radu sklapa se na neodređeno vrijeme.

Članak 2.

Zaposlenik će obavljati poslove asistenta, voditelja potprojekta.

Članak 3.

Zaposlenik će poslove iz članka 2. ovog ugovora obavljati u sjedištu poslodavca i na terenu.

Članak 4.

Zaposlenik je otpočeo s radom 01. 01. 1993. god.

Članak 5.

Zaposlenik će raditi u punom radnom vremenu.

Raspored, kao i početak i završetak radnog vremena utvrđuje se Pravilnikom o radu.

Članak 6.

U tijeku rada zaposlenik će koristiti odmor (stanku) od 30 minuta u vremenu koje određuje poslodavac.

Članak 7.

Tjedni odmor zaposlenik će koristiti nedjeljom.

Članak 8.

Trajanje godišnjeg odmora na koji zaposlenik ima pravo utvrdit će se naknadno u skladu s Pravilnikom o radu.

Za vrijeme korištenja godišnjeg odmora zaposleniku će se isplatiti naknada plaće u visini utvrđenoj Pravilnikom o radu.

Članak 9.

U slučaju otkaza ugovora o radu otkazni rokovi za obje ugovorne strane utvrđeni su Pravilnikom o radu.

Članak 10.

Plaća zaposlenika određuje se u skladu s Pravilnikom o radu, kojim su utvrđeni poslovi, kao i mjerila za obračun plaće zaposlenika u obračunskim bodovima.

Za obavljene poslove iz članka 2. ovog ugovora poslodavac će zaposleniku isplaćivati pripadajući iznos osnovne plaće i dodatka za radni staž, _____

Kopija s mjerilima za obračun plaće zaposlenika prilaže se ovome ugovoru.

Za rad u posebnim situacijama zaposlenik ima pravo na povećanu plaću u postocima određenim Pravilnikom o radu.

Plaća se isplaćuje najkasnije 10. radnog dana u mjesecu za prethodni mjesec.

Poslodavac će zaposleniku prilikom isplate plaće uručiti njezin obračun.

Članak 11.

Ovaj je ugovor sastavljen u četiri istovjetna primjerka od kojih po jedan zadržavaju ugovorne strane.

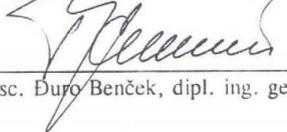
U Zagrebu, 9.05. 1996. god.

Broj: 1179

Zaposlenik:



Za poslodavca - ravnatelj:


mr. sc. Đuro Benček, dipl. ing. geol.

INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA
1 ZAGREB, SACHSOVA ul. 2

1. OPĆI DIO



REPUBLIKA HRVATSKA
 MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE
 Strossmayerov trg 4, 41000 Zagreb
 Tel.: (041) 461 461 • Fax: (041) 461 469
 E-mail: ured@znanost.hr

Klasa: 133-04/94-02/002
 Ur.broj: UP I - 533-02-94-3
 Redni broj evidencije: 39

Na temelju članka 26. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (Narodne novine broj 14/1988)

MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

izdaje

UVJERENJE
o osposobljenosti za samostalno obavljanje
geoloških istraživanja

Mr. BORIS (Josip) **KRUK**, dipl.ing. geologije, rođen .4. rujna 1956.godine u Zagreb, Republika Hrvatska, zaposlen Institutu za geološka istraživanja Zagreb, osposobljen je za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

Ispitna komisija Ministarstva znanosti i tehnologije je utvrdila da je **Mr. BORIS KRUK**, dipl. ing. geologije do stupanja na snagu Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja radio 8 (osam) godina na odgovarajućim poslovima geoloških istraživanja, te da raspolaže potrebnim znanjem i iskustvom za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

U Zagrebu, 31. ožujka 1994. godine.

Tajnik Ispitne komisije



Predsjednik Ispitne komisije

Ljiljana Kruk – Hrvatski geološki institut

Na temelju članka 241. Zakona o radu ("Narodne novine", br. 38/95, 54/95 i 65/95) i odredaba Pravilnika o radu, sklapa se

U G O V O R O R A D U

između poslodavca Instituta za geološka istraživanja, Zagreb, Sachsova 2, i zaposlenika Ljiljane Kruk, dipl.ing.geol., Zagreb, A. Hebranga 15

Članak 1.

Ugovor o radu sklapa se na neodređeno vrijeme.

Članak 2.

Zaposlenik će obavljati poslove mlađeg asistenta.

Članak 3.

Zaposlenik će poslove iz članka 2. ovog ugovora obavljati u sjedištu poslodavca i na terenu.

Članak 4.

Zaposlenik je otpočeo s radom 01. 01. 1993. god.

Članak 5.

Zaposlenik će raditi u punom radnom vremenu.

Raspored, kao i početak i završetak radnog vremena utvrđuje se Pravilnikom o radu.

Članak 6.

U tijeku rada zaposlenik će koristiti odmor (stanku) od 30 minuta u vremenu koje određuje poslodavac.

Članak 7.

Tjedni odmor zaposlenik će koristiti nedjeljom.

1. OPĆI DIO

Članak 8.

Trajanje godišnjeg odmora na koji zaposlenik ima pravo utvrdit će se naknadno u skladu s Pravilnikom o radu.

Za vrijeme korištenja godišnjeg odmora zaposleniku će se isplatiti naknada plaće u visini utvrđenoj Pravilnikom o radu.

Članak 9.

U slučaju otkaza ugovora o radu otkazni rokovi za obje ugovorne strane utvrđeni su Pravilnikom o radu.

Članak 10.

Plaća zaposlenika određuje se u skladu s Pravilnikom o radu, kojim su utvrđeni poslovi, kao i mjerila za obračun plaće zaposlenika u obračunskim bodovima.

Za obavljene poslove iz članka 2. ovog ugovora poslodavac će zaposleniku isplaćivati pripadajući iznos osnovne plaće i dodatka za radni staž, _____

Kopija s mjerilima za obračun plaće zaposlenika prilaže se ovome ugovoru.

Za rad u posebnim situacijama zaposlenik ima pravo na povećanu plaću u postocima određenim Pravilnikom o radu.

Plaća se isplaćuje najkasnije 10. radnog dana u mjesecu za prethodni mjesec.

Poslodavac će zaposleniku prilikom isplate plaće uručiti njezin obračun.

Članak 11.

Ovaj je ugovor sastavljen u četiri istovjetna primjerka od kojih po jedan zadržavaju ugovorne strane.

U Zagrebu, 9.05. 1996. god.

Broj: 1178

Zaposlenik:

Stjepan Kerić

Za poslodavca - ravnatelj:

Đuro Benček
mr. sc. Đuro Benček, dipl. ing. geol.

INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA
1 ZAGREB, SACHSOVA ul. 2



REPUBLIKA HRVATSKA
 MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE
 Strossmayerov trg 4, 41000 Zagreb
 Tel.: (041) 461 461 • Fax: (041) 461 469
 E-mail: ured@znanost.hr

Klasa: 133-04/94-02/002
 Ur.broj: UP I - 533-02-94-3
 Redni broj evidencije: 42

Na temelju članka 26. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (Narodne novine broj 14/1988)

MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

izdaje

UVJERENJE
o osposobljenosti za samostalno obavljanje
geoloških istraživanja

LJILJANA (Gligo) **KRUK**, dipl.ing. geologije, rođena 29. lipnja 1957. godine u Zagrebu, Republika Hrvatska, zaposlena u Institutu za geološka istraživanja Zagreb, osposobljena je za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

Ispitna komisija Ministarstva znanosti i tehnologije je utvrdila da je **LJILJANA KRUK**, dipl. ing. geologije do stupanja na snagu Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja radila 5 (pet) godina na odgovarajućim poslovima geoloških istraživanja, te da raspolaže potrebnim znanjem i iskustvom za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

U Zagrebu, 31. ožujka 1994. godine.

Tajnik Ispitne komisije



Predsjednik Ispitne komisije

Stjepan Crnogaj – Hrvatski geološki institut

Na temelju članka 241. Zakona o radu ("Narodne novine", br. 38/95, 54/95 i 65/95) i odredaba Pravilnika o radu, sklapa se

U G O V O R O R A D U

između poslodavca Instituta za geološka istraživanja, Zagreb, Sachsova 2, i zaposlenika
Stjepana Crnogaja, dipl.ing.geol., Krapina, Podgora krapinska 106

Članak 1.

Ugovor o radu sklapa se na neodređeno vrijeme.

Članak 2.

Zaposlenik će obavljati poslove mladeg asistenta.

Članak 3.

Zaposlenik će poslove iz članka 2. ovog ugovora obavljati u sjedištu poslodavca i na terenu.

Članak 4.

Zaposlenik je otpočeo s radom 01. 01. 1993. god.

Članak 5.

Zaposlenik će raditi u punom radnom vremenu.

Raspored, kao i početak i završetak radnog vremena utvrđuje se Pravilnikom o radu.

Članak 6.

U tijeku rada zaposlenik će koristiti odmor (stanku) od 30 minuta u vremenu koje određuje poslodavac.

Članak 7.

Tjedni odmor zaposlenik će koristiti nedjeljom.

Članak 8.

Trajanje godišnjeg odmora na koji zaposlenik ima pravo utvrdit će se naknadno u skladu s Pravilnikom o radu.

Za vrijeme korištenja godišnjeg odmora zaposleniku će se isplatiti naknada plaće u visini utvrđenoj Pravilnikom o radu.

Članak 9.

U slučaju otkaza ugovora o radu otkazni rokovi za obje ugovorne strane utvrđeni su Pravilnikom o radu.

Članak 10.

Plaća zaposlenika određuje se u skladu s Pravilnikom o radu, kojim su utvrđeni poslovi, kao i mjerila za obračun plaće zaposlenika u obračunskim bodovima.

Za obavljene poslove iz članka 2. ovog ugovora poslodavac će zaposleniku isplaćivati pripadajući iznos osnovne plaće i dodatka za radni staž, _____

Kopija s mjerilima za obračun plaće zaposlenika prilaže se ovome ugovoru.

Za rad u posebnim situacijama zaposlenik ima pravo na povećanu plaću u postocima određenim Pravilnikom o radu.

Plaća se isplaćuje najkasnije 10. radnog dana u mjesecu za prethodni mjesec.

Poslodavac će zaposleniku prilikom isplate plaće uručiti njezin obračun.

Članak 11.

Ovaj je ugovor sastavljen u četiri istovjetna primjerka od kojih po jedan zadržavaju ugovorne strane.

U Zagrebu, 9.05. 1996. god.

Broj: 1173

Zaposlenik:

Oruopaj

Za poslodavca - ravnatelj:

J. Benček
mr. sc. Đuro Benček, dipl. ing. geol.

INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA
1 ZAGREB, SACHSOVA ul. 2



REPUBLIKA HRVATSKA
 MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE
 Strossmayerov trg 4, 41000 Zagreb
 Tel.: (041) 461 461 • Fax: (041) 461 469
 E-mail: ured@znanost.hr

Klasa: 133-04/94-02/002
 Ur.broj: UP I - 533-02-94-3
 Redni broj evidencije: 41

Na temelju članka 26. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (Narodne novine broj 14/1988)

MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

izdaje

UVJERENJE
 o osposobljenosti za samostalno obavljanje
 geoloških istraživanja

STJEPAN (Dragutin) **CRNOGAJ**, dipl.ing. geologije, rođen .6. rujna 1956. godine u Krapinskoj Podgori, Republika Hrvatska, zaposlen u Institutu za geološka istraživanja Zagreb, osposobljen je za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

Ispitna komisija Ministarstva znanosti i tehnologije je utvrdila da je **STJEPAN CRNOGAJ**, dipl. ing. geologije do stupanja na snagu Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja radio 7 (sedam) godina na odgovarajućim poslovima geoloških istraživanja, te da raspolaže potrebnim znanjem i iskustvom za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

U Zagrebu, 31. ožujka 1994. godine.

Tajnik Ispitne komisije



Predsjednik Ispitne komisije

Ozren Hasan –Hrvatski geološki institut

Na temelju čl. 13., 14., 16. i 17. Zakona o radu ("Narodne novine", br. 137/04 – pročišćeni tekst) i suglasnosti Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, **INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA**, Zagreb, Sachsova 2 (u daljnjem tekstu: poslodavac), kojeg zastupa ravnatelj dr.sc. Dubravko Matičec, viši znanstveni suradnik

i

Mr.sc. Ozren Hasan, dipl.ing.geol, JMBG:2008073330088, 10000 Zagreb, Trnsko 9A (u daljnjem tekstu: radnik), sklopili su u Zagrebu, 25. listopada 2004. godine

UGOVOR O RADU
NA NEODREĐENO VRIJEME

Članak 1.

Ugovor o radu sklapa se na neodređeno vrijeme.

Članak 2.

Radnik će raditi na radnom mjestu voditelja odjeljka I vrste, u Zavodu za Mineralne sirovine.

Članak 3.

Mjesto rada je u Zagrebu i na terenu.

Članak 4.

Radnik otpočinje s radom dana 01. studenoga 2004. godine.

Članak 5.

Utvrđuje se da je radnik zasnovao radni odnos 15. siječnja 1999. god.

Članak 6.

Radnik će raditi u punom radnom vremenu od 40 sati tjedna, raspoređenom na pet radnih dana – od ponedjeljka do petka.

Članak 7.

U tijeku rada radnik će koristiti odmor (stanku) od 30 minuta, u vremenu koje odredi Institut.

Članak 8.

Tjedni odmor radnik će koristiti u pravilu subotom i nedjeljom.

Članak 9.

Trajanje godišnjeg odmora na koji radnik ima pravo utvrdit će se naknadno u skladu s kolektivnim ugovorom.

Za vrijeme korištenja godišnjeg odmora radniku će se isplatiti naknada plaće u visini određenoj kolektivnim ugovorom.

Članak 10.

Ovaj ugovor Institut i radnik mogu otkazati redovitim i izvanrednim otkazom.

Institut i radnik dužni su pridržavati se otkaznih rokova iz Zakona o radu i odredbi kolektivnog ugovora.

Članak 11.

Za obavljene poslove iz čl. 2. ovog ugovora u redovitom radnom vremenu, razmjerno vremenu na koje je zasnovao radni odnos, Institut će radniku isplaćivati osnovnu plaću i dodatke na plaću, kao i ostala materijalna prava propisana Zakonom o plaćama u javnim službama, kolektivnim ugovorom i općim aktima poslodavca, što se utvrđuje odlukom.

Za promjenu koeficijenata složenosti poslova ili dodatka radniku će se izdati odluka, koja ne mijenja ovaj ugovor.

Institut je dužan radniku plaću isplaćivati jednom mjesečno, ako posebnim propisom ili kolektivnim ugovorom nije drugačije određeno.

Članak 12.

Rad radnika izvan IGI-a, te novčani i drugi interesi koji iz takvog rada proizlaze, ne smiju biti u sukobu sa radnikovim redovnim radnim obvezama i s općim interesima IGI-a.

Radnik smije za svoj račun ili račun treće osobe s drugim poslodavcem sklapati poslove iz djelatnosti IGI-a samo uz prethodnu suglasnost ravnatelja.

Članak 13.

Ovim ugovorom prestaje važiti prethodno potpisani ugovor i aneksi ugovora o radu.

Članak 14.

Ovaj ugovor sačinjen je u pet istovjetnih primjeraka, jedan za Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, tri za poslodavca i jedan za radnika.

U Zagrebu, 25. listopada 2004.

Broj: 48888 /04.

RADNIK

Mr.sc. Ozren Hasan, dipl.ing.geol.

INSTITUT ZA GEOLUSKA ISTRAŽIVANJA
1 ZAGREB, SACHSOVA ul. 2
RAVNATELJ

Dr.sc. Dušavko Matičec, dipl.ing.geol.

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa

Klasa: UP/I-133-01/05-01/11

Ur.br.: 533-08-05-1

Redni broj evidencije: 267

Zagreb, 2. prosinca 2005. godine

Na temelju članka 24. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (NN 14/88 i 82/95)

MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I ŠPORTA

izdaje

UVJERENJE

O OSPOSOBLJENOSTI ZA SAMOSTALNO OBAVLJANJE GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

mr.sc. OZREN (Vilko) HASAN, dipl. ing. geologije,

rođen 20. kolovoza 1973. godine u Zagrebu, Republika Hrvatska,

zaposlen u Hrvatskom geološkom institutu, Zagreb,

polagao je 1. prosinca 2005. godine stručni ispit za samostalno obavljanje

geoloških istraživanja pred ispitnom komisijom Ministarstva znanosti,

obrazovanja i športa.

ISPITNA KOMISIJA JE OCIJENILA DA JE IMENOVANI-NA ISPIT POLOŽIO-LA.

Ovo uvjerenje oslobođeno je plaćanja upravnih pristojbi temeljem članka 7. stavak 1. točke 14. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" broj 8/96, 131/97, 68/98, 163/03 i 17/04).

Predsjednik Ispitne komisije

Prof. dr. sc. Božidar Biondić



Ministar

Doc. dr. sc. Dragan Primorac

Zoran Peh –Hrvatski geološki institut

Na temelju čl. 13., 14., 16. i 17. Zakona o radu (N.N. br. 137/04- pročišćeni tekst), čl. 42. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju (N.N. br. 123/03, 198/03, 105/04 i 174/04) **HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT**, Zagreb, Sachsova 2 (u daljnjem tekstu: poslodavac) kojeg zastupa dr. sc. Josip Halamić, viši znanstveni suradnik

i
Dr. sc. Zoran Peh, viši znanstveni suradnik, JMBG: 2505952330073, 10 000 Zagreb, Zvonimira Ljevakovića 4 (u daljnjem tekstu: radnik-ca), sklopili su u Zagrebu, 07.svibnja 2007. godine

**UGOVOR O RADU
NA NEODREĐENO VRIJEME****Članak 1.**

Ugovor o radu sklapa se na neodređeno vrijeme.

Članak 2.

Radnik-ca će raditi na radnom mjestu viši znanstveni suradnik u Zavodu za mineralne sirovine.

Članak 3.

Mjesto rada je u Zagrebu i na terenu.

Članak 4.

Utvrdjuje se da je radnik-ca zasnovao-la radni odnos 15.05.1979. godine.

Članak 5.

Radnik-ca će poslove iz članka 2. ovog ugovora početi obavljati 08. svibnja 2007. godine s obvezom provođenja ponovnog izbora ili unapređenja svakih pet godina.

Članak 6.

Radnik-ca je dužan-na pridržavati se odredbi Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju.

Članak 7.

Radnik-ca će raditi u punom radnom vremenu od 40 sati tjedno, raspoređenom na pet radnih dana – od ponedjeljka do petka.

Članak 8.

U tijeku rada radnik-ca će koristiti odmor (stanku) od 30 minuta, u vremenu koje odredi Institut.

Članak 9.

Tjedni odmor radnik-ca će koristiti u pravilu subotom i nedjeljom.

Članak 10.

Trajanje godišnjeg odmora na koji radnik-ca ima pravo utvrdit će se naknadno u skladu sa Zakonom o radu i kolektivnim ugovorom.

Na temelju čl. 13., 14., 16. i 17. Zakona o radu (N.N. br. 137/04- pročišćeni tekst), čl. 42. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju (N.N. br. 123/03, 198/03, 105/04 i 174/04) **HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT**, Zagreb, Sachsova 2 (u daljnjem tekstu: poslodavac) kojeg zastupa dr. sc. Josip Halamić, viši znanstveni suradnik

i
Dr. sc. Zoran Peh, viši znanstveni suradnik, JMBG: 2505952330073, 10 000 Zagreb, Zvonimira Ljevakovića 4 (u daljnjem tekstu: radnik-ca), sklopili su u Zagrebu, 07.svibnja 2007. godine

UGOVOR O RADU NA NEODREĐENO VRIJEME

Članak 1.

Ugovor o radu sklapa se na neodređeno vrijeme.

Članak 2.

Radnik-ca će raditi na radnom mjestu viši znanstveni suradnik u Zavodu za mineralne sirovine.

Članak 3.

Mjesto rada je u Zagrebu i na terenu.

Članak 4.

Utvrđuje se da je radnik-ca zasnovao-la radni odnos 15.05.1979. godine.

Članak 5.

Radnik-ca će poslove iz članka 2. ovog ugovora početi obavljati 08. svibnja 2007. godine s obvezom provođenja ponovnog izbora ili unapređenja svakih pet godina.

Članak 6.

Radnik-ca je dužan-na pridržavati se odredbi Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju.

Članak 7.

Radnik-ca će raditi u punom radnom vremenu od 40 sati tjedno, raspoređenom na pet radnih dana – od ponedjeljka do petka.

Članak 8.

U tijeku rada radnik-ca će koristiti odmor (stanku) od 30 minuta, u vremenu koje odredi Institut.

Članak 9.

Tjedni odmor radnik-ca će koristiti u pravilu subotom i nedjeljom.

Članak 10.

Trajanje godišnjeg odmora na koji radnik-ca ima pravo utvrdit će se naknadno u skladu sa Zakonom o radu i kolektivnim ugovorom.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE
Strossmayerov trg 4, 41000 Zagreb
Tel.: (041) 461 461 • Fax: (041) 461 469
E-mail: ured@znanost.hr

Klasa: 133-04/94-02/002
Ur.broj: UP I - 533-02-94-3
Redni broj evidencije: 38

Na temelju članka 26. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja (Narodne novine broj 14/1988)

MINISTARSTVO ZNANOSTI I TEHNOLOGIJE

izdaje

UVJERENJE
o osposobljenosti za samostalno obavljanje
geoloških istraživanja

Dr. ZORAN, (Vjekoslav) **PEH**, dipl.ing. geologije, rođen .25. svibnja 1952. godine u Zagrebu, Republika Hrvatska, zaposlen Institutu za geološka istraživanja Zagreb, osposobljen je za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

Ispitna komisija Ministarstva znanosti i tehnologije je utvrdila da je **Dr. ZORAN PEH** dipl. ing. geologije do stupanja na snagu Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja radio 9 (devet) godina na odgovarajućim poslovima geoloških istraživanja, te da raspolaže potrebnim znanjem i iskustvom za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

U Zagrebu, 31. ožujka 1994. godine.

Tajnik Ispitne komisije



Predsjednik Ispitne komisije

Radovan Avanić –Hrvatski geološki institut



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I SPORTA

KLASA: UP/I-133-01/13-01/00007
URBROJ: 533-19-13-0003
Redni broj evidencije: 334

Zagreb, 11. prosinca 2013.

Na temelju članka 26. Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja („Narodne novine“, broj: 14/88) i članka 9. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja („Narodne novine“, broj: 82/95) Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

i z d a j e

UVJERENJE

dr. sc. RADOVAN (Šime) AVANIĆ, dipl. ing. geol.,
rođen 12. lipnja 1955. godine u Zagrebu,
osposobljen je za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

Ispitna komisija Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta utvrdila je da je imenovani do stupanja na snagu Pravilnika o uvjetima i načinu polaganja stručnog ispita i ispitnom programu za samostalno obavljanje geoloških istraživanja („Narodne novine“, broj: 14/88 i 82/95) radio više od 10 godina na odgovarajućim poslovima geoloških istraživanja te da raspolaže potrebnim znanjem i iskustvom za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

Na temelju ovog uvjerenja imenovanom pripadaju sva prava i obveze koje temeljem Zakona o geološkim istraživanjima („Narodne novine“, broj: 34/86) proizlaze za diplomirane inženjere geologije koji su položili stručni ispit za samostalno obavljanje geoloških istraživanja.

Predsjednik Ispitne komisije

Biondić
prof. dr. sc. Božidar Biondić



Ministar

Jovanović
doc. dr. sc. Željko Jovanović



2. POLAZNE OSNOVE ZA IZRADU RUDARSKO-GEOLOŠKE STUDIJE

U ovom poglavlju će se dati detaljniji osvrt na rudarsku regulativu, jer rudarsku djelatnost i vrste mineralnih sirovina u Republici Hrvatskoj definiraju Zakon o rudarstvu i Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika s nizom pratećih propisa.

2.1. Zakonske odredbe – popis zakonskih i podzakonskih propisa koji uređuju pitanja u svezi istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina

Operacionalizacija rudarske djelatnosti, odnosno gospodarenje mineralnim sirovinama provodi se prema grupi zakonskih i podzakonskih akata kako slijedi:

Propisi postupanja i kontrole u rudarstvu:

A) Zakoni

1. **Zakon** o rudarstvu (NN, br. 56/13)
2. **Zakon** o izmjenama Zakona o rudarstvu (NN, br. 14/14)
3. **Zakon** o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN, br. 94/13)
4. **Zakon** o izmjenama Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN, br. 14/14)
5. **Zakon** o osnivanju Agencije za ugljikovodike (NN, br. 14/14)
6. **Zakon** o inspekcijama u gospodarstvu (NN, 14/14) – [Rudarska inspekcija: čl. 2., 5., 9., 13., 14., 52., 55. i 56.]

B) Uredbe

1. **Uredba** o naknadi za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (NN, br. 31/14)
2. **Uredba** o naknadi za istraživanje i eksploataciju ugljikovodika (NN, br. 37/14)
3. **Uredba** o izmjeni uredbe o naknadi za istraživanje i eksploataciju ugljikovodika (NN, br. 72/14)
4. **Uredba** o naknadi štete po osnovi otuđenja mineralne sirovine (NN br. 90/14)

C) Pravilnici

1. **Pravilnik** o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi (NN, br. 48/92 i 60/92)
2. **Pravilnik** o obveznom sadržaju, elementima i načinu opremanja rudarskih projekata (NN, br. 61/14)
3. **Pravilnik** o stručnoj osposobljenosti za obavljanje određenih poslova u rudarstvu (NN, br. 9/00)
4. **Pravilnik** o bitnim tehničkim zahtjevima, sigurnosti i zaštiti pri istraživanju i eksploataciji ugljikovodika iz podmorja Republike Hrvatske (NN, br. 52/10)
5. **Pravilnik** o trajnom zbrinjavanju plinova u geološkim strukturama (NN, br. 106/13)
6. **Pravilnik** o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija (NN, br. 142/13)
7. **Pravilnik** o tehničkom pregledu rudarskih objekata i postrojenja (NN, br. 142/13)
8. **Pravilnik** o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina (NN, br. 142/13)
9. **Pravilnik** o jedinstvenom informacijskom sustavu mineralnih sirovina i registrima (NN, br. 142/13)
10. **Pravilnik** o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika (NN, br. 142/13)
11. **Pravilnik** o postupku ocjene dokumentacije o rezervama mineralnih sirovina (NN, br. 150/13)
12. **Pravilnik** o postupku provjere rudarskih projekata (NN, br. 150/13)
13. **Pravilnik** o obveznom sadržaju projekata građenja rudarskih objekata i postrojenja (NN, br. 79/14)
14. **Pravilnik** o uvjetima za izradu projekata i građenje rudarskih objekata i postrojenja (NN, br. 79/14)
15. **Pravilnik** o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN, br. 79/14)

Važan dokument kojega je prihvatila Vlade RH je **Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske** iz 2008. godine. Ona daje osnovne smjernice upravljanja i razvoja sektora istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina te sugerira vođenje kadrovske politike.

ZAKON O RUDARSTVU - „Narodne novine“, br. 56/13 i 14/14

Stari Zakon o rudarstvu (Narodne novine, broj 75/2009) i Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o rudarstvu (Narodne novine, broj 49/2011). zamijenjen je novim Zakonom o rudarstvu (NN 56/2013.), u daljnjem tekstu Zakon, jer daje bolja rješenja u sektoru iskorištavanja mineralnih sirovina i rudarstvu kao djelatnosti.

Odredbe Zakona odnose se na istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina koje se nalaze u zemlji ili na njezinoj površini, na riječnom, jezerskom ili morskom dnu ili ispod njega u unutarnjim morskim vodama ili teritorijalnom moru Republike Hrvatske ili u području epikontinentalnog pojasa Republike Hrvatske.

Zakonom se uređuje gospodarenje mineralnim sirovinama i planiranje rudarske gospodarske djelatnosti, istraživanje i utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina, izrada i provjera rudarskih projekata, eksploatacija mineralnih sirovina, davanje koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina, građenje i uporaba rudarskih objekata i postrojenja, izrada rudarskih planova i izvođenje rudarskih mjerenja, sanacija otkopanih prostora, naknada za izvođenje rudarskih radova, naknada štete, mjere sigurnosti i zaštite, stručna sprema za obavljanje određenih poslova u rudarstvu, upravni i inspekcijski nadzor, kaznene odredbe i druga pitanja.

Niz rješenja u novom Zakonu imaju za cilj rješavanje nedostataka dosadašnjeg Zakona koje su uočene u redovitoj praksi tijela nadležnih za rudarstvo u Republici Hrvatskoj, odnosno značajne novine su davanje koncesije za eksploataciju koje se provodi na temelju samo jednog javnog natječaja u jedinstvenom postupku koji se sastoji od četiri faze, a isto je u potpunosti usklađeno s odredbama novoga Zakona o koncesijama (Narodne novine, broj 143/12), a istim se rudarskim gospodarskim subjektima omogućava pravna sigurnost u cilju značajnih ulaganja u rudarsku djelatnost, poglavito istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina.

Osim navedenog, novim Zakona o rudarstvu omogućena je učinkovitija kontrola eksploatiranih količina mineralnih sirovina i plaćanja naknada za koncesiju, propisuje se postupak za sanaciju prostora i izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama (propisi o otpadu i/ili propisi o uređenju prostora), napravljena je prilagodba propisa za posebne slučajeve eksploatacije (npr. morska sol, građevni pijesak i šljunak sa morskog dna, skladištenje i trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama).

Smatra se da će se novim Zakonom omogućiti efikasnija i transparentnija davanja koncesija u rudarstvu, što će se pozitivno odraziti na intenzivnija ulaganja, jačanje gospodarske aktivnosti, povećanje općih poreznih prihoda, prihoda od koncesija, te otvaranje novih radnih mjesta.

Zakon sadrži 13 poglavlja, ona su slijedeća:

I. OPĆE ODREDBE - Članak 1. - 18.

II. DAVANJE KONCESIJE ZA EKSPLOATACIJU MIN. SIROVINA - Članak 19. - 21.

II. a) POSTUPAK RADI ODABIRA NAJPOVOLJNIJEG PONUDITELJA ZA ISTRAŽIVANJE

MIN. SIR. RADI DAVANJA KONCESIJE ZA EKSPLOATACIJU - Članak 22. - 36.

II. b) POSTUPAK RADI DAVANJA ODOBRENJA ZA ISTRAŽIVANJE - Članak 37. - 57.

II. c) POSTUPAK RADI UTVRĐIVANJA EKSPLOATACIJSKOG POLJA - Članak 58. - 71.

II. d) POSTUPAK RADI DAVANJA KONCESIJE ZA EKSPLOATACIJU - Članak 72. - 90.

III. RUDARSKI PROJEKTI - Članak 91. - 100.

IV. SANACIJA PROSTORA - Članak 101. - 104.

V. GRAĐENJE RUDARSKIH OBJEKATA I POSTROJENJA - Članak 105. - 139.

VI. RUDARSKI PLANOVI I RUDARSKA MJERENJA - Članak 140. - 143.

VII. POSTUPANJE S MIN. SIR. KOD IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA - Članak 144.

VIII. JEDINSTVENI INFORMACIJSKI SUSTAV MINERALNIH SIROVINA RH - Članak 145. - 146.

IX. STRUČNA SPREMA ZA OBAVLJANJE ODREĐENIH POSLOVA - Članak 147. - 149.

X. MJERE ZAŠTITE NA RADU - Članak 150. - 156.

XI. UPRAVNI I INSPEKCIJSKI NADZOR - Članak 157. - 159.

XII. PREKRŠAJNE ODREDBE - Članak 160. - 165.

XIII. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE - Članak 166. - 175.

Pojedina poglavlja definiraju i propisuju slijedeće:

I. OPĆE ODREDBE

<i>Predmet zakona</i> - Članak 1.	<i>Eksploatacija mineralnih sirovina</i> - Članak 11.
<i>Primjena propisa</i> - Članak 2. i 3.	<i>Sanacija prostora</i> - Članak 12.
<i>Rudno blago</i> - Članak 4.	<i>Rudarski objekti i postrojenja</i> - Članak 13.
<i>Mineralne sirovine</i> - Članak 5.	<i>Rudarski gospodarski subjekt</i> - Članak 14.
<i>Strategija gospodarenja min. sirovinama</i> - Članak 6.	<i>Sudjelovanje stranaka u upravnim postupcima</i> - Članak 15.
<i>Rudarsko-geološke studije</i> - Članak 7.	<i>Evidencija i nadzor</i> - Članak 16.
<i>Nadležna tijela</i> - Članak 8.	<i>Određivanje rokova</i> - Članak 17.
<i>Rudarski radovi</i> - Članak 9.	<i>Pravna zaštita</i> - Članak 18.
<i>Istraživanje mineralnih sirovina</i> - Članak 10.	

II. DAVANJE KONCESIJE ZA EKSPLOATACIJU MINERALNIH SIROVINA

<i>Jedinstveni postupak za davanje koncesije za eksploataciju (shema)</i> - Članak 19.	<i>Promjena osobe ovlaštenika i/ili koncesionara</i> - Članak 21.
<i>Zapreke za ostvarenje prava</i> - Članak 20.	

II. a) POSTUPAK RADI ODABIRA NAJPOVOLJNIJEG PONUDITELJA ZA ISTRAŽIVANJE MINERALNIH SIROVINA RADI DAVANJA KONCESIJE ZA EKSPLOATACIJU

<i>Tko raspisuje i zašto raspisuje natječaj za istr. i eksp. min. sir.</i> - Članak 22.	<i>Sadržaj ponude</i> - Članak 30.
<i>Posebni uvjeti, ograničenja i suglasnosti za raspis. javnog natječaja.</i> - Članak 23. i 24.	<i>Javno otvaranje ponuda</i> - Članak 31.
<i>Pripremne radnje za raspis. javnog natječaja</i> - Članak 25.	<i>Pregled i ocjena ponuda</i> - Članak 32.
<i>Postupak javnog natječaja</i> - Članak 26.	<i>Kriteriji za odabir najpovoljnijeg ponuditelja</i> - Članak 33.
<i>Nadležnost</i> - Članak 27.	<i>Odluka o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja</i> - Članak 34.
<i>Načela postupka javnog natječaja</i> - Članak 28.	<i>Odluka o poništenju postupka javnog natječaja</i> - Članak 35.
<i>Način dostave i rokovi za dostavu ponuda</i> - Članak 29.	<i>Prestanak odluke o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja</i> - Članak 36.

II. b) POSTUPAK RADI DAVANJA ODOBRENJA ZA ISTRAŽIVANJE

<i>Istraživanje mineralnih sirovina</i> - Članak 37.	<i>Odgovorni voditelj izvođenja rud. rad. u istr. prost. i obveza podnošenja izvješća</i> - Članak 42.
<i>Istražni prostor mineralnih sirovina</i> - Članak 38.	<i>Obveza prijave početka izvođenja rudarskih radova</i> - Članak 43.
<i>Registar istražnih prostora</i> - Članak 39.	<i>Mjere osiguranja</i> - Članak 44.
<i>Rješenje o odobrenju za istraživanje mineralnih sirovina</i> - Članak 40.	<i>Otklanjanje nedostataka i provedba drugih mjera osiguranja</i> - Članak 45.
<i>Dostava rješenja</i> - Članak 41.	<i>Ukidanje rješenja</i> - Članak 46.

Dodatni istražni radovi na već utvrđenim eksploatacijskim poljima - Članak 47. i 48.

Rješenje za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju radi davanja koncesije za eksploataciju - Članak 49.

Podaci prikupljeni pri istraživanju i/ili eksploataciji mineralnih sirovina - Članak 50. i 51.

Obveza dostave podataka i dokumentacije o rezervama mineralnih sirovina - Članak 52.

Obveza dostave podataka i dokumentacije o građi, obliku i veličini geoloških struktura pogodnih za skladištenja i trajno zbrinjavanja plinova - Članak 53.

Razvrstavanje rezervi mineralnih sirovina i dokumentacija o rezervama - Članak 54.

Povjerenstvo za utvrđivanje rezervi mineralnih sirovina - Članak 55.

Pravilnik o rezervama mineralnih sirovina - Članak 56.

Evidencija rezervi mineralnih sirovina - Članak 57.

II. c) POSTUPAK RADI UTVRĐIVANJA EKSPLOATACIJSKOG POLJA

Eksploatacijsko polje mineralnih sirovina - Članak 58.

Registar eksploatacijskih polja - Članak 59.

Nadležna tijela - Članak 60.

Postupak utvrđivanja eksploatacijskog polja - Članak 61.

Rješenje o utvrđivanju eksploatacijskog polja - Članak 62.

Prava i obveze ovlaštenika eksploatacijskog polja - Članak 63.

Dostava rješenja - Članak 64.

Utvrđivanje eksploatacijskog polja morske soli ili građevnog pijeska i šljunka iz morskog dna - Članak 65. i 66.

Rješenje o utvrđivanju eksploatacijskog polja morske soli ili građevnog pijeska i šljunka iz morskog dna - Članak 67.

Probna eksploatacija mineralnih sirovina - Članak 68.

Mjere osiguranja - Članak 69.

Otklanjanje nedostataka i provedba drugih mjera osiguranja - Članak 70.

Prestanak prava - Članak 71.

II. d) POSTUPAK RADI DAVANJA KONCESIJE ZA EKSPLOATACIJU

Pokretanje postupka - Članak 72.

Zahtjev za davanje koncesije - Članak 73. i 74.

Odluka o davanju koncesije - Članak 75.

Ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina - Članak 76.

Naknada za koncesiju - Članak 77.

Prava koja se stječu ugovorom o koncesiji - Članak 78.

Rok na koji se sklapa ugovor o koncesiji - Članak 79.

Dostava ugovora o koncesiji - Članak 80.

Obveza racionalnog iskorištavanja mineralnih sirovina - Članak 81.

Odgovorni voditelj izvođenja rudarskih radova - Članak 82.

Prijava početka izvođenja rudarskih radova - Članak 83.

Privremeni prekid izvođenja rudarskih radova - Članak 84.

Obustava izvođenja rudarskih radova - Članak 85.

Postupanje s rudars. dokument. u slučaju obustave izvođenja rud. radova - Članak 86.

Mjere osiguranja radi sprječavanja nastanka opasnosti za lj., im., prir. i ok. - Članak 87.

Otklanjanje nedostataka i provedba drugih mjera osiguranja - Članak 88.

Prestanak ugovora o koncesiji - Članak 89.

Raskid ugovora o koncesiji - Članak 90.

III. RUDARSKI PROJEKTI

Vrste rudarskih projekata - Članak 91.

Pravilnik o rudarskim projektima - Članak 92.

Idejni rudarski projekt - Članak 93.
Glavni rudarski projekt - Članak 94.
Dopunski rudarski projekt - Članak 95.
Pojednostavljeni rudarski projekt - Članak 96.

Ovlaštene osobe za izradu rudarskih projekata - Članak 97.
Provjera rudarskih projekata - Članak 98.
Važnost rudarskih projekata - Članak 99.
Pravilnik o stručnim uvjetima - Članak 100.

IV. SANACIJA PROSTORA

Redovna sanacija - Članak 101.
Izvanredna sanacija - Članak 102. i 103.
Izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama - Članak 104.

V. GRAĐENJE RUDARSKIH OBJEKATA I POSTROJENJA

Građevinska dozvola - Članak 105.
Sudionici u gradnji rudarskih objekata i postrojenja - Članak 106.
Investitor - Članak 107.
Osobe ovlaštene za izradu projekata građenja rud. objekata i postrojenja - Članak 108.
Nadzorni inženjer - Članak 109.
Izvođač - Članak 110.
Odgovorne osobe - Članak 111.
Stručni uvjeti - Članak 112.
Glavni projekt građenja - Članak 113.
Sadržaj glavnog projekta građenja - Članak 114.
Izvedbeni projekt građenja i projekt izvedenog stanja - Članak 115.
Pravilnik o obveznom sadržaju projekata građenja rud. objekata i postroj. - Članak 116.
Tehničko-tehnološka cjelina - Članak 117.
Zahtjev za izdavanje građevinske dozvole - Članak 118.
Postupak izdavanja građevinske dozvole - Članak 119.
Obveza naknade troškova - Članak 120.
Utvrđivanje uvjeta za izdavanje građevinske dozvole - Članak 121.
Obveza prijave početka građenja - Članak 122.

Osiguranje rudarskih objekata i postrojenja - Članak 123.
Isprave koje izvođač mora imati na gradilištu - Članak 124.
Uporabna dozvola - Članak 125.
Postupanje s nezakonito izgrađenim rudarskim objektima i postrojenjima - Članak 126.
Osnovni uvjeti za ozakonjenje nezakonito izgrađ. rud. objekata i postroj. - Članak 127.
Postupak ozakonjenja nezakonito izgrađ. rud. objekata i postrojenja - Članak 128. i 129.
Zahtjev za izdavanje uporabne dozvole - Članak 130.
Tehnički pregled rudarskih objekata i postrojenja - Članak 131. i 132.
Obveze investitora u vezi s tehničkim pregledom - Članak 133.
Izdavanje uporabne dozvole - Članak 134.
Obveza naknade troškova u vezi s tehničkim pregledom - Članak 135.
Dostava uporabne dozvole - Članak 136.
Odgovornost za održavanje rudarskih objekata i postrojenja - Članak 137.
Obveza prijave početka ostvarivanja uporabne dozvole - Članak 138.
Tipiska rudarska postrojenja - Članak 139.

VI. RUDARSKI PLANOVI I RUDARSKA MJERENJA

Obveze u vezi s rudarskim planovima i rudarskim mjerenjima - Članak 140.
Obvezne isprave - Članak 141.

Izrada situacijske karte istražnog prostora/eksploatacijskog polja - Članak 142.
Ovjerene mjeračke knjige - Članak 143.

VII. POSTUPANJE S MINERALNIM SIROVINAMA KOD IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

Članak 144.

VIII. JEDINSTVENI INFORMACIJSKI SUSTAV MINERALNIH SIROVINA REPUBLIKE HRVATSKE

Obveza vođenja, sastavni dijelovi registra i evidencija - Članak 145.

Pravilnik o jedinstvenom informacijskom sustavu i registrima - Članak 146.

IX. STRUČNA SPREMA ZA OBAVLJANJE ODREĐENIH POSLOVA

Uvjeti za poslove i zadatke stručnog rukovođenja - Članak 147.

Obveza stručnog usavršavanja i provjera stručne osposobljenosti - Članak 148.

Stručni ispit - Članak 149.

X. MJERE ZAŠTITE NA RADU

Provedba zaštite na radu - Članak 150.

Mjere za zaštitu života i zdravlja ljudi, zaštitu imovine, prirode i okoliša - Članak 151.

Služba spašavanja i vatrogasna jedinica - Članak 152.

Obveze podizvođača u svezi s propisima i mjerama zaštite na radu - Članak 153.

Obveza pridržavanja tehničkih normativa mjera zaštite na radu i od požara - Članak 154.

Dojava opasnosti - Članak 155.

Obveza obavještanja nadležnih tijela za slučaj smrti i teške povrede na radu - Članak 156.

XI. UPRAVNI I INSPEKCIJSKI NADZOR

Tko provodi nadzor nad provedbom ovog Zakona - Članak 157.

Posebne mjere u provedbi inspekcijanskog nadzora - Članak 158.

Otklanjanje utvrđenih nedostataka - Članak 159.

XII. PREKRŠAJNE ODREDBE

Članak 160., 161., 162. i 163.

Protupravna eksploatacija - Članak 164.

Obveza naknade štete - Članak 165.

XIII. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Zamjena odobrenja za izvođenje rud. rad. za rješenje o davanju koncesije - Članak 166.

Stečena prava - Članak 167.

Raspolag. eksploat. polj. na kojima je djelom. ili potpuno završena eksploat. - Članak 168.

Preuzimanje nadležnosti - Članak 169.

Donošenje podzakonskih propisa - Članak 170.

Podzakonski propisi koji ostaju na snazi - Članak 171.

Dovršetak započetih postupaka - Članak 172.

Osnivanje Hrvatske komore inženjera rud., geol. i naftnog rudarstva - Članak 173.

Prestanak važenja propisa stupanjem na snagu ovog Zakona - Članak 174.

Stupanje na snagu ovog Zakona - Članak 175.

NEKE OSNOVNE ODREDNICE OPĆIH ODREDBI ZAKONA*Rudno blago*

Članak 4.

(1) Rudno blago je dobro od interesa za Republiku Hrvatsku, ima njezinu osobitu zaštitu i iskorištava se pod uvjetima i na način koji su propisani ovim Zakonom.

(2) Rudno blago je u vlasništvu Republike Hrvatske.

(3) Rudnim blagom, u smislu ovoga Zakona, smatraju se sve organske i neorganske mineralne sirovine koje se nalaze u čvrstom, tekućem ili plinovitom stanju u prvobitnom ležištu, u nanosima, jalovištima, talioničkim troskama ili prirodnim rastopinama (u daljnjem tekstu: mineralne sirovine).

Mineralne sirovine

Članak 5.

Mineralnim sirovinama, u smislu ovoga Zakona, smatraju se:

1. energetske mineralne sirovine:

1.1. ugljikovodici (nafta, prirodni plin, plinski kondenzat i zemni vosak),

1.2. fosilne gorive tvari: ugljen (treset, lignit, smeđi ugljen, kameni ugljen), asfalt i uljni škriljavci; radioaktivne rude; geotermalne vode iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe, osim geotermalnih voda koje se koriste u ljekovite, balneološke ili rekreativne svrhe i druge namjene, na koje se primjenjuju propisi o vodama,

2. mineralne sirovine za industrijsku preradbu: grafit, sumpor, barit, tinjci, gips, kreda, kremen, kremenji pijesak, drago kamenje, bentonitna, porculanska, keramička i vatrostalna glina, feldspati, talk, tuf, mineralne sirovine za proizvodnju cementa, karbonatne mineralne sirovine (vapnenci i dolomiti) za industrijsku preradbu, silikatne mineralne sirovine za industrijsku preradbu, sve vrste soli (morska sol) i solnih voda, mineralne vode iz kojih se mogu pridobivati mineralne sirovine, osim mineralnih voda koje se koriste u ljekovite, balneološke i rekreativne svrhe ili kao voda za ljudsku potrošnju i druge namjene, na koje se primjenjuju propisi o vodama, brom, jod, peloidi,

3. mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala: tehničko-građevni kamen (amfibolit, andezit, bazalt, dijabaz, granit, dolomit, vapnenac), građevni pijesak i šljunak iz neobnovljivih ležišta, građevni pijesak i šljunak iz morskog dna, ciglarska glina,

4. arhitektonsko-građevni kamen,

5. mineralne sirovine kovina.

Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama

Članak 6.

(1) Osnovni dokument kojim se utvrđuje gospodarenje mineralnim sirovinama i planira rudarska gospodarska djelatnost na državnoj razini je Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama.

(2) Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama sadrži osnove za usmjeravanje i usklađivanje gospodarskih, tehničkih, znanstvenih, obrazovnih, organizacijskih i drugih mjera, te mjera provođenja međunarodnih obveza radi gospodarenja mineralnim sirovinama.

(3) Strategijom gospodarenja mineralnim sirovinama utvrđuje se: stanje gospodarenja mineralnim sirovinama, osiguranje sigurne i pouzdane opskrbe, racionalna i svrhovita eksploatacija, održivo korištenje mineralnih sirovina, osiguranje zaštite prirode i okoliša u svim područjima rudarske djelatnosti.

(4) Strategiju gospodarenja mineralnim sirovinama **donosi Hrvatski sabor** na prijedlog Vlade Republike Hrvatske.

(5) Vlada Republike Hrvatske će najkasnije u roku od **tri godine** od dana stupanja na snagu ovoga Zakona podnijeti prijedlog Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama na usvajanje Hrvatskom saboru.

(6) Jedinice lokalne samouprave i jedinice područne (regionalne) samouprave dužne su u svojim razvojnim dokumentima osigurati provedbu Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama i osigurati njezinu provedbu u roku od **tri godine** od dana usvajanja Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama u Hrvatskome saboru.

Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske iz 2008. godine prihvaćena je od strane Vlade RH, ali nikad nije o njoj raspravljano u Hrvatskom saboru. Ona daje osnovne smjernice upravljanja i razvoja sektora istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina te sugerira vođenje kadrovske politike.

Rudarsko-geološke studije

Članak 7.

(1) Jedinice područne (regionalne) samouprave dužne su za svoja područja izraditi rudarsko-geološke studije koje obuhvaćaju postojeća i potencijalna ležišta mineralnih sirovina, a koje moraju biti u skladu sa Strategijom gospodarenja mineralnim sirovinama.

(2) Na temelju rudarsko-geoloških studija iz stavka 1. ovoga članka jedinice lokalne samouprave i jedinice područne (regionalne) samouprave dužne su u svojim strateškim dokumentima prostornog uređenja planirati potrebe i način opskrbe mineralnim sirovinama.

(3) Jedinice područne (regionalne) samouprave dužne su izraditi rudarsko-geološke studije u roku od **tri godine** od dana usvajanja Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama u Hrvatskome saboru.

(4) Rudarsko-geološku studiju iz stavka 1. ovoga članka jedinice područne (regionalne) samouprave dužne su dostaviti ministarstvu nadležnom za rudarstvo, ministarstvu nadležnom za prostorno uređenje i ministarstvu nadležnom za zaštitu prirode i okoliša u roku od **30 dana** po njezinom usvajanju.

(5) Sadržaj i način izrade rudarsko-geoloških studija iz ovoga članka propisat će pravilnikom ministar nadležan za rudarstvo.

Nadležna tijela

Članak 8.

(1) Za mineralne sirovine iz članka 5. točke 1., 2., 4. i 5. ovoga Zakona tijelo nadležno za rudarstvo je ministarstvo nadležno za rudarstvo.

(2) Za mineralne sirovine iz članka 5. točke 3. ovoga Zakona tijelo nadležno za rudarstvo je ured državne uprave u jedinici područne (regionalne) samouprave.

Preuzimanje nadležnosti

Članak 169.

Ministarstvo nadležno za rudarstvo dužno je sukcesivno u roku od pet godina od dana stupanja na snagu ovoga Zakona preuzeti nadležnost za mineralne sirovine iz članka 5. točke 3. ovoga Zakona.

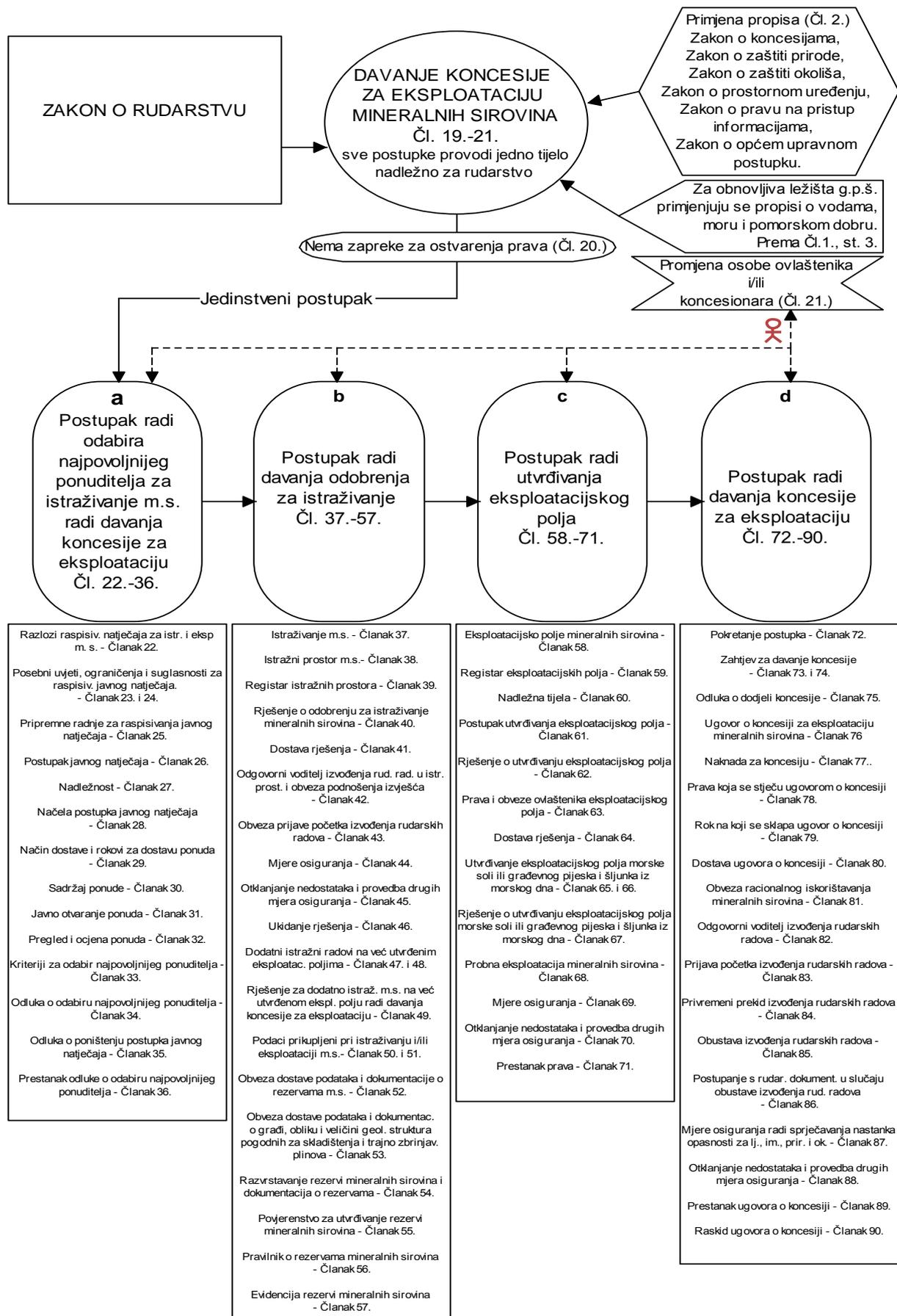
Pravna zaštita

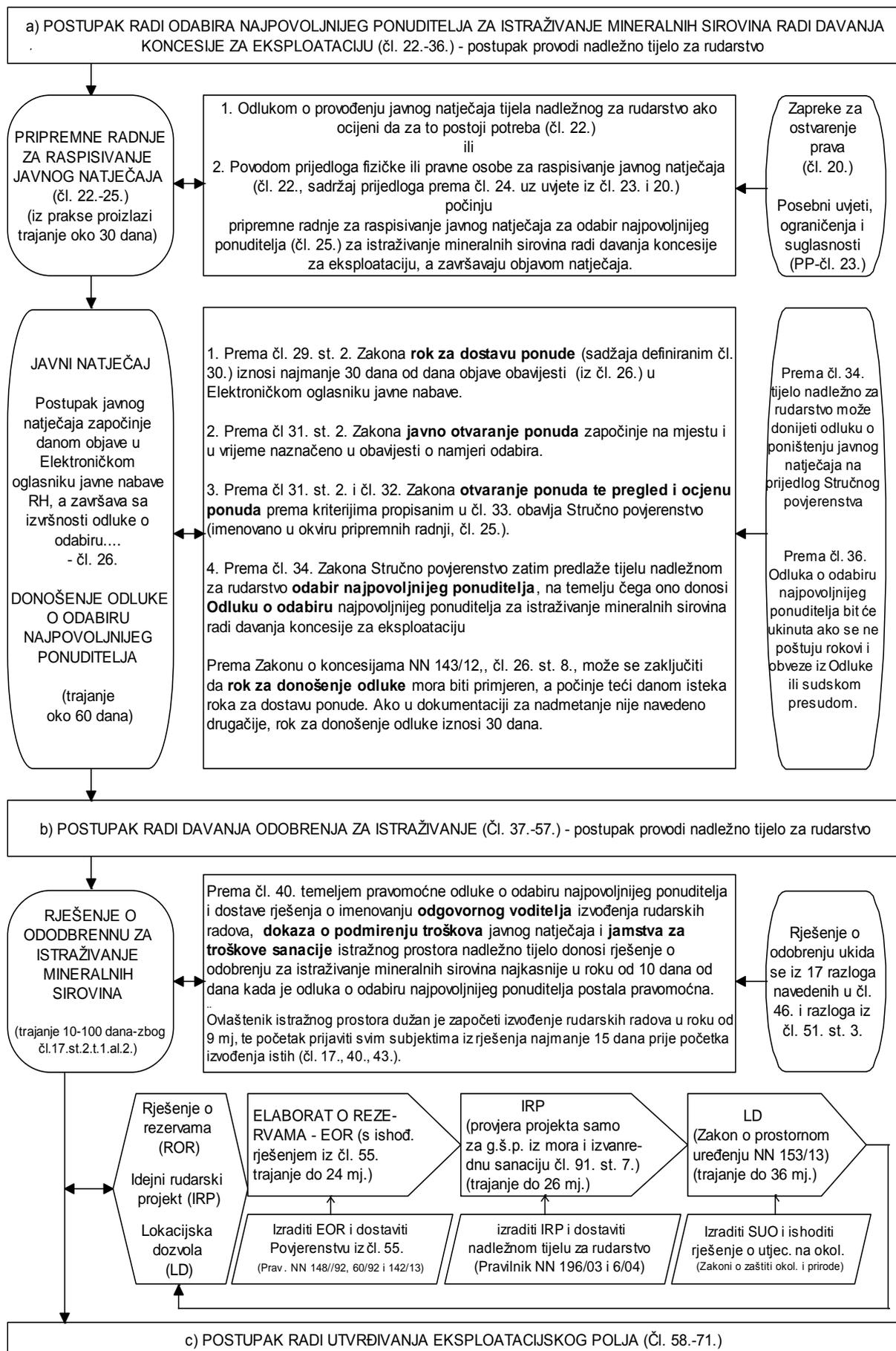
Članak 18.

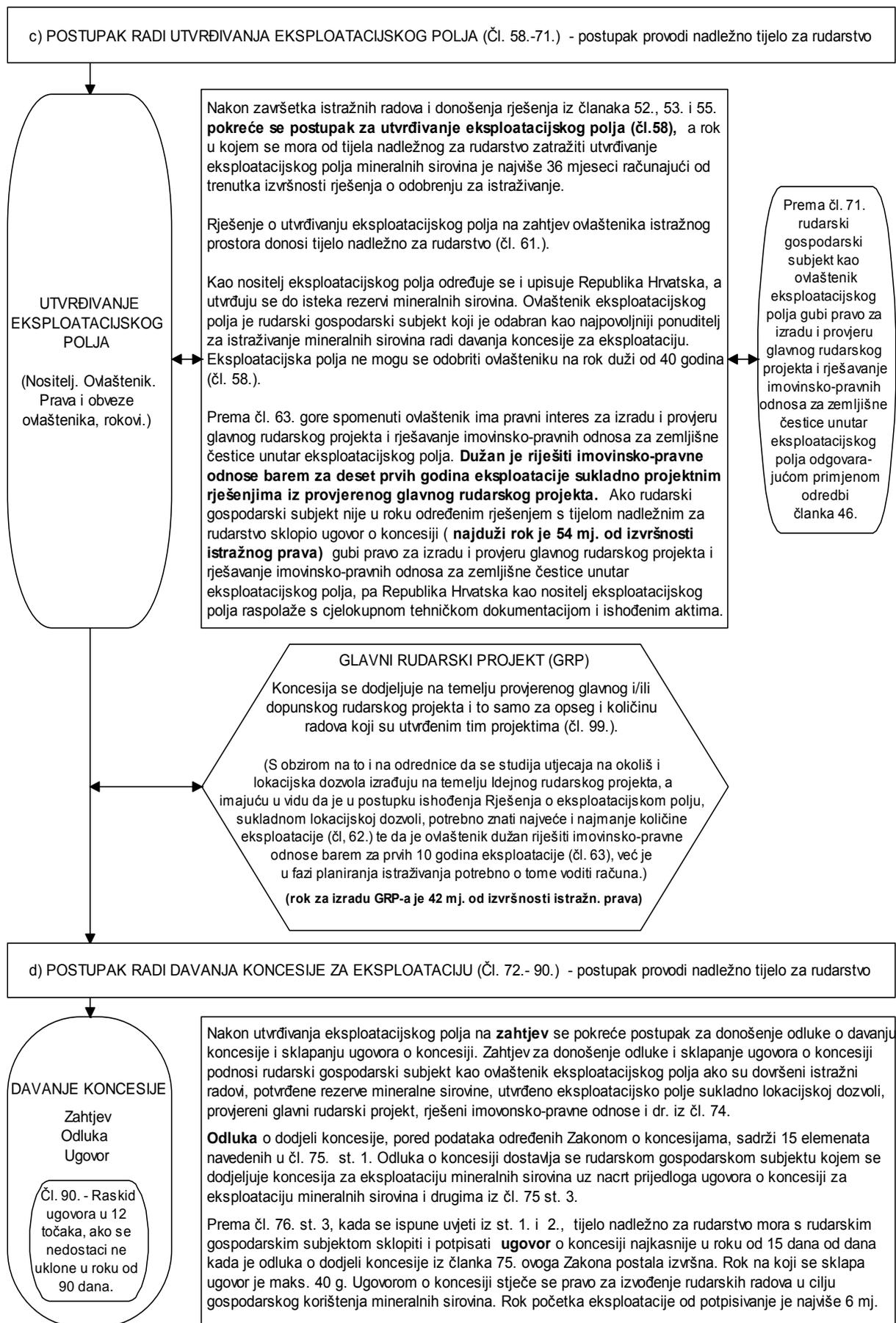
Pravna zaštita tijekom cijelog jedinstvenog postupka za davanje koncesije za eksploataciju provodi se u skladu s odredbama Zakona o koncesijama.

DAVANJE KONCESIJE ZA EKSPLOATACIJU MINERALNIH SIROVINA

Za eksploataciju mineralnih sirovina potrebna je koncesija za gospodarsko korištenje općeg ili drugog dobra prema Zakonu o koncesijama, odnosno koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina. Davanje koncesije provodi se na temelju jednog javnog nadmetanja u jedinstvenom postupku koji se sastoji od sljedećih faza: a) postupka radi odabira najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju, b) postupka radi davanja odobrenja za istraživanje, c) postupka radi utvrđivanja eksploatacijskog polja, d) postupka radi davanja koncesije za eksploataciju. Postupak je prikazan na slijedećim slikama - dijagramima.







Treba naglasiti da se postupak davanja koncesije neće dogoditi ako za to postoje zapreke. **Zapreke za ostvarenje prava** (Članak 20.) na postupak za davanje koncesije za eksploataciju ne može ostvariti fizička ili pravna osoba koja kao osnivač ili suosnivač ima nepodmirena dugovanja Republici Hrvatskoj. Kao dokaz o podmirenju dugovanja fizičke ili pravne osoba smatraju se:

1. potvrda Porezne uprave o nepostojanju duga s osnova javnih davanja,
2. potvrda Državnog inspektorata o nepostojanju nezakonitih rudarskih radnji,
3. potvrda ministarstva nadležnog za rudarstvo i ministarstva nadležnog za financije o nepostojanju duga s osnova novčane naknade za izvođenje rudarskih radova ,
4. potvrda tijela nadležnog za upravljanje državnom imovinom da rudarski gospodarski subjekt nema nepodmirena dugovanja s osnova korištenja šume, šumskog i poljoprivrednog zemljišta u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina.

Posebni uvjeti iz članka 23. (prema stavku 1. i 2. također predstavljaju vid zapreke za ostvarenje koncesije) predviđaju da se odluka o provođenju javnog natječaja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja može donijeti samo za prostore koji su dokumentima prostornog uređenja planirani za izvođenje rudarskih radova kod čvrstih mineralnih sirovina, odnosno. za sve prostore na kojima ne postoje zapreke u dokumentima prostornog uređenja za obavljanje istraživanja tekućih energetskih sirovina.

Odlukom o provođenju javnog natječaja tijela nadležnog za rudarstvo ako ocijeni da za to postoji potreba (članak 22.)

ili

povodom prijedloga fizičke ili pravne osobe za raspisivanje javnog natječaja (članak 22., sadržaj prijedloga prema članku 24. uz uvjete iz članka 23.)

počinju

pripremne radnje za raspisivanje javnog natječaja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju (članak 25.), ako za to nema zapreka.

Pripremne radnje za raspisivanje javnog nadmetanja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju provodi tijelo nadležno za rudarstvo i poduzima aktivnosti koje prethode početku raspisivanja javnog nadmetanja, a osobito:

- imenovanje Stručnog povjerenstva,
- izrada dokumentacije za nadmetanje,
- određivanje jamstva za ozbiljnost ponude,
- određivanje visine novčane naknade za uvid i otkup dokumentacije za nadmetanje,
- određivanje posebnih uvjeta i ograničenja za istraživanje radi davanja koncesije za eksploataciju,
- određivanje granica istražnog prostora,
- određivanje vrste i količine istražnih radova,
- određivanje rokova,
- određivanje kriterija za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za istraživanje radi davanja koncesije.

Iza toga slijedi javni natječaj, prijedlog odabira najpovoljnijeg ponuditelja, donošenje odluke o najpovoljnijem ponuditelju, rješenje o odobrenju za istraživanje, provodi se istraživanje, ishodi se rješenje o rezervama, izrađuje se idejni rudarski projekt, studija utjecaja na okoliš, ishodi se rješenje o utjecaju na okoliš, traži se lokacijska dozvola i eksploatacijsko polje. Slijedi izrada i provjera glavnog rudarskog projekta te se pokreće postupak za donošenje odluke o davanju koncesije i sklapanju ugovora o koncesiji. Nakon što odluka o dodjeli koncesije postane izvršna sklapa se ugovor o koncesiji te se može početi s eksploatacijom.

ROKOVI U SLUČAJU PRVOG ISHOĐENJA DOKUMENTACIJE - „OD POČETKA“**1. energetske mineralne sirovine i zbrinjavanje plinova**

- a. *ugljkovodici (nafta, prirodni plin, plinski kondenzat i zemni vosak),*
- b. *fosilne gorive tvari: ugljen (treset, lignit, smeđi ugljen, kameni ugljen), asfalt i uljni škriljavci; radioaktivne rude; geotermalne vode iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe*
- c. *geološke strukture pogodne za skladištenje i trajno zbrinjavanje plinova*

ROK

- u kojem se moraju podmiriti troškovi javnog natječaja je **do 30 dana**,
- u kojem se mora ministarstvu nadležnom za rudarstvo dostaviti jamstvo za troškove sanacije istražnog prostora i u kojem se ministarstvu nadležnom za rudarstvo mora dostaviti imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova je **do 4 mjeseca**,
- u kojem se mora započeti s izvođenjem rudarskih radova (istraživanjem) je **do 12 mjeseci**,
- u kojem se mora podnijeti završno izvješće o provedenom istraživanju i sanaciji istražnog prostora u slučaju da istraživanjem nisu utvrđene rezerve mineralnih sirovina ili geološke strukture pogodne za skladištenje i trajno zbrinjavanje plinova, odnosno u kojem se mora izraditi Elaborat o rezervama mineralne sirovine u istražnom prostoru i ishoditi rješenje o utvrđenoj količini i kakvoći rezervi mineralne sirovine ili izraditi Elaborat o geološkim strukturama pogodnim za skladištenje i trajno zbrinjavanje plinova i ishoditi rješenje o utvrđenoj građi, obliku, veličini i obujmu geoloških struktura pogodnih za skladištenje i trajno zbrinjavanje plinova je **do 48 mjeseci**,
- u kojem se mora izraditi i dostaviti ministarstvu nadležnom za rudarstvo idejni rudarski projekt za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 51 mjesec**,
- u kojem se mora ministarstvu nadležnom za rudarstvo dostaviti lokacijsku dozvolu i u kojem se mora od ministarstva nadležnog za rudarstvo zatražiti utvrđivanje eksploatacijskog polja mineralnih sirovina je **do 60 mjeseci**,
- u kojem se mora izraditi i podnijeti na provjeru ministarstvu nadležnom za rudarstvo glavni rudarski projekt je **do 66 mjeseci**,
- u kojem se mora s ministarstvom nadležnim za rudarstvo sklopiti ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 72 mjeseca**.
- u kojem se mora tijelu nadležnom za rudarstvo dostaviti jamstvo za troškove sanacije eksploatacijskog polja, u kojem se tijelu nadležnom za rudarstvo mora dostaviti imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova i sklopiti ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 3 mjeseca** od donošenja odluke o dodjeli koncesije,
- rok u kojem se mora započeti s izvođenjem rudarskih radova (eksploatacijom) je **6 mjeseci**.

2. čvrste neenergetske mineralne sirovine na kopnu**ROK**

- u kojem se moraju podmiriti troškovi javnog natječaja je **do 30 dana**,
- u kojem se mora tijelu nadležnom za rudarstvo dostaviti jamstvo za troškove sanacije istražnog prostora i u kojem se tijelu nadležnom za rudarstvo mora dostaviti imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova je **do 3 mjeseca**,
- u kojem se mora započeti s izvođenjem rudarskih radova (istraživanjem) je **do 9 mjeseci**,
- u kojem se mora podnijeti završno izvješće o provedenom istraživanju i sanaciji istražnog prostora u slučaju da istraživanjem nisu utvrđene rezerve mineralnih sirovina, odnosno u kojem se mora izraditi Elaborat o rezervama mineralne sirovine u istražnom prostoru i ishoditi rješenje o utvrđenoj količini i kakvoći rezervi mineralne sirovine je **do 24 mjeseca**,

- u kojem se mora izraditi i dostaviti tijelu nadležnom za rudarstvo idejni rudarski projekt za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 26 mjeseci**,
- u kojem se mora tijelu nadležnom za rudarstvo dostaviti lokacijsku dozvolu i u kojem se mora od tijela nadležnog za rudarstvo zatražiti utvrđivanje eksploatacijskog polja mineralnih sirovina je **do 36 mjeseci**,
- u kojem se mora izraditi i podnijeti na provjeru ministarstvu nadležnom za rudarstvo glavni rudarski projekt je **do 42 mjeseca**,
- u kojem se mora s tijelom nadležnim za rudarstvo sklopiti ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 54 mjeseca**.
- u kojem se mora tijelu nadležnom za rudarstvo dostaviti jamstvo za troškove sanacije eksploatacijskog polja, u kojem se tijelu nadležnom za rudarstvo mora dostaviti imenovanje odgovornog voditelja izvođenja rudarskih radova i sklopiti ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 3 mjeseca** od donošenja odluke o dodjeli koncesije,
- rok u kojem se mora započeti s izvođenjem rudarskih radova (eksploatacijom) je **6 mjeseci**.

3. neenergetske mineralne sirovine iz mora (građevni pijesak i šljunak, razne vrste soli)

Postupak za davanje koncesije za eksploataciju morske soli i građevnog pijeska i šljunka sličan je kao i za ostale mineralne sirovine. Glavne razlike vidljive su u obvezi dostave podataka i dokumentacije o rezervama mineralnih sirovina, suglasnostima, rokovima i dr.

Obveze dostave podataka i dokumentacije o rezervama mineralnih sirovina ne odnose se na morsku sol ili građevni pijesak i šljunak iz morskog dna.

Rok

- u kojem se mora izraditi i podnijeti na provjeru ministarstvu nadležnom za rudarstvo idejni rudarski projekt za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 3 mjeseca**,
- u kojem se mora tijelu nadležnom za rudarstvo dostaviti lokacijsku dozvolu je **do 15 mjeseci**,
- u kojem se mora izraditi i podnijeti na provjeru ministarstvu nadležnom za rudarstvo glavni rudarski projekt je **do 21 mjesec**,
- u kojem se mora s tijelom nadležnim za rudarstvo sklopiti ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 27 mjeseci**.

Eksploatacijska polja morske soli ili građevnog pijeska i šljunka iz morskog dna, utvrđuje tijelo nadležno za rudarstvo nakon provedenog javnog natječaja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za utvrđivanje eksploatacijskog polja morske soli ili građevnog pijeska i šljunka iz morskog dna radi davanja koncesije za eksploataciju uz suglasnost ministarstva nadležnog za **pomorstvo**.

Zahtjev za davanje koncesije na eksploatacijskom polju morske soli ili građevnog pijeska i šljunka iz morskog dna ne sadrži podatke o količinama i kakvoći rezervi mineralnih sirovina, odnosno sadrži dokaze o riješenim imovinskim odnosima na pomorskom dobru prema posebnom propisu, te odobrenje za gospodarsko korištenje pomorskog dobra prema posebnom propisu.

SANACIJA PROSTORA EKSPLOATACIJSKOG POLJA

Sanacijom prostora, u smislu ovoga Zakona, smatraju se rudarski radovi u cilju provedbe mjera osiguranja rudarskim radovima otkopanih prostora kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za ljude i imovinu, kao i za prirodu i okoliš, kao i u cilju privođenja namjeni određenoj dokumentima prostornog uređenja ako su za to ispunjene pretpostavke.

Zakonom je predviđena redovna i izvanredna sanacija prostora te izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama.

Redovna sanacija. Svaki rudarski gospodarski subjekt dužan je sanirati prostor na kojem je obavljao rudarske radove. Ako koncesionar ne provede sanaciju, odnosno sukcesivno ne sanira prostor na kojem izvodi rudarske radove, sukladno provjerenom rudarskom projektu na temelju kojeg je dodijeljena koncesija, tijelo nadležno za rudarstvo koje je dodijelilo koncesiju naložit će koncesionaru provođenje radova sanacije u primjerenom roku. Ako ni nakon ostavljenog roka koncesionar ne provede sanaciju, to će se učiniti putem treće osobe, na trošak koncesionara. Radi provođenja odluke tijela nadležnog za rudarstvo koje je dodijelilo koncesiju u svrhu prisilne sanacije, nadležno državno odvjetništvo poduzeti će pravne radnje pred sudom. Rok za redovnu sanaciju je **6 mjeseci**.

Izvanredna sanacija. Ako ne postoji ili je nepoznata osoba koja je eksploatirala mineralnu sirovinu, a nije provela sanaciju, provest će se izvanredna sanacija prostora. Za provedbu sanacije prostora potrebno je: 1. provesti dodatno istraživanje mineralnih sirovina, 2. ishoditi koncesiju za sanaciju prostora, 3. s tijelom nadležnim za rudarstvo sklopiti i potpisati ugovor o koncesiji za sanaciju prostora. Na postupak izvanredne sanacije odgovarajuće se primjenjuju odredbe ovoga zakona koje uređuju davanje koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina. Rok

- u kojem se mora dostaviti ažurirana situacijska karta eksploatacijskog polja koja mora sadržavati identificirane zemljišne čestice (katastarske i zemljišnoknjižne oznake čestice) je **do 30 dana**,

- u kojem se mora izraditi i podnijeti na provjeru ministarstvu nadležnom za rudarstvo idejni rudarski projekt za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 60 dana**,

- u kojem se mora započeti s izvođenjem rudarskih radova je **do 9 mjeseci**,

- u kojem se mora izraditi Elaborat o rezervama mineralne sirovine u cilju sanacije prostora i ishoditi rješenje o utvrđenoj količini i kakvoći rezervi mineralne sirovine je **do 12 mjeseci**.

Izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama. Za provođenje sanacije prostora po propisima o otpadu ili radi privođenja prostora drugoj namjeni po propisima o uređenju prostora, ako je istovremeno potrebno na tom prostoru rudarskim radovima provesti i ograničenu eksploataciju, potrebna je lokacijska dozvola, uvjeti ministarstva nadležnog za rudarstvo, te posebna odluka. Odluku o sanaciji uz eksploataciju, odnosno odluku o izvođenju rudarskih radova u posebnim situacijama donosi Vlada Republike Hrvatske. Rok za ograničenu eksploataciju ne može biti duži **od 5 godina**. Za nadzor nad provođenjem odluke nadležno je, osim Državnog inspektorata, ministarstvo nadležno za rudarstvo kao i tijelo nadležno za upravljanje državnom imovinom, te i druga tijela ovisno o razlozima donošenja odluke.

OSTALE SITUACIJE U VEZI S EKSPLOATACIJOM MINERALNIH SIROVINA

U Zakonu su predviđeni i postupci u slučaju dodatnih istražnih radova u svrhu eksploatacije na već utvrđenim eksploatacijskim poljima (članak 47. i 48. Zakona). Ako tijelo nadležno za rudarstvo ocijeni da je na već utvrđenom eksploatacijskom polju potrebno obaviti dodatne istražne radove po službenoj dužnosti pokrenut će javni natječaj za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina radi davanja koncesije za eksploataciju. Dodatni istražni radovi provest će se na već utvrđenim eksploatacijskim poljima u situacijama:

- ako su na eksploatacijskom polju već izvođeni rudarski radovi ali je pravo na izvođenje radova prestalo po nekom osnovu pa je potrebno iznova utvrditi prostiranje, količinu i kakvoću rezervi mineralnih sirovina, te uvjete eksploatacije,

- ako su na eksploatacijskom polju nezakonito izvođeni rudarski radovi pa je dio mineralnih sirovina otkopan/pridobiven iz ležišta te je potrebno utvrditi sadašnje stanje prostiranja, količine i kakvoće rezervi mineralnih sirovina, te uvjete eksploatacije.

Javni natječaj za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju radi davanja koncesije za eksploataciju, provodi se odgovarajućom primjenom članka 18. Zakona, već opisanim postupkom.

Zakonom je definirano kako postupati s mineralnim sirovinama kod izvođenja građevinskih radova (Članak 144.). Ako prilikom građenja građevina koje se grade sukladno propisima o gradnji preostane višak iskopa koji se ne ugrađuje u obuhvat te građevine, a sadrži mineralnu sirovinu, investitor je dužan višak iskopa staviti na raspolaganje Republici Hrvatskoj kao vlasniku. Svi investitori većih građevina (npr. cesta, tunela, podzemnih garaža, hotela, nebodera, građevina javnih i poslovnih namjena, kao i stambenih objekata, stambeno-poslovnih objekata s više stanova, sportskih građevina i sl.) dužni su u roku od **30 dana** prije početka radova obavijestiti tijelo nadležno za upravljanje državnom imovinom i Državni inspektorat o višku iskopa koji će preostati prilikom gradnje, a sukladno glavnom projektu građenja i troškovniku. Postupak, način utvrđivanja i prodaje, odnosno raspolaganja u druge svrhe mineralnim sirovinama pridobivenim kod izvođenja građevinskih radova propisuje se pravilnikom koji donosi ministar nadležan za rudarstvo.

Zakon o izmjenama i dopuna Zakona o rudarstvu, NN br. 14/14, donosi odedbe koje se tiču inspekcijskih službi. U svim člancima u kojima se one spominju stoji:

„riječi: »Državnog inspektorata« zamjenjuju se riječima: »rudarske inspekcije ministarstva nadležnog za rudarstvo«, osim u članku 168. stavku 2. gdje se riječi: »Državni inspektorat« brišu.

ZAKON O ISTRAŽIVANJU I EKSPLOATACIJI UGLJIKOVODIKA (NN, br. 94/13, 14/14)

SADRŽAJ

I. OPĆE ODREDBE (Čl. 1. do 9.)

Predmet zakona - Čl. 1.	Nadležnosti Ministarstva i Agencije - Čl. 6.
Primjena propisa - Čl. 2. Čl. 3.	Pravna zaštita - Čl. 7.
Definicije pojmova - Čl. 4.	Zapreke za ostvarenje prava - Čl. 8.
Vlasništvo nad rezervama ugljikovodika - Čl. 5.	Prijenos i učinci prijenosa prava i obveza iz dozvole i ugovora - Čl. 9.

II. DOZVOLA I KONCESIJA ZA ISTRAŽIVANJE I EKSPLOATACIJU UGLJIKOVODIKA (Čl. 10. do 44.)

Jedinstveni postupak za izdavanje dozvole i sklapanje ugovora - Čl. 10.	Korištenje zemljišta i podzemlja - Čl. 21.
Postupak za izdavanje dozvole - Čl. 11.	Vrste ugovora i obvezni sadržaj ugovora - Čl. 22.
Prethodne radnje - Čl. 12.	Trajanje i valjanost ugovora - Čl. 23.
Stručno povjerenstvo za provođenje javnog nadmetanja - Čl. 13.	Raskid ugovora - Čl. 24.
Pripremne radnje za raspisivanja javnog nadmetanja - Čl. 14.	Vlasništvo nad imovinom potrebnom za izvođenje rudarskih radova - Čl. 25.
Postupak izdavanja dozvole - Čl. 15.	Uvjeti izvođenja rudarskih radova - Čl. 26.
Način dostave, rokovi za dostavu ponuda i donošenje odluke - Čl. 16.	Pravo na otkup pridobivenih ugljikovodika - Čl. 27.
Sadržaj dozvole - Čl. 17.	Nadzor nad izvođenjem rudarskih radova - Čl. 28.
Prava koja se stječu temeljem dozvole - Čl. 18.	Mjerenje pridobivenih količina ugljikovodika - Čl. 29.
Rok na koji se izdaje dozvola - Čl. 19.	Naknada - Čl. 30.
Ukidanje i oduzimanje dozvole - Čl. 20.	

Prava investitora prilikom izvođenja rudarskih radova - Čl. 31.
Obveze investitora prilikom izvođenja rudarskih radova - Čl. 32.
Odgovornosti investitora - Čl. 33.
Zajednička eksploatacija ležišta - Čl. 34.
Transport putem cjevovoda - Čl. 35.
Opća načela zaštite prirode i okoliša, zdravlja i sigurnosti ljudi i imovine - Čl. 36.

Mjere za zaštitu prirode i okoliša - Čl. 37.
Sanacija - Čl. 38.
Zaštita na radu - Čl. 39.
Stabilnost odredbi ugovora - Čl. 40.
Vlasništvo nad dokumentima i podacima vezanim za ugljikovodike - Čl. 41.
Zaštita tajnosti podataka - Čl. 42.
Osiguranje - Čl. 43.
Viša sila - Čl. 44.

III. TRAJNO ZBRINJAVANJE PLINOVA U GEOLOŠKIM STRUKTURAMA (Čl. 45. do 55.)

Primjena propisa - Čl. 45.
Zahtjev za davanje koncesije - Čl. 46.
Kriteriji za davanje koncesije - Čl. 47.
Odluka o davanju koncesije - Čl. 48.
Praćenje postrojenja, skladišnog kompleksa o okoliša - Čl. 49.
Izvjешćivanje - Čl. 50.

Korektivne mjere - Čl. 51.
Zatvaranje podzemnog skladišta - Čl. 52.
Prijenos odgovornosti - Čl. 53.
Financijsko jamstvo - Čl. 54.
Financijski mehanizam - Čl. 55.

IV. UPRAVNI I INSPEKCIJSKI NADZOR (Čl. 56. do 58.)

Uvod - Čl. 56.
Posebne mjere u provedbi inspekcijskog nadzora - Čl. 57.

Otklanjanje utvrđenih nedostataka - Čl. 58.

V. PREKRŠAJNE ODREDBE (Čl. 59. do 62.)

VI. PRIJELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE (Čl. 63. do 67.)

Nacionalno trgovačko društvo - Čl. 63.
Donošenje zakonskih propisa - Čl. 64.
Donošenje podzakonskih propisa - Čl. 65.

Dovršetak započetih postupaka i stečena prava i obveze - Čl. 66.
Stupanje Zakona na snagu - Čl. 67.

Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika regulira pitanja vezana uz istraživanje i eksploataciju ugljikovodika te trajno zbrinjavanje ugljičnog dioksida (CO₂) u geološkim strukturama. U nastavku dajemo neke odredbe Zakona koje se tiču ugljikovodika.

Kod primjene propisa važno je istaknuti članak 2. koji glasi:

(1) Kada se prema odredbama ovoga Zakona daje dozvola za istraživanje i sklapanje ugovora, primjenjuju se odredbe ovoga Zakona.

(2) Na pitanja utvrđivanja rezervi ugljikovodika, utvrđivanja eksploatacijskog polja, registra istražnih prostora i/ili eksploatacijskih polja, izrade i provjere rudarskih projekata, građenja i uporabe rudarskih objekata i postrojenja, izrade rudarskih planova i izvođenja rudarskih mjerenja, sanacije prostora, naknade štete, mjera sigurnosti i zaštite, stručne spreme za obavljanje određenih poslova u rudarstvu i drugih pitanja koja nisu uređena ovim Zakonom i propisima koji se donose na temelju ovoga Zakona, odgovarajuće se primjenjuju odredbe Zakona o rudarstvu i propisa koji su doneseni na temelju Zakona o rudarstvu.

(3) *U slučaju da su drugi propisi Republike Hrvatske koji se odnose na predmet ovoga Zakona u suprotnosti s odredbama ovoga Zakona, primijenit će se ovaj Zakon.*

(4) Na pitanja koja nisu uređena ovim Zakonom, a koja se odnose na predmet ovoga Zakona i/ili su u svezi s istim, primijenit će se odredbe onoga propisa koji uređuje takva pitanja.

Što se tiče vlasništva nad rezervama ugljikovodika treba spomenuti prva 4 stavka članka 5.:

(1) Rezerve ugljikovodika u ležištima koja se nalaze unutar područja kopna, mora i/ili podzemlja nad i u kojima Republika Hrvatska ima suverenitet, jurisdikciju i/ili suverena prava isključivo su vlasništvo Republike Hrvatske.

(2) Pravo vlasništva i druga stvarna prava trećih fizičkih i/ili pravnih osoba nad zemljištem ne podrazumijeva pravo vlasništva nad ugljikovodicima i pravo na izvođenje rudarskih radova.

(3) Republika Hrvatska ima isključivo pravo na istraživanje i eksploataciju ugljikovodika koje može prenijeti na treću pravnu osobu pod uvjetima propisanim ovime Zakonom.

(4) Vlasništvo nad pridobivenim ugljikovodicima, odnosno podjela njihovih količina utvrđuje se ugovorom sukladno odredbama ovoga Zakona.

Izdavanje dozvole, sklapanje ugovora i dodjela koncesije obavlja se u jedinstvenom postupku (čl. 10.):

(1) Za istraživanje i eksploataciju ugljikovodika potrebna je dozvola i ugovor za gospodarsko korištenje općeg ili drugog dobra prema ovom Zakonu.

(2) Izdavanje dozvole i sklapanje ugovora provodi se na temelju samo jednog javnog nadmetanja u jedinstvenom postupku.

(3) Rudarski radovi mogu se izvoditi isključivo temeljem izdane dozvole i koncesije koja čini sastavni dio izdane dozvole u slučaju ispunjenja uvjeta predviđenih ovim Zakonom za dodjelu iste, a sve sukladno uvjetima definiranim ugovorom.

(4) Izvođenje rudarskih radova dozvoljeno je isključivo unutar istražnog prostora i/ili eksploatacijskog polja.

(5) Postupak provođenja javnog nadmetanja za izdavanje dozvole uredit će Vlada Republike Hrvatske posebnom odlukom, a u skladu s provedbenim propisima koje donosi Ministarstvo.

(6) Investitoru kojem je na temelju odredbi ovoga Zakona izdana dozvola bit će u slučaju proglašenja komercijalnog otkrića i uz uvjet da uredno izvršava sve obveze iz ugovora, a što će Vlada Republike Hrvatske utvrditi odlukom o ispunjenju uvjeta, bez provođenja bilo kakvih daljnjih postupaka, temeljem dodatka ugovora dodijeljena koncesija.

(7) Koncesija iz stavka 6. ovoga članka čini neodvojiv sastavni dio dozvole pod uvjetom da se nakon završetka istražnih radova potvrde rezerve ugljikovodika ili potvrdi građa, oblik, veličina i obujam geoloških struktura pogodnih za skladištenje ugljikovodika i trajno zbrinjavanje plinova, utvrdi eksploatacijsko polje sukladno lokacijskoj dozvoli, izradi i provjeri rudarski projekt eksploatacije te da investitor ispunjava i druge ovim Zakonom propisane uvjete.

Postupak za izdavanje dozvole prema članku 11. stavku 1. i 2. donosi Vlada Republike Hrvatske.:

(1) Vlada Republike Hrvatske raspisuje javno nadmetanje za izdavanje dozvole u skladu s odredbama ovoga Zakona.

(2) Odluku o provođenju javnog nadmetanja za izdavanje dozvole donosi Vlada Republike Hrvatske ako ocijeni da postoji potreba za utvrđivanjem pojedinačnih rezervi ugljikovodika na nekom prostoru i utvrđivanjem njihove gospodarske iskoristivosti ili na prijedlog Ministarstva.

Sam postupak izdavanja dozvole definiran je člankom 15. koji kaže:

(1) Postupak izdavanja dozvole započinje donošenjem odluke o provođenju postupka izdavanja dozvole od strane Vlade Republike Hrvatske u skladu s odredbama ovoga Zakona.

(2) Javno nadmetanje za dodjelu dozvole objavljuje se najmanje tri mjeseca prije isteka roka za podnošenje ponuda u sredstvima javnog priopćavanja i na službenim mrežnim stranicama Ministarstva.

(3) Ministarstvo objavljuje u Službenom listu Europske unije javno nadmetanje za dodjelu dozvole najmanje šest mjeseci prije isteka roka za podnošenje ponuda.

(4) Sadržaje i uvjete javnog nadmetanja za izdavanje dozvole, kao i kriterije za odabir najpovoljnijeg ponuditelja javnog nadmetanja odredit će Vlada Republike Hrvatske na prijedlog Stručnog povjerenstva posebnom odlukom prije donošenja odluke o objavi javnog nadmetanja.

(5) Kriteriji za odabir najpovoljnijeg ponuditelja javnog nadmetanja iz stavka 4. ovoga članka moraju se temeljiti na tehničkoj, financijskoj i stručnoj sposobnosti sudionika javnog nadmetanja, kao i kvaliteti ponude.

Prije javnog nadmetanja potrebno je provesti prethodne radnje (Članak 12.):

(1) Ministarstvo će najmanje 30 dana prije raspisivanja javnog nadmetanja zatražiti posebne uvjete, ograničenja i suglasnosti na granice predloženog istražnog prostora od nadležnih državnih tijela, jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave na čijem području se nalazi predloženi istražni prostor te pravnih osoba s javnim ovlastima.

(2) Ako se tijela i/ili osobe iz stavka 1. ovoga članka ne očituju u roku od 30 dana, smatra se da su tijela i/ili osobe suglasne s granicama predloženog istražnog prostora te da nemaju posebnih uvjeta i ograničenja.

(3) Za provođenje javnog nadmetanja Vlada Republike Hrvatske osniva Stručno povjerenstvo za provođenje javnog nadmetanja sukladno odredbama ovoga Zakona.

Pripremne radnje za raspisivanje javnog nadmetanja provodi Stručno povjerenstvo, a Ministarstvo može svojim aktom odrediti poduzimanje i drugih prethodnih radnji za izdavanje dozvole (članak 14., stavak 1. i 3.). Prije raspisivanja javnog nadmetanja Ministarstvo može u suradnji s Agencijom organizirati **prezentacije** radi upoznavanja potencijalnih investitora s ugljikovodičnim potencijalima određenih područja Republike Hrvatske (članak 11., stavak 3.).

Prava koja se stječu temeljem dozvole (Članak 18.) su:

- (1) Dozvolom se stječe pravo na istraživanje ugljikovodika i izravnu dodjelu koncesije u slučaju proglašenja komercijalnog otkrića i pod uvjetom da investitor uredno izvršava sve obveze iz ugovora.
- (2) U dozvoli mora biti izričito navedeno pravo na izravnu dodjelu koncesije i uvjeti ostvarivanja tog prava iz stavka 1. ovoga članka.
- (3) Temeljem izdane dozvole investitor će u skladu sa sadržajem izdane dozvole sklopiti s Vladom Republike Hrvatske ugovor, u roku ne duljem od šest mjeseci, kojim će se detaljno utvrditi sva prava i obveze ugovornih strana glede izvođenja rudarskih radova i drugih prava i obveza iz izdane dozvole.
- (4) Odredbe ugovora iz stavka 3. ovoga članka ne smiju biti u suprotnosti sa sadržajem izdane dozvole.
- (5) Tijekom važenja izdane dozvole, koncesije i ugovora investitor je dužan pridržavati se odredbi izdane dozvole, dodijeljene koncesije, sklopljenog ugovora, odluka Vlade Republike Hrvatske i Ministarstva donesenih sukladno odredbama ovoga Zakona, odredbi ovoga Zakona i njegovih provedbenih propisa te drugih propisa Republike Hrvatske, kao i primjenjivati važeće međunarodne standarde za istraživanje i eksploataciju ugljikovodika.

Rok na koji se izdaje dozvola (Članak 19).

- (1) Dozvola se izdaje na razdoblje od najdulje 30 godina i obuhvaća istražno razdoblje i razdoblje eksploatacije koje započinje izravnom dodjelom koncesije u slučaju ispunjenja uvjeta za dodjelu iste sukladno odredbi članka 10. stavka 6. ovoga Zakona.
- (2) Računanje početka roka trajanja dozvole i ugovora iz članka 18. stavka 3. ovoga Zakona počinje teći od dana stupanja ugovora na snagu.
- (3) Istražno razdoblje traje najdulje pet godina, a na zahtjev investitora može se zbog opravdanih razloga produljiti najviše dva puta tijekom trajanja istražnog razdoblja i to na način da svako produljenje može trajati maksimalno šest mjeseci.
- (4) U skladu s odredbom članka 21. stavka 4. ovoga Zakona istražno razdoblje automatski se produljuje za vrijeme trajanja postupaka i radnji iz članka 21. stavaka 1. i 2. ovoga Zakona.
- (5) Produljenje roka trajanja istražnog razdoblja iz stavka 3. i 4. ovoga članka ne utječe na ukupno trajanje dozvole iz stavka 1. ovoga članka.
- (6) Nakon isteka roka trajanja istražnog razdoblja i pod uvjetom da su ispunjene pretpostavke iz ovoga Zakona za izravnu dodjelu koncesije započinje razdoblje eksploatacije koje traje do isteka vremenskog razdoblja predviđenog u dozvoli.
- (7) Razdoblje eksploatacije, odnosno trajanje izravno dodijeljene koncesije može biti na zahtjev investitora, produljeno od strane Vlade Republike Hrvatske, a u kojem slučaju se produljuje i rok iz stavka 1. ovoga članka.
- (8) Zahtjev investitora za produljenje roka iz stavka 7. ovoga članka investitor je obvezan dostaviti Ministarstvu najmanje 12 mjeseci prije isteka trajanja dozvole.

(9) Vlada Republike Hrvatske je dužna na pravodobni zahtjev iz stavka 8. ovoga članka pisanim putem odgovoriti u roku od tri mjeseca od dostave takvog zahtjeva time da Vlada Republike Hrvatske nije obvezna prihvatiti takav zahtjev.

Svi propisani rokovi u dijelu ugljikovodika spominju se u člancima: 7., 9., 11., 12, 15., 16., 17., 18., 19., 20., 21., 22., 23. i 26. (vidi sadržaj).

Svi propisani rokovi u dijelu trajnog zbrinjavanja plinova u geološkim strukturama spominju se u člancima : 46. i 53.

Definicije nekih pojmova koji se koriste u gornjem tekstu (izvod iz članka 4. Zakona):

Agencija za ugljikovodike znači pravnu osobu s javnim ovlastima koja samostalno i neovisno obavlja poslove u okviru djelokruga i nadležnosti određenih ovim Zakonom i drugim propisima vezanim uz primjenu ovoga Zakona (u daljnjem tekstu: Agencija)

Dozvola znači dozvolu za istraživanje radi sklapanja ugovora koja je, temeljem javnog nadmetanja, dodijeljena jednom ili više investitora koji su ispunili unaprijed propisane uvjete za dodjelu dozvole te temeljem koje isti imaju pravo na izravno sklapanje ugovora pod uvjetima izričito propisanim ovim Zakonom (u daljnjem tekstu: dozvola)

Eksploatacija ugljikovodika znači pridobivanje ugljikovodika iz ležišta i oplemenjivanje ugljikovodika, transport ugljikovodika cjevovodima, kada je u tehnološkoj svezi s odobrenim eksploatacijskim poljima, skladištenje ugljikovodika i trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama. Eksploatacija ugljikovodika dozvoljena je samo unutar utvrđenog eksploatacijskog polja ugljikovodika i u granicama provjerenog rudarskog projekta

Eksploatacijsko polje ugljikovodika znači spojnica koordinata vršnih točaka omeđen dio prostora na kopnu i/ili moru i dubinski ograničen sukladno utvrđenim granicama ležišta ugljikovodika i lokacijskim uvjetima iz izvršne lokacijske dozvole ishodne od tijela nadležnog za prostorno uređenje (u daljnjem tekstu: Eksploatacijsko polje)

Geološka struktura znači litostratigrafsku jedinicu unutar koje je moguće utvrditi i kartirati različite slojeve stijena

Investitor znači jednog ili više gospodarskih subjekata koji je/su, sukladno ovome Zakonu, dobili dozvolu i koji je/su sklopili ugovor sukladno ovome Zakonu, pod uvjetima izričito propisanim ovim Zakonom. Za potrebe trajnog zbrinjavanja plinova znači pravna, privatna ili javna osoba koja eksploatira podzemno skladište ili ga kontrolira ili kojoj je u skladu s nacionalnim zakonodavstvom povjerena ovlast donošenja ekonomskih odluka o tehničkom funkcioniranju podzemnog skladišta

Istraživanje ugljikovodika znači sve istražne i ocjenske radove i djelatnosti koji su definirani kao takvi u odobrenom programu rada, kojima je svrha utvrditi postojanje, položaj i oblik ležišta ugljikovodika, njihovu količinu i kakvoću te uvjete eksploatacije, radove i ispitivanja kojima je svrha utvrditi mogućnost skladištenja ugljikovodika i trajnog zbrinjavanja plinova u geološkim strukturama te uvjete eksploatacije, uključujući, ali ne isključivo:

- geofizička i druga geološka snimanja, interpretaciju tako prikupljenih podataka i njihovu studijsku obradu
- bušenje, produbljivanje, skretanje, opremanje, ispitivanje, privremeno napuštanje ili likvidaciju istražnih bušotina
- kupnja ili nabava onih roba, usluga, materijala i opreme koji su potrebni za gore spomenute radove

Istraživanje ugljikovodika dozvoljeno je samo unutar odobrenog istražnog prostora,

Istražni prostor ugljikovodika znači spojnica koordinata vršnih točaka omeđen i dubinski ograničen dio prostora na kopnu i/ili moru koji je nakon provedenog javnog nadmetanja dozvolom određen za istraživanje ugljikovodika (u daljnjem tekstu: Istražni prostor)

Komercijalno otkriće znači svako otkriće ili niz otkrića pridobivih rezervi ugljikovodika utvrđenih elaboratom o rezervama, koja na temelju ovoga Zakona opravdavaju eksploataciju otkrivenih rezervi ugljikovodika

Koncesija znači pravo na razradu i eksploataciju koja se, temeljem ovoga Zakona, dodjeljuje jednom ili više investitora kojima je prethodno izdana dozvola za izvođenje istražnih radova, a nakon što su ispunjeni svi uvjeti potrebni za proglašenje otkrića komercijalnim u okviru ugovora

Korektivne mjere znače mjere koje se poduzimaju za ispravljanje većih nepravilnosti ili za zatvaranje mjesta na kojem dolazi do istjecanja kako bi se spriječilo ili zaustavilo istjecanje CO₂ iz kompleksa podzemnog skladišta

Ležište znači bilo koje sedimentne, magmatske ili metamorfne propusne stijene koje sadrže prirodnu akumulaciju ugljikovodika, ograničene su izolatorskim stijenama te okolnim akviferom i predstavljaju jedinstveni hidrodinamički sustav

Ministarstvo znači ministarstvo nadležno za rudarstvo

Nadležna državna tijela znače Vladu Republike Hrvatske, ministarstva, Agenciju ili bilo koje drugo tijelo i/ili instituciju Republike Hrvatske nadležne za istraživanje i eksploataciju ugljikovodika i radnje povezane s istim

Naknada znači naknadu koju investitor, sukladno ovom Zakonu i detaljima definiranim u ugovoru plaća za korištenje pridobivenih ugljikovodika, a visinu naknade utvrđuje uredbom Vlada Republike Hrvatske, na prijedlog Ministarstva

Rudarski gospodarski subjekt znači jednu ili više pravnih osoba sa sjedištem ili podružnicom u Republici Hrvatskoj, registriranu kod nadležnog tijela za obavljanje istraživanja i eksploatacije ugljikovodika kao i pravna osoba sa sjedištem u državama članicama Europske unije, registrirana za obavljanje istraživanja i eksploatacije ugljikovodika kod nadležnog tijela države članice Europske unije. Za potrebe trajnog zbrinjavanja plinova znači pravna, privatna ili javna osoba koja eksploatira podzemno skladište ili ga kontrolira ili kojoj je u skladu s nacionalnim zakonodavstvom povjerena ovlast donošenja ekonomskih odluka o tehničkom funkcioniranju podzemnog skladišta

Rudarski radovi znače sve rudarske radove koji se izvode u svrhu istraživanja i eksploatacije ugljikovodika prema dozvoli i ugovoru

Skladišni kompleks znači podzemno skladište i okolnu geološku domenu koji mogu imati utjecaja na sveukupni integritet i sigurnost trajnog zbrinjavanja plinova, odnosno sekundarne formacije za zadržavanje

Trajno zbrinjavanje plinova znači utiskivanje praćeno trajnim zbrinjavanjem tokova CO₂ u podzemne geološke strukture

Ugljikovodici znače naftu, prirodni plin i plinski kondenzat, pridobiven u istražnom prostoru i/ili na eksploatacijskom polju u okviru dozvole i ugovora

Ugovor znači ugovor koji se sklapa između Vlade Republike Hrvatske i investitora nakon izdavanja dozvole, sukladno odredbama ovoga Zakona (u daljnjem tekstu: ugovor)

Zatvaranje podzemnog skladišta znači konačni prestanak utiskivanja CO₂ u to podzemno skladište

NAKNADA ZA KONCESIJU ZA ISTRAŽIVANJE I EKSPLOATACIJU MINERALNIH SIROVINA

Eksploatacija rudnog blaga (mineralnih sirovina) djelatnost je koju, pored neupitne društvene i tržišne opravdanosti, prate i neki zameci društvenog konflikta. Čest je slučaj prosvjeda protiv načina rada rudarskih pogona ili im se čak uskraćuje mogućnost egzistencije. Osnove i povodi prosvjeda mogu se svrstati u dvije kategorije. Dio konflikta proizlazi iz tehnološkog procesa i uglavnom se mogu kvantitativno i kvalitativno egzaktno odrediti. To su: emisija buke i prašine, potresi pri miniranju, privremena prenamjena prostora i ireverzibilne posljedice rudarenja, značajno pojačan kamionski promet lokalnim javnim prometnicama.

Drugi dio konflikta teže se može egzaktno dokazati jer se radi o vrijednosnim stavovima i ocjenama koje variraju. Ako je riječ o lokalnom stanovništvu, ono traži kompenzaciju primarnih elemenata konflikta koje dimenzionira iz svoga kuta gledanja (egzaktna mjerenja bi vjerojatno pokazala da je količina buke, prašine i potresa veća u centru grada nego u široj okolini kamenoloma, a da o šljunčarama i glinokopima i ne govorimo). Drugi moment koji se može razabrati kod lokalnog pučanstva su očekivanja da se iz gospodarske aktivnosti doprinosi lokalnom napretku, što se može povezati s ustavnom odredbom da vlasništvo obvezuje.

Tijelima državne i lokalne uprave prvenstveno je u interesu da se rudarenje odvija u skladu sa zakonskim odredbama i s potrebama društva, da se eliminiraju konflikti u području nadležnosti i da se iz djelatnosti alimentira proračun putom naknada. Temeljem toga donesena su dva zakona kojima se modificira obveza plaćanja naknade. To su Zakon o rudarstvu (NN br. 56/13.) koji je zbog novih okolnosti i potreba u društvu prilagođena verzija starijih zakona usklađena s europskom regulativom i potpuno novi specijalistički Zakon o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN br. 94/13.). **Naknade se propisuju uredbama** (prema članku 77. Zakona o rudarstvu i prema članku 30. Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika). Naknade su prihod Republike Hrvatske, a dijele se između države, županije i općine ili grada, odnosno državnog proračuna i/ili proračuna jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, a koriste se primarno za gospodarski razvoj i zaštitu okoliša i prirode. U odnosu na uredbu o naknadama iz 2011. godine, naknada za koncesiju za istraživanje ostala je samo u domeni ugljikovodika, dok je kod ostalih mineralnih sirovina ukinuta. **Visinu minimalne godišnje naknade** za koncesiju utvrđuje uredbom Vlada Republike Hrvatske, na prijedlog ministarstva nadležnog za rudarstvo.

Definirani su fiksni i varijabilni dijelovi naknade za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina. Varijabilni dio naknade sam je po sebi razumljiv s obzirom da je RH vlasnik mineralnih sirovina i one predstavljaju opće javno dobro. Uvođenje fiksnog dijela naknade motivirano je drugim razlozima. Praksa Ministarstva gospodarstva u proteklih desetak godina je da se površina novoistraženih eksploatacijskih polja određuje temeljem prostiranja potvrđenih količina i kakvoće bilančnih rezervi mineralne sirovine, međutim pojedina odobrena eksploatacijska polja (uglavnom odobrena prije 1991. godine, odnosno odobrena prije uvođenja fiksnog dijela naknade prije 2009. godine) neopravdano zauzimaju preveliku površinu. Budući se radi o stečenim pravima Ministarstvo gospodarstva ne može smanjivati ranije odobrena eksploatacijska polja, pa je uveden fiksni dio naknade, odnosno odredba prema kojoj će rudarski gospodarski subjekti (ovlaštenici eksploatacijskog polja) plaćati i naknadu koja će biti razmjerna površini odobrenog eksploatacijskog polja, čime će se motivirati da sami zahtijevaju smanjenje površine eksploatacijskog polja za dio koji im nije potreban ili njegovo ukidanje ako se bezrazložno ne obavlja eksploatacija.

UREDBA O NAKNADI ZA KONCESIJU ZA EKSPLOATACIJU MINERALNIH SIROVINA (NN br. 31/14)

Člankom 77. Zakona o rudarstvu (NN, br. 53/13.) određeno je da je rudarski gospodarski subjekt dužan plaćati naknadu za koncesiju na eksploatacijskom polju mineralnih sirovina te da je dužan svake godine do 15. ožujka ministarstvu nadležnom za rudarstvo i tijelu nadležnom za rudarstvo dostaviti dokaz o obračunatim i uplaćenim iznosima naknade za koncesiju za prethodnu godinu.

Uredbom o naknadi za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (u daljem tekstu Uredba) propisuje se visina minimalne godišnje naknade za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina i omjer raspodjele prihoda od te naknade.

Visinu minimalne godišnje naknade Uredba utvrđuje za mineralne sirovine (u daljnjem tekstu: mineralne sirovine) u slijedećem popisu:

1. fosilne gorive tvari: ugljen (treset, lignit, smeđi ugljen, kameni ugljen), asfalt i uljni škriljavci; radioaktivne rude;
2. mineralne sirovine za industrijsku preradbu: grafit, sumpor, barit, tinjci, gips, kreda, kremen, kremeni pijesak, drago kamenje, bentonitna, porculanska, keramička i vatrostalna glina, feldspati, talk, tuf, mineralne sirovine za proizvodnju cementa, karbonatne mineralne sirovine (vapnenci i dolomiti) za industrijsku preradbu, silikatne mineralne sirovine za industrijsku preradbu, brom, jod, peloidi;
3. mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala: tehničko-građevni kamen (amfibolit, andezit, bazalt, dijabaz, granit, dolomit, vapnenac), građevni pijesak i šljunak iz neobnovljivih ležišta, građevni pijesak i šljunak iz morskog dna, ciglarska glina;
4. arhitektonsko-građevni kamen;
5. mineralne sirovine kovina;
6. sve vrste soli (morska sol) i solnih voda;
7. geotermalne vode iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe, osim geotermalnih voda koje se koriste u ljekovite, balneološke ili rekreativne svrhe i druge namjene, na koje se primjenjuju propisi o vodama; mineralne vode iz kojih se mogu pridobivati mineralne sirovine, osim mineralnih voda koje se koriste u ljekovite, balneološke i rekreativne svrhe ili kao voda za ljudsku potrošnju i druge namjene, na koje se primjenjuju propisi o vodama.

Naknada za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (u daljnjem tekstu: naknada) gore navedenih vrsta mineralnih sirovina sastoji se od 2 elementa:

1. fiksnog dijela – novčane naknade za površinu odobrenog eksploatacijskog polja upisanu u registar odobrenih eksploatacijskih polja i

2. varijabilnog dijela - novčane naknade za otkopanu ili pridobivenu količinu mineralne sirovine.

Ukupna novčana naknada jednaka je zbroju novčanih naknada fiksnog i varijabilnog dijela.

FIKSNI DIO NAKNADE

Novčana naknada za površinu eksploatacijskog polja

Fiksni dio naknade za mineralne sirovine (u popisu mineralne sirovine od 1 do 5) te sve vrste soli i solnih voda iznosi:

- 800,00 kn/ha za eksploatacijska polja čija površina nije veća od 20 ha,
- 1.000,00 kn/ha za eksploatacijska polja čija je površina od 20 ha do 50 ha,
- 1.200,00 kn/ha za eksploatacijska polja čija je površina veća od 50 ha.

Fiksni dio naknade za geotermalne i mineralne vode (u popisu mineralne sirovine 7) iznosi:

- 100,00 kn/ha za eksploatacijska polja čija površina nije veća od 100 ha,
- 250,00 kn/ha za eksploatacijska polja čija je površina od 100 do 500 ha,
- 400,00 kn/ha za eksploatacijska polja čija je površina veća od 500 ha.

Fiksni dio naknade za eksploatacijska polja svih vrsta soli (morske soli) i solnih voda (u popisu mineralne sirovine 6) se ne plaća.

Fiksni dio novčane naknade za površinu odobrenog eksploatacijskog polja mineralnih sirovina (u popisu mineralne sirovine 1-5 i 7) prihod je državnog proračuna Republike Hrvatske, a u cijelosti se ustupa jedinici lokalne samouprave ili više njih ovisno na čijem se sve području nalazi eksploatacijsko polje, kada se dijeli proporcionalno površini njegovog prostiranja u pojedinoj jedinici lokalne samouprave .

Fiksni dio naknade prihod je državnog proračuna Republike Hrvatske ukoliko se eksploatacijsko polje mineralnih sirovina prostire u epikontinentalnom pojasu Republike Hrvatske.

Fiksni dio naknade obračunava se godišnje računajući od dana dobivanja odobrenja za eksploatacijsko polje mineralnih sirovina i dospijeva najkasnije do kraja četvrtog kvartala tekuće godine. Za eksploatacijska polja kojima odobrenje ne važi čitavu kalendarsku godinu, plaća se za razdoblje važenja odobrenja u tekućoj godini, a isti je razmjernan u odnosu na fiksni dio naknade za čitavu kalendarsku godinu.

Fiksni dio naknade ne plaća se za površinu odobrenog eksploatacijskog polja mineralnih sirovina koja nije predviđena važećom prostorno-planskom dokumentacijom jedinica područne (regionalne) samouprave i/ili jedinica lokalne samouprave, a nositelj odobrenja eksploatacijskog polja mineralnih sirovina dužan je zatražiti izuzeće od plaćanja fiksnog dijela naknade.

VARIJABILNI DIO NAKNADE

Novčana naknada za eksploataciju mineralnih sirovina

Varijabilni dio Naknade, odnosno novčana naknada za otkopanu/pridobivenu količinu mineralnih sirovina utvrđena je u postotnom iznosu od tržišne vrijednosti otkopane/pridobivene mineralne sirovine ovisno o vrsti mineralne sirovine.

- (1) Varijabilni dio za mineralne sirovine (u popisu mineralne sirovine 1-5) iznosi minimalno 5,0% od tržišne vrijednosti otkopane mineralne sirovine.

- (2) Varijabilni dio naknade za pridobivenu količinu svih vrsta soli (morske soli) i solnih voda te geotermalne i mineralne vode (u popisu mineralne sirovine 6 i 7) iznosi minimalno 3,0% od tržišne vrijednosti pridobivene morske soli.

Iskazana tržišna vrijednost otkopane/pridobivene mineralne sirovine ne može biti manja od tržišne vrijednosti mineralne sirovine utvrđene na temelju tehničko-ekonomske ocjene iz Elaborata o rezervama mineralne sirovine na eksploatacijskom polju na kojem je ona otkopana/pridobivena.

Varijabilna novčana naknada za otkopanu količinu otkopanih/pridobivenih mineralnih sirovina dijeli se na način da je 30 % naknade prihod jedinica lokalne samouprave na čijem području se otkopava mineralna sirovina, 20 % naknade je prihod jedinica područne (regionalne) samouprave na čijem području se otkopava mineralna sirovina, a 50 % naknade je prihod je državnog proračuna. Varijabilni dio naknade na eksploatacijskim poljima mineralnih sirovina u epikontinentalnom pojasu Republike Hrvatske prihod je državnog proračuna Republike Hrvatske.

Rudarski gospodarski subjekt koji je koncesionar za eksploataciju mineralnih sirovina dužan je dostaviti nadležnom tijelu za rudarstvo podatke za otkopanu/pridobivenu količinu mineralnih sirovina i tržišnu vrijednost otkopane/pridobivene mineralne sirovine u prethodnom kvartalu, najkasnije osmoga dana narednog kvartala. Varijabilni dio naknade za otkopanu/pridobivenu količinu mineralnih sirovina obračunava se najmanje kvartalno i dostiže petnaestoga dana narednog kvartala.

Tablica 2.1. Tablični pregled novčanih naknada za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina i njihova raspodjela po jedinicama državne uprave

Naknada za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (kn/ha/god)										
Mineralne sirovine	Fiksni dio - kriterij = površina eksploatacijskog polja izražena u ha; iznos novčane naknade izražen je u kn/ha			Raspodjela fiksnog dijela			Varijabilni dio 100%	Raspodjela varijabilnog dijela		
				JLS (općina)	JRS (županija)	DP RH (drž. proračun)		JLS (općina) 30%	JRS (županija) 20%	DP RH (drž. prorač.) 50%
1-5	≤ 20 ha	> 20 ≤ 50 ha	> 50 ha							
	800 kn/ha	1.000 kn/ha	1.200 kn/ha	100%	0%	0%	5%	1,5%	1,0%	2,5%
6	ne plaća se naknada			-	-	-	3%	0,9%	0,6%	1,5%
7	≤ 100 ha	> 100 ≤ 500 ha	> 500 ha							
	100 kn/ha	250 kn/ha	400	100%	0%	0%	3%	0,9%	0,6%	1,5%

1. fosilne gorive tvari: ugljen (treset, lignit, smeđi ugljen, kameni ugljen), asfalt i uljni škriļjavci; radioaktivne rude;

2. mineralne sirovine za industrijsku preradbu: grafit, sumpor, barit, tinjci, gips, kreda, kremen, kremeni pijesak, drago ka menje, bentonitna, porculanska, keramička i vatrostaalna glina, feldspati, talk, tuf, mineralne sirovine za proizvodnju cementa, karbonatne mineralne sirovine (vapnenđi i dolomiti) za industrijsku preradbu, silikatne mineralne sirovine za industrijsku preradbu, brom, jod, peloidi;

3. mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala: tehničko-građevni kamen (amfibolit, andezit, bazalt, dijabaz, granit, dolomit, vapnenac), građevni pijesak i šljunak iz neobnovljivih ležišta, građevni pijesak i šljunak iz morskog dna, ciglarska glina;

4. arhitektonsko-građevni kamen;

5. mineralne sirovine kovina;

6. sve vrste soli (morska sol) i solnih voda;

7. geotermalne vode iz kojih se može koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe, osim geotermalnih voda koje se koriste u ljekovite, baheološke ili rekreativne svrhe i druge namjene, na koje se primjenjuju propisi o vodama; mineralne vode iz kojih se mogu pridobivati mineralne sirovine, osim mineralnih voda koje se koriste u ljekovite, balneološke i rekreativne svrhe ili kao voda za ljudsku potrošnju i druge namjene, na koje se primjenjuju propisi o vodama.

UREDBA O NAKNADI ZA ISTRAŽIVANJE I EKSPLOATACIJU UGLJIKOVODIKA (NN br. 37/14)

Uredbom se propisuje način utvrđivanja, visina i omjer raspodjele naknade za

1. istraživanje i eksploataciju ugljikovodika (naftu, prirodni plin, plinski kondenzat i zemni vosak),
2. skladištenje ugljikovodika u geološkim strukturama,
3. trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama.

NAKNADA ZA ISTRAŽIVANJE I EKSPLOATACIJU UGLJIKOVODIKA

Ova Naknada sastoji se iz ukupne novčane naknade i podjele količina pridobivenih ugljikovodika.

Ukupna novčana naknada

Ukupna novčana naknada sastoji se od:

1. novčane naknade **za površinu odobrenog istražnog prostora** određenu upisom u registar istražnih prostora ministarstva nadležnog za rudarstvo, uspostavljen temeljem odredbi važećih Zakona o rudarstvu. Novčana naknada iznosi **400,00 kn/km²** i obračunava se **godišnje**. Prihod je državnog proračuna Republike Hrvatske, a u cijelosti se ustupa **jedinici lokalne samouprave** na čijem području se nalazi istražni prostor (proporcionalna raspodjela razmjerno površini ako istražni prostor zahvaća više jedinica lokalne samouprave). Za površinu istražnog prostora **u epikontinentalnom pojasu** Republike Hrvatske **prihod je državnog proračuna** Republike Hrvatske

2. novčane naknade **za površinu utvrđenog eksploatacijskog polja** određenu upisom u registar eksploatacijskih polja ministarstva nadležnog za rudarstvo, uspostavljen temeljem odredbi važećih Zakona o rudarstvu. Novčana naknada iznosi **4000,00 kn/km²** i obračunava se **godišnje**. Prihod je državnog proračuna Republike Hrvatske, a u cijelosti se ustupa **jedinici lokalne samouprave** na čijem području se nalazi eksploatacijsko polje (proporcionalna raspodjela razmjerno površini ako eksploatacijsko polje zahvaća više jedinica lokalne samouprave). Za površinu eksploatacijskog polja **u epikontinentalnom pojasu** Republike Hrvatske **prihod je državnog proračuna** Republike Hrvatske.

3. novčane naknade **za sklapanje ugovora** između investitora i Vlade Republike Hrvatske temeljem izdane dozvole. Naknada **temeljem izdane dozvole** ne može biti manja od **1.400.000,00 kuna**, jedan je od **kriterija za odabir najpovoljnijeg ponuditelja** javnog nadmetanja za dodjelu dozvole, a **rok i način plaćanja** utvrđuje se **ugovorom**. Novčana naknada **prihod je državnog proračuna** Republike Hrvatske.

4. novčane naknade **za pridobivene količine ugljikovodika**. Naknada iznosi **10% od tržišne vrijednosti** pridobivenih ugljikovodika, obračunava se mjesečno i prihod je državnog proračuna Republike Hrvatske. **Dijeli se** tako da **30%** dobiva Općina i **20%** dobiva Županija (proporcionalna raspodjela razmjerno površini ako eksploatacijsko polje zahvaća više općina i županija), dok **50%** pripada državnom proračunu Republike Hrvatske. Za pridobivene ugljikovodike **u epikontinentalnom pojasu** Republike Hrvatske novčana naknada **prihod je državnog proračuna** Republike Hrvatske.

5. dodatne novčane naknade **za ostvarenu eksploataciju ugljikovodika**, posebno nafte i posebno plina.

Naknada **za ostvarenu eksploataciju nafte** se isplaćuje na sljedeći način:

- **1.400.000,00 kuna** na početku pridobivanja,
- **1.400.000,00 kuna** kada ukupno pridobivene količine dosegnu **50.000** barela,
- **1.400.000,00 kuna** kada ukupno pridobivene količine dosegnu **100.000** barela,
- **1.400.000,00 kuna** kada ukupno pridobivene količine dosegnu **150.000** barela,
- **1.400.000,00 kuna** kada ukupno pridobivene količine dosegnu **200.000** barela.

Naknada **za ostvarenu eksploataciju plina** se isplaćuje na sljedeći način:

- **900.000,00** kuna na početku pridobivanja,
- **900.000,00** kuna kada ukupno pridobivene količine dosegnu **25.000** boe,
- **900.000,00** kuna kada ukupno pridobivene količine dosegnu **50.000** boe,
- **900.000,00** kuna kada ukupno pridobivene količine dosegnu **75.000** boe,
- **900.000,00** kuna kada ukupno pridobivene količine dosegnu **100.000** boe.

Rok i način plaćanja uređuju se ugovorom između investitora i Vlade Republike Hrvatske temeljem izdane dozvole. Naknada **prihod je državnog proračuna** Republike Hrvatske.

6. novčane naknade **za administrativne troškove** iznosi **600.000,00 kuna**, i obračunava se godišnje računajući od dana početka roka trajanja dozvole i ugovora, te se **za svaku godinu uvećava za 4%**. Plaća se jednom **godišnje** za vrijeme trajanja dozvole i ugovora. Rok i način plaćanja **uređuju se ugovorom** između investitora i Vlade Republike Hrvatske temeljem izdane dozvole. Novčana naknada **prihod je Agencije za ugljikovodike**.

Ukupna novčana naknada iz 6 gore prikazanih pojedinačnih naknada ne ulazi u obračun povrata troškova na koje investitor ima pravo.

Podjela količina pridobivenih ugljikovodika

Do podjele količina pridobivenih ugljikovodika dolazi se s osnove pridobivenih količina ugljikovodika, odnosno prihoda i troškova Investitora temeljem izdane dozvole i sklopljenog ugovora između Vlade Republike Hrvatske i investitora u prethodnom kvartalu.

Podjela količina pridobivenih ugljikovodika izražena je **u postotnom udjelu u količini pridobivenih ugljikovodika** koji pripada Republici Hrvatskoj, a računa pomoću **R-Factora** za svaki kvartal. R-Factor (R) se izračunava tako da se iznos ostvarenog kumulativnog neto prihoda podijeli sa iznosom kumulativnih kapitalnih troškova (pojednostavljeno promatrano $R\text{-Factor} = \text{prihodi} / \text{troškovi}$).

Postotak od podjele količina pridobivenih ugljikovodika na koji investitor ima pravo od prvoga dana eksploatacije jednak je postotku prema vrijednosti R-Factora kako slijedi:

Postotak na koji investitor ima pravo	
R-Factor	
$0 < R < 1.0$	90%
$1.0 < R < 1.5$	80%
$1.5 < R < 2.0$	70%
$R > 2.0$	60%

»Neto prihod« predstavlja ukupan novčani iznos koji je uprihodio investitor radi povrata troškova kao i njegov dio prihoda od podjele količine pridobivenih ugljikovodika umanjeno za operativne troškove.

»Kumulativni kapitalni troškovi« predstavljaju sve razvojne troškove i troškove eksploatacije
NAKNADA ZA SKLADIŠTENJE UGLJIKOVODIKA U GEOLOŠKIM STRUKTURAMA

Novčana naknada **za površinu odobrenog istražnog prostora** za skladištenje ugljikovodika u geološkim strukturama iznosi **500,00 kn/ha** i obračunava se **godišnje** računajući od dana početka roka trajanja dozvole i ugovora, a dospijeva najkasnije do kraja četvrtoga kvartala tekuće godine.

Novčana naknada **za površinu utvrđenog eksploatacijskog polja** za skladištenje ugljikovodika u geološkim strukturama iznosi **2.000,00 kn/ha** i obračunava se **godišnje** računajući od dana utvrđivanja eksploatacijskog polja, a dospijeva najkasnije do kraja četvrtoga kvartala tekuće godine

Novčana naknada prihod je državnog proračuna Republike Hrvatske, a **dijeli se** na sljedeći način:

- **50% jedinici lokalne samouprave** na čijem području se nalazi istražni prostor ili eksploatacijsko polje za skladištenje ugljikovodika u geološkim strukturama,
- **50% državnom proračunu** Republike Hrvatske.

Novčana naknada za površinu istražnog prostora ili eksploatacijskog polja za skladištenje ugljikovodika u geološkim strukturama **u epikontinentalnom pojasu** Republike Hrvatske **prihod je državnog proračuna** Republike Hrvatske.

Za skladištenje ugljikovodika u geološkim strukturama **ne plaća se** naknada za utisnute i pridobivene količine ugljikovodika u geološke strukture.

NAKNADA ZA TRAJNO ZBRINJAVANJE PLINOVA U GEOLOŠKIM STRUKTURAMA

Novčana naknada **za površinu odobrenog istražnog prostora** za trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama iznosi **5.000,00 kn/ha** i obračunava se **godišnje** računajući od dana početka roka trajanja dozvole i ugovora, a dospijeva najkasnije do kraja četvrtoga kvartala tekuće godine.

Novčana naknada **za površinu utvrđenog eksploatacijskog polja** za trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama iznosi **20.000,00 kn/ha** i obračunava se **godišnje**, računajući od dana utvrđivanja eksploatacijskog polja, a dospijeva najkasnije do kraja četvrtoga kvartala tekuće godine.

Novčana naknada prihod je državnog proračuna Republike Hrvatske, a **dijeli se** na sljedeći način:

- **50% jedinici lokalne samouprave** na čijem području se nalazi istražni prostor ili eksploatacijsko polje za trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama,
- **50% državnom proračunu** Republike Hrvatske.

Novčana naknada za površinu istražnog prostora ili eksploatacijskog polja za trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama **u epikontinentalnom pojasu** Republike Hrvatske **prihod je državnog proračuna** Republike Hrvatske

Za trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama **plaća se** novčana naknada za utisnute količine plinova u geološke strukture, a visina novčane naknade uređuju se ugovorom između investitora i Vlade Republike Hrvatske temeljem izdane dozvole.

Jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina Republike Hrvatske

Obveza vođenja, sastavni dijelovi registra i evidencija

Članak 145.

(1) U cilju održivog gospodarenja i zaštite mineralnih sirovina, ministarstvo nadležno za rudarstvo, vodi jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina Republike Hrvatske.

(2) Nadležna tijela za rudarstvo, dužna su voditi registar istražnih prostora i registar eksploatacijskih polja, te evidenciju o svim traženim istražnim prostorima/eksploatacijskim poljima, zbirku isprava te popis rudarskih gospodarskih subjekata.

(3) Za mineralne sirovine iz članka 5. točke 3. ovoga Zakona, tijelo nadležno za rudarstvo dužno je podatke i spise prikupljene na temelju odredbi stavka 2. ovoga članka, po njihovom zaprimanju odnosno donošenju, dostavljati ministarstvu nadležnom za rudarstvo.

(4) Ministarstvo nadležno za rudarstvo će svake godine objaviti i dostaviti Europskoj komisiji izvješće koje će uključivati informacije:

- o geografskim područjima koja su otvorena za istraživanje i eksploataciju ugljikovodika,
- popis rudarskih gospodarskih subjekata,
- podatke o utvrđenim rezervama ugljikovodika u Republici Hrvatskoj.

Pravilnik o jedinstvenom informacijskom sustavu i registrima

Članak 146.

Jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina, registar istražnih prostora, registar eksploatacijskih polja, način vođenja evidencije o traženim istražnim prostorima.

Geoinformacijski sustav omogućit će prikupljanje, obradu, pohranjivanje podataka rudarskog sektora te njihovo distribuiranje krajnjim korisnicima.

Osnova geoinformacijskog sustava je baza podataka koja osim samih podataka sadrži i većinu poslovne logike cjelokupnih sustava. Na bazu se onda nadovezuju različite web aplikacije, koje korisnicima prikazuju podatke na određeni način, te daju jednostavnu i intuitivno sučelje za upravljanje podacima.

Web aplikacija ima više od 10 i prilagođene su određenim tipovima korisnika.

Upravo zbog takve arhitekture sustava, podacima je preko web aplikacija moguće pristupiti u biti s bilo kojeg računala. Za pristup je potrebna samo odgovarajuća veza na Internet te web preglednik te nikakav dodatni modul nije potreban da bi se koristile usluge sustava.

Elementi budućeg jedinstvenog informacijskog sustava mineralnih sirovina imat će:

- Zakonske odredbe i Pravilnici
 - Zakon o rudarstvu
 - Odluka o sadržaju dugoročnog programa i rudarskih projekata
 - Pravilnik o eksploataciji mineralnih sirovina
 - Pravilnik o istraživanju mineralnih sirovina
 - Pravilnik o katastru istražnih prostora i eksploatacijskih polja, te o načinu vođenja evidencije, zbirke isprava i popisa rudarskih poduzeća
 - Pravilnik o postupku provjere rudarskih projekata

- Pravilnik o postupku utvrđivanja i ovjere rezervi mineralnih sirovina
- Pravilnik o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi
- Program Osnovne karte mineralnih sirovina RH

Ostale podloge koji će morati koristiti

- DGU –
 - Topografske karte
 - HOK
 - Katastar – KO, kat. čestice
- Prostorni planovi
- Katastar mineralnih sirovina
 - Katastar eksploatacijskih polja i istražnih prostora
 - Katastar ležišta i pojava mineralnih sirovina
- Geološke karte – karte potencijalnosti

WEB SUSTAV MINERALNIH SIROVINA:

- **Baza podataka** – u skladu sa potrebama
 - Eksploatacija, rezerve, koncesije, ugovori, naknade, dokumenti, ...
 - Relacijski ključevi za spoj s GIS podacima (HGI)
 - **Aplikacija za unos i korištenje podataka**
 - Hijerarhijski određeni korisnici (od Ministarstva, HGI-a, do koncesionara)
 - Izrada statističkih izvješća (eksploatacija, rezerve, ...)
 - “Alarmi” – ukazivanje na vremenska dospijeća, količine, ...
 - Export podataka (xls, pdf, txt)
 - **Aplikacija web GIS preglednik**
 - Hijerarhijski određeni korisnici (od Ministarstva, HGI-a, do Javnosti)
 - Pregled prostornih i alfanumeričkih podataka
 - Izrada jednostavnih karata
- Informatizacija poslovnog procesa
 - Jednostavan pristup informacijama
 - Donošenje odluka za izdavanje dozvola
 - Efikasno praćenje eksploatacije i naknada
 - Analize, statistika, izvješća
 - Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama
 - Održivo gospodarenje - zaštita okoliša
 - Potencijal mineralnih sirovina

Drugi važniji propisi koji definiraju okvire rudarske djelatnosti:**A) Strateški dokumenti**

1. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske (NN 30/09)
2. Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN, br. 46/02.)
3. Nacionalni plan djelovanja na okoliš (NN, br. 46/02.)
4. Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN, br. 130/05.)
5. Uredba o strateškoj procjeni utjecaja plana i programa na okoliš NN 64/08

B) Zakoni

1. Zakon o koncesijama (NN, br. 143/12)
2. Zakon o obveznim odnosima (NN, br. 35/05, 41/08, 125/11)
3. Zakon o općem upravnom postupku (NN, br. 47/09)
4. Zakon o pravu na pristup informacijama (NN, br. 25/13)
5. Zakon o prostornom uređenju (NN, br. 153/13)
6. Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN, br. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12 i 55/12)
7. Zakon o gradnji (NN, br. 153/13)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13 - Prijelazne i završne odredbe iz Zakona o gradnji NN 153/13)
9. Zakon o zaštiti prirode (NN, br. 80/13)
10. Zakon o zaštiti zraka (NN, br. 130/11, 47/14.)
11. Zakon o zaštiti od požara (NN., br. 92/10.)
12. Zakon o zaštiti od buke (NN, br. 30/09, 55/13, 153/13.)
13. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN, br. 94/13.)
14. Zakon o fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN br. 107/03, 144/12, 80/13)
15. Zakon o šumama (NN, br. 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14)
16. Zakon o vodama (NN, br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
17. Zakon o pomorskom dobru i morskim lukama (NN 158/03, 100/04, 123/11, 141/06, 38/09)
18. Pomorski zakonik (NN, br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11, 56/13)
19. Zakon o plovidbi i lukama unutarnjih voda (NN., br. 109/07, 132/07, 51/13)
20. Zakon o cestama (NN, br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
21. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN, br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14)
22. Zakon o željeznici (NN, br. 94/13, 148/13)
23. Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN, br. 82/13)
24. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN, br. 39/13)
25. Zakon o energiji (NN, br. 120/12, 14/14)
26. Zakon o tržištu električne energije (NN, br. 22/13)
27. Zakon o zaštiti na radu (NN, br. 71/14, 118/14)
28. Zakon o geološkim istraživanjima (Sl. list br. 34/86 → NN, br. 53/91)
29. Zakon o normizaciji (NN, br. 80/13)
30. Zakon o eksplozivnim tvarima (NN, br. 178/04, 109/07, 67/08, 144/10)
31. Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN, br. 79/07)
32. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN, br. 30/09, 139/10, 14/14)
33. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN, br. 80/13, 14/14)
34. Zakon o akreditaciji (NN, br. 158/03, 75/09, 56/13)

C) Uredbe, Pravilnici i Planovi

1. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN, br. 61/14)
2. Uredba o ekološkoj mreži RH (NN, br. 124/13)

3. Uredba o postupku i mjerilima za osnivanje prava služnosti na šumi i/ili šumskom zemljištu u vlasništvu Republike Hrvatske u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina (NN 133/07, 09/11)
4. Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN, br. 50/05. i 39/09.)
5. Uredba o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN br. 32/98 i 23/07)
6. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN, br. 117/12, 90/14)
7. Uredbu o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN, br. 117/12)
8. Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu (NN, br. 118/09)
9. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN, br. 66/11 i 47/13)
10. Pravilnik o prekomjernoj uporabi javnih cesta (NN, br. 40/00)
11. Pravilnik o načinu prijevoza tvari u cestovnom prometu (NN, br. 54/95)
12. Pravilnik o načinu prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu (NN, br. 53/06)
13. Pravilnik o načinu obilježavanja gospodarskih eksploziva (NN, br. 93/94)
14. Pravilnik o dozvoli za miniranje (NN, br. 57/06, 21/07 i 119/07)
15. Pravilnik o općim uvjetima za građenje u zaštitnom pružnom pojasu (NN, 93/10)
16. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14)
17. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN, br. 38/08.)
18. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN, br. 9/14)
19. Pravilnik o Registru onečišćavanja okoliša (NN., br. 35/08)
20. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN, br. 80/13.)
21. Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 78/10, 79/13, 09/14)
22. Pravilnik o očevidniku deponiranog šljunka i pijeska (NN 80/10, 03/14)
23. Pravilnik o očevidniku vađenja šljunka i pijeska (NN 80/10, 03/14)
24. Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN., br. 5/2011)
25. Plan intervencija u zaštiti okoliša (NN, br. 82/99, 86/99, 12/01)
26. Plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora (NN, br. 92/08)

Propisi o kontroli postupanja (inspekciji) iz drugih djelatnosti koje definiraju okvire rudarske djelatnosti:

1. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN, br. 153/13)
2. Zakon o inspekciji cestovnog prometa i cesta (NN, br. 22/14)
3. Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN, br., 113/08, 88/10) i
4. druge inspeksijske službe propisane Zakonima resornih ministarstava (npr. inspekcija zaštite okoliša, inspekcija zaštite prirode, inspektorat rada, vodopravna inspekcija, inspeksijski nadzor sigurnosti plovidbe i dr.

Prema Miličiću i Naprti (2006) osim spomenutih, postoji još oko pedesetak zakona koji barem i svojim najmanjim dijelom zadiru u područje rudarstva i mineralnih sirovina. U svezi s tim postoji više od 250 pravilnika i više od 200 naredbi i odredbi.

2.2. Institucijski okviri – popis institucija koje uređuju pitanja u svezi istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina

Prema današnjoj pravnoj regulativi uključene su brojne institucije koje uređuju pitanja u svezi gospodarenja mineralnim sirovinama. U nastavku se temeljem odrednica Zakona o rudarstvu (NN, br. 56/13. i 14/14.) i Zakona o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (94/13. i 14/14.) navode institucije u čijem je djelokrugu upravljanje mineralnim sirovinama i nadzor nad djelatnošću rudarstva.

Institucije koje uređuju pitanja u svezi istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina su:

Ministarstvo gospodarstva,

Vlada Republike Hrvatske,

Agencija za ugljikovodike i

Uredi državne uprave u županijama – tijela nadležna za rudarstvo

Ministarstvo gospodarstva – Uprava za energetiku i rudarstvo - Sektor za rudarstvo nadležno je za poslove rudarstva, a obavlja upravne i druge poslove u jedinstvenom postupku za davanje koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina (čvrste mineralne sirovine i geotermalna energija) te koncesije kojom se odobrava trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama, osim za tehničko-građevni kamen, građevni pijesak i šljunak i ciglarsku glinu. Nadležnost Ministarstva gospodarstva prilikom ishoda koncesije za eksploataciju ugljikovodika je a) priprema i organizacija prezentacija radi upoznavanja potencijalnih investitora s ugljikovodičnim potencijalima određenih područja Republike Hrvatske, b) provođenje jedinstvenog postupka za izdavanje dozvole i sklapanje ugovora c) priprema propisa u svezi istraživanja i eksploatacije ugljikovodika i d) poslovi i obveze prikupljanja dokumentacije iz domene utvrđivanja rezervi ugljikovodika, utvrđivanja eksploatacijskog polja, registra istraženih prostora i/ili eksploatacijskih polja, izrade i provjere rudarskih projekata, građenja i uporabe rudarskih objekata i postrojenja, izrade rudarskih planova i izvođenja rudarskih mjerenja, sanacije prostora, naknade štete, mjera sigurnosti i zaštite, stručne sprema za obavljanje određenih poslova u rudarstvu i td.

Vlada Republike Hrvatske donosi odluku o provođenju javnog nadmetanja za izdavanje dozvole za istraživanje ugljikovodika (prema svojoj procijeni ili temeljem prijedloga Ministarstva gospodarstva), raspisuje javno nadmetanje za izdavanje dozvole za istraživanje ugljikovodika, donosi odluku o izdavanju dozvole i sklapa ugovor s investitorom čime on izravno stječe koncesiju za eksploataciju ugljikovodika.

Agencija za ugljikovodike je pravna osoba s javnim ovlastima koja samostalno i neovisno obavlja poslove u okviru djelokruga i nadležnosti određenih Zakonom o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika i drugim propisima vezanim uz njegovu primjenu. Nadležnosti Agencije su slijedeće:

- a) sudjelovanje u pripremi i organizaciji prezentacija radi upoznavanja potencijalnih investitora s ugljikovodičnim potencijalima određenih područja Republike Hrvatske
- b) davanje prijedloga Ministarstvu za donošenje odluke o provođenju javnog nadmetanja za odabir najpovoljnijeg ponuditelja za izdavanje dozvole i sklapanje ugovora
- c) sudjelovanje u provođenju jedinstvenog postupka za izdavanje dozvole i sklapanje ugovora
- d) utvrđivanje troškova za istraživanje ugljikovodika i ishoda tehničke dokumentacije na eksploatacijskom polju
- e) osiguravanje uvjeta za učinkovito izvršavanje prava i obveza investitora na temelju izdanih dozvola i sklopljenih ugovora
- f) praćenje trendova i međunarodnih standarda u istraživanju i eksploataciji te osiguravanje njihove primjene
- g) sudjelovanje u izradi izvješća o izvršavanju obveza investitora na temelju izdanih dozvola i sklopljenih ugovora

- h) sudjelovanje u kontroli troškova po ugovoru u svrhu povrata troškova
- i) suradnja i pružanje pomoći investitoru te koordinacija između investitora i nadležnih državnih tijela pri dobivanju drugih dozvola potrebnih za izvršavanje obveza investitora na temelju izdanih dozvola i sklopljenih ugovora
- j) suradnja i pružanje pomoći investitoru u svrhu rješavanja imovinskopravnih odnosa za zemljišne čestice unutar istražnog prostora i/ili eksploatacijskog polja
- k) podnosi izvještaj Europskoj komisiji o svim općim poteškoćama s kojima se susreću investitori prilikom pristupa ili provođenja aktivnosti traženja provođenja aktivnosti istraživanja i/ili eksploatacije ugljikovodika u trećim zemljama na koje im bude ukazano uz poštivanje poslovne tajne

U provođenju nadzora nad aktivnostima izvođenja rudarskih radova sukladno izdanoj dozvoli, sklopljenom ugovoru, odredbama ovoga Zakona i odredbama drugih posebnih propisa, Agencija surađuje s nadležnim državnim tijelima u okviru njihove nadležnosti. Ovlaštena je u svako doba za vrijeme trajanja dozvole, sklopljenog ugovora, zatražiti bilo koje podatke i/ili informacije od investitora vezane za ispunjenje obveza u skladu s uvjetima izdane dozvole i odredbama sklopljenog ugovora, sukladno odredbama ovoga Zakona i drugih posebnih propisa, a investitor je iste dužan dostaviti Ministarstvu.

Uredi državne uprave u jedinici područne (regionalne) samouprave nadležni za poslove rudarstva obavljaju upravne i druge poslove u jedinstvenom postupku za davanje koncesije za eksploataciju tehničko-građevnog kamena, građevnog pijeska i šljunka i ciglarske gline do 10. 05. 2018., kada Ministarstvo gospodarstva mora preuzeti punu nadležnost i za te vrste mineralnih sirovina.

Rudarska inspekcija ministarstva nadležnog za rudarstvo odgovorna je za nadzor nad rudarskom djelatnošću.

Druge institucije koje zadiru u područje rudarstva i mineralnih sirovina su brojne. **Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja** i **Ministarstvo financija**, odnosno **Porezna uprava** te **Ministarstvo pravosuđa** (Trgovački sudovi) i **Državni ured za upravljanje državnom imovinom** su institucije koje donose prostorno-planske, financijske i sudske dokumente, odnosno potvrde i izvode potrebne za početak postupka za davanje koncesije za eksploataciju. Za rješenje o odobrenju za istraživanje mineralne sirovine u zoni sanitarne zaštite voda za piće i/ili u području važnom za vodni režim i za ležišta mineralne i geotermalne vode (kada je konačna namjena korištenje mineralne i geotermalne vode u energetske svrhe), a koje donosi tijelo nadležno za rudarstvo, potrebna je suglasnost ministarstva nadležnog za vodno gospodarstvo (**Ministarstvo poljoprivrede**). Ako se rješenje o odobrenju za istraživanje mineralne sirovine odnosi na područje pomorskog dobra ili dijela unutarnjih voda (plovni put) potrebna je suglasnost ministarstva nadležnog za pomorstvo, odnosno tijela nadležnog za vodne putove unutarnjih voda (**Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture**).

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, **Ministarstvo okoliša i prirode** i **Državni zavod za zaštitu prirode** vode upravne postupke i izdavanje rješenja u dijelu ishođenja lokacijske dozvole, odnosno procjene utjecaja eksploatacije na prirodu i procjene utjecaja zahvata na okoliš. Određivanje uvjeta pod kojima se može istraživati, odnosno eksploatirati mineralna sirovina uključuje sudjelovanje nadležnih tijela **Ministarstva poljoprivrede** (šume, vodno gospodarstvo, poljoprivredno zemljište) i **Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture**. U procesu ishođenja gornjih rješenja i lokacijske dozvole obavještavaju se i pravne osobe i tijela regionalne i lokalne samouprave koje također mogu uvjetovati način istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina. To su pravne osobe koje gospodare ili imaju u odobrenom istražnom prostoru objekte (Hrvatske vode, Hrvatske šume, Županijska uprava za ceste...), tijela uprave nadležna za poslove rudarstva, zaštite okoliša i prostornog planiranja županije, te poglavarstvo općine ili grada na području kojih se nalazi odobreni istražni prostor.

Hrvatske vode obavljaju eksploataciju obnovljivih rezervi građevnog pijeska i šljunka iz inundacijskih područja vodotokova i iz vodotokova, odnosno u području značajnom za vodni režim prema Zakonu o vodama, odnosno propisima o vodama.

Za nadzor posljedica rudarske djelatnosti nadležno je više inspekcija:

- **Inspekcija zaštite okoliša** ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša obavlja nadzor nad onečišćenjem zraka i zbrinjavanjem otpada,
- **Inspekcija zaštite prirode** ministarstva nadležnog za zaštitu prirode obavlja nadzor nad utjecajem na zaštićene dijelove i područja prirode,
- **Sanitarna inspekcija** prema Zakonu o sanitarnoj inspekciji obavlja nadzor oko zaštite od buke,
- **Vodopravna inspekcija** u nadležnosti ministarstva poljoprivrede nadzire onečišćenje površinskih i podzemnih voda.
- **Inspekcijski nadzor sigurnosti plovidbe** ministarstva nadležnog za pomorstvo, promet i infrastrukturu brine o sigurnosti odobalnih bušaćih platformi i dr.

U cilju kvalitetnog praćenja rudarske djelatnosti važne su institucije:

- **Državni zavod za statistiku** i
- **Hrvatska gospodarska komora**.

Osim iskazanog, sa znanstvenog i stručnog stajališta, mineralnim sirovinama se bave još i

- **Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb**
- **Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb**
- **Hrvatski geološki institut, Zagreb**.

3. PRIKAZ PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE GLEDE ISTRAŽIVANJA I EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA

3.1. Prikaz prostornih planova Županije – tekstualni opisi i grafički prilozi

Sukladno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine, broj 76/07), Prostorni plan županije strateški je dokument prostornog uređenja koji uz "poštivanje ciljeva prostornog uređenja određenih ovim zakonom, smjernica i zadaća iz Strategije, Programa i drugih razvojnih dokumenata te uvažavanjem specifičnih potreba koje proizlaze iz regionalnih osobitosti, prirodnih, krajobraznih i kulturno-povijesnih vrijednosti i objedinjenih uvjeta zaštite okoliša iz strateške procjene utjecaja na okoliš određenih prema posebnim propisima, razrađuje ciljeve prostornog uređenja i određuje racionalno korištenje prostora i u skladu u najvećoj mogućoj mjeri sa susjednim županijama, prostorni razvoj i zaštitu prostora."

Prostorni plan županije između ostalog određuje osobito:

- osnovu gospodarski i okolišno održive razvojne prometne, javne i druge infrastrukture i usluga
- smjernice za izradu dokumenata prostornog uređenja lokalne razine

Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije (u daljnjem tekstu PPŽ) donesen je na 8. sjednici Županijske skupštine održanoj 4. ožujka 2002. godine, a Odluka o donošenju PPŽ-a objavljena je u "Službenom glasniku Krapinsko-zagorske županije", br. 4/02. Obveza izrade i izmjena i dopuna PPŽ-a određena je Uputom za postupanje sa smjernicama i općim uputama za izradu izmjena i dopuna Prostornog plana županije i Prostornog plana grada Zagreba, koju je Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva dostavilo svim županijama i Gradu Zagrebu (Klasa: 350-01/08-02/643, Urbroj: 531-01-08-3, od 19. studenog 2008. godine). Navedenom Uputom određuje se bez odlaganja pristupiti postupku izmjena i dopuna svih Prostornih planova županija i Prostornog plana grada Zagreba u cilju osiguravanja nužnih preduvjeta za izgradnju elektroničke komunikacijske infrastrukture, odnosno samostojećih antenskih stupova. Odluka o izradi izmjena i dopuna PPŽ-a, prema članku 78. Zakona te uputama Ministarstva, donesena na 23. sjednici Županijske skupštine Krapinsko-zagorske županije 18. prosinca 2008. godine, odredila je osnovne uvjete, smjernice i rokove, temeljem kojih je započela izrada izmjene i dopune PPŽ-a, sa ciljem dopune koji se odnosi isključivo na smjernice i uvjete za izgradnje elektroničke komunikacijske infrastrukture. Odlukom je određen Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju kao nositelj izrade u ime Krapinsko-zagorske županije, a Zavod za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije kao izrađivač izmjena i dopuna PPŽ-a.

U pogledu mineralnih sirovina PPŽ je značajan za mineralne sirovine. U nastavku iznosimo pročišćene informacije i odluke koje se tiču mineralnih sirovina.

A) POLAZIŠTA

U poglavlju **Polazišta** PPŽ u potpoglavlju područja pretežitih djelatnosti u odnosu na prirodne i druge resurse (gospodarstvo –industrija) navodi se stalno smanjivanje broja radnih mjesta, kao i nazočnost kontinuiranog opadanja fizičkog obujma proizvodnje i to u dugoročnom smislu. Značajniji rast fizičkog obujma proizvodnje u okviru industrije pokazivale su u 1997. godini crna metalurgija, metaloprerađivačka industrija, strojogradnja, proizvodnja električnih strojeva i aparata, proizvodnja kemijskih proizvoda, **proizvodnja kamena šljunka i pijeska**, proizvodnja gotovih proizvoda od drva, proizvodnja prehrambenih proizvoda, grafička djelatnost te proizvodnja industrijskog otpada. Prema učešću u ukupnom prihodu na prvom mjestu je tekstilna industrija, slijedi **industrija nemetala**, metalna industrija, proizvodnja električnih uređaja i aparata, dok je od važnih izvoznica potrebno spomenuti proizvodnju gotovih tekstilnih proizvoda, **proizvodnju nemetalnih minerala**, proizvodnju električnih strojeva, preradu kože i krzna, metaloprerađivačka djelatnost i dr.

Dok u sektoru vodnih resursa pod posebnim vodnim resursima se navodi da Područje Krapinsko-zagorske županije obiluje specifičnim vodnim resursima to jest termalno-mineralnim izvorima. Termalno-mineralni izvori javljaju se duž tektonski rasjednih zona koje se protežu od Varaždinskih Toplica pa do Čateških Toplica u susjednoj Republici Sloveniji. Ovi termalno-mineralni izvori razlikuju se po svom mineralnom sastavu i temperaturi izvorne vode (jodni, sumporasti, mlačni, vrući). Neki od njih na glasu su zbog svojih balneoloških svojstava.

Najpoznatije su Krapinske Toplice koje se koriste za liječenje reumatskih oboljenja sa izvornom temperaturom 380 - 420°C. Zatim su na glasu Stubičke Toplice koje se također koriste u zdravstvene svrhe sa izvornom temperaturom od 430 - 630°C. Jezerčica je termalno-mineralni izvor na prostoru između Stubičkih Toplica i D.Stubice gdje je temperatura izvorne vode oko 380°C te kvaliteta vode ukazuje na mogućnost korištenja u zdravstveno-rekreativne svrhe. Tuheljske Toplice poznate su po ljekovitom mulju (pelud) i jodnoj vodi sa nižom izvornom temperaturom, a služe za zdravstveno-rekreativni turizam. Zatim se koriste Sutinske Toplice sa sumpornom vodom u zdravstveno-rekreativne svrhe. Šemničke Toplice sa nešto nižom izvornom temperaturom izvorske vode, a planira se njihovo uređenje.

U potpoglavlju eksploatacija mineralnih sirovina navode se osnove mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji na sljedeći način:

Na području Krapinsko-zagorske županije dominantne su nemetalne mineralne sirovine od kojih je najznačajnija eksploatacija i prerada tehničkog kamena, pijeska i opekarske gline. Sve do 70-ih godina eksploatirao se ugljen (lignitni slojevi Konjšćinske sinklinale, potez Mali Tabor-Klenovec-Lupinjak-Hlevnica te južno područje Ivančice) no uslijed iscrpljenja rezervi i neekonomičnosti eksploatacije svi ugljenokopi su zatvoreni. Od osobitog značenja su crne i tamne gline kod Bedekovčine jer su vatrostalne te se eksploatacija vrši za potrebe opekarske industrije u Bedekovčini. Kamenolomi Kuna Gore (Pregrada), Strahinjčice (Gorjak), Ivančice (Očura) i Cesargore (Sv.Križ) aktivni su i predstavljaju glavna eksploatacijska polja građevnog kamena. Glavnu gorsku masu ovih gora tvore vapnenci donjeg i gornjeg trijasa (vapnenci i dolomitni vapnenci). Na području Krapinsko-zagorske županije najznačajniji su termalni izvori gdje se termalna voda eksploatira u terapijske i turističko-rekreativne svrhe. Na sjevernim padinama Medvednice, kao popratne pojave postvulkanskog djelovanja i postojećih uzdužnih i poprečnih rasjeda, nalazimo termalno vrelo u Stubičkim Toplicama (temperatura 65-67°C). Voda Krapinskih Toplica nalazi se u tortonskom vapnencu, a temperatura joj se kreće od 40-45°C. Mineralizacija iznosi oko 320 mg/l vode. U svrhu liječenja, geotermalna voda u Krapinskim Toplicama koristi se još od 18. stoljeća. Uz duboki rasjed Strogače (trijaski vapnenci) dolazi zagrijana voda na površinu u Sutinskim Toplicama. Prema međunarodnim kriterijima za klasifikaciju termomineralnih voda pripada među akrototerme, po svojoj kemijskoj strukturi kalcij-magneziji-hidrogenkarbonat, a po fizikalnom svojstvu blago radioaktivna izoterma. Temperatura vode prema istražnim radovima iznosi do 39°C. Na istom rasjednom potezu nalaze se izvori Tuheljskih i Šemničkih Toplica.

U potpoglavlju **Obveze iz programa prostornog uređenja Republike Hrvatske i ocjene postojećih prostornih planova za mineralne sirovine** se kaže sljedeće da eksploataciju nemetalnih mineralnih sirovina treba vršiti u skladu sa zakonima i propisima, a osobito s gledišta zaštite okoliša, te najstrožim mjerama spriječiti nekontroliranu i nelegalnu eksploataciju sirovina.

Izvan zaštićenih područja potrebno je sprječavati zahvate i djelatnosti posljedica kojih su degradacija i smanjenje raznovrsnosti biljnog i životinjskog svijeta, očuvati što gušću mrežu očuvanih biotopa, umanjiti ili sanirati štetne posljedice velikih graditeljskih zahvata, **eksploatacije** i vodnogospodarskih zahvata te predvidjeti odgovarajući oblik zaštite za **termalne izvore** u cilju njihovog primjerenog korištenja.

B) CILJEVI PROSTORNOG RAZVOJA I UREĐENJA

U poglavlju **Ciljevi prostornog razvoja i uređenja** na početku je ukazano na potrebu racionalnog korištenja prostora za gradnju uz uvažavanje prirodnih i strukturnih značajki. Strateški je cilj da se značajnije ne mijenja bilanca osnovnih kategorija korištenja prostora, osobito ne na štetu prirodnih resursa od osobitog značenja i vrijednosti, nego da se poboljšavaju kvalitativne značajke i racionalno koristi već angažirani prostor. Osobito značenje ima stroga zaštita posebno vrijednih resursa: nezagađena tla, rezerve pitke vode, prirodne šume. Zaštitu prostora potrebno je odrediti na cjelovitom području vodeći računa o utjecaju susjednih i graničnih područja obzirom da se ona ne može ograničiti na administrativno teritorijalnu podjelu.

Dok u potpoglavlju **Racionalno korištenje prirodnih izvora** napominje se da od strateških ciljeva Države koji se odnose na zaštitu prirodnih izvora, za područje Krapinsko-zagorske županije izdvajaju se slijedeći ciljevi:

- zaštita rezervi pitke vode te zaštita voda i vodotokova od zagađivanja
- održati postojeće šume putem očuvanja i pravilnog gospodarenja te vršiti pošumljavanje
- osnovne kategorije korištenja prostora ne smiju se širiti na štetu prirodnih resursa
- štiti poljoprivredno zemljište (ograničiti pretvaranje poljoprivrednog u građevinsko zemljište, razvijanje ekološki čistog poljodjelstva i dr.)
- očuvanje i zaštita krajobraza (spriječiti neprikladnu gradnju lokacijom i arhitekturom, spriječiti neprikladnu poljoprivrednu obradu, spriječiti geometrijsku regulaciju vodotoka, spriječiti nestanak šumaraka i živica prilikom agromeliorativnih zahvata i dr.)
- **eksploataciju mineralnih sirovina vršiti po načelu “održivog razvoja”, vršiti sanaciju napuštenih lokacija**

U potpoglavlju **Odabir prostorne i gospodarske strukture** posebna se pažnja daje industriji te njezinim djelatnostima koje su od važnosti i ulaze u strategiju razvitka Krapinsko-zagorske županije pa se nabrajaju:

- proizvodnja i prerada nemetalnih minerala
- proizvodnja kamena, šljunka i pijeska te građevnog materijala

Dok u potpoglavlju **Razvoj prometne i ostale infrastrukture** pod vodnogospodarski sustav te korištenje voda naglašava se da na području Krapinsko - zagorske županije značajniju ulogu ima **eksploatacija termalno –mineralnih voda** koje se sada koriste isključivo kao ljekovite kupke i u svrhu zdravstveno –rekreativnog turizma. Za područje Krapinsko - zagorske županije bilo bi svrhovito izučiti **geotermalni vodni potencijal** i njegovo šire korištenje u termo – energetske svrhe i poljoprivredne svrhe (uzgoj povrtlarskih kultura, cvijeća i dr.). U dijelu o zaštiti voda navodi se da su vode ugrožene na mnogo načina a najčešći i najopasniji su: upuštanje nepročišćenih otpadnih voda u tlo, ispuštanje istih u vodotoke, korištenje i prekomjerna uporaba kemijskih preparata u poljoprivredi, **kamenolomi**, odlagališta smeća, odlagališta opasnog otpada, prijevozi opasnih tereta, nepostojanje zona zaštite i sl.

Problematika zbrinjavanja otpada obuhvaća zbrinjavanje komunalnog otpada i posebnog otpada i ima osobitu važnost s gledišta zaštite okoliša i prirodnih resursa, ali i nedovoljno sagledano gospodarsko – razvojno značenje.

Prema klasifikaciji otpada glavne kategorije otpada spada i tehnološki otpad koji uključuje i **rudarski otpad**.

Tehnološki otpad se prema stupnju opasnosti svrstava u:

- inertni otpad (neopasni) i
- opasni otpad (organski i neorganski)

Prema Zakonu o otpadu gospodarenje otpadom **tehnološki neopasni otpad** je u nadležnosti županija.

U potpoglavlju **Zaštita krajobraznih vrijednosti** pod površinskom eksploatacijom navodi se da **lokacije iskorištavanja mineralnih sirovina** značajno devastiraju okoliš i degradiraju vizualni identitet područja te je nužna sanacija nakon prestanka eksploatacije vraćanjem u prvobitno stanje ili prenamjenom prostora.

Potpoglavlje **Zaštita prirodnih vrijednosti i posebnosti i kulturno-povijesnih cjelina** navodi da visoki stupanj očuvanosti prirodnosti prostora najznačajniji je resurs razvoja kako na nivou Države tako i na nivou Krapinsko-zagorske županije.

Obradive poljodjelske površine predstavljaju vrijedan prirodni resurs Krapinsko-zagorske županije te ih je potrebno štiti. S aspekta zaštite tala cilj je omogućiti korištenje tala na održiv način te je potrebno sanirati površinske kopove i privesti ih novoj namjeni nakon **eksploatacije**.

Posebnim vrijednostima prostora koji imaju i strogu zaštitu predstavljaju **termalni izvori**.

Posebna vrijednost prirodnih resursa Krapinsko-zagorske županije su **termalni izvori** koji omogućuju daljnji gospodarski razvoj područja na kojem se nalaze napose u djelatnosti turizma. Toplički turizam ima lokalno, državno i međunarodno značenje. Krapinske Toplice i Stubičke Toplice nositelji su zdravstvenog, lječilišnog i rekreacijskog turizma dok su Tuheljske Toplice i Sutinske Toplice centri rekreacijskog topličkog turizma. Šemničke Toplice za sada nisu u upotrebi i potrebno ih je pravilnom investicijskom politikom dovesti u funkciju turističke djelatnosti. Sama izvorišta nalaze se na području slabije ili jače izgrađenosti te je imperativ sveobuhvatna zakonska zaštita izvorišta sa svim potrebnim istraživanjima radi određivanja zona negativnih utjecaja na izvorišta. Također je potrebno u prostorno-planskoj dokumentaciji općina i gradova na čijem se području nalaze izvorišta naznačiti zaštitne zone izvorišta u skladu sa donesenim odlukama o zaštiti izvorišta.

Područje Krapinsko-zagorske županije je relativno dobro očuvano područje s ekološki stabilnim prirodnim sustavima te je u provođenju aktivnosti koje negativno utječu na kvalitetu prostora i okoliša potrebno posvetiti brigu i pažnju kako bi negativni utjecaji bili što manji ili ih uopće ne bi bilo. Za osnovne prirodne resurse (vodne i biološke) nema nadomjeska pa svaka izumrla vrsta ili izgubljeni ekosustav predstavlja nepovratni i trajni gubitak za bioraznolikost na određenom području.

Aktivnosti koje negativno utječu na kvalitetu prostora i okoliša je i **eksploatacija pijeska, kamena, gline** (bez naknadne sanacije prostor se trajno devastira)

Zbog održivosti prirodnih sustava potrebno je slijedeće:

- uspostaviti zaštićena područja radi očuvanja biološke raznolikosti
- uspostaviti monitoring prirodnog okoliša (osobito za područja koja traže hitne mjere zaštite i za područja koja nude najveće mogućnosti za održivo korištenje)
- utvrditi degradirana područja za koja je potrebna sanacija i revitalizacija

C) PLAN PROSTORNOG UREĐENJA

Planska usmjerenja se odnose na očuvanje prirodnog okoliša gradova u rekreacijskoj funkciji, razvitak kontinentalnog turizma vezanog uz **termalne vode**, lov, kulturnu baštinu (dvorci), zatim na **eksploataciju plina i nafte** (Podravina, Bilogora) te na prometna čvorišta i gospodarsko-prometne funkcije gradova (Zagreb, Karlovac, Sisak, Varaždin i drugi).

Najznačajniji prirodni resurs Županije predstavljaju **termalni izvori** te izvori pitke vode za koje je i nadalje potrebno planirati i provoditi mjere zaštite.

U poglavlju **Organizacija i osnovna namjena korištenja prostora** pod ostale namjene planom se definiraju i rezerviraju površine, koridori i lokacije za djelatnosti izvan naselja: infrastruktura, **iskorištavanje mineralnih sirovina**, ugostiteljsko-turističke namjene, sportsko-rekreacijske namjene, gospodarsko-proizvodne namjene te zbrinjavanje otpada.

U prikazu **gospodarskih i društvenih djelatnosti od značaja za Županiju i Državu** navode se industrijske djelatnosti čiji se razvoj potiče u sklopu navedene Strategije :

- **proizvodnja i prerada nemetalnih minerala**
- **proizvodnja kamena, šljunka i pijeska te građevnog materijala**

U poglavlju **Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora u područjima posebnih ograničenja u korištenju** navodi se da Zdravstveni i rekreacijski objekti i građevine mogu se graditi na lokacijama na kojima postoje preduvjeti za njihov razvoj (**termalni izvori**, kvaliteta zraka, tla, vode i drugo) pri čemu se mora voditi računa o vrsti zahvata i karakteristikama svake pojedine lokacije te potrebi propisivanja posebnih uvjeta prilikom izdavanja lokacijskih dozvola. Dok pod eksploatacijom se navodi da **korištenje prostora za eksploataciju (glina, kamenolomi i drugo)** mora sadržavati procjenu utjecaja na okoliš te biti određeno planskim mjerama sanacije i zaštite prostora i okoliša za vrijeme i poslije iskorištavanja.

U poglavlju **Razvoj infrastrukturnih sustava** pod **Vodnogospodarski sustav** navodi se i korištenje termalnih izvorišta

Osim korištenja voda za vodoopskrbu važno je posvetiti više pozornosti za korištenje **termalnih izvorišta**. Na području Krapinsko - zagorske županije ima 5 prirodnih izvorišta **termalne vode**:

- Tuheljske Toplice, Krapinske Toplice, Stubičke Toplice, Šemničke Toplice i Sutinske Toplice.

Lokalitet Šemničke Toplice u blizini je cestovnog čvora europskog značaja, te zaslužuje revitalizaciju i potrebno je osmisliti nove sadržaje i korištenje ovog izvorišta. **Ostala termalna izvorišta** koriste se, no potrebno je osmisliti i prezentirati ove termalne izvore u daleko većoj mjeri nego do sada. Mogućnosti korištenja ostalih voda na području Krapinsko - zagorske županije u različite rekreativno – turističke i gospodarske namjene nisu do sada posebno vrednovane niti izučavane, pa bi u narednom razdoblju bilo svrhovito prići tom izučavanju i uspostaviti jedan pregled mogućnosti, dopustivosti ili poželjnosti korištenja interesantnih voda naše Županije (navodnjavanje, ribnjačarstvo, rekreacija i turizam). Prisutne su pojave uređenja manjih jezerskih površina (bajera) za lokalnu rekreaciju i lokalni ribolov (Bedekovčanska jezera i individualni ribnjaci), što bi valjalo dalje poticati i sveobuhvatnije osmisliti.

Na kraju se mora naglasiti da se do sada gotovo nikakova pažnja nije posvećivala zaštiti **termalnih izvorišta** koja su napadnuta bezobzirnom izgradnjom. Termalne vode, kao i sve druge vode, opće su dobro i ne mogu biti prepuštene korisnicima da ih eksploatiraju bez nadzora. Neminovno se mjere zaštite moraju donjeti i za termalna izvorišta (odluke o sanitarnoj i drugoj zaštiti termalnih izvorišta).

U poglavlju **Energetski sustav** navodi se da na području Krapinsko - zagorske županije od primarnih energenata ima nekoliko **nalazišta ugljena** manje kalorične vrijednosti čija je

eksploatacija napuštena. Do sada provedenim istražnim radovima na području Županije nisu otkrivena nalazišta nafte niti prirodnog plina.

Zagorska regija na kojoj se prostire područje Županije bogata je prirodnim **geotermalnim izvorima**, te bi u tom pogledu bilo potrebno provesti dodatne istražne radove kojima bi se došlo do spoznaje o isplativosti korištenja geotermalne energije.

U poglavlju **Sprječavanje nepovoljna utjecaja na okoliš** navodi se da površine koje se više ne koriste (npr. **rudne jalovine**, odlagališta otpada, klizišta) potrebno je ponovno obrađivati (rekultivirati).

D) ODREDBE ZA PROVOĐENJE

Na temelju Prostornog plana **Krapinsko - zagorske županije** (Službeni glasnik 13/01) dajemo izvod Odredbi za provođenje važnih za eksploataciju mineralnih sirovina, odnosno rudarsku djelatnost.

1. Uvjeti razgraničenja prostora prema obilježju, korištenju i namjeni (članak 6.)

članak 6.

Izvan građevinskog područja mogu se pod određenim uvjetima planirati prostori/površine:

- **građevine za istraživanje i iskorištavanje mineralnih sirovina**,

Uvjeti za gradnju izvan građevinskog područja utvrđuju se u PPUO/G-u, uvažavajući odredbe, smjernice i kriterije ovog Plana te aktima donesenim temeljem posebnih propisa. Detaljnije smjernice o minimalnim površinama zemljišta, vrsti i veličini gospodarstva i sl. date su u poglavlju 3. ovih Odredbi.

2. Uvjeti određivanja prostora građevina od važnosti za Državu i Županiju (članak 12.)

B.3. Građevine za eksploataciju mineralnih sirovina

B.3.1. Građevine od važnosti za Državu

- **građevine za eksploataciju geotermalnih voda**

- **građevine za eksploataciju ugljena**

B.3.2. Građevine od važnosti za Županiju

- **građevine za eksploataciju kamena, opekarske gline, pijeska i druge vrste eksploatacije** pod uvjetom da se mogu osnovati kao odobrena eksploatacijska polja (sukladno članku 16. stavak 3. ovih Odredbi za provođenje).

C.2. Građevine za korištenje voda

C.2.1. Građevine od važnosti za Državu

- vodozahvat, odnosno crpna stanica za **korištenje mineralnih i termalnih voda**, koje se koriste u ljekovite i rekreativne svrhe ili kao voda za piće

E. Proizvodne građevine

E.1. Građevine od važnosti za Državu

- proizvodnja obojenih metala, **nemetalnih minerala**, keramike, papira, tekstila, kože i stakla

3. Uvjeti smještaja gospodarskih sadržaja u prostoru (članak 14.)

Od gospodarskih sadržaja utvrđuju se osnovna usmjerenja i uvjeti za smještaj:

- **rudarstva i eksploatacije mineralnih sirovina**,

članak 16.

Rudarstvo i eksploatacija mineralnih sirovina vezana je na iskorištenje prirodnih resursa i te se djelatnosti smještavaju uz ležišta sirovina. **Postojeća eksploatacijska polja** moguće je koristiti (proširivati) uz uvjete propisane zakonom, a dijelove i cjeline koji se napuštaju i zatvaraju potrebno je sanirati, revitalizirati ili prenamijeniti u skladu s izrađenom

dokumentacijom na načelima zaštite okoliša. Na području Županije moguće je formirati **nova eksploatacijska polja**, pod uvjetom da se planiraju u općinskim i gradskim prostornim planovima uvažavajući osnovne smjernice i preporuke iz PPŽ-a o zaštiti okoliša i očuvanja krajobraznih dijelova prostora te da na temelju prethodnih istraživanja zadovolje propise o rudarstvu.

6. Uvjeti (funkcionalni, prostorni, ekološki) utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru - Vodnogospodarski sustav - Građevine za korištenje voda

članak 35.

Posebnu pažnju treba posvetiti zaštiti **termalno – mineralnih izvorišta**.

7. Mjere očuvanja krajobraznih vrijednosti

članak 42.

Nove površinske kopove kamenoloma, pješčara i glinokopa prvenstveno je potrebno planirati neposredno uz postojeće lokacije u cilju zaštite krajobraznih vrijednosti prostora. Odobreni projekti **eksploatacije** moraju sadržavati i **mjere sanacije** kojim se definira daljnja namjena **napuštenih eksploatacijskih polja** (biološka rekultivacija ili prenamjena u svrhu rekreacije, ribolova i sl.)

10. Mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš – Tlo

članak 62.

Potrebno je izraditi i donijeti rudarsku osnovu za područje Županije kao podlogu za racionalno korištenje **mineralnih sirovina**.

Procjena utjecaja na okoliš

članak 71.

U PPŽ se osim zahvata navedenih u Pravilniku o procjeni utjecaja na okoliš (NN br. 59/00) utvrđuju i drugi zahvati za koje je potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš (PUO). Mogu se predlagati i druge lokacije zahvata koje nisu predviđene ovim Planom, a Studijom procjene utjecaja na okoliš mora se ocijeniti njihova prihvatljivost za okoliš. Obveza provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš propisuje se još za slijedeće građevine i zahvate za građevine za **eksploataciju geotermalnih i termomineralnih voda** u energetske, ljekovite, turističko – rekreativne i ugostiteljske svrhe

11. Mjere provedbe

11.3. Područja i lokaliteti za istraživanje i praćenje pojava i procesa u prostoru

članak 76.

Izvorišta geotermalne vode – potrebno je provoditi daljnja istraživanja i mogućnosti korištenja.

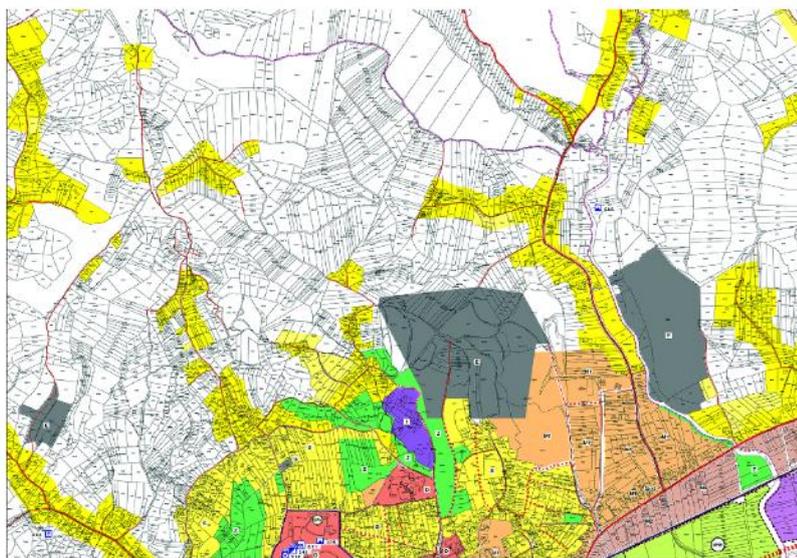
Eksploatacijska polja – planirana, postojeća, napuštena – pratiti korištenje postojećih i sanaciju napuštenih eksploatacijskih polja s ciljem pravodobnog interveniranja u slučaju narušavanja vrijednosti prostora.

3.2. Prikaz prostornih planova gradova i općina – tekstualni opisi i grafički prilozi

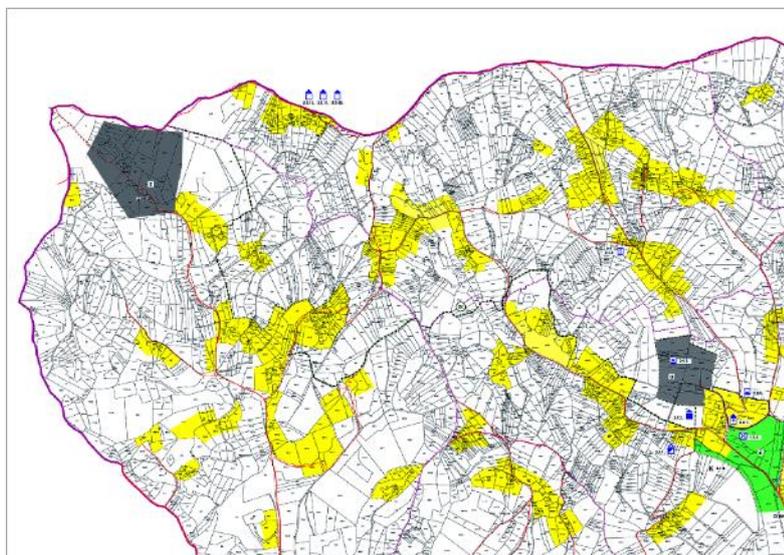
Općina Bedekovčina

U Prostornom planu uređenja općine Bedekovčina – IV. izmjene i dopune (“Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije” broj 7/12) kao jedan od prostornih pokazatelja za namjenu površina pod izgrađenim strukturama van građevinskog područja predviđen je prostor za eksploataciju u veličini od 77,26 ha ili 1,51 % površine općine Bedekovčina.

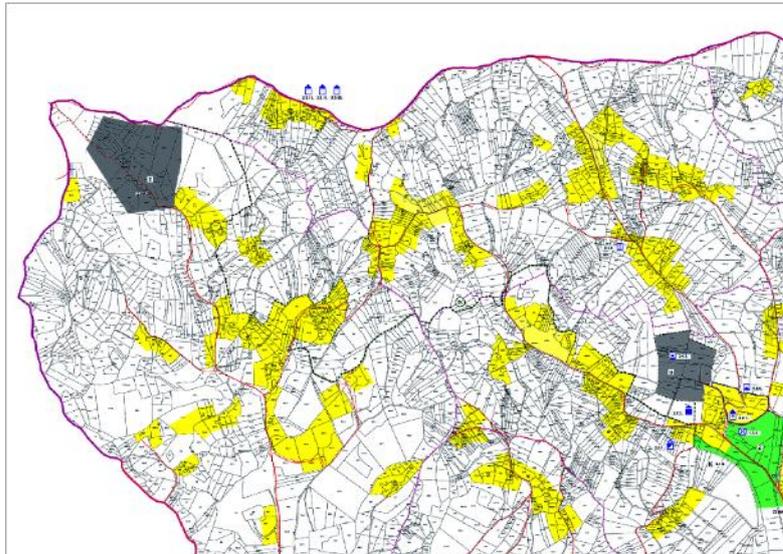
Na slikama 3.1.-3.4 su prikazi eksploatacijskih polja i istražnih prostora u općini Bedekovčina na izvodima iz PPUO-a.



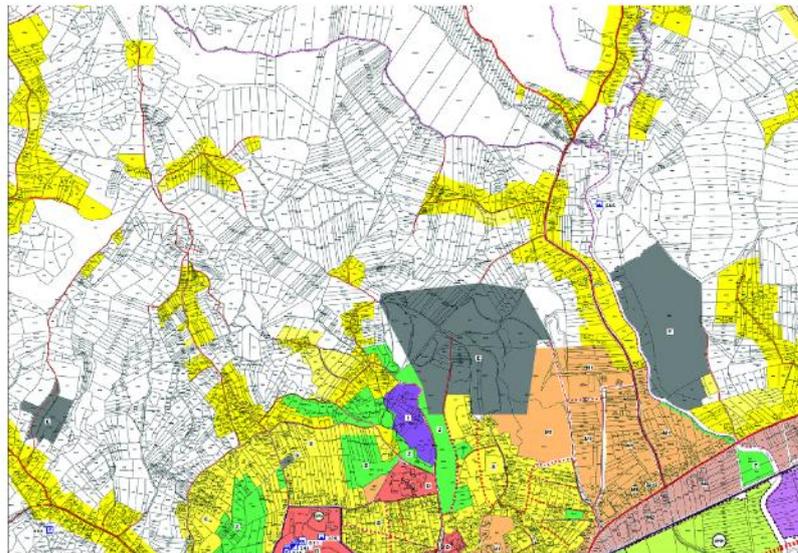
Slika 3.1. Prikaz eksploatacijskih polja Đurđević brijeg, Jankovečko – sjever; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 7/12), Građevinska područja, list 4.c



Slika 3.2. Prikaz eksploatacijskog polja Vojnić Breg; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 7/12), Građevinska područja , list 4.e



Slika 3.3. Prikaz istražnog prostora Bertićevo I; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 7/12), Građevinska područja , list 4.e



Slika 3.4. Prikaz istražnog prostora Pustak; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 7/12), Građevinska područja , list 4.e

Općina Budinščina

U Prostornom planu uređenja općine Budinščina ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 1/08) navode se zone za ispitivanje otvaranja kamenoloma. Lokacije kamenoloma su veoma nesretno izabrane iz nekoliko razloga. Nalaze se na području Ivanščice koja je u postupku otvaranja Parka prirode, zatim u neposrednoj blizini vodotoka, zaštićenom prirodnom krajoliku, prema PPKZZ-e nije predviđena lokacija kamenoloma, u neposrednoj blizini lovišta, te ima eksponiranu vizuru. Otvaranje novog kamenoloma u zoni koja je ovim Planom određena kao zona ispitivanja lokacije, biti će uvjetovano izradom posebnih uvjeta koje investitor mora zatražiti od Ministarstva kulture, Državnog ureda za zaštitu prirode, te odgovarajućom Studijom utjecaja na okoliš. Proglašenjem Ivanščice Parkom prirode kamenolomi i sve aktivnosti na odgovarajućim lokacijama moraju se obustaviti i zone se moraju sanirati u skladu sa Studijom utjecaja na okoliš.

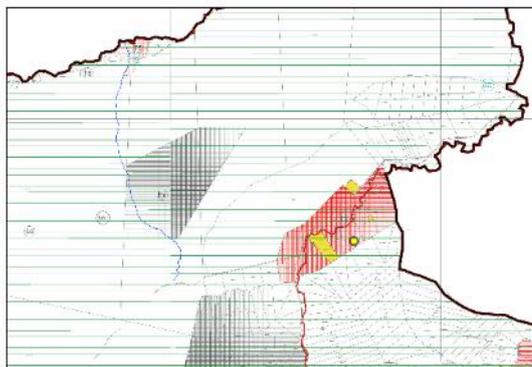
Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja općine Budinščina ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 19/13) definirane su površine za razvoj i

3. PRIKAZ PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE GLEDE ISTRAŽIVANJA I EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA

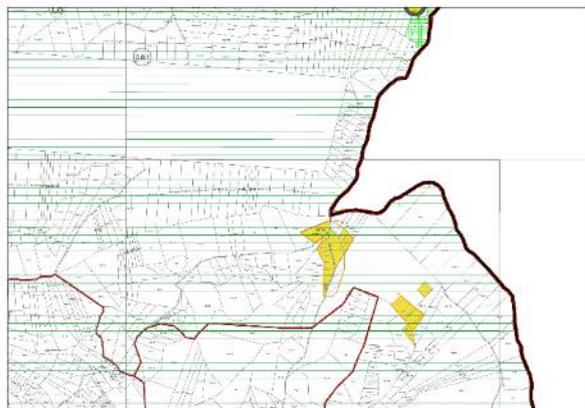
uređenje prostora izvan naselja. Pod izgrađenim strukturama izvan građevinskog područja naselja podrazumijeva se gradnja i površina i građevina za iskorištavanje mineralnih sirovina. Mogućnosti izgradnje građevina definirane su Odredbama za provođenje osnovnog plana i Izmjena i dopuna Plana. Eksploatacijska polja definirana su osnovnim Planom i ne predviđa se njihova promjena ovim Izmjenama i dopunama Plana.

Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja općine Budinščina, pod iskazom prostornih pokazatelja za namjenu površina predviđen je prostor za eksploataciju u veličini od 77,49 ha ili 1,404 % površine općine Budinščina. Dok pod korištenjem resursa mineralne sirovine obuhvaćaju 8,00 ha ili 0,145% općine Budinščina.

Na slikama 3.5.-3.6 su prikazi istražnih prostora u općini Budinščina na izvodima iz PPUO-a.



Slika 3.5. Prikaz istražnog prostora Obročica; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 19/13), Građevinska područja , listovi 5. i 6

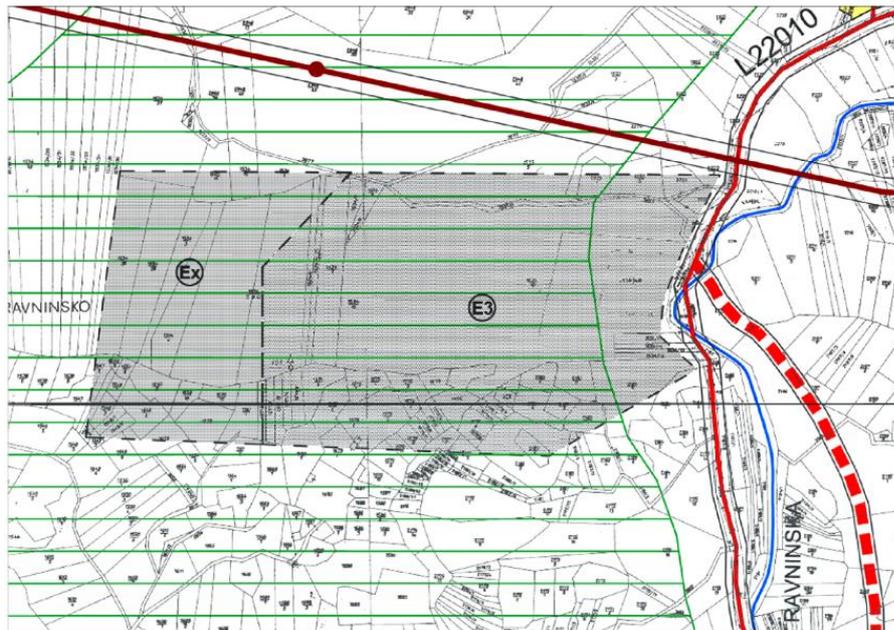


Slika 3.6. Prikaz istražnog prostora Pisana peć; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 19/13), Građevinska područja , listovi 19. i 20.

Općina Đurmanec

U polazištima Prostornog plana uređenja općine Đurmanec ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 15/07) jedna od prostorno-funkcionalnih cjelina su i zone eksploatacijskih polja kamenoloma.

U ciljevima Prostornog plana uređenja općine Đurmanec identificirani su problemi zaštite prirodnog krajobraza, te među inima je registrirana površinska eksploatacija mineralnih sirovina na teritoriju Općine na eksploatacijskom polju Straža-Vinceli. Također su evidentirani i napušteni kamenolomi i označeni u kartografskom prilazu, te ih je potrebno sanirati. Na slici 3.7. je prikaz eksploatacijskog polja u općini Đurmanec na izvodima iz PPUO-a.



Slika 3.7. Prikaz eksploatacijskog polja Straža; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 27/10), Građevinska područja , listovi 26 i 32

Posebne mjere zaštite šuma, voda i poljoprivrednog zemljišta na lokacijama vodotoka Ravninsko ugroženim od ulja, prašine i ostalih onečišćenja iz kamenoloma predviđene su Rješenjima Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva i treba ih predvidjeti mjerama zaštite ovog Plana.

Posebne mjere zaštite tla na lokacijama ugroženim od prašine iz kamenoloma kao i devastacije humusnog pokrivača predviđene su Rješenjima Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva i treba ih predvidjeti mjerama zaštite ovog Plana.

Posebne mjere zaštite zraka na lokacijama ugroženim od prašine iz kamenoloma predviđene su Rješenjima Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva i treba ih predvidjeti mjerama zaštite ovog Plana.

U Prostornom planu uređenja općine Đurmanec predviđene su lokacije aktivnih kamenoloma i zona za ispitivanje eksploatacije kamena osnovne namjene iskorištavanja kamena sa pripadajućim postrojenjima i zgradom uprave, te lokacije zatvorenih kamenoloma.

U Prostornom planu uređenja općine Đurmanec pod iskazom prostornih pokazatelja za namjenu površina predviđen je prostor za eksploatacijsko polje (oznaka E) u veličini od 12,04 ha ili 0,2 % površine općine Đurmanec. Dok pod korištenjem resursa mineralne sirovine obuhvaćaju zone aktivnog kamenoloma (oznaka E3) ukupno površine 10,09 ha ili 0,17% površine općine Đurmanec i zonu napuštenih kamenoloma (oznaka Ex) ukupno površine 1,95 ha ili 0,03% površine općine Đurmanec.

Zona kamenoloma nalazi se u jugoistočno dijelu teritorija Općine, na teritoriju naselja Koprivnica Zagorska, neposredno uz potok Ravninska. Zona iskopa (E3) iznosi cca 10,02 ha. Lokacija je donekle nesretno izabran iz nekoliko razloga; u kontaktnoj je zoni sa Maceljskom gorom, u neposrednoj blizini potoka Ravninska čime je moguće onečišćenje, u neposrednoj blizini prirodnog krajolika prema PPKZZ-a, neposredna blizina lokalne prometnice, korištenje prometnice za transport i manipulaciju koja je ujedno i prometnica naselja Ravninska i prolazi naseljenim dijelom, eksponiranost vizura.

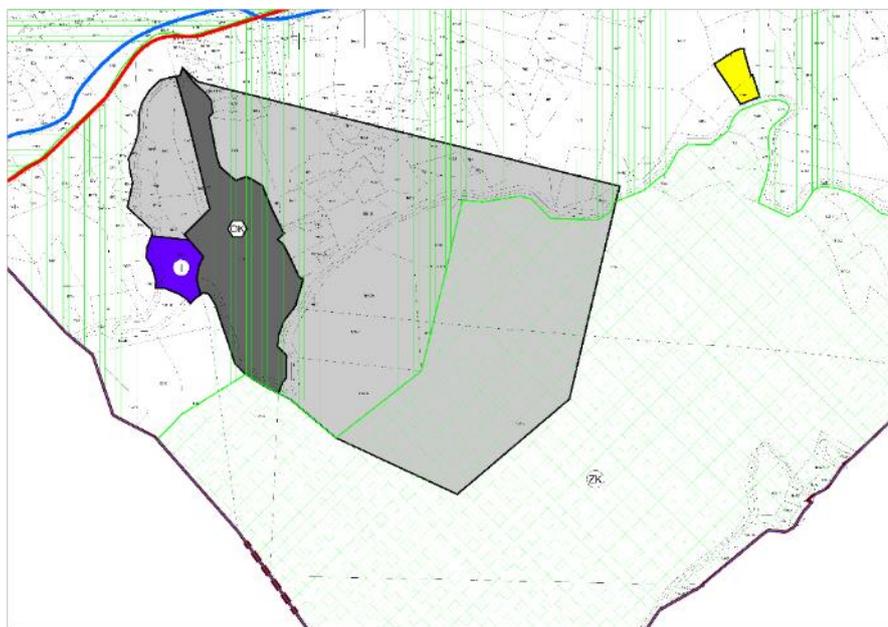
Rješenjem Ministarstva okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva određeni su uvjeti i mjere zaštite kojih se treba pridržavati prilikom eksploatacije. Ovim je planom predviđena servisna prometnica koja je izmještena iz naseljenog dijela naselja Ravninska, a služi za transport kamiona koji prevoze kamen od navedenog kamenoloma. Zone kamenoloma moraju se prilikom zatvaranja iskopa sanirati u skladu sa projektom sanacije koji mora biti u sklopu Studije utjecaja na okoliš. Postojeći zatvoreni kamenolomi za sada nisu sanirani, a

obaveza je bivših korisnika sa se kamenolomi saniraju sa projektom sanacije čije uvjete je potrebno ishoditi od tijela Državne uprave za zaštitu prirode.

Općina Jesenje

U Prostornom planu uređenja općine Jesenje ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 6/03) od prostora za iskorištavanje mineralnih sirovina na području Općine Jesenje predviđen je samo postojeći kamenolom na lokaciji Gorjak-Žutnica. Budući da se kamenolom nalazi u blizini izvorišta pitke vode, kao i u zoni zaštićenog predjela prirodnog krajolika biti će potrebno preispitati gospodarske koristi njegova zadržavanja u ovom području te posebnom Studijom utvrditi načine njegova daljnjeg iskorištavanja. Za možebitne nove kamenolome i nalazišta pijeska, koji nisu sagledivi u vrijeme izrade ovoga Plana, treba odabrati mjesta koja nisu izložena pogledu sa cesta, vidikovaca i zgrada spomeničkih obilježja. U poglavlju sprječavanja nepovoljnih utjecaja na okoliš napominje se da u rudarstvu treba provoditi sanaciju i rekultivaciju kopova nastalih uslijed korištenja mineralnih sirovina, primjerice kamenoloma. U poglavlju mjera zaštite okoliša i zaštite izvorišta pitke vode za postojeći kamenolom Gorjak-Žutnica treba što prije izraditi Studiju o procjeni njegove iskoristivosti i smjernice njegova daljnjeg iskorištavanja a u cilju njegovog konačnog zatvaranja i provođenja potrebne sanacije jer se nalazi u blizini prirodnog izvorišta pitke vode „Jazvinščak“. U dijelu o zaštiti okoliša mjerama krajobraznog i graditeljskog oblikovanja opisuje se uređenje napuštenog kamenolom Gorjak-Žutnica, te potreba za pronalaženjem prikladne komercijalne (komunalne ili gospodarske) namjene i primjereno takvoj namjeni za urediti (u dogovoru sa Gradom Krapinom na čijem se području i nalazi dio kamenoloma). Za uređenje napuštenog kamenoloma potrebno je napraviti odgovarajuću projektnu dokumentaciju (za ishođenje lokacijske i građevne dozvole). U sklopu te dokumentacije treba napraviti: projekt sanacije kamenoloma i projekt krajobraznog oblikovanja. U slučaju da se napušteni kamenolom ne privodi nekoj namjeni za korištenje, potrebno je napraviti krajobraznu sanaciju na temelju projekta krajobraznog oblikovanja. Za sadnju se moraju koristiti samorodne (autohtone) biljke.

Na slici 3.8. je prikaz eksploatacijskog polja u općini Jesenje na izvodima iz PPUO-a.



Slika 3.8. Prikaz eksploatacijskog polja Gorjak; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 14/11), Građevinska područja , list 4.C

Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja općine Jesenje ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 15/07) od strane kamenoloma „Gorjak“ zatraženo je proširenje područja za iskorištavanje i istraživanje mineralnih sirovina. Kod proširenja Područja za iskorištavanje i istraživanje mineralnih sirovina kamenoloma „Gorjak“ katastarske čestice su uvrštene u izgrađene strukture izvan građevinskog područja naselja. Gopodarska šuma Š1 isključivo osnovne namjene prenamijenjena je u površine izdvojene namjene točnije u površine za iskorištavanje mineralnih sirovina eksploatacijsko polje kamenoloma „Gorjak“ u površini od 21,7296 ha.

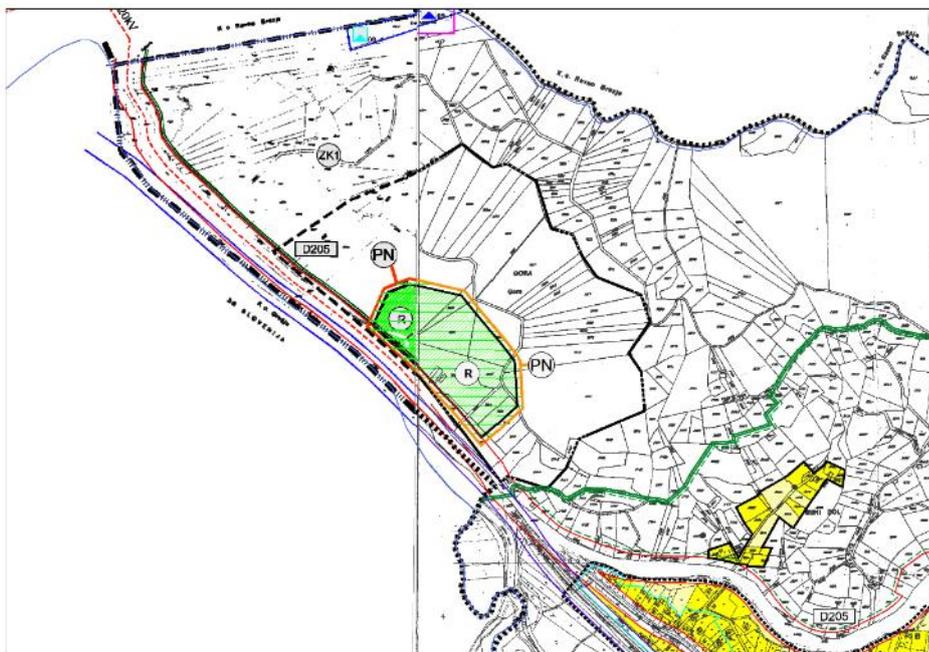
II. Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja općine Jesenje ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 14/11) u poglavlju organizacija prostora i osnovna namjena i korištenje površina potvrđena je površina za iskorištavanje mineralnih sirovina eksploatacijsko polje kamenoloma „Gorjak“ (30,78 ha) zajedno sa područjem odlagališta komunalnog otpada Gorjak na 35,6 ha.

Grad Klanjec

Prostorni plan uređenja Grada Klanjca ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 4/08) u iskazu prostornih pokazatelja za namjenu površina predviđa površinu od 2,82 ha ili 0,01% površine grada Klanjca za eksploataciju mineralnih sirovina (oznaka E). Dok u dijelu korištenja mineralnih resursa (oznaka E) također površinu od 2,82 ha

Plan prostornog uređenja na području grada Klanjca na dvije su se lokacije eksploatirale mineralne sirovine. Napušteno eksploatacijsko polje uz Sutlu, budući da nikad nije izvršena sanacija, predstavlja opasnost narušenog stabilnosti tla i vizualnog zagađenja u području ustanovljenih krajobraznih vrijednosti. Ni kod aktivnog eksploatacijskog polja mineralne sirovine „Sv. Križ“, prijetnja nije ništa manja. Obje lokacije nalaze se u području prirodnih vrijednosti: jedan u već zaštićenom prirodnom predjelu, a drugi u području predloženom za proširenje, istovremeno s eksploatacijom se moraju redovito provoditi mjere kontrole i zaštite, te sanacije na poljima gdje je završena eksploatacija.

Na slici 3.9. je prikaz istražnog prostora u gradi Klanjec na izvodima iz PPUO-a.



Slika 3.9. Prikaz istražnog prostora Zelenjak; Izvod iz PPUG (4/08 i 18/14), Građevinska područja, list br 45. (sl.br. glasnika – 4/08) i list br 46. (sl.br. glasnika – 18/14)

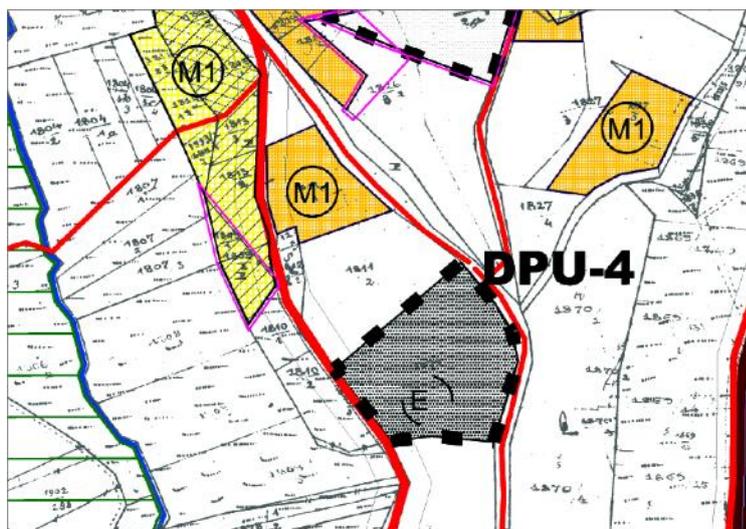
Cijelo područje Hrvatskog zagorja odlikuje se složenošću pedogenetskih činilaca i njihovim utjecajima na procese geneze i evolucije tala. Ta raznolikost rezultira pojavom velikog broja pedosistematskih jedinica već na razmjerno malim površinama, a što su uočene i u okolici područja eksploatacijskog polja dolomita „Sv. Križ“. Unutar granica polja pretežno je razvijena rendzina na dolomitu. Na južnim padinama rendzina prelazi u smeđa tla srednje duboko do duboko.

Daljnja eksploatacija će ovisiti o faktoru ekonomske iskoristivosti kao i granicama izdržljivosti prostora, o čemu se međusobno moraju uskladiti planovi dvaju jedinica lokalne samouprave na kojima se eksploatacijsko polje mineralne sirovine odnosno kolni pristup nalazi. Usklađenje mora biti i s Prostornim planom Županije u čijoj je nadležnosti eksploatacija prirodnih sirovina. Za namjenu eksploatacija mineralnih sirovina obvezuje se izrada studije procjene utjecaja na okoliš, koja mora biti osnovom stalne kontrole prostora i brige za očuvanje okoliša. Trgovačko društvo i obrtnik dužni su u tijeku izvođenja i nakon završetka eksploatacijskih radova, u skladu s lokacijskom dozvolom i projektnim rješenjem na osnovi kojeg je dodijeljena rudarska koncesija za izvođenje rudarskih radova, sanirati devastirano zemljište. sukladno Čl. 53. Zakonu o rudarstvu (NN 160/03).

Općina Kraljevec na Sutli

U polazištima Prostornog plana uređenja općine Kraljevec na Sutli (“Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije” broj 19/08) navodi se da postojeće i proširene zone eksploatacije mineralnih sirovina (šljunak, kamen) imaju ukupnu površinu od 3,63 ha.

Na slici 3.10. je prikaz eksploatacijskog polja u Općini Kraljevec na Sutli na izvodima iz PPUO-a.



Slika 3.10. Prikaz eksploatacijskog polja Pušave; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 18/11), Građevinska područja , broj kartografskog prikaza 4-19

Za vrijeme eksploatacije radovi se moraju obavljati u skladu sa Studijom utjecaja na okoliš kako bi se minimalizirale štetne posljedice za okoliš. Nakon završetka eksploatacije štetne posljedice za krajobraz otklanjaju se sanacijom koja uključuje prenamjenu i uspostavljanje prihvatljivog krajobraznog rješenja, što sve mora prethoditi projektu sanacije koji mora biti sastavni dio glavnog rudarskog projekta eksploatacije mineralnih sirovina. Ministarstvo kulture mora izdati potvrdu da je projekt sanacije u skladu s izdanim uvjetima zaštite prirode.

U planu prostornog uređenja Prostornog plana uređenja općine Kraljevec na Sutli u iskazu prostornih pokazatelja za namjenu površina predviđa površinu od 3,36 ha ili 0,12% površine općine Kraljevec na Sutli za eksploataciju mineralnih sirovina (oznaka E). Dok u dijelu korištenja mineralnih resursa (oznaka E) također površinu od 3,36 ha.

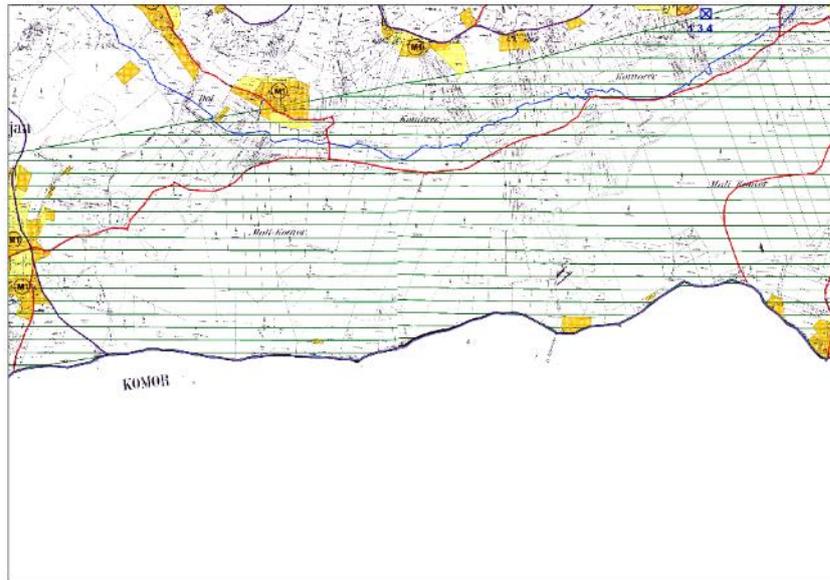
Dok za novoplanirane zone eksploatacije mineralnih sirovina moraju se zatražiti uvjeti zaštite prirode koje izdaje Državni zavod za zaštitu prirode.

Općina Mihovljan

U ciljevima prostornog razvoja i uređenja Prostornog plana uređenja općine Mihovljan ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 17/08) navodi se da površinska eksploatacija mineralnih sirovina koja je na području Općine registrirana u karti zaštite lokacijom napuštenog kamenoloma predložena je za prenamjenu ili sanaciju.

U planu prostornog uređenja Prostornog plana uređenja općine Mihovljan u iskazu prostornih pokazatelja za namjenu površina nema predviđenih površina za eksploataciju mineralnih sirovina (oznaka E).

Na slici 3.11. je prikaz istražnog prostora u općini Mihovljan na izvodima iz PPUO-a.



Slika 3.11. Prikaz istražnog prostora Bertićevo; Izvod iz PPUO (17/08), Građevinska područja , list br 21. i 22.

Općina Novi Golubovec

U polazištima Prostornog plana uređenja općine Novi Golubovec ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 22/07) navodi se da je razvoj općine baziran na eksploataciji mineralnih sirovina (kamenolom) i proizvodnji građevinskih materijala (tvornica Schiedel). Navedena djelatnost crpljenja mineralnih sirovina otvaranjem najnovije lokacije koja pokriva značajnu površinu u neposrednoj blizini naselja Novi Golubovec, značajno mijenja sliku općine u cjelini te je problematična uspostava funkcionalnih cjelina unutar naselja Novi Golubovec. Nakon otvaranja navedenog kamenoloma u sljedećem razdoblju od 20 godina crpljenje kamena i slijedna proizvodnja građevinskog materijala biti će najznačajniji element razvoja za općinu u cjelini.

Najveći potencijal razvoja su mineralne sirovine (Golubovečki kamenolomi) na čijoj se eksploataciji bazira i razvitak gospodarskih djelatnosti: građevinarstvo, obrti, zanati i trgovina. Osnovni razvojni resurs eksploatacije mineralne sirovine kamena, nažalost je ujedno i najveći uzročnik devastacije prostora (Golubovečki kamenolomi).

Gospodarske djelatnosti smanjene su naročito zatvaranjem rudnika ugljena koji se nalaze na području naselja Novi Golubovec. U planu prostornog uređenja Prostornog plana uređenja općine Novi Golubovec među temeljne odrednice razvoja općine je navedena i eksploatacija mineralnih sirovina (kamen).

3. PRIKAZ PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE GLEDE ISTRAŽIVANJA I EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA

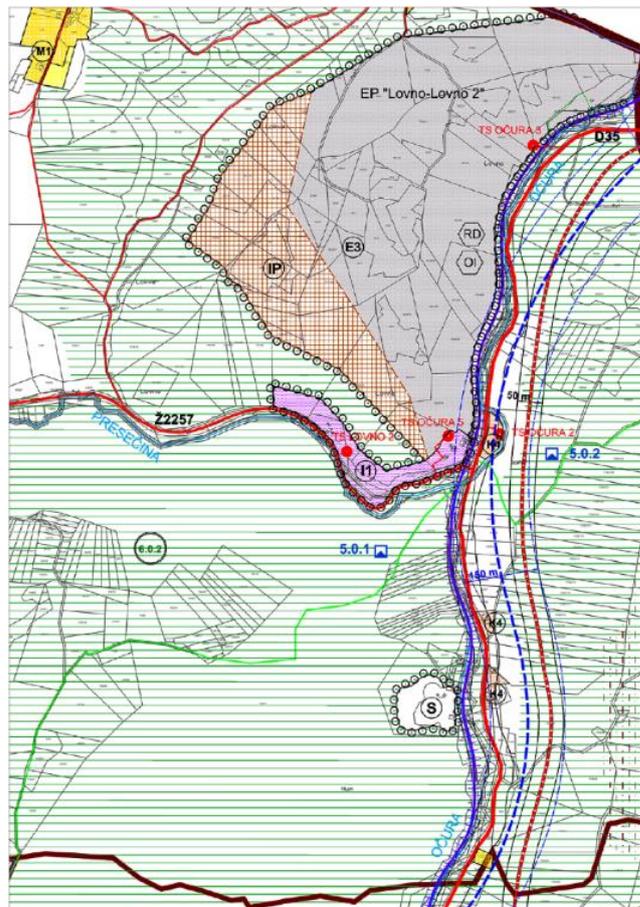
U planu prostornog uređenja Prostornog plana uređenja općine Novi Golubovec u iskazu prostornih pokazatelja za namjenu površina pod ostale površine odnosno površine posebne namjene je i postojeći kamenolom (oznaka E3) sa površinom od 23,4 ha ili 1,76% površine općine Novi Golubovec. Dok u dijelu korištenja mineralnih resursa pod postojeći kamenolom (oznaka E3) također površinu od 3,36 ha te za kamenolom u ispitivanju (oznaka Ex) površinu od 32,8ha ili 2,48% površine općine Novi Golubovec.

U opisu zone postojećih kamenoloma navodi se da se nalaze u sjeverozapadnom dijelu teritorija općine, neposredno uz rječicu Očura. Registrirane su tri lokacije od kojih je jedna zatvorena, druga pri zatvaranju i jedna aktivna još neko vrijeme. Trenutna površina iskopa iznosi cca 23,4 ha.

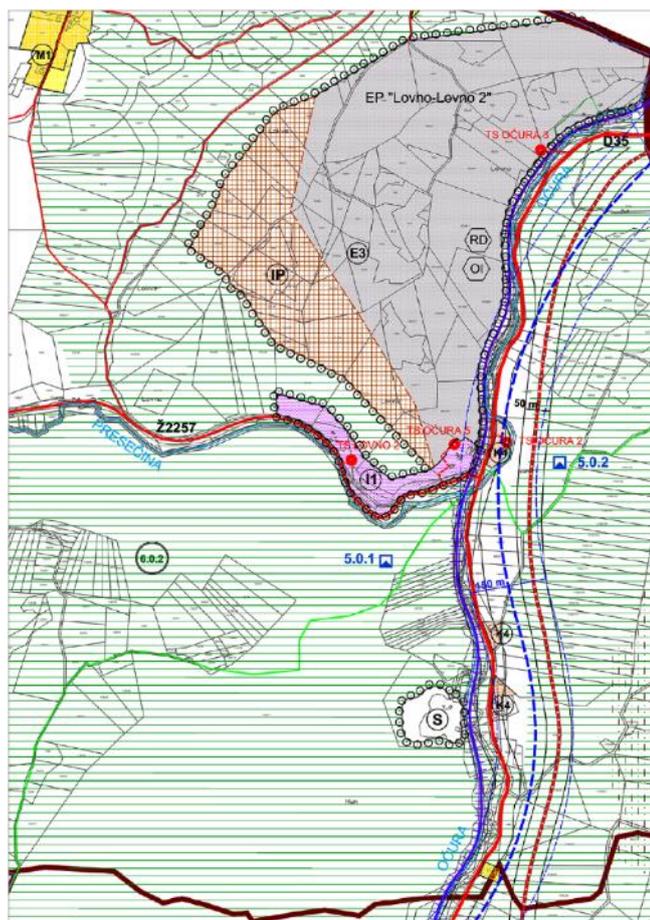
Lokacija je veoma nesretno izabrana iz nekoliko razloga; u neposrednoj blizini rječice Očura i to u gornjem dijelu te se talog nosi do rječice Bednja, u kontaktnoj je zoni sa južnim zaštićenim padinama Ivanšćice, u neposrednoj blizini zaštićenog prirodnog krajolika prema PPKZZ-a, neposredna blizina državne prometnice (korištenje prometnice za transport i manipulaciju), neposredna blizina lovišta, eksponiranost vizurama.

Zone kamenoloma moraju se prilikom zatvaranja iskopa sanirati u skladu sa projektom sanacije koji mora biti u sklopu Studije utjecaja na okoliš. Otvaranjem novog kamenoloma u zoni koja je planom određena kao zona ispitivanja lokacije, biti će uvjetovana izradom posebnih uvjeta koje investitor mora zatražiti od Ministarstva kulture, tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite prirode, od Hrvatskih šuma d.o.o., te odgovarajućom Studijom utjecaja na okoliš.

Na slici 3.12. je prikaz istražnog prostora u općini Novi Golubovec na izvodima iz PPUO-a, a na slici 3.13 je prikaz eksploatacijskih polja u općini Novi Golubovec na izvodima iz PPUO-a.



Slika 3.12. Prikaz istražnog prostora Hum 1; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 2/13), Građevinska područja naselja – OČURA, 4.1



Slika 3.13. Prikaz eksploatacijskih polja Lovno-Lovno 2 i Sipina- Hum; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 2/13), Građevinska područja naselja – OČURA, 4.1

Općina Pregrada

U koncepciji prostornog uređenja Prostornog plana uređenja općine Pregrada ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 1/98) navodi se posebno poglavlje o kamenolomu. Kamenolom Pregrada II je razmjerno velik po površini, nalazi se u sjeveroistočnom dijelu park-šume Kuna-gora. Svojim velikim kopom je jako vizualno izložen, vidljiv je iz Pregrade i istočnog dijela općine što degradira krajolik, umanjuje vrijednosti park-šume Kuna-gore, onečišćuje sjeverni dio Pregrade i degradira sjeverni ulaz i Pregradu iz smjera Huma na Sutli i Slovenije. Eksploataciju kamena treba ograničiti i postupno ukidati, teren kopa pejzažno sanirati. Ako postoji potreba i nužda za otvaranjem novog kamenoloma tada to mora biti na lokaciji koja nije vizualno izložena sa glavnih prometnica i vidikovaca.

U smjernicama i propozicijama za zaštitu i obnovu prirodne baštine navodi se da park-šuma Kuna-gora je znatno devastirana uz dolinu Kosteljine eksploatacijom mineralnih sirovina, koja danas seže do 350 m/nv. Eksploataciju kamena dolomita bi trebalo ograničiti i teren sanirati, i ne dozvoliti ponovo otvaranje kamenoloma duž potoka Kosteljine i prometnice. Također treba spriječiti nove lokacije kamenoloma i informativnim putokazima označiti vrijedne sadržaje u krajoliku. U poglavlju pod zaštitom okoliša odnosno zaštitom zraka u općini Pregrada navodi se da najveće probleme stvara kamenolom na ulazu u sjeverni dio naselja Pregrada, za čije se zatvaranje zalaže sam Plan.

Na slici 3.14. je prikaz eksploatacijskog polja u općini Pregrada na izvodima iz PPUO-a.

3. PRIKAZ PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE GLEDE ISTRAŽIVANJA I EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA

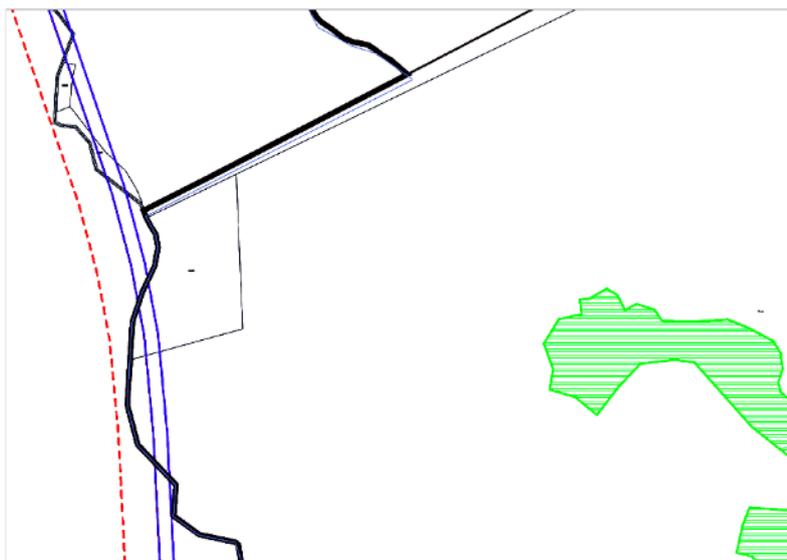


Slika 3.14. Prikaz eksploatacijskog polja Pregrada II; Izvod iz PPUG (sl.br. glasnika – 1/98), Građevinska područja - Pregrada, listovi 13.01 i 13.02

Općina Stubičke Toplice

U Prostornom planu uređenja općine Stubičke Toplice ("Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije" broj 10/09) pod mjerama zaštite na području i u okolici posebnog rezervata šumske vegetacije nisu dopušteni zahvati i radnje koji mogu negativno utjecati na očuvanje povoljnih uvjeta staništa i očuvanje stabilnosti šumske fitocenoze, a to su ponajprije intenzivniji zahvati sječe u okolnom prostoru, izgradnja prometnica, eksploatacija mineralnih sirovina.

Na slici 3.15. je prikaz eksploatacijskog polja u općini Stubičke Toplice na izvodima iz PPUO-a.



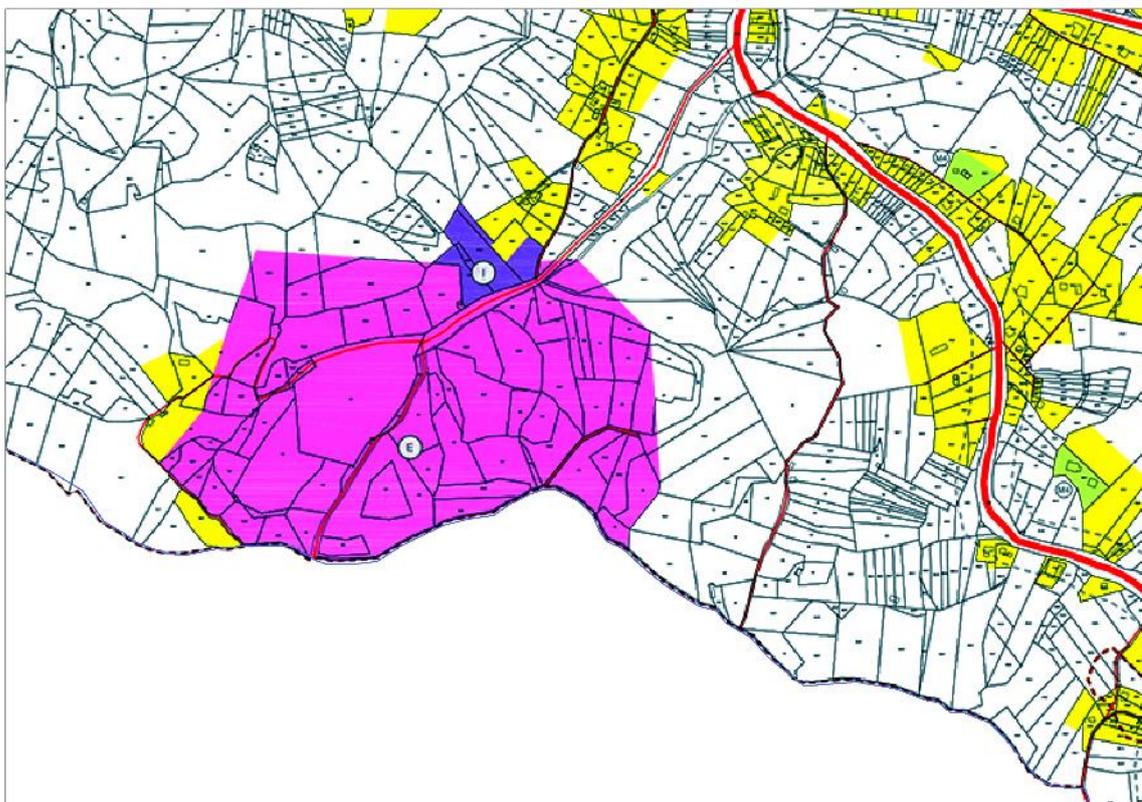
Slika 3.15. Prikaz eksploatacijskog polja Jelenje vode; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 19/14), Građevinska područja naselja – kartografski prikaz br. 4.4

Pod poglavljem obvezne provedbe procjene utjecaja na okoliš navodi se da je potrebna obvezna provedba procjene utjecaja na okoliš za kamenolom „Jelenje Vode“.

Općina Tuhelj

II. Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja općine Tuhelj (“Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije” broj 29/10) u iskazu prostornih pokazatelja za namjenu površina predviđa se površina od 18,79 ha ili 0,78% površine općine Tuhelj za eksploataciju mineralnih sirovina (oznaka E).

Na slici 3.16. je prikaz eksploatacijskog polja u općini Tuhelj na izvodima iz PPUO-a.



Slika 3.16. Prikaz eksploatacijskih polja Križ i Sveti križ Rudomar; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 29/10), Građevinska područja naselja – kartografski prikaz br. 4

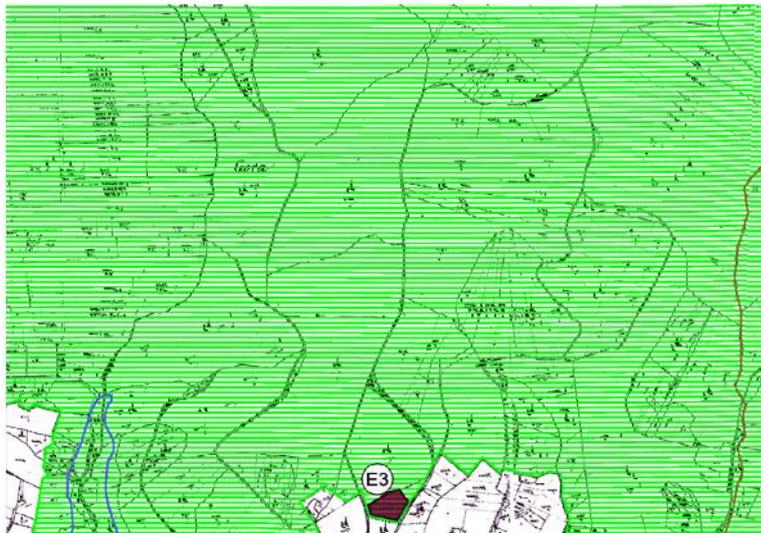
Grad Zlatar

U polazištima Prostornog plana uređenja Grada Zlatara (“Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije” broj 4/05) navode se rudnici lignita u Donjoj Batini koji su imali veliko gospodarsko značenje za dio područja grada Zlatara i šire. Eksploatacija je prestala šezdesetih godina, a danas su rudokopi potpuno zapušteni i obrasli vegetacijom, kao i pruga uskotračne željeznice. Između ceste i potoka Batine, postoji ulazna građevina u kopove.

U ciljevima prostornog razvoja i uređenja Prostornog plana uređenja Grada Zlatara predviđaju se površine za iskorištavanje mineralnih sirovina koji se nalaze u središnjem i istočnom dijelu podnožja Ivančice. Pod područjima primjene posebnih mjera uređenja i zaštite odnosno zaštite posebnih vrijednosti i obilježja navodi se napušteno eksploatacijsko polje i rudnik. U iskazu prostornih pokazatelja za namjenu površina predviđa se površina od 0,35 ha za eksploataciju mineralnih sirovina (oznaka E).

Na slici 3.17. je prikaz istražnog prostora u gradu Zlataru na izvodima iz PPUO-a, a na slici 3.18. je prikaz eksploatacijskog polja u gradu Zlataru na izvodima iz PPUO-a.

3. PRIKAZ PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE GLEDE ISTRAŽIVANJA I EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA



Slika 3.17. Prikaz istražni prosto Ravnjak; Izvod iz PPUG (4/05), Građevinska područja naselja, naziv kartografskog lista - 4b



Slika 3.18. Prikaz eksploatacijskog polja Rolnjak; Izvod iz PPUO (sl.br. glasnika – 15/12), Građevinska područja naselja – kartografski prikaz br. 4.4

4. PRIKAZ RUDARSKIH GOSPODARSKIH SUBJEKATA U ŽUPANIJI

4.1. Popis rudarskih gospodarskih subjekata kojima su izdana odobrenja za istraživanje, rješenja o utvrđivanju eksploatacijskog polja i/ili rješenja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju, odnosno koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina u Županiji

Prema podacima Ministarstva gospodarstva i Županije, u Krapinsko-zagorskoj županiji ima registriranih 17 rudarskih gospodarskih subjekata i obrta.

Od 17 registriranih rudarskih gospodarskih subjekata i obrta trenutno je važeće odobrenje odnosno koncesijski ugovor ima 5 rudarskih gospodarskih subjekata.

Na ukupno 13 eksploatacijskih polja i istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji još uvijek su važeća odobrenja za istraživanje, rješenja o utvrđivanju eksploatacijskog polja i/ili rješenja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju. Dok na 1 eksploatacijskom polju i na 6 istražnih prostora je istekao rok za istraživanje. Za dva istražna prostora na kojima su ovlaštenici bili rudarski obrti nema podataka.

U tablici 4.1. je popis rudarskih gospodarskih subjekata prema podacima Ministarstva gospodarstva Uprave za rudarstvo. Rudarski gospodarski subjekti su poredani abecedno sa podacima o vrsti mineralne sirovine za koju su im izdana rješenja za istraživanje, nazivom eksploatacijskog polja ili istražnog prostora, da li je brisano iz registra ili nije, da li ima koncesijski ugovor i pod kojoj klasom je zavedeno rješenje u Ministarstvu gospodarstva Upravi za rudarstvo.

Tablica 4.1. Popis rudarskih gospodarskih subjekata u Krapinsko-zagorskoj županiji kojima su izdana odobrenja za istraživanje, rješenja o utvrđivanju eksploatacijskog polja i/ili rješenja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju, odnosno koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina u Županiji

SIROVINA	EP/IP	NAZIV	VAŽEĆE	OVLAŠTENIK (rudarski subjekt)	KONCESIJA	UPI
GŠP	EP	ROLNJAK	DA	BAKLIŽA D&D d.o.o. Krapinske Toplice		UP/I-310-17/90-01/03
TGK	IP	ZELENJAK	DA	EKO-KAMEN ZELENJAK d.o.o. Klanjec		
TGK	EP	LOVNO-LOVNO 2 (OČURA-LOVNO)	DA	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d. Golubovec		UP/I-310-17/04-01/02
TGK	EP	SIPINA-HUM	DA	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d. Golubovec		UP/I-310-01/97-01/05
TGK	IP	HUM 1	NE	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.o.o. Novi Golubovec		UP/I-310-17/06-01/02
TGK	IP	OBROŠĆICA	NE	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.o.o. Novi Golubovec		
TGK	IP	BERTIĆEVO	NE	GRADKO d.o.o. Zagreb		
TGK	EP	JELENJE VODE	DA	HIDREL d.o.o. Velika Gorica		UP/I-02/2-311117/4-77
KVG	EP	DUBRAVA	NE	INKER d.d., Zaprešić		
TGK	IP	BERTIĆEVO 1	NE	KAMENOLOM GORJAK d.o.o. Gornje Jesenje		UP/I-310-17/08-01/03
TGK	EP	GORJAK	DA	KAMENOLOM GORJAK d.o.o. Gornje Jesenje	DA	UP/I-310-01/11-03/32
TGK	EP	PREGRADA II	DA	NISKOGRADNJA d.o.o. Pregrada	DA	UP/I-310-01/11-03/35
AGK	IP	PISANA PEĆINA		Obrt Hermeščec, vl. Tomislav Hermeščec, Žerjavinec		
TGK	IP	RAVNJAK		Obrtnik VALENT ĐUMI, Gornja Batina 43, Belec kod Zlatara		
TGK	EP	VOJNIĆ BREG SV. KRIŽ-	DA	RENOVA KAMENOLOM d.o.o., Vojnić breg		UP/I-310-101/02-01/01
TGK	EP	RUDOMAR	DA	RUDOMAR d.o.o., Sv. Križ		UP/I-310-17/05-01/02
TGK	IP	MALA GORA	NE	ŠURBEK-PETROL d.o.o., Desinić		

SIROVINA	EP/IP	NAZIV	VAŽEĆE	OVLAŠTENIK (rudarski subjekt)	KONCESIJA	UPI
OS	EP	ĐURĐEVIČEV	DA	TONDACH HRVATSKA d.d.	DA	UP/I-310-01/98-01/02
		BRIJEG		Bedekovčina		
GŠP	IP	PUSTAK	NE	TONDACH HRVATSKA d.d.		UP/I-310-01/00-01/02
TGK	EP	STRAŽA	DA	VIADUKT d.d., Zagreb	DA	UP/I-310-01/09-01/03
				VILKOBOR d.o.o., Kraljevec Gosp.		
GŠP	EP	PUŠAVA	DA	VILIM BOROŠAK		UP/I-311-08/89-01/05
		JANKOVEČKO-				
KVG	EP	SJEVER	DA	ZAGORKA d.o.o. Bedekovčina		UP/I 310-01/08-03/94
TGK	EP	KRIŽ	DA	ZELENJAK d.o.o., Klanjec	DA	UP/I 310-01/08-03/94

4.2. Popis gospodarskih subjekata koji se bave transportom i/ili preradom mineralnih sirovina (povezane djelatnosti) u Županiji

U ovom poglavlju su prikazani podaci dobiveni od Hrvatske gospodarske komore, županijske komore Krapinsko-zagorske županije. U priloženim tablicama su prikazane tvrtke proizvođači građevinskih materijala (NKD 23) i tvrtke transportnog sektora: (NKD 49) prema (NKD –Narodne novine, br. 58/2007.) registrirane u Krapinsko-zagorskoj županiji.

Tablica 4.2. Popis tvrtki proizvođača građevinskih materijala u Krapinsko-zagorskoj županiji (NKD 23) (NKD –Narodne novine, br. 58/2007.)

tvrtke proizvođači građevinskih materijala: (NKD 23)	<ol style="list-style-type: none"> 1. VETROPACK STRAŽA TVORNICA STAKLA D.D. 2. TONDACH HRVATSKA D.D. 3. ZAGORKA D.O.O. 4. NISKOGRADNJA HREN D.O.O. 5. SCHIEDEL PROIZVODNJA DIMNJAKA D.O.O. 6. PGM D.O.O. ZA PROIZVODNJU GRAĐEVNOG MATERIJALA 7. MUŽEK KAMINKO D.O.O. 8. JURAJ CENTAR D.O.O. 9. VATROSTALAC D.O.O. 10. TERMOKEM D.O.O. 11. KLESAR-VIDOVIĆ POPEK D.O.O. 12. KLESARSTVO BURIĆ DOO 13. KVADRO-PGM D.O.O.ZA PROIZVODNJU, GRAĐENJE I USLUGE 14. KLESARSTVO RANOGAJEC DOO 15. EKO-KAMEN ZELENJAK D.O.O. 16. VATRO-MAT D.O.O. 17. KERAMIKA-IKP D.O.O. 18. NEGOR PROMET D.O.O.
--	---

Tablica 4.3. Popis tvrtki transportnog sektora u Krapinsko-zagorskoj županiji (NKD 49) (NKD – Narodne novine, br. 58/2007.)

tvrtke transportnog sektora: (NKD 49)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ŠPOLJAR TRANSPORT D.O.O. 2. PRESEČKI GRUPA D.O.O. 3. GOTRA LOGISTIKA D.O.O. 4. AUTOTRANSPORTI BRANKO KUNŠTEK D.O.O. 5. VARJAČIĆ, D.O.O. 6. BAČANI TRANSPORTI D.O.O. 7. M.S. PROMET D.O.O 8. KOMPANIJA ŽERJAV TRANSPORTI D.O.O. 9. LEMA TRANS D.O.O. 10. DARKO-TOURS D.O.O. 11. RMS-TRANSPORT D.O.O. 12. GOGO-BUS D.O.O. 13. AUTOPRIJEVOZ ČUK D.O.O. 14. KULFA D.O.O. 15. SMREKAR D.O.O. 16. STUBAKI PRIJEVOZ D.O.O.
---------------------------------------	---

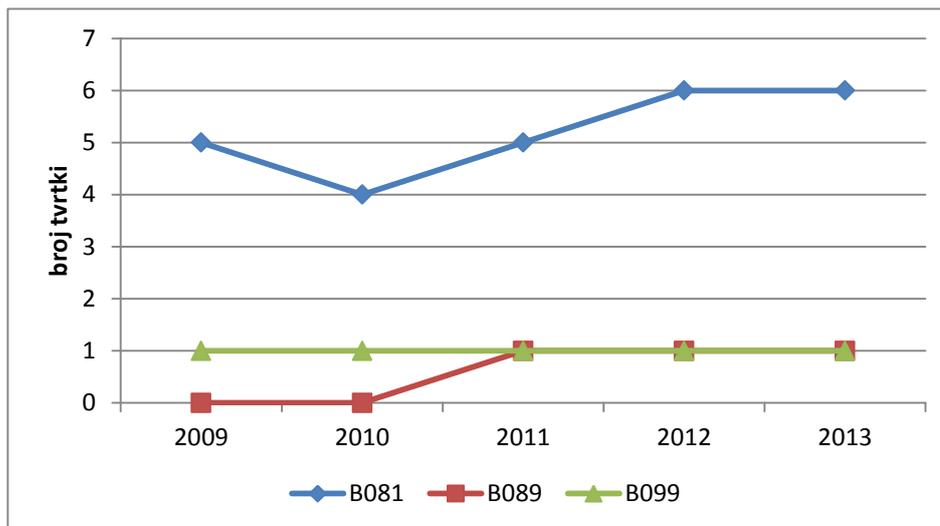
tvrtke transportnog sektora: (NKD 49)	17. DOMI PRIJEVOZ D.O.O. 18. BRATOVENSKI D.O.O. 19. KUNŠTEK PROMET D.O.O. 20. AUTOTRANS ČUČEK D.O.O. 21. VINSKI POTOK D.O.O. 22. BOJAN-TRANS D.O.O. 23. MPM MARTINJAK 24. D.A.N.-M. D.O.O. 25. AUTOTRANSPORTI-KUNŠTEK DOO 26. PREBERINA D.O.O. 27. TRANSPORTI MIHALIČEK 28. F-B TOURS D.O.O. 29. BO-NI PROMET D.O.O. 30. VIDIČEK TRANSPORTI D.O.O. 31. ŽARKO TRANSPORTI D.O.O. 32. VIKOS D.O.O. 33. ŽERJAV D.O.O. 34. D.D. TRGOPROM D.O.O. 35. SVRTAN J.D.O.O. 36. TRANSPORTI DROŽDAN D.O.O. 37. GRADEČAK D.O.O. 38. RISEK D.O.O. 39. MARKOVIĆ-PRIJEVOZ D.O.O. 40. MAZEK D.O.O. 41. ANTOMA D.O.O. 42. REBERNJAK-USLUGE D.O.O. 43. ERIK PROMET J.D.O.O. 44. MALI AUTOBUS D.O.O. 45. AUTOTRANS FIZIR DOO 46. LUKŠIĆ J.D.O.O. 47. AUTO -DOMI D.O.O. 48. PRESEČKI PRIJEVOZ D.O.O. 49. MOD OŽBOLT J D.O.O. 50. PRIJEVOZ PASARIĆ D.O.O. 51. MARIJAN BUS D.O.O. 52. TARANTULA D.O.O. -G.STUBICA 53. SOLO PROMET D.O.O. 54. TL-TOMO LUČIĆ D.O.O. U STEČAJU 55. DABIKO-METALPROM D.O.O. 56. ŠALA MIKS D.O.O. 57. CARGO D.O.O. 58. KORALIJA D.O.O. 59. M.S. - PROMET D.O.O.
---------------------------------------	---

4.3. Broj zaposlenih u rudarskim gospodarskim subjektima u Županiji

U ovom poglavlju su prikazani statistički podaci dobiveni od Hrvatske gospodarske komore, županijske komore Krapina Krapinsko-zagorske županije, koji ukazuju na broj zaposlenih u rudarskim gospodarskim subjektima, ali i u građevinskim i prerađivačkim gospodarskim subjektima koji su povezani sa rudarstvom. Također zbog boljeg uvida u rudarsku djelatnost prikazani su i podaci o broju tvrtki kroz zadnjih pet godina (2009-2013) koje se bave rudarskom djelatnošću i prerađivačkim djelatnostima na području u Krapinsko-zagorske županije. Na području Krapinsko-zagorske županije u građevinskom sektoru 2014. god. je bilo zaposleno **677** zaposlenih, u rudarskom sektoru **158** zaposlenih a u proizvodnji građevinskih materijala **1111** zaposlenih (tablica 4.4.).

Tablica 4.4. Broj zaposlenih u tri sektora Krapinsko-zagorske županije

Broj zaposlenih u tri sektora Krapinsko-zagorske županije:	a) građevinskog sektora - 677 b) rudarskog sektora - 158 c) proizvodnje građevinskih materijala – 1.111
--	---

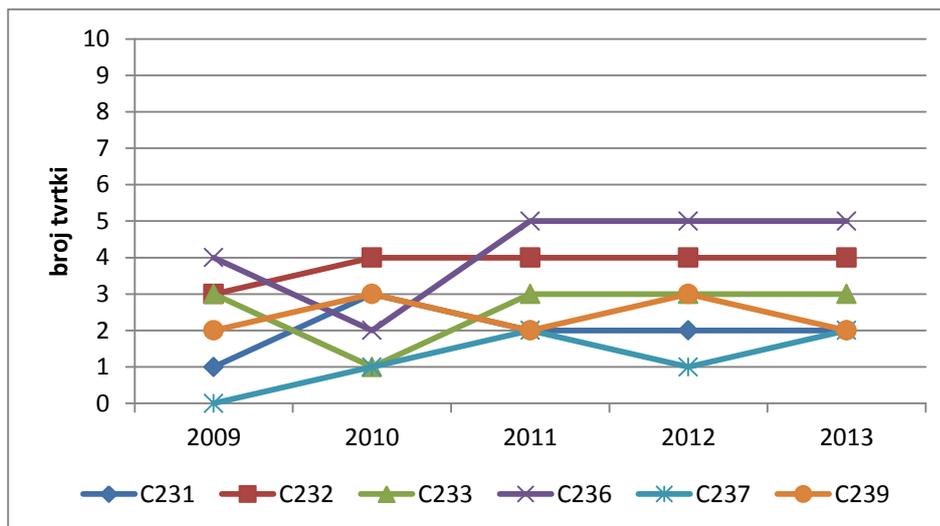


Slika 4.1. Broj tvrtki u djelatnostima rudarstvo i vađenje u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: B081- Vađenje kamena, pijeska i gline; B089- Rudarstvo i vađenje, d. n.; B099- Pomoćne djelatnosti za ostalo rudarstvo i vađenje

Na slici 4.1. uočavamo pad broja tvrtki koje se bave djelatnostima rudarstva i vađenja 2010. god. međutim već 2011. god. možemo uočiti vjerojatno restrukturiranje tvrtki rudarskog sektora te izlazak iz globalne krize u svijetu, te time posljedično rast broja tvrtki rudarskog sektora u Krapinsko-zagorskoj županiji. Istovremeno i osnivanje tvrtke pomoćne djelatnosti za ostalo rudarstvo i vađenje u Krapinsko-zagorskoj županiji.

Na slici 4.1. uočavamo 2010. god. pad broja tvrtki koje se bave proizvodnjom proizvoda od gline za građevinarstvo (C233; NKD 2007) i tvrtki koje se bave proizvodnjom proizvoda od betona, cementa i gipsa; (C236; NKD 2007). Ovakvi podaci ukazuju na snažan pad sektora građevinarstva te 2010. god. a posljedično tome i sektora rudarstva (povezano sa slikom 4.1.). Međutim već sljedeće godine raste broj tvrtki te se zadržava na konstantnom broju (5 tvrtki koje se bave proizvodnjom proizvoda od gline za građevinarstvo (C233; NKD 2007) i 3 tvrtke koje se bave proizvodnjom proizvoda od betona, cementa i gipsa; (C236; NKD 2007). Broj tvrtki koje se bave proizvodnja vatrootalnih proizvoda (C232; NKD 2007) je konstantan 2010. god je dosegao broju od 4 tvrtke.

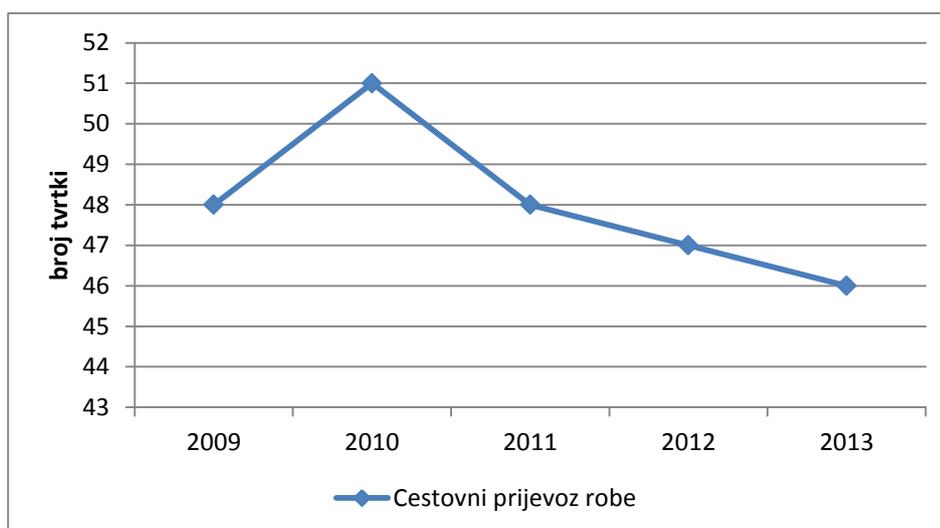
Najbrojnije tvrtke su bitne jer imaju izravni odraz na proizvodnju, odnosno potrošnju mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji, tehničko-građevnog kamena i građevinskog pijeska i šljunka te ciglarske gline i keramičke i vatrootalne gline



Slika 4.2. Broj tvrtki u djelatnostima proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C232- Proizvodnja vatrootalnih proizvoda; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa; C237- Rezanje, oblikovanje i obrada kamena; C239- Proizvodnja brusnih proizvoda i nemetalnih mineralnih proizvoda, d. n.

4.4. Broj zaposlenih u gospodarskim subjektima koji se bave transportom i/ili preradom mineralnih sirovina u Županiji

U ovom poglavlju su prikazani statistički podaci dobiveni od Hrvatske gospodarske komore, županijske komore Krapinsko-zagorske županije, koji ukazuju na broj tvrtki gospodarskim subjektima koji se bave transportom i/ili preradom mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji. Na slici 4.3. možemo vidjeti uzlazni trend broja tvrtki koje se bave cestovnog prijevoza roba do 2010. god. na maksimalno 51 tvrtku, a nakon toga silazni trend, vjerojatno uzrokovan recesijom u svijetu te restrukturiranjem tvrtki, 2013. god. 46 tvrtki se bave djelatnostima cestovnog prijevoza roba u Krapinsko-zagorskoj županiji. Svakako poveznicu prema rudarskoj djelatnosti moramo razmatrati sa rezervom jer možda samo određeni broj tvrtki se bavi prijevozom mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji.



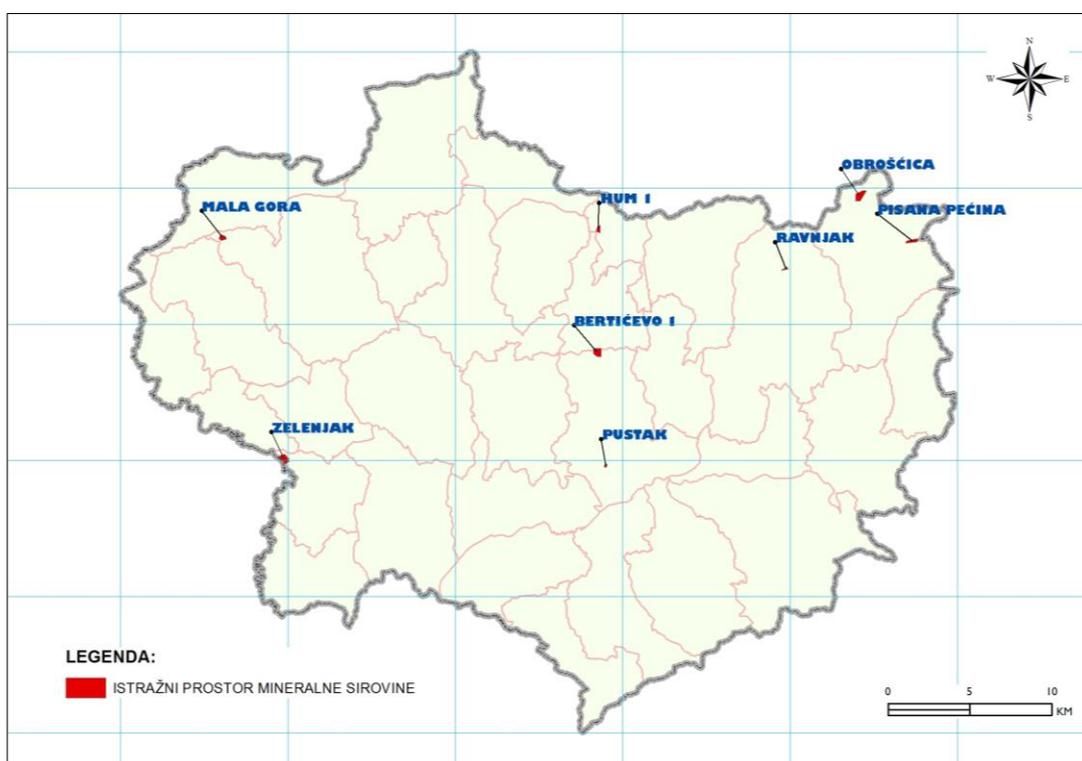
Slika 4.3. Broj tvrtki u djelatnostima cestovni prijevoz roba u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god.

5. PRIKAZ ISTRAŽNIH PROSTORA I EKSPLOATACIJSKIH POLJA MINERALNIH SIROVINA

5.1. Pregled istražnih prostora mineralnih sirovina – tekstualni opisi i grafički prilozii

Prema podacima Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo i Županije u Krapinsko-zagorskoj županiji trenutno **ima 9 istražnih prostora**; 8 njih se odnosi na mineralne sirovine za proizvodnju građevinskih materijala (tehničko-građevni kamen, građevni pijesak i šljunak) ukupne površine 110,6 ha, te jedan za arhitektonsko-građevni kamen (Pisana pećina), za kojega nije utvrđena površina istražnog prostora. Iz podataka za istražne prostore koje smo prikupili na terenu i iz elaborata o rezervama u budućnosti bi trebalo računati sa svim istražnim prostorima.

Na slici 5.1. i tablici 5.1. prikazi su položaji istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji, te popisi istražnih prostora po vrstama mineralnih sirovina za koje su zatražene dozvole za istraživanja, sa važećim rješenjima te površinom odobrenom za istraživanja.



Slika 5.1. Pregled položaja istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 5.1. Istražni prostori u Krapinsko-zagorskoj županiji

MINERALNA SIROVINA	NAZIV	VAŽEĆE	RJEŠENJA	POVRŠINA IP (ha)
TGK	ZELENJAK	DA	2010.	23,27
TGK	HUM 1	NE	2006.	8,06
TGK	OBROŠĆICA	NE	2006.	24,55
TGK	BERTIČEVO	NE	2008.	17,50
TGK	BERTIČEVO 1	NE	2009.	23,40
TGK	MALA GORA	NE	2003.	11,00
GŠP	PUSTAK	NE	2000.	3,10
AGK	PISANA PEĆINA			
TGK	RAVNJAK		2000.	

5.1.1. Istražni prostori tehničko-građevnog kamena Krapinsko-zagorske županije

U tablici 5.2. su prikazani nositelji odobrenja za istraživanje tehničko-građevnog kamena na području Krapinsko-zagorske županije.

Tablica 5.2. Istražni prostori tehničko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji

ISTRAŽNI PROSTOR	NOSITELJ ODOBRENJA	SJEDIŠTE
Bertićevo	GRADSKO d.o.o., Zagreb	Zagreb
Bertićevo 1	KAMENOLOM GORJAK d.o.o., Krapina	Krapina
Hum 1	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d., Golubovec	Golubovec
Mala gora	ŠURBE-PETROL d.o.o., Desinić	Desinić
Obročica	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d., Golubovec	Golubovec
Zelenjak	EKO-KAMEN ZELENJAK d.o.o., Klanjec	Klanjec

Istražni prostor Bertićevo i istražni prostor Bertićevo 1

Oba istražna prostora nedaleko su jedan od drugog, a nalaze su na zapadnom dijelu gorja Strogača oko 2 km južno od Mihovljana na granici općine Mihovljan i Bedekovčina. Namjera je bila istražiti rezerve tehničko-građevnog kamena dolomita srednjetrojke starosti za potrebe cestogradnje (uglavnom nasipni materijal). Nikad nisu istraživani.

Istražni prostor Bertićevo zatražilo je trgovačko društvo GRADKO d.o.o. Zagreb 2008. godine, ali je zbog teškoća u rješavanju imovinsko-pravnih odnosa odustalo od istraživanja.

Istražni prostor Bertićevo 1 (P=23,70 ha) zatražilo je trgovačko društvo KAMENOLOM GORJAK d.o.o. Gornje Jesenje 2009. godine, ali je zbog nedostatka financijskih sredstava (kako stoji u Rješenju o brisanju istražnog prostora iz registra) i ono odustalo od istraživanja.

Istražni prostor Hum 1

Istražni prostor Hum 1 nalazi se neposredno sa zapadne strane eksploatacijskog polja Sipina-Hum, pa su im zemljopisne i geološke karakteristike zajedničke.

Istražni prostor je u posjedu firme GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d., Golubovec. Veličina istražnog prostora iznosi 8,06 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 1 024 393 m³.) prema podacima iz 2012. godine iznose 2 517 772 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,764 t/m ³
- gustoća	2,869 t/m ³
- stupanj gustoće	0,970
- upijanje vode	0,653 mas %
- poroznost	3,00 vol %
- otpornost na habanje po Boehmeu	22,9 cm ³ /50 cm ²
- postojanost na mraz	postojan
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	124,6 MPa
- tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju	61,7 MPa
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja	63,1 MPa
- udio ukupnog sumpora izražen kao SO ₃	0,02 mas %
- udio ukupnog klorida izražen kao Cl	mas 0,02 %
- brzina prostiranja longitudinalnih valova	3895 m/s
- postojanost na otopinu Na ₂ SO ₄	nepostojan

Istražni prostor Mala gora



Istražni prostor Mala gora nalazi se oko 3 km sjeverno od Desinića na najsjeverozapadnijem dijelu općine Pregrada unutar dolomita srednjeg trijasa. Prostor je 2003. godine namjeravalo istraživati trgovačko društvo ŠURBER-PETROL d.o.o. Desinić. Nepoznato je dali su istraživanja obavljena, no sudeći po informacijama i izgledu terena do danas vjerojatno nisu obavljena. Nisu nam poznati razlozi.

Slika 5.3. Oblik istražnog prostora Mala Gora (DOF iz 2011. g.)

Istražni prostor Obročica (Oslovčak i Korenec)

Na sjevernim padinama Ivanščice, u predjelu Ivanečke željeznice, nalazi se nekoliko lokaliteta na kojima se javljaju veće mase stijena eruptivnog postanka. Dva najperspektivnija područja su Korenec i cca 1 km istočnije, Oslovčak, gdje se nalaze veće količine eruptivnih stijena koje su determinirane kao metabazalti.



Slika 5.4. Detalj iz istražnog prostora Obročica (Oslovčak). Fotografija Boris Kruk.

Prema prethodnim istraživanjima (OGK list Varaždin, Šimunić i dr., 1983.), stijene su nastale u srednjem trijasu (aniziku) kada je na području sjeverne Hrvatske bilo plitko more u kojem su se taložili vapnenci i dolomiti koji izgrađuju Ivanščicu i ostale planine Hrvatskog zagorja. Uslijedilo je naglo produbljivanje bazena i pucanje zemljine kore, pa je došlo do proboja stijena vulkanskog porijekla. Obzirom da se veći dio lave izlio po morskom dnu,

nastali su bazalti koje zbog naknadnih promjena (litifikacije i slabe metamorfoze) nazivamo metabazalti. Manji dio lave bio je raspršen u vodi i kasnije istaložen kao tuf (vulkanski pepeo).

Vulkanska aktivnost nije dugo trajala, pa je došlo do smirivanja prilika u bazenu i ponovne sedimentacije karbonatnih naslaga, koje su uklopljene u vulkanite. Međusobni kontakti spomenutih stijena su uglavnom tektonskog karaktera.

Na lokalitetu Oslovčak je 2006. godine zatraženo odobrenje za istraživanje tehničko-građevnog kamena eruptiva (bazalta) i pratećih naslaga od strane trgovačkog društva „Golubovečki kamenolomi“ d.o.o. iz Golubovca (istražni prostor „Obročica“). Ured državne uprave u Krapinsko-zagorskoj županiji, Služba za gospodarstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Zlatar odobrio je istraživanje, ali istražni radovi nisu izvršeni.

Mogućnost primjene kamena je u građevinarstvu, za proizvodnju staklene vune i dr. Potencijalne rezerve u ležištu Oslovčak su cca 2,4 milijuna m³, dok su u ležištu Korenec 1,6 milijuna m³.

Istražni prostor Zelenjak

Istražni prostor Zelenjak nalazi se oko 1 km sjeverozapadno od Klanjca, neposredno uz državnu cestu broj 205 Gubaševo – Klanjec – Kumrovec, sjeveroistočno od rijeke Sutle i željezničke pruge od značaja za lokalni promet oznake L102 Savski Marof – Kumrovec – Državna granica – (Imeno). Oblik istražnog prostora je nepravilni mnogokut, izdužen smjerom sjeverozapad – jugoistok, dužine oko 620 m i širine oko 390 m. Površina istražnog prostora Zelenjak iznosi 23,27 ha. Istražni prostor tehničko-građevnog kamena dolomita u svrhu sanacije napuštenog kamenoloma Zelenjak (Slika 5.5.) zatražilo je i dobilo trgovačko društvo EKO-KAMEN ZELENJAK d.o.o. Klanjec 2010. godine, no Rješenje još nije pravomoćno, jer je podnesena tužba.



Slika 5.5. Napušteni kamenolom Zelenjak

5.1.2. Istražni prostori arhitektonsko-građevnog kamena Krapinsko-zagorske županije

Tablica 5.3. Popis ležišta/pojava arhitektonsko-građevnog kamena Krapinsko-zagorske županije

OPIS	VRSTA SIROVINE	LEŽIŠTE/POJAVA	GRAD/OPĆINA
AG-001	AGK - I.P.	Pisana Pećina	Budinščina

Značenje: AGK - I.P.- arhitektonsko-građevni kameni – istražni prostor

Istražni prostor Pisana pećina

Prema S. Markoviću (2002) ležište miocenskih (badenskih) vapnenaca u grebenu Pisanoj pećini (s južne strane Ivanščice) prema nekim indicijama otkriveno je i iskorištavano u vrijeme Austro-Ugarske. U novije je vrijeme (oko 1975.) istraženo na ovoj lokaciji osam slojeva vapnenca ukupne debljine oko 15 m i svi uzorci pripadaju organogenim vapnencima s više ili manje bogatim detritusom makro i mikrofosila, pa su klasificirani kao intrabiosparuditi, intrabiospariti i intrabiomikrospariti. Sadrže 97,45-99,27% karbonata ($1,8-4,5\% \text{MgCO}_3$). dok su ostali sastojci terigeni detritus (kvarc, kvarcit, muskovit) te željezni oksidi i hidroksidi. Ležište je tektonikom podijeljeno u tri polja, a pukotine i slojne površine odjeljuju stijensku masu u blokove različitih dimenzija. Čini se da je u prošlosti u dva manja kamenoloma eksploatacija blokova bila usmjerena na prvi i četvrti sloj. U prvom je sloju bijeli, gusti i jedri vapnenac s obiljem fosilnih ostataka većih od 2 cm, koji se dobro polira i otporan je na habanje, ali se pretpostavlja da su njegove zalihe male. Četvrti je sloj bijel i do blijedožučkasti vapnenac debljine oko 4 m.

Smatra se da, s obzirom na izgled kamena i debljinu, svih osam slojeva vapnenca ima eksploatabilnu vrijednost, a ispitivanjem nekih uzoraka utvrđeno je da se kamen može preporučiti kao ukrasni, pogodan za oblaganje unutarnjih vertikalnih površina. Prema jednom izračunu zalihe kamena na Pisanoj pećini iznose stotinjak tisuća m^3 , uz omjer korisne mase prema jalovini 3:1. Posljednjih desetljeća na ovoj lokaciji nije bilo eksploatacijskih radova. Prema kazivanju gosp. Vlade Futača prije nekoliko godina obavljana su novija istraživanja (gosp. Josip Mesec), no pisani podaci o tome su nam nepoznati. U bazi podataka KMS zabilježeno je samo da je tu bio istražni prostor ovlaštenika: Obrt Hermešćec, vl. Tomislav Hermešćec, Žerjavinec.



Slika 5.6. Izdanak debelouslojenog vapnenca (Pisana pećina).Fotografija B. Kruk



Slika 5.7. Odvaljeni blok stijene (Pisana pećina) Fotografija B. Kruk

Pregledom terena utvrđen je lokalitet, odnosno greben na kojem su ostali tragovi istražnih radova. Greben tvore badenski tortonski vapnenci (slika 5.6.) blokovitosti do nekoliko m³ (slika 5.3.27a). Na dužini od nekoliko stotina metara hrbat brda izgrađen je od izdanaka u kojima se uočavaju srednji elementi položaja slojeva od 180/45.

Južno od Pisane pećine u kamenolomu nedaleko od Gotalovca (slika 5.7.), po nekim bi se zapažanjima u badenskim vapnencima također moglo dobivati blokove, ali su oni iskorištavani isključivo kao tehnički kamen.

5.1.3. Istražni prostori građevnog pijeska i šljunka Krapinsko-zagorske županije

U tablici 5.4. je prikazan nositelj odobrenja za istraživanje građevnog pijeska i šljunka na području Krapinsko-zagorske županije.

Tablica 5.4. Istražni prostori građevnog pijeska i šljunka Krapinsko-zagorske županije

ISTRAŽNI PROSTOR	NOSITELJ ODOBRENJA	SJEDIŠTE
Pustak	ZIEGELWERKE GLEINSTATTEN-Ciglane Bedekovčina d.d.	Bedekovčina

Istražni prostor Pustak

Ležište pijeska "Pustak" nalazi se na istoimenom uzvišenju u blizini Bedekovčine, sjeverno od željezničke pruge Zagreb - Varaždin i željezničke stanice Bedekovčina. Ležište pijeska bitno je veće od dijela koji je ograničen odobrenim istražnim prostorom "Pustak". Od prerađivačkog pogona u Bedekovčini udaljeno je oko 2 km.



Slika 5.8. Panoramska slika istražnog prostora Pustak. Fotografija B. Kruk.

U širem području, najstarije otkrivene stijene pripadaju pontu. Poznato je da su u starijem dijelu donjopontskih naslaga razvijeni glinoviti lapori do kalcitične gline u kojima se prema mlađim dijelovima sve češće nalaze tanji ili deblji proslojci siltova i siltoznih finozrnatih pijesaka. Ova serija u najmlađem dijelu prelazi u tanko laminiranu izmjenu dominantno siltnih i dominantno glinovitih lamina debljine od nekoliko mm do 5 cm. Na njima u kontinuiranom razvoju slijede naslage gornjeg pontu u kojima se slojevi gline ili kalcitičnih gline izmjenjuju sa slojevima kvarcnih pijesaka različitih granulometrijskih karakteristika. Mjestimice limonit-glinovita supstanca veže pjeskovite partikule te se zapažaju pojave limonit-pješčenjačkih kora, koje vjerojatno ukazuju na povremena isušivanja bazena. Ambijentalni uvjeti formiranja ovih naslaga su dominantno jezerskog tipa s povremenim jače ili slabije izraženim fluvijalnim utjecajem (graduirane šljunkovito-pjeskovito-glinovite sekvencije). U regresivnom dijelu serije sedimentata, prema najmlađim naslagama, lateralne i vertikalne izmjene glinovitih i pjeskovitih litoloških članova su češće, kod čega pretežu gline, a zapaženi su i slojevi ugljena (prijelaz u močvarno barski režim taloženja).

Pliokvartarne naslage na gornjopontskim leže transgresivno (eroziona diskordanca). Obično u najstarijim dijelovima sadrže fluvijalne šljunkovite sedimente, vrlo heterogenog granulometrijskog sastava i mineraloško-petrografskog spektra. Prema mladim sedimentima zapaža se općenito smanjenje veličine zrna naslaga, i sve češća izmjena glinovitih pijesaka i

glina, također s ugljenom u starijem dijelu i tresetom u mlađem dijelu naslaga. Najmlađi pliokvartarni sedimenti su najčešće dominantno glinoviti. Boja sedimenta ovisna je o sadržaju organske supstance ili reduktivnom dijelu (sivi, plavičasti ili zelenkasti tonovi) ili feruginozne supstance u oksidiranom dijelu naslaga (žute i smeđe boje).

Diskordantno na pliokvartarne, ali i sve starije naslage u pleistocenu se talože eolski sedimenti predstavljeni kontinentalnim nekarbonatnim ili močvarno-barskim lesom.

Ležište pijeska, čiji se dio nalazi u okviru odobrenog istražnog prostora "Pustak", izgrađeno je od siltoznih žučkastih sitnozrnatih pijesaka.

Rudno tijelo pijeska je po obliku, sloj promjenljive, ali i relativno velike debljine koja mjestimice premašuje 30 m. Granulometrijski sastav pijesaka nije ujednačen, jer sadržaj silta (frakcije <0,063 mm) varira u granicama od 10% do oko 45%. Općenito su istraživani pijesci sitnozrnati s maksimalno 30% zrna većih od 0,2 mm.

Istražni prostor je u posjedu firme ZIEGELWERKE GLEINSTATATTEN Ciglane Bedekovčina d.d.. Veličina istražnog prostora iznosi 3,10 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 471,295 m³.) prema podacima iz 1994. godine iznose 550,799 m³.

Granulometrijska analiza

- glina	1,40-2,81 %
- silt (prah)	9,87-36,06 %
- pijesak	55,47-88,56 %
- šljunak	0-1,89 %
- reakcija na karbonate:	pretežno negativna
- klasifikacija prema USC:	pretežito SM

Može se primijeniti kao dodatak (mršavilo) keramičkim i opekarskim smjesama. Kao građevinski ovaj pijesak nije upotrebljiv.

5.2. Pregled eksploatacijskih polja mineralnih sirovina – tekstualni opisi i grafički prilozi

Prema podacima Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo i Županije u Krapinsko-zagorskoj županiji **ima 14 eksploatacijskih polja**, sva polja eksploatiraju mineralne sirovine za proizvodnju građevinskih materijala. Od toga 9 eksploatacijskih polja tehničko-građevnog kamena, 2 eksploatacijska polja građevnog pijeska i šljunka, dva eksploatacijska polja keramičke i vatrostalne gline te 1 eksploatacijsko polje opekarske sirovine. Ukupna površina svih eksploatacijskih polja u Krapinsko-zagorskoj županiji iznosi 172,09 ha.

Na slici 5.9. i tablici 5.1. prikazi su položaji eksploatacijskih polja u Krapinsko-zagorskoj županiji, te popisi eksploatacijskih polja po vrstama mineralnih sirovina za koje su zatražene dozvole za eksploataciju, sa važećim rješenjima te površinom odobrenom za eksploataciju.



Slika 5.9. Pregled položaja eksploatacijskih polja Krapinsko-zagorske županiji

Tablica 5.5. Eksploatacijska polja u Krapinsko-zagorskoj županiji (legenda: GŠP-građevni pijesak i šljunak, TGK- tehničko-građevni kamen, KVG-keramičke i vatrostalne gline, OS-opekarske sirovine)

MINERALNA SIROVINA	NAZIV	VAŽEĆE	RJEŠENJA	POVRŠINA EP/IP (ha)
GŠP	ROLNJAK	DA	1990.	0,72
TGK	LOVNO-LOVNO 2 (OČURA-LOVNO)	DA	1991.	31,00
TGK	SIPINA-HUM	DA	1997.	24,61
TGK	JELENJE VODE	DA	1979.	2,83
KVG	DUBRAVA	NE	1967.	12,27
TGK	GORJAK	DA	1986.	18,50
TGK	PREGRADA II	DA	2000.	12,44

MINERALNA SIROVINA	NAZIV	VAŽEĆE	RJEŠENJA	POVRŠINA EP/IP (ha)
TGK	VOJNIĆ BREG	DA	1991.	9,59
TGK	SV. KRIŽ-RUDOMAR	DA	1994.	6,66
OS	ĐURĐEVIČEV BRIJEG	DA	1998.	25,00
TGK	STRAŽA	DA	1998.	10,20
GŠP	PUŠAVA	DA	1989.	0,49
KVG	JANKOVEČKO-SJEVER	DA	1999.	11,41
TGK	KRIŽ	DA	1990.	6,37

5.2.1. Eksploatacijska polja tehničko-građevnog kamena Krapinsko-zagorske županije

U tablici 5.6. su prikazani nositelji odobrenja za eksploataciju tehničko-građevnog kamena na području Krapinsko-zagorske županije

Tablica 5.6. Eksploatacijska polja tehničko-građevnog kamena na području Krapinsko-zagorske županije

EKSPLOATACIJSKO POLJE	NOSITELJ ODOBRENJA	SJEDŠTE
Gorjak	KAMENOLOM GORJAK d.o.o., Krapina	Krapina
Jelenje vode	HIDREL d.o.o., Velika Gorica	Velika Gorica
Križ	ZELENJAK d.o.o., Klanjec	
Lovno-Lovno 2 (Očura-Lovno)	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d., Golubovec	Golubovec
Pregrada II	NISKOGRADNJA d.o.o., Pregrada	Pregrada
Sipina-Hum	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d., Golubovec	Golubovec
Straža	VIADUKT d.d., Zagreb	Zagreb
Sv. Križ-Rudomar	RUDOMAR d.o.o., Sv. Križ	Sv. Križ
Vojnić breg	Renova Kamenolom d.o.o., Vojnić breg	Vojnić breg

Eksploatacijsko polje Gorjak

Ležište dolomita "Gorjak" (Slika 5.10.) nalazi se u krapinskoj regiji, smješteno je oko 7 km sjeveroistočno od grada Krapine, na sjevernim padinama Strahinjščice uz dolinu rječice Žutnice. Asfaltna cesta povezuje ležište s Krapinom. Odatle se širi razgranata cestovna mreža povezujući ga s mjestima neposredne okolice, kao i gradovima Zagrebom, Ptujem, Celjem i Varaždinom. Također, u pravcu Zagreba i Celja postoji dobra željeznička veza.

Geološka građa šireg područja. Na širem području razvijene su stijene gornjeg paleozoika, trijasa i miocena. Gornji paleozoik zastupljen je pretežno pješčenjacima. Kontinuirano na njima leže donjotrijaski pješčenjaci, starost im je dokumentirana ostacima mekušaca, školjkaša i puževa.



Slika 5.10. Panoramska slika kamenoloma Gorjak. Fotografija Ž. Dedić

Sredinom donjeg trijasa uvjeti sedimentacije se mijenjaju, te se taloži pretežno karbonatni materijal. Time započinje formiranje "karbonatne platforme" koja se uz određene deformacije vezane za crnogorsku orogenetsku fazu praćenu jakim vulkanizmom se očuvala do kraja trijasa. Tako u ladiniku nalazimo u izmjeni s karbonatima tufove (kristalovitični), tufite i pješčenjake. Postepeno vulkanska aktivnost slabi i ustupa mjesto daljem taloženju karbonatnih stijena. Istaloženi vapnenci najvećim dijelom su dolomitizirani kasnijim dijagenetskim procesima. Slijedi faza emerzije koja vjerojatno s obzirom na okolno šire područje gdje je razvijen gornji trijas i lijas te dio krede, traje veći dio jure, krede i paleogena.

Transgresija nastupa u donjem miocenu kada je vezano za pirinejsku fazu došlo do izdizanja, nagle erozije i vulkanske aktivnosti. Talože se konglomerati, pješčenjaci, pijesci, lapori, gline, tufovi i ugljen. Krajem helveta nastupa kraća faza emerzije nakon koje ponovo slijedi transgresija, odnosno taloženje tortonskih naslaga, transgresivnih breča, konglomerati, pješčenjaci, lapori i vapnenci.

U posljednjoj tektonskoj fazi (štajerski pokreti) tangencijalnim pokretima sa sjevera i juga cijelo je područje intenzivno izborano i izrasjedano. Tada nastale strukture kasnijim tektonskim kretanjima (spuštanje duž longitudinalnih rasjeda nisu bitno izmijenjene kvartarnom horstovskom tektonikom reljef ovog područja dobiva konačni oblik. Područja sedimentacije reducirana su na recentne tokove potoka i rijeka u kojima se taloži aluvijalni nanos.

Geološka građa ležišta je relativno jednostavna. Najniži stratigrafski član predstavlja srednjetrijski-anizički tamnosivi gusti dolomit, mjestimično brečast i relativno dobro uslojen. Ispresijecan je s tankim žilicama dolomita krupnijih zrna od zrna stijene koja su veličine od 0.0034 - 0.0408 mm. Slojevi padaju pod kutom 60°.

Na tamnosivom dolomitu leži bijeli do svjetlosivkast šećerast dolomit. Ne reagira sa s 10% HCl. Šupljikav je i mjestimice se opažaju tamnosive ili smeđaste nepravilne pjege-nakupine organske materije. Veličina zrna im se kreće od 0,0306-1,53 mm. Kontaktna ploha nagnuta je pod 60° prema jugozapadu.

U jugozapadnom dijelu ležišta produktivni dolomit je u rasjednom kontaktu s ladiničkim piroklastitima, zelene boje i škrljave teksture. Nagnuti su u smjeru jugozapada pod kutom 50 – 70°.

Eksploatacija se izvodila u dva pogona „Gorjak I“ i „Gorjak II“ koji su međusobno udaljeni oko 500 metara. Na eksploatacijskom polju "Gorjak I" eksploatacija se ne vrši od 2000. godine, te na njemu nije izvršena tehničko-biološka sanacije. Da bi se izvršila tehničko-biološka sanacija kamenoloma potrebno je potvrditi rezerve tehničko - građevnog kamena na eksploatacijskom polju "Gorjak I".

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme KAMENOLOM GORJAK d.o.o. Krapina. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 18,50 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 7 850 800 m³.) prema podacima iz 2012. godine iznose 9 865 300 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,763 t/m ³
- gustoća	2,775 t/m ³
- upijanje vode	0,14 mas %
- otpornost na habanje „Los Angeles“	25,2 cm ³ /50 cm ²
- apsolutna poroznost	0,432 vol %
- otpornost na habanje po Boehmeu	22,4 cm ³ /50 cm ²
- postojanost na mraz	postojan
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	151,3 MPa
- tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju	140,9 MPa
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja	110,0 MPa
- petrografska odredba:	sitno do srednjekristalasti dolomit

Stijenska masa je na osnovi ispitivanja fizičko mehaničkih svojstava ocijenjena kao sirovina povoljnih svojstava za proizvodnju:

- kamene sitneži za izradu asfaltnih mješavina tipa asfaltbetona na cestama lakog i srednjeg prometnog opterećenja
- kamene sitneži za izradu gornjih (BNS) i donjih (DBNS) nosivih slojeva na autocestama i cestama svih prometnih opterećenja,
- kamene sitneži za izradu betona i armiranog betona,
- lomljenog kamena za izradu obaloutvrda i zidanje zidova,
- kamena za izradu nasipa

Eksploatacijsko polje Jelenje vode

Prema općim podacima, kamenolom (Slika 5.11.) se nalazi na sjeverozapadnim padinama Medvednice, udaljen oko 50-tak km od Zagreba, a prometna povezanost kamenoloma s centrima potrošnje je vrlo dobra.

Šire istraživano područje izgrađuju stijene paleozoika, mezozoika i kenozoika te eruptivne stijene. Stijene paleozoika zastupljene su raznim vrstama i tipovima škriljavaca, pješčenjaka i konglomerata te vapnencem, mramoriziranim vapnencem i dolomitom. Stijene mezozoika zastupljene su dolomitom te kvarcnim i grauvaknim pješčenjacima, konglomeratima, šejlovima i dr., a stijene kenozoika, vapnencem, pješčenjakom, laporima, glinama nevezanim aluvijalnim sedimentima. Eruptivne stijene područja pripadaju gornjokrednoj magmatskoj aktivnosti alpskog orogenog ciklusa, a zastupljene su peridotitima, gabrima, granodioritima i dijabazima uz pojave vulkanskih breča, dijabaznog tufa i žilnih asocijacija.



Slika 5.11. Panoramska slika eksploatacijskog polja Jelenje vode. Fotografija B. Kruk

U pogledu tektonskih odnosa, šire područje karakterizira prisutnost rasjeda generalnog pružanja SI - JZ koji odgovaraju pružanju Medvednice, a duž kojih je došlo do probijanja magme i formiranja dijabazne grede. Dijabazno tijelo ima oblik izdužene grede ili štoka koja je dio vulkanogeno sedimentne mase dužine oko 12 km. Do formiranja dijabazne grede došlo je nakon više uzastopnih provala magme duž generalnog rasjeda Medvednice, pružanja SI - JI, tijekom alpskog orogenetskog ciklusa. Tektonikom je dijabazno tijelo razdijeljeno u blokove različitih dimenzija vidljive u otvorenom dijelu kamenoloma, dok su na površini terena maskirani debelom površinskom trošnom zonom.

Tekstura dijabaza je homogena, rijetko mandulasta, a struktura mu varira od variolitske do mikroofitske. Boja je zelenosiva. Glavni mineralni sastojci su plagioklasi, pirokseni i amfiboli koji su redovito izmijenjeni procesima sosiritizacije, sericitizacije, spilitizacije i kloritizacije.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme HIDREL d.o.o. Velika Gorica. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 2,83 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 550 964 m³.) prema podacima iz 2012. godine iznose 882 852 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,965 t/m ³
- gustoća	2,972 t/m ³
- upijanje vode	0,12 mas %
- otpornost na habanje „Los Angeles“	11,3-16,2 %
- otpornost na habanje po Boehmeu	10,3 cm ³ /50 cm ²
- postojanost na mraz	postojan
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	143,0 MPa

- tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju 141,3 MPa
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja 136,2 MPa

Stijenska masa je na osnovi ispitivanja fizičko mehaničkih svojstava ocijenjena kao sirovina povoljnih svojstava za proizvodnju:

- kamene sitneži za izradu asfaltnih mješavina tipa asfaltbetona na autocestama i cestama svih razreda prometnog opterećenja.
- kamene sitneži za izradu gornjih i donjih nosivih slojeva od bitumeniziranog materijala na cestama svih prometnih opterećenja.
- drobljenog kamenog materijala za izradu donjih nosivih tamponskih slojeva mehanički i kemijski stabiliziranih na cestama svih prometnih opterećenja.
- drobljenog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta.
- lomljenog kamena za zidanje i izradu obalaoutvrda.
- mineralne vune.

Eksploatacijsko polje Križ

Eksploatacijsko polje "Križ" se nalazi na sjeveroistočnim obroncima Cesarskog brda. Cesarska gora, na čijem istočnom dijelu je smješten kamenolom "Križ" (Slika 5.12.) pripada tektonskoj jedinici Orliška antiklinala, koja je jugoistočni dio strukturnog sklopa Posavskih bora. Orliška antiklinala se proteže smjerom istok - zapad od Orlice preko Cesarske gore, Krapinskih toplica do Strugače. Orliška antiklinala je izgrađena iz paleozojskih, mezozojskih, miocenskih i pliocenskih stijena. Unutarnja građa antiklinale je prilično komplicirana. Brojnim rasjedima razdijeljena je u blokove, koji su jedan prema drugom neravnomjerno uzdignuti ili spuštjeni. U trenutku nastajanja oligocenskih naslaga Orliška antiklinala je predstavljala prepreku, pa su u sjevernom dijelu nastali oligocenski slojevi koji se ne javljaju južno od antiklinale.



Slika 5.12. Panoramska slika eksploatacijskog polja Križ. Fotografija Ž. Dedić.

Ležište dolomita u kamenolomu Križ izgrađuje jedan stratigrafski član, svijetlo do tamnije sivi dolomiti trijaski starosti. Dolomit je neuslojen, tektonski jako poremećen. Makroskopski, kamen je tamnije sive boje sa nepravilnim mrljama svjetlije boje, što mu daje pseudobrečast izgled. Teksture je homogena, mjestimično je ispresijecan pukotinama zapunjenim kvarcom, a mjestimično se uočavaju na površini i sitne, nezacijeljene pore. Loma je nepravilnog, ivice loma su oštre, a prijelomna površina je fino hrapava. Kamen je klasificiran kao srednjekristalasti dolomit.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme ZELENJAK d.o.o., Klanjec. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 6,37 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 595 923 m³.) prema podacima iz 2007. godine iznose 1 625 235 m³. Prema podacima iz ankete (31. 12. 2012.) eksploatacijske rezerve su iznosile 329 736 m³, a izvanbilančne 547 610 m³

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,239-2,770 t/m ³
- koeficijent obujmne mase	0,849-0,992
- gustoća	2,711-2,845 t/m ³
- upijanje vode	0,301-6,452 mas %
- poroznost	0,76-14,75 vol %
- tlačna čvrstoća	45,2-98,8 MPa

Sirovina se upotrebljava kao:

- drobljeni kamen za izradu donjih nosivih tamponskih slojeva,
- drobljeni i neseparirani kamen za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta

Eksploatacijsko polje Lovno-Lovno 2

Ležište dolomita Lovno-Lovno 2 (Slika 5.13.) nalazi se na istočnim padinama Strahinjščice, gdje se nakon doline Očure istočnije nastavlja Ivanščica, uz cestu Novi Golubovec-Lepoglava i željeznička pruga Novi Golubovec-Lepoglava-Varaždin.

Od Lepoglave je ležište udaljeno oko 6 km, a iz Lepoglave postoji dobra cestovna veza prema Varaždinu, odnosno na Zagorsku magistralu prema Krapini i prema Ptuju. Od ležišta do Novog Golubovca ota oko 2 km.

Šire područje ležišta dolomita izgrađeno je od dolomita srednje i gornjo trijaskе starosti, vulkanogeno sedimentne serije i klastično-karbonatnih naslaga tercijara. To područje zahvaća zapadne dijelove Ivanščice i istočne dijelove Strahinjščice, koji su međusobno odijeljeni dolinom Očure. Litostratigrafski elementi se s jedne strane Očure nastavljaju na drugu i prate brazdanjem približno istok-zapad.



Slika 5.13. Panoramska slika eksploatacijskog polja Lovno-Lovno 2. Fotografija B. Kruk.

Eksploatacijsko polje "Lovno-Lovno 2" izgrađeno je od krupno do sitnozrnatih klastičnih naslaga gornjeg paleozoika, sitnozrnatih klastičnih i karbonatnih naslaga donjo trijaskе starosti, dolomita srednje trijaskе starosti i vulkanogeno - sedimentne serije. Najstarije stijene u ležištu su slabo metamorfozirani pješčenjaci mlađe paleozojske starosti, utvrđeni na zapadnoj padini brda Lovno.

Slijede sitnozrnati (siltozno - pjeskoviti) dolomiti donjotrijaskе starosti koji su utvrđeni u sjevernom odnosno sjeverozapadnom dijelu ležišta kao nepravilni tektonski blok ukliješten u naslage tamnosivog dolomita srednjotrijaskе starosti. Naslage su slabo uslojene, generalno nagnute prema jugu.

Središnji dio ležišta zauzimaju dolomiti trijaskе starosti koji se javljaju u dva osnovna varijeteta. Tamnosivi do crni i svijetlosivi do sivi dolomit, pri čemu su tamnosivi dolomiti u podini svijetlosivih. Tamnosivi dolomiti se prostiru u sjevernom dijelu ležišta. Duž tektonskog kontakta koji je dosta ustrmljen ($50-70^\circ$), javljaju se brečaste zone sa zdrobljenim materijalom, mjestimično slabo zaglinjen. Dolomiti su homogene teksture, struktura im je kristalasta, lome se poligonalno do nepravilno, a površina prijeloma je fino hrapava.

Svijetlosivi dolomiti su masivna i gromadasta izgleda, bez izražene slojevitosti. Temeljem petrografske analize utvrđeno je da se radi o krupnozrnatom kasnodijagenetskom dolomitu, mikrokristalaste i homogene teksture. Svijetlosivi dolomiti su pretežno svježi, s rijetkim pukotinama ispunjenim rekristaliziranim kalcitom, nepravilnog su loma, a površina prijeloma je grubo hrapava, vrlo često i pjeskovito hrapave. Poneki uzorci makroskopski djeluju brečasto zbog izmjene sivih i bjeličastih nijansi koje su isprepletene žilicama i prslinama te gnjezdastim tvorbarna. Naslage svijetlosivih dolomita su tektonski poremećene nizom rasjeda uz koje se, mjestimično zapažaju jače tektonski zdrobljene brečaste zone, pa dolomiti prelaze u dolomitnu breču.

Naslage vulkanogeno - sedimentne serije zauzimaju jugozapadni dio ležišta, pretežno zastupljene slabo do vrlo jako rastrošnim tufovima i tufitima, a nalaze se u normalnom ili rasjednom kontaktu sa srednjotrijaskim dolomitima. Tamnosmeđe do svijetlosivo-žute su boje, nepravilnog su loma, a površina prijeloma je hrapava.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.o.o. Golubovec. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 31,0 ha. Ukupne rezerve (Bilančne 3 637 281 rezerve m³.) prema podacima iz 2010. godine iznose 8 873 206 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,611-2,846 t/m ³
- gustoća	2,849-2,869 t/m ³
- upijanje vode	0,081-2,370 mas %
- poroznost	0,456-4,010 vol %
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	78,5-235,0 MPa

Eksploatacijsko polje Pregrada II

Kamenolom Pregrada II (Slika 5.14.) se nalazi na istočnim obroncima Kuna gore, u klancu potoka Kosteljna, uz regionalnu cestu Pregrada- Hum. Kamenolom je smješten 1500 m sjeverno od mjesta Pregrada, općina Pregrada, županija Krapinsko - zagorska. Pola kilometra južno od kamenoloma Pregrada II smješten je kamenolom Pregrada I, u kojemu se provodi sanacija sadnjom crnog bora i autentičnih bjelogoričnih vrsta drveća.

Stijenski masiv Kuna gore dio je antiklinale Rudenica - Ivanjščica, i predstavlja strukturu koja se u smjeru istok zapad kreće duž cijelog lista Rogatec OGK. Građa antiklinale, koja je sastavljena od trijasnih naslaga, prilično je komplicirana. Vidljivi su brojni rasjedi, koji su ispresijecali cijelu strukturu, pa tako i Kuna Goru. Po položaju trijasnih naslaga ne uočava se antiklinalna građa, već se na osnovu tercijarnih naslaga, koji se javljaju na sjevernom i južnom krilu, zaključuje da se radi o antiklinali. Antiklinala je ograničena tinskim rasjedom na sjeveru, i slivskim rasjedom na jugu. Rasjedi razdvajaju trijas od tercijara. Stijenski masiv Kuna gore izgrađen je od srednetrijaskih naslaga. Dolinom potoka Kosteljna pruža se rasjed koji dijeli trijas od miocenskih naslaga.

U ležištu izgrađenom od dolomita trijaske starosti razlikuju se tamno sivi, podinski i svjetlo sivi krovinski varijetet dolomita. Zbog nedostatka provodnih fosila, stratigrafska pripadnost nije točnije definirana. Generalno pružanje slojevitosti je sjever-jug. s padom prema zapadu izmjereno nagiba do 65°. Podaci o pružanju i nagibu slojeva mjereni su na otvorenoj stijeni kamenoloma i na pet izdanaka iznad kamenoloma. Podaci prikazani na geološkoj karti područja pokazuju kontinuitet pružanja i nagiba slojevitosti na cijelom istočnom dijelu Kuna gore.



Slika 5.14. Panoramska slika eksploatacijskog polja Pregrada II. Fotografija Ž. Dedić

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme NISKOGRADNJA d.o.o., Pregrada. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 35,20 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 1 728 493 m³.) prema podacima iz 2009. godine iznose 2 629 757 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,780 t/m ³
- gustoća	2,805 t/m ³
- upijanje vode	0,14 mas %
- otpornost na habanje „Los Angeles“	25,5-28,2%
- apsolutna poroznost	0,891 vol %
- otpornost na habanje po Boehmeu	22,3 cm ³ /50 cm ²
- postojanost na mraz	postojan
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	174,1 MPa
- tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju	172,4MPa
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja	162,3 MPa
- petrografska odredba:	sitno do srednjekristalasti dolomit

Eksploatacijsko polje Sipina-Hum

Ležište dolomita "Sipina-Hum" (Slika 5.15.) nalazi se u krajnjem zapadnom dijelu masiva Ivanščice, uz cestu Novi Golubovec-Lepoglava i željezničku prugu Novi Golubovec-Lepoglava-Varaždin

Ležište je udaljeno oko 7 km od Lepoglave, te oko 1 km od Novog Golubovca, odnosno 1 km južnije od ležišta dolomita "Lovno-Lovno 2", gdje se trenutno vrši eksploatacija. Mogućnosti plasmana sirovine su pogodne s obzirom na dobru cestovnu mrežu i željezničku prugu, te relativno pogodnu udaljenost do potencijalnih potrošača. Cestom i željezničkom prugom ležište je od Varaždina udaljeno oko 35 km. Asfaltiranom cestom preko Veternice do Krapine i Zagorske magistrale ima oko 25 km, a također postoji i dobra cestovna veza prema Zlataru i dalje prema Zagrebu.

Šire područje ležišta dolomita "Sipina-Hum" izgrađeno je od klastičnih naslaga gornjeg paleozoika, sitnozrnastih klastičnih i karbonatnih naslaga donjeg trijasa, klastičnih i karbonatnih naslaga srednjotrijaske starosti, vulkanogeno-sedimentne serije i klastičnih naslaga oligomiocenske starosti.



Slika 5.15. Panoramska slika eksploatacijskog polja Sipina-Hum. Fotografija B. Kruk.

Ležište dolomita Sipina-Hum prema svojim značajkama pripada u drugu skupinu gdje se uvrštavaju ležišta tehničko-građevnog kamena složene građe, promjenjive debljine i neujednačene kakvoće koja su tektonski znatnije poremećena. U ležištu se mogu izdvojiti naslage donjotrijaske starosti, srednjotrijaske dolomiti kao osnovna sirovina za proizvodnju, naslage vulkanogeno-sedimentne serije, klastične naslage oligomiocenske starosti, te kvartarne naslage.

Najstarije stijene u ležištu su sivi, gusti, kompaktni vapnenci donjotrijaske starosti, koji se prostiru u krajnjem, sjevernom dijelu ležišta, odnosno snimljene topografske podloge. Sjeverno od ležišta, tj. od brda Hum, naslage su zastupljene uz vapnence i izmjenom sivog do smeđeg siltoznog šejla, vapnovitog siltita i manjim dijelom kalkarenita. Slijede naslage srednjotrijaske starosti, koje zauzimaju najveći dio ležišta i javljaju se u dva varijeteta:

tamosivi do crni dolomiti te svijetlosivi do sivi dolomiti, pri čemu su tamnosivi u podini svijetlosivih.

Tamosivi do crni dolomiti prostiru se u krajnjem, sjeveroistočnom dijelu ležišta i u rasjednom su kontaktu s ostalim članovima. Na fronti kamenoloma "Sipina" vidljiv je kontakt između tamnosivih do crnih dolomita i naslaga svijetlosivih dolomita, za koji smatraju da je navlačan. Ovi dolomiti makroskopski izgledaju gusto, homogeno i masivno, bez izražene slojevitosti, sa čestim pukotinama ispunjenim rekristaliziranim kalcitom ili dolomitom. Strukture je mikrokristalaste, a teksture homogene. Prema fizičko-mehaničkim svojstvima slični su svijetlosivim dolomitima, te se u kamenolomu "Lovno-Lovno 2" eksploatiraju kao sirovina za proizvodnju različitih agregata. U ležištu "Sipina-Hum" nisu predviđeni za eksploataciju zbog malih količina, te zbog odluke da se u kamenolomu "Sipina" ne nastavlja eksploatacija, već je predviđena sanacija kamenoloma.

Svijetlosivi do sivi dolomiti imaju najveće rasprostiranje i zauzimaju središnji dio ležišta te predstavljaju osnovnu sirovinu za buduću eksploataciju.

Dolomit je masivna, homogena i gromadasta izgleda, gotovo bez izražene slojevitosti. Strukture je mikrokristalaste do "saharoidalne", homogene teksture s mjestimično idiomorfnim kristalčićima dolomita. Dolomit je najvećim dijelom svjež, krupnozrnast, s rijetkim pukotinama ispunjenim rekristaliziranim kalcitom ili dolomitom. Lomi se poligonalno do nepravilno, s fino do grubo hrapavom površinom prijeloma.

Naslage svijetlosivih dolomita mjestimično su poremećene nizom rasjeda, uz koje se zapažaju jače tektonski zdrobljene - brečaste zone, pa se uz dolomite javljaju i dolomitne breče u središnjem dijelu ležišta. Istočno od spomenute zone naslage dolomita su manje tektonski poremećene. U zapadnom dijelu ležišta dolomiti su mjestimično tektonski znatnije poremećeni, ali ima i zona sa kompaktnijim naslagama, posebno u dubljim dijelovima ležišta.

Na sjevernoj i sjeveroistočnoj strani, ležišta svijetlosivi dolomiti su u navlačnom kontaktu s vulkanogeno-sedimentnom serijom, tj. neraščlanjenom serijom efuziva, piroklastičnih i sedimentnih stijena. U istražnim bušotinama, nakon što su probušeni dolomiti, nabušeni su tamnosivi i crni šejlovi koji su dio spomenute serije.

Naslage vulkanogeno-sedimentne serije prostiru se u sjevernom sjeveroistočnom dijelu ležišta. Radi se o vrlo složenom, kompleksno građenom vulkanogeno-sedimentnom sklopu koji je zastupljen efuzivnim stijenama, vrlo jako trošenim i hidrotermalno izmijenjenim. Unutar sklopa javljaju se i rastrošeni tufovi, tufiti, piroklastične breče te još niz ostalih članova, a također i sitnozrnaste klastične stijene zastupljene tamnosivim i crnim šejlovima. Međusobni odnos stijena unutar sklopa još uvijek nije riješen, dok je postanak (prema A. Šimunić, 1992) vezan uz naglu promjenu uvjeta sedimentacije sredinom srednjeg trijasa (anizika). Naime, tada uslijed jačih tektonskih pokreta dolazi do produbljanja bazena, te umjesto taloženja karbonata u plitkoj marinskoj sredini, počinje taloženje sitnozrnastih klastita. Istodobno, uz jaku vulkansku djelatnost, dolazilo je uz duboke rasjede do proboja bazičnih lava, uz taloženje piroklastita.

U krajnjem sjevernom dijelu istražnog prostora "Hum 1", nakon 43 metra dolomita, nabušene su naslage vulkanogeno-sedimentne serije zastupljene tamnosivim i crnim šejlovima. Taj dio ležišta nije dovoljno istražen, a rezerve nisu bilancirane, nego su obračunate kao potencijalne rezerve. Klastične naslage oligomiocenske starosti javljaju se na južnoj i zapadnoj strani ležišta i u tektonskom su kontaktu s naslagama svijetlosivih dolomita. Zastupljene su pretežno laporima, sitno do krupnozrnastim pješčenjacima i glinama. Njihova najveća dokazana debljina je 85 m, a kontakt s dolomitima je subvertikalan.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d., Golubovec. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 24,61 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 5 713 372 m³.) prema podacima iz 2007. godine iznose 7 881 840 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,774 t/m ³
- gustoća	2,860 t/m ³
- stupanj gustoće	0,971
- upijanje vode	0,52 mas %
- poroznost	2,86 vol %
- otpornost na habanje po Boehmeu	16,4 cm ³ /50 cm ²
- postojanost na mraz	postojan
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	153,1 MPa
- tlačna čvrstoća u vodosasićenom stanju	130,0 MPa
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja	125,9 MPa
- udio ukupnog sumpora izražen kao SO ₃	0,05 mas %
- udio ukupnog klorida izražen kao Cl	0,004 mas %
- brzina prostiranja longitudinalnih valova	4796m/s
- postojanost na otopinu Na ₂ SO ₄	postojan

Eksploatacijsko polje Straža

Eksploatacijsko polje tehničko-građevnog kamena "Straža" (Slika 5.16.) nalazi se u Krapinsko-zagorskoj županiji, na području Općine Đurmanec. Smješteno je između naselja Vinceli i Koprivnica Zagorska, oko 2 km sjeveroistočno od Đurmanca.

Ležište tehničkog-građevnog kamena "STRAŽA" - Vinceli kod Đurmanca u geološkom, odnosno strukturno-tektonskom pogledu pripada središnjem i istočnom dijelu strukturno-tektonske jedinice poznate pod imenom "Niz Hum-Brda-Željeznica" tj. dugačkoj i uskoj horst-antiklinali koja se od zapada prema istoku proteže od Huma na Sutli preko Brda (istočno od Vincela) do potoka Željeznica na istočnome dijelu Ivanščice.

Između te strukturne jedinice i znatno veće strukturne jedinice poznate kao "horst Ivanščice" nalazi se jako tektonski poremećeni, intenzivno borani oligomiocenski ili egerski klastiti koji tvore neku vrstu uskoga, od nekoliko stotina metara do 2 km širokoga sinklinorija nastalog pri procesima navlačenja paleozojskih i trijaskih stijena Ivanščice na oligomiocenske ili egerske sedimente.



Slika 5.16. Panoramska slika eksploatacijskog polja Straža. Fotografija Ž. Dedić.

Horst-antiklinala "Hum-Brda-Željeznica" jako je izdignuta u zapadnom dijelu i prema istoku tone pod tercijarne sedimente. Jezgra horst-antiklinale se sastoji od snažno tektonski poremećenih, izrasjedanih i razdrobljenih paleozojskih i mezozojskih stijena, a na njenim se krilima nalaze sedimenti oligomiocena, odnosno egera ili egenburg-otnanga.

U zapadnom i srednjemu dijelu često sadrži manje proboje vulkanskih andezitnih stijena, kao i oligomiocenske-egerske klastite. U području Brda (istočno od istražnog prostora), preko šireg područja eksploatacijskog polja "STRAŽA"-Vinceli i dalje na zapad ova se horst-antiklinala sastoji od više stisnutih bora koje su na mnogim mjestima rasjednute revesnim rasjedima ili prekinute manjim navlakama.

U eksploatacijskom polju "STRAŽA"- Vinceli jezgra horst-antiklinale izbija na površinu u obliku uskog izduženog gorskog grebena strmih rubova u jezgri izgrađenog od intenzivno tektoniziranih karbonatnih stijena, vapnenaca i dolomita, srednjotrijaske-anizičke starosti, a na južnoj strani i manjih proboja vulkanita i tufova andezitskog tipa.

Na južnom krilu antiklinala kao svoje najmlađe članove sadrži oligomiocenske, odnosno egerske klastite, a na sjevernoj je strani u rasjednom kontaktu sa sitnozrnatim pelitnim i pjeskovitim sedimentima egenburg-otnanga.

Ležište tehničko-građevnog kamena "Straža" izgrađeno je od srednjotrijaskih vapnenaca i predstavlja jezgru horst-antiklinale. Eksploatabilni slojevi u ležištu su organogeni vapnenci sive boje, determinirani kao biopelmikriti. Vapnenci su ispresijecani kalcitnim žilicama. Pod udarcem čekića lako pucaju po predisponiranim pukotinama u kamenu gruz. Smjer pružanja slojeva je zapad-istok, a upadaju prema jugu-jugoistoku generalno pod kutom od 44°.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme VIADUKT d.d., zagreb. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 10,20 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 1 505 738 m³.) prema podacima iz 2008. godine iznose 2 240 915 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,692 t/m ³
- gustoća	2,700 t/m ³
- stupanj gustoće	0,997
- upijanje vode	0,262 mas %
- poroznost	0,29 vol %
- otpornost na habanje po Boehmeu	14,7 cm ³ /50 cm ²
- postojanost na mraz	postojan
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	109,0 MPa
- tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju	78,5 MPa
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja	85,3 MPa

Sirovina služi kao:

- drobljeni kamen za izradu donjih nosivih tamponskih slojeva,
- drobljeni i neseparirani kamen za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta

Eksploatacijsko polje Sv. Križ-Rudomar

Ležište dolomita Sv. Križ - Rudomar (Slika 5.17.) nalazi se u zapadnom dijelu Hrvatskog Zagorja, sjeverno od Marijagoričkog pribrežja, na jugoistočnim padinama Cesargradske gore, između porječja rijeke Krapine na istoku i rijeke Sutle na zapadu uz granicu prema Sloveniji. Ležište sa nalazi na nadmorskoj visini od oko + 320 m n.m., što je i kota osnovnog platoa. Lokalitet se nalazi u Krapinsko - Zagorskoj županiji, na području općine Tuhelj. Prometno gravitira najbližem središtu Klanjcu, od kojeg je udaljeno oko 4 km.

Na širem području Cesarskog brda, kao najstarije naslage izdvojeni su klastiti gornjeg paleozoika, naslage donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa te neogenski i kvartarni sedimenti. Klastiti gornjeg paleozoika stratificirani su superpozicijski prema naslagama donjeg trijasa. Donji trijas je zastupljen crvenosmeđim pješčenjacima i škriljcima s ulošcima oolitičnog vapnenca, dolomitima i pjeskovitim dolomitima. Srednji je trijas razvijen u naslagama tamnosivih do svjetlosivih debelouslojenih do masivnih dolomita, a gornji trijas u masivnim dolomitima i dachsteinskim vapnencima. Neogen je zastupljen badenskom bazalnom serijom. litotamnijskim vapnencem, litavcem i laporima. Sarmat je zastupljen laporima, glinama i vapnencima. Panon i pont su zastupljeni vapnencima laporima i pijescima, a aluvij s glinama, pijescima i šljuncima.

Širi prostor ležišta izgrađen je od srednjotrijaskih tamnosivih vapnenjačkih dolomita s prekrizaliziranim ostacima krinoida. Ovi dolomiti kontinuirano prelaze u sive i svjetlosivobijele debelouslojene do masivne dolomite prema zapadnom dijelu kamenoloma. U dolomitu se susreću limonitizirane strukture koje ukazuju na postanak dolomita dolomitizacijom stromatolitnog algalnog vapnenca. Ipak, veći dio dolomita prekrizaliziran je u

toku dijagenese, a tektonska aktivnost praćena kataklastičkom metamorfozom dala je dolomitu pseudobrečast habitus.



Slika 5.17. Panoramska slika eksploatacijskog polja Sv. križ-Rudomar. Fotografija Ž. Dedić.

U otvorenoj fronti u dolomitu se uočavaju tragovi tektonske aktivnosti. Dolomit je na površini trošan a sporadično se javljaju zone s milonitiziranim dolomitom u vidu finog praha do sitnog pijeska zaglinjenog limonitnom supstancom. Ponekad je sačuvana primarna struktura u kojoj su određeni mikrofosili *Meandrospira dinarica*, *Erlandinita oberhauseri* i *Neoendothyra knepperi*. Pukotine su zapunjene rekristaliziranim kalcitom ili krupnozrnatom dolomitom. Struktura im je homogena, sitnozrnata do srednjozrnata. Lom je nepravilan s oštrim ivicama dok mu je prijelomna površina finohrapava. Pod udarom čekićem raspada se u romboedarske forme veličine nekoliko milimetara do nekoliko centimetara.

Uz sjevernu - sjeveroistočnu granicu eksploatacijskog polja i ležišta nalaze se klastične naslage badenskih pješčenjaka i lapora u tektonskom kontaktu sa srednjetrijskim dolomitima. Geološki kontakt nije utvrđen istražnim bušenjima, na terenu je pokriven i približno je određen.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme RUDOMAR d.o.o., Sv. Križ. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 6,66 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 377 900 m³.) prema podacima iz 2010. godine iznose 1 692 900 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2,715 t/m ³
- upijanje vode	0,67 mas %
- otpornost na habanje „Los Angeles“	42 %
- poroznost	3,69 vol %
- postojanost na mraz	postojan
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	88,3 MPa
- tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju	88,2 MPa
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja	61,8 MPa

Sirovina je pogodna kao:

- kamena sitnež za mršave betone
- donje nosive mehanički i kemijski stabilizirane slojeve
- za izradu nasipa i posljedica
- agregat za izradu mortova za zidanje i žbukanje
- za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta
- za posipavanje kod poledice na asfaltiranim cestama

Eksploatacijsko polje Vojnić breg

Ležište "VOJNIĆ BREG" (Slika 5.18.) udaljeno je 7 km sjeverno od Bedekovčine. Nalazi se u udolini, tako da se teren izdiže s istočne i zapadne strane, te zatvara pogled prema pristupnim putevima iz smjera Bedekovčine. Teren se osjetno izdiže prema sjeveru.

Šire područje kao i samo eksploataciono polje VOJNIĆ BREG pripada Konjšćinskoj sinklinali, koja je sa sjevera ograničena gorom Ivanščicom, a sa juga Zagrebačkom gorom

kao temeljnim gorjem. Geosinklinala je ispunjena mladim tercijskim i kvartarnim naslagama, dok se starije naslage javljaju na periferiji sinklinale na sjevernom i južnom krilu uz stabilno gorje. U široj okolini eksploatacionog polja kao najstariji član javlja se gornji paleozoik, razvijen u facijesu glinenih škriljevaca i kremenih pješčenjaka. Po prostranstvu naslage paleozoika nisu osobito zastupljene. Na gornji paleozoik diskordantno naliježu naslage tortona, koji je razvijen u facijesu konglomerata, litotamnijskih vapnenaca, lapora i pješčenjaka. Područje kamenoloma kao i cijelo područje Ivanščice, Strogače i Strahinjščice izgrađuju sedimenti trijasa koji se sastoje od dolomita i djelomično vapnenca. Veće značenje pridaje se dolomitima koji su pristupačniji za eksploataciju. Površinski dio ležišta sastoji se od humusa čija debljina ne prelazi 20 cm ili u prosjeku iznosi oko 10 cm. Mogućnost proširenja eksploatacijskog polja postoji na sjever i na zapad.



Slika 5.18. Panoramska slika eksploatacijskog polja Vojnić breg. Fotografija Ž. Dedić.

Sirovina u ležištu je determinirana kao mikrokristalni dolomit koji se na zapadnom dijelu kamenoloma raspada na dolomitni drobež, dok je na istočnom dijelu stijena kompaktnija. Dolomit je nastao u toku kasne dijagenoze, tj. u već očvrnutim i ponovo raspucalim vapnencima, uz sudjelovanje pornih voda, koje donose magnezij, dugotrajnim procesom potiskivanja karbonata dolomitom. Novonastale stijene, dolomiti, bili su izvrnuti raznim dijagenetskim promjenama, tako da danas u ležištu možemo registrirati pretežno homogene mikrokristalne tektonizirane kasnodijagenetske dolomite.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme Renova Kamenolom d.o.o., Vojnić Breg. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 9,59 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 2 507 930 m³.) prema podacima iz 2003. godine iznose 4 163 130 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- obujmna masa	2 720 t/m ³
- upijanje vode	0,60 mas %
- otpornost na habanje po Boehmeu	19,7 cm ³ /50 cm ²
- postojanost na mraz	postojan
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	114,4 MPa
- tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju	106,1 MPa
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja	99,0 MPa

5.2.2. Eksploatacijska polja opekarske gline Krapinsko-zagorske županije

U tablici 5.7. je prikazan nositelj odobrenja za eksploataciju opekarske gline na području Krapinsko-zagorske županije

Tablica 5.7. Eksploatacijska polje opekarske gline na području Krapinsko-zagorske županije

EKSPLOATACIJSKO POLJE	NOSITELJ ODOBRENJA	SJEDŠTE
Đurđevićev brijeg	TONDACH HRVATSKA d.d., Bedekovčina	Bedekovčina

Eksploatacijsko polje Đurđevićev brijeg

Eksploatacijsko polje opekarskih glina "Đurđevićev brijeg" nalazi se oko 2 km istočno od Bedekovčine (Slika 5.19.). Okolina Bedekovčine je brežuljkasta s maksimalnim visinama uzvisina oko 400 m. Najvažnija rijeka je Krapina, koja u ovom dijelu svog toka ima potpuno ravničarske karakteristike.

Najstariji sedimenti, otkriveni u širem području pripadaju "*Rhomboidea*" - naslagama gornjeg ponta, koje su u svom donjem dijelu najčešće izgrađene od sivih glinovitih i pjeskovitih lapora s ulošcima žućkastih pijesaka i pješčenjaka. U laporima su česte kalcitne kongrecije. Na laporima slijedi alternacija tinjčastih pijesaka i glina, te pješčanih lapora i lokalno ugljevitih glina, ugljenih slojeva, pijesaka, mekih pješčenjaka, glina i šljunaka. U najmlađem dijelu, za koji se smatra da predstavlja prijelaz prema pliokvartarnim naslagama, nalaze se mramorizirane ilovine i gline koje se koriste u ciglarskoj industriji. U uvjetima općeg sniženja nivoa vode, naslage mjestimično poprimaju i organogeno-barski karakter. Tijela gline su po obliku najčešće nepravilne leće različite debljine i rasprostranjenja, uložena u glinovito-pjeskovito-ugljevito-laporovitu seriju sedimentata. Prema rezultatima mineraloških analiza prema sastavu glinovite frakcije, dominantno su montmorilonit-ilitske s primjesama kaolinita. Boja pečenja im je karmin crveno, crveno, tamno smeđa, ružičasto, žuto, svijetlo žuto i krem.



Slika 5.19. Panoramska slika eksploatacijskog polja Đurđevićev brijeg. Fotografija Ž. Dedić

Naslage pliocenske do kvartarne starosti leže transgresivno na naslagama gornjeg ponta, a prekrivene su gornjo pleistocenskim i holocenskim sedimentima. Izrazito su granulometrijski heterogene, kod čega gline lokalno sadrže nepravilne leće pijesaka ili šljunaka. Pliokvartarne gline su različito kolorirane, teksturno različite, kod čega pojedini teksturni tipovi glina, i vertikalno i lateralno, već na kratkim relacijama prelaze jedni u druge. Sadrže česte kalcitne kongrecijske tvorbe. Prema mlađim dijelovima, gline sadrže sve više željeza što se zapaža po većoj učestalosti kongrecija feruginozne susptancije. Gline su genetski vezane za kontinentalno trošenje sedimentnih, pretežno tercijskih naslaga i samo djelomično paleozojskih i mezozojskih sedimentnih, magmatogenih i metamorfnihi stijena. Gline su se taložile u izoliranim močvarama i barama koje su ostajale kao reziduum ranije postojećeg fluvijalnog sistema. Kvaliteta glina je vrlo varijabilna. Eksploatirale su se visoko kvalitetne gline s bijelim ili svijetlim crijepom. a i gline čija je primjena moguća jedino u proizvodnji opeka.

Pliokvartarne naslage, prekrivene su gornjo pleistocenskim lesnim naslagama. Sedimenti su pretežno siltozni, kod čega je sadržaj gline u njima vrlo varijabilan, nešto veći u naslagama močvarno barskog, a manji u naslagama kontinentalnog nekarbonatnog lesa.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme TONDACH HRVATSKA d.d., Bedekovčina. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 25,00 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 1 100 697 m³.) prema podacima iz 2012. godine iznose 1 721 352 m³.

Rezultati analiza su slijedeći:

- stezanje kod sušenja na 105°	8,6-9,2 %
- stezanje pečenjem na 900°	9,0-9,2 %
- upijanje vode	12,0-14,5 %
- prostorna masa	1,99-1,07 t/m ³
- ostatak na situ od 10 000 oč/cm ²	4,5-4,9 %
- mineralni sastav:	
- kvarc	33-36 %
- muskovit	21 %
- kaolinit	16-19 %
- montmorilonit	12-13 %
- Fe hidroksidi	7-10 %
- ostalo	5 %

Sirovina je pogodna za proizvodnju crijepa i opeke.

5.2.3. Eksploatacijska polja keramičkih i vatrostalnih glina Krapinsko-zagorske županije

U tablici 5.8. su prikazani nositelji odobrenja za eksploataciju keramičkih i vatrostalnih glina na području Krapinsko-zagorske županije.

Tablica 5.8. Eksploatacijska polja keramičkih i vatrostalnih glina na području Krapinsko-zagorske županije

EKSPLOATACIJSKO POLJE	NOSITELJ ODOBRENJA	SJEDŠTE
Dubrava	Republika Hrvatska	Zaprešić
Jankovečko-sjever	ZAGORKA d.o.o., Bedekovčina	Bedekovčina

Eksploatacijsko polje Dubrava

Ležište keramičke gline Dubrava-mul u eksploatacijskom polju Dubrava, nalazi se u južnom dijelu Krapinsko-zagorske županije i udaljeno je 2,5 km jugoistočno od Zaboka. S južne strane eksploatacijskog polje Dubrava, na udaljenosti cca 500 m prolazi željeznička pruga Zagreb - Varaždin, te asfaltna cesta Zabok - Bedekovčina. Od tih dviju prometnica do samog ležišta vodi asfaltni put koji prestaje na 300 m do ležišta i prelazi u čvrsti makadamski put do samog ležišta. Može se reći da je povezanost sa glavnim prometnim komunikacijama vrlo povoljna.

Šire područje na potezu Zabok - Bedekovčina ima dosta jednostavnu geološku građu. Teren je izgrađen od serije mlađe tercijarnih naslaga neogenske starosti, koji leže na podini različite geološke starosti i različitog petrografskog sastava. Najveći dio naslaga uz dolinu Krapine, po starosti pripada pliocenu, dok jedan manji dio po starosti odgovara diluviju (pleistocenu), odnosno holocenu.

Najstarije pliocenske naslage započinju serijom bijelih lapora (*banatica slojevi*), na kojima slijede laporovite naslage koje sadrže sve više pijeska i pješčenjaka (*abichi naslage*). Završetak pliocenske klastične serije čine potpuno pjeskovite naslage (*rhomboidea naslage*), koje u gornjem dijelu često puta sadrže meke pješčenjake, gline i ugljen. Rhomboidea naslage na ovom području imaju najveće rasprostranjenje i u odnosu na ostale naslage su najdeblje. Naslage pleistocena (diluvija) dolaze u facijesu šljunaka, ilovina i pijesaka, a nalazimo ih na obroncima ili uz rubove doline Krapine. Česte su i pojave glina koje su vrlo različite žute, sive ili plave boje, teško taljive i pogodne za obradu. U dolini Krapine ima ih u velikim količinama, naročito na potezu Zabok - Bedekovčina.

Gotovo svi autori koji su radili na razrješavanju geoloških odnosa ovog područja smatraju da sve evidentirane lokacijske pojave glina po starosti odgovaraju starijem pleistocenu. Najmlađe naslage na promatranom terenu izgrađene su od glina, pijesaka i mulja koji dolaze kao tanki pokrov pleistocenskih naslaga. Nastale su intenzivnim razaranjem, spiranjem i donosom starijih naslaga u dolinu Krapine. Po starosti odgovaraju holocenu (Q). Ležište Dubrava sa širom okolicom nalazi se unutar sklopa prostrane tercijarne kotline Hrvatskog zagorja, a u strukturno-tektonskom pogledu dio je sjeverozapadnog krila blage sinklinale, čiji je pravac pružanja određen tektonskom linijom doline Krapine (Konjšćinska sinklinala).

Ležište keramičke gline u eksploatacijskom polju Dubrava grade sitno klastične naslage koje po starosti odgovaraju starijem pleistocenu. Na ležištu su nekad postojale crne plastične i sivo-bijele plastične gline koje su se koristile u keramičke svrhe, a osim njih u proslojima se pojavljivao i ugljen (u neposrednoj blizini je bio aktivni kop ugljena Špičkovina, gdje se ugljen eksploatirao. Te su gline gotovo stoljetnom eksploatacijom izvađene. Danas su na lokalitetu Dubrava za eksploataciju preostali samo varijeteti glinovitog pijeska i pjeskovite gline tzv. „mul“, kojemu prosječna debljina iznosi oko 5 m. Podinu pjeskovitih glina izgrađuju pijesci ili svijetlosivi lapori kojima nije utvrđena debljina. Krovinske naslage mula su u većem dijelu ležišta stara nagurana jalovina, koja je zaostala nakon eksploatacije crne, sive i bijele keramičke gline Dubrava, a koje su bile u krovini mula.

Eksploatacijsko polje je u posjedu Republike Hrvatske. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 3,44 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 207 240 m³.) prema podacima iz 2007. godine iznose 240 280 m³. Glina se može upotrijebiti za finu i grubu keramiku.

Kemijski sastav:

- gubitak žarenjem	6,60-8,64 %
- SiO ₂	66,02-66,38 %
- Al ₂ O ₃	15,92-15,93
- Fe ₂ O ₃	2,38-5,84 %
- TiO ₂	0,83-0,89 %
- CaO	0,83-2,88 %
- MgO	1,03-1,11 %
- K ₂ O	1,92-2,52 %
- Na ₂ O	0,32-0,38 %

- Volumna masa 2,1 t/m³

Mineralni sastav:

- kaolinit	15,5-21,5 %
- ilit	15,0-20,0 %
- feldspat	3,0-10,0 %
- kremen	30,0-50,0 %
- montmorilonit	do 15 %
- getit	do 8 %

Keramička svojstva:

- ostatak na situ oč/cm ² :	27,99 %
- voda za plastičnu obradu	18,19 %
- stezanje na 105°C	5,48 %
- stezanje na 1060°C	6,58 %
- upijanje vode na 1060°C	13,33 %
- savojna čvrstoća na 1060°C	6,97 MPa

Eksploatacijsko polje Jankovečko-sjever

Eksploatacijsko polje keramičke i ciglarske gline "Jankovečko-sjever" nalazi se u Krapinsko-zagorskoj županiji, Općina Bedekovčina, oko 500 m sjeveroistočno od željezničke stanice Bedekovčina. Eksploatacijsko polje keramičke i ciglarske gline "Jankovečko-sjever" pripada pliocensko-pleistocenskim naslagama. Ležište keramičke i ciglarske gline "Jankovečko-sjever", grade sitno klastični sedimenti, koje litološki možemo razlikovati kao više ili manje pjeskovite gline, žute, plavosive i crnosive boje. Osim po boji gline se razlikuju prema uporabi na ciglarske (žute i plavosive) i keramičke (crnosive, ugljevite) gline. Žute do žutosive ciglarske gline znatno su više prisutne na ležištu od keramičkih glina, a razvijene su na cijeloj površini ležišta. Crno sive keramičke gline rasprostiru se u centralnom i jugoistočnom dijelu ležišta, pružanja sjeverozapad -jugoistok. Unutar keramičkih glina nalazi se sloj ugljena (treset). Debljina ugljenog sloja je različita od 0,20 m do 4,0 m. Ponegdje ugljeni sloj izostaje i dolazi kao varijanta vrlo ugljevite gline. Podinu glinovitih naslaga na ležištu čine uglavnom laporovite gline ili kremenij pijesci.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme ZAGORKA d.o.o., Bedekovčina. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 11,41 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 266 696 m³.) prema podacima iz 2012. godine iznose 657 909 m³. Glina se može upotrijebiti za izradu fine i grube keramike.

Svojstva:

- gubitak žarenjem	15,24 %
- SiO ₂	50,23 %
- Al ₂ O ₃	22,52 %

- Fe ₂ O ₃	3,22 %
- CaO	2,07 %
- MgO	2,15 %
- SO ₃	0,05 %
- TiO ₂	1,23 %
- Na ₂ O	0,51 %
- K ₂ O	2,05 %
- Volumna masa	1,78 t/m ³
- ostatak na 10000 oč/cm ² :	6,20 %
- stezanje na 105°C	7,52 %
- savojna čvrstoća sirovine na 105°C	2,24 N/m ²
- savojna čvrstoća pečena na 900°C	1,93 N/m ²

Prosječni mineralni sastav: kvarc, montmorilonit, kaolinit, ilit.



Slika 5.20. Panoramska slika eksploatacijskog polja Jankovečko-sjever. Fotografija B. Kruk

5.2.4. Eksploatacijska polja građevnog pijeska i šljunka Krapinsko-zagorske županije

U tablici 5.9. su prikazani nositelji odobrenja za eksploataciju građevnog pijeska i šljunka na području Krapinsko-zagorske županije.

Tablica 5.9. Eksploatacijska polja građevnog pijeska i šljunka na području Krapinsko-zagorske županije

EKSPLOATACIJSKO POLJE	NOSITELJ ODOBRENJA	SJEDŠTE
Rolnjak	BAKLIŽA D&D d.o.o., Krapinske Toplice	Krapinske toplice
Pušava	VILKOBOR d.o.o, Kraljevec	Kraljevec

Eksploatacijsko polje Rolnjak

Eksploatacijsko polje Rolnjak (slika 5.3.33.) nalazi se u općini Veliko Trgovišće, oko 1,5 km jugozapadno od željezničke stanice u naselju Veliko Trgovišće. Odobrenje je dodijeljeno trgovačkom društvu Badliža D.&D. d.o.o. iz Krapinskih Toplica.



Slika 5.21. Panoramska slika eksploatacijskog polja Rolnjak. Fotografija Ž. Dedić.



Rješenjem iz 1990. godine eksploatacija je dozvoljena na k.č. br. 417/3, 417/5, 417/14, 418, 287/5 i 287/6 k.o. Veliko Trgovišće (slika 5.3.34.) na površini od 0,72 ha. Eksploatacijsko izgrađeno je od romboidejskog pijeska pliocenske starosti koji se koristi za potrebe u građevinarstvu.

Slika 5.22. Oblik eksploatacijskog polja Rolnjak

Eksploatacijsko polje Pušava

Ležište Pušave nalazi se u zapadnom dijelu Hrvatskog Zagorja, sjeverno od Marijagoričkog pribrežja i južno od Cesargradske gore, između porječja rijeke Krapine na istoku i rijeke Sutle na zapadu. Lokalitet se nalazi u Krapinsko-zagorskoj županiji, u području

općine Kraljevec na Sutli. Prometno gravitira ranijem općinskom središtu i starom trgovištu Klanjcu od kojeg je udaljen 11 km. Od Zaprešića je udaljeno 16 km sjeverozapadno.

Šire područje ležišta Pušave pripada tektonskoj jedinici Zagorski tercijarni bazen, koji je izgrađen od debelih i monotonih klastičnih naslaga miocenske i pliocenske starosti. Zastupljene su naslage lapora, pijeska i glinovitih i pjeskovitih lapora, rjeđe pješčenjaka.

Ležište građevnog pijeska Pušave izgrađeno je od kaspibrakičnih sedimenata gornjeg ponta razvijenog u facijesu *rhomboidea naslaga*. Zastupljeni su raznobojni pijesci i rjeđe pjeskoviti i glinoviti lapori. Nevezani sedimenti pijeska prevladavaju u cijelom ležištu. Po petrografskom sastavu u lakoj mineralnoj frakciji prevladava kvarc (50 do 72%) i muskovit. Pijesak je granulacije 0,5 mm do 0,25 mm i do 80%. Glinu u gromuljicama ne sadrži ili rijetko, kao niti organske materije. Naslage pijeska prekrivene su humusnim pokrivačem debljine 5-20 cm u području raslinja, dok je sa najvećeg dijela površine otkrivka skinuta. Pijesak se pojavljuje u dva habitusa koji se razlikuju jedino po boji: žutosmeđi i bijeli pijesak. Čini se da su naslage blago nagnute (5° do 10°) prema jugozapadu.

Eksploatacijsko polje je u posjedu firme VILKOBOR d.o.o., Kraljevec, vlasnika Vilima Borošaka. Veličina eksploatacijskog polja iznosi 0,49 ha. Ukupne rezerve (Bilančne rezerve 28 300 m³.) prema podacima iz 1994. godine iznose 37 800 m³.

- zapreminska masa 1321 t/m³

- kvarcni pijesak se može upotrijebiti za:

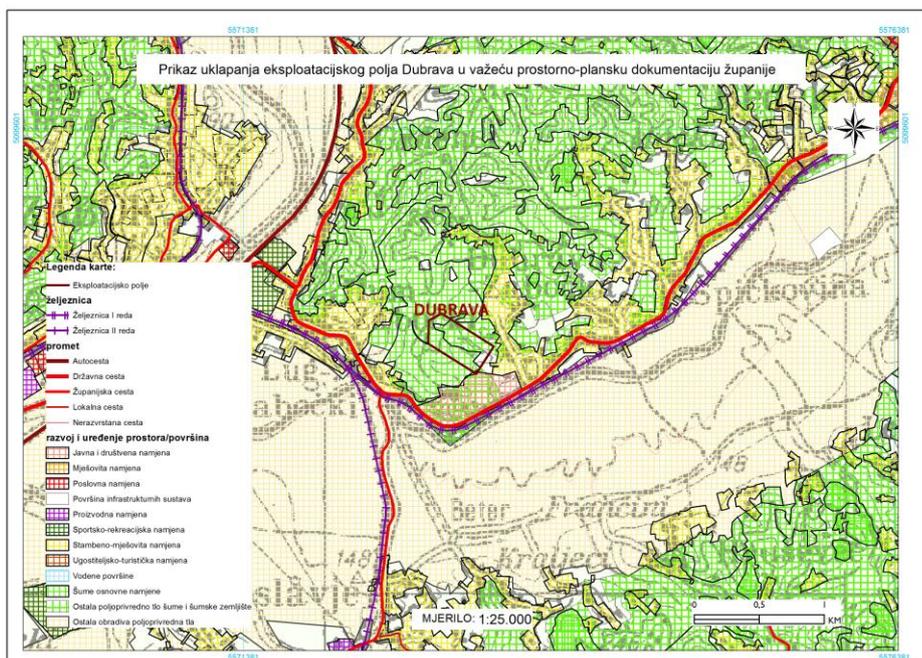
- izradu žbuka
- kao dodatak agregatu za beton i asfalte
- za nasipavanje podzemnih instalacija

5.3. Prikaz uklanjanja eksploatacijskih polja mineralnih sirovina u važeću prostorno-plansku dokumentaciju – tekstualni opisi i grafički prilozi

U ovom poglavlju su prikazana uklanjanja eksploatacijskih polja mineralnih sirovina u važeću prostorno-plansku dokumentaciju Krapinsko-zagorske županije.

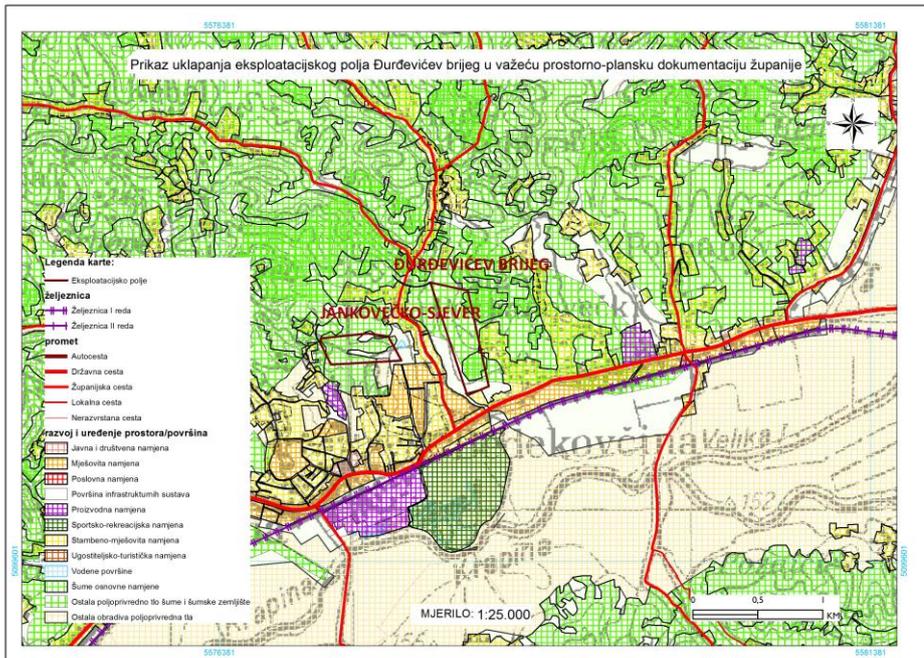
U prikazu su promatrana eksploatacijska polja u odnosu na organizaciju i osnovnu namjenu i korištenje prostora (površine, koridori i lokacije za djelatnosti izvan naselja: infrastruktura, ugostiteljsko-turističke namjene, sportsko-rekreacijske namjene, gospodarsko-proizvodne namjene, javna i društven namjena, mješovita namjena, poslovna namjena, stambeno-mješovita namjena, vodene površine, te šume osnovne namjene i ostalo poljoprivredno tlo šume i šumsko zemljište i osobito obradiva poljoprivredna tla

U daljnjem dijelu poglavlja prikazana su sva eksploatacijska polja mineralnih sirovina pojedinačno i po abecednom redu u mjerilu 1:25 000.



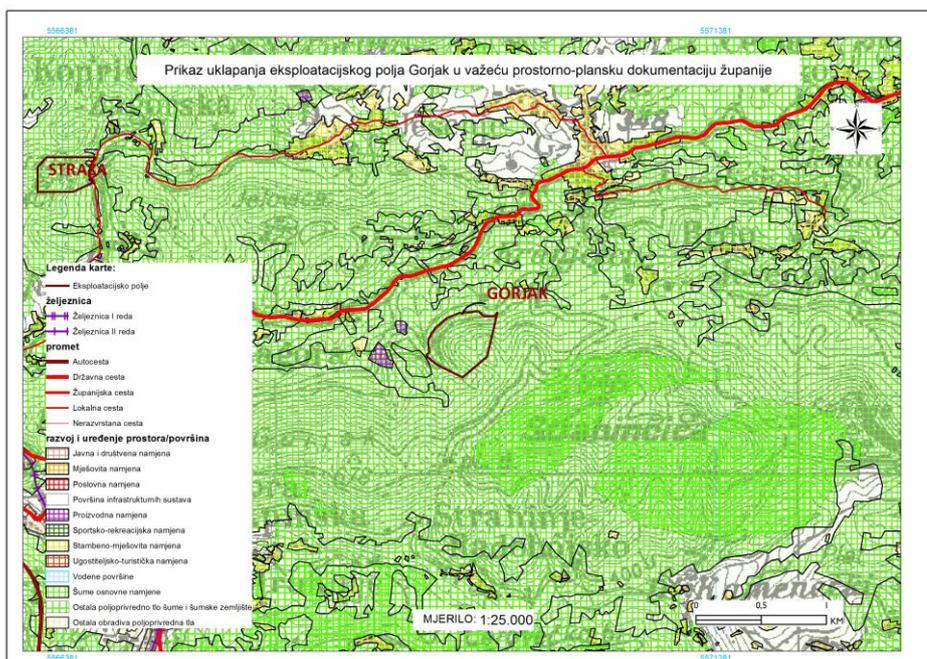
Slika 5.23. Prikaz uklanjanja eksploatacijskog polja Dubrava u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijsko polje Dubrava prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene te graniči sa prostorima javne i društvene namjene te stambeno-mješovite namjene. Također vrlo je blizu državne cestovne prometnice i regionalnog željezničkog koridora.



Slika 5.24. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Đurđević brijeg u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

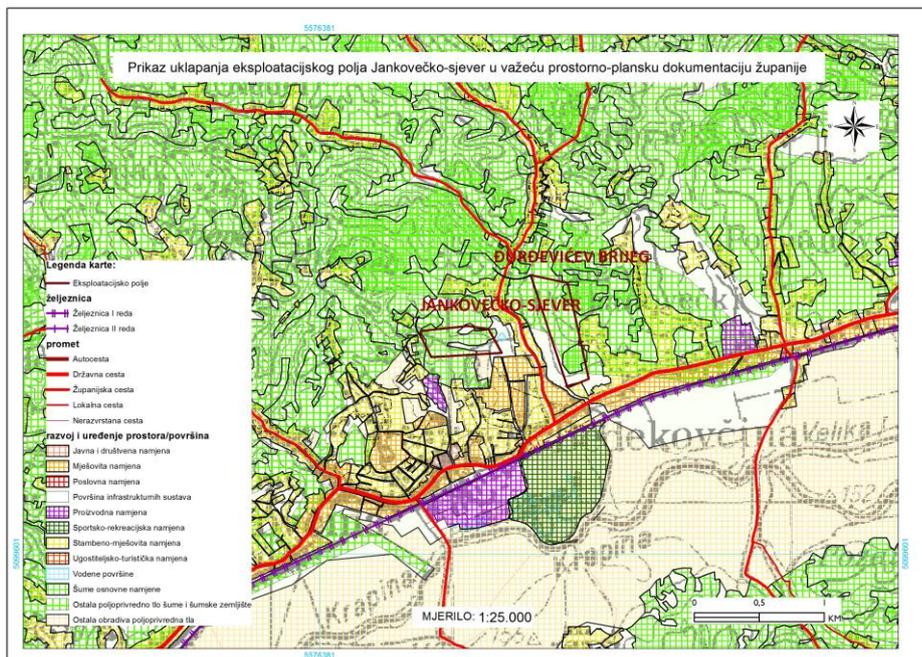
Eksploatacijsko polje Đurđević brijeg prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima ostalih obradivih površina poljoprivrednog tla, prostorima šuma osnovne namjene, te stambeno-mješovite namjene. Također vrlo je blizu državne cestovne prometnice i regionalnog željezničkog koridora.



Slika 5.25. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Gorjak u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

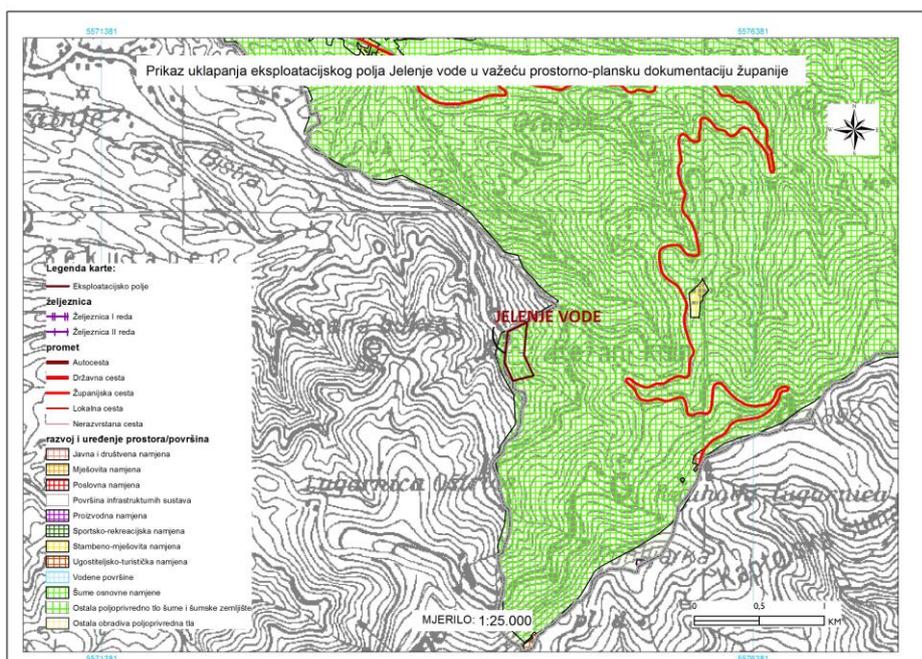
Eksploatacijsko polje Gorjak prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene. Eksploatacijsko polje Gorjak prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji uvjetima

korištenja, uređenja i zaštite prostora se nalazi u ekološkoj mreži HR2001115 Strahinjčica, te planiranom zaštićenom krajoliku.



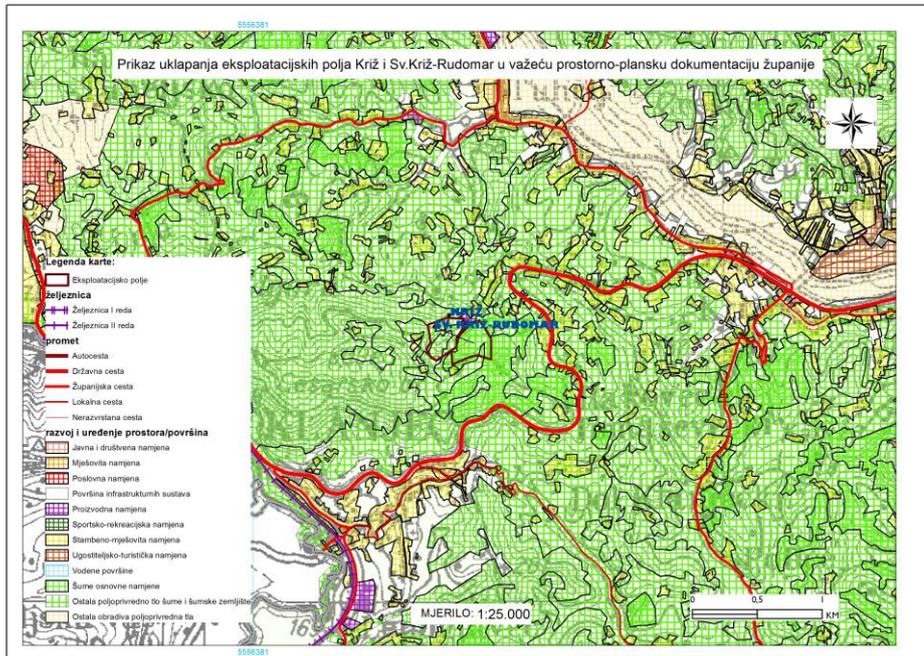
Slika 5.26. Prikaz ukupljanja eksploatacijskog polja Jankovečko-sjever u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijsko polje Jankovečko-sjever prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima ostalih obradivih površina poljoprivrednog tla, prostorima šuma osnovne namjene, mješovite namjene, stambeno-mješovite namjene te proizvodne namjene. Također vrlo je blizu državne cestovne prometnice i regionalnog željezničkog koridora.



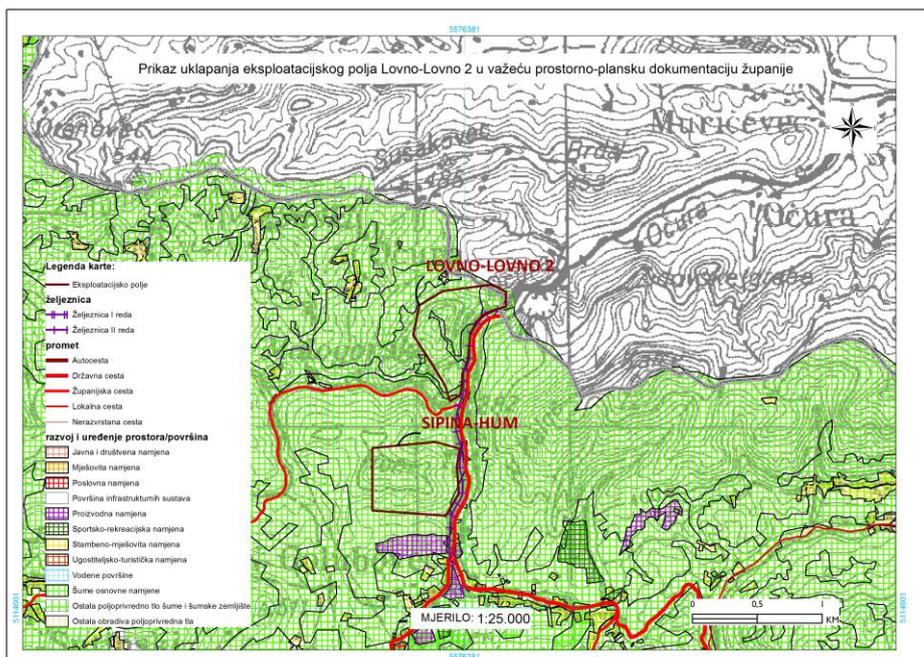
Slika 5.27. Prikaz ukupljanja eksploatacijskog polja Jelenje vode u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijsko polje Jelenje vode prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene. Eksploatacijsko polje Jelenje vode prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji uvjetima korištenja, uređenja i zaštite prostora se nalazi u ekološkoj mreži HR2000583 Medvednica.



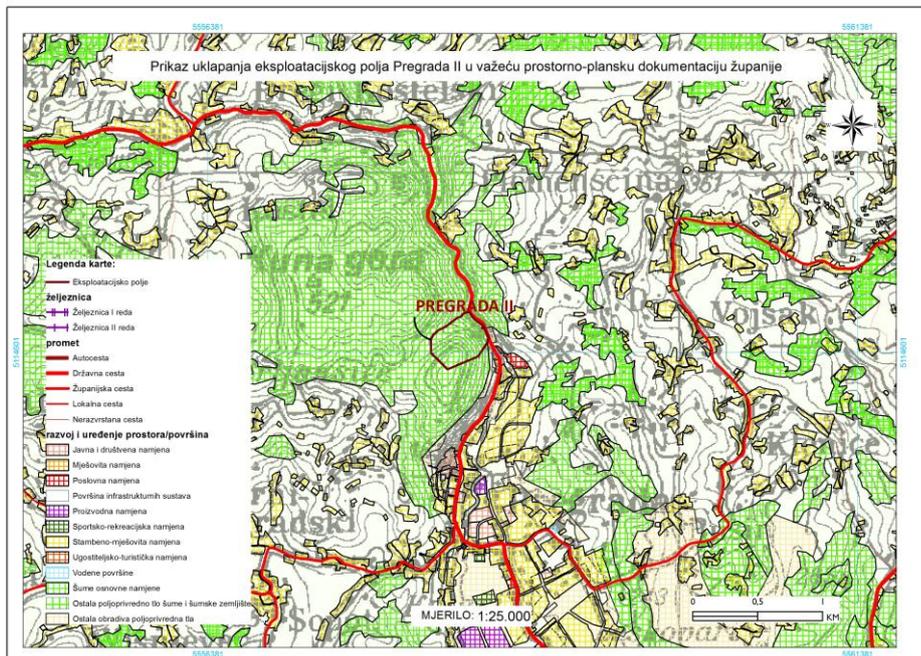
Slika 5.28. Prikaz uklapanja eksploatacijskih polja Križ i Sv. Križ-Rudomar u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijska polja Križ i Sv. Križ-Rudomar smješteni su jedno pored drugoga. Prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteni su prostorima, prostorima šuma osnovne namjene, ostalih obradivih površina poljoprivrednog tla te stambeno-mješovite namjene.



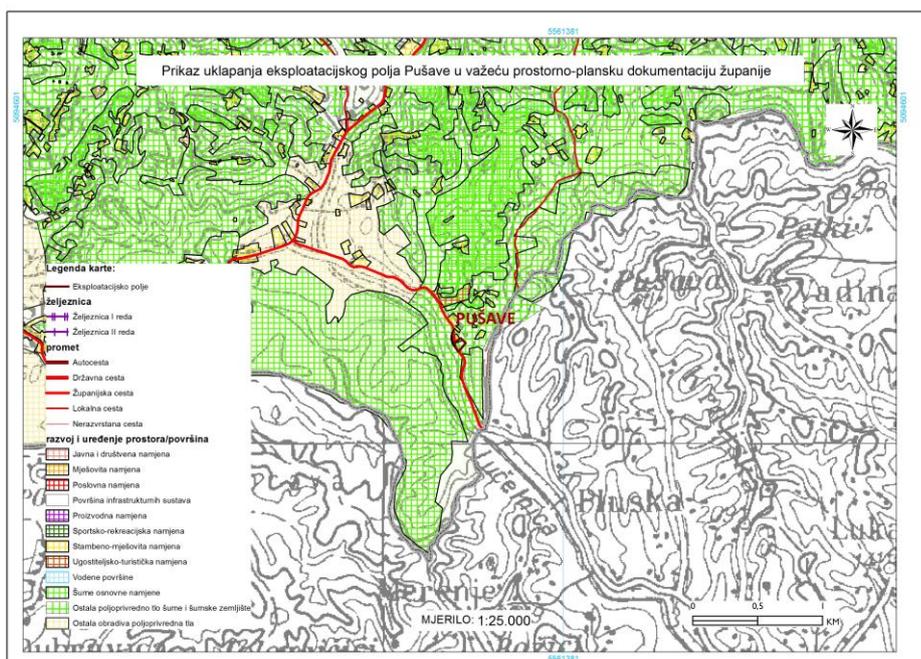
Slika 5.29. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Lovno-Lovno 2 u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijsko polje Lovno-Lovno 2 prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene, te blizu državne cestovne prometnice i regionalnog željezničkog koridora.



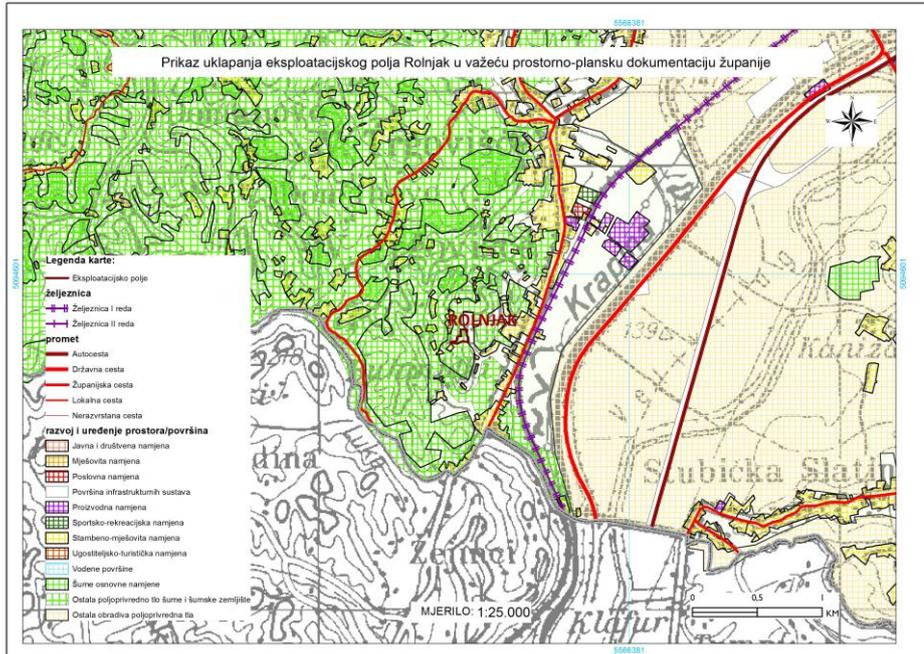
Slika 5.30. Prikaz uklopavanja eksploatacijskog polja Pregrada II u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijsko polje Pregrada II prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene, te blizu državne cestovne prometnice i regionalnog željezničkog koridora. Eksploatacijsko polje Pregrada II prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji uvjetima korištenja, uređenja i zaštite prostora se nalazi u II. vodozaštitnoj zoni i u planiranom zaštićenom krajoliku.



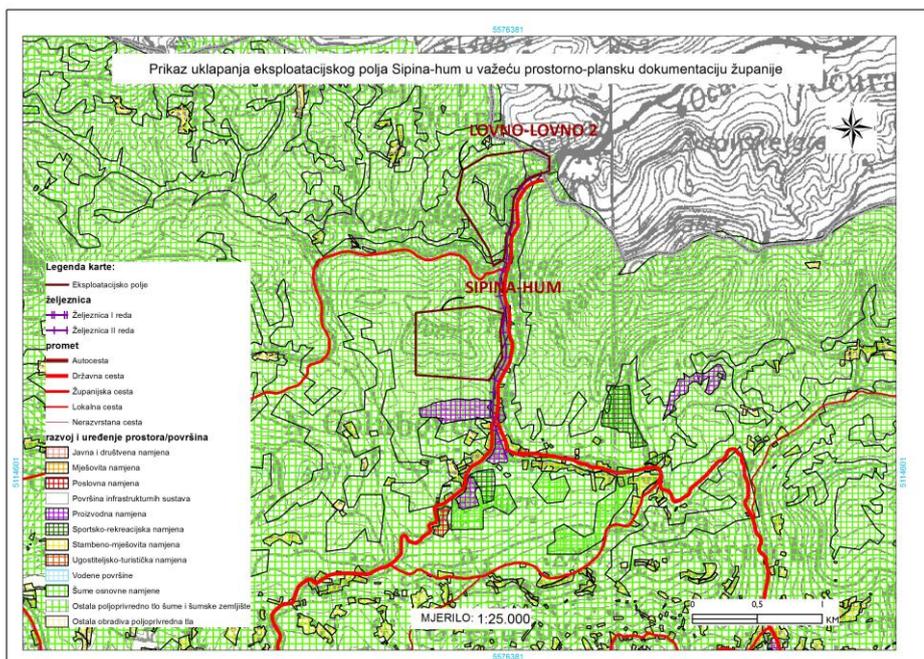
Slika 5.31. Prikaz uklopavanja eksploatacijskog polja Pušave u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijsko polje Pušave prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima ostalih obradivih površina poljoprivrednog tla, stambeno-mješovite namjene te blizu županijske cestovne prometnice.



Slika 5.32. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Rolnjak u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

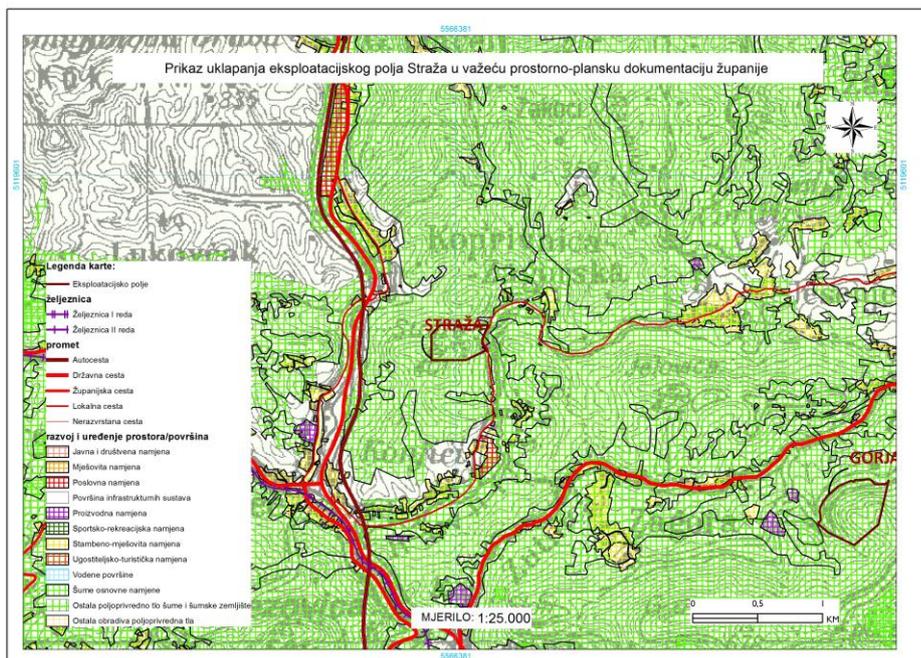
Eksploatacijsko polje Rolnjak prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene, u prostorima ostalih obradivih površina poljoprivrednog tla, stambeno-mješovite namjene, te blizu županijske cestovne prometnice i regionalnog željezničkog koridora.



Slika 5.33. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Sipina-Hum u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

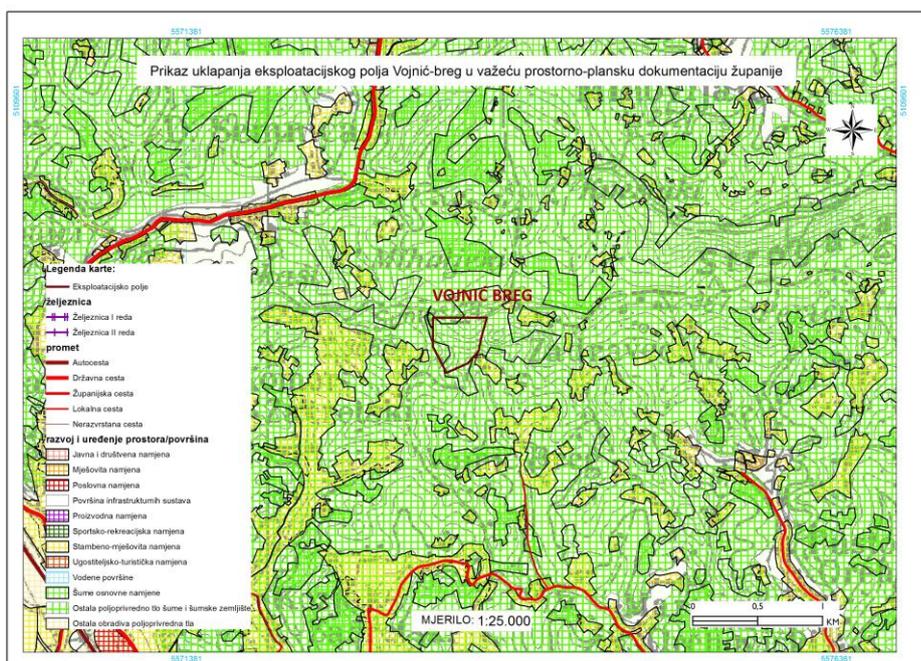
Eksploatacijsko polje Sipina-Hum prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene, te

blizu državne cestovne prometnice i lokalnog željezničkog koridora. Također eksploatacijsko polje Sipina-Hum prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji uvjetima korištenja, uređenja i zaštite prostora se malim dijelom se nalazi u ekološkoj mreži HR2000371 vršni dio Ivanšćice.



Slika 5.34. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Straža u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijsko polje Straža prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene, te u prostorima ostalih obradivih površina poljoprivrednog tla.



Slika 5.35. Prikaz uklapanja eksploatacijskog polja Vojnić-breg u važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Eksploatacijsko polje Vojnić-breg prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji osnovne namjene i korištenja prostora je smješteno u prostorima šuma osnovne namjene, te

u prostorima ostalih obradivih površina poljoprivrednog tla, prostorima stambeno-mješovite namjene. Također eksploatacijsko polje Vojnić-breg prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji uvjetima korištenja, uređenja i zaštite prostora se nalazi u planiranom zaštićenom krajoliku.

5.4. Potvrđene rezerve mineralnih sirovina i godišnja eksploatacija mineralnih sirovina u prethodnih 10 godina u Županiji

Tijekom zadnjih 10 godina se na prostoru Županije otkopavalo pet vrsta mineralnih sirovina (Tablica 5.10 i Tablica 5.11).

Proizvodnja ciglarske gline 2013. godine iznosila je **291 000 m³ u RH**. Proizvodnja ciglarske gline u Krapinsko-zagorskoj županiji je bila **0 m³ u 2013. god.** i varira od 2003. do 2013. god. od 0% (2013.g.) do 6,78% (2007.g.) proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene su eksploatacijske rezerve 2013.god. od **1 327 000 m³. ili 3,08 %** eksploatacijskih rezervi RH.

Proizvodnja građevnog pijeska i šljunka 2013. godine iznosila je **2 625 000m³ u RH**. Proizvodnja građevnog pijeska i šljunka u Krapinsko-zagorskoj županiji je iznosila **860 m³ ili 3,23 %** proizvodnje u RH, i varira od 2003. do 2013. godine od 15,17 % (2008. god.) do 0,0 % (2006. 2007. i 2011.god.) proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene su eksploatacijske rezerve 2013.god. od **247 000 m³. ili 0,16 %** eksploatacijskih rezervi RH.

Proizvodnje keramičke i vatrostalne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji **zadnjih deset godina nije bilo** (2003.-2013. god.) Istodobno su istražnim radovima potvrđene eksploatacijske rezerve u 2013. god. od **162 000 t. ili 5,65 %** eksploatacijskih rezervi RH.

Proizvodnja tehničko-građevnog kamena 2013. godine iznosila je **7 873 000m³ u RH**. Proizvodnja tehničko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji je iznosila **678 000 m³ili 8,62 %** proizvodnje u RH, i varira od 2003. do 2013. godine od 12,88% (2005.god.) do 6,23% (2003.god.) proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene eksploatacijske rezerve 2013. god. od je **2 322 000 m³ ili 3,62 %** eksploatacijskih rezervi RH.

Proizvodnje tufa u Krapinsko-zagorskoj županiji **2013. godine nije bilo**. Proizvodnje tufa je varirala od 2003. do 2013. god. od 0 % (2006., 2010., 2011., 2012 i 2013. god.) do 2,02 % (2004. god.) od proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene eksploatacijske rezerve 2012. god. od **1 468 000 t. ili 21,72 %** eksploatacijskih rezervi RH, dok u 2013. god. eksploatacijske rezerve iznose **0 t**.

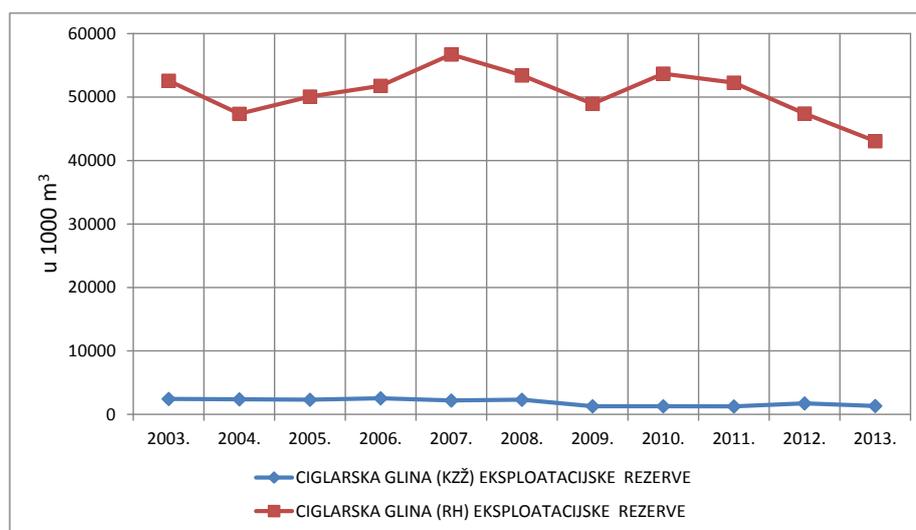
Tablica 5.10. Usporedba proizvodnje i eksploatacijskih rezervi mineralnih sirovina koja se eksploatiraju na prostoru Krapinsko-zagorske županije u odnosu na mineralne sirovine u RH. Sivom bojom označena proizvodnja u Krapinsko-zagorskoj županiji.

			2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Ciglarska glina (1000 u m3)	KZŽ	Rezerve	2432,80	2373,80	2304,89	2537,99	2185,20	2305,25	1278,63	1278,63	1252,98	1727,75	1327,14
		Proizvedeno	66,54	59,13	59,58	40,26	80,80	55,11	40,83	0,00	25,65	0,00	0,00
	RH	Rezerve	52576,95	47370,91	50083,04	51778,34	56727,80	53424,53	48946,03	53698,03	52274,82	47409,88	43061,73
		Proizvedeno	1427,40	1565,36	1149,84	1276,57	1190,91	1291,35	763,82	520,53	886,70	642,49	291,05
Građevni pijesak i šljunak (u 1000 m3)	KZŽ	Rezerve	420,10	769,94	406,31	406,31	406,31	668,57	659,16	654,18	400,61	247,86	247,00
		Proizvedeno	8,02	7,39	6,40	0,00	0,00	15,07	4,98	2,80	0,00	4,09	0,86
	RH	Rezerve	118067,35	128545,68	113884,30	136850,91	130643,18	132143,15	116887,19	127844,85	129409,01	178930,23	158743,09
		Proizvedeno	3404,56	3492,19	3437,49	4452,97	4539,46	4855,51	3590,77	2293,81	2824,52	2888,61	2625,79
Keram. i vatrostalna glina (u 1000 t)	KZŽ	Rezerve	335,95	335,95	197,61	335,95	196,88	329,22	329,22	132,34	132,34	162,35	162,35
		Proizvedeno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	RH	Rezerve	8422,35	9023,51	8773,97	5848,91	5707,25	7532,71	10742,24	8782,74	6460,98	3327,73	2871,01
		Proizvedeno	99,95	28,80	0,00	52,80	87,81	7,61	35,85	33,99	18,32	0,00	0,00
TG-kamen (u 1000 m3)	KZŽ	Rezerve	7177,09	18400,87	21262,45	16869,51	20165,50	19370,94	24499,68	24090,80	23945,12	23955,03	23222,28
		Proizvedeno	879,76	1055,51	1434,78	1253,82	1072,76	1365,91	1290,87	749,86	682,06	469,76	678,77
	RH	Rezerve	350580,42	391324,96	388877,47	446469,82	456067,30	483551,49	534887,01	563431,45	572664,53	680749,54	641907,94
		Proizvedeno	14045,15	12026,58	11139,66	12368,89	14521,24	16234,98	12821,19	8838,26	8260,88	6485,68	7873,22
Tuf (u 1000 t)	KZŽ	Rezerve	2872,45	2875,54	1468,05	1468,00	1468,04	1468,04	1468,04	1468,04	752,84	1468,04	0,00
		Proizvedeno	0,50	0,50	0,05	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	RH	Rezerve	8213,28	8193,31	6838,85	6838,80	6805,14	6788,68	6751,58	5576,64	5999,87	6757,88	4113,61
		Proizvedeno	30,47	24,76	24,09	17,52	18,20	17,61	18,50	12,94	11,97	8,29	14,24

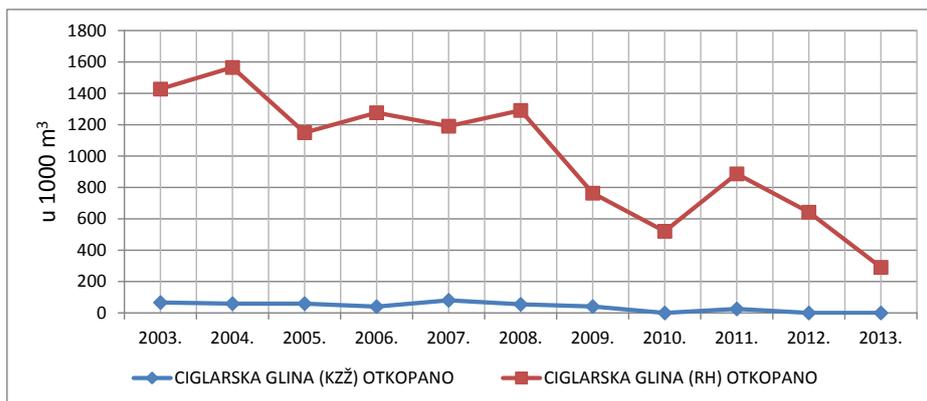
Tablica 5.11. Udio Krapinsko-zagorske županije u rezervama i proizvodnji u odnosu na RH. Sivom bojom označena proizvodnja mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.

Sirovina	Udio županije u odnosu na RH	Godina										
		2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Ciglarska glina	rezerve (%)	4,63	5,01	4,60	4,90	3,85	4,31	2,61	2,38	2,40	3,64	3,08
	proizvedeno (%)	4,66	3,78	5,18	3,15	6,78	4,27	5,34	0,00	2,89	0,00	0,00
Građevni pijesak i šljunak	rezerve (%)	0,36	0,60	0,36	0,30	0,31	0,51	0,56	0,51	0,31	0,14	0,16
	proizvedeno (%)	0,24	0,21	0,19	0,00	0,00	0,31	0,14	0,12	0,00	0,14	0,03
Keramička i vatrostalna glina	rezerve (%)	3,99	3,72	2,25	5,74	3,45	4,37	3,06	1,51	2,05	4,88	5,65
	proizvedeno (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TG-kamen	rezerve (%)	2,05	4,70	5,47	3,78	4,42	4,01	4,58	4,28	4,18	3,52	3,62
	proizvedeno (%)	6,26	8,78	12,88	10,14	7,39	8,41	10,07	8,48	8,26	7,24	8,62
Tuf	rezerve (%)	34,97	35,10	21,47	21,47	21,57	21,62	21,74	26,32	12,55	21,72	0,00
	proizvedeno (%)	1,64	2,02	0,21	0,00	1,37	1,42	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00

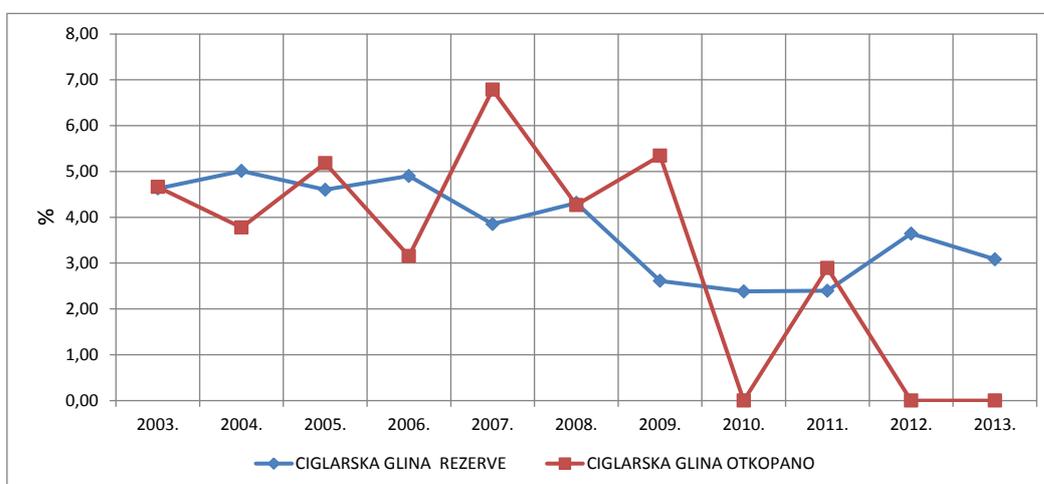
U nastavku slijede tablice i dijagrami koji pokazuju trendove u količinama rezervi i proizvodnje mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju od 2003. do 2013. godine prema dostupnim podacima Ministarstva gospodarstva RH, Uprave za Rudarstvo.



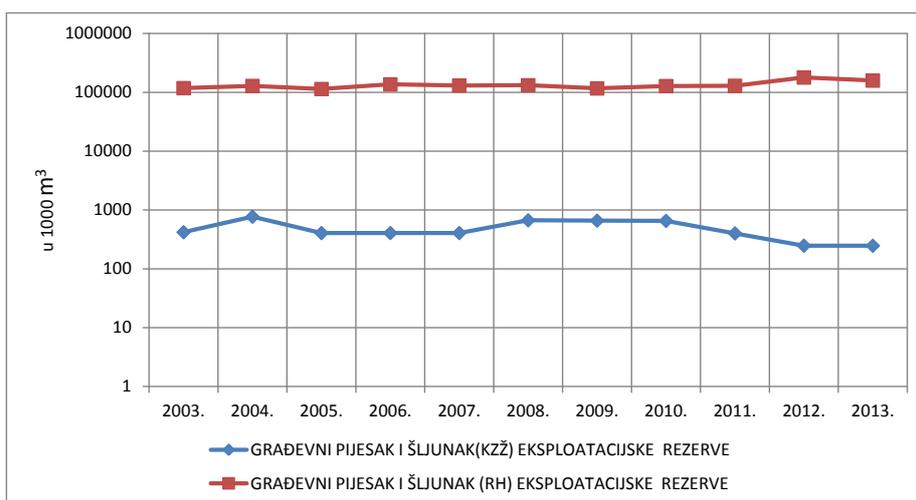
Slika 5.36. Eksploatacijske rezerve ciglarske gline u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.



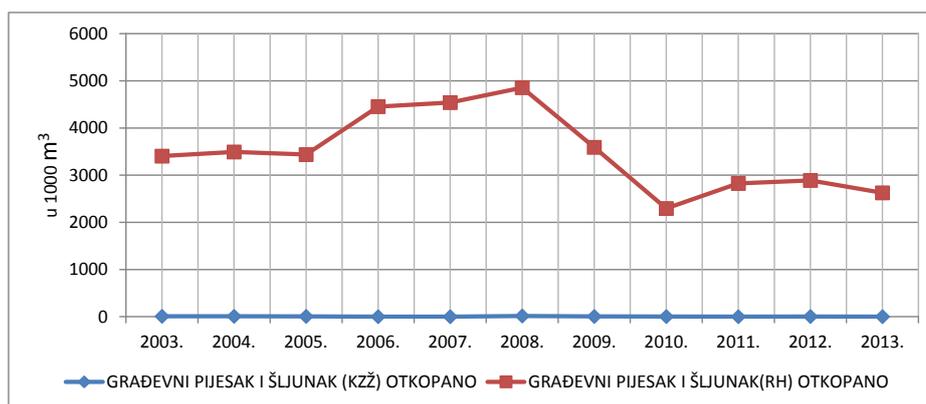
Slika 5.37. Proizvodnja ciglarske gline u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.



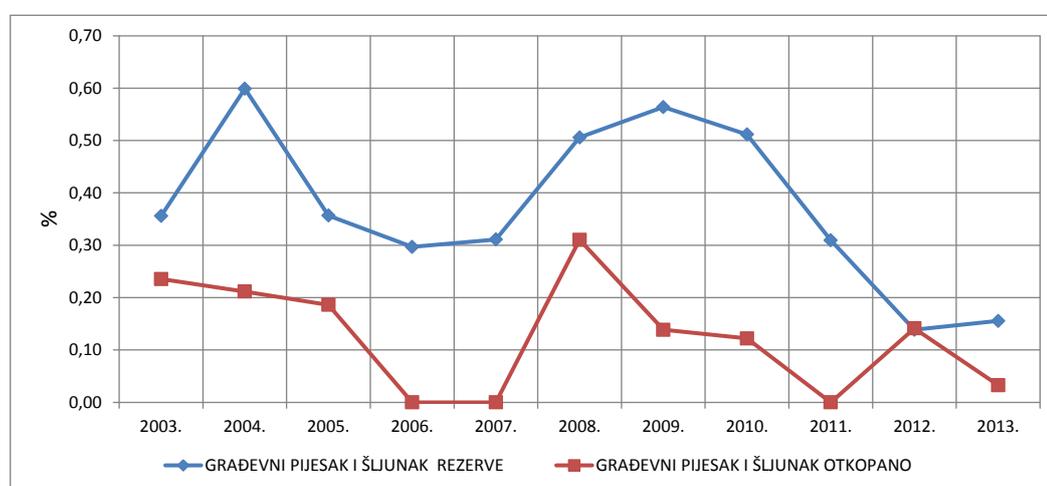
Slika 5.38. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje ciglarske gline u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.



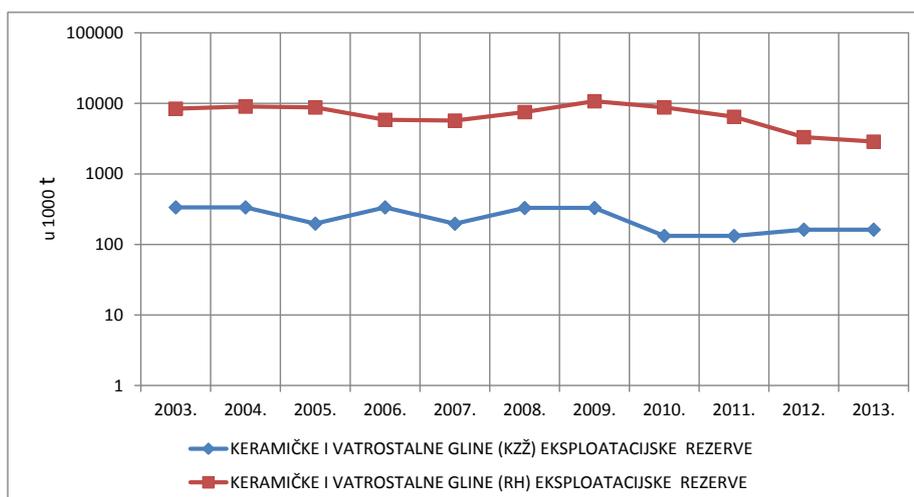
Slika 5.39. Eksploatacijske rezerve građevnog pijeska i šljunka u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji. Logaritamsko mjerilo.



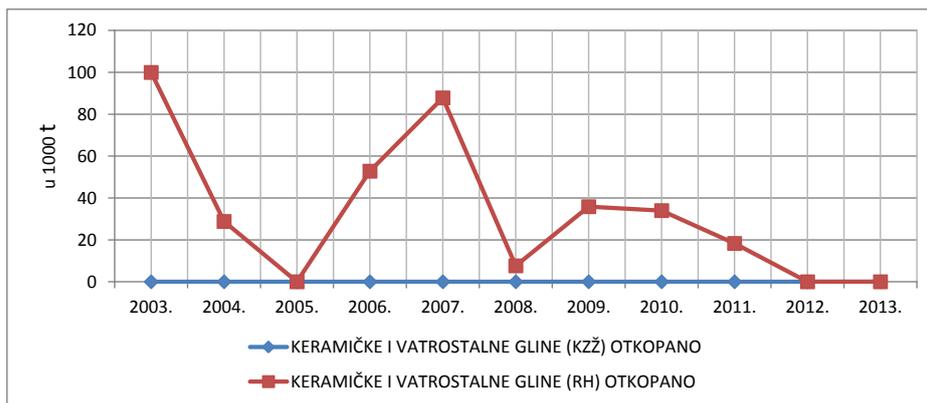
Slika 5.40. Proizvodnja građevnog pijeska i šljunka u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.



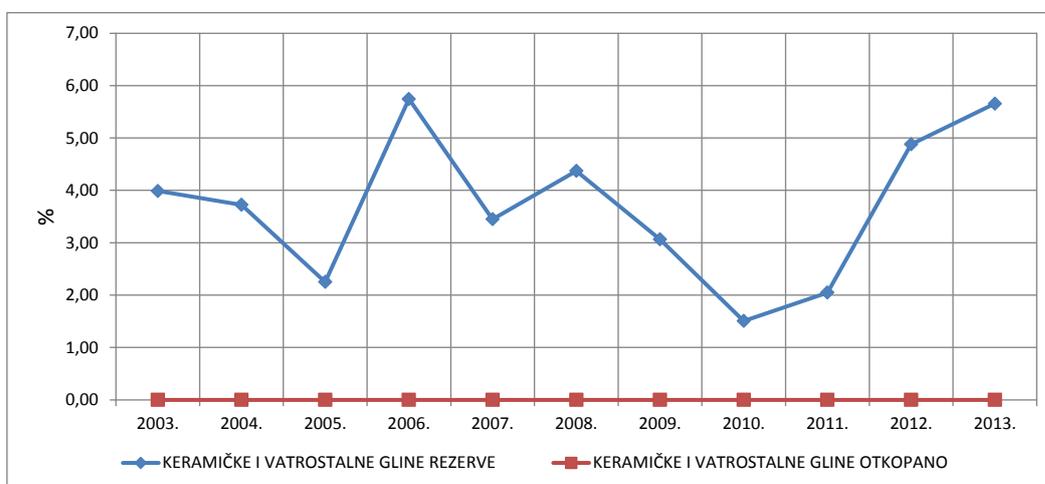
Slika 5.41. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje građevnog pijeska i šljunka u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.



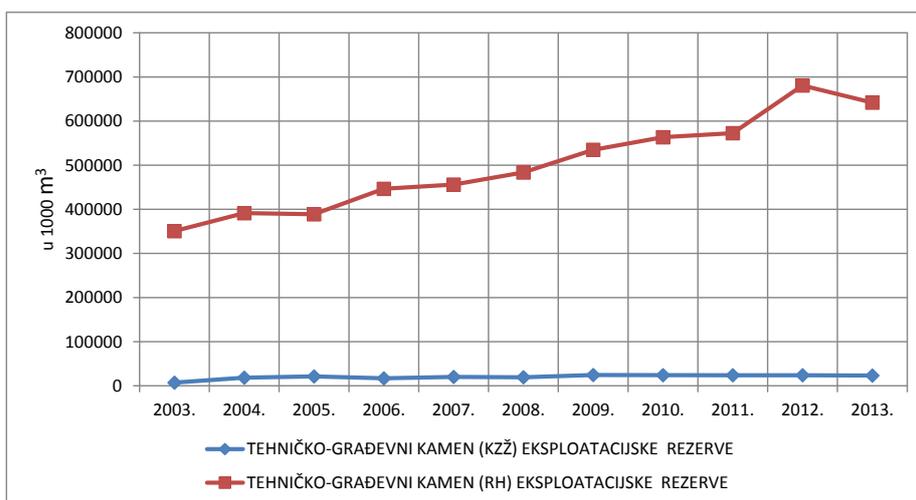
Slika 5.42. Eksploatacijske rezerve keramičke i vatrostralne gline u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji. Logaritamsko mjerilo.



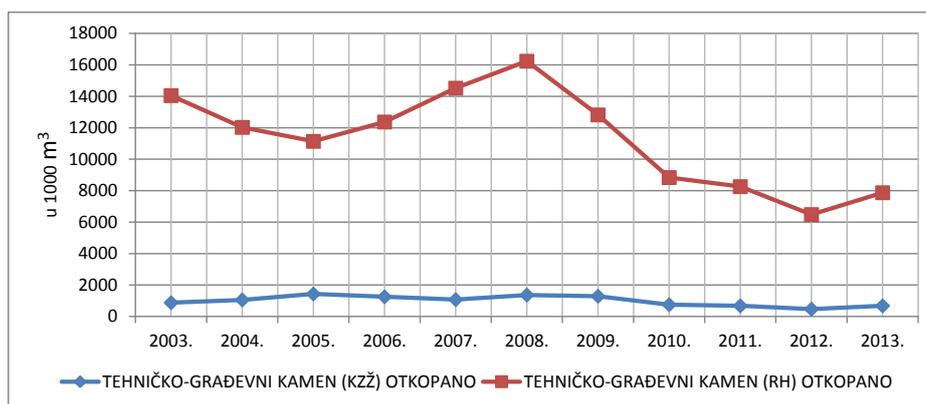
Slika 5.43. Proizvodnja keramičke i vatrostralne gline u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.



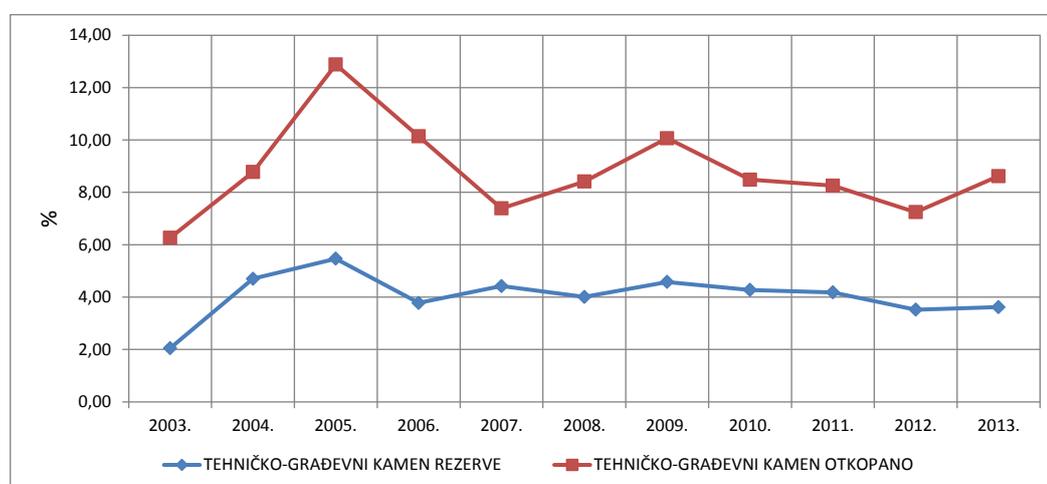
Slika 5.44. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje keramičke i vatrostralne gline u Krapinsko zagorskoj županiji u odnosu na RH.



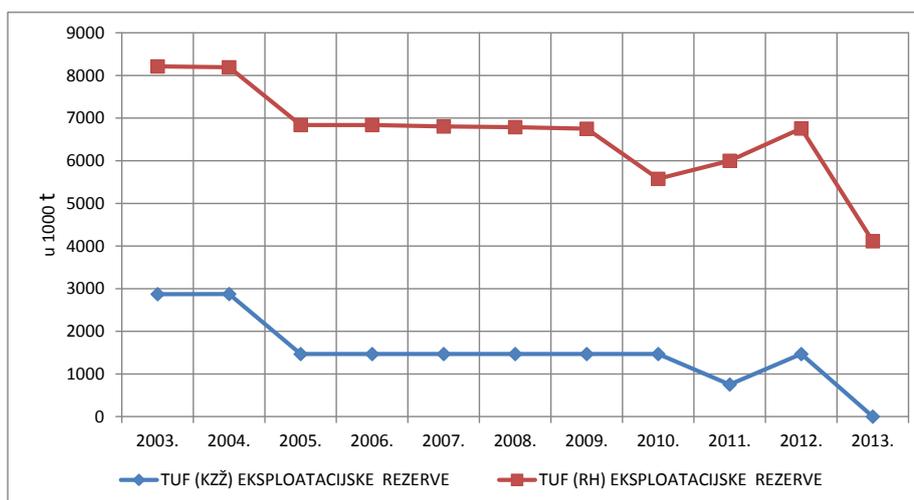
Slika 5.45. Eksploatacijske rezerve tehničko-građevnog kamena u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.



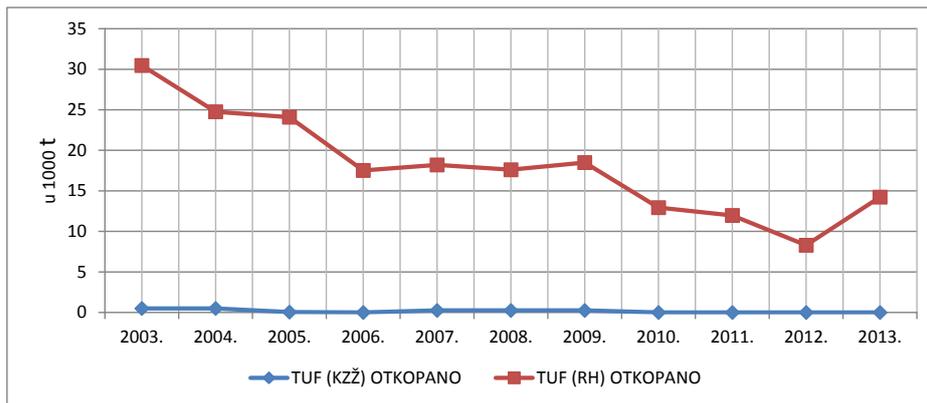
Slika 5.46. Proizvodnja tehničko-građevnog kamena u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.



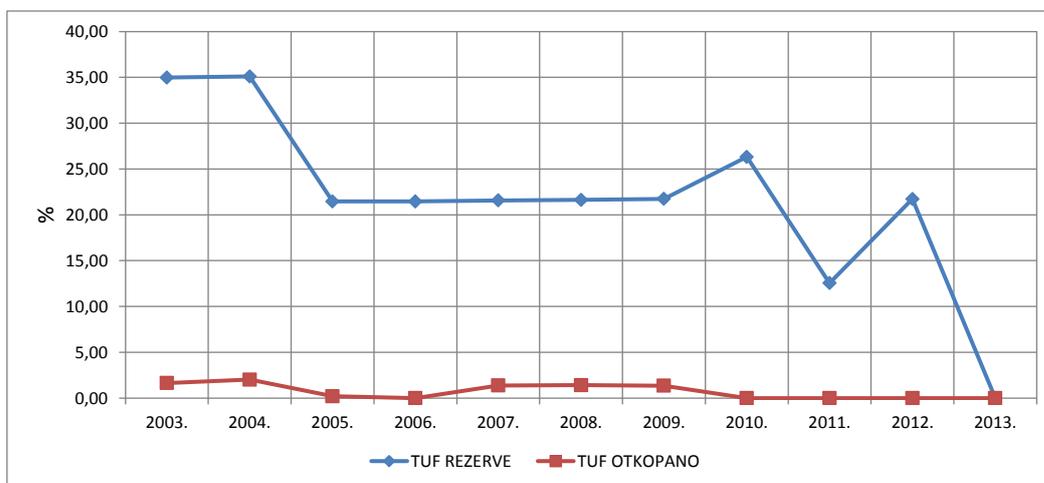
Slika 5.47. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje tehničko-građevnog kamena u Krapinsko zagorskoj županiji u odnosu na RH



Slika 5.48. Eksploatacijske rezerve tufa u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.



Slika 5.49. Proizvodnja tufa u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji.



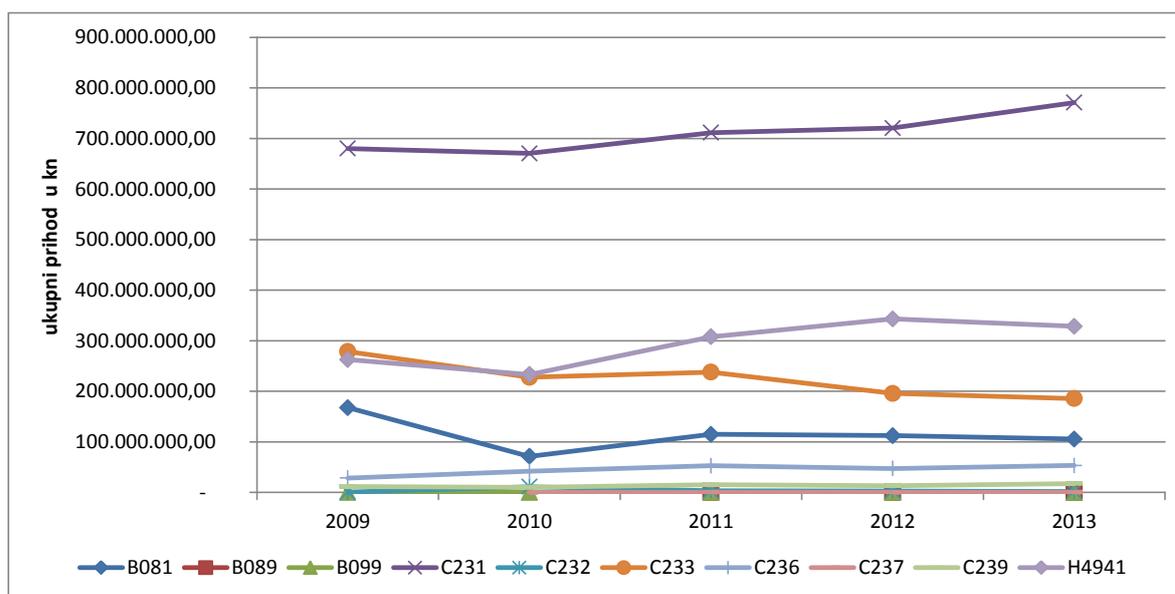
Slika 5.50. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje tufa u Krapinsko-zagorskoj županiji u odnosu na RH.

6. GOSPODARSKO ZNAČENJE EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA

6.1. Potrošnja mineralnih sirovina u Županiji u prethodnih 5 godina

Budući da nema direktno izražene potrošnje po vrstama mineralnih sirovina u županiji za analizu potrošnje poslužiti će nam podaci o otkopanim rezervama Ministarstva gospodarstva na godišnjem nivou i osnovni financijski podaci FINA-e iz područja rudarstva i prerađivačke industrije.

Na osnovu podataka dobivenih od Hrvatske gospodarske komore, županijske komore Krapinsko-zagorske županije, koji prikazuju ukupne prihode po djelatnostima rudarstva ili prerađivačkim djelatnostima (NKD – Narodne novine, br. 58/2007.) možemo pronaći poveznicu sa potrošnjom mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije.



Slika 6.1. Ukupni prihod u kn po djelatnostima u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: B081- Vađenje kamena, pijeska i gline; B089- Rudarstvo i vađenje, d. n.; B099- Pomoćne djelatnosti za ostalo rudarstvo i vađenje; C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C232- Proizvodnja vatrootalnih proizvoda; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa; C237- Rezanje, oblikovanje i obrada kamena; C239- Proizvodnja brusnih proizvoda i nemetalnih mineralnih proizvoda, H4941- Cestovni prijevoz robe; (Nacionalna klasifikacija djelatnosti 2007, Izvor: HGK, prosinac 2014)

Na slici 6.1. vidimo trendove laganog rasta ili stagnacije u ukupnim prihodima po djelatnostima, osim u 2010. god. kada imamo pad u djelatnostima B081- Vađenje kamena, pijeska i gline, koji se ipak 2013. god. zadržava na 100 mil. kn godišnje. Ovaj lagani pad se osjeća i u proizvodnji pa tako i u potrošnji tehničko-građevnog kamena na području Krapinsko-zagorske županije, 2010 god., kada vidimo značajan pad proizvodnje tehničko-građevnog kamena sa 1 290 000 m³ u 2009. god. na 749 000 m³ u 2010. god. Proizvodnja pijeska i šljunka također prati ove trendove uz godišnje oscilacije 4980 m³ u 2009. god. na 860 m³ u 2013. god. Dok ciglarske gline i keramičke i vatrootalne gline te tuf se ne proizvode zadnjih nekoliko godina (u promatranom razdoblju 2009-2013. god.) ili se povremeno proizvode na području županije (tablica 6.1.) Na kraju promatranog razdoblja 2013. god., djelatnosti: B081- Vađenje kamena, pijeska i gline, C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa su uprihodile između 50-200 mil.kn godišnje, te su ušle u fazu stagancije. Od ovih pokazatelja odudara djelatnost C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla, čiji prihodi su iznad 700 mil.kn godišnje, ali njezina djelatnost nije povezana sa potrošnjom mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji, već mineralnu sirovinu pribavlja na druge načine. Ovakvi podaci nam ukazuju da se trgovačka društva opskrbljuju sa mineralnim sirovinama iz drugih županija u

RH ili inozemstva ili ih imaju dovoljno eksploatiranih u svojim rezervama te im nije potrebna dodatna eksploatacija.

Otkopane rezerve svih vrsta mineralnih sirovina koje se eksploatiraju u županiji prikazane su u tablici 6.1..

Tablica 6.1. Otkopane krute mineralne sirovine u prethodnih 5 godina

Mineralna sirovina	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Ciglarska glina (u 1000 m ³)	40,83	0	25,65	0	0
Građevni pijesak i šljunak (u 1000 m ³)	4,98	2,8	0	4,09	0,86
Keram. i vatrostalna glina (u 1000 t)	0	0	0	0	0
TG-kamen (u 1000 m ³)	1290,87	749,86	682,06	469,76	678,77
Tuf (u 1000 t)	0,25	0	0	0	0

6.2. Izvoz mineralnih sirovina iz Županije u prethodnih 5 godina

Pretpostavka je na osnovu već prije iznesenih činjenica o vrlo malo proizvodnji mineralnih sirovina, osim tehničko-građevnog kamena koji drži 678 000 m³ ili 8,62 % proizvodnje u RH, na području Krapinsko-zagorske županije da nema izvoza mineralnih sirovina iz Krapinsko-zagorske županije. Zanimljivost potrošnje tehničko-građevnog kamena je da se nekoliko kamenoloma nalazi uz samo granicu sa susjednim županijama (Varaždinska, Zagrebačka) i gradom Zagrebom kao snažnim gravitacijskim centrom, što uzrokuje i izvoz tehničko-građevnog kamena iz Krapinsko-zagorske županije u spomenuta područja. Proizvodnja ciglarskih glina i keramičkih i vatrostalnih glina i tufa je zaustavljena, dok građevinski pijesak i šljunak ima minimalnu proizvodnju od 860 m³, koja se troši na području Krapinsko-zagorske županije.

6.3. Trenutne potrebe za mineralnim sirovinama u Županiji

Trenutne potrebe za mineralnim sirovinama i uvozom nije moguće sagledati bez podataka nadležnih tijela Krapinsko-zagorske županije, rudarskih privrednih subjekata i planskih dokumenata o potrošnji građevinskih ili prerađivačkih materijala u županiji. Može se jedino pretpostaviti da će buduće potrebe biti slične onima prikazanim u tablici 6. 1

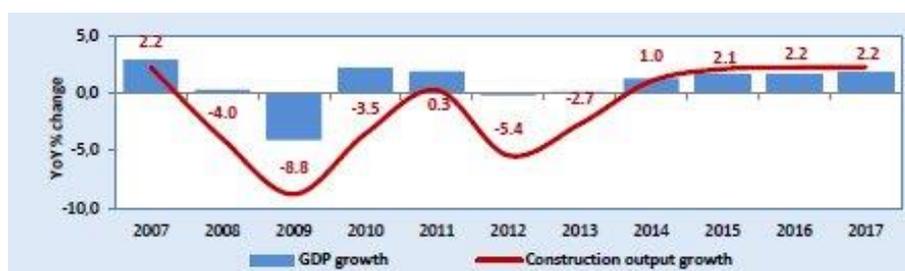
6.4. Trenutne potrebe za uvozom mineralnih sirovina u Županiju

Trenutne potrebe za uvozom mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije je teško procijeniti osim za djelatnost C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla koja sirovinu ne može nabaviti iz primarnih resursa Krapinsko-zagorske županije (jer takva eksploatacijska polja i istražni prostori ne postoje na području županije), pa se opskrbljuje uvozom iz drugih županija u RH ili sirovionu pribavlja iz sekundarnih izvora kao što su reciklažna dvorišta, što je opet teško zaključiti da li iz RH ili iz same Krapinsko-zagorske županije.

6.5. Projekciju budućih potreba za mineralnim sirovinama u Županiji

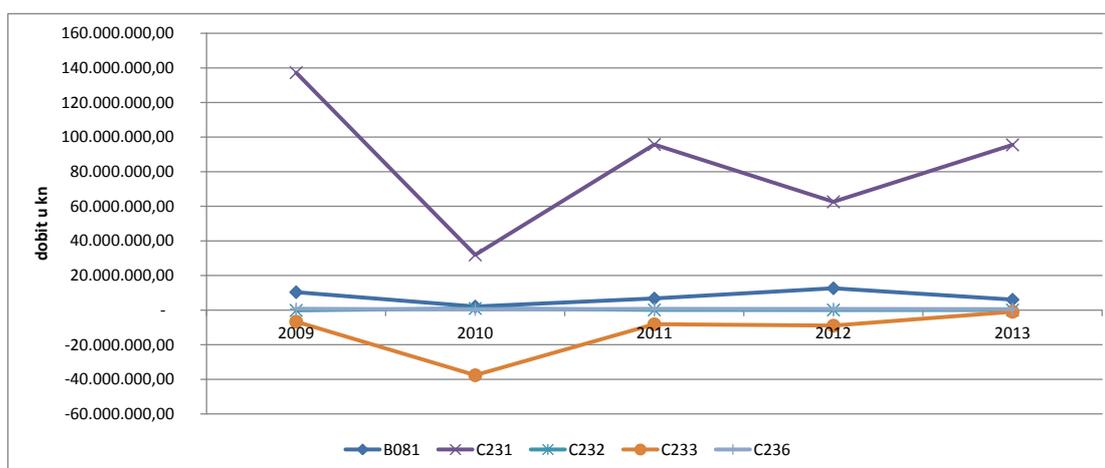
Na osnovu podataka dobivenih od Hrvatske gospodarske komore, županijske komore Krapinsko-zagorske županije, koji prikazuju ukupne prihode po djelatnostima rudarstva ili prerađivačkim djelatnostima (NKD – Narodne novine, br. 58/2007.) te podataka o otkopanim rezervama Ministarstva gospodarstva na godišnjem nivou možemo zaključiti da potrebe za mineralnim sirovinama u narednom razdoblju će se zadržati na sličnim razinama kao i u dosada promatranom razdoblju.

Projekcije budućih potreba za mineralnim sirovinama u Županiji naravno treba promišljati i sa državne razine, odnosno donošenja ključnih strategija razvoja države pa tako i Krapinsko-zagorske županije, te aktivnosti u građevinskom sektoru i ekonomskim rastom/padom BDP-a u Europi. Ako se osvrnemo na takve projekcije koje se mogu pokazati kao realne vidimo dva pada BDP-a u Europi i paralelno tome dva pada aktivnosti u građevinskom sektoru (2009. i 2012 god.) koja je povezana sa budućim potrebama za mineralnim sirovinama kako u EU tako i u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji (sve vrste mineralnih sirovina prikazne u tablici 6.1., osim tufa). Svakako projekcije ova dva pokazatelja u razdoblju do 2017. god. ukazuje na rast i aktivnosti u građevinskom sektoru i ekonomski rastom BDP-a u Europi. Što bi u konačnici trebalo rezultirati i većom potrebom za mineralnim sirovinama u Krapinsko-zagorskoj županiji.



Slika 6.2. Aktivnosti u građevinskom sektoru i ekonomskim rastom/padom BDP-a u Europi

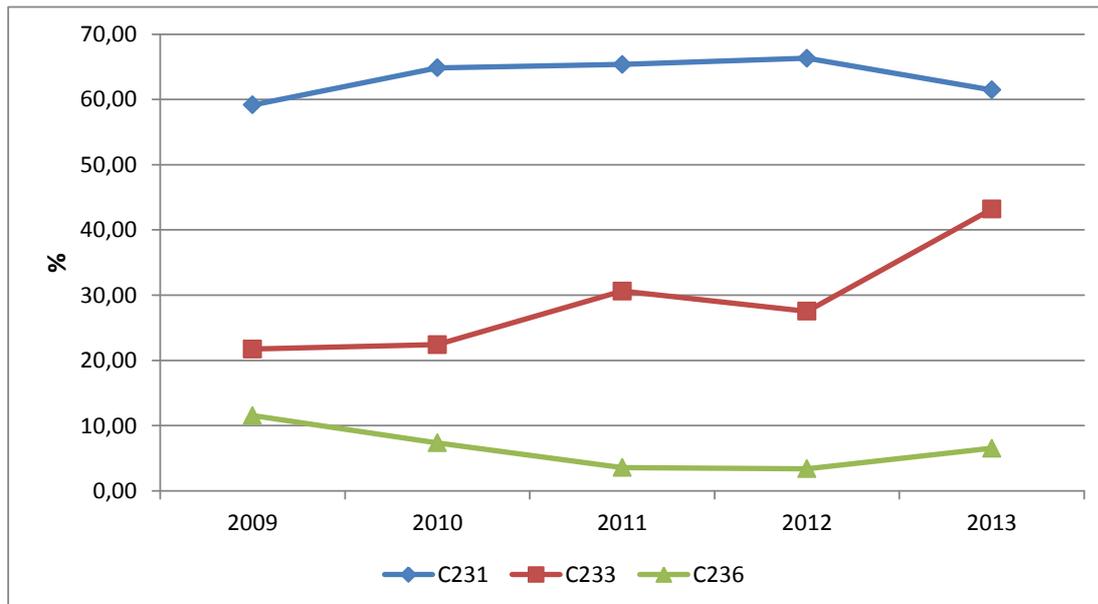
Ova vrsta analiza se odnosi samo na mineralne sirovine koje opskrbljuju primarne djelatnosti odnosno građevinsku djelatnost te sa njima povezane prerađivačke djelatnosti. U županiji se obavlja i djelatnost C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla koja se ne opskrbljuje sa primarnom mineralnom sirovinom iz županije, za što postoje mogućnosti predviđene ovom Studijom (potencijalnost kremenih ili kvarcnih pijesaka), ili kombinacijom opskrbe iz primarnih i sekundarnih izvora (recikliranje).



Slika 6.3. Ukupna dobit u kn po djelatnostima u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: B081- Vađenje kamena, pijeska i gline; C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C232- Proizvodnja vatrostalnih proizvoda; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa; (Nacionalna klasifikacija djelatnosti 2007, Izvor: HGK, prosinac 2014)

Na slici 6.3. vidimo da djelatnost C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla ima dva pada ali i rasta u dobitima za 2010. i 2012. god. (dobit: 140 mil.kn iz 2009. god. te 2013. god. iznad 90 mil.kn) što se poklapa sa aktivnostima u građevinskom sektoru i ekonomskim rastom/padom BDP-a u Europi, mada nisu direktno povezani, te se može zaključiti da će ovako lagani trend rasta i zadržati u budućnosti.

Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla u Krapinsko-zagorskoj županiji je vezana uglavnom za inozemstvo što se može i vidjeti iz slike 6.3. gdje udio prihoda od prodaje u inozemstvu je preko 60%. Rast udjela možemo vidjeti i kod proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo na preko 40 %, ali i lagani pad proizvodnje proizvoda od betona, cementa i gipsa.



Slika 6.4. Udio udio prihoda od prodaje u inozemstvu u ukupnim prihodima u kn po djelatnostima u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa. (Nacionalna klasifikacija djelatnosti 2007, Izvor: HGK, prosinac 2014)

Ostale djelatnosti imaju vrlo nisku dobit (slika 6.3.), neke su i bile i u višegodišnjem negativnom poslovanju kao C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo, dok se djelatnost B081- Vađenje kamena, pijeska i gline uz sve negativne trendove koje je prolazila zadržala u pozitivnom poslovanju, iako je proizvodnju mineralnih sirovina prepolovila u zadnjih pet godina (tablica 6.1.). Pretpostavka je da će potrebe za takvom vrstom mineralnih sirovina biti na istim razinama ili ovisno o ključnim strategijama lagano rasti u narednom razdoblju.

6.6. Prikaz opće društvene dobiti u Županiji, te gradovima i općinama od eksploatacije mineralnih sirovina

Kao uobičajene direktne godišnje koristi za društvo mogu se uvrstiti:

- porez na dodanu vrijednost (PDV) iskazana kao razlika poreza na ukupni prihod i poreza koji se plaća na materijalne troškove i usluge (tzv. predporez),
- poreza na ostvarenu godišnju dobit,
- poreza na ostvarene bruto plaće,
- naknada za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina (Uredba o naknadi za koncesiju za eksploataciju mineralnih sirovina, (Člankom 77. Zakona o rudarstvu; NN br. 31/14), koriste se primarno za gospodarski razvoj i zaštitu okoliša i prirode

U slučaju javnih i svih drugih zahvata koje poduzima država u godišnje koristi uključuju se dobit, sredstva rezervi, dividende i sl.

6.7. Zaključni komentar

Iako proizvodnja mineralnih sirovina u Županiji je u značajnom padu u promatranom razdoblju između 2009. - 2013. god. (tehničko-građevni kamen, ciglarske gline), sve to moramo promatrati u okviru negativnih investicijskih trendova u kojima se našla RH ali i EU-a. Uz pretpostavku izrade ključnih strateških dokumenata i povoljnije investicijske klime u narednom razdoblju za očekivati je da će doći do rasta aktivnosti u građevinskom sektoru te jačanja potražnje za mineralnim sirovinama u županiji.

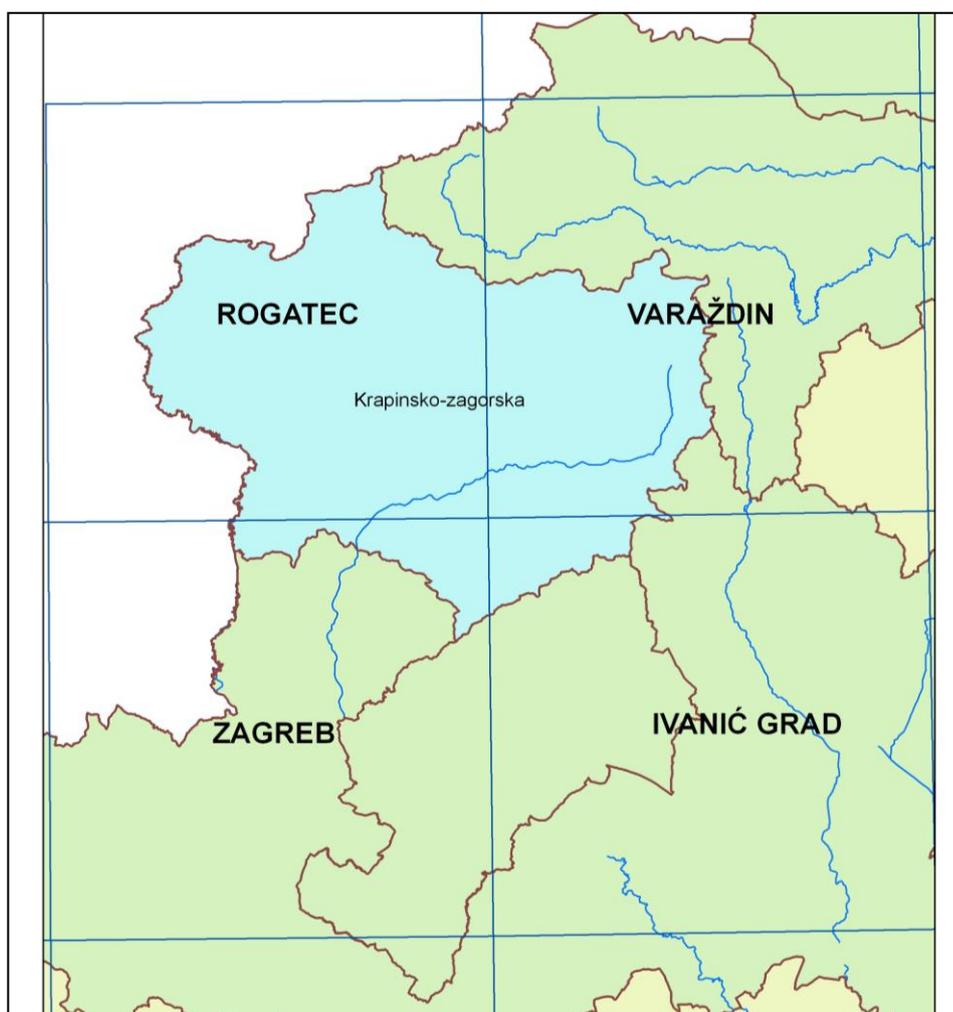
Svakako županija treba promišljati o jačanju prerađivačke industrije koja bi proizvodila proizvode dodane vrijednosti, a čije primarne sirovine bi istraživala i eksploatirala na teritoriju Krapinsko-zagorske županije.

7. Geološke značajke i potencijali mineralnih sirovina u županiji

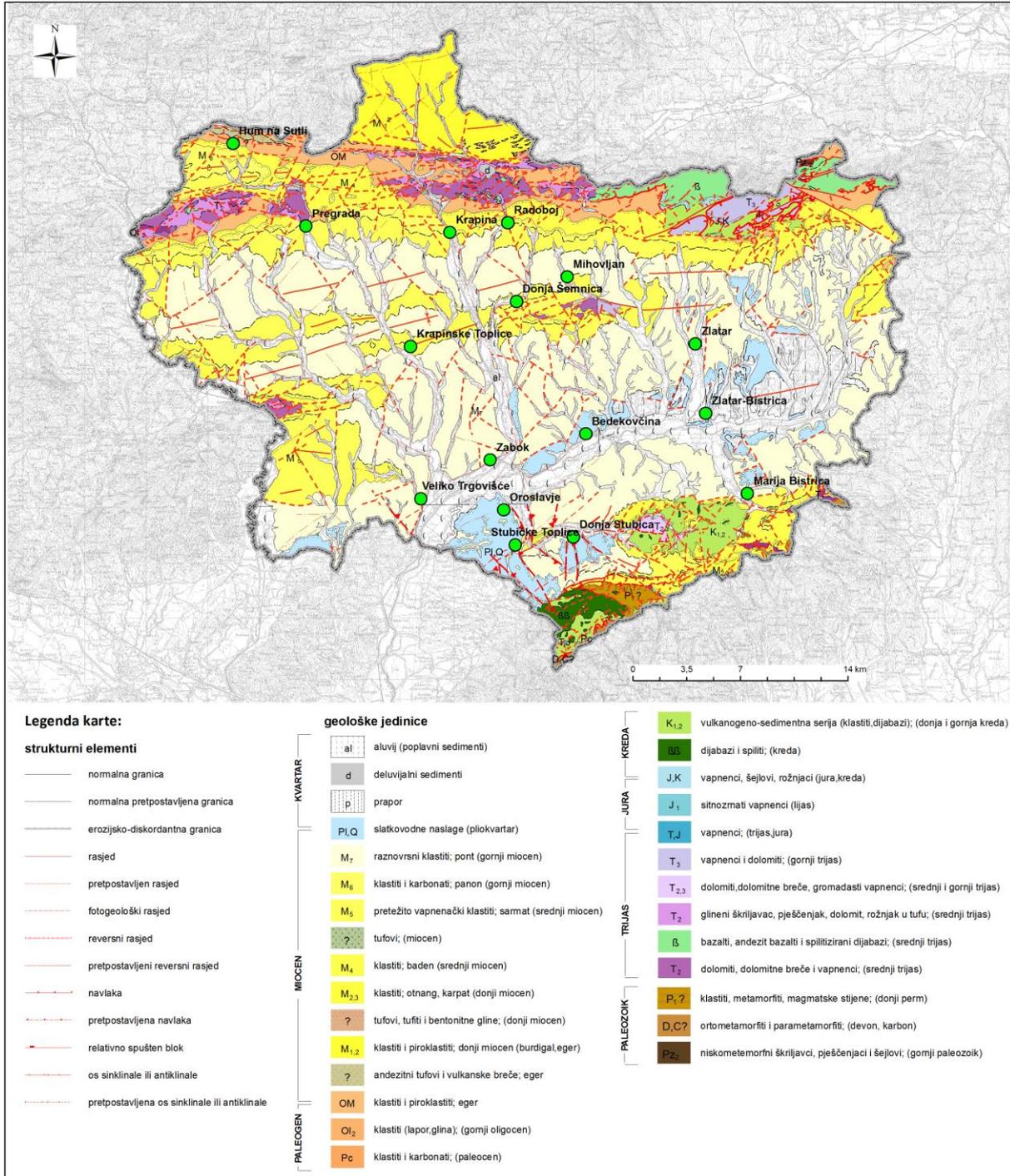
7.1. Opće geološke značajke

Da bismo valjano mogli razmatrati pitanja vezana uz potencijalnost mineralnih sirovina, odnosno dati geološku prosudbu o njihovoj potencijalnosti te mišljenje o gospodarenju sirovinama, načinjena je „Pregledna geološka karta mineralnih sirovina Krapinsko-zagorske županije M 1:100.000“.

Pregledna geološka karta s tumačem čini temeljni segment "Rudarsko-geološke studije Krapinsko-zagorske županije", a napravljena je na temelju OGK SFRJ 1:100 000 i pripadajućih listova, koji pokrivaju područje Krapinsko-zagorske županije (Slike 7.1. i 7.2.). To su listovi: **Zagreb** (Šikić, K. i dr., 1978.), **Ivanić-grad** (O. Basch 1981), **Varaždin** (Šimunić, An. i dr., 1983.), **Rogatec** (Aničić. i Juriša 1984.).



Slika 7.1. Raspored listova Osnovne geološke karte (OGK) mjerila 1:100 000 koje pokrivaju prostor Krapinsko-zagorske, a koji su korišteni za izradu Pregledne geološke karte Županije.



Slika 7.2. Pregledna geološka karta Krapinsko-zagorske županije.

7.1.1. Prikaz opće geološke građe i pregled stratigrafskih jedinica

U skladu s položajem u regionalnim strukturnim i tektonskim okvirima, područje Krapinsko-zagorske županije odlikuje se raznovrsnom geološkom građom (u rasponu gornji paleozoik – kvartar), što je posljedica složenih tektonskih pokreta koji su se odvijali u više faza. Najmlađi, neotektonski, pokreti koji su u najvećoj mjeri oblikovali ovaj prostor, započeli su još u oligocenu i donjem miocenu (početak ekstenzivne tektonike s pojavom andezitskog vulkanizma (Pamić, 1998)) te se nastavili tijekom donjeg, srednjeg miocena sve do završnog stadija u pliocenu i kvartaru. U strukturnom smislu ova je posljednja faza najznačajnija, jer je u konačnici dovela do formiranja triju velikih strukturnih zona, međusobno odvojenih velikim rubnim rasjedima, koje odgovaraju zapadnom, južnom i središnjem dijelu rubnog pojasa Panonskog bazena u Hrvatskoj (Prelogović i dr., 1998). Među njim se ističu „Periadrijatsko-dravski rasjed“ i „Rasjedna zona planine Medvednice“. Ovi rasjedi obrubljuju Krapinsko-zagorsku županiju sa sjeverne i južne strane izdvajajući čitavo ovo područje kao izdignuti strukturni blok u kojem su smještene strukture zapadnog rubnog dijela Panonskog bazena (koje dalje na zapadu graniče s istočnim Alpama). Novi tip tektonskih deformacija koji je započeo u pliocenu i nastavio se sve do danas predstavlja strukturnu evoluciju već ranije izdignutih formi koje rotiraju duž dekstralnih transkurentnih rasjeda zbog kompresije spomenutog prostora. Rezultat ovih pokreta je njihovo daljnje smicanje i rotacija duž rebrskih rasjeda, zbog čega ponegdje poprimaju izrazito asimetričan oblik sa sjevernom vergencijom. Radi se o strukturnim formama koje su u ranijim radovima definirane kao horstovi i antiklinalne strukture (npr. Šimunić i dr. 1981), kao što su Ivanščica, Strahinščica, Kuna gora i Kostelsko gorje. Interpretaciju površinskih i potpovršinskih podataka ovog područja u strukturnom smislu, objavljenih u brojnim znanstvenim radovima (primjerice: Prelogović i dr., 1998, Pamić i dr., 1998; Tari i Pamić, 1998; Pavelić, 2001). Cjeloviti prikaz opće geološke građe omogućili su brojni podaci sačuvani u arhivima, poglavito Hrvatskog geološkog instituta. Među njima najvažniji su listovi Osnovne geološke karte 1:100.000 i odgovarajući tumači koje su izradili za: list Rogatec Aničić i Juriša (1985), list Varaždin Šimunić, An. i dr. (1981), list Zagreb Šikić, K. i dr. (1979) te za list Ivanić-Grad Basch (1983). Od novijih istraživanja geološke građe Hrvatskog zagorja ovdje treba spomenuti radove Šimunić, An. (1992), Šimunić An. i dr. (1995 i 2006), Kovačić, Ma. (2004), Grizelj (2004) i Avanić (2012).

7.1.2. Paleozoik

Od paleozojskih stijena u Krapinsko-zagorskoj županiji otkrivene su samo stijene gornjeg paleozoika koje su predstavljene metamorfiziranim starosnog raspona devon – karbon – donji perm i klastično-karbonatnim naslagama gornjeg perma. Na području županije ovih stijena ima isključivo na sjevernim padinama Medvednice te u manjoj mjeri i na sjevernim padinama Ivanščice. Dubokim istražnim bušotinama otkrivena je prisutnost granita i gnajseva na području Medvednice, ali njihov odnos prema paleozojskom kompleksu niskog metamorfizma nije utvrđen. Prisutnost ovih stijena na površini nigdje nije otkrivena.

7.1.2.1. Gornji paleozoik (P_z) – niskometamorfni škriljevci, pješčenjaci i šeilovi

Na sjeveroistočnim padinama Medvednice i sjevernim padinama Ivanščice pojavljuju se naslage gornjeg paleozoika koje se sastoje od kvarc-sericitskih, glaukofanskih, albit-kvarc-muskovitskih i sericitskih škriljevaca, kao i krupnozrnastih grauvaknih pješčenjaka, tinjčastih siltita i šeilova (Šimunić, An. i dr., 1981). Bez obzira na sličnost sa stijenama na ostalim dijelovima Medvednice (izvan područja županije) koje su uvrštene u devon-karbon ili u perm, starost ovih stijena nije sasvim sigurna, jer zbog velike tektonske poremećenosti i pokrivenosti terena nije moguće utvrditi njihov međusobni odnos unutar paleozojskog kompleksa. Stoga je njihova starost definirana općenito kao gornjopaleozojska.

7.1.2.2. Devon, karbon (D,C?) – ortometamorfiti i parametamorfiti

U stijene devon-karbonske starosti uvršteni su ortometamorfiti i parametamorfiti. Ortometamorfiti iako uglavnom čine središnji dio Medvednice, nalaze se i na njenim sjevernim dijelovima. To su tamnozeleno-stijene tzv. „zeleni škrljavci“ nastali metamorfozom bazičnih eruptiva gabra, dijabaza i dolerita (Šikić, K. i dr., 1979 i Basch, 1983).

Parametamorfiti predstavljaju zelene, sive do crne stijene koje uglavnom okružuju ortometamorfite. Nastali su procesima slabije izražene ili vrlo slabo izražene regionalne metamorfoze sedimentata (Basch, 1983). U prvu grupu ulaze škrljavci različitog sadržaja klorita, sericita, kvarca, albita, epidota i kalcita, te mramorizirani vapnenci i „mramori-cipolini“. Drugu grupu parametamorfita čine metapeliti, metasiltiti i metapješčenjaci s vrlo slabo izraženim metamorfizmom (filiti, filiti šejlovi, grauvake i subgrauvake).

Stijene devonsko-karbonskog kompleksa prekrivaju južne rubne dijelove županije (sjeverne padine Medvednice), a smatra se da njihova ukupna debljina čitavog može biti veća od 650 m.

7.1.2.3. Donji perm (P₁?) – klastiti, metamorfiti, magmatske stijene

Stijene donjeg perma su na sjevernim padinama Medvednice većinom u anormalnom (rasjednom), a manjim dijelom u normalnom (transgresivnom) kontaktu s mlađim miocenskim naslagama. Izgrađuju ih parametamorfiti nastali niskom metamorfozom sedimentnih stijena kao i onih u devon – karbon, samo ih razlikuje veće prisustvo karbonatnih stijena. Zbog toga su najčešći litološki varijeteti mramori s prijelazom u mramorne škrljice, koji se izmjenjuju s kvarc-sericitskim i kvarc-kloritskim škrljicama (Šikić, K. i dr., 1979). Ponekad veća količina organogene ugljevitve tvari u sedimentima, uslijed metamorfoze, prelazi u grafitoidnu te su tada škrljci tamnosivi i crni. Uz njih, javljaju se i stijene sa slabo izraženim metamorfnim promjenama koje su određene kao slejtovi, škrljavi siltiti i pješčenjaci, djelomično rekristalizirani vapnenci i dolomiti, te kvarciti nastali od čerta. Debljina čitavog permskog kompleksa procjenjuje se na preko 450 m.

7.1.3. Mezozoik

U mezozoiku su zastupljene stijene trijasko, jurske i kredne starosti. Trijas je litološki vrlo raznovrstan, ali je razvijen pretežito u karbonatnom facijesu. Sastoji se od siliciklastičnih i karbonatnih stijena donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa. U srednjem trijasu javljaju se magmatske i piroklastične stijene.

Jurske stijene su najmanje rasprostranjeni član mezozojskog kompleksa. Štoviše, zbog nedostatka paleontoloških dokaza rijetki izdanci registrirani na području županije najčešće nisu niti odvojeni od naslaga donje krede pa se na geološkoj karti opisuju kao jedan član. Zastupljeni su isključivo na južnim padinama Ivanšćice.

Naslage krede izdvojene su na krajnjem sjevernom i krajnjem južnom rubu županije. Na širem području litološki su vrlo heterogene te čine tri kompleksa: vulkanogeno-sedimentnu seriju sa stratigrafskim rasponom otriv-turon, gornjosenonske flišolike sedimente i rudistne vapnencie. Na području županije na površini je zastupljen tek vulkanogeno-sedimentna serija. Osnovna značajka razdoblja krede na ovom području je tektogenetska povezanost sedimentacije i magmatizma, zbog čega dolazi do formiranja vrlo prostranog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa koji seže duboko u gornju kredu. Zbog toga je donji dio krede obilježen vrlo brojnim pojavama magmatskih stijena koje tek gornjem senonu ustupaju mjesto čistoj sedimentnoj (pretežito karbonatnoj) seriji.

7.1.3.1. Trijas (T)

7.1.3.1.1. Donji trijas (T₁) – tinjčasti, pješčenjaci, siltiti, šejlovi, dolomiti, vapnenci i lapori

Donjotrijaske naslage se mogu smatrati donekle ekvivalentom „sajskih“ i „kampiljskih“ naslaga u Alpskom području, a prema novoj litostratigrafskoj podjeli (Avanić i dr. 2000) riječ je o Konjarić Vrh formaciji (donji skit) i Ludvić formaciji (gornji skit). Sedimenti su otkriveni na Koštrunu, na sjevernim padinama Strahinjščice i sjeverno od Klanjca (Cesarska gora), te na sjevernim padinama Medvednice u području Podgorja Bistričkog. U donjem dijelu donjeg trijasa (donji skit) razvijeni su pretežno klastični facijesi – kao pješčenjaci (subarkoze i protokvarciti) karakterističnih crvenoljubičastih do crvenosmeđih boja, tinjčevi škriljevci, siltiti i šejlovi, te samo ponegdje prisutni oolitični vapnenci, šupljikavi dolomiti i lapori. Crvena boja ovih sedimenata potječe od željezne rude (hematita i limonita) koja se pojavljuje u malim količinama i nema ekonomsku vrijednost. No u srednjem vijeku ta se ruda eksploatirala te danas na sjevernim padinama Ivanščice postoje ostaci starih peći u kojima se talila ruda i dobivalo željezo (Šimunić, An. i dr., 2006). U gornjem dijelu donjeg trijasa (gornji skit) prevladavaju karbonatne naslage – tamnosivi, tankopločasti, vapnenci i dolomiti, ponegdje s tankim proslojcima šejlova i oolitičnih vapnenaca, te lapori. Ponegdje se u gornjem dijelu mogu pojaviti i gomoljasti vapnenci i intraformacijske breče, ali i proslojci klastita koji su predstavljeni siltitima i različitim varijantama pješčenjaka. Debljina donjotrijaskih naslaga iznosi 200 do 300 m.

7.1.3.1.2. Srednji trijas (T₂) – pretežito dolomiti, podređeno klastiti, rožnjaci, efuzivi i tufovi

Srednji trijas prisutan je na Koštrunu, Kuna gori, Cesarskoj gori i Strahinjščici, a također je razvijen na Ivanščici i sjevernim padinama Medvednice. Donji dio srednjeg trijasa (anizik) zastupljen je uglavnom tamnosivim dolomitima na kojima slijede sivi i svijetlosivi debelo slojeviti i gromadasti dolomiti, vapnenci te dolomitne breče koje leže konkordantno na donjotrijaskim naslagama. U gornjem dijelu srednjeg trijasa (ladinik) pojavljuju se dobro uslojeni sitnozrnati klastiti, pelagijski vapnenci, rožnjaci, efuzivi, tufovi i tufiti. Od efuziva na južnim padinama Ivanščice dolaze bazalti, andezito-bazalti i spilitizirani bazalta, dok su na području Koštruna, sjeverno od Kuna gore (Kostelski brezi) i na Strahinjščici češći spilitizirani dijabazi (Aničić i dr., 1985 i Šimunić i dr. 1981). Ove stijene su zelene ili zelenkastosive boje („pietra verde“), a nastale su vulkanskom aktivnošću krajem ladinika. Na karti su označene simbolom β (bazalti). Ukupna debljina srednjotrijaskih naslaga iznosi i do 700 m.

7.1.3.1.3. Srednji i gornji trijas (T_{2,3}) – dolomiti, dolomitne breče, gromadasti vapnenci

U srednji i gornji trijas uvrštene su naslage središnjeg dijela Ivanščice i Strugače. Radi se o stromatolitnim, intraklastičnim, srednjezrnatim dolomitima s rijetkim ulošcima vapnenaca. Kod postanka ovih plitkovodnih sedimenata najvažniju ulogu su imale modrozeleno alge koje najvećim dijelom pripadaju aniziku (Šimunić, An., 1980 i Šimunić, An. i Hećimović, 2006) Ponegdje su prisutne i dolomitne intrabazenske breče kao i tektonske breče.

7.1.3.1.4. Gornji trijas (T₃) – vapnenci i dolomiti

Vapnenci i dolomiti gornjeg trijasa većinom izgrađuju jezgre izdignutih struktura u sjeverozapadnoj Hrvatskoj s procijenjenom debljinom na približno 800 m. Na području Krapinsko-zagorske županije ove stijene ograničene su isključivo na južne padine Ivanščice, na potezu od Lobora prema Grtovcu, gdje izgrađuju male, izolirane glavice kao ostatke erodirane navlake. Sastoje se od gromadastih i debelo uslojenih sitnozrnih vapnenaca i dolomita, a u blizini tektonskih kontakata tipična je pojava krupnozrnatih metamorfoziranih vapnenaca. Litološka monotonost dolomitne serije u kojoj pojedini slojevi dosežu debljinu i

do 5 m, kao i nedostatak fosila, onemogućuju podjelu na pojedine katove. Tek u najmlađem dijelu gornjotrijaskih naslaga, na prijelazu u juru, počinje izmjena dolomita, sivih vapnenaca i dolomitiziranih vapnenaca s krupnim ostacima školjkaša.

7.1.3.1.5. Retolijas (T, J) – vapnenci

Ograničene pojave gromadastih vapnenaca, tektonski razlomljenih i ispresijecanih brojnim kalcitnim žilama, na sjeverozapadnim padinama Medvednice svrstane su u retolijas na osnovi gornjotrijaskih (ret) i donjojurskih (lijas) mikrofosila.

7.1.3.2. Jura (J)

7.1.3.2.1. Lijas (J₁) – sitnozrni vapnenci

Naslage donjeg lijasa leže kontinuirano na gornjotrijaskim naslagama. Sastoje se od plitkovodnih sitnozrnatih vapnenaca u kojima je mjestimično prisutna bituminozna tvar. Otkrivene su na južnim padinama Ivanšćice sjeverno od Belca.

7.1.3.2.2. Jura-Kreda (J,K) – vapnenci, šejlovi, rožnjaci

Gornjomalmske sedimentne stijene taložene su diskordantno na starije naslage. Serija započinje tankopločastim vapnencima (mikriti) koji se često izmjenjuju s radiolarijskim šejlovima i rožnjacima. U vršnim dijelovima pojavljuju se pješčenjaci koji predstavljaju prijelaz prema krednim vulkanogeno-sedimentnim naslagama. Ukupna debljina ovih naslaga, koje se javljaju u obliku izoliranih izdanaka na južnim padinama Ivanšćice, ne prelazi 50 m.

7.1.3.3. Kreda (K)

7.1.3.3.1. Donja i gornja kreda (otriv-turon/apt-turon, K_{1,2}) – vulkanogeno-sedimentna serija (pretežito klastiti, dijabazi i spiliti)

U sjevernom i južnom dijelu županije (južne padine Ivanšćice i sjeverne padine Medvednice) vulkanogeno-sedimentna serija pokazuje svojim litološkim sastavom kontinuitet sedimentacije iz gornje jure u donju kredu, tako da odnos ovog kompleksa prema starijim, paleozojskim i mezozojskim stijenama, nije jasno određen. Međutim, ostaci tih naslaga ne sadrže sve nivoe na lokalitetima na kojima se javljaju. Primjerice, sedimentne stijene iz baze prisutne su samo na Ivanšćici i sastoje se pretežito od krupnozrnatih klastita koji ponovno prevladavaju u višim horizontima. Općenito, za ove je naslage znakovita česta i nepravilna izmjena pješčenjaka, radiolarijskih šejlova, lapora, rožnjaka, vapnenaca, silificiranih vapnenaca i tufova. Unutar sedimentnih stijena dolaze veće mase bazičnih magmatskih stijena – dijabaza, spilitiziranih dijabaza i spilita (označenih na karti simbolom ββ), a nalaze se na sjeverozapadnim padinama Medvednice i južnim obroncima Ivanšćice. Debljina čitavog kompleksa može biti i više od 300 m.

7.1.4. Tercijar

Tercijarne naslage izgrađuju najveći dio Krapinsko-zagorske županije. Prisutne su raznorodne naslage paleogenske i neogenske starosti koje su se stvarale pretežno u marinskim i brakičnim, a samo izuzetno u oslađenim sredinama.

7.1.4.1. Paleogen

7.1.4.1.1. Paleocen (Pc) – klastiti i karbonati

Najstarije paleogenske stijene dolaze u južnom dijelu Krapinsko-zagorske županije gdje, u obliku manjih erozijskih ostataka, prekrivaju grebene sjeverozapadnih padina Medvednice. Paleocen je litološki vrlo raznovrstan, a leži transgresivno na stijenama vulkanogenog kompleksa. Sastoji se u najvećoj mjeri od glinovitih do pjeskovitih lapora i siltita, koji se izmjenjuju s pješčenjacima, a u bazalnom dijelu nalaze se konglomerati i breče. Najznačajniji član paleocena su, međutim, fosiliferni biogeni i bioklastični vapnenci koji se javljaju unutar klastita tek u obliku tankih uložaka i proslojaka debljine do jednog metra. Debljina čitave serije ne prelazi 100 m..

7.1.4.1.2. Gornji oligocen (Ol₂) – klastiti (lapor, glina)

Samo u najzapadnijem dijelu županije, na jugozapadnim obroncima Koštruna, u blizini Harine Žlake dokazane su stijene gornjo oligocenske starosti. Zastupljene su sivim do zelenkastosivim marinskim kalkarenitima, laporima i glinama. Ovi sedimenti prema novim istraživanjima pripadaju Meljan formaciji (Avanić i dr. 2007 i Avanić, 2012), a taloženi su na marinskom šelfu i priobalju, u razdoblju kiscelj - donji eger (gornji oligocen). Njihova se debljina procjenjuje na najviše 50 m.

7.1.4.2. Neogen

Neogenske naslage zauzimaju najveće prostranstvo na području Krapinsko-zagorske županije. Sastoje se od stijena miocenske i pliocenske starosti, svih katova u rasponu od donjeg miocena (gornji eger) do gornjeg pliocena. U litološkom smislu zastupljeni su produkti taloženja u marinskoj, brakičnoj i oslađenoj sredini. Za donji i srednji miocen znakovita je povremena vulkanska aktivnost.

7.1.4.2.1. Eger (OM) – klastiti i piroklastiti

Stijene egerske starosti (oligocen-miocen - OM) dolaze na potezu od Huma na Sutli preko Đurmanca na istok, gdje izgrađuju dijelove Strahinjščice. Također se javljaju i južnije na potezu od Desinića preko Vinagore do Kuna gore, sjeverno od Pregrade, te na Ivanščici. Leže diskordantno na trijaskim naslagama. Odlikuju se znatnom varijabilnošću litofacijesa u lateralnom i vertikalnom smislu, kao i sinsedimentacijskim vulkanizmom, što je posljedica značajne tektonske aktivnosti u vrijeme njihova postanka. Sastoje se od piroklastičnih breča i andezita u donjem, izmjene konglomerata, pješčenjaka, pijeska, siltova i lapora s klastima ugljena u donjem i srednjem, te siltita u izmjeni s tufitima u gornjem dijelu jedinice. U vršnom dijelu dolaze piroklastični konglomerati (Avanić i dr. 2007 i Avanić, 2012). Na više mjesta pojavljuju se tufovi (na karti označeni simbolom θ □, a sjeverno od županije u blizini slovenske granice (sjeverno od Lupinjaka) uočavaju se pojave andezita. Efuzivi su sive do sivozelene boje, porfirne strukture, a nalaze se u obliku manjeg izljeva unutar andezitskog tufa. Ove vulkanske pojave pripadaju dacitsko-andezitskoj formaciji, vežu se uz najistočnije dijelove Periadriatskog lineamenta, a na temelju radiometrijskih podataka svrstane su u eger (Šimunić, An. i Pamić, 1993 i Pamić, 1996). Sedimenti su odlagani u marinsko-brakičnom okolišu na području priobalja pod utjecajem plime i oseke s rijetkim deltnim karakteristikama, te povremenim pojavama vulkanizma. Ponegdje dosežu debljinu do 350 m.

7.1.4.2.2. Egenburg-otnang ($M_{1,2}$) – klastiti i piroklastiti

Naslage egenburg-otnang (donji dio donjeg miocena) zauzimaju široko prostranstvo u području sjeverno od Strahinjščice. Prema novoj litostratigrafskoj podjeli ovi sedimenti su svrstani u Macelj formaciju, koja se sastoji od članova Vučji Jarek, Čemernica, Lipni Vrh i Vrbno (Šimunić, An. i dr., 1995; Avanić, 2012). Formaciju čine većim dijelom glaukonitni pješčenjaci, a manjim konglomerati, pijesci, siltovi, lapori i gline. Glaukonitne pješčenjake je na karti Rogatec-Kozje odvojio D. Gorjanović-Kramberger (1904a i 1904b) i nazvao ih „Maceljski pješčenjaci“, a njihov detaljni opis i sastav dali su kasnije J. Tišljar i Al. Šimunić (1978), te Al. Šimunić i dr. (1988 i 1990). U donjem dijelu Macelj formacije, uz glaukonitne pješčenjake dolaze dacitoandezitski tufovi (Donje Jesenje), a u gornjem dijelu uz tufove i tufite prisutne su i bentonitne gline (Šaša). Tufovi, tufiti su označeni na karti simbolom θ . Na temelju paleontološke dokumentacije klastiti i piroklastiti su svrstani u egenburg-otnanga, što je kasnije i radiometrijskom metodom potvrđeno (Šimunić, An. i dr., 1995 i Avanić, 2012). Sedimenti se nalaze erozijski transgresivno na Golubovec formaciji, a odlagani su u marinskom okolišu na području priobalja i prijelazne zone, između priobalja i šelfa pod utjecajem plime i oseke uz rjeđi donos kopnenog materijala (delte) i povremene pojave vulkanske aktivnosti (Avanić, 2012).

Ukupna debljina ovih naslaga može dosegnuti do 550 m.

7.1.4.2.3. Otnang-karpat ($M_{2,3}$) – klastiti

Klastiti otnang-karpat (gornji dio donjeg miocena) razvijeni su samo u južnom dijelu županije (Medvednica) te prema novoj litostratigrafskoj karti 1:50.000 listu Ivanić-Grad (u tisku) pripadaju Glavnica formaciji viši otnang-karpat). Ovu formaciju čine članovi Košćević, Vukov Dol i Franci, a sastoje se većinom od lapora s proslojcima siltita, a manje od konglomerata, pješčenjaka, pijesaka, kongerijskih vapnenaca, te vrlo rijetkih proslojaka ugljena, tufa i tufita (Avanić i dr., 1995). Sedimenti su odlagani u jezeru od dubljeg bazena i prodelte do plićih okoliša delte i litorala uz rjeđe stvaranje tresetišta i pojave vulkanske aktivnosti. Leže diskordantno na starijoj podlozi (paleozojske ili trijaske stijene), a pretpostavlja se da njihova debljina nije veća od 125 m.

7.1.4.2.4. Baden (M_4) – klastiti

Klastiti badena su marinski sedimenti srednjeg miocena, koji se većinom nalaze transgresivno na starijim stijenama, izgrađujući tako rubne dijelove planina sjeverozapadne Hrvatske (Strahinjščica, Kuna gora, Ivanščica i Medvednica). Badenski sedimenti se sastoje od konglomerata biokalkrudita, biokalkarenita, rodolita, algalnih vapnenaca, biokalksiltita i lapora. Prema litostratigraskoj rasčlambi (Avanić, 1997), pripadaju formacijama Trstenik (donji baden), Vejalnica (baden) i Vrapče (gornji baden). Lapori, siltovi, tufovi te rijetko pješčenjaci i šljunci Čučerje formacije umjesto nekadašnjem karpatu, prema novijim istraživanjima, svrstavani su u donji baden (Čorić i dr., 2009). Badenski klastiti odlagani su u moru na području priobalja (formacije Trstenik i Vrapče), u prijelaznoj zoni (između priobalja i šelfa - Čučerje formacija) i na šelfu (formacije Čučerje i Vejalnica – Avanić, 1997). U području čitave županije badenski sedimenti se većim dijelom nalaze trasgresivno na starijim stijenama (paleozoika trijasa, krede i egera), dok je kontinuirani prijelaz rjeđi. Na sjevernim padinama Medvednice badenske naslage su zbog otkrivenosti najviše istraživane. Tako u neposrednoj blizini Podgorja Bistričkog leže transgresivno na paleozojskim stijenama, a započinju riječnim konglomeratima i šljuncima (Laz član), nastavljaju se biokalkruditima marinskog priobalja (Vrapče formacija), koji kontinuirano prelaze u šelfne lapore (Vejalnica formacija - Avanić i dr., 2003). Kontinuirana sedimentacija badenskih klastita sa starijim naslagama vidljiva je južno od Podgorja Bistričkog. Ovdje na, otnanško-karpatkim laporima s proslojcima siltova i pijesaka bazena i prodelte jezera (Glavnica formacija), kontinuirano slijede donjobadenski lapori marinskog šelfa (Vejalnica formacija).

7.1.4.2.5. Sarmat (M₅) – klastiti i karbonati

Na badenskim naslagama kontinuirano i konkordantno slijede naslage sarmata (srednji miocen). U cijelosti predstavljaju produkte taloženja u brakičnoj sredini odnosno marinskom okolišu reduciranog saliniteta (Vrsaljko i dr., 2006). U sarmatu su izdvojene formacije Dolje i Pećinka. Na sjevernim padinama Medvednice dolazi Dolje formacija koja se sastoji od horizontalno laminiranih („listićavih“) lapora, vapnenaca, glina i siltova s rjeđim proslojcima normalno građenih pijesaka. Sedimenti su odlagani u marinskom okolišu reduciranog saliniteta na području šelfa i lagune uz stalne sezonske klimatske promjene. Naslage Dolje formacije slijede kontinuirano na gornjobadenskim laporima Vejalnica formacije (Avanić i dr., 2003). Sjeverno od Medvednice za sarmat su karakteristični krupni klastiti Pećinka formacije, koji se izmjenjuje s naslagama Dolje formacije. Pećinka formacija se sastoji od pješčenjaka, konglomeratičnih pješčenjaka i konglomerata, a rjeđe biokalkrudita i biokalksilita. Sedimenti su odlagani u plitkom marinskom okolišu reduciranog saliniteta s velikom količinom klastičnog detritusa donesenog rijekama s obližnjeg kopna. Ukupna debljina ovih naslaga ne prelazi 200 m.

7.1.4.2.6. Panon (M₆) –klastiti i karbonati

Sedimenti panona (gornji miocen) nalaze se konformno na sarmatskim laporima Dolje formacije ili diskonformno na sarmatskim krupnoklastičnim naslagama Pećinka formacije. U donjem Panonu dolaze cm do dm uslojeni glinoviti vapnenci i kalcitični lapori s rijetkim cm proslojcima pijeska. Ove je naslage K. Jenko (1944) nazvao „croatica slojevi“, koji su prema litostratigrafskoj nomenklaturi svrstani u Croatica formaciju. Sedimenti su odlagani u visokooslađenom plitkovodnom jezerskom okolišu (litoral do sublitoral), bez značajnog donosa materijala s kopna. Na sedimentima Croatica formacije kontinuirano slijede gornjepanonski lapori masivnog izgleda s rijetkim cm-dm proslojcima pijesaka. Ove naslage pripadaju Medvedski Breg formaciji, a talože se u dubljevodnom visokooslađenom okolišu. Ukupna debljina panonskih naslaga znatno varira, ali mjestimično može dosegnuti i do 500 m.

7.1.4.2.7. Pont (M₇) – raznovrsni klastiti

Naslage pontu (gornji miocen) nastavljaju se kontinuirano i konkordantno na gornjem panonu, a taložene su u visokooslađenoj sredini. Protežu se središnjim dijelom županije ispunjavajući veće depresije, poglavito Konjšćinsku sinklinalu na jugu i Desiničku sinklinalu na sjeveru. Pontske naslage se mogu podijeliti na formacije Andraševac i Hum Zabočki. Andraševac formacija se sastoji od izmjene pijesaka, kalcitičnog silta i lapora, taloženih od gornjeg panona do gornjeg pontu. U donjem dijelu formacije prevladavaju lapori, u srednjem cm do dm izmjene lapora, pijesaka i kalcitičnih siltova, a u gornjem dijelu formacije izmjenjuju se pijesci, kalcitični siltovi i silti lapori (Kovačić, Ma., 2004 i Grizelj, 2004). Sedimenti su odlagani na prijelazu iz dubljeg u plići brakični jezerski okoliš (prodelta-deltna padina). Hum Zabočki formacija pripada gornjem pontu, a slijedi kontinuirano na Andraševac formaciji. Sastoji se većinom od sitno do srednjezrnatim pijescima, a sporadično dolaze proslojci siltova, siltih lapora i glina te cm do dm proslojci i leće ugljena. Sedimenti su odlagani u deltnom okolišu s povremenim pojavama stvaranja tresetišta.

Ovakve osobine i generalni raspored sedimenata formacija Andraševac i Hum Zabočki upućuju da je idući od starijih prema mlađim naslagama došlo do progradacije klastičnog sustava, te taloženja od dubljeg jezerskog (prodeltnog) prema obalnom plićem i deltnom dijelu jezera (Kovačić, Ma. i dr. 2004). Debljina pontskih naslaga može biti i do 800 m.

7.1.4.2.8. Pliokvartar (PI,Q)

Velik dio površine Krapinsko-zagorske županije prekriven je slatkovodnim naslagama gornjeg pliocena i kvartara koje leže diskordantno na starijoj podlozi, izgrađenoj najčešće od

pontskih naslaga. Najstariji dio ovih naslaga vjerojatno je nastao u slatkovodnoim facijesu „paludinskih“ slojeva koje pripadaju najmlađem pliocenu (dacij), ali im odnos prema podini nije određen zbog velike litološke sličnosti. Iz tog razloga moguće je da dio pliokvartarnih naslaga na geološkoj karti županije u stvarnosti pripada srednjem i gornjem pliocenu. Gornja granica pliokvartarnih naslaga također nije definirana pa stoga ponegdje vjerojatno kontinuirano prelaze u donji pleistocen. U litološkom smislu, podinski dio predstavljen je slatkovodnim fluvijalno-jezerskim sedimentima molasnog tipa koji se sastoje od šljunaka, pijesaka i glina u međusobnoj izmjeni. Zbog sadržaja limonitne i organske tvari slojevi su vrlo često šareno obojeni. U glinama često ima i malo ugljena. Donji dio pliokvartarnih naslaga prema novijim istraživanjima svrstan je u Pluska formaciju čija starost se kreće najvjerojatnije od gornjeg ponta do pliocena, a kontinuirano slijede na pijescima Hum Zabočki formacije (Kovačić, Ma., 2004). U Pluska formaciji prevladavaju gline, siltovi i pijesci, dok su šljunci i ugljeni slabije zastupljeni. Naslage su odlagane na poplavnim ravninama, riječnim ili distribucijskim kanalima delte, obalnim lagunama i močvarama. U gornjem dijelu pliokvartara (donji dio pleistocena) u južnom dijelu Krapinsko-zagorske županije dolazi Bistra formacija. Sastoji se od glinovito pjeskovitih siltova, šljunaka s lećama pijesaka, pijesaka s lećama šljunaka i sedimenti s ciklusima posipavanja prema gore. Naslage su nastale u aluvijalnom okolišu na području plošnih tokova, probojnih kanala, uzdužnih prudova i poplavnih ravnica. Klastiti Bistra formacije uglavnom dolaze erozijski diskordantno na sedimentima formacija Medvedski Breg i Andraševac. Debljina pliokvartarnih naslaga doseže do 150 m.

7.1.5. Kvartar (Q)

Kvartarne taložine prekrivaju znatni dio površine županije. Zastupljene su litološki vrlo heterogenim tvorevinama kao posljedicom značajne morfološke razvedenosti terena (neotektonski pokreti) i klimatskih prilika tijekom kvartara. Raščlanjivati ove sedimente, predstavljene mahom facijesima poplavne ravnice, prema starosti je teško jer, osim iznimno, nema fosilnih ostataka pa je osnovna podjela na pleistocenske i holocenske sedimente učinjena na osnovi superpozicije, usporedbe sa susjednim područjima, a dobrim dijelom i pretpostavki. Daljnja podjela na pojedin članove unutar pleistocena i holocena zasniva se isključivo na litološkim i genetskim osobitostima.

7.1.5.1. Pleistocen (Q₁)

U sastavu pleistocenskih naslaga ističu se različiti genetski tipovi među kojima dominira prapor (barski i kopneni beskarbonatni, na karti označen simbolom p). Prapor leži kontinuirano na sedimentima Bistra formacije (konformna granica) ili diskonformno preko drugih starijih naslaga. Prapor (les) je akumulirani silt nastao eolskim transportom iz glacijalnih i periglacialnih područja u gornjem pleistocenu. Prema granulometrijskom sastavu određen je kao silt, te pjeskoviti do glinoviti silt, a unutar njega dolaze i proslojci ugljevitih glina te, znatno rjeđe, treseta. Ukupna debljina pleistocenskih naslaga jako varira, a može iznositi i do 150 m.

7.1.5.2. Holocen (Q₂)

Holocenske sedimente izgrađuje pretežito aluvij (poplavni sediment) recentnih tokova manjih rijeka (Sutle, Krapine i drugih) i potoka (na karti označen simbolom al). Znatno rjeđe pojavljuju se deluvijalni sedimenti i to uglavnom na padinama Kuna gore i Strahinščice (na karti označeni simbolom d). Litološki, ovi se sedimenti sastoje od šljunka, pijeska, silta i gline u različitim omjerima – pijesci dominiraju potočnim aluvijem, a gline, glinoviti silt i sitnozrni pijesak izgrađuju aluvij rječnih tokova Sutle i Krapine. Deluvijalni sedimenti se uglavnom sastoje od slabo zaobljenih i nezaobljenih odlomaka stijena različite veličine u izmjeni sa siltom, a nastali su pretaložavanjem produkata trošenja matičnih stijena. Debljina ovih naslaga je različita, ali ne prelazi desetak metara, čak i u slučaju poplavnih sedimenata rijeke Krapine.

7.1.6. Vrste mineralnih sirovina u izdvojenim kronostratigrafskim jedinicama

U ovom potpoglavlju daje se prikaz mineralnih sirovina u sklopu izdvojenih kronostratigrafskih jedinica, a prema prethodno opisanom kronostratigrafskom redoslijedu. Navedene su sve mineralne sirovine koje se pojavljuju u županiji, bez obzira da li se radi samo o pojavama i/ili ležištima i da li imaju ili nemaju ekonomski značaj. Zbog svoje specifične geneze i pojavnosti ovdje nisu navedeni termalni izvori, već su oni detaljno opisani u predmetnom poglavlju.

7.1.6.1. Paleozoik

Od paleozojskih stijena za pojave **ruda željeza (pojave metala – Fe)** važne su naslage donjeg perma. Izgrađuju ih parametamorfiti izrazito škriljave teksture, određeni su škriljavci koji se sastoje od kvarca, klorita, sericita i kalcita s kojima se u izmjeni pojavljuju mramorizirani vapnenci. Orudnjenje je u obliku rudnih žica i leća čija dužina rijetko prelazi 20 m.

7.1.6.2. Mezozoik

U mezozoiku su zastupljene stijene trijasko, jurske i kredne starosti.

Trijas je litološki vrlo raznovrstan, ali je razvijen pretežito u karbonatnom facijesu. Sastoji se od siliciklastičnih i karbonatnih stijena donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa. U srednjem trijasu javljaju se magmatske i piroklastične stijene. U donjem trijasu se javljaju tinčasti pješčenjaci, siltiti, šejlovi, dolomiti, vapnenci i lapori. U srednjem trijasu prevladavaju pretežno dolomiti, podređeno klastiti, rožnjaci, efuzivi i tufovi. U srednjem do gornjem trijasu su dolomiti, dolomitne breče, te gromadasti vapnenci. Gornji trijas je izgrađen od dolomita, dok je retolijas izgrađen od vapnenaca. U trijasu se javljaju ležišta **tehničko-građevnog kamena, karbonatne sirovine za industrijsku preradu, gipsa i soli**.

Jurske stijene su najmanje rasprostranjeni član mezozojskog kompleksa. Štoviše, zbog nedostatka paleontoloških dokaza rijetki izdanci registrirani na području županije najčešće nisu niti odvojeni od naslaga donje krede pa se na geološkoj karti opisuju kao jedan član. Zastupljeni su isključivo na južnim padinama Ivanščice. Naslage lijasa se sastoje od sitnozrnih vapnenaca, dok se naslage jura-kreda izgrađene od vapnenaca, šejlova i rožnjaka. Iako do sada u tim naslagama nisu registrirana ležišta i pojave mineralnih sirovina, može se pretpostaviti da bi karbonatne stijene mogle poslužiti kao **tehničko-građevni kamen**.

Naslage krede izdvojene su na krajnjem sjevernom i krajnjem južnom rubu županije. Premda su na širem području litološki vrlo heterogene i čine ih tri kompleksa – vulkanogeno-sedimentna serija sa stratigrafskim rasponom hauterive-turon, zatim gornjosenonski flišoliki sedimenti i rudistni vapnenci – u granicama županije na površini je zastupljen tek prvi od njih. Osnovna značajka razdoblja krede na ovom području je tektogenetska povezanost sedimentacije i magmatizma, zbog čega dolazi do formiranja vrlo prostranog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa koji seže duboko u gornju kredu. Zbog toga je donji dio krede obilježen vrlo brojnim pojavama magmatskih stijena koje tek gornjem senonu ustupaju mjesto čistoj sedimentnoj (pretežito karbonatnoj) seriji. U donjoj kredi kao vulkanogeno-sedimentnoj seriji prevladavaju pretežno klastiti, dijabazi i spiliti. U krednim naslagama se mogu izdvojiti ležišta **tehničko-građevnog kamena**.

7.1.6.3. Kenozoik

Tercijarne naslage izgrađuju najveći dio Krapinsko-zagorske županije. Prisutne su raznorodne naslage paleogenske i neogenske starosti koje su se stvarale pretežno u marinskim i brakičnim, a samo izuzetno u oslađenim sredinama.

Prijelazne stijene gornjo oligocenske do donjo miocenske, odnosno oligomiocenske starosti (eger-egenburg) su zastupljene sivim marinskim glinama i glinovitim laporima. U paleogenskim naslagama se javljaju ležišta **kvarcnog pijeska i ugljena, a moguće i gline.**

Neogenske naslage zauzimaju najveće prostranstvo na području Krapinsko-zagorske županije. Sastoje se od sedimentnih stijena miocenske i pliocenske starosti, a zastupljeni su svi katovi u rasponu od donjeg miocena (eger-egenburg) do gornjeg pliocena (gornji pont). U litološkom smislu zastupljeni su produkti taloženja u marinskoj, brakičnoj i oslađenoj sredini. Za donji i srednji miocen znakovita je povremena vulkanska aktivnost. Miocen je zastupljen klastitima, piroklastitima, karbonatima. U donjem pliocenu se javljaju raznovrsni klastiti. U neogenu se javljaju ležišta **ugljena, bentonitskih glina, sirovina za cementnu industriju, arhitektonsko-građevnog kamena, tufa i kvarcnog pijeska, te pojave sumpora i barita.**

Kvartarne taložine prekrivaju znatni dio površine županije. Zastupljene su litološki vrlo heterogenim tvorevinama kao posljedicom značajne morfološke razvedenosti terena (neotektonski pokreti) i klimatskih prilika tijekom kvartara. Nosioi ležišta i pojava su pliocensko-pleistocenske, tj. pliokvartarne i pleistocenske naslage u vidu **opekarskih, te keramičkih i vatrostalnih glina** različitih genetskih tipova (fluvijatilno-jezerska ležišta pliokvartara i ležišta u lesnim i lesoidnim sedimentima pleistocena koja asociraju s deluvijalno-proluvijalnim naslagama holocena). U holocenskim i recentnim aluvijima se ležišta i pojave glina obično nalaze u depresijama u proširenim dijelovima riječnih dolina, ispred jače ili slabije izraženih morfoloških barijera.

7.2. Utvrđena ležišta mineralnih sirovina

U ovom poglavlju će biti opisana ona ležišta mineralnih sirovina koja nisu uvrštena u katastar eksploatacijskih polja i istražnih prostora mineralnih sirovina Krapinsko-zagorske županije. Ostala utvrđena ležišta mineralnih sirovina derivirana su iz baze podataka karte mineralnih sirovina RH. Ona su bitna jer ukazuju na povijest rudarenja i eksploatacije mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji, te su sastavni dio procesa izrade karata geološke potencijalnosti mineralnih sirovina. Iz istog razloga navedene su i pojave mineralnih sirovina, koje nisu ekonomski značajne, ali ukazuju na mogućnost potencijala mineralnih resursa.

7.2.1. Sadržaj karte mineralnih sirovina

Sadržaj karte mineralnih sirovina, kao i cijela Studija prilagođena je odrednicama Strategije mineralnih sirovina RH i Zakonu o rudarstvu kako bi se na njenim temeljima utvrdilo stanje gospodarenja mineralnim sirovinama, mogućnosti sigurne i pouzdane opskrbe mineralnim sirovinama, predložila racionalna i svrhovita eksploatacija mineralnih sirovina i omogućilo održivo korištenje mineralnih sirovina. Karta će služiti kao podloga za prostorno planiranje u domeni rudarske djelatnosti, odnosno istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina.

Primarna podjela mineralnih sirovina je na nemetalne, metalne i energetske sirovine, a takav redoslijed uzrokovan je količinama spomenutih na promatranom prostoru. Nemetalne mineralne sirovine su prirodne mineralne materije, čija se primjena u gospodarstvu zasniva na njihovim različitim fizičko-kemijskim i tehnički korisnim svojstvima, a ne koriste se za dobivanje metala, niti kao prirodna goriva odnosno pridobivanje energije. Iz toga proizlaze definicije drugih spomenutih mineralnih sirovina.

Sekundarna podjela obavljena je prema namjeni, odnosno na građevni pijesak i šljunak, opekarsku sirovinu, tehničko-građevni kamen, naftu, plin i ugljen i dr.

Na topografskoj osnovi prikazani su istražni prostori i eksploatacijska polja mineralnih sirovina te lokacije ležišta i pojava mineralnih sirovina (grafički prilog br.2.) označene adekvatnim simbolima prikazanim u pripadajućoj legendi. Utvrđena ležišta i pojave mineralnih sirovina su preuzeti iz Osnovne geološke karte RH (1:100 000) i/ili iz baze podataka ležišta i pojava mineralnih sirovina, koja se izrađuje kao trajni znanstveno-istraživački projekt „Karta mineralnih i energetskih sirovina Republike Hrvatske - KMES“ (1:100 000 i 1:200 000) u Hrvatskom geološkom institutu.

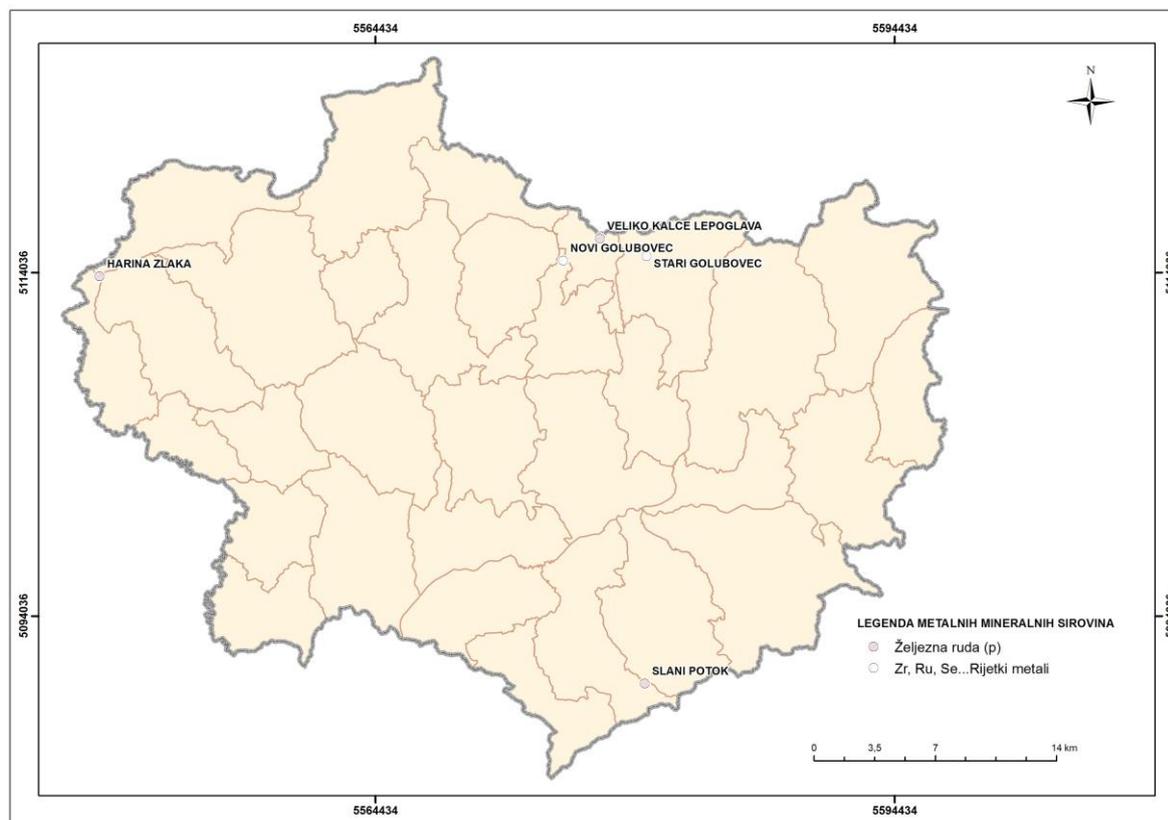
U Krapinsko-zagorskoj županiji nalazi se sveukupno 236 ležišta i pojava mineralnih sirovina koja uključuju eksploatacijska polja i istražne prostore mineralnih sirovina.

U narednim poglavljima Studija daje pregled oko 200 utvrđenih ležišta i pojava mineralnih sirovina, koja ne uključuju registar eksploatacijskih polja i istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji.

7.2.2. Metalne sirovine

Na području Krapinsko-zagorske županije poznate su brojne pojave mineralnih sirovina i to metala, nemetala, kaustobiolita i termalnih i termo-mineralnih voda, dok su metali zastupljeni u obliku pojava bez ekonomske vrijednosti.

Od metalnih mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije zastupljene su: željezna ruda i rijetki minerali Zr, Ru, Se (Slika 7.3 i Tablica 7.1).



Slika 7.3. Ležišta metalnih mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije

Tablica 7.1. Popis pojava metalnih mineralnih sirovina Krapinsko-zagorske županije

OPIS	VRSTA SIROVINE	LEŽIŠTE/POJAVA	GRAD/OPĆINA
MT-001	Metali (željezna ruda)	Harina Zlaka	Desinić
MT-002	Metali (željezna ruda)	Slani Potok	Donja Stubica
MT-003	Metali (željezna ruda)	Veliko Kalce Lepoglava	Novi Golubovec
RE-001	Rude s rijetkim elementima	Stari Golubovec	Lobor
RE-002	Rude s rijetkim elementima	Novi Golubovec	Mihovljan

7.2.2.1. Rude željeza

Slani potok

Pojave željezne rude se nalaze na zapadnoj strani Slanog potoka kod lokaliteta Mačkova Peć i Kozji Hrbet, oko 4,5 km jugoistočno od naselja Gornja Stubica. Na zapadnoj strani Slanog potoka, osobito oko lokaliteta Mačkova Peć i Kozji Hrbet, mnogobrojne su pojave starih rudarskih radova i ostataka troske te izdanaka rudnih žica. Detaljnim istraživanjem izrađeno je 20 istražnih jaraka (raskopa), veći dio na lokalitetu Mačkova Peć. Na temelju dobivenih rezultata izrađen je istražni rov (potkop) dužine 125 m. Utvrđeno je da

su pojave željezne rude (limonit) vezane za donjopermske kvarcno-kloritno-sericitske škriljavce i mramorizirane vapnence. Orudnjenje je u obliku rudnih žica i leća čija dužina rijetko prelazi 20 m. Paragenezu rudnih pojava čine siderit, pirit, halkopirit, kvarc te sekundarni minerali getit, lepidokrokit, psilomelan i kalцит. Siderit je oksidacijom gotovo potpuno limonitiziran. Orudnjenje je vjerojatno plutonsko-hidrotermalnog podrijetla.

Analiza srednjeg uzorka pokazuje Fe 38,16%, Mn 2,87%, SiO₂ 30,62%, S 0,21%, P.0,32%. Iskorištavanje rude koje je nekad vršeno obustavljeno je vjerojatno zbog malih zaliha, jer su i kasnija istraživanja ukazala da ležište nema ekonomske vrijednosti.

Osim opisanog ležišta manje pojave željeznih ruda (liskunski hematit, pirit) nalaze se u donjopermskim stijenama kod Gornjeg Pisarjeva u sjeveroistočnom dijelu Medvednice, a u sjeverozapadnom dijelu gore u predjelu Bistra potok u literaturi se spominju sideritne žice s halkopiritom.

Harina Zlaka

U Koštrunskoj gori, sjeveroistočno od sela Harine Zlake, pronađena je u trijaskim naslagama željezna ruda „boje žutog okera“, koja je nastavak orudnjenja otkrivenog zapadnije, kraj Potčetrka u Sloveniji. Između dva svjetska rata iz nalazišta nedaleko od Harine Zlake izvađeno je oko 200 t željezne rude.

Očursko brdo

Pojave željeza prelaze iz Krapinsko-zagorske u Varaždinsku županiju pa će ovdje biti kratko opisane; geološki gledano vezane su za stijene koje se nalaze u graničnom području. Željezna se ruda na bilu Očurskoga brda (3 km sjeverno od Golubovca) nalazi unutar srednjotrijaskih karbonatnih naslaga. Vapnenci i dolomiti "prožeti" su više ili manje sideritom i hematitom, orudnjenjem su ispunjene i pukotine u stijeni, a oba spomenuta minerala prelaze u limonit. Postanak ove mineralizacije veže se uz pneumatolitske procese. Rudište je dugačko oko 250 m, široko do 50 m i nagnuto prema sjeveru. Iako je istraživano u nekoliko navrata, nije utvrđeno do koje dubine orudnjenje zaliježe. Kakvoća rude jako varira pa su zabilježene količine Fe₂O₃ od 3 do 83%, a čini se da ima malo one u kojoj ima više od 50% Fe.

Godine 1905., ili kasnije, u ležištu su otvorena dva rova i nekoliko jama te sakupljena dva vagona rude, a 1941. vagon je rude iz pokusnih jama otpremljen u sisačku željezaru. Nakon toga rudište je napušteno.

Više pojava željeznih ruda pronađeno je i u Ivanščici. Nisu posebno istraživane, ali se često spominju u literaturi:

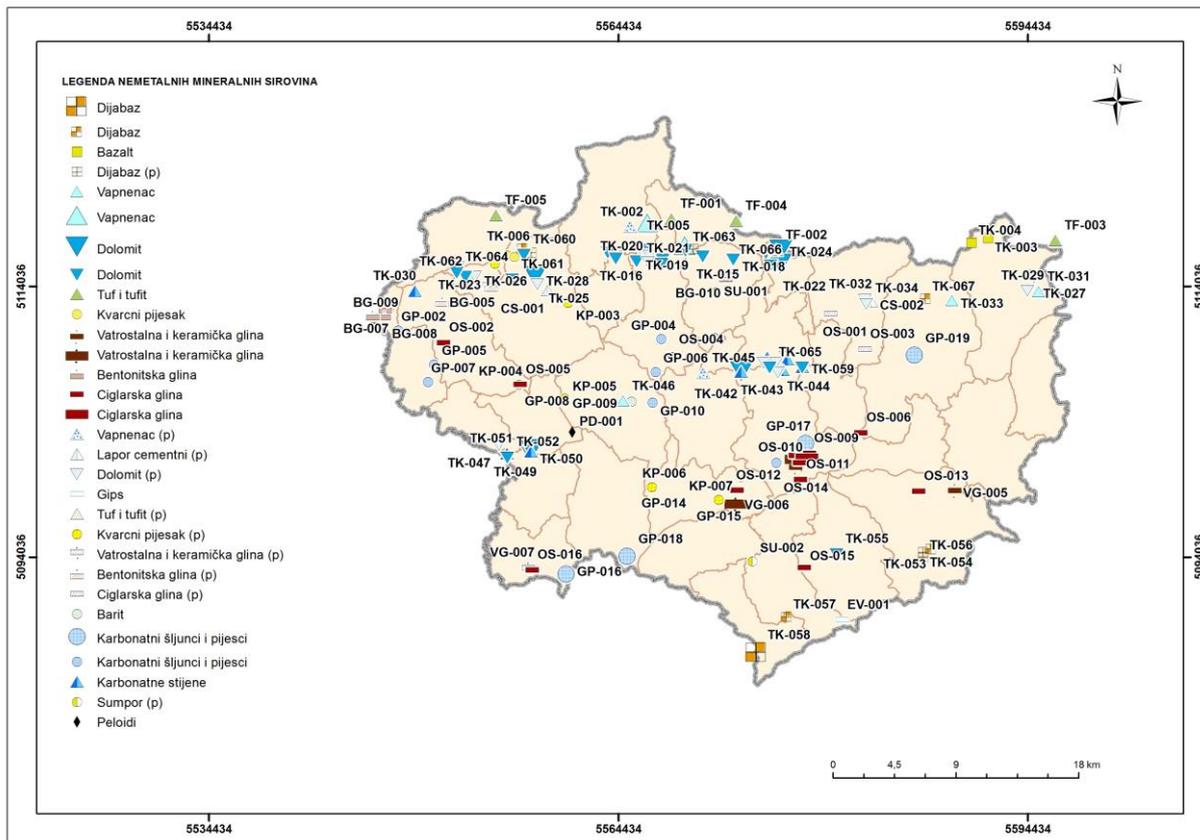
- u predjelu Velikoga Kalca nađene su dvije pojave rude slične onoj u Očurskom brdu, a nedaleko od Lepoglave zabilježeno je i "ležište pirita, koje se pretvara u limonit";
- od Očure do Prigorja pojavljuju se željezne rude uz granicu paleozojskih i trijaskih klastita; sedimentološkom analizom u vezivu spomenutih sedimenata utvrđeni su hematit i limonit, dok se hematit pojavljuje i u oolitičnim donjotrijaskim vapnencima. Nađeni su tragovi otkopavanja rude, a pojave troske u mnogim jarcima upućuju na to da je ona i taljena;
- u istočnoj Ivanščici, u predjelu zvanom Valave, željezne rude ima uz granicu trijaskih dolomita i krednih klastita. Rudni minerali su hematit i siderit – ispunjavaju pukotine u stijenama. Količina Fe₂O₃ obično je ispod 20% a zalihe rude male su.

7.2.2.2. Rude s rijetkim elementima

U bazi podataka KMS RH postoje koordinate vezane s pojavama ruda s rijetkim elementima (metalima) - slika 5.2.1., no nema pisanih podataka i nije navedena referentna literatura pa smo na karti samo naznačili lokacije za koje su postojali, danas nažalost zagubljeni podaci.

7.2.3. Nemetalne sirovine

Od nemetalnih mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije zastupljene su: tehničko-građevni kamen, opekarska, bentonitna, te keramička i vatrostalna glina, građevni pijesak i šljunak, barit, gips, kuhinjska sol, sirovine za cementnu industriju, arhitektonsko-građevni kamen i karbonatne sirovine za industrijsku preradu (Slika 7.4.).



Slika 7.4. Ležišta nemetalnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije

7.2.3.1. Tehničko-građevni kamen

Tablica 7.2. Popis ležišta/pojaва tehničko -građevnog kamena Krapinsko-zagorske Županije

OPIS	SIROVINA/STATUS	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
TK-001	TGK- E.P.	Straža	Đurmanec
TK-002	TGK	Đurmanec	Đurmanec
TK-003	TGK	Obročića (Oslovčak)	Budinščina
TK-004	TGK	Obročića (Korenc)	Budinščina
TK-005	TGK- E.P.	Gorjak	Jesenje
TK-006	TGK	Kostel	Pregrada
TK-007	TGK	Žutnica	Krapina
TK-008	TGK- E.P.	Lovno-Lovno 2	Novi Golubovec
TK-009	TGK	Žutnica (Strahinjščica)	Jesenje
TK-010	TGK	Dunajeva Gora	Đurmanec
TK-011	TGK	Bregi Kostelski	Pregrada
TK-012	TGK	Očura	Novi Golubovec
TK-013	TGK	Žutnica Kod Krapine	Krapina

OPIS	SIROVINA/STATUS	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
TK-014	TGK	Cesarec Kod Krapine	Krapina
TK-015	TGK	Strahinjščica	Radoboj
TK-016	TGK	Brezovica	Petrovsko
TK-017	TGK	Strahinjščica (Gorjak)	Krapina
TK-018	TGK	Strahinjščica (Sekolje)	Radoboj
TK-019	TGK	Žutnica (Brezovica)	Krapina
TK-020	TGK	Štef Kod Krapine	Krapina
TK-021	TGK	Podgora Krapinska	Krapina
TK-022	TGK- E.P.	Sipina - Hum	Novi Golubovec
TK-023	TGK	Gora I Kod Desinića	Pregrada
TK-024	TGK	Očura II	Novi Golubovec
TK-025	TGK- E.P.	Pregrada II	Pregrada
TK-026	TGK	Gora II Kod Desinića	Pregrada
TK-027	TGK	Pisana Pečina	Budinščina
TK-028	TGK	Pregrada I	Pregrada
TK-029	TGK	Gotalovec	Budinščina
TK-030	TGK	Kameričko	Desinić
TK-031	TGK	Gotalovac	Budinščina
TK-032	TGK	Lobor II	Lobor
TK-033	TGK	Selnica	Zlatar
TK-034	TGK	Lobor I	Lobor
TK-035	TGK	Strogača - Sjever	Mihovljan
TK-036	TGK	Sutinsko (Mihovljan)	Mihovljan
TK-037	TGK	Sutinsko (Velika Strogača)	Mihovljan
TK-038	TGK	Strogača - Zapad	Mihovljan
TK-039	TGK	Strogača - Jug	Mihovljan
TK-040	TGK	Sutinsko (Mala Strogača)	Mihovljan
TK-041	TGK	Sutinsko (Orehovica)	Bedekovčina
TK-042	TGK- E.P.	Vojnić Breg	Bedekovčina
TK-043	TGK	Komon	Bedekovčina
TK-044	TGK	Orehovica	Bedekovčina
TK-045	TGK	Galovec Začretnski	Krapina
TK-046	TGK	Krapinske Toplice	Krapinske Toplice
TK-047	TGK	Risvica kod Klanjca	Kumrovec
TK-048	TGK- E.P.	Križ	Tuhelj
TK-049	TGK- E.P.	Sveti Križ - Rudomar	Tuhelj
TK-050	TGK	Klanjec	Klanjec
TK-051	TGK	Cesarsko brdo (Klanjec)	Klanjec
TK-052	<i>TGK- I.P.</i>	<i>Zelenjak kod Klanjca</i>	<i>Klanjec</i>
TK-053	TGK	Podgorje	Marija Bistrica
TK-054	TGK	Piskova Pečina kraj Marije Bistrice	Marija Bistrica
TK-055	TGK	Kum	Gornja Stubica
TK-056	TGK	Janoševa Pečina kraj Marije Bistrice	Marija Bistrica
TK-057	TGK	Reka	Stubičke Toplice
TK-058	TGK- E.P.	Jelenje Vode	Stubičke Toplice

OPIS	SIROVINA/STATUS	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
TK-059	TGK	Veliki Siljevec	Budinščina
TK-060	TGK	Bregi Kostelski	Pregrada
TK-061	TGK	Kuna Gora	Pregrada
TK-062	TGK	Mala Gora (Kamenolom)	Pregrada
TK-063	TGK	Strahinjščica (Sušec)	Jesenje
TK-064	TGK- I.P.	Mala Gora	Pregrada
TK-065	TGK- I.P.	Bertićevo 1	Bedekovčina
TK-066	TGK- I.P.	Hum 1	Novi Golubovec
TK-067	TGK- I.P.	Ravnjak	Zlatar

Značenje skraćena: TGK- Tehničko građevni kamen; **TGK- E.P.-Tehničko građevni kamen-Eksploatacijsko polje**; TGK- I.P. -Tehničko građevni kamen- Istražni prostor

Na području Krapinsko-zagorske županije postoje brojni kamenolomi u kojima su vađeni ili se vade različiti tipovi kamena koji se koristi u građevinske svrhe. Uglavnom su to vapnenci i dolomiti, dok se kod Gotalovca eksploatirao dijabaz.

Ležišta dolomita vezana su prvenstveno za trijaskeske naslage. S obzirom na mehaničke i petrografske karakteristike prisutni su razni varijeteti dolomita, dok kemijske analize pokazuju da su na više mjesta prisutni čisti dolomiti (i do 99% Ca, Mg(CO₃)₂) koji se osim u građevinarstvu mogu koristiti u kemijskoj, cementnoj i staklarskoj industriji. Značajnija eksploatacija dolomita izvodi se već dugi niz godina u predjelu Očure i to za potrebe građevinske operative. Kod Gotalovca se eksploatirao vapnenac u građevinske svrhe, a postoji i mogućnost vađenja blokova.

Pregled kamenoloma tehničko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji

Bregi Kostelski

Lokalitet Bregi Kostelski se nalazi na cesti Pregrada – Hum na Sutli u selu Kostelski Bregi sa desne strane ceste idući prema Humu na Sutli, u šumi Blagovnjak (slika 7.5.).

Slika 7.5. Izdanak srednjotrijaskih dijabaza i spilitiziranih dijabaza uz cestu Kostel-Hum na Sutli, nedaleko od napuštenog kamenoloma. Fotografija B. Kruk



Lokalitet je izgrađen od splitiziranog dijabaza i dijabaznog tufa. U izvješćima o pojavama dijabaza kod Pregrade D. Anić (1954) napominje da je riječ o dobrom eruptivnom materijalu za upotrebu kao tehničko-građevni kamen. Uzorci uzeti sa površine vidljivo su rastrošeni, no prema dubini se očekuje kvalitetnije partije dijabaza. Količina potencijalnih rezervi procijenjene su na oko 1,1 m³, odnosno cca 3 mil. tona rezervi (gruba procjena).

Cesarec kod Krapine

Kamenolom Cesarec nalazi se uz cestu Žutnica – Jesenje – Bednja s desne strane oko 400 m od zagorske magistrale Zagreb - Macelj i oko 700 m od željezničke pruge Zabok – Krapina – Đurmanec.

Kamenolom je otvoren u tvrdim, kompaktnim dolomitima (vapnovitim) srednjeg trijasa za potrebe vapnare tj. pečenja vapna još između dva svjetska rata pa sve do otprilike 1980. god. Kamenolom je napušten te ima dosta obrušenog dolomita u komadima promjera 30-150 mm.



Slika 7.6. Panoramska slika sa ceste Žutnica – Jesenje kamenoloma Cesarec kod Krapine. Fotografija Ž. Dedić

Đurmanec

U dugačkom prodoru paleozojskih i mezozojskih naslaga kojeg se može pratiti od Hromeca do Lepoglave (i paralelan je nizu Brezovica - Strahinjščica - Ivanščica) naznačena su dva manja kamenoloma u trijaskim karbonatima sjeverno i sjeveroistočno od Đurmaneca. Kamenolom Đurmanec se nalazi 1 km sjeverno od mjesta Đurmaneca, uz staru cestu prema Macelju. Kamenolom je eksploatiran od strane komunalnog poduzeća iz Krapine. Već dulje vrijeme je zatovoren i napušten. Stijenska masa je gromadasta, razlomljena, homogene teksture i gusta, bijele do bjeličasto-sivkaste boje. Određena je kao rekristalizirani mikritni vapnenac. Polira se do visokog sjaja i mogla bi se upotrijebiti za izradu polimramoriranih ploča.

Gora I i Gora II kod Desinića

Ležište dolomita Gora I kod Desinića (Slika 7.7.) nalazi se oko 3,5 km sjeverno od Desinića, te oko 1 km jugozapadno od kote 499 m (Žolekov br.). U srednjetrijaskim dolomitima otvoren je manji kamenolom širine fronte oko 100 m, a visine oko 30 m, gdje su mještani kopali za svoje potrebe, a možda i za potrebe šumarije. Kamenolom je povremeno u funkciji

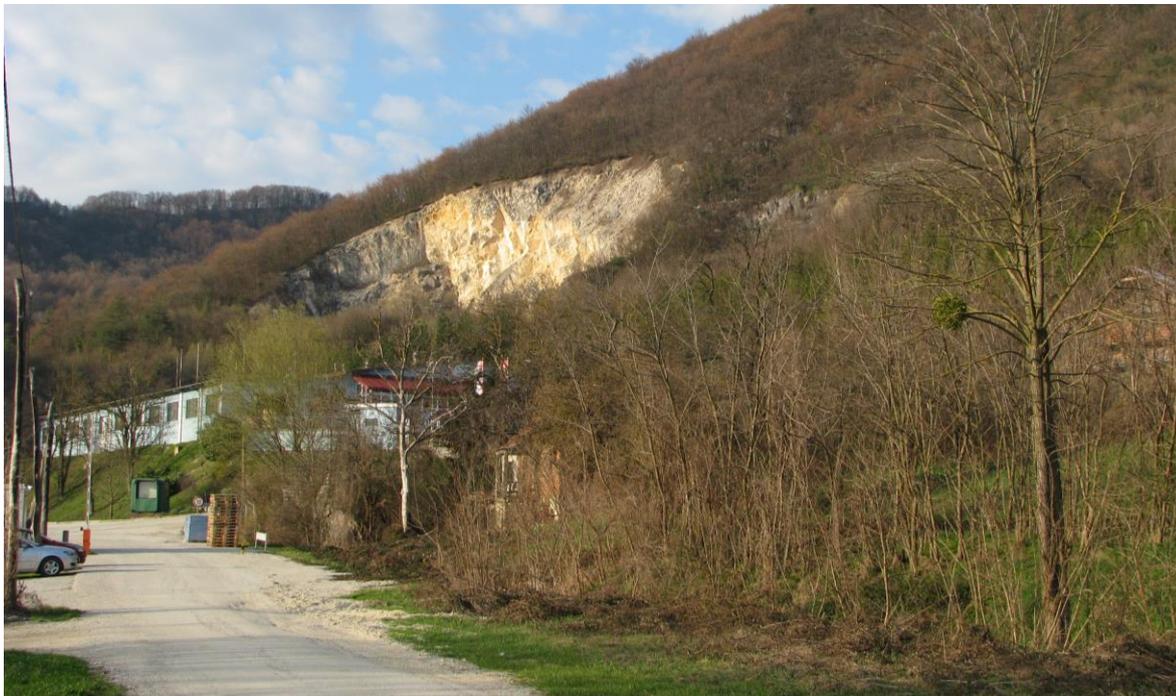
Ležište dolomita Gora II kod Desinića nalazi se oko 3 km sjeveroistočno od Desinića, te oko 1 km od kote 499 m (Žolekov br.) u smjeru jug-jugozapad. Manji kamenolom (pozajmište) otvoren je u srednje trijaskim dolomitima. Vjerojatno je povremeno u eksploataciji za potrebe nasipavanja šumskih putova ili za lokalne potrebe. Dolomiti su zdrobljeni tako da se mogu pridobivati bez miniranja.



Slika 7.7. Kamenolom Gora I kod Desinića. Fotografija Ž. Dedić

Gotalovec

Na području Gotalovca postoje dva napuštena kamenoloma - kamenolom u krednom dijabazu i kamenolom u tortonskom (badenskom) vapnencu. Kamenolom dijabaza je danas potopljen zajedno s nekadašnjom mehanizacijom. Oko 300 m istočnije od njega je smješten kamenolom u vapnencima (slika 7.8.). Eksploatacija u vapnencima je svojedobno vršena na pet etaža, ali je još 1958. godine utvrđeno da postoje zalihe kamena za 10-ak godina. Tortonski vapnenci kod Gotalovca eksploatirali se za potrebe građevinarstva, a naznačeno je da postoji i mogućnost vađenja blokova. Na predjelu Podrutiški Gubec svojedobno je eksploatiran tortonski vapnenac za proizvodnju vapna. Detaljnijih podataka o obimu eksploatacije u ovim ležištima nema.



Slika 7.8. Panoramska slika kamenoloma Gotalovec u tortonskom vapnencu. Foto. Ž. Dedić

Kameričko

Na južnim obroncima Koštruna registriran je kamenolom u srednjotrijaskim naslagama izdvajanim kao „dolomit, dolomitne breče i dolomitizirani vapnenci“. Obim eksploatacije nije poznat.

Kostel

Lokalitet Kostel se nalazi na cesti Pregrada – Hum na Sutli u selu Kostelski Bregi sa desne strane ceste idući prema Humu na Sutli. Kamenolom Kostel (Slika 7.9.) je izgrađen od srednjotrijaskih dolomita. Eksploatacija koja je i inače bila manjeg obima, vremenom je obustavljena.



Slika 7.9. Kamenolom Kostel nedaleko od prometnice Pregrada – Hum na Sutli. Fotografija B. Kruk

Lobor I i Lobor II

Napušteni kamenolomi kod Lobora nigdje nisu opisani. Pregledom terena utvrdili smo da su izgrađeni od različitih stijena pogodnih za upotrebu u građevinarstvu.

Kamenolom Lobor I izgrađen je od masivnih tortonskih vapnenih pješčenjaka i konglomerata (slika 7.10.), a glavna fronta je u formi litice bez etaža visine oko 30 m.



Slika 7.10. Panoramska slika ležišta Lobor I. Fotografija B. Kruk.

Kamenolom Lobor II izgrađen je od tamnosivih slabouslojenih dolomita gornjotrijaske starosti (slika 7.11.), a glavna fronta je u formi litice bez etaža visine oko 30 m. Eksploatacija je obustavljena zbog vodozaštite.



Slika 7.11. Panoramska slika ležišta Lobor II. Fotografija B. Kruk.

Orehovica

Lokalitet Orehovica (slika 7.12.) nalazi se na južnim padinama Strogače, oko 1 km sjeveroistočno od crkve u mjestu Orehovica. Kamenolom Orehovica je manji kamenolom u srednjotrijaskim dolomitima, gdje se eksploatira kamen za lokalne potrebe. Formirana je fronta širine oko 35 m i visine 25-30 m.



Slika 7.12. Kamenolom Orehovica u masivu Strogače; Fotografija Ž. Dedić

Pregrada I

U Pregradi u identičnim sedimentima (srednjetrojaski dolomiti) otvorena su dva kamenoloma, od kojih je trenutno aktivan veliki kamenolom na sjevernom izlazu iz mjesta. Kamenolom Pregrada I se nalazi na istočnim padinama Kuna gore oko 1 km sjeverno od grada Pregrada, te oko 500 m južno od kamenoloma Pregrada II. Kamenolom je zatvoren zbog blizine grada i zaštite vodoopskrbe i utjecaja na okoliš. Provedena je djelomično sanacija pošumljavanjem (slika 7.13.). Nekada su se tu proizvodili kameni agregati za potrebe cestogradnje – beton, žbuka i dr.



Slika 7.13. Kamenolom Pregrada I, primjer sanacije biološkom rekultivacijom; Fotografija Ž. Dedić

Risvica

Ležište dolomita Risvica (slika 7.14.) nalazi se uz asfaltiranu cestu Tuhelj – Klanjec oko 300 m od križanja ceste za Kumrovec, odnosno Klanjec. U usjeku ceste otvoren je kamenolom bez formiranih etaža. Kamen se povremeno ilegalno eksploatira. Postoje dobri uvjeti za otvaranje kamenoloma.



Slika 7.14. Panoramska slika kamenoloma Risvica. Fotografija Ž. Dedić

Reka

U krednim (apt-turonskim) dijabazima registriran je veći broj kamenoloma i pozajmišta. Najpoznatiji među njima je moderno opremljen kamenolom kod Gornje Bistre. Dijabaz je zelenkaste boje, homogene masivne građe, nepravilnog loma, katkada s poligonalnim lučenjem ili pločast. Iz dijabaza su se proizvodili različiti granulati za izgradnju prometnica i za druge industrijsko-građevne svrhe. S obzirom na rasprostranjenost dijabaza na sjeverozapadnoj strani Medvednice potencijalne zalihe ovog kamena su neiscrpne.

Selnica

Okolo 1 km sjeveroistočno od Gornje Selnice postoji napušteni kamenolom Selnica lociran najvjerojatnije u gornjotrijaskim dolomitima. Obzirom da nismo uspjeli pregledati kamenolom, a sudeći po opisu stijena na OGK i opisu izgleda proizvedenih agregata nekih geologa, veća je vjerojatnost da se radi o gornjotrijaskim dolomitima, nego o obližnjim tortonskim (badenskim) vapnencima. Lokacija je pronađena na topografskoj karti mjerila 1:25.000.

Siljevec

Kamenolom Siljevec (slika 7.15.) nalazimo s desne strane idući šumskom cestom oko 2 km jugjugozapadno no od naselja Željeznica pod vrhom brda zvanim V. Siljevec (kota 505). Izgrađen je od tektonski znatno poremećenog srednjotrijaskog dolomita. Prema kazivanju gosp. Vladimira Futača tu se nalazio istražni prostor Siljevec o čemu nemamo podataka. Kamenolom je koristila šumarija Zlatar za svoje potrebe, vjerojatno održavanje šumskih putova.



Slika 7.15. Kamenolom Siljevec na Ivanščici. Fotografija B. Kruk

Strogača (Strogača- sjever, Strogača- jug, Strogača- zapad)

Veći broj kamenoloma-pozajmišta u srednjo-gornjotrijaskim naslagama dolomita, dolomitnih breča i dolomitiziranih vapnenaca otvoren je u području Strogače. U najistočnijem kamenolomu, nedaleko termalnog izvora, eksploatirani su osim trijaskih naslaga i tortonski vapnenci koji ovdje transgresivno leže na trijasu. Od mnogih, zvanih Sutinsko, značajniji su Strogača sjever, jug i zapad.

Sva tri lokaliteta se nalaze na masivu Strogača u srednjotrijaskim dolomitima. Lokalitet Strogača- sjever se nalazi oko 400 m sjeverno do kote vrha Strogače od 412 m. Na OGK Rogatec je označen kao kamenolom. Lokalitet Strogača- jug se nalazi u južnom dijelu masiva Strogača, oko 3 km istočno od kamenoloma Vojnić – breg. Na topografskim kartama 1:25 000 označen je kao mali kamenolom. Lokalitet Strogača- zapad nalazi se na krajnjem zapadnom dijelu masiva Strogače, te je označen kao kamenolom na OGK Rogatec.

Štef kod Krapine

Kamenolom Štef kod Krapine (slika 7.16.) se nalazi neposredno uz zagorsku magistralu s desne strane oko 2,5 km sjeverozapadno od Krapine. Kamenolom Štef je napušten 1965. god. zbog izgradnje zagorske magistrale Zagreb – Krapina – Ptuj, budući da je magistrala prolazila neposredno uz kamenolom, čime je onemogućena daljnja proizvodnja. Kamenolom je izgrađen od srednjotrijaskih dolomita koji su jako tektonski poremećeni, razlomljeni sve do dolomitne sipine i kako takvi povoljni za proizvodnju agregata za beton. U kamenolomu nema formiranih etaža, a nagib fronte kamenolom je oko 45°



Slika 7.16. Panoramska slika kamenoloma Štef kod Krapine. Fotografija B. Kruk.

Žutnica

Kamenolom Žutnica (7.17.) nalazi se uz cestu Žutnica – Jesenje – Bednja s lijeve strane oko 400 m od magistrale Zagreb – Macelj, odnosno oko 800 m od željezničke pruge Zabok – Krapina – Đurmanec. Ležište pripada srednjetrojaskim dolomitima. Eksploataciju je vršilo poduzeće Kraka iz Krapine. Kamenolom Žutnica je napušten uslijed iscrpljenosti, odnosno zato što je bilo sve više jalovinskog materijala.



Slika 7.17. Panoramska slika ležišta Žutnica. Fotografija B. Kruk.

Nekada je u Žutnici radila i vapnara koja je za sirovinu koristila bijeli, jedri dolomit, ispresjecan kalcitnim žilicama. S južne strane Strahinjšćice u istovjetnim naslagama zabilježena su dva kamenoloma. O njima nama nikakvih podataka.

7.2.3.2. Arhitektonsko-građevni kamen

Tablica 7.3. Popis ležišta/pojava arhitektonsko-građevnog kamena Krapinsko-zagorske županije

OPIS	VRSTA SIROVINE	LEŽIŠTE/POJAVA	GRAD/OPĆINA
AG-001	AGK - I.P.	Pisana Pećina	Budinščina

Značenje: AGK - I.P.- arhitektonsko-građevni kameni – istražni prostor

Istražni prostor Pisana pećina

Prema S. Markoviću (2002) ležište miocenskih (badenskih) vapnenaca u grebenu Pisanoj pećini (s južne strane Ivanščice) prema nekim indicijama otkriveno je i iskorištavano u vrijeme Austro-Ugarske. U novije je vrijeme (oko 1975.) istraženo na ovoj lokaciji osam slojeva vapnenca ukupne debljine oko 15 m i svi uzorci pripadaju organogenim vapnencima s više ili manje bogatim detritusom makro i mikrofosila, pa su klasificirani kao intrabiosparriti, intrabiospariti i intrabiomikrospariti. Sadrže 97,45-99,27% karbonata ($1,8-4,5\% \text{MgCO}_3$). dok su ostali sastojci terigeni detritus (kvarc, kvarcit, muskovit) te željezni oksidi i hidroksidi. Ležište je tektonikom podijeljeno u tri polja, a pukotine i slojne površine odjeljuju stijensku masu u blokove različitih dimenzija. Čini se da je u prošlosti u dva manja kamenoloma eksploatacija blokova bila usmjerena na prvi i četvrti sloj. U prvom je sloju bijeli, gusti i jedri vapnenac s obiljem fosilnih ostataka većih od 2 cm, koji se dobro polira i otporan je na habanje, ali se pretpostavlja da su njegove zalihe male. Četvrti je sloj bijel i do blijedožučkasti vapnenac debljine oko 4 m.

Smatra se da, s obzirom na izgled kamena i debljinu, svih osam slojeva vapnenca ima eksploatabilnu vrijednost, a ispitivanjem nekih uzoraka utvrđeno je da se kamen može preporučiti kao ukrasni, pogodan za oblaganje unutarnjih vertikalnih površina. Prema jednom izračunu zalihe kamena na Pisanoj pećini iznose stotinjak tisuća m^3 , uz omjer korisne mase prema jalovini 3:1. Posljednjih desetljeća na ovoj lokaciji nije bilo eksploatacijskih radova. Prema kazivanju gosp. Vlade Futača prije nekoliko godina obavljana su novija istraživanja (gosp. Josip Mesec), no pisani podaci o tome su nam nepoznati. U bazi podataka KMS zabilježeno je samo da je tu bio istražni prostor ovlaštenika: Obrt Hermešćec, vl. Tomislav Hermešćec, Žerjavinec.



Slika 7.18. Izdanak debelouslojenog vapnenca (Pisana pećina). Fotografija B. Kruk



Slika 7.19. Odvaljeni blok stijene (Pisana pećina). Fotografija B. Kruk

Pregledom terena utvrđen je lokalitet, odnosno greben na kojem su ostali tragovi istražnih radova. Greben tvore badenski tortonski vapnenci (slika 7.18.) blokovitosti do nekoliko m³ (slika 7.19.). Na dužini od nekoliko stotina metara hrbat brda izgrađen je od izdanaka u kojima se uočavaju srednji elementi položaja slojeva od 180/45.

Južno od Pisane pećine u kamenolomu nedaleko od Gotalovca (slika 7.8.), po nekim bi se zapažanjima u badenskim vapnencima također moglo dobivati blokove, ali su oni iskorištavani isključivo kao tehnički kamen.

7.2.3.3. Ciglarska (opekarska) glina

Sirovine koje se koriste u opekarskoj industriji, kao i keramičke i vatrostalne gline u Hrvatskom Zagorju, pripadaju gotovo isključivo alohtonim tipovima ležišta, među kojima se, po genezi, generalno mogu izdvojiti dva osnovna tipa:

- 1) ležišta u lesnim i lesoidnim sedimentima koja asociraju s deluvijalno-proluvijalnim naslagama i
- 2) ležišta u fluvijalno-močvarno-barskim sedimentima.

Ležišta u naslagama beskarbonatnog kontinentalnog i močvarno-barskog lesa su pleistocenske starosti i eolskog porijekla. Nastala su taloženjem, eolski nošenog materijala, na kopnu ili u vodenoj močvarno-barskoj sredini. Sedimenti su pretežno siltozni, kod čega je sadržaj gline u njima vrlo varijabilan, općenito relativno nizak, ali ipak nešto veći u naslagama močvarno-barskog, a manji u naslagama kontinentalnog beskarbonatnog lesa. Ležišta u lesnim i lesoidnim sedimentima pleistocena koja asociraju s deluvijalno-proluvijalnim naslagama holocena najčešća su u području medurječja, uz aluvije manjih vodotoka (rijeka Krapina i Sutla) ili uz veće morfološke depresije (Konjšćinski bazen) uz čije se rubove nalaze siltozne i pjeskovite gline i glinoviti siltovi. Najčešće su to ležišta ciglarskih, odnosno opekarskih glina.

Fluvijalno-močvarno-barska ležišta su uglavnom vezana za manje vodotoke i prostore u kojima su bili stvoreni fluvijalno-jezersko-močvarno-barski uvjeti taloženja. bilo u pliokvartaru (u širem području današnjeg aluvija Krapine), bilo u holocenu ili u recentno doba (holocenska i recentna močvarišta aluvija Bednje i dr.) Pliokvartarne naslage u području Hrvatskog zagorja su u svojim starijim dijelovima proluvijalne i fluvijalno-jezerske, molasnog tipa, pretežito pripadaju keramičkim varijetetima. U mlađim dijelovima serije nalaze se pjeskovito-glinoviti sedimenti s relativno malo šljunčanih proslojaka, u kojima se nalaze lećasta tijela glina pretežito ciglarskog tipa. Gline lateralno prelaze u siltozne i pjeskovite varijetete, a vertikalno i lateralno u vrlo različito obojene varijetete, često obogaćene organskom supstancom.

Tablica 7.4. Popis ležišta/pojava ciglarske (opekarske) gline Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA/STATUS	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
OS-001	OS	Vojnovec Loborski	Lobor
OS-002	OS	Bidružica	Desinić
OS-003	OS	Vinipotok	Lobor
OS-004	OS	Hiacintjevo	Krapina
OS-005	OS	Horvatska	Desinić
OS-006	OS	Fušnjarka-Luk	Zlatar-Bistrica
OS-007	OS	Bedekovčina	Bedekovčina
OS-008	OS	Bedekovčina II	Bedekovčina
OS-009	OS- E.P.	Đurđevićev Brijeg	Bedekovčina
OS-010	OS	Jankovečko Brdo - Jug	Bedekovčina
OS-011	OS	Bedekovčina III	Bedekovčina
OS-012	OS-	Dubrava	Zabok
OS-013	OS	Tugonica	Marija Bistrica
OS-014	OS	Vučak kod Bedekovčine	Donja Stubica
OS-015	OS	Gornja Stubica	Gornja Stubica
OS-016	OS	Kraljevec	Kraljevec na Sutli

Značenje skraćena: OS - Opekarska sirovina; **OS- E.P. Opekarska sirovina - Eksploatacijsko polje;**

Vojnovec Loborski

Geološkom prospekcijom glinovitih naslaga područja Šemnica-Mihovljan- Mače i Radoboj-Veternica-Lobor, na lokalitetu jugozapadno od naselja Vojnovec Loborski otkriveni su izdanci sivih glina lapora s žutosmeđim proslojcima. Uočeno je da se radi o značajnim količinama sirovine za opekarsku industriju.

Vučak kod Bedekovčine

Lokalitet Vučak se nalazi na području općine Donja Stubica. Nalazi se 2 km jugoistočno od Bedekovčine.

Geološka građa šireg područja na potezu Zabok-Bedekovčina dosta je jednostrana. Uglavnom ga izgrađuju mlađe tercijarne naslage neogenske starosti. Najstariji stratigrafski članovi pripadaju paleozoiku i mezozoiku, glineni škriljavci, kvarcni pješčenjaci, flišni lapori, pješčenjaci i vapnenci. Najmlađe pliocenske naslage nemaju neku posebnu važnost. Naslage pleocena - šljunak, pijesak, glina, a holocena - glina, pijesci, mulj.

Ležište izgrađuju pliocenski i kvartarni sedimenti. Javljaju se dva varijeteta glina – niži je zelenosivi, a viši žuti. Odvojeni su proslojkom ugljevitte gline. U podini ležišta leže kvarcni pijesci i šljunci, a u krovini ilovine. Ležište nije u eksploataciji jer se glina može u keramičkoj industriji upotrijebiti samo kao dodatak.

Bidružica

Glinište u dolini potoka Horvatska čine produkti trošenja lapora. Svojedobno je tu radila poljska ciglana. Glinište nema sirovinsku bazu za potrebe veće ciglane.

Horvatska

Bušenjem u području poljske ciglane (1948. god.) utvrđeno je sa tri bušotine da se u susjednom brežuljku javlja preko 2 m debela „žutulja“ koja naniže prelazi postupno u pijesak, a u dolini se ispod močvarnog humusnog sloja nalazi 4 m masne smeđe-sive i zelenkaste boje. Ocijenjeno je da ima gline koja bi zadovoljila tvornice dobre opeke i crijepa s kapacitetom 5 milijuna komada godišnje.

Kraljevec

Poslije Drugog svjetskog rata (1948., 1952.) istraživano je područje Movrač-Radakovo-Belas s namjerom da se pronađu ležišta ciglarske gline i ustanovljeno je da se na nekim mjestima javlja glina dobra za izradu cigle i crijepa, ali su nađene i bjelkaste, svijetlosive i crne gline „slične onim glinama u Bedekovčini iz kojih se pravi šamot i mješavine za posuđe i zahodske šolje“. Kasnijim istraživanjem (1955., 1960.) utvrđeno je da se u ovom području javljaju pretežno gline uporabive za sve vrste opekarskih proizvoda i jedan dio za klinker.

Hijacintjevo

Na pola puta između Krapine i Sv. Križa Začretja spominje se glinište nejednoliko laporaste gline koja je otkopavana „u brijegu“ za potrebe poljske ciglane. Pokusno bušenje učinjeno je u brijegu oko 80 m daleko od potoka i nađena je laporasta glina koja prelazi u lapor. Druga bušotina izvedena je oko 200 m od potoka prema željezničkoj pruzi i do dubine 3 m nađeno je po 1,5 m pjeskuljave tinčaste „žutulje“ i masne sive i žućkaste gline. Ispod glina leži sitnozrni pijesak koji može poslužiti kao mršavilo masnoj glini.

Zaključeno je da brežuljkasti tereni čine prijelaz iz lapora u gline, a dalje slijedi postupni prijelaz u pjeskovite i masne gline u nizini. Sugerirano je da se izvrše bušenja bliže željezničkoj postaji Sv. Križ Začretje.

Dubrava

Glinište u Dubravi kod Zaboka prvenstveno je bilo poznato kao ležište keramičke i vatrostalne gline i one su praktički iscrpljene. Ono još uvijek predstavlja potencijal za ciglarsku industriju, pa se npr. pjeskovite gline mogu dodavati smjesi iz koje se proizvodi svijetli crijep. Više podataka o ležištima gline u Dubravi može se naći u prikazu keramičkih glina.

Bedekovčina

Gliništa „Jankovečko“ i „Đurđevići“ imaju više vrsta glina. Ispod 5-6 m debelog jalovog pokrivača nalaze se ciglarske gline, a ispod njih keramičke gline. Iz nekih izvještaja razabire se da je jedan glinokop bio svojedobno i u dolini rijeke Krapine.

Iz bedekovčinskih glina proizvode se sve vrste ciglarske robe i ciglana spada među poznatije u Hrvatskoj. U novije vrijeme najavljeni su vrlo ambiciozni programi razvoja.

Više podataka o ležištima u Bedekovčini može se naći u prikazu keramičkih glina.

Gornja Stubica

Glinište je istraživano 1951. i 1955. godine za novoprojektiranu ciglanu i nalazi se u gornjem dijelu doline Toplica-potoka. Obuhvaća teren južno i jugoistočno od željezničke postaje s obje strane ceste prema Gornjoj Stubici. Čine ga razne deluvijalne i aluvijalne gline, uglavnom sa primjesama kvarca, tinjaca, željeznog hidroksida, a u vršnom dijelu i manganskog oksida.

Debljina glina zbog neravne podine (pontski lapori) varira od 3-7 m. Tehnološka ispitivanja su pokazala da se iz gline može proizvoditi cigla i crijep. Zalihe su ovih glina znatne, tim više što su kao potencijal naznačeni i brežuljci zapadnije prema Donjoj Stubici.

Fušnjarka-Luk

Ležište gline „Fušnjarka-Luk“ udaljeno je oko 2 km od mjesta Mače i oko 7,5 km od ciglane u Vinipotoku.

Najstarije naslage na širem području razvijene su u vidu lapora, pijesaka i pješčenjaka pliocena (donji pont). Znatno rasprostiranje imaju sedimenti gornjeg pont, pješčenjaci, lapori, gline i šljunci. Naslage pliokvartara su izgrađene pretežno od pijesaka i šljunaka i proslojaka gline. Les, eolski sediment, taložen je u gornjem pleistocenu. Najmlađe naslage su aluvijalni sedimenti recentnih potoka.

Geološka građa ležišta uvjetovana je geološkim zbivanjima tokom pliocena i kvartara. Istraživani prostor izgrađen je od glinovitih prašinastih i pjeskovitih sedimenata. Radi se o tipičnom eolskom sedimentu gornjopleistocenske starosti.

Kvaliteta:

- stezanje sušenjem 105°	8,2 %
- temperatura klinkeriranja	1115°C
- temperatura sinteriranja	1115°C
- gustoća uzorka	2,59 t/cm ³
- gubitak žarenjem	8,28 %
- SiO ₂	60,72 %
- Al ₂ O ₃	18,56 %
- Fe ₂ O ₃	4,35 %
- TiO ₂	0,68 %
- CaO	3,64 %
- MgO	1,62 %
- K ₂ O	1,56 %
- Na ₂ O	0,58 %

- kvarc	25-30 %
- montmorilonit	15 %
- kaolinit	11 %
- ilit	13 %
- feldspati	5 %
- klorit	1 %
- dolomit	4 %
- kalcit	2 %

Vinipotok

Glinište se nalazi sjeverozapadno od Zlatara, uz bivšu ciglanu u Vinipotoku. Kao sirovina eksploatirala se deluvijalna kaolinitna glina onečišćena kvarcom, tinjcem i željeznim hidroksidom. Prema podacima iz 1954. godine, istraživane su gline koje su prema kvaliteti bile uporabive za proizvodnju cigle, a iznimno i za crijep. Ciglana Vinipotok po količini proizvoda spadala među 20-ak najpoznatijih u Hrvatskoj. Uz napuštenu ciglanu prigodom gradnje proizvodne hale, otkriven je profil naslaga visine 10-12 m. Uočeni su sivi tufitični glinoviti lapori i uzeti su uzorci za ispitivanje, tek detaljnim istražnim radovima mogla bi se utvrditi debljina prostiranja lapora ispod pokrovnih naslaga pliocenske starosti.

Sredinom 1980-ih god. istraženo je glinište na lokalitetu Cvetki na južnim pristrancima Ivanšćice, oko 8 km sjeverozapadno od Zlatara. Glinište čine kvartarne gline srednje do visoke plastičnosti, debljine do 4 m, s proslojcima vapnenih konkrecija te naniže rastrošeni gornjopontski rastrošeni materijal u obliku glina niske plastičnosti, te glinovitog praha s proslojcima sitnozrnog tinjčastog pijeska. Još dublje nastavljaju se gornjopontski lapori. Rezerve gline su velike.

Tugonica

Ležište ciglarske gline nalazi se u krovini nekadašnjeg rudnika lignita. Javljaju se dvije vrste gline: sivocrvene plastične gline i poviše njih žutosmeđe neplastične. Bušenjem je ustanovljeno da je debljina žutosmeđih glina 7,5-9,5 m, a sivoplavih ostatak do 15 m dubine (dublje se prilikom tih istraživanja nije bušilo).

Tehnološkim ispitivanjem se pokazalo da je glina pogodna za izradu crijepa, cigle i tankostijene robe, što je i rađeno u tadašnjoj ciglani. Istaknuto je da bi trebalo odvajati sivu plastičnu glinu i koristiti je za izradu kamenštine, kaljevih peći i dr. Ciglana u Tugonici je zatvorena.

Jankovečko brdo-jug

Ležište se nalazi nedaleko od Bedekovčine, sjeverno od željezničke pruge Zagreb-Varaždin. U ležištu možemo razlikovati tri horizonta:

- Donji produktivni horizont, koji je glinovito pjeskovit. Sastoji se od nepravilne izmjene lećastih proslojaka fino do sitnozrnatih pijesaka i siltova i slojeva različito obojenih glina.
- Tresetni sloj debljine 0,5 do 5 m predstavlja jalovinu, sadrži biljne ostatke i ugljevitou glinu
- Gornji produktivni horizont sastoji se od različito obojenih glina s malo siltoznih i pjeskovitih primjesa. Gline su tipični produkt močvarno barske sedimentacije

Kvaliteta:

- obujmna masa	1,7-1,8 t/m ³
- stezanje sušenjem 105°	5,4-10,2 %
- stezanje na 980°C	5,4-11,8 %
- upijanje vode	2,5-13,2 %
- sirovina je pogodna za proizvodnju crijepa i opeke	

- gubitak žarenjem	11,05-14,09 %
- SiO ₂	53,19-61,23 %
- Al ₂ O ₃	18,92-19,06 %
- Fe ₂ O ₃	3,50-6,28 %
- TiO ₂	0,70-0,85 %
- CaO	1,82-2,67 %
- MgO	0,67-0,99 %
- K ₂ O	1,70 %
- Na ₂ O	0,30-0,42 %
- kvarc	20-30 %
- muskovit+ilit	14-15 %
- montmorilonit	27-29 %
- kaolinit	16-18 %
- Fe hidroksidi	7-11 5

7.2.3.4. Keramička i vatrostalna glina

Sirovine koje se koriste kao keramičke i vatrostalne gline u Hrvatskom Zagorju, pripadaju gotovo isključivo alohtonim tipovima ležišta. Po genetskim značajkama generalno se, kao i kod opekarskih glina, mogu izdvojiti dva osnovna tipa:

- 1) ležišta u lesnim i lesoidnim sedimentima koja asociraju s deluvijalno-proluvijalnim naslagama i
- 2) ležišta u fluvijalno-močvarnim-barskim sedimentima,

što je detaljnije opisano u uvodnom dijelu prethodnog potpoglavlja.

U Hrvatskom zagorju najviše u području sliva rijeke Krapine već dugi vremenski period obavlja se eksploatacija keramičkih glina koje su bile osnovna sirovina za preradu u tvornici keramičkih proizvoda u Bedekovčini, a i u Zaprešiću. Zbog toga što su gliništa imala male rezerve, ali i zbog toga što je stupanj istraženosti cijelog područja bio nizak, količine koje su se proizvodile bile su relativno male. Na kraju su sva ležišta osim Jankovečkog brda iscrpljena, a od nekih koja nikada nisu bila otvorena, najbolju perspektivu imale su Križne Gorice. U pripremi za eksploataciju je svojedobno je bila podina ranije povadenih kvalitetnih keramičkih glina ležišta Dubrava kao dodatka za izradu smjesa svijetlih paljenja, koja je predstavljena pjeskovitim i izrazito pjeskovitim glinama. Mora se konstatirati da su u posljednjih 50 godina istraživanja na području Hrvatskog zagorja bila parcijalna, nikada regionalna i dovoljno sistematska.

Gline su najčešće pliocenske do kvartarne starosti. Leže transgresivno na naslagama donjeg do gornjeg pontaa, a prekrivene su gornjopleistocenskim i holocenskim sedimentima. Produktivna serija po starosti odgovara najvišim dijelovima pliocena (Jankovečko brdo) ili starijem pleistocenu (ostala ležišta). Izrazito je granulometrijski heterogena, kod čega gline i direktno leže na donjoj do gornjoj pontskoj podlozi, ili su u obliku nepravilnih leća uložene u glinovito-pjeskovite, a katkada i šljunkovite naslage. Različito kolorirani, a i teksturni tipovi glina, i vertikalno i lateralno, već na kratkim relacijama prelaze jedni u druge. Prema mladim dijelovima, keramički varijeteti glina sadrže više željeza i po primjenljivosti prelaze u tipične ciglarske. Glavni minerali glina ovih ležišta su ilit, kaolinit i montmorilonit koji u različitim ležištima dolaze u različitom međusobnom odnosu. Genetski su gline vezane za kontinentalno trošenje sedimentnih, pretežno tercijarnih naslaga i samo djelomično paleozojskih i mezozojskih sedimentnih magmatogenih i metamorfnih stijena. Gline su se taložile u izoliranim močvarama i barama koje su ostale kao reziduum ranije postojećeg fluvijalnog sistema. Kvaliteta glina je vrlo varijabilna. Eksploatirane su visokokvalitetne gline s bijelim ili svijetlim crijepom, a i gline čija je primjena jedino moguća u proizvodnji opeka. Gline su prekrivene gornjo pleistocenskim lesnim naslagama ili holocenskim, granulometrijski heterogenim, fluvijalnim sedimentima.

Tablica 7.5. Popis ležišta/pojava keramičkih i vatrostalnih glina Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA/STATUS	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
VG-001	KiVG-E.P.	Jankovečko Sjever	Bedekovčina
VG-002	KiVG	Bedekovčina	Bedekovčina
VG-003	KiVG	Jankovečko Brdo	Bedekovčina
VG-004	KiVG	Bedekovčina	Bedekovčina
VG-005	KiVG	Poljanica	Marija Bistrica
VG-006	KiVG-E.P.	Dubrava	Zabok
VG-007	KiVG	Dubrava Šuma	Kraljevec na Sutli

Značenje skraćica: KiVG - Keramičke i vatrostalne gline; **KiVG-E.P.** - **Keramičke i vatrostalne gline - Eksploatacijsko polje;**

Jankovečko brdo

Jankovečko brdo do sada je eksploatirano, pa je južni dio lokaliteta iscrpljen te je ostao sjeverni dio koji danas predstavlja gore opisano eksploatacijsko polje. Južni, kao i opisani sjeverni dio također pripada pliocenskim naslagama i to gornjem pontu rhomboidea slojevina. To su pijesci, gline, lapori, pješčenjaci, šejlovi, ugljeni. U podini rhomboidea naslaga, kao najstariji litološki član dolaze sivi glinoviti i sivi pjeskoviti lapori kao i ulošci žućkastog pješčenjaka i vapnenih konkrecija. Eksploatirane su tri vrste gline: tamna, siva i bijela.

Kakvoća južnog dijela bila je nešto povoljnija i ona je slijedeća:

	Tamna glina	Sivo bijela glina	Bijela glina
- gubitak žarenjem	16,26 %	8,61 %	8,02 %
- SiO ₂	59,94 %	67,12 %	64,40 %
- Al ₂ O ₃	22,69 %	18,92 %	20,91 %
- Fe ₂ O ₃	2,11 %	1,92 %	3,17 %
- TiO ₂	1,15 %	1,12 %	1,25 %
- CaO	1,23 %	0,67 %	0,86 %
- K ₂ O	1,75 %	0,91 %	1,02 %
- Na ₂ O	1,10 %	0,14 %	0,30 %

Dubrava šuma

Istraživanjima 1970-ih godina nađeno je ležište keramičke gline u gornjopliocenskim naslagama u okolici sela Dubravice u jezgri sinklinale koja se prostire od Velikog Trgovišća prema Brezini (Slovenija). Takva mogućnost najavljena je već prilikom izrade OGK list Zagreb. Tada je kao potencijalno ocijenjeno i područje Rakov potok - Galgovo u Savskom tercijarnom bazenu, gdje se javljaju pliokvartarne naslage.

Leća gline koja se može koristiti u keramičkoj industriji, pećarstvu ili ciglarskoj industriji pronađena je na poziciji „Križne gorice“. Duža os leće je oko 200 m, kraća 120 m i debljina maksimalno do 12,7 m. U podlozi gline su pijesci i siltozni pijesci. Na tome slijede pjeskovite i siltozne žućkaste gline onečišćene limonitnom tvari, a navise tamnosive i tamne smeđeljubičaste plastične gline, potom sloj treseta i ugljevite gline i u vršnom dijelu leće žućkastosive, više ili manje pjeskovite gline s proslojcima pijeska.

Mineralni sastav gline čine montmorilonit, ilit i kaolinit u različitim omjerima.

Opsežnim laboratorijskim ispitivanjem utvrđeno je da se radi o visokoplastičnim glinama s visokim sadržajem Al₂O₃ i visokim udjelom topitelja pa se ne mogu smatrati vatrostalnim već samo vrstom klinker glina. Mogu poslužiti kao komponenta u proizvodnji podnih, zidnih i fasadnih pločica. Ova konstatacija odnosi se na „*crnosivu visokoplastičnu*“ i „*bijelosivu visokoplastičnu glinu*“. Ostale gline mogu se koristiti za proizvodnju grube keramike (pećarstvo i sl.).

Zalihe keramičkih glina su nekoliko desetaka tisuća tona, a sveukupne zalihe gline i 3-4 puta veće.

Poljanica

Ležište Poljanica se nalazi jugoistočno od Zlatar Bistrice. Tijelo gline, koje se nalazi unutar pleistocenskih naslaga, ima oblik elongirane leće. Javljaju se dva tipa gline: tamnosiva do crna glina s karakteristikama keramičke gline, i žuta, koja se može koristiti u ciglarskoj industriji. Keramička glina je po sastavu ilitno-kaolinitno-montmorilonitna. Može je se tretirati i kao vatrostalnu, jer je ispitivanjem utvrđena vrijednost SK=29.

Osvrt na ležišta gline u Bedekovčini i njenoj okolini

Eksploatacija keramičke gline u Bedekovčini ima dugu tradiciju. Počeci datiraju mnogo prije Prvog svjetskog rata kad je glina otkopavana za lončarsku proizvodnju. Kroz čitavo razdoblje do Drugog svjetskog rata glina je otkopavana povremeno i nesistematski, te prodavana nekim potrošačima u zemlji, a ponekad izvažana i u Austriju. Intenzivnija istraživanja vrše se tek 1947. godine (44 bušotine), a osobito 1963. god. kad poduzeće „Glinokop“ Bedekovčina čini geološko-istražne radove na glinokopima „Jankovečko“ i „Đurđevići“. Potencijalni potrošači gline bili su „Jugokeramika“, potom novi pogon za izradu podnih pločica i kamenština „Zagorka“ u Bedekovčini, a i druge radne organizacije. Tada su istraživana i ležišta „Krčine“ i „Sredek“

Ležišta gline „Jankovečko“ i „Đurđevići“ čine vršni dio naslaga kojima se pripisuje pliokvartarna starost. Jalovi dio naslaga u krovini debeo je 5-6 m, naniže slijede ciglarske gline, a ispod ovih keramičke i vatrostatne gline. Rudna tijela imaju oblik većih ili manjih leća, tako da i debljina svakog horizonta gline u bušotinama varira. Uzima se da je prosječna debljina produktivnog kompleksa oko 10 m na lokaciji „Jankovečko“ (zapadno ležište) i 8 m u ležištu „Đurđevići“.

Dostupni podaci o mineralnom i kemijskom sastavu gline bili su dosta oskudni. Ustanovljeno je prisustvo montmorilonita i kaolinita. Po kemijskom sastavu glina je dosta jednolična. Promjenjiva je količina SiO_2 i vrijednost gubitka žarenjem koji kod crnih glina, bogatih organskom tvari seže između 16 i 20%. Količina Al_2O_3 je 18-22% a Fe_2O_3 , ovisno o vrsti gline, od 1,5 do 4% (iznimno i do 8%). Neki uzorci pokazuju visok sadržaj topivih soli (Na i K sulfat, NaCl) koji je u keramičkim glinama štetna komponenta.

Tehnološkim ispitivanjem ustanovljeno je da se u bedekovčinskim ležištima mogu razlikovati u načelu četiri kvalitete gline – *gline za ciglu i crijep, vatrostatne gline, gline za pećarstvo i gline za kamenštinu*. Gline iz glinokopa „Đurđevići“ upotrebljive su za izradu fasadnih pločica i kao dodatak u tehnologiji klinker-proizvoda i proizvoda gdje se traži poboljšanje učinka crvene boje. Zalihe pojedinih vrsta gline mjere se stotinama tisuća tona.

7.2.3.5. Bentonitna glina

Od Poljanske Luke do Pregrade i daleko istočnije u okolici Radoboja nalaze se bentonitne gline u badenskim naslagama, u horizontima s piroklastičnim materijalima (vitroklastični tufovi, tufiti) istaloženim u marinskom sedimentacijskom bazenu lagunarnog tipa. Jedno veće ležište otkriveno je u Poljanskoj Luci gdje su rezerve uglavnom iscrpljene, a ostale pojave i izdanci bentonitnih glina nalaze se istočnije (između Poljanske Luke i Pregrade, kao i širem području Radoboja).

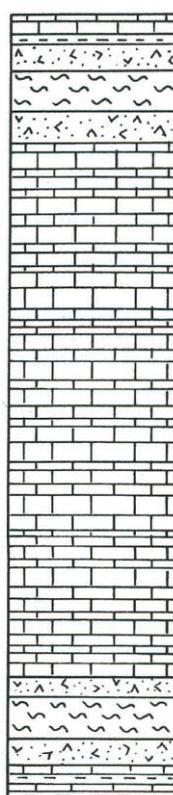
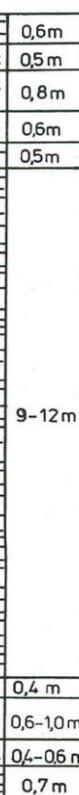
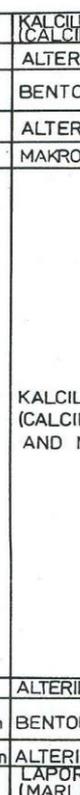
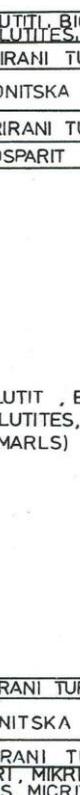
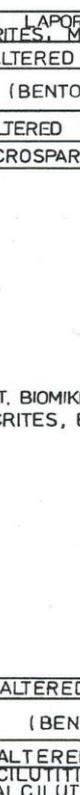
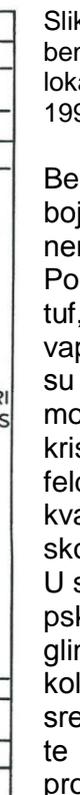
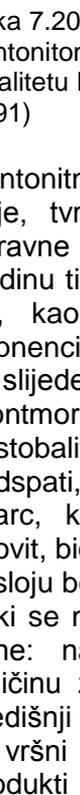
Tablica 7.6. Popis ležišta/pojava bentonitne gline Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
BG-001	Bentonitska glina (p)	Radoboj	Radoboj
BG-002	Bentonitska glina	Gorjani	Radoboj
BG-003	Bentonitska glina (p)	Vinagora	Pregrada
BG-004	Bentonitska glina (p)	Gabrovec	Pregrada
BG-005	Bentonitska glina (p)	Osredek	Desinić
BG-006	Bentonitska glina (p)	Trnovec Desinički	Desinić
BG-007	Bentonitska glina	Poljanska Luka	Zagorska Sela
BG-008	Bentonitska glina	Bratkovec - Poljanska Luka	Zagorska Sela
BG-009	Bentonitska glina	Poljanska Luka li	Zagorska Sela
BG-010	Bentonitska glina (p)	Draganić	Radoboj

Značenje: Bentonitska glina- ležište; Bentonitska glina (p) -pojava

Poljanska luka

Ležište bentonitne gline Poljanska luka smješteno je u središnjem dijelu brijega Bratkovec, oko 2 km od Podčetrtka i oko 6 km od Imena, gdje su bila razvijena IV sloja bentonitne gline. Podzemnim rudarenjem eksploatirana su dva sloja (slika 7.20.).

	0,6m	KALCILUTIT, BIOMIKRITI, LAPORI (CALCILUTITES, BIOMICRITES, MARLS)
	0,5m	ALTERIRANI TUFIT (ALTERED TUFFITE)
	0,8m	BENTONITSKA GLINA (BENTONITE)
	0,6m	ALTERIRANI TUFIT (ALTERED TUFFITE)
	0,5m	MAKROSPARIT (MACROSPARITE)
	9-12m	KALCILUTIT, BIOMIKRIT, BIOMICROSPARITI, LAPORI (CALCILUTITES, BIOMICRITES, BIOMICROSPARITES AND MARLS)
	0,4 m	ALTERIRANI TUFIT (ALTERED TUFFITE)
	0,6-1,0m	BENTONITSKA GLINA (BENTONITE)
	0,4-0,6 m	ALTERIRANI TUFIT (ALTERED TUFFITE)
	0,7m	LAPORI, MIKRITI, KALCILUTITI (MARLS, MICRITES, CALCILUTITES)

Slika 7.20. Geološki stup bentonitonosnog dijela naslaga na lokalitetu Poljanska Luka (Braun, 1991)

Bentonitna glina je uglavnom sive boje, tvrda, školjkastog loma i neravne površine prijeloma. Podinu tim glinama tvori alterirani tuf, kao i krovinu zajedno s vapnencima i laporima. Određeni su slijedeći minerali: montmorilonit (60-80%), kristobalit (do 5%), te feldspati, zeoliti, opal, tridimit, kvarc, kalcit, dolomit, hidromuskovit, biotit, muskovit i gel-pirit. U sloju bentonitne gline mikroskopski se mogu razlikovati tri dijela gline: najniži sadrži povećanu količinu zeolita, kalcita i kvarca, središnji najviše montmorilonita, te vršni u kojem su dominantni produkti alteracija opala – CT, kristobalit i montmorilonit, a

zapaža se i ponovna pojava zeolita.

Utvrđeno je da je primarna stijena iz koje je nastao montmorilonit bila vitroklastični tuf sedimentiran u gornjem dijelu tortonskih marinskih naslaga lagunskog tipa. Piroklastične stijene (vitroklastični tuf) koje su alterirane u bentonitske gline bile su andezitnog ili dacitno-andezitnog sastava. Kemijska analiza dala je sljedeći sastav gline:

SiO ₂	66,62%,	CaO	1,81%,
Fe ₂ O ₃	1,83%,	P ₂ O ₅	0,79%,
MgO	2,62%,	Al ₂ O ₃	13,32%,
K ₂ O	0,40%,	Na ₂ O	1,25%,
TiO ₂	u tragovima,	SO ₃	2,15%,
FeO	0,41%,	H ₂ O (105°C)	4,24%,
MnO	nema,	g.ž.	5,41%.

Sedimentacijskom granulometrijskom analizom utvrđeno je da materijal koji prolazi kroz sito od 10 000 oč./cm² sadrži 88,30 % čestica veličine ≤ 2 μm, dok 11,7% čine čestice veličine od 2 μm do 60 μm.

Eksploatacija je počela polovinom prošlog stoljeća na donjem sloju (debljina 0,6-1,0 m) i relativno brzo je napuštena te je otvoren i eksploatiran gornji, tzv. glavni sloj (debljina 0,8 m). Glavni sloj gline otvoren je rudarskim radovima na oko 1 499 m po pružanju i oko 250 m po padu. Krajem prošlog stoljeća eksploatacija je prestala. Bentonitne gline imale su



raznoliku primjenu. Koristile su se kao dodatak nemetala u proizvodnji smjesa za injektiranje, u prerađivačkoj industriji, ljevarstvu i kao dekoloranti. Danas je kao svjedočanstvo nekadašnje eksploatacije ostalo samo jedno zarušeno okno (slika 7.21.) i ostatak odlagališta jalovine (slika 7.22.)

Slika 7.21. Ulaz u zarušeni rudarski niskop ležišta bentonita Poljanska luka. Fotografija Ž. Dedić.



Slika 7.22. Odlagalište jalovine iz ležišta bentonita Poljanska luka. Fotografija Ž. Dedić.

Idući od Poljanske luke prema Pregradi u badenskim naslagama su nađene pojave i izdanci bentonitnih glina, u području Huma, Osretka, Trnovca i Vinagore, te u području između Višnjevca i Gabrovca. Tu su zastupljenije žute i žutosive bentonitne gline s 60-90% montmorilonita. Te su gline upotrebljive za spravljanje ljevačkog bentonita.

Radoboj

Prva istraživanja ležišta počela su 1952. god., a sistematičniji radovi učinjeni su dvije godine kasnije, nakon čega se otpočelo s eksploatacijom, no zbog slabog interesa za glinu i loše organizacije, rudnik je ubrzo zatvoren. Godine 1958. rudnik je preuzelo poduzeće „Metan“ iz Kutine i on je ponovo otvoren. Istražni radovi obnovljeni su iste godine, a potom još jednom 1984. god. kad je rudnik bio pred iscrpljenjem zaliha. U radobojskom području u badenskim naslagama ima najviše pojava bentonitnih glina. Pojave bentonitne gline utvrđene su na tri lokaliteta sjeveroistočno od naselja Radoboj i to su selo Gorjani, Malogorski brijeg i Kostanjevac brijeg (tzv. Hara). U selu Gorjani bušenjem je utvrđen 0,40 m deo sloj bentonitne gline. Kemijska analiza dala je sljedeći rezultat:

g.ž.	8,78%,
SiO ₂	67,23%,
Al ₂ O ₃	14,64%,
Fe ₂ O ₃	1,69%,
CaO	5,05%,
MgO	2,49%,
S	0,9%.

Rezultati tehnološkog ispitivanja pokazali su da se glina može koristiti u ljevarstvu i kao dekolorat. Gline sličnog sastava zastupljene su sjeverno od Radoboja na Malogorskom bregu kao i na Kostanjevu bregu. Spomenuta tri lokaliteta, selo Gorjani, Malogorski brijeg i Kostanjevac brijeg izdvojena su kao perspektivna za daljnje istražne radove, izradu istražnih raskopa i istražna bušenja. Obzirom da se radi o vrlo vrijednoj mineralnoj sirovini potrebna su dodatna geološka istraživanja kako bi se pronašla nova ležišta za ekonomičniju eksploataciju, tako da navedena područja s pojavama bentonitnih glina spadaju u značajan geološki potencijal.

Vinagora

Od niza pojava bentonitnih glina koje su registrirane između Poljanske Luke donekle su istražene one između Gabrovca i Višnjevca istočno od Vinagore. U usjeku puta dužine nekoliko metara otvorene su žute do žutosive gline sa sadržajem montmorilonita od 57-89%. Pojedine partije gline uporabive su za ljevačke bentonite.

Gorjani

U radobojskom području ima najviše pojave bentonitnih glina. Nalazišta su istraživana raskopima i većim brojem bušotina. Bolje od ostalih ispitana su tri nalazišta.

Bušotinama u selu Gorjani utvrđen je sloj bentonita debljine 0,40 m. Analiza gline pokazala je sljedeći sastav:

gubitak žarenjem	8,89%,
SiO ₂	67,23%,
Al ₂ O ₃	14,64%,
Fe ₂ O ₃	1,69%,
CaO	5,05%,
MgO	2,49%,
S	0,9%.

Rezultati tehnološkog ispitivanja bentonitne gline pokazuju da se ona može koristiti u ljevarstvu i kao dekolorantna glina.

Oko 700 m sjeverno od Radoboja na Malogorskom brijegu pronađen je bušenjem sloj bentonitne gline debeo 0,40 m koji prati 0,40 m debeo alterirani tuf. Na Kostanjevac brijegu izveden je veći broj bušotina kojima su nađeni proslojci bentonitne gline debljine 10-20 cm, ali i sloj debeo 0,50 do 1,20 m. U jednoj bušotini nađena su dva sloja gline debela 1,20 i 0,80 m.

Osredek

Pojava se nalazi oko 1 km istočno od Taborgrada, u selu Osredek Desinečki. Bentonitna glina je vezana za tortonske, vjerojatno lagunarne naslage. Boja gline je bijela do žućkastosiva i ima manji sadržaj montmorilonita, tako da se vjerojatno radi o nepotpuno alteriranom tufu.

Trnovec Desinečki

Na području sela Trnovec Desinečki na dva lokaliteta utvrđene su pojave bentonitne gline. Detaljnijih podataka nema.

Gabrovec

Jugozapadno od sela Gabrovec na dva lokaliteta oko 1 km istočno od crkve u Vinagori utvrđene su pojave bentonitske gline. Oko 300 m sjeverozapadno od navedene dvije pojave registrirana je još jedna.

7.2.3.6. Građevni pijesak i šljunak

U skupinu građevnih pijeska i šljunaka, kako je to definirano u Zakonu o rudarstvu, spadaju građevinski pijesci koji se eksploatiraju na nekoliko lokaliteta. Ti pijesci su pliocenske, odnosno gornjopontske starosti. Građevinskih pijesaka vjerojatno ima i u pliokvartaru koji ponekad uz velike količine keramičkih glina (npr. kod Bedekovčine) sadrži i kvarcnog pijeska (npr. ležište Jerovec u Varaždinskoj županiji).

Građevinski pijesci Hrvatskog zagorja odlikuju se niskim postotkom SiO_2 (do 60%) s dosta primjesa Fe_2O_3 , Al_2O_3 i CaO pa se stoga mogu koristiti uglavnom u građevinarstvu, a vrlo rijetko u ljevarstvu. Ovaj stratigrafski član razvijen je na većem dijelu sjevernog krila Konjščinjske sinklinale. Horizonti pijesaka vjerojatno su kontinuiranog rasprostiranja, a prekidi na terenu uvjetovani su pokrivenošću ili rasjedanjem naslaga.

Na otkopima i pozajmištima koje većinom koriste okolni mještani ustanovljeni su horizonti debeli i više od 10 metara. Pijesci su drobljivi, sipki, jače ili slabije limonitizirani, ponegdje zaglinjeni, a ponegdje sadrže vapnene konkrecije i limonitizirane okovi ne. Eksploatiraju se kod Bedekovčine, Velikog Trgovišća i Zaboka, kao i drugim brojnim manjim pozajmištima, isključivo za potrebe građevinarstva. Pogodni su za ekonomičnu površinsku eksploataciju, pa je potencijal ove mineralne sirovine značajan. Za otvaranje novih ležišta potrebna su dopunska istraživanja.

Tablica 7.7. Popis ležišta/pojava građevnog pijeska i šljunka Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA/STATUS	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
GP-001	GP*	Bušin	Pregrada
GP-002	GP	Poljana	Zagorska Sela
GP-003	GP	Radoboj	Radoboj
GP-004	GP	Krapinski Vidovec	Krapina
GP-005	GP	Ivanić	Desinić
GP-006	GP	Škarićevo	Krapina
GP-007	GP	Sela	Zagorska Sela
GP-008	GP*	Velika Horvatska	Desinić
GP-009	GP*	Mala Erpenja	Krapinske Toplice
GP-010	GP	Krapinske Toplice	Krapinske Toplice
GP-011	GP- I.P.	Pustak	Bedekovčina
GP-014	GP	Martinišće kod Zaboka	Zabok
GP-015	GP*	Hum Zabočki	Zabok
GP-016	GP-E.P.	Pušave	Kraljevec na Sutli
GP-017	GP	Lug Orehovički	Bedekovčina
GP-018	GP-E.P.	Rolnjak	Veliko Trgovišće
GP-019	GP	Gornja Batina	Zlatar

Značenje skraćena: GP - Građevni pijesak i šljunak; **GP- E.P.- Građevni pijesak i šljunak - Eksploatacijsko polje**; GP- I.P. - Građevni pijesak i šljunak - Istražni prostor; GP*- pojave i ležišta iz baze podataka Karte mineralnih sirovina RH; M 1: 200 000.

Gornja Batina

S desne strane ceste Borkovec - zaseoci Znož/Lončari - Gornja Batina, na samom ulazu u Gornju Batinu nalazi se svježe eksploatirani pjeskokop (slika 7.22.) Veličine je oko 50x30 m i visine oko 5 m. Prema poziciji na geološkoj karti pijesak po starosti pripada pontskim naslagama (donji pliocen).

Pijesak je siltozan, smeđkastih nijansi. Vjerojatno je korišten kao materijal za nsipavanje i/ili izradu posteljica infrastrukturnih instalacija. Moguće je korišten i za spravljanje morta, jer smo zapazili partije s povoljnijim granulometrijskim sastavom.



Slika 7.22. Panoramska slika pjeskokopa Gornja Batina. Fotografija Ž. Dedić.

Lug Orehovički

Uz samu cestu Brestovec Orehovički - Bedekovčina u selu Lug Orehovički, oko 2 km sjeverosjeveroistočno od ciglane u Bedekovčini nalazi se pjeskokop u dužini od oko 250 m na kojem se povremeno obavlja eksploatacija. Najveća visina iznosi oko 10 m.



Slika 7.23. Južni dio pjeskokopa Lug Orehovički (Google earth)

Po granulometrijskom sastavu pijesak je siltozan i mjestimično prelazi u pjeskoviti silt. Kao takav vjerojatno se koristi kao materijal za nsipavanje i/ili izradu posteljica infrastrukturnih objekata. Moguće ga je koristiti kao mršavilo u procesu proizvodnje ciglarskih proizvoda.



Slika 7.24. Središnji dio pjeskokopa Lug Orehovički (Foto. Ž. Dedić)



Slika 7.25. Sjeverni dio pjeskokopa Lug Orehovički (Foto. Ž. Dedić)

Radoboj

Istraživani su pijesci gornjopontske starosti da bi poslužili kao sirovina za ljevarsku industriju. Utvrđena je zadovoljavajuća debljina sloja, strukturni položaj te odnos sloja prema podini povoljan za eksploataciju.

Kemijska analiza:

gub. žar.	12,14%,
SiO ₂	57,10%,
Al ₂ O ₃	11,88%,
Fe ₂ O ₃	3,50%,
TiO ₂	0,48%,
CaO	9,38%,
MgO	3,50%,
K ₂ O	1,05%,
Na ₂ O	0,90%.

Srednja vrijednost veličine kvarcnih zrna iznosi 0,08 mm, pa je pijesak svrstan u siltozne pijeske. Po kemijskom sastavu i granulometrijskim svojstvima pijesak ne odgovara za ono za što je trebao biti korišten.

Martinišće kod Zaboka

Ležište pijeska se nalazi uz cestu Zabok-Krapinske toplice u selu Marinišće. Nema podataka o geologiji ležišta.

Poljana, Ivanić, Sela, Krapinski Vidovec, Škarićevo, Krapinske toplice,

Svi naznačeni pjeskokopi preuzeti su sa Osnovne geološke karte, list Rogatec. Kod Poljane eksploatiraju panonske pijeske, a na preostalim lokacijama pontske. Podataka o obimu radova nema.

Ostale pojave

Od ostalih pojava, odnosno pozajmišta treba spomenuti, Hum Zabočki i pozajmište 300 m sjeverno od eksploatacijskog polja Pušava, te veliko pozajmište pijeska u naselju Hruškovec (zaseok Mirti) sjeverno od grada Donja Stubica

Pozajmište Hum Zabočki (slika 7.26.) koja ilustrira postanak dijela pjeskovitih romboidejskih naslaga nalazi se u desnom boku doline rijeke Krapine kod Huma Zabočkog. Otkriven je dio slijeda gornjopontskih naslaga taloženih u okolišu delte tipa pruda ušća, koja je bila pod dominacijom rijeke. Ukupna debljina naslaga iznosi 100,5 m. Unutar naslaga grupirane su tri zajednice facijesa: A) horizontalno laminirani siltovi i pijesci pruda ušća, B) koso laminirani pijesci, horizontalno laminirani pijesci i masivni siltovi međurukavačkog zaljeva, i C) koritno koso laminirani šljunkoviti pijesci distribucijskog kanala s glinovitim siltovima napuštenog kanala. Donji dio slijeda bogat je ljušturama fosilnih mekušaca (školjaka) na temelju kojih je ovaj dio podijeljen u dva horizonta: niži (0-24.5 m), uvjetno pribrojen naslagama biofacijesa s *Congeria rhomboidea*, i viši (24.5-41 m), predstavljen naslagama biofacijesa s *Congeria balatonica*.



Slika 7.26. Staro pozajmište građevnog pijeska kod Huma Zabočkog. Fotografija Ž. Dedić.

Pozajmište koje se nalazi 300 m sjeverno od eksploatacijskog polja Pušava (slika 7.27.) indicira značajan potencijal pliocenskih pijesaka u prostoru općine Kraljevec. Sastoji se od žutih i smeđežutih pijesaka koje je lokalno stanovništvo koristilo za izradu morta i žbuka.



Slika 7.27. Pozajmište građevnog pijeska nedaleko eksploatacijskog polja Pušave, WGS 84 koordinate 45° 58' 46" S, 15° 46' 33" I (Google Earth). Foto. Ž. Dedić.

7.2.3.7. Kvarcni (kremeni) pijesak

Kremeni pijesci s visokim učešćem SiO_2 zastupljeni su na području Kostel breg - Druškovec gora - Desinić gora. Po starosti pripadaju oligomiocenu do donjem miocenu. Na području razvoja ovih naslaga pokrivenost terena je znatna, te ne postoje otvoreni profili na kojima bi se registrirao točan sastav i slijed naslaga. Izolirani manji izdanci su brojni, a najviše ih je registrirano na grebenima i usjecima putova koji vežu Desinić goru i Osredok, Vinagorske Vrhe sa Vinagorom, te uz putove između Kostela i Gabrovca. Naslage kremeni pijesaka generalno su orijentirane prema jugu s nagibom slojeva najčešće od $35-40^\circ$. Ukupna debljina ovog horizonta naslaga procjenjuje se na 400 metara. Unutar opisanog horizonta kremeni pijesaka smješten je bivši rudnik kremeni pijeska "Kostel".

Tablica 7.8. Popis ležišta/pojava kvarcnog pijeska Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
KP-001	Kvarcni pijesak*	Druškovec Gora	Hum Na Sutli
KP-002	Kvarcni pijesak*	Bregi Kostelski	Pregrada
KP-003	Kvarcni pijesak*	Bušin	Pregrada
KP-004	Kvarcni pijesak*	Velika Horvatska	Desinić
KP-005	Kvarcni pijesak*	Mala Erpenja	Krapinske Toplice
KP-006	Kvarcni pijesak*	Martinišće kod Zaboka	Zabok
KP-007	Kvarcni pijesak*	Hum Zabočki	Zabok
KP-008	Kvarcni pijesak	Kostel	Pregrada
KP-009	Kvarcni pijesak*	Vinagora	Pregrada

Značenje: Kvarcni pijesak* - pojave i ležišta iz baze podataka Karte min. sir. RH; M 1: 200 000

Kostel

Na području Kostela u sjevernom podnožju Kuna gore, oko 100-njak m od ceste Rogatec – Pregrada - Krapinske toplice, razvijene su naslage kremeni pijesaka oligomiocenske do donjomiocenske starosti izravno taložene na mezozojskim sedimentima. U rudniku Kostel neposrednu podinu pijeska čini glina koja naliježe na trijaski dolomit. Kremeni pijesak eksploatiran je jamskim radom, ali je danas ulaz u jamu potpuno zarušen i neprepoznatljiv (slika 7.28.)



Slika 7.28. Današnji izgled terena kod ulaza u rudnik Kostel; ulaz je potpuno zarušen i potpuno neprepoznatljiv

Pijesak je korišten kao sirovina za proizvodnju stakla u tvornici "Straža". Odlikovao se visokim sadržajem SiO_2 i povoljnom veličinom zrna. Zona ovih pijesaka pruža se od zapada prema istoku s padom sloja pod kutom od 40° prema jugu. Kakvoća je bila slijedeća:

- SiO_2 92,0 % - Al_2O_3 5,40 %
 - Fe_2O_3 1,75 % - CaO 0,80 %
 - MgO 0,35 %

Vinagora

Prethodnim geološkim radovima potvrđeno je da su kreneni pijesci s visokim postotkom SiO_2 znatno rasprostranjeni u širem gore navedenom području. Pokazalo se da su pijesci kemijski vrlo varijabilni, odnosno da na površinskim izdancima nisu utvrđeni pijesci koji bi po kvaliteti odgovarali pijescima iz pješčanika Kostel. Sadržavali su uglavnom manje od 90% SiO_2 . Takav je i pijesak u usjeku ceste u Vinagori na istoimenom izdanku (slika 7.29.)



Slika. 7.29. Izdanak oligomiocenskog kremenog pijeska kod Vinagore. Fotografija B. Kruk.

Budući da prethodna geološka istraživanja (bušenje, površinsko uzorkovanje) nisu obuhvatila kompletan razvoj oligomiocenskih i donjomiocenskih naslaga, odnosno kremenih pijesaka na ovom području, bez obzira na utvrđenu varijabilnost u kakvoći, još uvijek postoji mogućnost da se navedenim istražnim radovima utvrde ležišta kvalitetnijeg kremenog pijeska. Pozitivni rezultati budućih istraživanja mogu se očekivati prvenstveno na područjima gdje su dosadašnja istraživanja rezultirala pojavama kvalitetnijih kremenih pijesaka. Iz navedenih razloga smatramo da ovo područje ima značajni geološki potencijal za otkrivanje novih ležišta kvalitetnih kremenih pijesaka.

Kvarcni pijesci oligomiocenske i donjomiocenske starosti sadrže visok postotak udjela SiO_2 u ležištima Druškovec gora, Bregi Kostelski, Kostel i Vinogora, dok preostala ležišta prikazana u tablici 7.7. se nalaze u pijescima gornjomiocenske starosti i sadrže znatno manji udio SiO_2 (60-70%).

7.2.3.8. Tuf

U zapadnom dijelu Hrvatskog zagorja i istočnom dijelu Slovenije, u vrijeme donjeg miocena (eger-egenburg), tj. prije dvadesetak milijuna godina odvijala se intenzivna vulkanska aktivnost koja je rezultirala manjim masama efuzivnih stijena te velikim količinama piroklastičnog materijala, a slabija vulkanska aktivnost nastavila se i u razdoblju srednjeg miocena, od otnanga do badena (Tibljaš i Ščavničar, Filipan i dr., 2007.). Ta je vulkanska aktivnost, kao i ona zapadnije u Sloveniji na području Smrekovca, vezana uz sisteme rasjeda, koji se protežu od Smrekovca preko Huma na Sutli do Varaždinskih Toplica gdje tonu pod mlađe sedimente i predstavljaju najistočniji dio periadriatskog lineamenta. Izdanci, u to doba nastalih, vulkanoklastičnih naslaga pojavljuju se na više lokaliteta na širem području Maceljske gore, tj. u okolici Krapine. Vulkanoklastične stijene ne tvore debele pakete naslaga, nego dolaze u više nivoa unutar sedimenata, koji su sačuvani unutar izdužene sinklinale koja postupno tone prema istoku. Mogu se izdvojiti dva nivoa s vulkanoklastičnim naslagama (Braun, usmeno priopćenje) i to:

- tzv. stariji piroklastični horizont egerske starosti, čiji se najljepši i najbrojniji izdanci mogu pronaći na potezu od Jesenja (u Krapinsko-zagorskoj županiji) do Šaše (u Varaždinskoj županiji). U kamenolomu pokraj Donjeg Jesenja, istražnim bušenjem, utvrđena je debljina tih naslaga od oko 65 m,
- te tzv. mlađi piroklastični nivo otnanške starosti, u jezgri sinklinale, u okolici Vrbna, Šepruna i Lapornice (nalazimo ga samo u Varaždinskoj županiji).

Prema OGK postoje i oligomiocen-donjomiocenski tufovi u području od Huma na Sutli do Taborskog i Hromeca (zapadni dio županije) te donjomiocenski tufovi na krajnjem istočnom dijelu županije u području Lonjice (pojava Kolar).

Pojave tufa u nekoliko slojeva tufa metarskih dimenzija su utvrđene na području Tepčine-Špice na sjeverozapadnim obroncima Medvednice južno od sela Karivaroš u općini Gornja Stubica.

Vulkanoklastične stijene zastupljene su različitim varijetetima tufova i tufita. Tako se mogu razlikovati tufovi s različitim udjelima čestica vulkanskog stakla, kristaloklasta (prvenstveno plagioklasa i biotita) i čestica stijena, dok su kod tufita prisutni varijeteti s različitim udjelima piroklasta, epiklasta te ostalog detritičnog, organogenog i kemogenog materijala. Vulkanosko staklo u stijenama u pravilu nije sačuvano. Izmijenjeno je u različite minerale glina, zeolite (klinoptilolit, mordenit, analcim), feldspate i SiO₂ faze. Do alteracije vulkanskog stakla došlo je zbog dijageneze tonjenja, a različiti produkti alteracije najvjerojatnije su posljedica različitih temperatura kojima su bili izloženi sedimenti, odnosno različitog kemizma i granulometrijskih karakteristika ishodišnog materijala.

Svojedobno se tuf koristio za gradnju, pa su često stare kuće u okolici izgrađene od njega. Međutim, prisutnost minerala željeza, odnosno njihova neotpornost na djelovanje atmosferilija, ograničila je širu upotrebu tog kamena.

Tablica 7.9. Popis ležišta/pojava tufa Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
TF-001	Tuf i tufiti	Donje Jesenje	Jesenje
TF-002	Tuf i tufiti	Brdo	Novi Golubovec
TF-003	Tuf i tufiti	Kolar	Hrašćina
TF-004	Tuf i tufiti	Ljeskovac	Jesenje
TF-005	Tuf i tufiti	Taborsko	Hum na Sutli

Donje Jesenje

Ležište tufa nalazi se oko 2 km od naselja Donje Jesenje, oko 8 km od Đurmanca i oko 15 km od Krapine.

Ležište je nastalo taloženjem piroklastičnog materijala andezitskog i dacit - andezitskog sastava u fluvijalno jezerskom sedimentacijskom bazenu i vezano je za donjomiocenske maslage. U ležištu se mogu izdvojiti pješčenjaci, andeziti i piroklastične stijene (vulkanski pepeo, vulkanoklastične stijene).

U litološkom stupu ležišta maceljski pješčenjaci postepeno prelaze u laminirane sedimente koji se nazivaju „trakasti laporima“. Na trakastim laporima leži mlađi nivo piroklastičnih stijena predstavljeni vitroklastičnim tufovima koji su gotovo redovito alterirani. Smanjenjem količine piroklastičnog materijala i povećanim prinosom terigenog, uglavnom pelitskog detritusa počinju se taložiti najmlađi donjomiocenski sedimenti predstavljeni siltitima i šejlovima s kuglastim lučenjem.

Tufovi su piroklastične stijene. Najčešće su izgrađeni od tri vrste sastojaka čiji udio se često mijenja od sloja do sloja: čestica vulkanskog stakla (vitroklasti), krhotina minerala (kristaloklasti) i čestica stijena (litoklasti). Ovisno o udjelu pojedinih sastojaka mijenja se i boja tih tufova, no najčešće su nježno zeleno obojeni. Piroklastične stijene su djelomično ili potpuno alterirane. Najmanje su alterirane u području Donjeg Jesenja gdje su se eksploatirale kao pucolanska sirovina za cement i proizvodnju pripravaka za primjenu u agronomiji i zaštiti okoliša, a potpuno u području Šaše kao bentonit (montmorilonizirani i zeolitizirani varijetet kao bentonit eksploatiran je u rudniku Bednja-Šaša u Varaždinskoj županiji). Produkti alteracije su montmorilonit, krstobalit i zeoliti.



Slika 7.30. Panoramska slika ležišta tufa Donje jesenje. Fotografija B. Kruk

U drugoj polovini prošlog stoljeća najveće količine materijala iz kamenoloma iskopane su za potrebe cementne industrije. Takva primjena zahtijevala je iskapanje relativno velikih količina materijala uz upotrebu eksploziva, što je imalo negativan utjecaj na okolna naselja.

Ispitivanja kvalitete za potrebe cementne industrije pokazala su slijedeće rezultate:

- ima relativno povoljan V/C faktor
- zadovoljava fizičko - mehanička svojstva cementa na savijanje i pritisak
- pucolanski aktivitet tufa približava se najboljoj klasi 150
- sadržaj vlage je nizak i tuf se može mljeti s klinkerom bez sušenja
- hidraulični modul 250
- silikatni modul 2,14
- aluminijski modul 1,54

Kemijski sastav:

- prirodna vlaga na 105°C	6,72 %
- hidratna voda	4,02 %
- SiO ₂	56,85 %
- Al ₂ O ₃	8,0 %
- Fe ₂ O ₃	2,60 %

- CaO 3,98 %
- MgO 0,87 %
- SO₃ 0,14 %
- netopivo 17,70 %
- obujmna masa: - u sraslom stanju 1,93-1,97 t/m³, - u rasutom stanju 685 kg/m³,
- u zbijenom stanju 1048 kg/m³

Zahvaljujući intenzivnom istraživanju i eksploataciji bentonita na nizu lokaliteta u sjeverozapadnoj Hrvatskoj otkrivena je u tufovima značajna prisutnost zeolita u tufovima kao vrijedne mineralne sirovine u tehnologijama u kojima su kation-izmjenjivačka svojstva ključno značajna. Do sada najpovoljniji otkriveni, a ujedno i najistraženiji lokalitet je kamenolom Donje Jesenje. To je kvalitetno nalazište zeolitnog tufa (zeolit - Cp) od 3 000 000 t eksploatacijskih rezervi sa sadržajem klinoptilolita (Cp) od 25 do 70%, prosječno 50%. Klinoptilolit je poznat kao kationski izmjenjivač, sorber s katalitičkim svojstvima te selektivan da sorbira i izmjenjuje ione NH₄⁺, teške metale i mnoge spojeve neugodnih mirisa koji nastaju mikrobiološkim aktivnostima. Kemijski i mineraloški sastav zeolitnog tufa je sljedeći:

Kemijski sastav (%)		Mineraloški sastav - kvalitativni
SiO ₂	64,93	Glavna komponenta:
N ₂ O	13,66	- klinoptilolit (Cp)
Fe ₂ O ₃	2,03	Primjese:
K ₂ O	1,88	- muskovit
Na ₂ O	3,66	- ilit
CaO	2,99	- feldspat
MgO	1,10	- sepiolit
gub. žar.	9,84	- kvarc

Tvrtka ovlaštena za eksploataciju je ECO-Ze PRODUCT iz Donjeg Jesenja, koja je neposredno pokraj rudišta instalirala proizvodno postrojenje za drobljenje, separaciju i mljevenje (aktivacija). Proizvodila je specijalne prirodne supstrate (SPS) iz dominantnog udjela zeolitnog tufa, litotamnijskog vapnenca, dolomita, lubriposta s mikroorganizmima te određenih hranjiva u manjim količinama prema različitoj namjeni. Pripremalo se nekoliko proizvoda za tržište koji su bili registrirani i zaštićeni (slika 7.31.).

 AROMA VITAL®	specijalni prirodni supstrat za UKLANJANJE NEUGODNIH MIRISA u domaćinstvu
 AGRAR VITAL®	specijalni prirodni supstrat za POBOLJŠANJE KVALITETE TLA u povrtlarstvu, voćarstvu, vinogradarstvu, šumarstvu te za ukrasno bilje
 AQUA VITAL®	specijalni prirodni supstrat za UKLANJANJE AMONIJAKA I TEŠKIH METALA U INDUSTRIJSKIM I OTPADNIM VODAMA
 AERO VITAL®	specijalni prirodni supstrat za UKLANJANJE PLINOVA I AEROSOLA IZ ZRAKA
 ANIVITAL®	specijalni prirodni supstrat - DODATAK U ISHRANI I STELJA ZA DOMAĆE ŽIVOTINJE

Slika 7.31. Neki od proizvoda SPS-a (D. Jesenje), zaštićeno ime i znak proizvoda s opisom namjene

Prirodni zeolitni tuf (Cp) iz Donjeg Jesenja i njegovi pripravci «SPS» mogu se primijeniti na različitim područjima djelovanja (Filipan i dr., 2007).

U poljoprivredi djeluje tako da:

- čuva i povećava plodnost poljoprivrednih, šumskih površina i sportskih terena,
- smanjuje kiselost i bazičnost tla, aktivira hranjiva iz rezervi tla i tako smanjuje potrebu za umjetnim gnojivima za 30-50%,
- uklanja negativne posljedice primjene mineralnih gnojiva, posebice onih koja zakiseljavaju tla,
- povećava kapacitet adsorpcije kationa i tako popravljiva hranidbeni režim tla,
- omogućuje sorpciju nitrata, vezanje amonijaka, teških metala i toksičnih elemenata te na taj način sprječava zagađivanje podzemne vode,
- djeluje antitoksično, sprječava oštećenje biljaka u kiselim tlima slobodnim ionima aluminija, mangana i željeza i
- iznimno smanjuje potrebu za primjenom sredstava za zaštitu bilja.

Kada se primjenjuje u zaštiti okoliša:

- veže na sebe zagađivače iz tekućih i krutih tvari
- preventivno djeluje na zaštiti recipijenta i podzemne vode
- poboljšava ambijentalne uvjete u zraku,
- smanjuje (naročito) emisije amonijaka kod kompostiranja i
- pretvara otpad u iskoristivo gnojivo.

Kao dopuna stočnoj hrani:

- povećava iskorištenje hrane,
- povećava probavljivost,
- ubrzava rast i čuva zdravlje životinja i
- povećava profitabilnost.

Koristi li se za staje i peradarske farme:

- sprječava neugodan miris otpada,
- kontrolira vlagu u čvrstom otpadu,
- kontrolira opasne amonijeve pare i

- poboljšava zdravlje i sigurnost peradi.

Primjenjuje se u industriji:

- u tvornici cementa - povećava porculansku vrijednost,
- u tvornici papira - kao punilo,
- u tvornici deterdženta - kao zamjena za polifosfate i
- u tvornici farmaceutskih proizvoda (kao nosači).

U obradi voda se koristi:

- za filtraciju vode i
- za uklanjanje teških metala.

U obradi otpadnih tvari koristi se:

- za uklanjanje amonijaka iz gradskog otpada i
- za uklanjanje teških metala iz industrijskog otpada.

Kada se primjenjuje u domaćinstvu:

- uklanja neugodne mirise iz kućnog otpada i
- uklanja neugodne mirise kućnih ljubimaca.

Koristi se za uklanjanje opasnog otpada:

- otpadne vode iz rudarstva - veže teške metale
- za kontaminirana tla i mulj - veže amonijak i štetne katione i
- za zagađene podzemne vode - osim amonijaka, veže H₂S i druge organske spojeve neugodna mirisa.

Brdo

Tufovi se javljaju na južnim i zapadnim padinama Brda, na rubu kamenoloma dolomita Lovno-Lovno 2. Tufovi se javljaju unutar vulkanogeno-sedimentne serije koja je zastupljena efuzivnim stijinama, dosta rastrošenim, a rjeđe se javljaju piroklastične breče, vulkanski aglomerati, andezitobazalti, željezoviti vapnenci te vrlo rijetko i sitnozrnate klastične stijene. Pretežno dio naslaga vulkanogeno-sedimentne serije čine slabo do jače rastrošeni tufovi, tufiti i tufolave.

Taborsko

Lokaliteti kod Huma na Sutli i Taborskog u zapadnom dijelu županije, blizu granice sa Slovenijom, do sada nisu istraživani, ali po sastavu se može predvidjeti njihov potencijal kao mineralne sirovine te sukladno s tim i prostor na kojem treba obaviti detaljnije istraživanje.

Ljeskovac

Na granici županije u zoni tufova tipa Donjeg Jesenja, kod Cerja Jesenskog registrirana je pojava tufa (slika 7.32.), čiji širi prostor treba detaljno istražiti.



Slika 7.32. Izdanak tufa Ljeskovac kod Cerja Jesenjskog. Fotografija B. Kruk.

Kolar

Isto vrijedi i za područje Lonjice na najistočnijem kraju županije za koje je već ranije iskazivan interes za eksploataciju tufa kao mineralne sirovine u proizvodnji cementa (usmeno priopćenje Vlado Futač).

7.2.3.9. Karbonatna sirovina za industrijsku preradu

Dolomiti šireg prostora Krapine istraživani su 70-tih godina prošlog stoljeća s namjenom da se prije svega analizira njihov mineralni sastav čime bi se između ostaloga utvrdila njihova upotrebna vrijednost. Istraživane dolomitne naslage nalaze se u području Dunajevе gore, Brezovice, Strahinjščice, Žutnice, Gornjeg Jesenja i Čeholja. Najveći dio dolomitnih naslaga u ovim područjima srednjotrijaske je starosti.

Tablica 7.10. Popis ležišta/pojava karbonatne sirovine Krapinsko-zagorske županije

OPIS	VRSTA SIROVINE	LEŽIŠTE/POJAVA	GRAD/OPĆINA
KS-001	Karbonatna sirovina	Cesarec kod Krapine	Krapina
KS-002	Karbonatna sirovina	Dunajeva Gora	Đurmanec
KS-003	Karbonatna sirovina	Brezovica	Petrovsko
KS-004	Karbonatna sirovina	Strahinjščica	Krapina
KS-005	Karbonatna sirovina	Strahinjščica II	Krapina
KS-006	Karbonatna sirovina	Strahinjščica III	Radoboj

Određeno je nekoliko varijeteta dolomita. Ispitivani su svi prisutni varijeteti: kriptalgalni, laminirani i fragmentirani dolomiti, zatim kristalinični dolomiti s nejasnim ostacima prvotne strukture, tektonski zdrobljeni kristalinični dolomiti (tektonske breče) i dolomiti na kontaktu sa stijinama vulkanske serije

Kriptalgalni dolomiti su finozrni, čvrsti i kompaktni. Kemijska analiza ovih dolomita pokazuje izvanrednu čistoću stijena te su dobivene gotovo vrijednosti iz mineraloške teorije. Sadržaj MgO varira od 21,6-21,81%, CaO 30,11-30,38%, količina Fe₂O₃ seže do 0,30%, SiO₂ je nizak i kreće se od 0,02-0,73%, SO₃ je minimalan i kreće se od 0,02 do 0,80%.

Kristalinični dolomiti u koje spadaju rekristalizirani dolomiti bez sačuvanih ostataka ili sa sačuvanim nejasnim ostacima prvobitne strukture odlikuju se također visokom čistoćom. Nastali su rekristalizacijom kriptalgálnih dolomita pa im je i sastav (mineraloški i kemijski) sličan, a razlike su samo strukturne prirode (veličina zrnca, porozitet, manja kompaktnost). U 35 ispitanih uzoraka sadržaj MgO se kreće od 21,35-21,89%, CaO od 30,10-30,80%, Al₂O₃+Fe₂O₃ od 0,02-0,96%, u 32 uzorka postotak SO₃ je mjereno u drugoj decimali, a samo u tri uzorka te su vrijednosti od 0,11-0,32%.

S obzirom na kemijski sastav ocijenjeno je da i jedni i drugi dolomiti predstavljaju izvrsnu sirovinu za dobivanje sinter dolomita, odnosno dolomitnih opeka, te tzv. metalurškog sinter dolomita. Spomenuti dolomiti mogu se primijeniti i u industriji stakla, kod proizvodnje cementa, kao topitelj u metalurgiji, u farmaceutskoj industriji, a mogli bi naći primjenu i kao važan vatrostanli materijal.

Prema kvaliteti materijala ležišta dolomita spadaju u ležišta vrlo ujednačene kvalitete s ravnomjernim sadržajem svih kemijskih komponenata. Prema veličini, ležišta dolomita spadaju u velika ležišta. Geološke zalihe mjere se u milijardama tona. Sukladno s rečenim proizlazi da dolomiti imaju značajan geološki potencijal kao karbonatna sirovina za industrijsku preradu.

7.2.3.10. Sirovine za cement

Glinoviti vapnenci, kalcitom bogati lapor i lapori gornjomiocenske starosti pogodni su za preradu i proizvodnju cementa.

Tablica 7.11. Popis ležišta/pojava sirovina za cement Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE/POJAVA	GRAD/OPĆINA
CS-001	Sirovina za cement (p)	Pregrada	Pregrada
CS-002	Sirovina za cement (p)	Lobor	Lobor

Značenje: Sirovina za cement (p) -pojava

Prema rezultatima kemijskih analiza tortonski lapor i glinoviti vapnenci s nekih lokaliteta mogli bi poslužiti kao osnovna sirovina u proizvodnji cementa.

Lobor

Na području Lobora analiziran je svojedobno (1953. godine) lapor kako bi se ocijenila njegova pogodnost za proizvodnju cementa. Opisan je kao plavkastosivi i smeđast lapor s ulošcima smeđih, jako poroznih i pješćanih lapora-pješćenjaka donjopanonske starosti koji je sjeverno od crkve u rasjednom kontaktu s naslagama trijaskih vapnenaca i dolomita. Prema OGK list Varaždin, proizlazi da je riječ o tortonskim laporima.

Analiza je pokazala da lapor sadrži 78,66% CaCO₃, što je više od optimalne količine koja je potrebna u industriji cementa (76,5%), ali ne predstavlja veću poteškoću. Naznačeno je da prosječna debljina lapora iznosi 100 m, širina zone je oko 800 m, a širina (dubina) otkopne zone je oko 200 m.

Pregrada

Istražen je tortonski lapor koji izgrađuje lapor koji izgrađuje greben istočno od samog mjesta Pregrada. Analizirani su uzorci plavog lapora koji je dao 75,6% CaCO₃ i plavog pješćanog lapora koji sadrži 72,3% CaCO₃, što odgovara za proizvodnju cementa. Ukoliko bi bilo potreba za dodavanjem gline ili kvarcnog pijeska, tih sirovina ima u neposrednoj blizini – gline nad samim laporom na površini terena, a kvarcnog pijeska u nedalekom Kostelu, gdje je „Straža“ iskorištavala samo najkvalitetniji pijesak.

Prosječna debljina interesantnih lapora iznosi oko 30 m, a zalihe nekoliko desetaka milijuna tona. Povoljna je okolnost da se ovakve naslage protežu i dalje na sjeveroistočno prema Sv. Jani i na jugoistok prema Bežancu, pa zalihe time postaju praktički neograničene. Kao mogući energent spominjao se Smeđi ugljen iz tada još aktivnog ugljenokopa u Pregradi.

7.2.3.11. Evaporiti

Tablica 7.12. Popis ležišta/pojaava evaporita- Krapinsko-zagorske županije

OPIS	VRSTA SIROVINE	LEŽIŠTE/POJAVA	GRAD/OPĆINA
EV-001	Evaporiti	Slani potok – gips	Donja Stubica
EV-002	Evaporiti	Slani potok - sol	Donja Stubica

Slani potok - sol

Južno od Stubice na sjevernim obroncima Medvednice protječe Slani potok čije ima potječe od gorkoće i slanosti vode u potoku. Uže područje izvora izgrađeno je od intenzivno poremećenih listićavih škriljavaca ljubičaste do tamnosmeđe boje. Naslage su permske i dijelom donjotrijaske starosti.

Nalazište se prvi put spominje u 14. stoljeću u XIV. stoljeću kada je ban Nikola 1347. godine dao pravo građanima Griča da vade sol. Proizvodnja soli bila je slaba pa je ubrzo prestala. U 18. stoljeću grof Krsto Oršić pokušao je revitalizirati rudnik, ali bez većih uspjeha. Istraživanje soli vršeno je i početkom ovog stoljeća. Prema podacima iz 1945. godine nađeni su ostaci dvaju starih istražnih rovova, koji vjerojatno nisu dali većih rezultata. Voda je iz jednog narušenog rova izvirala u količini oko 30 l/min (u mjesecu lipnju) i u nedostatku kuhinjske soli mještani su vodu koristili za kuhanje. Okusom je slična mineralnoj vodi, a pretpostavlja se da gorkast okus proizlazi iz drugih sastojaka: MgCO₃, CaSO₄, MgSO₄. Postoji podatak da voda sadrži 1,56% NaCl. Ocjena je da su s obzirom na geološke prilike preduvjeti za nalaženje kamene soli u ovom području minimalni.

Na površini izdanaka evaporita u Slanom potoku nema, iako se zna da je svojedobno tamo registriran izdanak gipsa.

Slani potok – gips

Pojava gipsa u širem području Slanog potoka opisana je još početkom stoljeća kao greda sadre uložena u crnu glinu, pod kojom se javlja zelenkast, crvenopjegav milovkin(?) škrljavac, a onda opet crna glina sa sadrom. Spomenute naslage nalaze se u podini trijaskih pješčenjaka.

Gips na ovom nalazištu kasnije nikad nije pronađen, a uzorak u Mineraloško-petrografskom muzeju u Zagrebu čini glina i konglomerat s gusto stisnutom nakupinom kristala sadre veličine 1-1,5 cm.

7.2.3.12. Peloidi (ljekovito blato)

Tablica 7.13. Popis ležišta/pojava peloida Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE/POJAVA	GRAD/OPĆINA
PD-001	Peloidi	Tuheljske toplice	Tuhelj

Tuheljske toplice

Nalazište peloida nalazi se u blizini kaptiranih izvora i bazena. To je podvodni rahli sediment koji nastaje taloženjem pretežno mineralnih čestica, a u manjoj mjeri uginulih biljaka i životinja. Svrstavaju ga u kategoriju muljeva sumpornih termalnih izvora. Sediment je sitnozrnast, a prevladavaju čestice od 0,02 mm. Karakteristično je zbog toga njegovo plastično svojstvo te se može dobro prilagoditi površini kože.

Kemijska analiza sušenog paleoida pokazala je:

Fe	3,30%,
Fe ₂ O ₃	2,95%,
Al ₂ O ₃	17,58%,
TiO ₂	0,60%,
Mn	0,13%,
CaO	9,93%,
MgO	2,86%,
K ₂ O	1,96%,
Na ₂ O	0,68%,
NH ₄	0,05%,
SiO ₂	43,96%,
CO ₂	8,83%,
SO ₄	0,45%,
S	0,05%,
N	0,23%,
bitumen	0,15%.

U muljevitim kupkama učinak mulja je raznolik. Djeluje mehaničkim podražajem, otporom svakom gibanju (otpor je ovisno o gustoći do 400 puta veći od otpora vode), toplinskom vodljivošću i kemijskim djelovanjem na kožu i krvotok.

Zalihe peloida u Tuheljskim Toplicama su znatne, tako da je zabilježeno da se ovdje njime opskrbljuju i drugi slični lječilišni centri.

7.2.3.13. Sumpor

Tablica 7.14. Popis ležišta/pojava sumpora Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
SU-001	Sumpor (p)	Radoboj	Radoboj
SU-002	Sumpor (p)	Donja Stubica	Donja Stubica

Značenje: Sumpor (p) -pojava

Radoboj

Nalazište sumpora otkriveno je 1810. godine. Unutar 17 m debelog paketa sarmatskih lapora sumpor se javlja u dva sloja. Gornji sloj sumpora deo je 10-40 cm, a sumpor se u obliku gomoljastih kugli i zrnja nalazi uložen u prhkom crnkastom škrljavcu. Ispod ovog sloja leži sloj pepeljastosivog pješčanog škrljavca „ne deblji od jedne stope“ (0,30 m) u kome su nađeni svjetski poznati ostaci faune i flore (kukci, ribe i biljke). Pod spomenutim fosiliferim slojem nalazi se drugi sloj sa sumporom deo je 20-32 cm, ali ovdje sumpor nije izlučen u gomolje već je pomiješan sa sedimentom i moguće ga je bilo izdvojiti samo destilacijom. U podini drugog sloja dolazi oko 0,30 m deo crni bituminozni škrljavac.

Orudnjenje je po pružanju slojeva bilo moćnije samo na potezu dužine 0,60-7,50 m, a dalje se nailazilo na sumporna tijela sa sve manje sumpora. Ne spominje se kako je orudnjenje bilo razvijeno po padu naslaga. Težina sumpornih kugli i gomolja iz gornjeg sloja bila je različita, a za primjer se navode orah, jabuka, ali i kugle teške 5-15 km. Sumpor u gornjem sloju bio je vrlo čist (75,8-90% sumpora). Jedna analiza najčišćeg sumpora iz gornjeg sloja pokazala je: vlaga 0,40%, organska tvar i voda 0,52%, S 98,35%, SiO₂ 1,18%, Al₂O₃ 0,15%, Fe₂O₃ 0,04%, CaCO₃ 0,08%.

Iz donjeg sloja moglo se destilacijom dobiti svega 4-5% sumpora.

Geneza sumpora u Radoboju objašnjava se kao singenetsko-sedimentna pojava biogenog marinskog sumpornog ciklusa.

Otkopavanje sumpora počelo je već 1813. godine i to je trajalo do 1863. godine kad je rudarenje obustavljeno radi skupih troškova kopanja novih jama i rovova te nadiranja vode. Prema nekim podacima vađeno je do 1855. god. iz oba sloja oko 112 tona sumpora godišnje. Proizvodnja sumpora obnovljena je 1865. godine, a dobivalo ga se kopanjem, ali i preradom materijala sa starih jalovišta gdje je u masi bilo 40-50% sumpora. U vremenu od 1874-1882. godine proizvodilo se od 1,2-24 tona sumpora godišnje ili ukupno 97 tona. Postojala je tu talionica, nalazile su se peći za destilaciju i sublimaciju te se proizvodilo sumporni cvijet ili je sumpor lijevan u šipke i prodavan.

Rudnik sumpora u Radoboju krajem prošlog stoljeća više nije bio aktivan. Istraživanjima 1941. godine došlo se do zaključka da potencijal predstavlja okno koje je svojedobno napušteno radi prodora vode, ali su potrebna i istražna bušenja, jer se sumpor tu nalazi već na znatnoj dubini (75 m). Analiza priložene geološke karte pokazuje da se položaj naslaga i raspored starih okana, odnosno pružanje produktivnog horizonta baš ne uklapaju u opisivani slojni način pojavljivanja sumpora, a to dovodi u sumnju i izneseno mišljenje o njegovoj genezi, pa bi kod eventualnih budućih istraživanja to trebalo također uzeti u obzir.

Donja Stubica

Oko 1 km sjeverozapadno od Donje Stubice na brežuljku Kamenjaku (Kucelj) otkriveno je 1942. god. nalazište sumpora koje kasnije nije spominjano u literaturi. Sumpor je otkriven u gornjopontskim naslagama, a oblik i dimenzije pojave nisu poznati. Lokalno stanovništvo je koristilo sumpor za sumporanje svojih vinograda.

7.2.3.14. Barit

Tablica 7.15. Popis ležišta/pojava barita - Krapinsko-zagorske županije

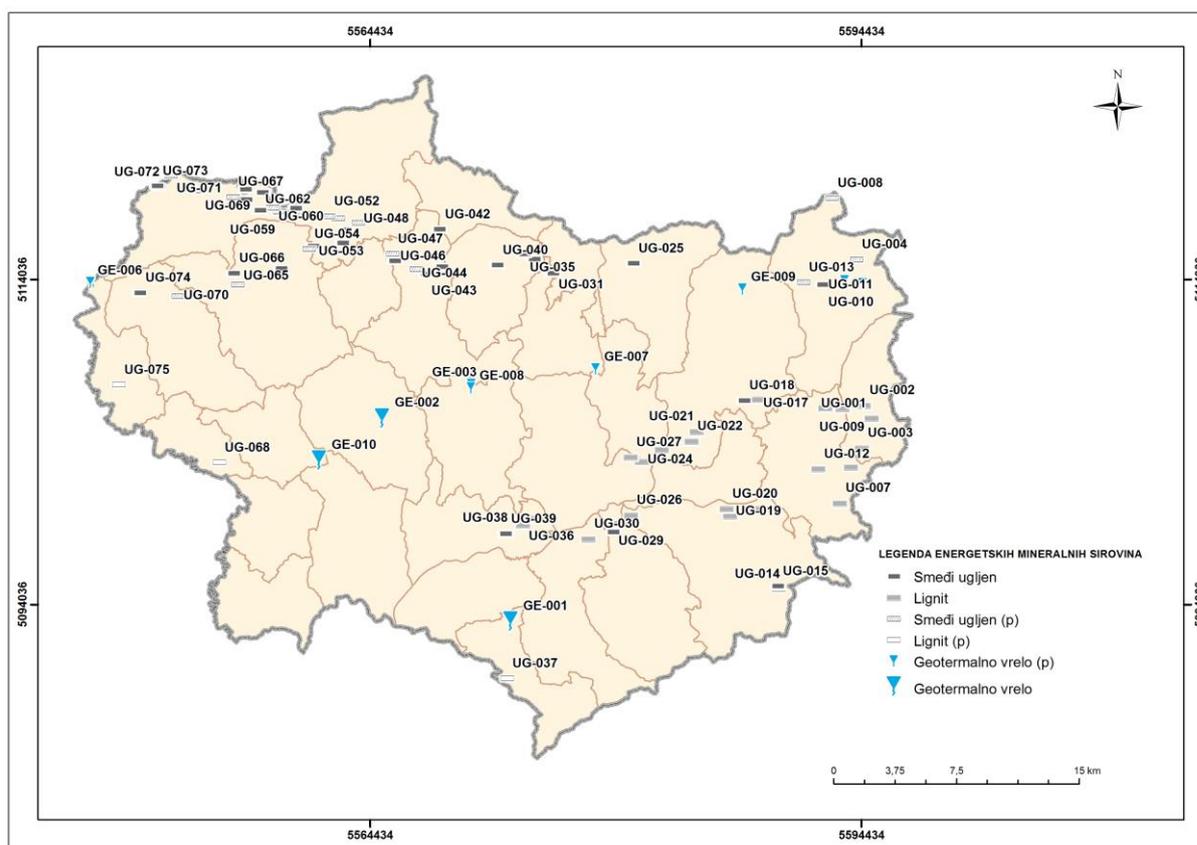
OPIS	VRSTA SIROVINE	LEŽIŠTE/POJAVA	GRAD/OPĆINA
BA-001	Barit	Krapinske Toplice	Krapinske Toplice

Krapinske Toplice

U napuštenom kamenolomu litotamnijskog vapnenca zabilježene su pojave barita kojim su djelomično ispunjene ili presvučene pukotine kojima je ispresijecana stijena. Barit se javlja u obliku kristalnih druzi sačinjenih od kristala veličine do 3 cm. Smatra se da pojavu barita treba vezati na mineralne otopine koje su cirkulirale sistemima pukotina, pa se radi ilustracije navodi podatak da i termalna voda Krapinskih Toplica u minimalnoj količini sadrži barij. Pojava barita u Krapinskim Toplicama ima vrijednost isključivo kao mineraloška pojava pa je u tom smislu i istraživanja.

7.2.4. Energetske sirovine

Na području Krapinsko-zagorske županije od energetskih mineralnih sirovina nalazi se ugljen i termalni izvori (slika 7.33).



Slika 7.33 Ležišta energetskih mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije

7.2.4.1. Ugljen

Općenito o ugljenu

Osnovna je upotreba ugljena kao energetskog izvora - danas najviše za proizvodnju električne energije. Ugljen se može rudariti i upotrebljavati kao kruto gorivo, ali se iz njega može i u podzemlju crpiti plin (metan - Coal Bed Methane) ili se slojevi ugljena mogu podzemno uplinjavati/spaljivati radi proizvodnje plina niže energetske vrijednosti + pratećih tekućih CH. Ugljen je i važna sirovina u prerađivačkoj industriji i metalurgiji: u metalurgiji za proizvodnju koksa (samo iz određenih kamenih ugljena), u kemijskoj industriji - otapala, linoleum, insekticidi, fungicidi, lijekovi, parfemi, sredstva za čišćenje, sredstva za konzervaciju drveta, dodaci u prehrambenoj industriji (npr. margarin), u građevinskoj industriji - cement, beton, keramika, u industriji papira i dr.

Prema stupnju pougljenjena i energetske vrijednosti ugljene dijelimo na lignite, smeđe ugljene i kamene ugljene.

Lignit se odlikuje očuvanom drvenastom strukturom, smeđe je boje. Sadržaj ugljika je 60 do 65%, izuzetno do 70%, vodika do 5,5% u suhoj tvari, kisika 25 do 30%, pepela 7 do 14% i vlage 40 do 50%. Ogrijevna moć iznosi od 5000 do 15000 kJ/kg (1200 do 3500 kcal/kg), uz određen sadržaj sumpora.

Smeđi ugljen se odlikuje slabije održanom drvenastom strukturom, smeđe je do crne boje. Sadržaj ugljika je 65 do 80%, vodika 3 do 5%, kisika 18 do 25%, pepela do 25%, isparljivih tvari od 45 do 54%. Ogrijevna moć iznosi od 15000 do 25000 kJ/kg (3500 do 6000 kcal/kg). Od kamenog uglja se razlikuje, što pored humusnih supstanci sadrži i određenu količinu humusnih kiselina.

Kameni ugljen se dijeli na više podgrupa. Kriterij za klasifikaciju je količina isparljivih tvari. Antracit ima 4 do 7% isparljivih tvari, poluantracit 8 do 12%, mršavi kameni ugljen 12 do 18%, masni kameni ugljen 18 do 35%, plinski kameni ugljen 33 do 38% i plameni kameni ugljen sa 37 do 45% isparljivih tvari. Sadrže ugljika 80 do 98%, pepela 0,5 do 40%, kisika oko 5%, vodika oko 5%, a ogrijevna moć se kreće od 25000 do 36000 kJ/kg (6000 do 8600 kcal/kg).

Ugljeni Krapinsko-zagorske županije

Tercijarne naslage su nosioci značajnih ležišta i pojava ugljena o čemu svjedoči donedavna vrlo živa rudarska aktivnost. Zastupljeni su smeđi ugljeni vezani na naslage donjeg miocena i ligniti vezani na naslage gornjeg panona i gornjeg pontona.

Smeđi ugljen se pojavljuje u dvije zone približnog smjera istok - zapad. Jedna se proteže uz sjeverni, a druga uz južni rub Ivanščice. Sva ležišta smeđeg ugljena imaju nekoliko zajedničkih karakteristika nepovoljnih za eksploataciju: neujednačena debljina, izražena tektoniziranost slojeva, jaki tlakovi u ležištima, gotovo redovita prisutnost jalovih proslojaka i pojava plina metana. Toplinska vrijednost smeđih ugljena varira od 17.500 do 22.000 kJ/kg.

Ležišta lignita karakteriziraju povoljniji eksploatacijski uvjeti nego kod smeđih ugljena. Neke zajedničke karakteristike lignita su: pretežno ksilitička struktura ugljena, pojava debljih slojeva koji se raslojavaju na tanje idući u dublji dio ležišta, mali broj rasjeda u ležištima, rijetko primijećena pojava metana. Nepovoljnu okolnost za eksploataciju predstavljaju pojave tekućih pijesaka i bujavih glina.

Tablica 7.16. Popis ležišta/pojava ugljena Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
UG-072	Smeđi ugljen	Mali Tabor	Hum na Sutli
UG-069	Smeđi ugljen	Vrbišnica - Hum	Hum na Sutli
UG-067	Smeđi ugljen	Klenovec	Hum na Sutli
UG-056	Smeđi ugljen	Lupinjak	Hum na Sutli
UG-061	Smeđi ugljen	Strmec	Hum na Sutli
UG-060	Smeđi ugljen	Hromec	Đurmanec
UG-055	Smeđi ugljen	Hlevnica	Đurmanec
UG-048	Smeđi ugljen	Đurmanec	Đurmanec
UG-070	Smeđi ugljen	Osredek	Desinić
UG-074	Smeđi ugljen	Gora Desinička	Desinić
UG-066	Smeđi ugljen	Vrhi Pregradski	Pregrada
UG-058	Smeđi ugljen	Pregrada	Pregrada
UG-054	Smeđi ugljen	Posilović Jarak (Vojsak)	Pregrada
UG-049	Smeđi ugljen	Putkovec	Đurmanec
UG-046	Smeđi ugljen	Šumovec	Krapina
UG-047	Smeđi ugljen	Krapina II - Doliće	Krapina
UG-041	Smeđi ugljen	Strahinje	Krapina
UG-040	Smeđi ugljen	Radoboj	Radoboj
UG-033	Smeđi ugljen	Očura	Novi Golubovec

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
UG-031	Smeđi ugljen	Novi Golubovec	Novi Golubovec
UG-025	Smeđi ugljen	Stari Golubovec	Lobor
UG-010	Smeđi ugljen	Zajezda	Budinščina
UG-004	Smeđi ugljen (p)	Vodice	Budinščina
UG-013	Smeđi ugljen (p)	Milengrad	Budinščina
UG-015	Smeđi ugljen	Podgorje Bistričko	Marija Bistrica
UG-022	Lignit	Kaštel	Zlatar
UG-006	Lignit	Gornja Konjščina	Konjščina
UG-009	Lignit	Kraljev Jarek	Konjščina
UG-001	Lignit	Vrbovo	Hrašćina
UG-002	Lignit	Novi Maretić	Hrašćina
UG-003	Lignit	Stari Maretić	Hrašćina
UG-027	Lignit	Bukovec	Mače
UG-024	Lignit	Poznanovec	Bedekovčina
UG-023	Lignit	Martinci	Mače
UG-012	Lignit	Donja Konjščina	Konjščina
UG-005	Lignit	Pešćeno	Konjščina
UG-038	Lignit	Hum Zabočki	Zabok
UG-036	Lignit	Dubrava Zabočka	Zabok
UG-032	Lignit	Špičkovina	Zabok
UG-030	Lignit	Vučak	Donja Stubica
UG-028	Lignit	Dubovec	Gornja Stubica
UG-026	Lignit	Selnica	Marija Bistrica
UG-020	Lignit	Poljanica-Sušobreg	Marija Bistrica
UG-007	Lignit	Jertovec	Konjščina
UG-014	Lignit (p)	Bistričko Podgorje	Marija Bistrica

Značenje: Smeđi ugljen (p) - pojava smeđeg ugljena; Lignit (p) – pojava lignita

Smeđi ugljen

Ugljenonosne naslage sa slojevima smeđeg ugljena, gdje postoji veći broj ležišta, mogu se podijeliti na dvije zone, sjevernu i južnu. Zone su međusobno odijeljene trijaskim masivima koji čine niz u smjeru zapad-istok. Od zapada prema istoku to su: Druškovečka gora, Kuna gora, Brezovica, Strahinjščica i Ivanščica. Naslage su oligomiocenske starosti i pružaju se dalje prema zapadu u Republiku Sloveniju gdje se zovu „*Socka*“ naslage. Ugljenonosne naslage zastupljene su pijescima, slabovezanim pješćenjacima, glinovitim i pjeskovitim laporima i glinama unutar kojih se javljaju slojevi smeđeg ugljena (od tri do najviše jedanaest slojeva). Značajnije pojave smeđeg ugljena nalazimo također na sjevernim padinama Medvednice u okviru naslaga helvetske starosti.

Sjeverna zona ugljenonosnih naslaga proteže se duž sjevernih obronaka Brezovice, Strahinjščice i Ivanščice, a najvažniji lokaliteti su: Mali Tabor, Vrbišnica-Hum, Klenovec, Lupinjak, Strmec, Hromec, Hlevnica, Gora Desinička i Đurmanec.

Južna zona ugljenonosnih naslaga proteže se duž južnih pobočja Druškovečke gore, Kuna gore, Brezovice, Strahinjščice i Ivanščice. Najvažniji lokaliteti su: Osredok, Vražja Peć, Pregrada, Posilović Jarak, Putkovec, Krapina II – Doliće, Strahinje, Radoboj, Novi Golubovec, Stari Golubovec, Zajezda i Vodice.

Sjeverna zona

Mali Tabor

Lokalitet Mali Tabor nalazi se cca 3 km od željezničke stanice Rogatec u smjeru zapad-jugozapad. Na lokalitetu eksploatacija ugljena u manjim količinama vršena je još u prošlom stoljeću. Nakon II. svjetskog rata vršeni su istražni radovi bušenjem i izradom istražnog potkopa. Utrvrđena su tri sloja ugljena (prema Takšić, A. i Gabrić, A. 1978, četiri ugljena sloja) debljine 0,40 m, 0,20 m i 1,10 m. Pružanje slojeva je istok-zapad, a nagnuti su prema sjeveru pod kutom cca 35°. Na sloju debljine 1,10 m vršena je eksploatacija ugljena do 1953. godine, kada je rudnik zatvoren zbog nerentabilnosti.

Sjeverno od Malog Tabora (Mali Tabor I, II) radilo se na dvije lokacije. Podaci o tome su vrlo oskudni. Obrađivana su tri tanka sloja, nečista i poremećena. Ogrijevna moć ugljena je tek oko 15.000 kJ/kg. Bušenjem 1948/49. god. nije se postiglo bolje rezultate, a 3-4 godine kasnije područje je ocijenjeno kao besperspektivno.

Vrbišnica-Hum

Lokalitet se nalazi oko 2,5 km istočno od Malog Tabora, te oko 2 km južno od mjesta Rogatec u Republici Sloveniji. Područje Vrbišnica – Hum istraživano je u razdoblju 1954.–1956. godine sa više istražnih bušotina bez vađenja jezgre. Ukupno su izbušene 34 istražne bušotine i na temelju rezultata izrađena su dva istražna niskopa po sloju ugljena debljine 1,30 do 1,50 m s padom 45–70° prema sjeveru. Niskopi su nakon 30 odnosno 77 m naišli na rasjed duž kojeg je došlo do prodora podzemnih voda, te su radovi prekinuti. U razdoblju 1957.–1960. godine izvršeni su radovi na izradi glavnog istražnog potkopa „Hum“. Izrađeno je oko 800 m potkopa i otkopano oko 8500 tona ugljena. Sloj ugljena nije jednolikog pružanja već je zbog jake tektonske aktivnosti razlomljen i razbijen u leće s jalovim zonama. Godine 1987. vršeni su istražni radovi (4 istražne bušotine), ali bez značajnijih rezultata.

Klenovec

Lokalitet Klenovec nalazi se oko 8 km sjeverozapadno od mjesta Đurmanec, kod sela Klenovec Humski. Pripada sjevernoj zoni ugljenonosnih naslaga i prostire se nastavno na lokalitet Vrbišnica – Hum. Naslage se pružaju u smjeru zapad – istok, generalno imaju oblik geotektonske sinklinale, pri čemu su ugljeni slojevi vezani za južno krilo strukture s padom prema sjeveru.

Istražno-eksploatacijski radovi vršeni su u razdoblju između dva svjetska rata, pa sve do 1947. godine. Eksploatirala su se dva ugljena sloja debljine oko 1,50 m, pružanja istok – zapad, s nagibom 45-50° prema sjeveru. Izrađena su dva potkopa „Sutla“ i „Marija“, a eksploatirao se uglavnom natkopni dio slojeva. Radovi su obustavljeni 1947. godine zbog nepovoljnih geološko tektonskih uvjeta i nedostatka mehanizacije.

Lupinjak

Lokalitet se nalazi istočno od lokaliteta Klenovec, oko 6 km sjeverozapadno od mjesta Đurmanec. Istražni radovi vršeni su još u 19. stoljeću (*Palfy-rov*). U razdoblju 1920.-1940.godine izrađeno je nekoliko potkopa kojima je utvrđeno 11 ugljenih slojeva čije su debljine od 0,20 do 2,20 m.

U produktivnoj seriji u predjelu Lupinjaka poznata su tri sloja ugljena od kojih su dva podinska debela 1,30 i 1,10 m i krovinski 1,80 m debljine. Slojevi su nagnuti prema jugu i presječeni su rasjedom, pa se u rovovima došlo do litavca.

Rudarski radovi odvijali su se u rovovima „Istočni“, „Novi istočni“ i „Olly-rov“. Ovaj posljednji nalazi se u graničnom području s područjem Hlevnice, pa je opisivani i kao rov „Emil“ kad se govori o rudarskim radovima u Hlevnici. Riječ je zapravo o tri rova, nanizana u

jarku smjera sjever-jug. U jednom se rovu spominju dva banka ugljena debljine 0,45 i 0,50 m. Ovaj drugi banak je škriljav, a razmak između banaka nije iznesen.

Ugljeni slojevi su pružanja istok-zapad s padom na jug pod kutom 50-60°. U jednom potkopu utvrđen je pad slojeva prema sjeveru što ukazuje na sinklinalnu strukturu. Područje je tektonski vrlo poremećeno, tako da nije bilo značajnije eksploatacije. 1954.-1955. godine vršeno je istražno bušenje bez značajnijih rezultata.

Sjeverozapadno od Lupinjaka nalazi se lokalitet Strmec bez značajnijih nalaza ugljena.

Strmec

U širem prostoru Strmca otkopavan je ugljen na nekoliko lokacija. Ističu se dva rudnika, locirana vjerojatno u istom sloju (ili slojevima), jer je zapisano da se slojevi po pružanju mogu pratiti oko 1,250 m.

Glavni otkop bio je južno od crkve Sv. Vid i do njega se išlo rovovima od kojih jedan počinje kraj Sutle („Sutla-rov“) sjeverno od crkve i ide prema jugu-jugoistočno te se račva jugoistočno od crkve u dva kraka. Drugi značajan objekt je u graničnom području s rudnikom Lupinjak i zvan je „Južni rov“ (u drugom izvoru odgovara mu naziv „Šolman rov“). Jedan od tih rovova vjerojatno je u prošlom stoljeću zvan „*Palfy rov*“. Procjenjivalo se da s obzirom na stiskove i moguće jalove zone, debljina svih slojeva ne prelazi 2 m.

Osim navedenih lokacija nekih 20 m sjeveroistočno od „Sutla rova“ naznačen je još jedan manji rov za koji je ubilježeno da je djelovao od 1928. do 1942. godine. Također se u području kuća Strmec spominje rudno polje „Jakob“. Podrobniji podaci o rudarenju u ovom prostoru u dostupnoj literaturi ne postoje.

Hromec

Lokalitet Hromec se nalazi istočno od lokaliteta Lupinjak, oko 4 km od mjesta Đurmanec u smjeru sjever-sjeverozapad. Istražnim radovima između dva svjetska rata utvrđeno je osam ugljenih slojeva, četiri sloja ugljena debljine 1,0-2,0 m i četiri vrlo tanka proslojka. Na ovom području ima velik broj izdanaka ugljena i manjih istražnih radova, ali zbog velike tektonske poremećenosti terena ovo područje sa ekonomskog stajališta nije interesantno.

Hlevnica

U užem prostoru Hlevnice urađena su u prošlosti dva rova u kojima prema kasnijim istraživanjima vjerojatno nema debljih slojeva. Godine 1943. pokušalo se pregledati te rovove, no već su dijelom bili zarušeni. Nađeni su samo cm proslojci ugljena. Godinu dana kasnije prodrlo se rovom pravcem sjever-jug dugim 375 m, a onda se bušilo u svim pravcima bez rezultata, iako je nekih 50 m zapadnije na putu između područja Lupinjak i Hlevnica zabilježeno tada pet slojeva ugljena na potezu dugom oko 180 m. Slojevi su nagnuti dosta strmo prema jugu, debljina triju slojeva iznosi 0,22 do 0,55 m, a dva su debljine 1,00 i 1,30 m. Na izdancima su nađeni tragovi otkopavanja.

Đurmanec

Lokalitet se nalazi oko 1 km sjeverozapadno od mjesta Đurmanec. O istražnim radovima na lokalitetu Đurmanec postoji malo podataka (uglavnom prema izvještajima K. Hoffmanna). U dva istražna okna utvrđena su dva ugljena sloja debljine 0,5 m s padom prema sjeveru. Također, prema oskudnim podacima eksploatiran je ugljeni sloj debljine 1,25-1,50 m (male količine izvađenog ugljena). Za ilustraciju navodimo analizu ugljena iz Đurmanca (1943.) koja je dala ovaj rezultat: gruba vlaga 3,00%, higrovlaga 11,48%. pepeo 12,60%, goriva tvar 75,92%, ukupni sumpor 4,76%. koks 54,90%, C-fix 32,30%, ugljik 49,86%. vodik 3,56%, ogrjevna moć 20.500 kJ/kg.

Spominju se i pojave ugljena na lokalitetu Jesenje, oko 4 km od mjesta Đurmanec u smjeru istok-sjeveroistok, gdje je utvrđen sloj debljine do 1 m (dvije tanje ugljene ploče i jalovi uložak).

Zbog velike tektonske poremećenosti, tankih slojeva i drobljivosti ugljena, oba lokaliteta nisu ekonomski interesantna.

Južna zona

Osredek

Lokalitet se nalazi oko 1 km sjeverno od mjesta Desinić. Ispod naslaga litotamnjskog vapnenca nalaze se tragovi starih rudarskih radova i na jalovniku ostaci ugljena. Prema rezultatima dosadašnjih geološko-prospekcijskih obrada ovog lokaliteta, smatra se da su geološko tektonske prilike nepovoljne za pronalazak značajnijih količina ugljena.

Gora Desinička

U dolini sjeverno ili sjeverozapadno od Velikog Tabora na poziciji koja je označena približno prema opisu, zabilježena su (1947.) dva nalazišta ugljena udaljena međusobno oko 600 m. Na jednom nalazištu postojali su tragovi ranije rudarske djelatnosti (ostaci jalovišta), a na drugoj poziciji nađen je sloj ugljena debljine 0,30 m vezan uz gline i pijeske. I tu se nekad navodno skromno rudarilo na ugljenom sloju debljine 1,00 m. Nije poznato jesu li kasnije vršena bilo kakva istraživanja.

Vrhi Pregradski

Na lijevoj strani potoka Sopotnica, oko 80 m sjeverno od granice tortonskih vapnenaca, svojedobno je zabilježeno šest otvorenih slojeva ugljena razne debljine – najdeblji oko 0,70 m nalazi se pri dnu serije u kojoj se javljaju i ugljevite gline s utruscima bilja. Prema usmenoj predaji, oko 1925-1930. god. mještani su otkopavali nešto ugljena za osobne potrebe.

Oko 150 m zapadno-sjeverozapadno od opisanog nalazišta u jednoj bočnoj dolini nađen je također najdeblji od gore spomenutih slojeva. Nakon Drugog svjetskog rata predlagana su istraživanja ovog područja, ali nije poznato jesu li i učinjena.

Pregrada

Ugljenokop se nalazi oko 1 km sjeveroistočno od Pregrade. Ležište ugljena vezano je za oligomiocenske naslage koje su istaložene na temeljom gorju (trijas). Trijaski masivi Kuna gore i Brezovice povezani su u vidu podzemnih grebena pružanja zapad-istok. Oligomiocenske naslage diskordantno leže na temeljnom gorju, a ugljenonosni horizonti vezani su za tzv. "sinklinalne" strukture. Naslage su zastupljene pijescima, pjeskovitim laporima, laporima i glinama sa slojevima smeđeg ugljena. Na njima slijede naslage tortonske starosti predstavljene litavskim vapnencima, debljine oko 200 m.

Ležište ugljena je nepravilnog sinklinalnog oblika, a os sinklinale je u pravcu sjeverozapad-jugoistok. Ležište je smješteno unutar većeg tektonskog bloka koji je ograničen sa zapadne strane trijaskim masivom Kuna gore, s istočne strane uzdužnim rasjedom. Sjevernu granicu predstavlja antiklinalna tvorevina neproduktivnih donjomiocenskih naslaga. Istražno-eksploatacionim radovima utvrđena su četiri ugljena sloja:

- Krovni sloj:
 - o Donja ploča 1,2-1,5 m
 - o Proslojak 0,1-0,3 m
 - o Gornja ploča 0,6-1,0 m(srednja debljina 2,20 m)

- Srednji sloj:
 - o Donja ploča 1,5-1,8 m
 - o Proslojak 0,3-0,7 m
 - o Gornja ploča 0,7-1,0 m
(srednja debljina 2,25 m)

I. i II. podinski sloj debljine do 0,30 m se nisu eksploatirali.

Vertikalni razmak između krovnog i srednjeg sloja je oko 24 m.

Istražnim radovima pokušalo se utvrditi daljnje prostiranje u ugljenonosnih naslaga. Rezultati su uglavnom negativni, a i istraživanja nisu provedena u dovoljnom obujmu. Ležište je najvećim dijelom iscrpljeno, a preostale rezerve su relativno male i na većim dubinama.

Rudarski radovi počeli su u Pregradi 1880. godine. Bilo je i prekida pa se spominju počeci rudarenja i 1930. i 1942. godine, ili se to odnosi na različite lokacije(?). Ugljen je otkopavan u samom području Pregrade i sjevernije prema Plemenščini. Svuda su to bili jamski radovi, a sjevernije od okna u Pregradi otkopavano je nešto ugljena i dnevnim kopom. U razdoblju od 1942.-1966. godine proizvedeno je cca 850 000 tona ugljena, a ugljenokop je zatvoren 1971. godine.

Kakvoća:

- gruba vlaga	2,50 - 5,00 %
- higro vala	11,16 - 14,31 %
- pepeo	9,20 - 15,60 %
- S ukupni	2,96 - 5,53 %
- C-fix	34,34 - 40,20 %
- koks	49,40 - 49,94 %
- goriva tvar	70,74 - 76,49%
- gornja ogrijevna moć	21562 kJ/kg ili 5150 kcal/kg
- donja ogrijevna moć	20244 kJ/kg ili 4883 kcal/kg
- obujmna masa	1,2 t/m ³

Posilović jarak (Vojsak)

Lokalitet se nalazi cca 2,5 km zapadno od naselja Putkovec, odnosno oko 800 m istočno od kapelice Sv. Ivana, u području jarka Posilović (sjeverno od zaselka Vojsak). Smješten je između dva veća ležišta ugljena, Pregrade i Putkovca. Na trijasu kao temeljnom gorju, koje se pruža u vidu podzemnih grebena u smjeru zapad-istok istaložene su mlađe tercijarne naslage. Oligomiocenske naslage, unutar kojih se javljaju slojevi smeđeg ugljena, zastupljene su pijescima, slabovezanim pješčenjacima te pjeskovitim laporima i glinama.

Na lokalitetu Posilović jarak izvedena su tri istražna rada: tzv. „Stari Plemenščina rov“ iz 1883. godine, istražni niskop „Uratarić“ iz 1942. godine te istražni rov „Posilović jarak“ iz 1959. godine.

Približno smjerom sjever-jug probijen je 1883. godine tzv. „Stari Plemenščina rov“ dugačak oko 300 m, u kojem je na dužini od 157 m nađeno šest slojeva ugljena debljine 0,15+1,00 m, 1,10 m, 1,50 m, 2,00 m, 0,60 m i posljednji 2,00+1,50 m, raščlanjen jalovinom debelom 1 m (prema podacima K. Hoffmanna iz 1883. god.). Naslage su bile gotovo vertikalne s padom prema jugu.

Godine 1959. je smjerom sjever-sjeveroistok (24°) otvoren novi rov dug 191 m i kojem je u intervalu od 27-170-og metra presječeno 10 ugljenih slojeva u različitim razmacima, a debeli su redom: 0,40 m, 0,70 m, 0,15 m, 1,00 m, 0,30 m, 0,70 m, 0,40 m, 0,30 m, 0,20 m i 0,15 m. Prema podacima D. Anića (1960) naslage su ustrmljene, ali nagnute prema sjeveru. Krajem 60-ih godina ovdje se i bušilo, ali rezultati nisu bili zadovoljavajući.

Obzirom na nedovoljnu istraženost područja, te strukturno-geološku interpretaciju i moguću vezu između ležišta ugljena Pregrada i Putkovec, **lokalitet je interesantan za daljna istraživanja.**

Putkovec

Bivši ugljenokop Putkovec nalazi se oko 3 km zapadno od mjesta Đurmanec, uz cestu Đurmanec-Putkovec-Pregrada, neposredno prije naselja Putkovec.

Naslage oligomiocenske starosti u ležištu su taložene diskordantno na trijasku podlogu, a sastoje se od izmjene glina, glinovitih lapora, pijeska i slabovezanih pješčenjaka unutar kojih se javljaju slojevi ugljena. Nema određene razlike između krovinskih i podinskih naslaga ugljenih slojeva, ali se pretpostavlja da su u podinskim naslagama nešto više zastupljeni pijesci. Povrh oligomiocenskih naslaga diskordantno su taložene naslage miocenske starosti zastupljene najčešće litotamnijskim vapnencima.

Ležište je presječeno rasjedom pružanja sjeverozapad-jugoistok na dva dijela: tzv. I. i II. tektonska stepenica. Pružanje slojeva ugljena u I. stepenici je zapad-istok s padom 15-45° prema jugu, a u II tektonskoj stepenici pružanje je sjeverozapad-jugoistok s padom 15-50° prema jugozapadu.

Utvrđeno je pet ugljenih slojeva:

- I. Sloj debljine 0,50 m
 ↓ vertikalni razmak 2,0 m
- II. Sloj debljine 1,0 m s jalovim uloškom 0,20 m
 ↓ vertikalni razmak 2,0 m
- III. Sloj debljine 0,70 m s jalovim uloškom 0,20 m
 ↓ vertikalni razmak 8,30 m
- IV. Sloj debljine 1,40 m
 ↓ vertikalni razmak 60 m

Podinski sloj debljine 0,60 m.

Eksploatirali su se II. i IV. sloj (vjerojatno i III. sloj), a proizvodnja ugljena je vršena u razdoblju 1955.-1971. godine.

Ležište je sinklinalnog tipa, a radovi su vršeni na sjevernom krilu sinklinalne strukture. Upitno je da li je južno krilo sinklinale slabo ili nikako razvijeno ili je posljedica tektonske aktivnosti (izdizanja). U razdoblju 1987.-88. Godine izbušene su 2 istražne bušotine, ali bez rezultata.

Kakvoća:	- gruba vlaga	2,0 %
	- higro vala	11,10 %
	- pepeo	11,10 %
	- S ukupni	3,38 %
	- S sagorivi	3,11 %
	- C-fix	40,57 %
	- koks	51,79 %
	- gornja ogrijevna moć	20348 kJ/kg ili 4860 kcal/kg
	- donja ogrijevna moć	19385 kJ/kg ili 4630 kcal/kg
	- obujmna masa	1,2 t/m ³

Područje Šumovec - Krapina - Strahinja

U zoni ugljenonosnih sedimenata zastupljenih glinama, pjeskovitim glinama i pješćanim laporima, istaložena su tri sloja ugljena. Na cijelom potezu od Šumovca do Strahinja naslage su intenzivno borane pa ni nakon dugogodišnjih istraživačkih i rudarskih radova odnosi u pojedinim dijelovima revira nisu dokraja razjašnjeni.

Debljina ugljenih slojeva promjenljiva je. Iskorištavan je uglavnom srednji sloj čija je debljina na cijelom području veća od 1,00 m, dok su krovinski i podinski samo mjestimice pogodni za otkopavanje.

Rudarski radovi u području Krapine počeli su polovinom XIX. st., a nakon toga provedena su 1883. opsežna istraživanja. Iz nekih zapisa razabire se da su rudnici radili prije Drugoga svjetskog rata i kasnije do približno 1960., kad se već najavljuje pomanjkanje zaliha i zatvaranje pogona.

Šumovec

U rudniku Šumovec otkopavana su tri sloja ugljena poznata već 1883. godine. Kroz duži vremenski period mijenjali su se ulazi i imena rovova, pa se spominju „Amalija“, „Emilija“, „Franciska“, „Ljudevit“ i „Ivo“ rov. Naslage s ugljenom su borane. Ugljen se kao i drugdje nalazi unutar naslaga glina, glinovitih pijesaka i pješćenjaka. Debljine slojeva su slijedeće: krovni sloj 0,70-1,00 m s jalovim umetkom debelim do 0,30 m, srednji sloj debljine 1,70-1,80 m sa dva jalova umetka prosječne debljine po 0,30 m. Ne navodi se izričito debljina podinskog sloja.

Ugljenonosno područje u Šumovcu ograničenih je dimenzija (istočno je Krapinica, zapadno se suzuje prema Brezovici) tako da intenzivnijega rudarenja ovdje, čini se, nije moglo biti.

Krapina II – Doliće

Lokalitet se nalazi sjeverozapadno od Krapine u naselju Doliće. Istražno eksploatacijskim radovima na lokalitetu Doliće utvrđena su tri ugljena sloja; krovni sloj debljine 1,4 m, srednji sloj debljine 1,0 m i podinski sloj debljine 1,4 m.

Radilo se sigurno 1915. i proizvedeno je 8.200 t ugljena, rudarilo se ponešto uoči Drugoga svjetskog rata (rov "Ludwig". napušten 1938.), a kasnije su u neko vrijeme otvorena dva rova -"Marija" (700 m) i "Ivana" (540 m). Godine 1957. otkopavalo se samo u jami "Ivana" i zajedno s rudnikom u Putkovcu proizvedeno je oko 21.500 t ugljena. Tada su pristupačniji dijelovi slojeva bili već iscrpljeni i rudnik se zbog potapanja niskopa 1958. i 1959. jedva održao. Stanje se donekle popravilo 1960. otvaranjem novoga rova, kojim se egzistencija rudnika osigurala za nekoliko godina.

Godine 1961. otvorena je jama „Krapina II“ potkopom kao nastavak bivše jame. Istražnim radovima utvrđeno je prostiranje slojeva prema zapadu, ali u debljinama manje od jednog metra. Istražnim jamskim radovima pokušalo se zahvatiti i južne dijelove ležišta na kojima je preostalo još neotkopanih rezervi ugljena. Zbog nepovoljnih slojnih prilika radovi su konačno obustavljeni 1964. godine.

Kakvoća:

- gruba vlaga	1,5 %
- higro vala	13,23 %
- pepeo	11,18 %
- gorivo	74,09 %
- S ukupni	4,56 %
- S sagorivi	4,23 %
- gornja kalorična vrijednost	22450 kJ/kg ili 5362 kcal/kg
- donja kalorična vrijednost	21298 kJ/kg ili 5087 kcal/kg

Strahinje

Lokalitet se nalazi oko 1,5 km sjeverno od grada Krapine, u istoimenom naselju. Od rudnika iz Krapinskog revira ugljenonosne naslage protežu se istočno prema Strahinju. U Strahinju su naslage sinklinalno povijene. Duž poprečnoga rasjeda istočni je dio strukture pomaknut prema jugu i vjerojatno intenzivnije poremećen. Odnosi na južnome krilu sinklinale u vrijeme rudarskih i istraživačkih radova nisu riješeni. Za tri sloja ugljena u Strahinju znalo se već 1883. Razmaci su među njima 11 odnosno 13 m, a u rudarskom smislu zanimljiv je samo srednji, debljine 1,20 m. Ogrjevna je moć ugljena oko 15.500 kJ/kg (3700 kcal/kg).

Iskorištavanje ugljena započelo je 1942. godine. Otvoren je pogon „Strahinje“ budući da su ustanovljena 3 ugljena sloja: krovni debljine 0,3 m, srednji debljine 1,5 m i podinski 0,5 m. Pogon je zatvoren 1959. godine. U 1959. godini izrađen je novi potkop „Krapina I“ sa ciljem eksploatacije preostalih rezervi. nakon iscrpljenja rezervi, pogon je zatvoren 1962. godine.

Radoboj

Bivši ugljenokop nalazi se 1 km sjeverno od naselja Radoboj. Ležište ugljena Radoboj pripada tzv. južnoj zoni oligomiocenskih ugljenonosnih naslaga.

Istražno eksploatacijskim radovima utvrđena su 4 ugljena sloja: „karpatski“ sloj debljine 0,40 m; krovinski sloj koji se sastoji od dvije ugljene ploče debljine 0,40 i 0,50 m s jalovim proslojkom debljine 0,40 m; srednji sloj, dvije ploče debljine 0,50 i 0,10 m s jalovim uloškom debljine 0,20 m i podinski sloj debljine 0,40 m. Ugljeni slojevi su generalnog pružanja istok-zapad s padom prema jugu 45-50°. Dosadašnjom eksploatacijom zahvaćeni su ugljeni slojevi u dužini od cca 3,5 km i širine cca 500 m. Otkopani su natkopni dijelovi ležišta, dok se niskopima po padu slojeva otkopao ugljen u dužini oko 100 m.

U svrhu istraživanja preostalih količina ugljena vršeni su istražni radovi u 1958. godini (3 istražne bušotine, 1 pozitivna) i 1984.-1985. godini (3 istražne bušotine, sve negativne) te su istražni radovi su obustavljeni. Preostale količine rezervi ne mogu se rentabilno eksploatirati.

Očura

Na padinama SI od crkve Sv. Jakoba pa sve do doline nalaze se tragovi rudarskih radova u sklopu staroga rudnika Očura. Na nekom od istraživačkih rovova ("Sofija", "Hermann") ili u području glavnoga potkopa "Sv. Jakob" radilo se već prije 1875.

Podataka o debljinama slojeva nema, no riječ je bez sumnje o sloju što je iskorištavan u radobojskom rudniku od potoka Nučica sve do pod crkvu Sv. Jakoba.

Ugljen u rudniku "Sv. Jakob" otkopavan je intenzivnije nakon izgradnje željezničke pruge Varaždin -Golubovec (1890.) i 3,5 km dugačka odvojka pruge normalnoga kolosjeka od željezničke postaje Očura do radilišta podno crkve Sv. J akoba. Rudarilo se dosta i nakon Prvoga svjetskog rata

Novi Golubovec

Pogoni rudnika Novi Golubovec bili su locirani u podnožju Veternice i Veterničke gore. Ulaz u jamu bivšeg ugljenokopa nalazi se cca 500 m jugozapadno od željezničke stanice Novi Golubovec.

Prvi podaci o organiziranoj eksploataciji datiraju iz 1875. godine, a u nekoliko vremenskih intervala proizvodnja je obustavljena (ratni period, promjena vlasnika). Prema podacima do kraja 1963. godine u ugljenokopima Stari i Novi Golubovec izvađeno je 4 136 350 tona ugljena.

Istražnim i eksploatacionim radovima utvrđeno je postojanje šest ugljenih slojeva, od kojih su eksploatirana tri sloja. Tzv. „Slučaj“ sloj razvijen je u cijelom ležištu, dok su I. i II. sloj

razvijeni mjestimično u eksploatacijskoj debljini. Ležište je tijekom dugogodišnje eksploatacije nesistematski istraživano, otvarano i razrađivano, tektonski je vrlo poremećeno, a povoljnije partije ugljena su izvađene. Preostale rezerve ugljena nalaze se u većem dubinama, gdje bi uvjeti eksploatacije bili vrlo nepovoljni, tako da se ležište može smatrati iscrpljenim. U 1959. godini vršeno je ispitivanje ugljena na germanij. U jednoj toni pepela utvrđeno je do pet grama germanija. Utvrđene količine imaju vrijednost samo kao zanimljiva mineralna pojava.

Kakvoća:

- gruba vlaga	2,57 %
- higro vala	8,07 %
- pepeo	22,04 %
- S ukupni	4,29 %
- S sagorivi	3,71 %
- S u pepelu	0,58 %
- C-fix	31,17 %
- koks	53,17 %
- sagorijevanje materije	67,32 %
- gornja ogrjevna moć	19640 kJ/kg ili 4691kcal/kg
- donja ogrjevna moć	18631 kJ/kg ili 4450 kcal/kg
- volumna težina	1,2 t/m ³

Stari Golubovec

Bivši ugljenokop Stari Golubovec nalazi se oko 5 km istočno od željezničke stanice Novi Golubovec, odnosno oko 4,5 km južno od naselja Lepoglava.

Prva istraživanja započela su oko 1865. godine. Ugljenonosne naslage zastupljene su glinama, pjeskovitim glinama, pijescima i podređeno laporima. Pružanje naslaga je uglavnom istok-zapad s padom prema jugu i jugozapadu uz manje izuzetke. Debljina naslaga je 250-300 m, jer je jednom bušotinom južno od najpoznatijeg okna „Pobjednik“ probušeno 257 m naslaga i ušlo se u podinu koja izgrađuju trijaski dolomiti. Prava debljina naslaga je sigurno manja.

Istraživačko-eksploatacionim radovima utvrđeno je postojanje sedam ugljenih slojeva, od kojih su tri podinska sloja male debljine i nepodobni za otkopavanje. Najmlađi od slojeva ugljena je „Goppel-sloj“ debljine 0,90-1,80 m. Poznati su i „Emilija-sloj“ debljine 0,80-1,20 m, „Antoni-sloj“ debljine oko 0,90 m i najdublji „Artur-sloj“ prosječne debljine, navodno 1,20 m.

Golubovečku kotlinu ispunjavaju oligomiocenski sedimenti pri čemu na sjeveru granicu čine brda miocenske starosti, izgrađena pretežno od litotamnijskog vapnenca. Sa istočne strane kotlina je zatvorena sedimentima trijasko i karbonske starosti, a na zapadu je otvorena prema Radoboju i Krapini.

Za čitavo produktivno područje znakoviti su složeni tektonski odnosi, a bilo je i problema s metanom. Ležište se uglavnom može smatrati iscrpljenim.

Kakvoća:

- gruba vlaga	2,50 %
- higro vala	10,01 %
- pepeo	16,17 %
- S ukupni	4,03 %
- S sagorivi	3,62 %
- S u pepelu	0,49 %
- C-fix	34,90 %
- koks	33,07%
- sagorijevanje materije	69,32 %
- gornja ogrjevna moć	21152 kJ/kg ili 5052 kcal/kg
- donja ogrjevna moć	20067 kJ/kg ili 4793 kcal/kg
- volumna težina	1,2 t/m ³

Zaježda

Bivši ugljenokop Zaježda nalazi se oko 1,5 km sjeverno od istoimenog naselja koje se nalazi oko 4 km od željezničke postaje Budinščina u smjeru sjever-sjeverozapad.

Ležište ugljena Zaježda predstavlja specifičnu i izoliranu pojavu. Većina ležišta ugljena u zapadnom području prostire se između pobočja trijaskih sedimenata i diskordance litotamniskog vapnenca, dok je ležište Zaježda smješteno između naslaga karbonske i trijasko starosti. Ležište ima oblik duboke sinklinale čiju sjevernu stranu zatvaraju trijasko naslage, a južnu naslage karbonske starosti. Krila sinklinale su strmo položena te je nagib na južnom krilu 60°, a na sjevernom 80-90°. Ležište je prekriveno naslagama tortonske starosti (litotamniski vapnenac), dok su ugljenonosne naslage oligocena samo manjim dijelom na površini.

U ležištu su razvijena dva ugljena sloja i to glavni sloj debljine 3-10 m i podinski sloj debljine 0,6-1,2 m koji nije eksploatiran. Razmak između glavnog i podinskog sloja je 4,7 m.

Prvobitno je ugljen otkopavan potkopom „Regina“ i niskopom „Zvirala“, a novim rovom Zaježda otvoreni su potkopi na oba krila sinklinale. Eksploatacija ugljena vršeno je u razdoblju od 1928.-1941. godine, te od 1946.-1966. godine. U razdoblju nakon drugog svjetskog rata proizvedeno je oko 393 000 tona kvalitetnog smeđeg ugljena. Rezerve su iscrpljene te je objekt zatvoren u veljači 1967. godine.



Slika 7.34. Uspomena na ugljenokop Zaježda. Fotografija Ž. Dedić.

Kakvoća:

- ukupna vlaga	15-18 %
- pepeo	10-20 %
- Sumpor	4-5 %
- kalorična vrijednost	15700 kJ/kg ili 3750 kcal/kg

Uz rudnik u Zaježdi spominje se u okolici istražni rad u Graberju, gdje je prije II. svjetskog rata napravljen manji istražni rad kojim je nađen jedan sloj ugljena deo 0,8 m. Također je zapisano da je bilo i istraživanja kod Gotalovca, sjeverno od crkve Sv. Petra, gdje je navodno isto nađen ugljen.

Vodice

Lokalitet se nalazi na južnim padinama Ivanšćice oko 5 km od željezničke postaje Podrute na pruzi Varaždin-Zabok. Lokalitet Vodice slijedi istočno od bivšeg ugljenokopa Zajezda. Veza između Zajezde i Vodica nije utvrđena. 1954. godine vršeno je istražno bušenje (4 bušotine), ali s negativnim rezultatom.

U području Vodica bio je poznat sloj ugljena debljine 2,85 m na izdanku, od čega je gornji slojni dio čisti ugljen debljine 0,95-1,10 m, dok je donji dio sloja bio škriljavac. Pretpostavlja se da ima i više slojeva ugljena, ali broj nije točno utvrđen. Na području Milengrada otkriven je sloj ugljena manje debljine (30-40 cm).

Milengrad

Ovaj predio istraživao je 1947. godine. Radilo se u graničnom području litavca i trijaskih naslaga. Produktivne naslage koje se javljaju između dva navedena člana su slabo razvijene, a nađen je sloj ugljena debeo 0,30-0,40 m i radovi su obustavljeni. Položaj nalazišta označen je približno.

Medvednica

Značajnija pojava ugljena koja se tiče Krapinsko-zagorske županije, a nalazi se na području Medvednice je **Podgorje Bistričko**

Lokalitet se nalazi oko 3 km jugoistočno od Marije Bistrice, istočno od sela Podgorje Bistričko, a ugljen se nalazi unutar naslaga helvetske starosti. Istraživanje je obavljano od 1880. godine u više navrata, a eksploatacija ugljena vršena je u vremenu od 1907.-1948. godine. Spominje se da je tri do bilo pet ugljenih slojeva, no pred kraj rudarskih radova eksploatiran je jedan sloj debljine 1,5 do 1,8 m s jalovim uloškom debljine 0,5 m.

Posljednja jama otvorena je 1947. godine. U izvoznom hodniku presječena su tri sloja ugljena. Prvi sloj nije otkopavan i njegova se debljina ne spominje. Ostala dva sloja su debljine po 0,50-1,50 m. U jednom drugom izvještaju spominje se jedan sloj debeo 0,40-1,50 m i nalaz još jednog sloja debelog 1,50-1,70 m na drugoj poziciji, ali se njihov međusobni odnos ne komentira. O aktivnostima o rudniku poslije 1948. godine nema podataka. Prilikom izrade OGK - list Zagreb (1966-197) u dolini potoka Bistrica nađeno je samo staro jalovište.

Kakvoća:

- sveukupna vlaga	18,67 - 23,11 %
- pepeo	18,58 - 20,10 %
- sumpor ukupno	4,93 - 5,96 %
- ogrijevna moć	14530 kJ/kg ili 3470 kcal/kg (općenito ispod 18000 kJ/kg ili 4300 kcal/kg)

U podini ugljenonosnoga horizonta razvijene su sive i zelenkaste gline te šljunci i pijesci, a u krovini lapori, gline i pjeskovite gline. Slojevi ugljena položeni su u izvoznome hodniku 300/80. Za rudarskih radova 1946-48. često se nailazilo na rasjedne zone, bilo je i gubitaka sloja nakon prijeloma itd. Ugljen iz Podgorja bio je drobljiv i stoga nepogodan za transport.

Lignit

Zagorski ugljenonosni bazen predstavlja tercijarnu sinklinalu (Konjšćinska sinklinala) koja je omeđena s juga i sjevera horstovim Zagrebačke gore i Ivanščice. Konjšćinska sinklinala ima smjer pružanja sjeveroistok - jugozapad i čini ugljenonosno područje površine cca 115 km². Područje sinklinale je izgrađeno od pjeskovito - glinovitih naslaga pontske starosti koje su u većoj mjeri prekrivene najmlađim pliokvartarnim i kvartarnim sedimentima. Ligniti se javljaju unutar tzv. „*Rhomboidea naslaga*“ (gornji pont), a broj slojeva varira od nekoliko pa sve do 16 slojeva na lokalitetu Vrbovo.

Najvažniji lokaliteti su: Kaštel, Batina, Gornja Konjšćina, Vrbovo, Bukovci, Martinci, Donja Konjšćina, Hum Zabočki, Dubrava Zabočka, Špičkovina, Vučak, Dubovec, Selnica i Poljanica-sušobreg.

Kaštel

Bivši ugljenokop Kaštel nalazi se oko 1,5 km južno od grada Zlatara, istočnije od bivših rudarskih pogona u Martincima Zlatarskim.

Ugljenokop je otvoren 1942. godine, a rudarskim radovima utvrđena su dva sloja:

- o Krovinski sloj: gornja ploča ugljena debljine 0,50 m i donja ploča ugljena debljine 1,40 m, odvojene jalovim uloškom
- o Podinski sloj: tri ploče ugljena debljine 0,40 m, 0,40 m i 1,20 m međusobno odvojene jalovim ulošcima

Batina

Ležište ugljena Batina nalazi se u neposrednoj blizini sela Donja Batina, cca 8 km u smjeru sjever sjeveroistok od Zlatar Bistrice.

Šire područje ležišta pripada sjevernom krilu Konjšćinske sinklinale. Ugljenonosne naslage („*Rhomboidea naslage*“) zastupljene su pretežno pijescima, a prisutni su i glinoviti sedimenti i lapori te lamele, proslojci i slojevi lignita. Zatim slijede mlađe pjeskovite pliokvartarne naslage, prapor, aluvijalni nanos i humusno tlo.

Utvrđena su četiri ugljena sloja:

- II. krovinski maksimalne debljine 2,30 m
- I. krovinski sloj maksimalne debljine 1,70 m
- I. podinski sloj: gornja ploča maksimalne debljine 4,32 m
donja ploča maksimalne debljine 4,24 m
- II. podinski sloj: gornja ploča maksimalne debljine 2,65 m
donja ploča maksimalne debljine 4,80 m

Minimalne debljine navedenih slojeva su 0,80 m

Prvi istražni radovi vršeni su 1923. godine (18 plitkih bušotina), te u razdoblju 1948.-49. godine i 1954.-55. godine. Na temelju rezultata istražnog bušenja 1955. godine izvršen je proračun rezervi (A. Takšić, 1955.) i započela je jamska eksploatacija na pogonu Donja Batina. Ugljenokop je zatvoren 1962. godine.

U 1983. godini izbušeno je osam novih istražnih bušotina (ukupno 1589 m bušenja), te izvršen proračun rezervi ugljena. Bilančne rezerve B+C₁ kategorije iznose oko 10 milijuna tona, a eksploatacijske 7,7 milijuna tona.

Kakvoća:

- gruba vlaga	17,28 %
- higro vala	17,52 %
- pepeo	26,85 %
- S ukupni	1,42 %
- sagorivo	37,98 %

- S sagorivi	1,03 %
- gornja ogrijevna moć	10350 kJ/kg ili 2470 kcal/kg
- donja ogrijevna moć	9264 kJ/kg ili 2200 kcal/kg

Gornja Konjščina

Lokalitet se nalazi uz željezničku prugu Zagreb – Varaždin između naselja Gornja Konjščina na zapadu i naselja Novi Maretić na istoku.

Bivše eksploatacijsko polje Gornja Konjščina nepravilnog je oblika s dužom osi u pravcu zapad-istok dužine oko 1,45 km i prosječne širine 0,74 km. Utvrđena su tri ugljena sloja: krovinski, srednji i podinski. Eksploatacija je vršena u periodu 1941.-1967. godine i otkopano je cca 680 000 tona lignita. Oko 900 m od zapadne granice eksploatacijskog polja nalazi se bivši ugljenokop Stara Gornja Konjščina gdje je eksploatacija vršena u razdoblju 1900.-1934. godine na sloju debljine 5 m sa nekoliko tanjih jalovih uložaka. Ukupno je otkopan 1 milijun tona lignita.

Kraljev jarek

Rudnik se nalazi pod brdom Pohinka u horizontu koji se nastavlja od rudnika Gornja Konjščina prema istoku, s time što se produktivni sloj jalovinom jače razdjeljuje. Eksploatirani je sloj debeo 3,20 m sa dva jalova umetka debljine po 10-ak cm. U podini ovog sloja razvijena su još tri sloja debljine 0,80-2,50 m. Krovinu sloja u kojem se rudarilo čini žuti pijesak. Položaj slojeva 160/30.

Vrbovo

Ležište lignita Vrbovo smješteno je između sela Maretić i sela Vrbovo, oko 6 km sjeveroistočno od Konjščine. Šire područje ležišta izgrađeno je od laporovito-pjeskovitih i glinovitih materijala koji su sedimenti starijih stijena Medvednice i Ivanščice, te njihovih pobrđa. Ležište se nalazi između napuštenih ugljenokopa Stari Maretić i Novi Maretić, pliocenske starosti („*Rhomboidea naslage*“) i sinklinalnog tipa. Os sinklinale tone u smjeru jugozapada pod kutom od 3-4°, a slojevi na krilima sinklinale imaju nagib 17-20°. Stari rudnici su zatvoreni 60-tih godina prošlog stoljeća.

Na ležištu je utvrđeno ukupno 16 ugljenih slojeva koji se mogu podijeliti u tri grupe; krovinsku grupu slojeva čine 1.-5. sloj, 6. i 7. sloj čine srednju grupu slojeva, a podinskoj grupi pripadaju 8-16. sloj. Istraživanja ugljena vršena su u razdoblju 1949-1960. godine i 1983-1984. godine. U 1983. godini izbušeno je 11 istražnih bušotina (ukupno 1730 m) na jezgru. Analizirani su ugljeni slojevi debljine iznad 0,75 m radi utvrđivanja kakvoće i proračuna rezervi. Utvrđeno je ukupno 58,6 milijuna tona ugljena, a bilančne rezerve B+C₁ kategorije iznose cca 21 milijuna tona (stanje 1985. godine).

Kakvoća:

- gruba vlaga	31,20 %
- higro vala	9,02 %
- pepeo	13,98 %
- S ukupni	1,38 %
- S sagorivi	1,03 %
- sagorivo	45,56 %
- gornja ogrijevna moć	12053 kJ/kg ili 2880 kcal/kg
- donja ogrijevna moć	10599 kJ/kg ili 2530 kcal/kg

Novi Maretić

Otkopavan je sloj lignita bez umetaka, debeo od 1,20-1,30 m. U krovini se nalazi glinoviti sivi pijesak, a u podini nakon 0,60-1,0 m glinovitog pijeska leži II sloj lignita debljine

0,40 m, a još dublje nakon 0,30-0,60 m i III sloj deo 1,60 m. Ova dva sloja nisu iskorištavana. Ovi su podaci u koliziji s jednim drugim opisom koji također govori o tri sloja: podinskom debelom 1,0 m, srednjem debljine 1,35 m i krovnom debljine 1 m. Položaj slojeva 180/15.

Stari Maretić

Lignit dolazi u tri sloja koja su iskorištavana. Krovni (I) sloj deo je ukupno 4,30 m, od toga je čisti lignit 3,40 m, a ostatak otpada na jedna umetak jalovine deo 0,80 m i dva tanja od po 5 cm. Krovinu sloja čine crne i sivocrne gline. U podini na dubini 13-14 m nalazi se drugi sloj lignita deo 1,20-1,50 m s umetkom do 0,70 m, a 3 m niže i III sloj debljine oko 2,20 m sa tri tanka umetka jalovine debljine sumirano 20-ak cm.

Bukovec

Lokalitet Bukovec nalazi se oko 7,5 km sjeveroistočno od naselja Bedekovčina, zapadno od bivšeg rudnika Martinci. Eksploatacija ugljena je vršena još prije II. svjetskog rata uz prekide sve do 1962. godine kada je pogon Bukovec likvidiran. Nakon zatvaranja pogona ostalo je oko 2 milijuna tona rezervi (tri ugljena sloja). Slojevi ugljena su uloženi u naslage pijeska, tako da eksploatacija nije moguća bez prethodnog odvodnjavanja. Područje nije perspektivno za daljnja istraživanja.

Poznanovec

Sloj ugljena koji je iskorištavan deo je do 2,00 m s jalovim umetkom debelim oko 15 cm. U neposrednoj podini sloja leži pijesak, a 27 m dublje ponovo se javlja lignit debljina kojeg nije poznata. U krovini s razmacima od po 12 m glinovitog pijeska javljaju se dva sloja lignita po 1,00 m debljine. Položaj slojeva 170/32.

Sjeverno od Poznanovca je selo Bukovec gdje se u rudniku Novi Bukovec javljaju tri sloja: krovni deo 1,60 m, srednji 1,5-1,7 m i podinski 0,90 m. Pogon je bio poznat po jakom dotoku vode. Eksploatacija je obustavljena 1962. godine.

Martinci

Bivši ugljenokop Martinci nalazi se oko 3 km u smjeru jug-jugozapad od grada Zlatara u blizini sela Pasarići. Eksploatacija ugljena vršena je na površini od cca 0,7 km² prije II. svjetskog rata sve do 1955. godine. Ugljen je uskotračnom prugom dužine oko 3 km dopreman do željezničke stanice Lovrečan na pruzi Zagreb - Varaždin.

Bila su poznata tri ugljena sloja:

- Krovni ugljeni sloj debljine 1,10 m
- Srednji ugljeni sloj debljine 1,20 m
- Podinski ugljeni sloj debljine 2,30m

Donja Konjščina

Lokalitet se nalazi oko 1 km sjeverno od željezničke postaje Donja Konjščina na pruzi Zagreb-Varaždin.

Ugljenokop Donja Konjščina otvoren je niskopom 1942. godine na sloju debljine 3,50 m. Eksploatacija je vršena oko 1962. godine kada je rudnik zatvoren zbog iscrpljenosti rezervi.

Između rudnika Stari Maretić i Donja Konjščina vršena je eksploatacija ugljena u manjem obujmu na lokalitetu Peščeno u razdoblju 1921. godine do II. svjetskog rata.

Hum zabočki

Lokalitet se nalazi oko 2 km istočno od grada Zaboka te je oko 1 km sjeverno od bolnice Bračak.

Hum Zabočki pripada sjevernom krilu Konjščinske sinklinale i to njenom najzapadnijem dijelu.

Istraživanja ugljena vršena su u razdoblju 1962. – 64. godine i 1988. – 89. godine, a eksploatacija lignita u razdoblju od svibnja 1966. godine do ožujka 1967. godine i proizvedeno je oko 6000 tona lignita. Utvrđen je jedan sloj lignita (debljina 1,53 - 1,70 m) isti kao u pogonima Špičkovina i Dubrava.

Na temelju rezultata istražnih radova izvršen je preliminarni obračun rezervi u količini 1,9 - 2,0 milijuna tona. Na rezultata istražnih radova izvršen je preliminarni obračun rezervi u količini 1,9 - 2,0 milijuna tona.

Kakvoća:

- ukupna vlaga	41,85 %
- pepeo	10,80 %
- S ukupni	0,85 %
- S sagorivi	0,64 %
- sagorivo	47,18%
- donja ogrijevna moć	10666 kJ/kg ili 2550 kcal/kg

Dubrava Zabočka

Lokalitet Dubrava nalazi se oko 3 km istočno od mjesta Zabok, te oko 1,5 km sjeverozapadno od ceste i željezničke pruge Zabok - Varaždin.

U jami Dubrava eksploatacija je vršena u razdoblju od 1961.-1967. godine na jednom sloju lignita do 1,80 m i proizvedeno je oko 126 000 tona ugljena.

Istraživanjima provedenima 1988. - 1989. godine potvrđena je sinklinalna forma ugljenonosne serije naslaga na području Hum, Dubrava i Špičkovina na sjevernom krilu sinklinale i pogonu Vučak na južnom krilu strukture. Os sinklinale blago tone prema sjeveroistoku.

Budućim istražnim radovima trebalo bi ispitati prostiranje lignitskog sloja prema Poznanovcu na istok i utvrditi krajnju zapadnu granicu ugljenonosnog područja.

Kakvoća:

- ukupna vlaga	48,70 %
- pepeo	7,60 %
- Sumpor	0,96 %
- sagorivo	43,70 %
- donja ogrijevna moć	9692 kJ/kg ili 2315 kcal/kg

Špičkovina

Bivši rudnik Špičkovina nalazi se oko 800 m u smjeru zapad - sjeverozapad od naselja Špičkovina.

U periodu 1946. - 1960. godine vršena je eksploatacija jednog ugljenog sloja u dosta teškim uvjetima, a proizvedeno je oko 330 000 tona lignita (ogrijevna moć ugljena je oko 10258 kJ/kg ili 2450 kcal/kg). U rudnicima Špičkovina, Dubrava i Hum eksploatiran je isti sloj lignita, a područje predstavlja najzapadniji dio sjevernog krila Konjščinske sinklinale.

Vučak

Lokalitet se nalazi oko 1,5 km zapadno od sela Vučak, odnosno oko 2 km južno od Bedekovčine. Lokalitet Vučak pripada zapadnom dijelu Konjščinske sinklinale i to njenom južnom krilu gdje se još nalaze i lokaliteti Dubovec i Selnica. Eksploatacija je vršena u vremenu 1938. - 1960. godine u jamskim objektima Vučak I, II i III. Lignitski sloj je debljine 1,52 do 2,60 m, a zaliježe na dubini od 78 do 132 m. Zadebljanje sloja utvrđeno je prema zapadu.

Kakvoća:

- ukupna vlaga	34,49 %
- pepeo	15,27 %
- sumpor ukupni	1,08 %
- sumpor sagorivi	0,06 %
- sagorivo	50,24 %
- donja ogrijevna moć	11582 kJ/kg ili 2770 kcal/kg

Dubovec

Lokalitet se nalazi oko 2,5 km jugoistočno od mjesta Bedekovčina, istočno od lokaliteta Vučak, na južnom rubu doline rijeke Krapine. Eksploatacija ugljena vršena je u periodu od 1943. godine, pa sve do 1960. godine, na tzv. "srednjem" sloju debljine 1,80 m. Dokazana su četiri ugljena sloja a podaci su vrlo oskudni. Prvi sloj je debeo oko 1,70 m imao je svega 1,20 m lignita i kako se dalje napredovalo s radom imao je sve više jalovine. II. sloj debeo je 0,40-0,50 m i nema jalovih proslojaka. III. sloj debeo je oko 1,40 m s umetkom crne gline 0,90 m. IV. sloj debljine je 1,10 m i ne uklapa jalovinu. U podini se nalazi sivozeleni pijesak, a u krovini pjeskovita glina, pijesak i poneki proslojak lignita. Položaj slojeva 335/18.

Kakvoća:

- ukupna vlaga	35,64 %
- pepeo	23,79 %
- Sumpor	1,06 %
- sagorivo	40,56 %
- donja ogrijevna moć	8672 kJ/kg ili 2070 kcal/kg

Selnica

Lokalitet se nalazi cca 2,5 km u smjeru istok-jugoistok od Bedekovčine. Proizvodnja ugljena vršena je od 1925. godine, s manjim prekidima, sve do 1960. godine. Eksploatiran je sloj lignita debljine 2,0 m koji je tankim jalovim uloškom (0,20 m) podijeljen u dvije ploče debljine 1,0 i 0,80 m. Kakvoća je slična kao u Dubovcu.

Poljanica-Sušobreg

Ležište ugljena nalazi se oko 3 km jugoistočno od mjesta Zlatar Bistrica. Šire područje ležišta izgrađeno je od naslaga neogena i kvartara. Neogenske naslage dio su južnog krila Konjščinske sinklinale. Orjentirane su dosta blago prema sjeveru i sjeverozapadu (5-15°), a zastupljene su pješčenjacima, laporima, glinama i pijescima u izmjeni.

Na području ležišta Poljanica - Sušobreg vršena je eksploatacija lignita u periodu od 1920.-1967. godine u četiri jamska objekta:

- jama Poljanica - eksploatacija u periodu od 1920.-1957. godine (s prekidom od 1926.-1942. godine)
- jama Pobjednik – eksploatacija vršena od 1956. do 1962. godine

- Sušobreg – stara jama – vršena eksploatacija od 1948. do 1963. godine – predstavlja neposredni nastavak istočnog krila jame Pobjednik
- Sušobreg – nova jama – vršena eksploatacija od 1963. do travnja 1967. godine

U periodu od 1981. - 1983. i 1986. - 87. godine vršena su opsežna istraživanja ležišta od strane Instituta za geološka istraživanja iz Zagreba.

Ležište ugljena Poljanica – Sušobreg predstavlja seriju subparalelnih i dosta blago položenih slojeva lignita, razvijenih unutar glinovito – pjeskovitih Rhomboidea naslaga, koje su nagnute prema sjeveru pod kutom 4 - 12°.

Utvrđena su tri ugljena sloja, praktično kontinuirane moćnosti i pružanja te blagopada (4 - 12°):

- radni ugljeni sloj debljine 5,27 - 8,10 m (prosjeak 7,2 m) - bilančne rezerve 26,6 mil. t,
- I. podinski ugljeni sloj debljine 3,55 - 4,24 m - bilančne rezerve 15,6 mil. t,
- II. podinski ugljeni sloj debljine 1,80 – 2,64 m (prosjeak 2,2 m) - bilančne rezerve 8,5 mil. t.

Ukupne bilančne rezerve u sva tri sloja iznose 50,7 milijuna tona.

Kakvoća:

- gruba vlaga	33,50 %
- higro vlaga	9,50 %
- pepeo	15,10 %
- sagorivo	39,90 %
- sumpor ukupno	1,20 %
- sumpor gorivi	0,8 %
- donja ogrijevna moć	7650 kJ/kg ili 1830 kcal/kg
- gornja ogrijevna moć	9250 kJ/kg ili 2210 kcal/kg

Jertovec

Eksploatiran je sloj debljine 1,40-1,50 m sa dva cm umetka crne gline. Neposrednu podinu čini pjeskovita glina, a 17 m niže je sloj lignita debeo 4 m. Krovinu sloja koji je iskorištavan čine pjeskovite gline, glinoviti pijesci te poneki proslojak i sloj lignita (navodno do 0,60 m debljine). Položaj sloja 225/13.

7.2.4.2. Termalni izvori

Na području Krapinsko-zagorske županije ima više termalnih izvora, a kapacitete i temperatura većine od njih omogućuje eksploataciju vode u turističko-rekreativne i terapijske svrhe. Iskorištavanje termalnih voda seže u daleku prošlost. Prisutnost termalnih voda vrlo je rano pobudila interes istraživača, najprije kemičara i balneologa, a sredinom prošlog stoljeća i geologa. Termalne vode Hrvatskog Zagorja pripadale bi vadoznim termalnim vodama, koje nastaju prodiranjem atmosferskih voda u veće dubine i zagrijane kroz pukotine opet izlaze na površinu.

Iz analize geološke karte proizlazi da su eksploatabilni termalni izvori vezani na strukturno-tektonsku građu terena. Osnovni strukturni elementi u postanku termi su asimetrična sinklinala Lobor-Zaježda-Ključ i njoj pripadajuća krila razlomljenih antiklinala u kojima voda izbija na površinu.

Tablica 7.17. Popis ležišta/pojava termalnih izvora Krapinsko-zagorske županije

OPIS	SIROVINA	LEŽIŠTE	OPĆINA/GRAD
GE-001	Geotermalna energija	Stubičke toplice	Stubičke toplice
GE-002	Geotermalna energija	Krapinske toplice	Krapinske toplice
GE-003	Geotermalna energija	Šemničke toplice	Krapina
GE-004	Geotermalna energija	Zaježda	Budinščina
GE-005	Geotermalna energija	Topličica kod Gotalovca	Budinščina
GE-006	Geotermalna energija	Harina Zlaka	Zagorka Sela
GE-007	Geotermalna energija	Sutinske toplice	Mihovljan
GE-008	Geotermalna energija	Šemnica	Sv.Križ Začretje
GE-009	Geotermalna energija	Belec	Zlatar
GE-010	Geotermalna energija	Tuheljske toplice	Tuhelj

Tuheljske toplice

Termalni izvori u Tuheljskim toplicama spadaju među najizdašnija vrela u Hrvatskom zagorju, ali usprkos velikim količinama vode oni su dugo vremena bili manje poznati i slabije korišteni od ostalih vrela u tom području. Voda u Tuheljskim toplicama izvire u četiri izvora, od njih su dva veća - „Vrelo u bari“ i „Dadino vrelo“ te dva manja koji izvire u dnu bazena. Relativno niska temperatura vode, koja se kreće od 31,0 do 33,1 °C, najvjerojatnije je bila razlogom što ove toplice nisu pobuđivale veći interes u javnosti. Voda sadrži znatne količine sumporovodika, te su ove toplice od davnina poznate pod nazivom „Smerdeće toplice“.

Geološkim kartiranjem i istražnim bušenjem utvrđeno je da bližu okolicu Tuheljskih toplica izgrađuju stijene gornjeg trijasa, te miocenske karbonatno-klastične naslage koje su taložene u neprekinutom slijedu od gornjeg badena do gornjeg pontaa. U gornjem pleistocenu nastale su doline potoka koje su u holocenu ispunjene potočnim i riječnim sedimentima. Tijekom holocena uz izvore je odlagan crni mulj (peloid) koji se koristi za liječenje reumatskih i kožnih bolesti.

U tektonskom smislu izvorište u Tuheljskim toplicama nalazi se u tjemenskom dijelu antiklinala Cesarsko brdo-Zabok, tj. na mjestu, gdje je vodonosni horizont najbliže površini. Zbog toga za pojavu izvora nije značajna termalna linija, već poprečni rasjed koji presijeca cijelu boru. Uz njegovu plohu došlo je do izdizanja istočnog krila, tako da su na površinu izbile vodonosne stijene. Sva četiri izvora izbijaju iz zdrobljenih gornjobadenskih vapnenaca koji „vire“ iz nepropusnih naslaga sarmata i panona. Izdašnost izvorišta pospješuju brojne pukotine (pravca istok-zapad) koje omogućuju vertikalno kretanje termalne vode. Potočna erozija također je odigrala važnu ulogu za pojavu termalnih izvora, jer su tek nakon „proboja“ potoka kroz antiklinalu, erozijom skinute nepropusne naslage, te otkriveni glavni vodonosnici.

To ukazuje na neotektonsko izdizanje ove antiklinalne strukture, do kojeg je došlo tijekom srednjeg i gornjeg pleistocena. Temperatura vode varira od 30-33,1 °C, a kapacitet izvorišta je oko 85 l/s. Prema kemijskom sastavu voda je kalcijско-magnezijska, a podrijetlo joj je vadozno.

Slika 7.35. Tuheljske toplice - termalni izvor „Vrelo u bari“ (foto: An. Šimunić)



Bušenje u blizini izvora pokazalo je da je voda dvojakog podrijetla. Jedan dio se nakuplja na južnim padinama planinskog niza Ivanščica-Strahinjščica, a drugi niži, ali hladniji dio vode je podrijetlom iz Cesarskog brda. Miješanje vode moguće je samo na mjestima gdje nedostaju donjomiocenske klastične naslage, a to je upravo u tjemenu antiklinale.

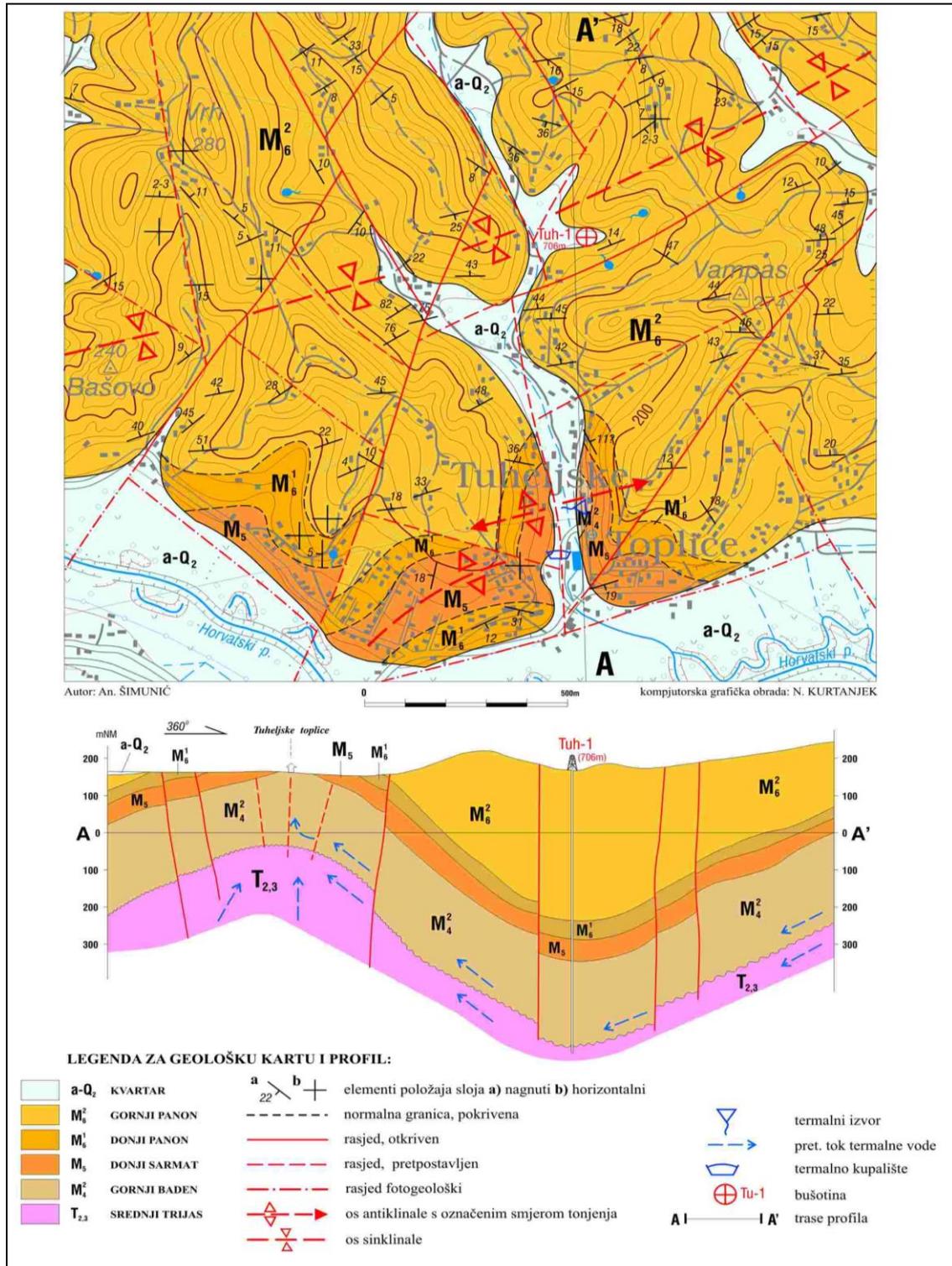
Kemijska analiza vode iz pojedinih izvora ponešto se razlikuju:

- „Dadino vrelo“ (analizirano 1938. god. – u g/l): kationi: Na 0,0109, K 0,0029, Ca 0,0637, Mg 0,0380; anioni: Cl 0,0026, SO₄ 0,0394, HCO₃ 0,3710; otopljeni oksidi: SiO₂ 0,0548, Al₂O₃ i Fe₂O₃ 0,0008; T=33,1°C (1938.), odnosno 32,4°C (1957.). Radioaktivnost 1,23 MJ. Po međunarodnoj klasifikaciji vodu karakterizira sastav – kalcij, magnezij, hidrokarbonat.
- „Vrelo u bari“ (analizirano 1925. god. – u g/l): kationi: Na 0,0115, K 0,00307, Ca 0,0632, Mg 0,0379; anioni: Cl 0,029, SO₄ 0,0381, HCO₃ 0,3648; T=33,0°C, pH=7,39, Eh=326 mV. Vrelo je uređeno prvi puta tridesetih godina kad je izgrađen i bazen veličine 12x6x0,80 m, te jedan manji koji je služio za blatne kupelji. Tuheljske Toplice su i jedno od najpoznatijih nalazišta peloida („blago“, fango) o čemu postoji prikaz na drugom mjestu.

Danas Tuheljske Toplice djeluju kao poznati lječilišni, turistički i rekreacijski centar.



Slika 7.36. Tuheljske toplice - stari bazen nizvodno od „Vrelo u bari“ (foto: An. Šimunić)



Slika 7.37. Geološka karta i geološki profil okolice Tuheljskih toplica

Krapinske toplice

Smatra se da su Krapinske Toplice vrlo staro lječilište, iako prvi sigurni podaci o njima potječu iz 18. stoljeća. U blizini je nađen jedan rimski zapis, ali nema podataka je li ljekovita voda korištena u rimsko doba. Neki autori misle da naziv „Aquae vivae“ ili „Aqua vitae“ odgovara upravo Krapinskim Toplicama, dok drugi smatraju da to mjesto treba tražiti kod Varaždina ili zapadnije kod Petrijanca. Zamjećeno je također na jednom prospektu da taj stari naziv u svoju povijest stavljaju i Stubičke Toplice. Oko 1771/73. god. u Krapinskim Toplicama se spominju tri izvora od kojih je srednji bio već natkriven i nazvan „Gospodska kupelj“.



Slika 7.38. Krapinske toplice - zgrade stare i nove bolnice. Termalni izvori su ispred stare i u staroj zgradi (foto: An. Šimunić)

Tijekom idućih godina su sagrađena kupališta (bazeni) na srednjem („Kupelj Dubrava“) i gornjem izvoru („Rukavinina kupelj“). Ekspanzija lječilišta počinje polovicom prošlog stoljeća kad postoje tri kupelji: „Jakobova“, „Marijina“ i „Pučka“, a slijedi i izgradnja hotela, kupališta, restauracija i dr.

To su bili prvi počeci balneološkog turizma u Krapinskim toplicama koje danas spadaju među najpoznatije lječilište u Hrvatskoj. Uz dobro gospodarenje termalnom vodom ove su se toplice razvile u vrlo značajan zdravstveno-turistički centar koji je posljednjih godina 20. st. premašio mnoge, nekad mnogo poznatije toplice u Hrvatskoj.

Okolicu Krapinskih toplica izgrađuju neogenske naslage koje su taložene u neprekinutom slijedu od gornjeg badena do pontaa. U njihovoj podlozi nalaze se gornjo i srednjotrijaski dolomiti, te donjotrijaski i paleozojski klastiti koji su pronađeni prilikom istražnog bušenja (između 240 i 861 m dubine).

U tektonskom smislu Krapinske toplice predstavljaju usku i dugačku antiklinalu koja se proteže u pravcu istok-zapad i to na istok preko Strugače do Kalnika, a na zapad preko Kumrovca u Sloveniju.

Dubokim istražnim bušenjem dokazano je da u Krapinskim toplicama postoji više vodonosnih horizonata koji su prilikom ispitivanja bušotine grupirani u dvije grupe. Prva

grupa se nalazi na granici gornjeg badena i gornjeg trijasa i to u intervalu bušotine od 171 do 316 m. Uslijed dugogodišnjeg protjecanja vode u ovim su naslagama stvoreni kanali i spilje, čija utvrđena visina dosiže do 8 m.

Nakon perforiranja cijevi bušotine voda se digla do razine potoka, ali nije se prelijevala iz bušotine. „Air-liftom“ je iz prvog intervala dobiveno 17-25 l/s vode, temperature 42,7 oC. Važno je naglasiti da crpljenje nije smanjilo izdašnost obližnjih izvora.

Kasnije je, na dubini 491-494 m i 640-646 m otvoren drugi vodonosnik i njegova izdašnost bila je 5-8 l/s. U tom intervalu vodonosnik izgrađuju zdrobljeni srednjotrijaski dolomiti koji u krovini i podini imaju sitnozrnate klastite. Temperatura vode iz ovog dijela bušotine nije direktno mjerena, već se o njoj može zaključivati na osnovi povećanja ukupne temperature. Ovaj manji dio termalne vode zagrijao je ukupnu masu vode od 30 l/s na 45°C. Prema tome može se zaključiti da temperatura vode iz dubljeg vodonosnika iznosi 56-60°C.

Ovim istraživanjima povećan je ukupni kapacitet izvorišta termalne vode od 81,6 l/s na 110 l/s. Temperatura vode iz bušotine povećana je u odnosu na vodu iz izvora za 5°C, što i nije neko veliko povećanje. Ipak, kada bi se koristilo samo 5-8 l/s vode iz dubljeg horizonta onda bi temperatura bila 56-60°C, što bi bilo dovoljno za zagrijavanje bolnice i drugih objekata. Na žalost, od 1986. kada je završena bušotina pa do danas, nije se ništa poduzelo da se iskoristi „nova“ toplija voda.

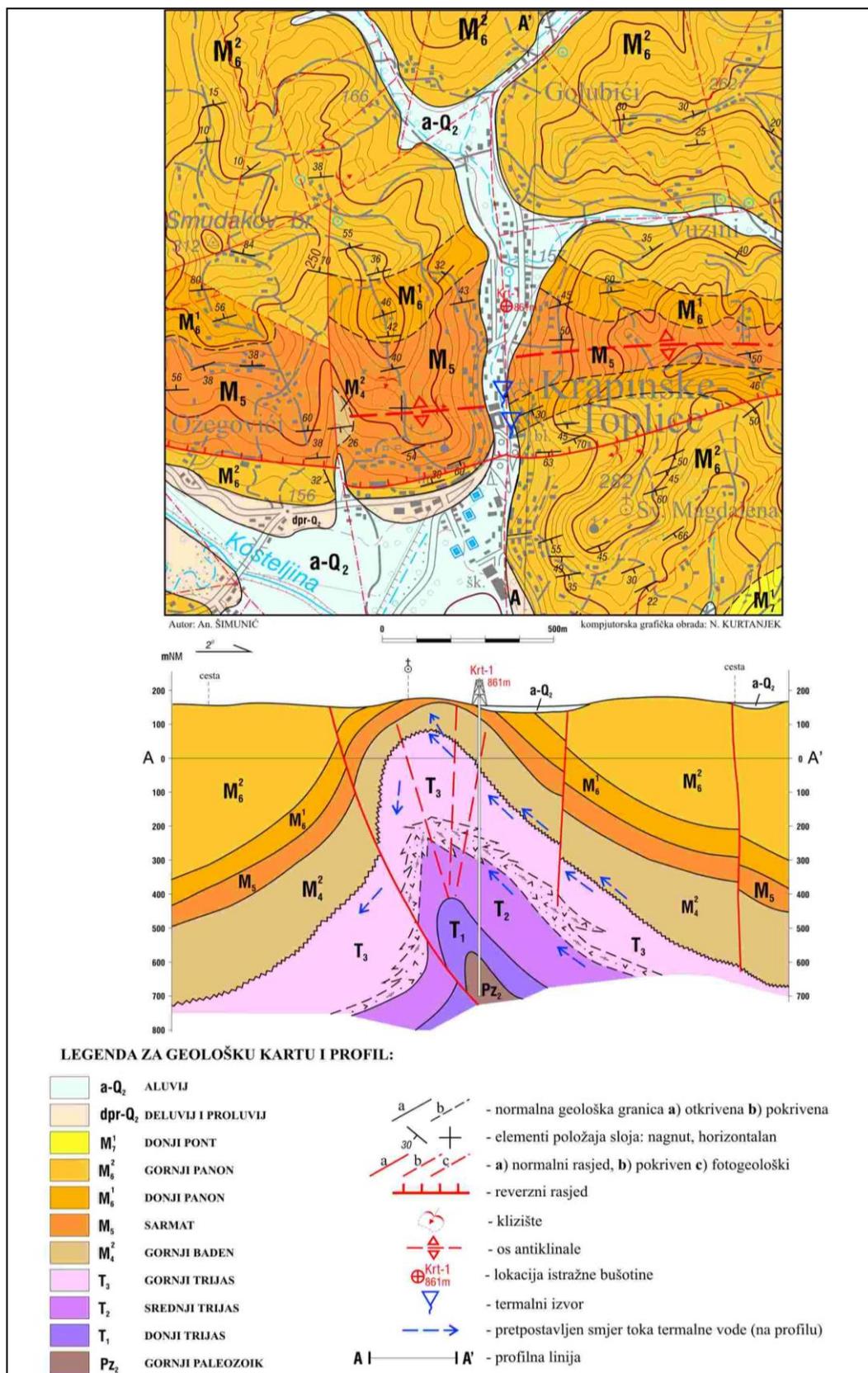
Na kraju se može zaključiti, da u Krapinskim toplicama postoji mogućnost povećanja količine termalne vode kao i povećanja njezine temperature. Osim toga, važno je naglasiti da voda iz bušotine nije izložena površinskom onečišćenju kao što je to slučaj s izvorskom vodom.

Analiza vode iz 1937. god – u g/kg: kationi: Na 0,0093, K 0,0023, Ca 0,0567, Mg 0,0320, Sr 0,0005 itd.; anioni: Cl 0,0029, SO₄ 0,0410, HCO₃ 0,3060; otopljeni oksidi: SiO₂ 0,0220, Al₂O₃ 0,0003, Fe₂O₃ 0,0008. Temperatura vode (podaci iz 1957.): Jakobova kupelj – 39,1°C, Pučka kupelj – 41,4°C. Postoje zapisi da se u proteklih 150 godina temperatura kretala od 44°C do 39,1°C. Posljednje mjerenje (1986. god.) pokazalo je temperaturu 40,8°C.

Salinitet vode (analiza 1937.) iznosio je (u 1000 dijelova vode) 0,3189, a radioaktivnost (mjereno 1957.) 0,56-0,69 MJ. Prema internacionalnoj klasifikaciji vodu karakterizira sastav – kalcij, magnezij, hidrokarbonat.

Godine 1986. postavljena je na sjevernom krilu antiklinale oko 250 m sjeverno od izvora Pučka kupelj istražna bušotina kojom su dobivene dodatne količine vode temperature 45°C koju se može crpiti kapacitetom 30 l/sek. Cijeni se da time sveukupni kapacitet izvora u Krapinskim Toplicama iznosi oko 120 l/sek.

U Krapinskim Toplicama liječe se kronična reumatska oboljenja, pred i postoperativne diskushernije, ginekološke bolesti i psihoneuroze. Brojni plinovi (CO₂, N, O, COS, CH₄, H₂S, plemeniti plinovi) kojima je obogaćen zrak kod izvora, djeluju na organizam sedativno i analgetski.



Slika 7.39. Geološka karta i geološki profil okolice Krapinskih toplica (An. Šimunić)

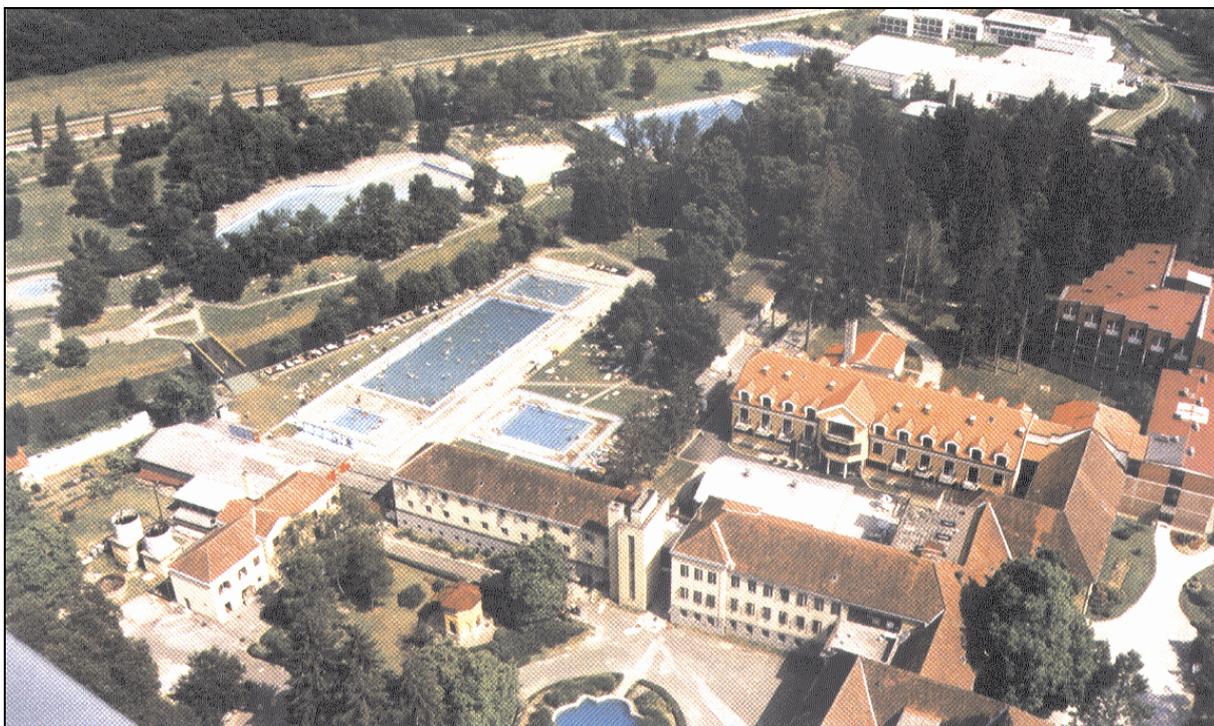
Stubičke toplice

Stubičke Toplice spadaju među najveća i najpoznatija zdravstveno-turistička središta u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Razlog tome su velike količine termalne vode čija je temperatura najviša u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (na izvorima 30-49,8 °C, a u bušotini do 65 °C), dugogodišnja tradicija u liječenju reumatskih i drugih bolesti, veliki broj bazena te blizina grada Zagreba.

Termalni izvori u Stubičkim Toplicama poznati su najvjerojatnije već u doba Rimljana, iako o tome osim nalaza novca cara Hadrijana nema drugih dokaza. Prvi put se mjesto Toplica kod Stubice (*Tupliza in praedio Zlubica*) spominje u ispravama 1205. godine, a vrela 1922. Iz iste godine postoji podatak o izvorima ljevakovite vode pod nazivom „*Thermae languentibus salubres*“. Sigurniji podaci o korištenju tople vode potječu tek iz 18. stoljeća.

Kad je registrirano postojanje dvaju izvora od kojih je jedan zahvaćen u prostranom bazenu, a drugi otjecao u obližnji potok Toplicu. Godine 1811. zagrebački biskup Maksimilijan Vrhovec dao je sagraditi kupelj (kasnije nazvana Maksimilianeum), a uskoro je sagrađen i najveći dio zgrada koje se spominju još i 1952. godine. U literaturi s početka ovog stoljeća spominje se nekoliko vrela i zdenaca koji su bili u upotrebi: „Stari zdenac“ (u dvorištu kupališne zgrade), „Glavno vrelo“ (zdenac promjera 3 m postojao je već 1820. godine pod imenom „Dianino kupalište“), „Kristino vrelo“ (sagrađeno 1911.), „Obični zdenac“ (sagrađen 1893.), „Vrelo na livaci“ (primitivni plitki zdenac sagrađen 1902. godine), „Levinov zdenac“ (zdenac na smrk iz 190. god.), „Vrelo kod mosta“, a zabilježeno je i da u udubini koju čine potoci Toplica i Vidak izlazi topla voda na više mjesta.

Danas se termalna voda koristi pretežito za liječenje reumatskih bolesti i medicinsku rehabilitaciju (fizikalnu terapiju), dok se u ljetnim mjesecima koristi za kupanje i rekreaciju. Trenutno u Stubičkim toplicama postoji sedam vanjskih, te dva unutrašnja bazena različitih veličina.

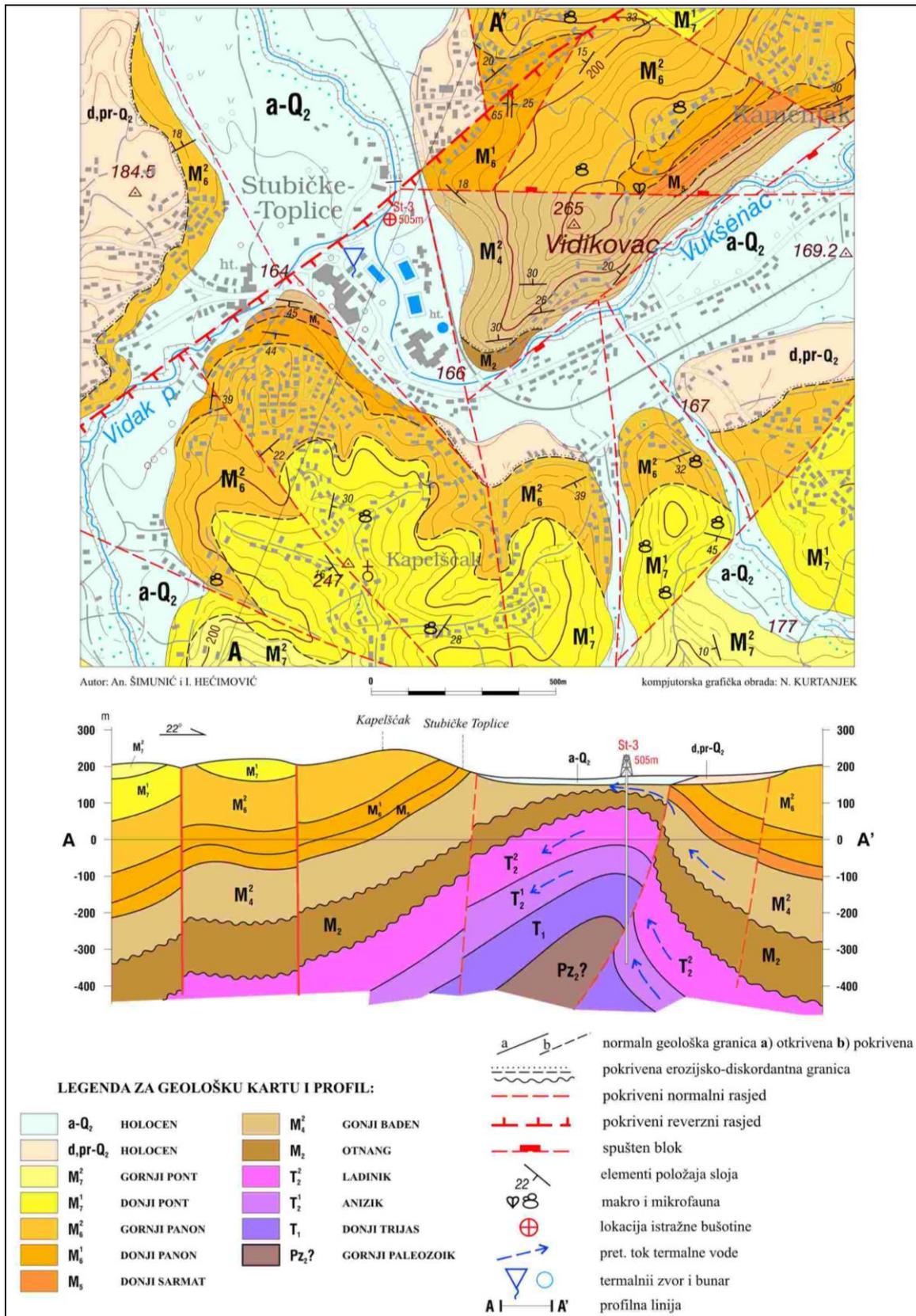


Slika 7.40. Panoramski snimak Stubičkih toplica (foto: Vjesnik). U prvom planu su zgrade lječilišta, a u drugom je hotel.

Geološkim kartiranjem i istražnim bušenjem utvrđeno je da bližu okolicu Stubičkih toplica izgrađuju stijene donjeg i srednjeg trijasa, te miocenske karbonatno-klastične naslage koje su taložene u neprekinutom slijedu od egenburga do gornjeg ponta. Izvorište termalne vode u Stubičkim toplicama nalazi se u tjemenu antiklinale koja je isprijecana brojnim rasjedima. Voda izbija iz propusnih gornjobadenskih vapnenaca koji su uklješteni između nepropusnih donjomiocenskih klastita i panonskih lapora. Bušotinom St-3 pronađena su još dva vodonosnika. Prvi se nalazi na dubini od 101-263 m, a drugi između 387 i 506 m. To su tamnosivi, šupljikavi dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenačko-dolomitne breče. Ovi vodonosnici, zbog nepropusne krovine, ne mogu direktno sudjelovati u vodopskrbi termalnih izvora. Ipak, na temelju pojačane radioaktivnosti izvora „ispod brane“, čini se da jedan dio vode ipak dopire i iz tamnosivih dolomita. Temperatura vode varira 30-65 °C, a izdašnost izvorišta je oko 45 l/s. Mora se naglasiti da prava izdašnost izvorišta nije ustanovljena, jer nikad nisu istovremeno crpljeni svi izvori i bunari. Izvorište u Stubičkim toplicama nalazi se u tjemenskom dijelu antiklinale, tj. na mjestu gdje se vodonosni horizonti nalaze najbliže površini. Kretanje vode u podzemlju odvija se od sjevera prema jugu i to po principu spojenih posuda. Daljnji prijelaz u južnu sinklinalu termalnoj vodi prijeći uzdužni rasjed, koji se proteže duž Topličkog potoka. Izdašnost izvorišta pospješuju brojni rasjedi koji presijecaju izvorište i omogućuju vertikalno kretanje termalne vode. Prema kemijskom sastavu voda je kalcijsko-magnezijska, hidrokarbonatna, a porijeklo joj je vadozno. Pretpostavlja se da se nakuplja na južnim padinama planinskog niza Ivanščica-Strahinjščica, a zagrijava se na dnu Konjščinske sinklinale.

Kemijska analiza vode izvršena je niz puta (1771. – kvalitativno, 1814., 1820., 1856., 1910.). Niže je iznesen kemijski sastav vode dobiven 1941. godine (u g/kg): kationi: Na 0,0240, K 0,061, Ca 0,0659, Mg 0,0231; anioni: Cl 0,096, SO₄ 0,0852, HCO₃ 0,2655; otopljeni oksidi: SiO₂ 0,0466, Al₂O₃ 0,013, Fe₂O₃ 0,001. Salinitet vode (u 1000 dijelova vode) iznosi 0,3931. Radioaktivitet vode (mjereno 1947.) iznosi 3,16 MJ. Prema internacionalnoj klasifikaciji vodu karakterizira sastav kalcit, hidrokarbonat.

Temperatura pojedinih izvora je različita pa su zabilježene vrijednosti od 49,8°C-63°C. Stubičke Toplice danas su priznato lječilište u kojemu se uz termalnu vodu upotrebljava i prirodni peloid. Liječe se reumatska oboljenja, bolesti posljedica trauma i dr.



Slika 7.41. Geološka karta i geološki profil okolice Stubičkih toplica (An. Šimunić)

Sutinske toplice

Sutinske toplice nalaze se u kanjonu (tzv. sutinskoj) Sutinskog potoka, koji presijeca istočni dio Strugače. Strugača je relativno niska, ali strma gora, visoka 375 m. Smještena je u središnjem dijelu Hrvatskog zagorja.

Prema dostupnim podacima Sutinsko i njegov izvor prvi put se spominje 1258. pod imenom „Zemlja Zotischa“ i vjerojatno se radi o izvoru i mjestu s najviše naziva: „Szutinsko“, „Szutiszka“, „Szotiszka“, „Szutinszka“, „Aquae Szutinshenses“. Prvi detaljniji opis „Sutinskih Toplica“ poznat je iz 18. stoljeća kad je zapisano da su u podnožju visoke pećine isklesana u stijeni dva bazena – veći trokutast zvan „Gospodska kupelj“ i manji u obliku polumjeseca nazvan „Seljačka kupelj“. Bolesnici su se tada kupali na otvorenom. Tek početkom 19. stoljeća podignuto je prvo kupalište.

U Sutinskim toplicama bila su korištena tri jača izvora, čija temperatura varira od 30 do 37,4 °C. Prvi bazen bio je izgrađen 1808., a 1852. kupalište je prošireno s još dva bazena i sa zgradom za stanovanje. Dva vanjska bazena bila su izgrađena iznad izvora, a unutarnji bazen bio je usječen u trijasko dolomite i na njegovom dnu izvire termalna voda.



Slika 7.42. Sutinske toplice - bazen „Gospodska kupelj“ usječen u trijasko dolomite (foto: An. Šimunić)

Bližu okolicu Sutinskih toplica izgrađuju stijene trijasa, gornjeg badena, sarmata i panona koje su u Strugači raspoređene u antiklinalnu strukturu. Neotektonskim pokretima izdignuti su trijaski dolomiti u jezgri antiklinale te je nastao tipičan „antiklinalni prodor“.

Svi termalni izvori smješteni su u kanjonu Sutinskog potoka, a voda izvire iz zdrobljenih trijaskih dolomita. Geološkim i hidrogeološkim istraživanjima, te istražnim bušenjem utvrđeno je da na području Sutinskih toplica postoje velike količine vode, ali da ona ima relativno nisku temperaturu. Temperatura vode varira od najviših 37,4 do 26 °C, a uzrok tome je dotok atmosferskih i potočnih voda.

Kemijskim analizama i geološkim istraživanjem utvrđeno je da je termalna voda u Sutinskim toplicama oborinskog podrijetla. Ona se akumulira u zdrobljenim dolomitima na južnim padinama Ivanščice i Strahinjščice. Zatim se, po njima spušta ispod dna „Mihovljanske sinklinale“, gdje se zagrijava, te kao termalna voda izvire u tjemenskom dijelu „niže antiklinale“ (Strugače). Za kretanje vode je važno da se dolomiti na Ivanščici i Strahinjščici nalaze na 300-500 m većoj nadmorskoj visini nego termalni izvori u Strugači, te se tako stvara hidrostatski tlak koji pokreće vodu po principu spojenih posuda.



ž

Slika 7.43. Sutinske toplice - novi bazen južno od kanjona. Desno na padini vidi se napušteni kamenolom trijaskog dolomita (foto: An. Šimunić)

Bilo je i nekoliko bezuspješnih pokušaja da se izvan kanjona Sutinskog potoka pronađe termalna voda, toplija od 37,4 °C. Dobivene su znatne količine vode čija je temperatura varirala 26,0-36,5 °C, ali voda toplija od izvorske nije pronađena. Na temelju geoloških podataka može se zaključiti da se toplija voda može očekivati samo u središnjem dijelu antiklinalnog prodora, te bi sva daljnja istraživanja morala usmjeriti u to područje.

Viša temperatura vode na izvoru mogla bi se postići i sprečavanjem miješanja termalne i potočne vode koja se događa uz sjeverni rub Strugače. Kod toga je neobično važno da bi se smanjila ugroženost koja termalnoj vodi stalno prijete od onečišćenih površinskih voda.

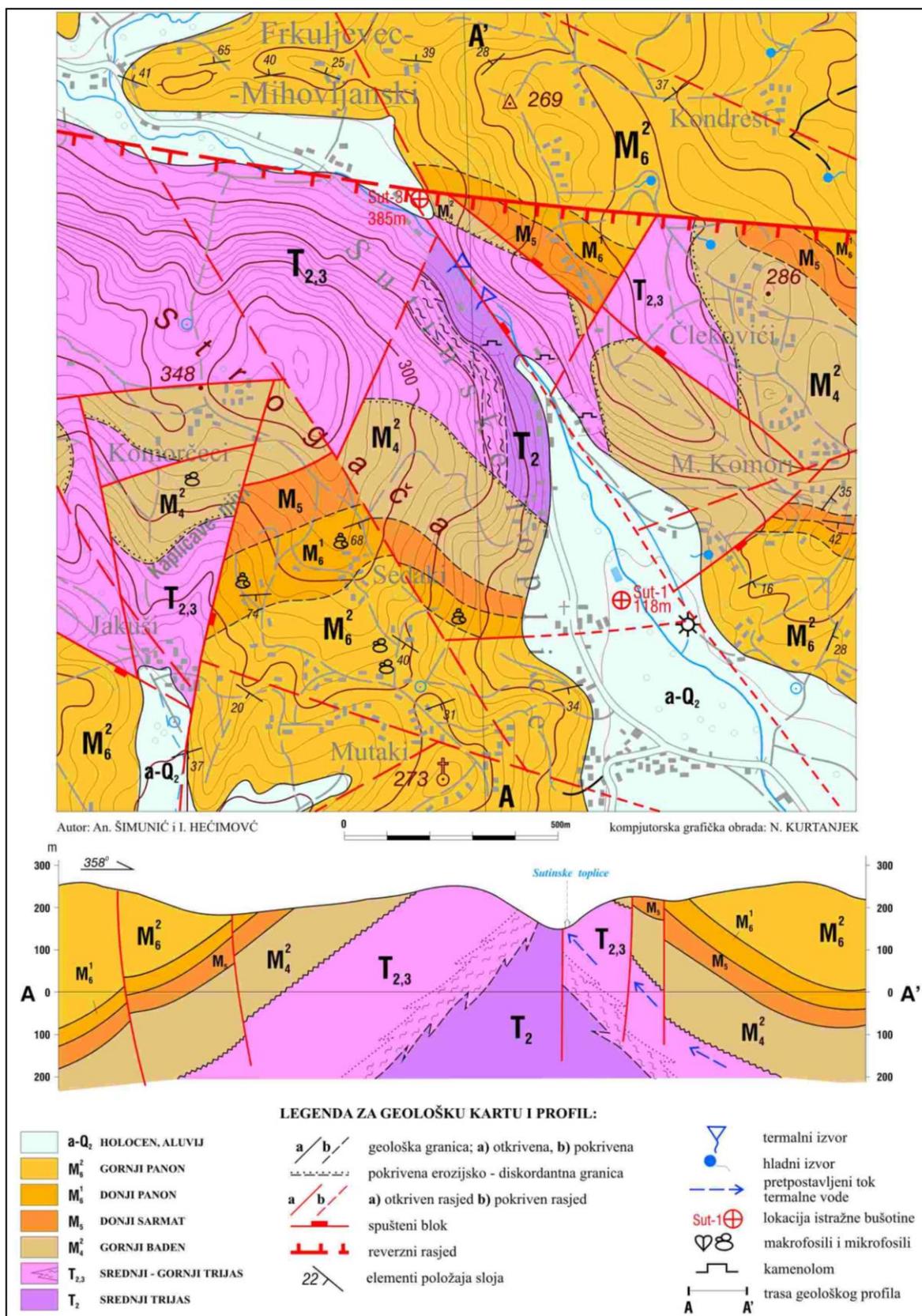
Zapaženo je da prirodni ili umjetni potresi mogu sniziti temperaturu vode ili je zamutiti, zbog toga se mora zabraniti svaka eksploatacija kamena u istočnom dijelu Strugače, a naročito u blizini termalnih izvora.

Prva kemijska analiza vode urađena je 1865. god., a prema analizi iz 1952. god. sastav vode Sutinskih Toplica je ovakav (u g/kg): kationi: Na 0,060, K 0,0016, Ca 0,0554, Mg 0,0293; anioni: Cl 0,0027, SO₄ 0,0331, HCO₃ 0,2880; otopljeni oksidi: SiO₂ 0,0142, Al₂O₃ 0,0004, Fe₂O₃ 0,0002. Temperatura tada mjerena bila je 35,9°C, a radioaktivnost je prema podacima iz 1957. god. iznosila 1,29 MJ. Vodu prema internacionalnoj klasifikaciji karakterizira sastav – kalcij, magnezij, hidrokarbonat.

Za temperaturu vode sutinskih izvora karakterističan je i jedan fenomen – pad temperature nakon potresa. Prvi puta to je navodno primjećeno 1766. godine kad je temperatura gotovo sasvim pala i onda se pomalo vraćala. Isto se dogodilo poslije velikog zagrebačkog potresa 9. studenog 1880. god. kad je temperatura glavnog vrela spala sa stalnih 37,4°C na 34,2°C i tek je šesti dan počela lagano rasti. Temperatura drugog izvora pala je sa 30°C na 22,5°C. Zbog ovoga se pomišljalo da su za nešto nižu izmjerenu vrijednost temperature 1952. (35,9°C) „krive“ detonacije u obližnjem kamenolomu.

Uz opisane pojave primjećeno je također da na temperaturu vode utječu i jače kiše, pa je krajem prošlog stoljeća zabilježen jednom prilikom pad temperature za više od 3°C, te se zaključuje da termi pridolazi i hladna površinska voda. Pri tome se međutim, ništa ne govori i o eventualnom većem dotoku.

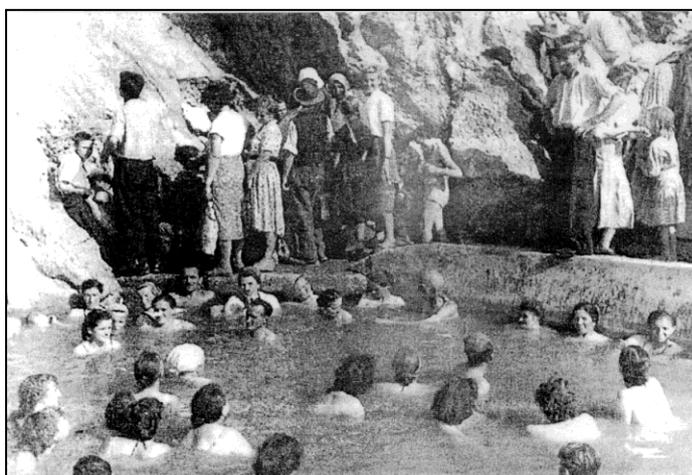
Voda Sutinskih Toplica je ljekovita i pomaže u liječenju ginekoloških bolesti te reumatizma. Objekti kupališta i zgrada za stanovanje izgrađeni su polovicom prošlog stoljeća i bili su u upotrebi stotinjak i više godina. O tome koliko je Sutinsko bilo poznato možda govori i podatak da je na pruzi Varaždin-Zabok željeznička postaja kod Poznanovca nazvana imenom Sutinskih Toplica, iako je od lječilišta daleko gotovo 10 km. Vremenom je, međutim, djelatnost lječilišta iz nepoznatih razloga zamrla.



Slika 7.44. Geološka karta i geološki profil okolice Sutinskih toplica (An. Šimunić)

Harina Zlaka

Termalni izvori u Harinoj Zlaci nalazili su se na sjeverozapadnom rubu, 505 m visoke, Koštrunske gore koja spada u gorski niz Ivanščica-Strahinjščica-Kuna gora-Koštrun i u Sloveniji Vremski Zob. Postojala su dva izvora, veći je davao oko 2,6 l/s, a manji oko 1,1 l/s vode, a temperatura vode u oba izvora bila je 32,8 °C (Vukčević, 1953.). Veći, kaptirani izvor bio je udaljen oko 50 m od rijeke Sutle koja predstavlja državnu granicu između Hrvatske i Slovenije. Zbog udaljenosti od većih gradova i naselja o termalnim izvorima u Harinoj Zlaci nije vođena nikakva briga. Uz izvor je postojao mali ovalni bazen, širine 2,5 m, dužine 4 m i dubine 0,40 m koji je lokalno stanovništvo koristilo za kupanje i pranje rublja. Voda je bila bistra, bez boje, mirisa i okusa i slabo lužnate reakcije. Oko njega nisu postojali nikakvi sanitarni objekti, te je zatrpan nakon što je na slovenskoj strani izbušena prva bušotina i izgrađen novi bazen. Između 1970. i 1980. izbušeno je još nekoliko bušotina koje daju dovoljno termalne vode za nove toplice poznate pod nazivom Atomske toplice.



Slika 7.45. Harina Zlaka sredinom 20. st.- kupanje u starom davno zatrpanom bazenu (foto: „Večernji list“)

Na zapadnoj strani Koštruna, u bližoj okolini Harine Zlake na površini se pojavljuju paleozojski i donjotrijaski klastiti, srednjotrijaski dolomiti i vapnenci koji u sebi sadrže zonu sitnozrnatih klastita s vulkanitima te egerski klastiti i kvartarni nanos.

Tektonsko formiranje strukturnog sklopa potrebnog za pojavu termalnih izvora dogodilo se je krajem egera kada su uz paleozojske i mezozojske stijene bili borani i egerski klastiti. Tako su nastale velike bore koje se sastoje od izmjene propusnih i nepropusnih naslaga. To za područje Harine Zlake znači da su zdrobljeni i propusni srednjotrijaski dolomiti ukliješteni između nepropusnih donjo i srednje trijaskih klastita. Drugi, tektonski preduvjet ispunjen je tek kada su se, neotektonskim izdizanjem, trijasko karbonatne stijene probile na površinu, a da u dubinskom (sinklinalnom) dijelu strukture nisu izgubile međusobnu vezu. Ipak, cirkulacija termalne vode mogla je započeti tek kada je visinskom razlikom stvoren hidrostatski tlak i kada je rijeka Sutla erozijom „otvorila“ vodonosnik u nižem dijelu strukture.

Temperatura vode u izvoru iznosila je 32,8 °C, a temperatura vode iz bušotine je 33,9 °C. Da bi se zagrijala na temperaturu višu od 33,9 °C, voda se mora spustiti najmanje na 1 000-1 200 m dubine. Kod toga se mora uzeti u obzir gubitak temperature u izlaznom kraku i početnu temperaturu vode koja ovisi o godišnjem dobu, što znači da dubina prodiranja vode mora biti puno veća.

Voda iz izvora i bušotina je kalcijско-magnezijskog tipa i slabo radioaktivna. Radioaktivnost joj daju male količine radona i hafnija koje potječu iz olovnih i cinkovih orudnjenja, vezanih uz srednjotrijaski vulkanizam.



Slika 7.46. Pogled na kanjon Sutle - desno je Harina Zlaka, a lijevo su Atomske toplice (foto: An. Šimunić)

Kemijska analiza vode (objavljena 1952. god. – u g/kg): kationi: Na 0,0140, K 0,0029, Ca 0,0618, Mg 0,0317; anioni: Cl 0,0033, SO₄ 0,0396, HCO₃ 0,3338; otopljenih oksida: SiO₂ 0,0171, Al₂O₃ 0,0005, Fe₂O₃ 0,02.

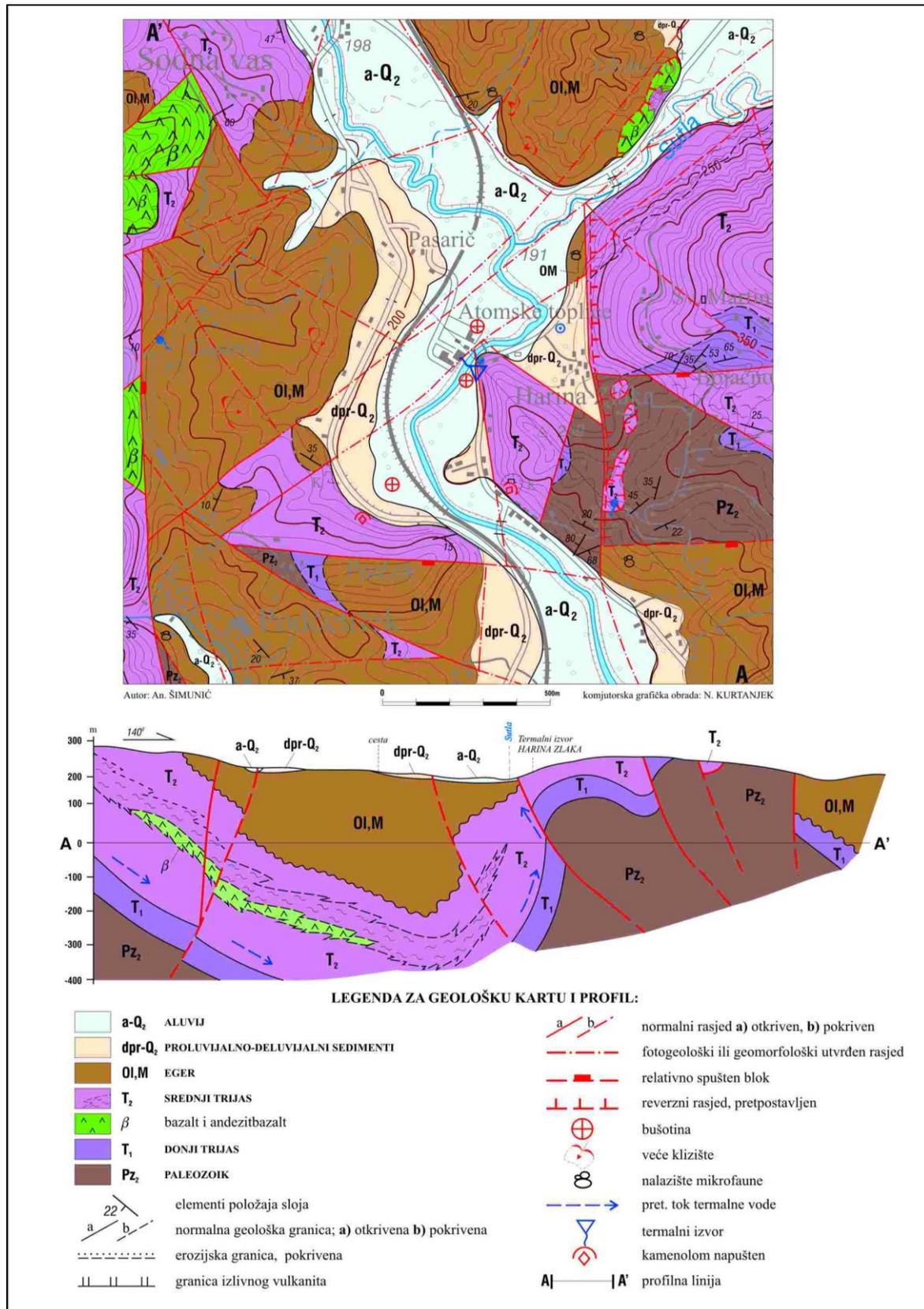
Prema podatku iz 1958. godine temperatura vode iznosila je 33,5°C, a da bi se ugrijala na tu temperaturu mora s površine prodrijeti do dubine od 1.000 m.

Prema internacionalnoj klasifikaciji opisivanu vodu karakterizira sastav; kalcij, magnezij, hidrokarbonat. Po Kennettovoj klasifikaciji pripada među vapnene vode.

Zbog blizine Atomskih toplice kod Podčetrтка (Slovenija) dobro je radi usporedbe iznijeti i kemizam te vode (u g/l): kationi: Na =,0289, K 0,0190, Ca 0,0854, Mg 0,5939; anioni: Cl 0,2840, SO₄ 0,2212, CO₂ slobodni 0,0334, HCO₃ 0,3335. Temperatura vode u Atomskim toplicama je 33,9°C.

Ustanovljena povećana radioaktivnost u Atomskim toplicama potječe od hafnija koji je nađen u količini 10 ppm.

Svi iznijeti podaci posebno su interesantni stoga što je bušenjem i iskorištavanjem vode u Atomskim toplicama izvor u Harinoj Zlaci – presušio!



Slika 7.47. Geološka karta i geološki profil Harine Zlake (zapadni dio Hrvatskog zagorja) (An. Šimunić)

Šemnica

Šemničke toplice spadaju među slabije poznate toplice Hrvatskog zagorja. Nekad su bile poznate pod nazivom „Hančova“ kod Sv. Križa (VUKASOVIĆ, 1879.). Smještene su u zapadnom dijelu Strugače, između Sutinskih i Krapinskih toplica. Strugača je 375 m visoka gora u središnjem dijelu Hrvatskog zagorja, koja se od ostalog reljefa ističe po strmim padinama izgrađenim od trijaskih dolomita.



Slika. 7.48. Šemničke toplice: lijevo: geotermalnabušotina 1982., desno: ista bušotina 1995. (foto: An.Šimunić)

O termalnom izvoru u dolini potoka Šemnica sjeverno od mjesta Sv. Križ Začretje ima iz prošlosti malo podataka. Da je vrelo nekad bilo korišteno ima tek nekih indicija. Postoji tako podatak da je u Švaljkovcu kraj Krapine izvor s temperaturom od 30°C poznat već od Rimljana jer su nađeni ostaci kupke i ploče s natpisima. Nije isključeno da se radi o „Šemničkim Toplicama“ koje su oko 2 km sjevernije od Švaljkovca, a čemu bi u prilog govorila i temperatura vode šemničkog izvora mjerena 1926. godine (31°C) i 1934. (29,5°C), a prema različitim mjerenjima od 1952. godine do danas varirala je od 28-31°C. Uz ovo valja spomenuti i dvije obzidane udubine, koje su danas zatrpane, ali upućuju da je izvor možda upotrebljavan, a postoji i zapis da se u mjestu Humževo (ili Humenec), udaljenom dva sata od Krapine, nalazi neupotrebljavana terma što možda odgovara Šemnici, iako se u okolici za ime Humževo danas ne zna.

U Šemničkim toplicama, zbog relativno niske temperature vode, nikada nije bio razvijen zdravstveni turizam, već se voda koristila za pogon mlina i namakanje konoplje. Tada procijenjen kapacitet izvora bio je oko 6 l/s. Danas je u blizini izvora izgrađen plitki ovalni bazen koji se u ljetnim mjesecima koristi za kupanje.

Na temelju terenskih i laboratorijskih istraživanja utvrđeno je da termalna voda izbija iz jezgre antiklinalnog prodora koji izgrađuju trijaski dolomiti i gornjobadenske breče. To je relativno mali antiklinalni prodor, poznat pod nazivom Strugača koja se proteže od Šemničkih do Sutinskih toplica. Dalje prema istoku i zapadu ova struktura poprima izgled prave antiklinale koja u jezgri ima trijasko dolomite, a na krilima su periklinalno raspoređene miocenske naslage.

Istraživanjem šireg područja utvrđeno je da se oborinska voda nakuplja na južnim padinama Ivanščice i Strahinjščice, te da se spušta po „ukliještenim“ vodopropusnim stijenama u dno sinklinale. Temperatura vode ovisi o dubini neogenske sinklinale i geotermičkom gradijentu. Da bi dosegla temperaturu od 39 °C voda se mora spustiti ispod 1000-1200 m dubine, ali ako se uzme u obzir gubitak temperature u izlaznom kraku, dubina puštanja mora biti znatno veća. Na kretanje vode u podzemlju utječu rasjedi i zdrobljene

rasjedne zone. Zbog toga je izvor u Šemničkim toplicama smješten u rasjednu zonu poprečnog rasjeda koji okomito presijeca strukturu Strugače.



Slika 7.49. Šemničke toplice - napušteni kamenolom iznad termalnog izvora i bazena (foto: An. Šimunić 1981.)

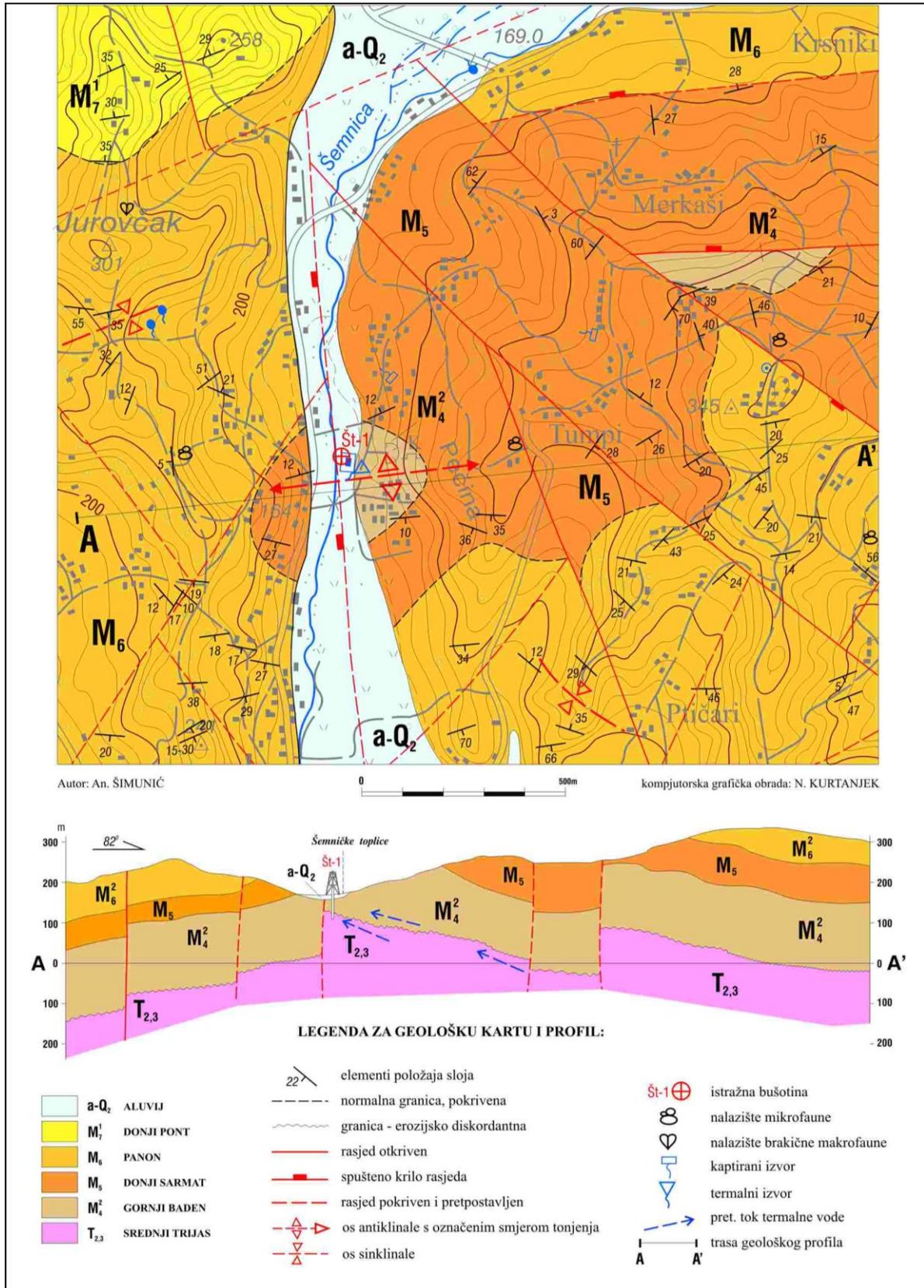
Istraživanjem je dokazano da se u području Šemničkih toplica može naći voda toplija od 31 °C. Bušotina locirana u tjemenu antiklinale na relativno je maloj dubini (oko 40-50 m), naišla na termalnu vodu temperature od 39 °C. Izdašnost bušotine bila je oko 4 l/s, ali se crpljenjem mogla dobiti i znatno veća količina termalne vode. Ovi pozitivni rezultati još uvijek nisu iskorišteni.

Kemijska analiza iz 1926. god – u g/kg: kationi: Na 0,0065, K 0,0029, Ca 0,0622, Mg 0,0325; anioni: Cl 0,00026, SO₄ 0,0431, HCO₃ 0,3154; otopljeni oksidi: SiO₂ 0,0148, Al₂O₃ 0,0004, Fe₂O₃ 0,0008. Salinitet (u 100 dijelova vode) iznosi 0,3213, radioaktivnost 3,79 MJ. Analize vode iz kasnijeg razdoblje (1952., 1982.) pokazuju stalnost kemijskog sastava.

Po međunarodnoj klasifikaciji vodu karakterizira sastav – kalcij, magnezij, hidrokarbonat.

O izdašnosti izvora nema preciznog podatka osim što se na jednom mjestu kaže da je vrelo jako, tako da je svojedobno tjeralo mlin sagrađen nedaleko bazena. Tijekom 1982. god. u tjemenu je izbušena plića bušotina (oko 80 m) koja je davala 25 l/sek vode temperature 33°C.

Voda šemničkog izvora ne upotrebljava se u terapijske svrhe. Tu danas postoje samo dva bazena koja se ljeti mogu koristiti.



Slika 7.50 Geološka karta i geološki profil okolice Šemničkih toplica (An. Šimunić)

Topličica kod Gotalovca

Izvorište Topličice kod Gotalovca smješteno je na južnim obroncima Ivanščice u blizini nekadašnjeg velikog kamenoloma dijabaza. Blizina i dugogodišnja eksploatacija eruptiva, te dosta niska temperatura termalne vode bili su razlog da izvori u Topličici nisu korišteni u balneološke ili turističke svrhe. Poznati su od početka 20. st., ali je usprkos dosta velike izdašnosti, njihova voda služila samo za lokalnu upotrebu. Na terenu su vidljiva tri izvora termalne vode. Prvi (veći) je kaptiran, a druga dva se slobodno razlijevaju po površini. Cijelo područje je zasipano jalovinom iz kamenoloma, te možda postoji još koji izvor koji nije vidljiv. Nizvodno od izvora bio je napravljen mali bazen koji je u ljetnim mjesecima korišten za kupanje. U literaturi se navodi temperatura od 25,6 °C, a mjerenja, obavljena 22. 10. 1999. pokazala su da kaptirani izvor ima temperaturu 25,8 °C, a dva manja 24,4 °C.



Slika 7.51. Topličica kod Gotalovca - glavni termalni izvor temperature 25,8 °C (foto: An Šimunić)

Šire područje izvora Topličice kod Gotalovca izgrađuju naslage trijasa, krede, miocena i kvartara. Termalna voda izvire iz gornjobadenskih glinovitih vapnenaca koji su prekriveni sarmatskim laporima. Ove stijene nisu primarni vodonosnici, već je njihova propusnost nastala drobljenjem uz rasjed koji presijeca neogensku antiklinalu.

Iako su provedena detaljna istraživanja tek je nedavno ustanovljeno koje su stijene stvarni nosioci termalne vode u Topličici. Prema strukturnim, hidrogeološkim i kemijskim karakteristikama pretpostavljalo se da to mogu biti samo trijaski dolomiti i gornjobadenski vapnenci. To je konačno i dokazano istražnom bušotinom i dubokim bunarom koji su napravljeni tijekom 2004.

Gotalovec je jedinstveni slučaj u Hrvatskom zagorju gdje se u blizini termalnih izvora nalaze vulkanske stijene, ali ipak termalna voda nije jače mineralizirana od ostalih toplica u tom području. Prema kemijskim analizama gotalovačka termalna voda ne razlikuje se od većine termalnih voda u Hrvatskom zagorju.

Prepostavlja se da se oborinska voda nakuplja na Ljubenjaku u zdrobljenim i šupljikavim dolomitima, koji su „ukliješteni“ između srednjotrijaskih i krednih klastita. Zbog hidrostatskog tlaka, koji je nastao uslijed visinske razlike, voda se po dolomitima spušta ispod krednih klastita, te izvire u tjemenu antiklinale koja je presječena poprečnim rasjedom. Da bi dosegla temperaturu od 25,8 °C voda se je morala spustiti najmanje do 700 m dubine, a tolika je približno i debljina naslaga ispod kojih se voda probija do izvora.

Nova su istraživanja pokazala da dolomiti u izvorištu termalne vode u Gotalovcu čine jezgru izdužene antiklinale koja se proteže duž južne strane Ivanščice i Strahinjščice, pa bi se pojava vode mogla objasniti i na drugi način. U tom se slučaju termalna voda pojavljuje po istom principu kao u Sutinskim toplicama, tj. ona pritječe iz sinklinale Mihovljan - Podrute. Procjenjuje se da je kapacitet termalnih izvora oko 10 l/s, temperatura vode oko 25,8 °C. Danas je u blizini termalnih izvora i bušotine izgrađena velika punionica pitke vode koja se pod nazivom „Bistra“ prodavala na tržištu, međutim danas je zatvorena.

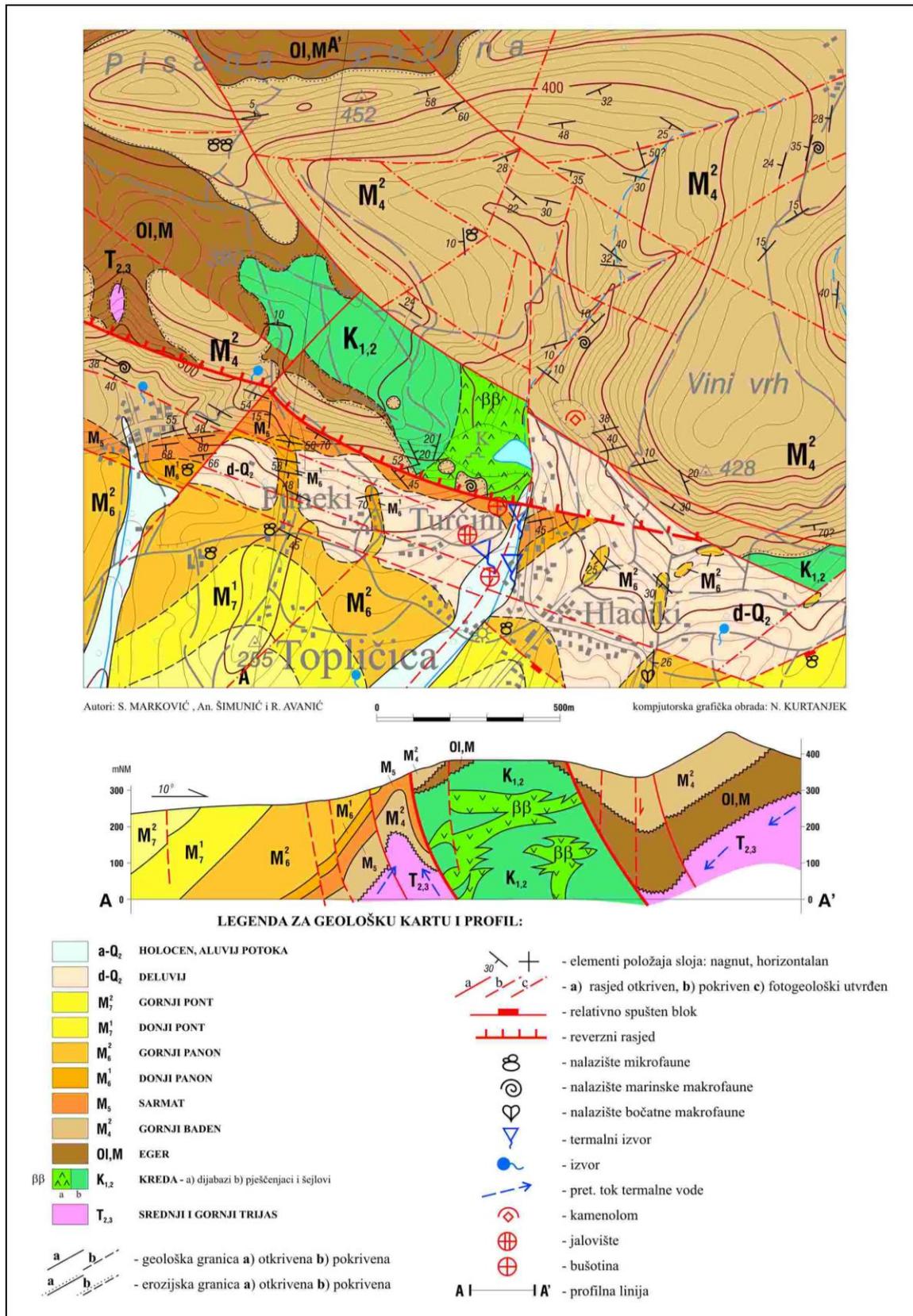
Kemijska analiza iz 1927. – u g/kg: kationi: Na 0,0032, K 0,0025, Ca 0,0588, Mg 0,0250; anioni: Cl 0,0034, SO₄ 0,0149, HCO₃ 0,2912; otopljeni oksidi: SiO₂ 0,0088, Al₂O₃ 0,0008, Fe₂O₃ 0,0002. Salinitet dan uz ovu analizu iznosio je (u 1000 dijelova vode) 0,2621. Temperatura vode bila je 25,6°C. Kasnija mjerenja temperature vode (1934.) u šest plitkih bazena sa lijeve strane potoka iznosila je 25,6°C do 28,4°C. Voda je bistra, bez boje, mirisa i okusa, reakcije slabo alkalične (test lakmusom).

Prema internacionalnoj klasifikaciji vodu karakterizira sastav – kalcij, magnezij i hidrokarbonat.

Unazad nekoliko godina zabilježeno je postojanje manjeg bazena koji koriste za kupanje mještani i rijetki izletnici. Iz dvaju izvora voda je slobodno otjecala u potok.



Slika 7.52. Topličica kod Gotalovca - malo jezero u napuštenom kamenolomu dijabaza (foto: An. Šimunić)



Slika 7.53. Geološka karta i geološki profil okolice Topličice kod Gotalovca (An. Šimunić)

Jezerčica

Izvorište termalne vode "Jezerčica" nalazi se u Donjoj Stubici. Termalna voda je prvotno izvirala u prirodnom bazenu, a sada se crpi iz zdenca. Prema kemizmu ona je kalcijско, hidrokarbonatna, temperature 38.4°C. Pojava izvora homeotermalne vode posljedica je strukturno-tektonskih odnosa. Vodonosne stijene predstavljene su gornjobadenskim bioakumuliranim vapnencima, a mogući akvifer predstavljaju i karbonatne naslage srednjeg trijasa.

Izvor Jezerčica nalazi se u vrhu izdignute antiklinalne strukture. Za pojavu izvora veliku važnost imaju uzdužni i poprečni rasjedi u zoni izvora. Tektonskom aktivnošću duž uzdužnog rasjeda u izravan kontakt su dovedene propusne i nepropusne naslage čime je prekinuta cirkulacija termalne vode, te je ona izbila na površinu.

Bez detaljnih istraživanja teško je pretpostaviti da li se u izvoru miješaju vode iz prvog i drugog vodonosnika. Iz geološkog profila može se zaključiti da je termalna voda u drugom vodonosniku također ukliještena, ali nema dokaza da se probija do izvora. Naime, u Stubičkim toplicama dolazi do miješanja termalne vode iz oba vodonosnika, zbog čega je tamo termalna voda toplija za dvadesetak stupnjeva (65 °C).

Iako je Miholić u svom radu iz 1940. godine spomenuo Jezerčicu, zanimljivo je napomenuti da nema objavljenih podataka o kemijskoj analizi termalne vode iz njezinog izvora.

Prema Jurišić-Mitrović (2001) termalna voda ima slijedeći sastav: "Datum uzorkovanja 12.06.1996., Temp. 38,40°C; pH 7,34; Spec. vod. ,us/cm 580; TDS 371,6mg/l; UT°nj 15,93; CT°nj 10,56; Ca+2: 57,99 mg/l; Mg+2 34,02 mg/l; Na+2 8,49 mg/l; K+ 15,08 mg/l; HCO₃⁻ 346,05 mg/l; Cl⁻ 7,8J mg/l; SO₄⁻² 24,86 mg/l ". Ova analiza pokazuje da je termalna voda iz Jezečice potpuno slična vodi Stubičkih toplica, što je i logično jer se nalazi u istoj strukturi i izvire iz istih naslaga.

Belec

Termalni izvor Belec nalazi se sjeveroistočno od Zlatara, oko jedan kilometar sjeverno od naselja Belec. Uže područje izvora ima slične značajke kao i izvor Topličica kod Gotalovca. Temperatura vode je 25,6 ° C, a pretpostavlja se da je riječ o relativno bliskom sabirnom području i da voda dolazi iz većih dubina.

Zaježda

Izvor termalne vode nalazi se sjeverno od naselja Zaježda, a značajke vode su slične kao i kod izvora Topličica kod Gotalovca.

7.2.5. Pregled mineralnih sirovina po općinama

Tablica 7.18. Ležišta i pojave mineralnih sirovina po općinama

OPĆINA/GRAD	LEŽIŠTA/POJAVE
Bedekovčina	Pustak (GS), Bedekovčina, Jankovečko brdo, Jankovečko-sjever (VG), Bedekovčina, Đurđrvičev brijeg, Jankovečko brdo-jug (OS), Komon, Orehovica, Strogača-jug, Strogača-zapad, Sutionsko, Vojnić breg (TK), Poznanovec (UG)
Budinščina	Budinščina, Vodice, Zajezda, Milengrad (UG), Gotalovac, Pisana pećina (TK), Topličica kod Gotalovca (GE)
Desinić	Osredok, Trnovec desinički (BG), Ivanić, Velika Horvatska (GP), Harina zlaka (MT), Bidružica, Horvatska (OS), Kameričko (TK), Gora Desinička, Osredok (UG),
Donja Stubica	Slani potok (EV), Vučak kod Bedekovčine (OS), Jelenje vode (TK), Vučak (UG)
Đurmanec	Dunajeva gora, Đurmanec, Hum, Straža (TK), Dunajeva gora (MT), Đurmanec, Hromec-Hlevnica, Jezerišće, Putkovec, Vojsak (UG)
Gornja Stubica	Slani potok (MT), Gornja Stubica (OS), Kum (TK), Dubovec, (UG)
Hrašćina	Novi Maretić, Stari Maretić, Vrbovo (UG)
Hum na Sutli	Druškovec gora (KP), Lupinjak, Hromec, Klenovec, Lukovčak, Mali tabor I, Mali tabor II, Strmec, Vrbišnica (UG)
Jesenje	Gorjak, Žutnica (TK), Donje Jesenje (TF), Đurmanec (UG)
Klanjec	Klanjec, Križ, Risvica kod Klanjca, Zelenjak (TK)
Konjšćina	Donja Konjšćina, Gornja Konjšćina, Jertovec, Kraljev jarek, Peščeno (UG)
Kraljevec na Sutli	Pušava (GP), Dubrava šuma (VG), Kraljevec (OS)
Krapina (sjedište županije)	Krapinski Vidovec, Škarićevo (GP), Cesarec kod Krapine (KS), Strahinjščica (MT), Hiacintjevo (OS), Podgora Krapinska, Strahinjčica, Štef kod Krapine, Žutnica kod Krapine, Cesarec kod Krapine (TK), Krapina, Krapina II, Strahinje, Šumovec (UG)
Krapinske Toplice	Krapinske toplice (BA), Krapinske toplice (GE), Krapinske toplice, Mala Erpenija (GP),
Kumrovec	Risvica (UG)
Lobor	Vinipotok, Vojnovec Loborski (OS), Stari Golubovec (RE), Lobor (CS), Lobor I, Lobor II (TK), Stari Golubovec (UG)
Mače	
Marija Bistrica	Poljanica (VG), Tugonica (OS), Janoševa pećina, Piskova pećina (TK), Bistričko podgorje, Podgorje, Poljanica, Selnica, Šušobreg, Poljanica-sušobreg (UG)
Mihovljan	Sutinske toplice (GE), Novi Golubovec (RE), Strogača-sjever, Sutinsko (TK)
Novi Golubovec	Novi Golubovec (UG), Lovno-Lovno II (Očura-Lovno), Sipina-Hum (TK), Brdo (TF)
Oroslavje	
Petrovsko	Brezovica (MT), Brezovica (TK)

Pregrada	Grabovec, Vinagora (BG), Bušin (GP), Bregi Kostelski, Kostel (KP), Pregrada (CS), Vražja peć, Posilović jarek, Pregrada, Pregradski vrhi (UG), Bregi Kostelski, Gora I kod Desinića, Gora II kod Desinića, Kostel, Pregrada, Pregrada II (TK)
Radoboj	Gorjani, Šaša (BG), Radoboj (GP), Strahinjčica (MT), Radoboj (S), Strahinjčica (TK), Očura, Radoboj (UG)
Stubičke Toplice	Stubičke toplice (GE), Reka (TK)
Sveti Križ Začretje	Šemnica(GE), Gotalovec Začreški (TK)
Tuhelj	Tuheljske toplice (GE), Tuheljske toplice (PE), Sveti Križ-Rudomar (TK),
Veliko Trgovišće	
Zabok	Hum Zabočki, Martinišće kod Zaboka (GP), Dubrava (OS), Dubrava, Zabočka, Hum Zabočki, Špičkovina (UG)
Zagorska Sela	Bratkovec-Poljanska luka (BG), Harina Zlaka (GE), Martinišće, Poljana, Sela (GP), Plavić (UG)
Zlatar Bistrica	Fušnjarka-Luk (OS)
Zlatar	Selnica (TK), Butkovec, Donja Batina, Kaštel, Martinci, Batina (UG)

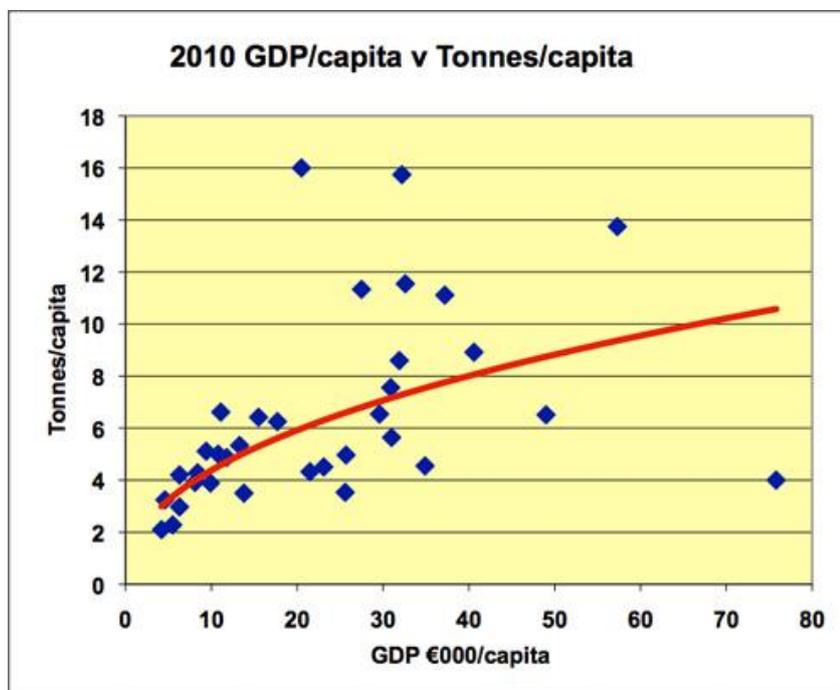
Tumač: TK – tehničko-građevni kamen, GS – građevni šljunak, GP - građevni pijesak, MT – metali, OS – opekarska sirovina, VG – keramička i vatrostalna glina, UG – ugljen, GE – geotermalna energija, BG – bentonitna glina, EV – evaporiti, KP – kvarcni pijesci, TF – tuf, KS – karbonatna sirovina, BA – barit, RE – rude s rijetkim elementima, CS – sementna sirovina, S – sumpor, PE – peloidi.

7.3. Potencijali mineralnih sirovina po vrstama mineralnih sirovina – tekstualni opisi i grafički priloz

7.3.1. Razvojni potencijali i ograničenja u gospodarenju postojećim mineralnim resursima

Pod ograničenjima koja se u razvitku javljaju u ovom radu podrazumijevamo pojave i procese koji su proizvod konfliktne situacije, a negativnog su predznaka. Ograničenja ometaju, zaustavljaju, vraćaju, dezorganiziraju, demoraliziraju, skreću razvojne tokove u pravcu koji nije poželjan.

Politika regionalnog razvitka u Republici Hrvatskoj kontinuirano se mijenja usvajajući suvremene tendencije pomjeranja težišta s pristupa "odozgo", kod kojeg se rješenje svih problema regionalnog razvitka traži u intervenciji centralne Vlade i njenih institucija, na pristup 'odozdo', kod kojega se očekuje da razvojne inicijative preuzmu lokalne institucije. Važno je naglasiti da se posljednjih godina u Hrvatskoj, paralelno sa donošenjem i provođenjem odgovarajućih zakonskih propisa, razvijala i podržavajuća infrastruktura za razvoj lokalnih sustava. Stvorena je mreža institucija sa zadatkom da pružaju informacijsku, stručnu i financijsku potporu razvoju gospodarstva, a osobito obrta, te malog i srednjeg poduzetništva. U toj mreži našle su se županijske gospodarske komore, područne obrtničke komore, županijski, gradski i općinski uredi za gospodarstvo, regionalne i druge poslovne banke, područni uredi Zavoda za zapošljavanje, novoutemeljeni poduzetnički centri, tehnološki centri i razvojne agencije. Razvoj ovih institucija i posebnih programa poticanja razvitka poduzetništva koordiniran je s najviše razine centralne vlasti, do jučer Ministarstva gospodarstva, a danas i posebno ustrojenog Ministarstva obrta, te malog i srednjeg poduzetništva. Odnos proizvodnje TGK i BDP-a u europskoj je prikazan na slici 7.54. koja dokazuje da rast proizvodnje prati rast BDP, gospodarstvenici u Europi da izlaskom iz krize rast BDP-a će ponovno početi pratiti i rast proizvodnje agregata.



Slika 7.54. Prikaz odnosa proizvodnje agregata u europskoj po glavi stanovnika i BDP (GDP u 000 eura) 2010 Europe – svaka točka predstavlja nacionalne proizvodnje u tonama (tonnes/capita) i BDP o stanovniku (GDP/capita) (izvor: UEPG, 2012)

Tržište se može opskrbljivati različitom strukturom proizvodnje, gdje su osnovni parametri koji se mogu varirati broj i veličina (u pogledu godišnje proizvodnje) proizvođača

koji opskrbljuju tržište, te njihova prostorna distribucija. Osnovna logika je kako slijedi. U vezi s optimumom između brojnosti i veličine pojedinih proizvođača, jasne su negativne posljedice ekstremnih rješenja. Veliki broj malih proizvođača otežava praćenje, vjerojatno smanjuje standarde okolišno-brižne i društveno-odgovorne prakse, jer manje tvrtke imaju manje kapaciteta da takvu praksu institucionalno uvedu u kulturu poslovanja, te konačno, generira se i tijekom eksploatacije i nakon njenog završetka, veći broj narušenih krajobraznih cjelina. Negativne strane varijante s malim brojem velikih proizvođača su rizik za efikasno funkcioniranje tržišta (zbog mogućnosti pojedinog proizvođača da samostalno utječe na stanje na tržištu), te moguće preveliko opterećenje pojedinog lokaliteta, naročito ukoliko nije adekvatno riješena cestovna infrastruktura od eksploatacijskog polja do neke veće prometnice. Veći udio snabdijevanja tržišta iz udaljenijih izvora znači višu cijenu na tržištu, te veću dobit za manji broj proizvođača unutar užeg područja, koji su administrativnom mjerom zabrane otvaranja novih eksploatacijskih polja stavljeni u povlašteni položaj. Ovu administrativno izazvanu tržišnu anomaliju može se (i treba) korigirati uračunavanjem varijabilne rente kroz Ugovor o koncesiji, gdje će se dio dobiti raspodijeliti i na: širu društvenu zajednicu (JLS); kompenzaciju lokalnom stanovništvu; skuplje mjere zaštite okoliša; financijski zahtjevnije projekte konačne namjene prostora. Preduvjet za pokretanje procedure otvaranja novih eksploatacijskih polja je politička, strateško-razvojna odluka zasnovana na podacima iz analize ponude i potražnje na novo uspostavljenom, po pretpostavci, stabiliziranom tržištu. Ukoliko se utvrdi da postoji potražnja koja se može gospodarski učinkovito zadovoljiti otvaranjem novog eksploatacijskog područja na nekoj od lokacija prethodno identificiranih i zaštićenih provedbom mjere inicirat će se proces dodjele koncesije tijekom kojega će potencijalni koncesionari licitirati za koncesijsko pravo nuđenjem npr. atraktivnih projekata konačne namjene, visinom rudarske rente koju su spremni plaćati, ponuđenim garancijama za pridržavanje ugovora, ugledom stečenim na drugim sličnim projektima, i sl. Kako je rezultatima studije pokazano, Krapinsko-zagorska županija posjeduje geološki potencijal u različitim varijetetima i kategorijama mineralnih sirovina usprkos prostorno-planskim i zaštitno-okolišnim ograničenjima.

1. Početak u lancu gospodarenja mineralnim sirovinama je svakako istraživanje i utvrđivanje geološkog potencijala i kvalitete mineralnih sirovina (na razini JLS i kartografskog mjerila do 1:25000 na prostorima neograničenog geološkog potencijala) na razini Županije (prostori i mineralne sirovine utvrđene ovom Studijom) te eksploatacija. Danas se u Krapinsko-zagorskoj županiji eksploatacija obavlja površinskim kopovima. U tom smislu proizvodnja odnosno eksploatacija predstavlja određeno ugrožavanje okoliša, ali uz poštivanje zakonskih odredbi i odgovornog ponašanja koncesionara utjecaji se mogu uspješno kontrolirati. Naravno, lokacije će u prvom redu zavisiti od potencijalnih zona u kojima se uopće nalaze ležišta mineralnih sirovina.

2. Prerada zapravo predstavlja fazu koja u tehnološkom smislu može podrazumijevati vrlo različite proizvodnje, zavisno od područja namjene. Najznačajnije vrste prerade obuhvaćaju proizvodnju tehničko-građevinskog kamena, proizvodnju građevinskog materijala i elemenata (kamene sitneži, drobljenog kamenog materijala, lomljenog kamena i nesepariranog kamena, kamena sitnež za mršave betone, agregat za izradu mortova za zidanje i žbukanje, sirovine za posipavanje kod poledice na asfaltiranim cestama), proizvodnju crijepa, opeke i fasadnih pločica iz opekarskih i keramičkih glina, te iz pijesaka i šljunaka sirovina za izradu žbuka i dodataka za betone i asfalt. U Krapinsko-zagorskoj županiji se može razvijati vrlo diverzificirana proizvodnja, poglavito iz drugih mineralnih sirovina koje se nalaze na području Krapinsko-zagorske županije, a dosada su slabo ili nikako eksploatirane (karbonatne sirovine za industrijsku preradbu, bentonitne gline, kvarcni pijesci te tufovi (zeolitni tufovi) koji imaju sve širu primjenu u različitim industrijama (detaljnije o primjeni u poglavlju 5.3.8.).

3. Treći stupanj u lancu gospodarenja mineralnim sirovinama predstavlja finalizacija proizvoda. Proizvodnja finalnih proizvoda od ugradnje proizvoda i uopće građevinskih elemenata (u najširem smislu, cijelo građevinarstvo). U ovoj fazi spektar mogućih proizvoda i usluga zapravo je toliko širok da je prepušten samo mašti poduzetnika. Na bazi lokalne

sirovine i osnovnih kapaciteta prerade, te raspoložive radne snage, finalizacijom i ugradnjom dobiva se maksimalno oplođivanje prirodnih bogatstava i ljudskog rada.

4. Plasman proizvoda može se događati praktički u svim prethodno opisanim fazama. Djelatnost građevinarstva predstavlja zapravo spoj finalizacije i plasmana proizvoda. S obzirom na širinu dijapazona mineralnih sirovina, koncept integralne prodaje daje mogućnost da se upravo u toj fazi objedine sve faze i različiti proizvođači u sustavu gospodarenja mineralnim sirovinama. Plasman proizvoda možemo shvaćati kroz različite aspekte kroz turizam ugradnju kamena (moguća eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena i keramičkih ili opekarskih proizvoda u turističke i stambene objekte). S druge strane, razvojem prerade drugih mineralnih sirovina (zeolitni tuf te karbonatne sirovine) i puno širi prostor interesa (izvoz specijaliziranih proizvoda).

5. Uz osnovnu vertikalnu eksploataciju, prerade i finalizacije mineralnih sirovina, u ovom sustavu gospodarenja nalaze svoju potražnju i brojne prateće djelatnosti, prvenstveno proizvodno-uslužnog karaktera, istraživanje i razvoj (u smislu istraživanja i pripreme za eksploataciju novih lokacija), transporta, usluga održavanja proizvodnih i transportnih strojeva, ali i proizvodnje strojeva i alata za eksploataciju i obradu kamena. Ove djelatnosti mogu pružiti izuzetno bogat spektar zapošljavanja, ali one svoj pun razvoj mogu doživjeti tek ukoliko se djelatnosti na glavnoj vertikali razvijaju u punoj mjeri.

Koristi za društvo odnosno doprinos prihodu državnog proračuna Republike Hrvatske eksploatacijom mineralnih sirovina mogu se podijeliti na:

- neposredne koristi,
- posredne koristi

Neposredne koristi su:

- naknada za eksploataciju mineralnih sirovina,
- porez na dobit koji je ostvaren u obračunskoj godini,
- PDV na osnovna sredstva potrebna za realizaciju i rad rudarskih gospodarskih subjekata,
- plaćeni neto PDV koji je ostvaren u obračunskoj godini (razlika između PDV na ostvareni ukupni prihod eksploatacijom i PDV-a koji je plaćen na dio troškova inputa na koji se plaća PDV),
- porez na plaće zaposlenih na eksploataciji mineralnih sirovina,
- porez i ostale zakonske obveze koje proizlaze iz rješavanja imovinsko pravnih odnosa vezanih za otvaranje i eksploataciju ležišta mineralnih sirovina

Posredne koristi treba očekivati u povećanju dodane vrijednosti preradom i oplemenjivanjem mineralnih sirovina u proizvode prikladne za krajnju potrošnju, kao i korištenjem mineralnih sirovina i proizvoda kao inputa u drugim gospodarskim djelatnostima prvenstveno u građevinarstvu i prerađivačkoj industriji (industrija prerade mineralnih sirovina). Kada gospodarski subjekti ostvaruju ukupni prihod i dobit prodajom prerađene, oplemenjene ili na drugi način upotrijebljene sirovine (npr. proizvodnjom i prodajom crijepa i opeke iz opekarskih i keramičkih glina) dio dobiti tih gospodarskih subjekata kao i poreznih obveza treba pripisati i vrijednosti mineralnih sirovina ili proizvoda iz prerađenih mineralnih sirovina (građevinarstvo, industrija prerade mineralnih sirovina) koje su korištene u takvom proizvodnom procesu. Na tu dobit plaća se porez (20%) i obračunava PDV koji predstavljaju prihod državnog proračuna.

Nositelji provedbe ove mjere su županijski Uredi državne uprave, Odjel za gospodarstvo, te JLS na čijem području se nalazi potencijalno novo eksploatacijsko polje.

7.3.2. Smjernice za postizanje održive i ekološki prihvatljive eksploatacije mineralnih sirovina

Ovo poglavlje sastavljeno je na temelju preporuka EU za održivo gospodarenje mineralnim sirovinama, sadržanih u dokumentu *Good Environmental Practice in the European Extracive Industry: A reference guide (Brodskom, 2000)*.

Svaka ljudska djelatnost utječe na okoliš. Čak i jednostavan čin pisanja na listu papira ima utjecaj na okoliš; proizvodi toplinu. Ovisno o konkretnim okolnostima, utjecaj na okoliš neke djelatnosti može po značaju varirati od malog do ekstremnog i sukladno tome razlikuje se i potreba za upravljanjem tim utjecajem.

Jasno, eksploatacija mineralnih sirovina, po svojoj prirodi, vjerojatno će izazvati određeni broj utjecaja na okoliš. Treba, međutim, naglasiti da ovi utjecaji ostaju najvećim dijelom lokalizirani i nemaju dalekosežno djelovanje izvan neposredne blizine mjesta eksploatacije. Pogrešno je vjerovati da rukovoditelji eksploatacijskom industrijom imaju 'carte blanche' da kopaju gdje god i kako god žele. Netočno je i da se ista propisana pravila mogu primijeniti na identičan način na svim različitim eksploatacijskim lokalitetima u Europi. Upravljanje ovom vrstom djelatnosti zahtjeva osjetljivo balansiranje između unaprijed postavljenih pravila, prilagodbe lokalnim okolnostima te poduzetnosti mjesnih rukovoditelja kamenoloma. Sasvim je jasno da potencijalni utjecaji znatno variraju u zavisnosti od lokalnog okoliša, te ovo zahtijeva i fleksibilan i prilagodljiv pristup upravljanja. U poglavljima koja slijede opisane su složenosti uključene u razvoj jednog eksploatacijskog projekta: geologija, mineralogija, geografija, tržišta, itd., su među brojnim parametrima koje treba uzeti u obzir. U relativno malo slučajeva gdje projekt prođe ovaj interni izborni postupak, još mora dobiti i službeno odobrenje.

Autorizacijski postupak je 'otvori se Sezame' okolišnim propisima, sastavni dio svake rudarske djelatnosti. U prošlosti, odnosi između rukovoditelja kamenoloma i državne uprave vođeni su gotovo isključivo rudarskim zakonicima. Ovi zakonici, gdje još postoje, nastavljaju određivati pitanja vlasništva i pristupa podzemnim resursima. Danas, međutim, vađenje mineralnih sirovina mora ne samo zadovoljiti potrebu za sirovinama, već mora i s točke gledišta okoliša biti prihvatljivo društvu općenito. Ovako postupak za dobivanje dozvole postaje složen i odužen proces za vrijeme kojeg projekt predan od rukovoditelja prolazi kroz dojmljiv broj državnih tijela, odgovornih za sve oblike okolišnih i drugih propisa. U mnogim europskim zemljama, eksploatacijske dozvole podložne su ispitivanju i autorizaciji na dva, tri a ponekad četiri administrativna nivoa, od lokalnih uprava do državnih ministarstava. Za vrijeme ovog vrlo dugog postupka (koji može trajati 2-5 godina!) rukovoditelj kamenoloma dijeli projekt u grupe, tj. na nekoliko datoteka od kojih se svaka odnosi na jedan od utjecaja i njemu odgovarajuću instituciju. U nekim predjelima eksploatacija je regulirana zakonima o upravljanju vodom ili zakonima o okolišu, zavisno o tome da li radovi utječu ili ne utječu na vodu. Dozvole također mogu biti različite prema vrsti sirovine, vrsti postupka ili čak veličini i visini postrojenja. Za vrijeme cijele ove faze dogovaranja projekt se analizira, razrađuje i popravljiva, dok svim zainteresiranim odjelima ne bude prihvatljiv. Pozitivan aspekt ovog procesa je da je općenito vrlo interaktivan, uglavnom na lokalnom nivou. Ovo povećava vjerojatnost da projekt bude razmotren na praktičnom, radije nego na teoretskom nivou. Negativna strana je da, s obzirom na rastuću brigu za okoliš i prateći rast broja propisa, vrijeme trajanja cijelog postupka može biti pretjerano (primjer je jedan koji je trajao 15 godina).

Iako Države članice EU mogu ovome imati neznatno različit pristup, *Environmental Impact Assessment (EIA)* postaje široko primjenjivan alat u postupku za dobivanje dozvole. Kao što će biti razjašnjeno u ostatku ovog poglavlja, problemi u nemetalnoj mineralnoj industriji su utjecaji na okoliš koji su uglavnom privremeni i lokalizirani te nemaju veliki ekološki značaj. Ovo svakako ne znači da se ne događaju i značajniji učinci ili da se s posljedicama od manje važnosti ne treba pozabaviti. Predanost industrije ka održivom upravljanju okolišem naglo se povećava s razvojem novih okolišnih standarda i instrumenata (npr. ISO 14000 Serija, EMAS itd.). U tom pogledu treba primijetiti da je jedna od prvih

industrija registriranih pod ISO 14000 u Francuskoj, za vrijeme faze testiranja ovog standarda, bio kamenolom koji je proizvodio kalcij karbonat. Treba također ukazati na to da, prema trenutnim praksama, eksploatacijski lokaliteti su češće uzročnici varijabilnosti staništa i biološke raznolikosti nego obrnuto. Lokaliteti kamenoloma u Europi često postaju ekološka područja visoke vrijednosti. Nbrojeni su također primjeri gdje, rehabilitacijom u parkove prirode ili za odmor, oni doprinose blagostanju lokalnih stanovnika.

Jedan od problema pokretanja ili proširivanja jedne eksploatacijske operacije je zasigurno njezin potencijalni utjecaj na lokalno stanovništvo. Očito, što je naseljenost manja, tim bolje. Može se, međutim, dogoditi da je kamenolom neophodan u srednje ili čak gusto naseljenom području. Razlozi tome mogu biti iznimna kvaliteta rude ili potreba da se mjesne industrije (građevinska, staklarska, keramička, proizvodnja boje, itd.) opskrbe sirovinama koje su im potrebne. Da bi se ublažile bilo kakve smetnje u lokalnom okolišu, važno je naglasiti da je kamenolom vitalan element lokalne ekonomije. Ovo je naročito vidljivo u nekim ruralnim predjelima gdje praktički svi rade ili za kamenolom, ili za druge kompanije koje ga opskrbljuju ili su za njega vezane ugovorom. Ovaj se učinak može uočiti i u područjima gdje je broj ljudi zaposlenih u kamenolomu, relativno gledano, ograničeniji. Imajući na umu broj industrija koje se proizvodnju oslanjaju na mineralne sirovine, postoje područja čije stanovništvo zavisi potpuno od kamenoloma. Iz višegodišnjih iskustava rukovoditelja kamenoloma, čini se da ljudi koji žive blizu kamenoloma uglavnom pate od ograničenih i vrlo specifičnih efekata kao što su otpuštanje prašine, buka od eksplozija, paljenje strojeva ujutro, promet vozila za teške terete, itd. Razgovor s lokalnim stanovništvom po tim pitanjima od osobite je važnosti, s obzirom da to omogućuje rukovoditelju da poduzme korektivne mjere, a lokalnim stanovnicima pokazuje da su njihovi stavovi stvarno uzeti u obzir. Da bi se zadovoljno živjelo zajedno, potrebni su međusobno poštovanje i komunikacija. Ovaj je bitan aspekt u prošlosti bio ponešto zanemarivan, ali čini se da su eksploatacijska industrija i njezini susjedi ponovno na pravom putu. Nastanak lokalnih udruga i grupa omogućuje konstruktivnu komunikaciju i olakšava javno dogovaranje koje je potrebno za postupak dobivanja dozvole ili koje je započeo rukovoditelj. Eksploatacijska je industrija također postala manje zagonetnom. Dok zbog sigurnosnih razloga svakodnevni pristup kamenolomima mora biti ograničen, sve su češće organizirani 'otvoreni dani' i razgledavanje s vodičem, što znatno doprinosi rastu međusobnog povjerenja.

U sljedećim poglavljima bit će promotrene glavne smetnje koje može prouzročiti mjesto eksploatacije, te relevantni propisi i dobrovoljne prakse. Koristeći stvarne primjere, bit će prikazano kako postojeći propisi u kombinaciji s dobrovoljnim mjerama od strane rukovoditelja mogu dovesti do uspješnog upravljanja specifičnom lokacijom.

Buka i vibracije

Potrebno je razlikovati stalnu od isprekidane buke; one se razlikuju podrijetlom i stvaraju različitu vrstu smetnji. Tipična stalna buka je ona koju stvara cestovni promet u velikim gradovima ili na glavnim cestama. Buka koju uglavnom proizvode kamenolomi i prerada mineralnih sirovina rijetko spada u ovu kategoriju, već je uglavnom isprekidana ili čak sporadična. Mogu se međutim pojavljivati neki oblici stalne buke kao npr. od lopate koja radi u kamenolomu, od ekstraktora prašine ili od prijenosne vrpce. Pogoni za preradu također stvaraju nešto buke ovog tipa, ali ju pomoću izolacije uglavnom drže pod kontrolom. S obzirom da je ova stalna buka niske razine uglavnom samo dio prevladavajuće pozadinske buke, relativno je nevažna i najčešće lako tolerirana.

Isprekidanu buku proizvode specifične aktivnosti: uglavnom miniranje, ali i svakodnevno pokretanje motora, tovarenje kamenja na kamione, istovarivanje u čelične žljebove drobilice, itd. Kada se to ne zbiva po periodičnim ciklusima ili kada je perioda duga, moglo bi se nazvati i sporadičnom ili povremenom bukom. Da bi spriječili i kontrolirali ovaj tip buke, dobro organizirani kamenolomi poduzeli su uspješne mjere kao što su pregradni humci, posebni pokretači motora koji proizvode nisku razinu buke, presvlačenje kamiona i žljebova drobilica gumom, oblaganje prijenosnih vrpce, ograđivanje otvorenih pogona, itd. Tvornice arhitektonskog kamena uvele su nove cirkularne pile za rezanje grubih blokova i

manjih komada s niskom razinom buke i rezonancije.

Kada se razmatra pitanje buke, glavni čimbenik je gustoća naseljenosti u okolici kamenoloma. Gustoća naseljenosti u Europi ima raspon od 452 stanovnika po km² u Nizozemskoj do 16 po km² u Finskoj. Problem isprekidane buke koju proizvode kamenolomi u relativno nenaseljenim ruralnim područjima Skandinavije ili Mediterana je naravno puno manji nego u gusto naseljenim urbanim regijama. Granične vrijednosti koje nameću lokalne vlasti odražavaju ovu činjenicu. Maksimalne granične vrijednosti za emisiju buke u europskim zemljama ili regijama varira između 50–85 dB danju i 35– 0 dB navečer i noću. Ovaj raspon vrijednosti upotpunjen je ograničenjima vezanim uz prostorno planiranje. Na primjer, u Njemačkoj su dnevna ograničenja u industrijskim područjima 70, u trgovačkim 65, miješanim 60, a u stambenim 50 dB. Mnoge velike grupe za mineralne sirovine imaju vlastitu politiku za okoliš uslijed koje zahtijevaju od svojih lokalnih rukovoditelja da zakonska ograničenja doživljavaju kao minimalne zahtjeve te da naprave i više ako je izvedivo.

Vibracije iz kamenoloma uglavnom su posljedica miniranja koje je neophodno da bi se razlomili minerali ili stijene koje sadrže sirovinu. Ovoj korak neophodan je samo u eksploataciji masivnih stijena. Miniranje inducira vibracije tla i zračni udar. Neizbježno je da se dio vibracijske energije oslobodi izvan zone lomljenja stijene. Ova neproduktivna energija predstavlja, međutim, mali postotak energije eksploziva, ali uslijed nekih geoloških uvjeta može putovati mnogo kilometara prije nego padne ispod razine pozadinske buke. Nadtlak zvučnog udara je superpozicija većeg broja impulzivnih tlakova zraka nastalih nakon detonacije. Rezultantni pritisak putuje zrakom kao zvučni val. Atmosferski uvjeti, teren i vegetacija utječu na njegovo širenje. Miniranje je zasigurno problem za lokalne stanovnike, iako više sa psihološke nego s fizičke strane. Uspješno miniranje ima važne posljedice za profitabilnost jedne operacije. Stoga je ono od velike važnosti u eksploataciji tvrdih masivnih stijena. Da bi se optimiziralo dobivanje materijala, eksplozija mora fragmentirati čvrstu stijenu u blokove prikladne veličine; ne smiju biti preveliki (jer to zahtijeva skupo sekundarno drobljenje koje stvara puno prašine), niti presitni i prašnjavi. Da bi se olakšao pristup strojevima za tovarjenje u kamione, eksplozija mora također proizvesti dovoljno veliku količinu u dnu otkopne plohe, dobro sortiranu i ne prenazubljemu (*jagged*). Duž otkopne plohe trebaju biti sačuvane etaže, a površina otkopnih ploha mora biti ravna i dobro odrezana kako bi se spriječilo ispadanje kamenja. U zadnje vrijeme postignut je znatan napredak u kvaliteti eksploziva, detonatorima s odgodom, planiranju eksplozije, te nadziranje sekvenci eksplozija da bi se spriječile vibracije i rasprskavanje. Jasno je da je praksa miniranja područje u kojem su interesi okoliša i rukovođenja potpuno kompatibilni i bilo kakav napredak je od uzajamne koristi industriji i okolišu. U velikom broju zemalja, npr. Belgiji, programe obuke za miniranje organiziraju udruge za eksploatacijsku industriju i direktno sponzoriraju rukovoditelji. U industriji arhitektonskog kamena upotreba „*of rock splitters in natural fractures diamond cutting wires*“ obično ograničava potrebu za miniranjem.

Vibracije, osim onih izazvanih eksplozijama, stvaraju i velike glavne drobilice i oprema za prosijavanje u pogonu, ali ako su temelji pravilno projektirani, te vibracije mogu biti znatno umanjene.

Granične vrijednosti za vibracije tla koje se primjenjuju u europskim kamenolomima imaju raspon od 2 do 50 mm/s (PPV), s prosjekom oko 5– 0 mm/s i 90–140 dBL (OP) za zračni nadtlak. Za vibracije tla ove granice prilagođene su frekvenciji vibracije i tipu obližnjih građevina. Na primjer, u Njemačkoj PPV za frekvenciju manju od 10 Hz je 20 mm/s za industrijske i trgovačke zgrade a samo 5 mm/s u blizini stambenih zgrada.

Prašina

Prašina nastaje u procesima poput miniranja, tovarjenja, transporta, drobljenja, itd., tj. u svakoj aktivnosti pomicanja rude. Veličina čestica nošenih zrakom je u rasponu od nekoliko mikrometara do oko 3 mm. Dinamika nastanka prašine je kompleksno pitanje. Prašina koja se stvara u pogonima (finim drobljenjem, mljevenjem, prosijavanjem, sušenjem, itd.) uglavnom se skuplja u ispušnim ventilacijskim sustavima koji završavaju u filtrima. Prašina koja se skuplja u ovim filtrima se ponekad mora ukloniti, ali se u mnogim slučajevima može

vratiti u ciklus prerade, ili čak prodati direktno kao specifičan proizvodni stupanj (*specific product grade*), kao što to često biva u sektoru industrijskih minerala (*industrial minerals sector*). Sastav prašine u pravilu se ne može unaprijed zaključiti iz sastava minerala od kojeg je potekla, ali količina npr. silicija sadržanog u prašini zahtijeva posebnu pozornost. Izlaganje silikatnoj prašini bitan je zdravstveni problem na vrhuncu rudarenja u nekim ugljenokopima Europe, jer je ova prašina bila uzročnik silikoze. Međutim, razina i/ili dužina izloženosti nužne za poticanje ove patologije je visoka, a i učinjen je izniman napredak u praksi poslovne higijene. Ako je silikatna prašina još uvijek problem poslovne higijene, osobito u određenim okolnostima u zatvorenim prostorima, širenje silikatne prašine u okoliš ne predstavlja potencijalni zdravstveni problem.

Kada se promatra problem prašine u kontekstu otvorenog prostora, u zraku, u i oko kamenoloma (gdje je drobljenje važan proces), očito je da klimatski uvjeti bitno utječu na stupanj nastanka i disperzije prašine: rad kamenoloma u suhim uvjetima stvara više prašine nego u kišnim područjima. U nekim područjima južne Europe duga suha ljeta stvaraju povoljne uvjete (u vjetrovitim uvjetima) za lokalno širenje prašine, ponekad do točke kada to postane problem. S druge strane, takva disperzija je prilično sporadična u Sjevernoj Europi gdje su rosulja, magla i kiša redovita pojava. Problem prašine ne tiče se samo eksploatacijske industrije, već i mnogih drugih industrija kao što su građevina i zemljoradnja.

Uzimajući u obzir ovaj klimatski parametar, trenutna ograničenja za ispuštanje prašine koja se primjenjuju u Europskim zemljama variraju između 20 i 150 mg/m³/dan za prašinu izmjerenu u okolici kamenoloma. Utjecaj širenja prašine na okoliš uglavnom je vizualan. Iz postojećih informacija, čini se da prašina, koja nije suštinski otrovna, nema puno utjecaja na okolne biocenoze.

U mokrim procesima (prosijavanje i ispiranje drobljenih proizvoda) ili za vrijeme piljenja arhitektonskog kamena, materijali su kontinuirano namočeni kako bi se spriječilo širenje prašine. Rukovoditelji kamenoloma su također razvili načine prilagođavanja infrastrukture i svog načina rada koji znatno smanjuje širenje prašine: *road surfaces*, prskanje vodom, *decreasing settlement on stock piles*, zemljani humci i vegetacija, ograđivanje drobilica, zatvoreni silosi, itd. U ovom je području postignut znatan napredak. 'Bijeli' krajolici koje se nekoć moglo vidjeti sada su stvar prošlosti, zahvaljujući trudu koji je uložila eksploatacijska industrija.

Vizualni utjecaj

Među potencijalnim negativnim stranama eksploatacije mineralnih sirovina, vizualni utjecaj vađenja kamena zaslužuje posebnu pozornost. Ovdje moramo razmotriti eksploatacijska polja čije su veličine obično u rasponu između 10 i 150 hektara, što su izrazito vidljive površine. U pojedinim slučajevima, utjecaj na okoliš može biti znatan i vizualno narušavajući. Općenito govoreći, značaj promjene vezan je uz topografiju područja te tip krajobraza i vegetaciju: kamenolom u brežuljkastom području bit će vidljiviji od onog na ravnom terenu. Ne treba međutim preuveličavati ukupni vizualni dojam kamenoloma. U biti, mnogi kamenolomi čak i nisu vidljivi, osim ako se na njih ne ukaže.

Izvođači kopova već su davno uočili važnost dobrog planiranja i uspješne pejzažne arhitekture da bi se smanjio vizualni utjecaj. U ravnim i djelomično ravnim područjima, podizanjem pregradnih humaka može se postići izuzetno dobra vizualna zaštita, po mogućnosti u kombinaciji sa sađenjem vegetacije. Još jedna metoda je smanjivanje ukupne površine kopa brzom sanacijom obrađenih prostora. Pri tome još uvijek treba ispunjavati tehničke zahtjeve. Za neke industrijske mineralne sirovine stabilnost (ili specifičnost) proizvedenog materijala može se postići samo miješanjem različitih dijelova rudnog tijela. Posljedica toga je da razni sektori u kamenolomu iz kojih se oni vade moraju ostati dostupni. Za to može biti potrebno šire radno područje nego što bi se unaprijed moglo očekivati. U slučajevima kada sastav rude nije bitan ili je ruda iznimno jednoličnog sastava, eksploatacija i sanacija mogu napredovati simultano.

U svakom slučaju, teško je o vizualnom utjecaju raspravljati u bezuvjetnim okvirima. Da li kamenolom vizualno narušava ili ne, najvećim je dijelom stvar integracije u okolni

prostor. Fizički zakloni, sadnja vegetacije, pejzažna arhitektura i korištenje već postojećih obilježja doprinose okolini.

Teško je, ako ne i nemoguće, kvantitativno, standardima i propisima, izmjeriti vizualni utjecaj. Vrijednost određenog tipa krajolika subjektivno je pitanje i u nekim je slučajevima, na primjer, vlast odbila izdati dozvole zbog razloga krajolika, dok se u biti lokalno stanovništvo i skupine za zaštitu okoliša nisu protivile eksploataciji. Rukovoditelji kamenoloma su često obvezni, savjetima ili propisima u postupku izdavanja dozvole, zasaditi drveće kako bi se zaklonili pogoni za preradu, poštovati ograničenje visine, koristiti slobodan prostor u kamenolomu, osigurati prikladno održavanje eksploatacijskog prostora i njegovih izlaza, te kontrolirati hrpe tla bez obzira da li su obnovljive ili ne. Da bi osigurali primjenjivanje ovih metoda, vlasti uglavnom redovito nadgledaju napredovanje, često koristeći fotografske podatke. Razvoj eksploatacijskih operacija i pomoćnih aktivnosti može imati vizualni učinak, uglavnom definiran kao gubitak vidljivosti i kvalitete ruralnog krajobraza. Ovo je naročito slučaj s kamenolomima na brdima i planinama.

Dobar plan i efikasna pejzažna arhitektura za umanjivanje ovog utjecaja važni su za kolektivni imidž kamenoloma. Za posjetitelje i kupce prvi utisak koji dobivaju o kamenolomu je, koliko je dobro uklopljen u okolinu. Ovo se osobito odnosi na kamenolome za arhitektonski kamen, kamo arhitekti i stranke ovlaštene za sklapanje ugovora (*contracting authorities*) dolaze provjeriti kvalitetu kamena na licu mjesta.

Voda

Ako su minerali bitni u našem svakodnevnom životu, voda je to još više. Sve se više pozornosti pridaje ovom bitnom resursu, a rukovoditelji eksploatacijskim operacijama su među prvima.

Procesi vađenja i proizvodnje znatno variraju s obzirom na različite tipove mineralnih sirovina, ali i zbog različitih okolnosti vađenja za pojedinu sirovinu. Tako se i pročišćavanje voda može razlikovati od slučaja do slučaja. Ali da bismo donijeli smislene zaključke treba prvo podzemnu vodu razlikovati od vode na površini i vode u procesu.

Podzemna voda ne nalazi se samo u podzemnim špiljama, već je i intersticijska, odnosno sadržana u određenim poroznim stijenkama, na neki način kao u spužvi. Koliko god je to moguće, upravitelji pokušavaju najniži eksploatacijski nivo svog kamenoloma zadržati iznad vodonosnika. Međutim, hidrogeološki uvjeti ili osobine mineralnih sirovina ovo ponekad ne omogućavaju, te može doći do eksploatacije ispod razine podzemne vode.

Isušivanje iscrpljivanjem čiste vode iz podzemlja, pomoću bušotina izbušenih na izabranim mjestima po kamenolomu, ne samo da olakšava eksploataciju, već i čuva resurse vode i omogućuje njihovu racionalnu upotrebu. U nekoliko zemalja, npr. Belgiji, u eksploatacijskom bazenu Tournai, ovakav disciplinirani pristup rukovoditelja kamenoloma doveo je do bliske suradnje s opskrbljivačima vode za piće. Upravljanje uklanjanjem vode i utjecaj toga na dozvole za eksploataciju je, međutim, i dalje briga rukovoditeljima kamenoloma. Rad kamenoloma uglavnom ne utječe na podzemnu vodu koja se u njemu crpi i koliko god je to moguće, tu se vodu pod strogom kontrolom vraća natrag u vodonosnik.

Površinska voda od kritične je važnosti u preradi mineralnih sirovina. Voda za preradu uglavnom se dobiva uzimanjem iz površinske vode (*privatnim ili javnim putem*), a ispusne vode prirodno se slijevaju u tokove površinskih voda. Nadalje, dio eksploatacije vrši se pod vodom, jaružanjem (*kod zavodnjenih šjunčara*). U cijeloj Europi su stroga pravila za ispuštanje vode. Kod eksploatacije **nemetalnih** sirovina otpušta se malo otrovnih tvari i problem su više fizičke karakteristike vode a ne njen kemijski sastav. Standardno mjerenje kvalitete vode uglavnom se temelji na tri parametra: pH (kiselost), ukupne suspendirane krute tvari (kemijska čistoća) i bakteriološka zagađenost. Što se tiče zadnjeg parametra, može se primijetiti da je organsko onečišćenje izazvano eksploatacijom mineralnih sirovina minimalno, dok je sadržaj suspendiranih krutih tvari značajan zbog procesa koji uključuju vodu: rezanje, pranje, izdvajanje kamena od blata. Vrijednost pH u vodi blisko je povezan s tipom sirovine i teško je dati točne vrijednosti. Ovisno o karakteristikama vodenih tijela, prag koji se primjenjuje za otpadne vode razlikuje se ovisno o državi, regiji ili čak lokalnim

okolnostima. Maksimalne vrijednosti za ta tri glavna parametra imaju raspon od 20 do 100 mg/l za USKK, od 40 do 125 mg/l za BOD, i od 5 do 11 za pH.

U kontekstu površinske vode problem može biti i slučajno izlivanje u kamenolomima. Nastojanja proizvođača i rukovoditelja kamenoloma da to spriječe rezultirala su u novim tehnološkim rješenjima. Na primjer, standardna ulja koja se koriste za hidrauličke lopate i utovarivače postupno se zamjenjuju biorazgradivima kako bi se izbjegla dugotrajna zagađenja u slučaju izlivanja. Također se rade područja sigurna od izlivanja za pohranjivanje hidrokarburanata i njihovog otpada. Tretiranje vode prije ispuštanja je široko primjenjivano pravilo, do te mjere da ima situacija kada je kvaliteta ispusne vode veća od kvalitete ulazne vode.

U kamenolomu se ruda često reže ili vadi pomoću mlaza vode. Voda se može koristiti za transport izvađenog materijala, u obliku tekućeg blata, od kamenoloma do pogona. Često se koristi za pranje rude, da bi se nepotrebni minerali odvojili od glavnog mineralnog tijela. Koristi se i za finu separaciju izmiješanih minerala na bazi njihove relativne gustoće. Koristi se za pretvaranje živog vapna u gašeno vapno. Također se koristi za piljenje i poliranje arhitektonskog kamena i sprječavanje širenja prašine. Neke mineralne sirovine, poput kalcij karbonata ili talka, čak se isporučuju kupcu u obliku blata. Proizvodnja mineralnih sirovina očito se ne može postići bez vode. Većina postojećih proizvodnih procesa sada koriste sustave zatvorenog kruga: korištena voda prolazi kroz sedimentacijske bazene prije nego se vrati natrag u proces. Ovo rezultira vrlo malom potrošnjom vode. Blato koje pri tom nastaje uglavnom se vraća u proces ili se recikliraju kao sekundarni produkt (npr. vapnenački prah za zemljoradnju i keramiku).

Ulaganja vezana za vodu su sigurno među bitnijim stavkama u proračunu za okoliš u eksploataciji mineralnih sirovina. Ova ulaganja obično imaju profil 'ljestvi', jer su vezana uz kupovinu i održavanje opreme za pročišćavanje i recikliranje vode. Građenje jedinica za pročišćavanje vode predstavlja veliko ulaganje.

Promet

Nakon prerade, mineralnu sirovinu treba transportirati. Kad se ima na umu relativno niska cijena **nemetalnih** mineralnih sirovina, pitanja transporta i logistike kritično su važna za održivost posla. S obzirom da su mineralne sirovine glomazne i teške, cijena prijevoza često je veća od cijene materijala i proizvodnje. Neke visokokvalitetne proizvode treba prevesti preko mora. Ovo se u pravilu događa s mineralnim sirovinama koje se može naći samo na specifičnim lokacijama (npr. borati) ili s mineralnim sirovinama (proizvedenim, npr., jeftino u ne-EU zemljama s malo ili bez propisa) koje mogu podnijeti višu cijenu transporta.

Uz nešto iznimaka, mineralne sirovine proizvedene na korektan način što se tiče okoliša i zajednice uglavnom se ne transportiraju više od nekoliko stotina kilometara od mjesta njihove eksploatacije. Dok se neke vrlo vrijedne vrste mramora mogu izvoziti po cijelom svijetu, pijesak standardne kvalitete rijetko se može prevoziti više od 150 km i ostati profitabilan. Udaljenosti za cestovne dostave cementa obično ne prelaze 150 km, a svaki put kad se neke agregate transportira dodatnih 50 km, to udvostručuje njihovu cijenu. Cestovni transport je zasigurno najskuplja opcija i stoga je treba koristiti što je rjeđe moguće. Prijevoz vodenim putem je jeftiniji, ali je broj kupaca kojima je baza na rijekama ili kanalima ograničen. Željeznički prijevoz je potencijalno dobra opcija, ali loša mu je strana nedostatak fleksibilnosti i pouzdanosti; također je ograničen na velike kupce koji imaju izravan pristup željezničkoj mreži. Unatoč tome, trgovačke se strategije mijenjaju i sve se češće u europskim lukama mogu naći veliki brodovi koji prevoze agregate. Ovi opskrbljivači '*virtualnih kamenoloma*' imaju transportnu cijenu od samo 0,15 E/toni na dan. Čini se, dakle, da je transport mineralnih sirovina prvenstveno funkcija profitabilnosti.

Uznemiravanje okoline prometom najvećim je dijelom uzrokovano transportom mineralnih sirovina od mjesta vađenja do mjesta prerade ili od mjesta vađenja do najbliže luke ili željezničke stanice. Kad god je to moguće, pogoni za preradu sistematski su smješteni blizu kamenoloma. Ponekad se, međutim, dogodi da topografija terena nije stabilna, ili postoji opasnost za neprihvatljiv utjecaj na okoliš ako se pogoni izgrade na ili blizu

mjesta eksploatacije. Štoviše, kod mnogo tipova eksploatacije, pogon je okružen s više odvojenih rudnih tijela na kojima se sekvencijski radi za radnog vijeka pogona. Očito je da se pogon ne može srušiti i ponovno izgraditi svaki put kad se mjesto eksploatacije premjesti nekoliko kilometara dalje. U sektoru industrijskih minerala, vapna, gipsa i cementa, pogoni za preradu uglavnom se nalaze blizu mjesta eksploatacije ili blizu autocesta, željezničke pruge, vodenih tokova, itd. Transportni sustavi s niskim stupnjem utjecaja na okoliš služe se i cjevovodima ili podzemnim prenosnim vrpčama. Ipak, u nekim rijetkim slučajevima, VTT (vozila za teške terete) moraju proći kroz gradove i sela i mogu biti izvor smetnje ili opasnosti na cestama.

Glavni izvor smetnje transporta tereta cestama su buka i vibracije tla, prašina i blato, vizualni dojmovi, nesreće i potencijalne opasnosti. Za vrijeme procjene utjecaja na okoliš svakog kamenoloma o potencijalnom se prometnom utjecaju uvijek raspravlja s lokalnom upravom. Neka od rješenja mogu biti industrijske ceste koje bi otklanjale promet s manjih cesta i cesta zagušenih prometom, podzemne prenosne vrpce koje se koriste u većim kamenolomima, ili čak sustavi za transport žičarom. Za isporučivanje prerađenog materijala, za koje su često po ugovoru zaduženi nezavisni prevoznici, rukovoditelji kamenoloma uglavnom nameću ograničenje tereta, njegovo dobro raspoređivanje (*trimming*), čišćenje VTT-a i njegovih kotača, špricanje i prekrivanje materijala da bi se spriječilo širenje prašine, te ulažu trud da osiguraju da vlasnici i vozači VTT-a razviju odgovoran stav.

U nekim izdvojenim područjima, rukovoditelji kamenoloma moraju sami graditi ili popravljati ceste ili pruge za transport materijala. U takvim regijama, lokalne zajednice mogu dugoročno profitirati od infrastrukturnih radova tog tipa. Ovo ponovno pokazuje koliko je važno uspostaviti komunikaciju s lokalnom upravom i lokalnim stanovništvom, da bi se određeno eksploatacijsko područje razvilo uzimajući u obzir lokalne okolnosti.

Jalovina

Dvije komponente jalovine nastaju eksploatacijskim procesima; tla (*gornji i donji sloj*) i podinski materijal kojeg se ne koristi, a oni nastaju procesima površinskog uklanjanja prije vađenja glavne rude. Višak materijala može se pojaviti i unutar korisne rude i tad se naziva unutarnja jalovina. Također, kao posljedica sedimentacijskog pročišćavanja vode koja se koristi u procesima ispiranja ili piljenja mogu nastati siltovi. Jalovina se obično koristi u sanaciji kamenoloma ili za nasipe u gradskim radovima, a u međuvremenu može u kamenolomima poslužiti za izgradnju barijera protiv buke i prašine. Ponekad, ovisno o njihovim mineraloškim karakteristikama, tla i jalovina mogu poslužiti drugim industrijama za dobivanje agregata, cigle, keramike, itd. U industriji arhitektonskog kamena, relativno je mali postotak iskoristivosti. Ostatak, stijene koje nisu zadovoljile standard dekorativne kvalitete ili otpaci iz prerade, reciklira se kao sekundaran materijal za građevne cigle, agregate ili čak kao industrijski minerali. Ako je materijal koji se proizvede vrlo sitan, kao npr. u kamenolomima vapnenca, može se koristiti u zemljoradnji kao gnojivo ili u proizvodnji unaprijed lijevanog (precast) cementa. Kamena sitnež može poslužiti kao sekundaran materijal. Većina zemalja površinska tla, jalovinu i kamenu sitnež ne definiraju kao 'otpad', jer oni to doista i nisu. Uglavnom se savjetuje da ova tla i jalovina budu iskorištena u sanacijskim radovima. Čak i ako se sanacija sastoji od djelomičnog popunjavanja iskopa nastalog eksploatacijom. Mnogi rukovoditelji izdvajaju gornji sloj tla koji sadrži biomasu kako bi pripremili za buduću sadnju. Iako je ovaj pozitivan način rada postao obavezan u nekim europskim zemljama ili regijama, druge još uvijek tla i jalovinu smatraju industrijskim otpadom.

Biološka raznolikost

Iako industrijski napredak može imati negativan utjecaj na okoliš, u eksploatacijskoj industriji češći su slučajevi stvaranja novih i raznolikih staništa. Ovo se na primjer događa u regijama gdje je intenzivna zemljoradnja ili je gusta naseljenost, pa se vrši pritisak na prirodni okoliš. Tada životinjske i biljne vrste traže utočište u zatvorenim kamenolomima, ili čak dobro

vođenim aktivnim kamenolomima. Do određenog stupnja kamenolomi mogu kompenzirati nestanak prvotnih staništa stvaranjem raznolikih biotopa za rijetke vrste vodozemaca, gmazova, kukaca, ptica i biljaka. Rijetka vegetacija koju se može naći na hrpama šljake i šljunkovitim terasama kamenoloma, bazeni i močvarasta područja, tragovi automobilskih guma i otisci u glini, mjesta za gniježđenje na otkopnim plohama koje se više ne koriste, razne šikare na humcima zemlje, itd., svi mogu predstavljati vrijedna staništa. Ovu biološku raznolikost prepoznali su brojni botaničari i ornitolozi: kamenolome, čak i kad su aktivni, redovito posjećuju prirodoslovci koji žele fotografirati rijetke vrste orhideja, noćnih ptica koje se gnijezde itd. Činjenica da su i aktivni kamenolomi takav izvor bioraznolikosti, nedvojbeno je pokazatelj dobrog načina njihovog upravljanja.

Mnoga staništa koja imaju visoku zaštitnu vrijednost neposredno ovise o geološkoj podlozi koja može biti vrijedan resurs mineralnih sirovina. Kako se ova staništa ne mogu sačuvati in situ, najbolji način ublažavanja gubitka ekosustava je očuvanje staništa preseljavanjem. To uključuje uklanjanje, a potom seljenje, uglavnom na novu lokaciju, cijele zbirke biljaka i životinja, s ciljem održavanja zaštitne vrijednosti tipskog staništa (*vrištinskog, šumskog, obalnog, močvarnog, vodenog i livadnog*). Industrija mineralnih sirovina postavila je standard u relokaciji i nastavlja će unapređivati tu tehniku, definirajući najbolje metode rada i razvijajući vrijedno sredstvo koje ima potencijal da smanji sukob između industrije i konzervacijskih interesa. Ovo je, naravno, radikalna metoda koja se koristi samo za izuzetna staništa i bilo bi besmisleno primjenjivati je u svakoj okolnosti. U mnogim slučajevima, kamenolomi jednostavno rezultiraju zamjenom jednog staništa drugim, često bogatijim, ili privremenim prekidom prvotnog staništa.

Kulturno nasljeđe

Ponekad se neke lokacije zaštite kako bi se očuvalo arheološko i povijesno nasljeđe. Postoje brojni primjeri arheoloških otkrića do kojih su došli geolozi, rudari i drugi radnici za vrijeme prvih faza traženja ruda i uklanjanja jalovine: drevne zgrade, rimske vile, bogate kolekcije kaciga i oružja, oruđe iz srednjeg vijeka, pretpovijesne kosti, drevni čamci izdubeni iz debela u aluvijalnim nanosima, itd. Ovo je postalo tako važno da neki rukovoditelji uz pomoć arheologa organiziraju informacijske seminare. Njihov cilj je informirati radnike i inženjere o povijesti njihove regije te o hitnim postupcima za zaštitu arheoloških otkrića. Kada se otkrije artefakt ili drevna građevina, uvijek se obavijeste vlasti, te se uglavnom organiziraju sastanci sa stručnjacima na kojima se odlučuje je li potrebno sustavno iskapanje lokacije.

Sanacija i kontrola eksploatacijskog polja

U blizini tipičnog eksploatacijskog polja postoje dva zasebna područja: samo mjesto eksploatacije (npr. kamenolom) i zona pogona za preradu, koja je više industrijskog karaktera. Kad se eksploatacijsko polje zatvori, pogon se uvijek rastavi radi ponovnog korištenja ili vraćanja u prvobitno stanje.

Način na koji će se neko eksploatacijsko polje sanirati uvelike ovisi o njegovom razmještaju. U slučaju kamenoloma koji se nalazi u boku brda ili planine sanacija se najviše temelji na njegovom krajnjem uklapanju u krajolik, na stabilnosti njegovih otkopnih ploha i kontroli otpuštanja kišnice. Za kamenolome *'šuplji zub'* (u *ravnim područjima*) glavne stvari na koje treba paziti su moguće poplavlivanje kamenoloma, kontrola podzemnih voda i upravljanje tlom i ostalom jalovinom. U oba tipa kamenoloma, oko mjesta eksploatacije koje se više ne koristi obično se, da bi se upotpunila integracija u okolinu, sadi drveće (npr., *Francuska industrija gipsa je na 54 hektara samo u 1996. godini zasadila 52000 stabala*). Sanacija iskorištavanih aluvijalnih naslaga najvećim dijelom temelji se na očuvanju specifičnih vodenih ekosustava i održavanju hidrogeološke ravnoteže. Nazubljene otkopne plohe koji nastaju u kamenolomima arhitektonskog kamena teško je integrirati u prirodni krajolik, čak i kad se duž grebena i padina brda posade stabla. Ovi su kamenolomi obično mali pa je teško ponovnim zatrpavanjem stvoriti zemljište za zemljoradnju. Svejedno se ulaže trud da bi se sanirale otkopne plohe (npr. *preoblikovanjem strmih litica zemljanim radovima*) i

da bi se olakšao povratak lokalne faune i flore. Blokovi nedovoljne veličine ostavljeni razbacani u zatvorenim kamenolomima sve se češće koriste kao agregati. Međutim, u svim slučajevima, tehnička rješenja za sanaciju eksploatacijskih polja ovise o zadovoljenju dvaju uvjeta: suglasnosti lokalne uprave i održivoj cijeni sanacije.

Za lokalno stanovništvo i lokalnu upravu, očuvanje krajolika od sve je veće važnosti. Veliki kamenolom, bez obzira da li se nalazi u ruralnom području ili blizu urbane aglomeracije, više ne može biti zatvoren bez i minimuma sanacije. U većini slučajeva sanacija treba biti isplanirana već u ranim fazama projektiranja eksploatacijskog polja, i u nekim slučajevima način rada kamenoloma ovisi o predviđenoj sanaciji. Na primjer, ako će lokalitet biti obnovljen za zemljoradnju, najviše se truda mora uložiti još prije no što započne eksploatacija, točnije, u fazi skidanja tla i pohranjivanja jalovine. Tehnike zatrpavanja, oblikovanja zemlje (*landforming*), prirodne drenaže i obnavljanje tla također su vrlo bitne. Kvaliteta projekta sanacije (*procjenjuje se na 1500–6000 E/ha*) čiji je cilj očuvanje prirode je trajna briga rukovoditelja kamenoloma: sadnja rijetkih ili lokalnih biljnih vrsta koje se podudaraju s postojećima, vraćanje ptičjih vrsta, stvaranje prostora za odmor orijentiranih na prirodu, i ostalo. U svim vrstama projekata pažljivo se proučava problem ponovnog obrađivanja tla. Drugi sanacijski projekti koji su od koristi cijelom društvu uključuju igrališta za golf, industrijske parkove, amfiteatre, sportske terene itd.

U mnogim zemljama zahtjevi saniranja sve su konkretniji, iako su uglavnom pragmatični u pogledu građenja terasa, humaka, sadnje drveća i stvaranja jezera. Općenito govoreći, planove sanacije treba preispitati svake godine. Vlasti u sve većem broju zemalja zahtijevaju financijske obveznice ili poreze kako bi osigurale da se sanacija izvrši i u praksi. Tako u Velikoj Britaniji postoji taksa 1,5 funti po kubiku tehničkog kamena kojeg plaćaju kako proizvođači tako i uvoznici TK za sanaciju šteta na okolišu. Ako su do danas karakteristični zahtjevi bili obnova šumarstva i zemljoradnje, lokalne vlasti sad sve više zahtijevaju alternativne načine ponovnog korištenja zemljišta kao što su očuvanje biljnog i životinjskog svijeta ili stvaranje javnih površina itd. Neke zemlje sjeverne Europe zahtijevaju prenamjenu pješčanih i šljunčanih napuštenih kopova za potrebe zemljoradnje i rekreacije, ili čak posebnu obnovu kako bi se dobila ribolovna jezera ili ptičja utočišta. Ponekad, profesionalne trgovačke udruge imaju vlastite smjernice za izvođenje sanacija i u mnogim državama ove grupe dodjeljuju nagrade za 'najbolje izvedenu' sanaciju kako bi potaknuli upravitelje kamenoloma i dali priznanje dobrim metodama. U drugim područjima, oblikovanja krajolika koje se izvodi na napuštenim kamenolomima postao je sastavni dio lokalnog kulturnog nasljeđa, koje je i samo zaštićeno.

7.3.3. Mineralne sirovine i valorizacija geološke potencijalnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

7.3.3.1. Kriteriji i definicije geološke potencijalnosti mineralnih sirovina

Na karti (grafički prilog 5.) priloženoj uz tekst Studije izdvojena su područja odnosno zone geološke potencijalnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji prema kriterijima stupnja istraženosti promatranog prostora.

Metodologija prikaza preuzeta je iz trajnog znanstvenoistraživačkog projekta HGI-a „Karta mineralnih sirovina Republike Hrvatske“ te iz „Pravilnika o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi“ (NN br. 48/92 i NN br. 60/92) – u daljnjem tekstu Pravilnik.

Na karti (grafički prilog 2.) priloženoj uz tekst Studije, prikazana su eksploatacijska polja i istražni prostori mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije. U principu su to evidentirani prostori unutar kojih je u tijeku istraživanje odnosno eksploatacija mineralnih sirovina. U granicama tih polja utvrđene su ili se utvrđuju rezerve i kakvoća mineralne sirovine, propisane Pravilnikom. Ovisno o gustoći istražnih radova, laboratorijskih ispitivanja i/ili poluindustrijskih proba u njima mogu biti utvrđene rezerve A, B i C₁ kategorije (bilančne i izvanbilančne). U katalogu i na priloženoj karti (grafički prilog 2.), eksploatacijska polja i istražni prostori mineralnih sirovina su prikazani kao geometrijski poligoni (sa vršnim koordinatama) koji su odobreni na javnim raspravama za odobrenje istražnih prostora ili eksploatacijskih polja, te registrirani pri Uredima državne uprave, Služba za gospodarstvo Krapinsko-zagorske županije i Ministarstvu gospodarstva, Sektor za rudarstvo (<http://www.mingo.hr/>).

U kategoriju C₂ uvrštene su perspektivne rezerve mineralnih sirovina i procjenjuju se u okviru povoljnih geoloških struktura i stijenskih kompleksa. Kategorija D₁ nalazi se u neistraženim dijelovima poznatih ležišta i pretpostavljena je na temelju analogije. D₂ rezerve pokrivaju područja na kojima nema eksploatacije mineralnih sirovina ali se njihovo postojanje u određenoj formaciji stijena može pretpostaviti. Utvrđene rezerve kategorije A, B i C₁ se bilanciraju ovisno o mogućnostima gustoći istražnih radova. Potencijalne rezerve kategorije C₂, D₁, i D₂ su prikazane kao jedinstveni prostor namijenjen istraživanju u svrhu eksploatacije na kartama geološke potencijalnosti.

7.3.3.2. Prikaz geološke potencijalnosti mineralnih sirovina

Na temelju geološke građe predmetnog područja i litoloških karakteristika stijena koje mogu sadržavati korisne nakupine mineralne tvari (sirovine), istraživanja na postojećim eksploatacijskim poljima ili istražnim prostorima, bazi podataka o napuštenim kopovima i ležištima (pridobivenim terenskim radom) te njihovim vrstama i učestalosti, mogu se izdvojiti slijedeće grupe mineralnih sirovina s geološkom potencijalnošću (površina županije oko 1229,7 km²) (slika 7.55.):

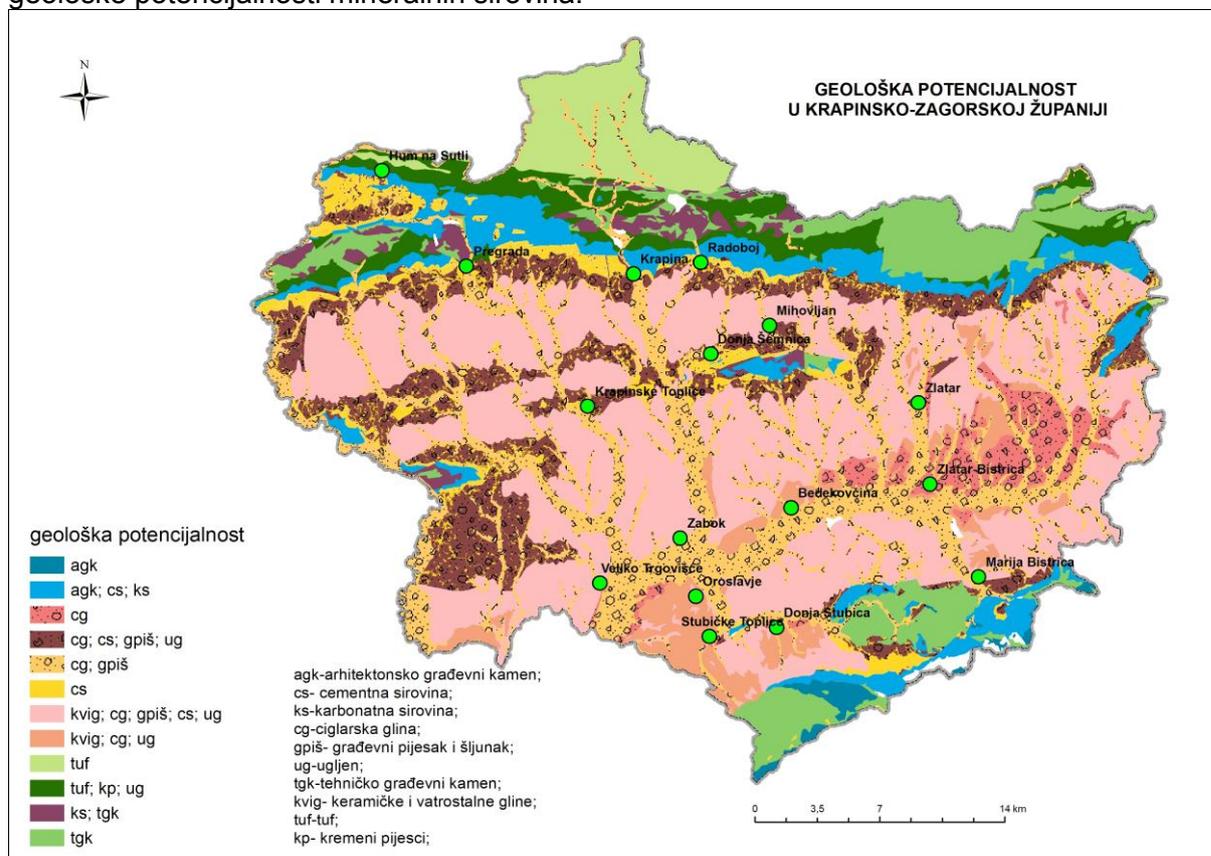
1. Nemetalne mineralne sirovine (prikazane redoslijedom od najveće prema manjoj površinskoj zastupljenosti geološki potencijalnih prostora za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina na cijelom prostoru Krapinsko-zagorske županije:
 - a. ciglarska glina (864,30 km²),
 - b. građevni pijesak i šljunak (772,36 km²),
 - c. mineralne sirovine za cementnu industriju (663,43 km²),
 - d. keramičke i vatrostalne gline (435,74 km²),
 - e. tehničko-građevni kamen (117,78 km²),
 - f. karbonatna sirovina za industrijsku preradu (dolomit i vapnenac) (109,95 km²)
 - g. tuf sa ili bez bentonitne gline (107,44 km²),
 - h. arhitektonsko-građevni kamen (97,33 km²),
 - i. kremen i pijesak (54,71 km²).
2. Energetske mineralne sirovine:
 - a. ugljen (648,04 km²)

- b. geotermalna energija; geotermalna vrela (detaljno opisana u poglavlju pregled mineralnih sirovina, te poglavlju geološke potencijalnosti, geotermalni potencijal obuhvaća cijelu Krapinsko-zagorsku županiju. izuzev gorja Ivanščice, Medvednice te gorja na zapadnom dijelu Županije, viši geotermalni potencijal zauzima 901,92 km²,. niži geotermalni potencijal zauzima 327,43 km² Krapinsko-zagorske županije).

Karta **geološke potencijalnosti** (grafički prilog 5. i slika 7.55.) prikazuje prirodno prostiranje pojedinih zona mineralnih sirovina (čvrstih mineralnih sirovina) bez prostorno-planskih ili zakonskih ograničenja ili zabrana u prostoru (odnosno prostora koje danas koriste drugi korisnici sa različitim namjenama a uključuju građevinska područja: stambeno-mješovita namjena, ugostiteljsko-turistička namjena, javna i društvena namjena, mješovita namjena, poslovna namjena, sportsko-rekreacijska namjena, groblja, zatim park prirode Medvednica, vodene površine (rijeke i potoci), te prometna infrastruktura sa svojim zakonskim minimalnim ograničenjima).

Karta **geološke potencijalnosti** geotermalne vode (energetske mineralne sirovine) (slika 7.80.) prikazuje prirodno prostiranje zona za istraživanje odnosno eksploataciju geotermalnih voda u nekoliko nivoa potencijalnosti procijenjenih prema geotermalnom potencijalu.

Zbog vrijednosti mineralnih sirovina te njihove neobnovljivosti kad se jednom eksploatiraju, mineralne sirovine su dodatno valorizirane u onim područjima gdje se zajedno pojavljuju. Iz tih razloga preporuka je promatrati mineralne sirovine te njihovo planiranje i gospodarenje na interaktivan način. Odnosno mineralne sirovine trebamo promatrati na način da kada ih eksploatiramo znamo njihove mogućnosti iskoristivosti kako bi primarnoj mineralnoj sirovini u konačnici dli dodanu vrijednost. Važno je napomenuti da jedan dio geološke potencijalnosti mineralnih sirovina se preklapa sa drugima vrstama geološke potencijalnosti mineralnih sirovina jer su određene geološke naslage nositelji više vrsta geološke potencijalnosti mineralnih sirovina.



Slika 7.55. Karta geološke potencijalnosti Krapinsko-zagorske županije

7.3.3.3. Prostori pogodni za istraživanje u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina

U procesu određivanja zona namjenjenih za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina koje će se implementirati u prostorno plansku dokumentaciju županije, bilo je nužno definirati prostore u kojima se mineralne sirovine ne mogu istraživati i eksploatirati odnosno područja ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina ili područja u kojima se mogu istraživati i eksploatirati mineralne sirovine ali u posebnim uvjetima.

Prostori odnosno područja ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina su prikazani na karti ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina te uključuju slijedeće (Slika 7.56.):

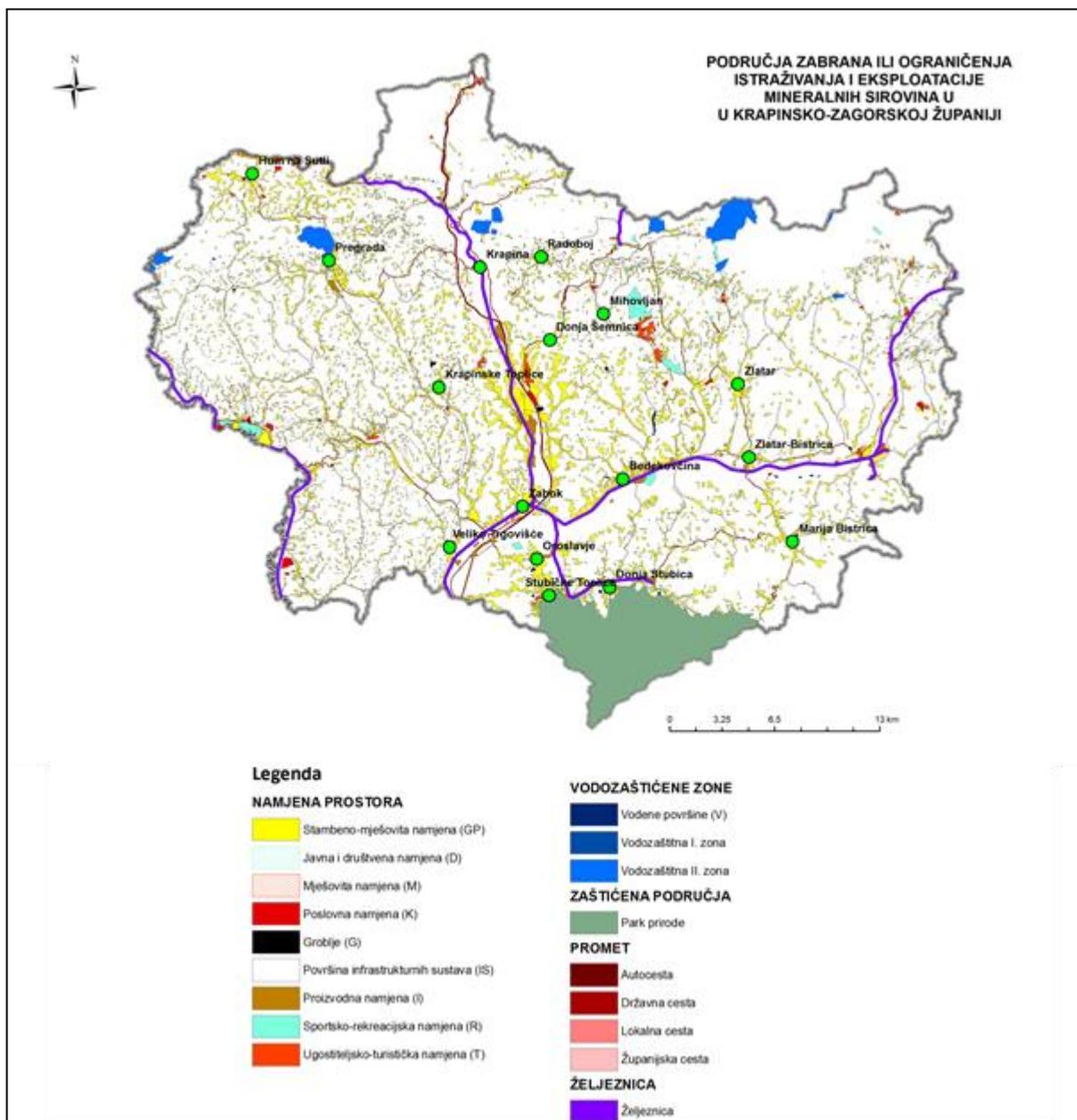
1. pojaseve uz cestovnu infrastrukturu (ograničeno je zaštitnim pojasom cesta, koji je definiran člankom **55. Zakona o cestama (NN, 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)**. (širina zaštitnog pojasa sa svake strane autoceste i brze ceste 40 m, državne ceste 25 m, županijske 15 m i lokalne ceste 10 m).
2. pojaseve uz željezničku infrastrukturu (ograničeno je zaštitnim pružnim pojasom željezničkih pruga, koji je definiran člankom **7. Alineja 38. Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN, 82/13)**, te iznosi 100 m s obje strane željezničke pruge, odnosno kolosijeka.)
3. pojaseve minimalnih udaljenosti od građevinskih područja (naselja) i građevinskih područja izvan naselja, gdje istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina treba dopustiti na najmanjim udaljenostima od postojećih građevina, odnosno granica **građevinskih područja koja uključuju područja različitih namjena: stambeno-mješovita namjena, ugostiteljsko-turistička namjena, javna i društvena namjena, mješovita namjena, poslovna namjena, sportsko-rekreacijska namjena, groblja.**

Potrebno je naglasiti varijabilnost ove odredbe s obzirom na vrstu mineralne sirovine, te način istraživanja i eksploatacije mineralne sirovine, ali i na dinamičnost promjene prostora u desetogodišnjem (srednjoročnom) prostornom planu.

Za određene mineralne sirovine nisu potrebne velike udaljenosti od građevinskih područja (arhitektonsko-građevni kamen, opekarske gline i itd.), dok je za tehničko-građevni kamen potrebna veća udaljenost, zbog aktivne rudarske djelatnosti (miniranja), iako kvaliteta miniranja ovisi isključivo o stručnosti rudarskih djelatnika, te onda kao takva ima minimalni štetni utjecaj na okoliš. Te je preporuka uvođenje monitoringa na miniranje u zoni do 200 m od građevinskih područja.

Potrebno je utvrditi minimalnu zakonsku udaljenost od pojedinačnog građevnog objekta od eksploatacijskog polja mineralne sirovine s obzirom na buku i prašinu koje se proizvodi. Također i monitoring na opterećenost cestovne infrastrukture, te u slučaju preopterećenosti prometnica rudarskom subjektu naložiti promjenu trasa korištenja prometnica ili izradu nove trase u svrhu transporta eksploatirane mineralne sirovine i sanaciju dotada korištene cestovne infrastrukture.

U izradi pojaseva minimalnih udaljenosti od građevinskih područja (naselja) i građevinskih područja izvan naselja za potrebe Studije, razmatrano je da prostorni podaci dostavljeni od Zavoda za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije su maksimalni razvojni plan određenog građevinskog naselja u narednih 10-15 godina što se smatra ciklus u kojoj je nužno pristupiti reviziji prostornih planova (2015-2030 god.).

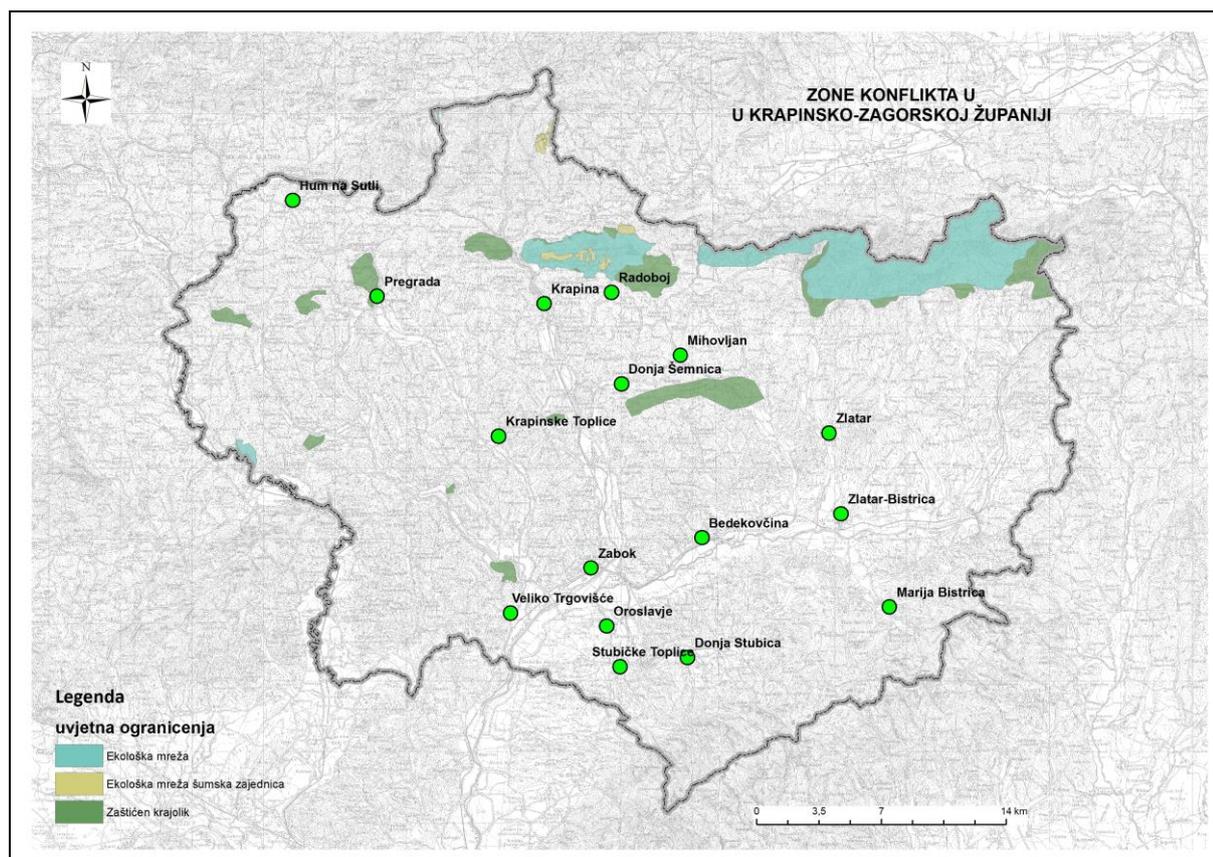


Slika 7.56. Karta zabrana ili ograničenja istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji

4. zaštićene dijelove prirode i okoliša (park prirode park šume, posebni rezervati, spomenik parkovne arhitekture, spomenik prirode, strogi rezervat i zaštićeni krajolik kako je to definirano **Zakonom o zaštiti prirode, (NN, 80/13); i Zakonom o zaštiti okoliša NN 110/07.**
5. zone sanitarne zaštite izvorišnih voda sa zahvaćanjem podzemne vode iz vodonosnika s pukotinskom i pukotinsko-kavernoznom poroznosti (I. II. i III.), sukladno **Zakonu o vodama (NN, 80/13, 153/13 - Prijelazne i završne odredbe iz Zakona o gradnji NN, 153/13) i Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN, 61/11m, 47/13),** u kojima je zabranjena rudarska djelatnost (podzemna i površinska eksploatacija mineralnih sirovina osim geotermalnih voda i mineralnih voda). Iznimno od odredbi Pravilnika koji zabranjuju rudarsku djelatnost, prema članku 36. Pravilnika (mikrozoniranje) mogu se dopustiti određeni zahvati u prostoru odnosno određene djelatnosti u zonama sanitarne zaštite podzemnih vodonosnika:

1. ako se provedu detaljni vodoistražni radovi kojima se ispituje utjecaj užega prostora zone sanitarne zaštite u kojem se namjerava izvesti zahvat u prostoru odnosno obavljati određena djelatnost (mikrozona) na vodonosnik,
 2. ako se na temelju detaljnih vodoistražnih radova izradi poseban elaborat koji ima za svrhu dokazati neštetnost zahvata u prostoru mikrozone odnosno neštetnost obavljanja djelatnosti u mikrozoni (elaborat mikrozoniranja),
 3. ako se elaboratom mikrozoniranja predvide odgovarajuće mjere zaštite vodonosnika u mikrozoni.
6. pojasevi oko dalekovoda, plinovoda, naftovoda, vodovoda, pravaca odvodnje otpadanih voda te vodeni sustavi (retencije, ribnjaci)
 7. vizualnu zaklonjenost kopova (nova eksploatacijska polja određivat će se na najmanje vizualno osjetljivim lokacijama uz uvjet izrade studije krajobrazne analize), ovakva vrsta analize nije napravljena u ovoj Studiji, već je samo preporuka u modelima upravljanja mineralnim resursima u budućnosti.

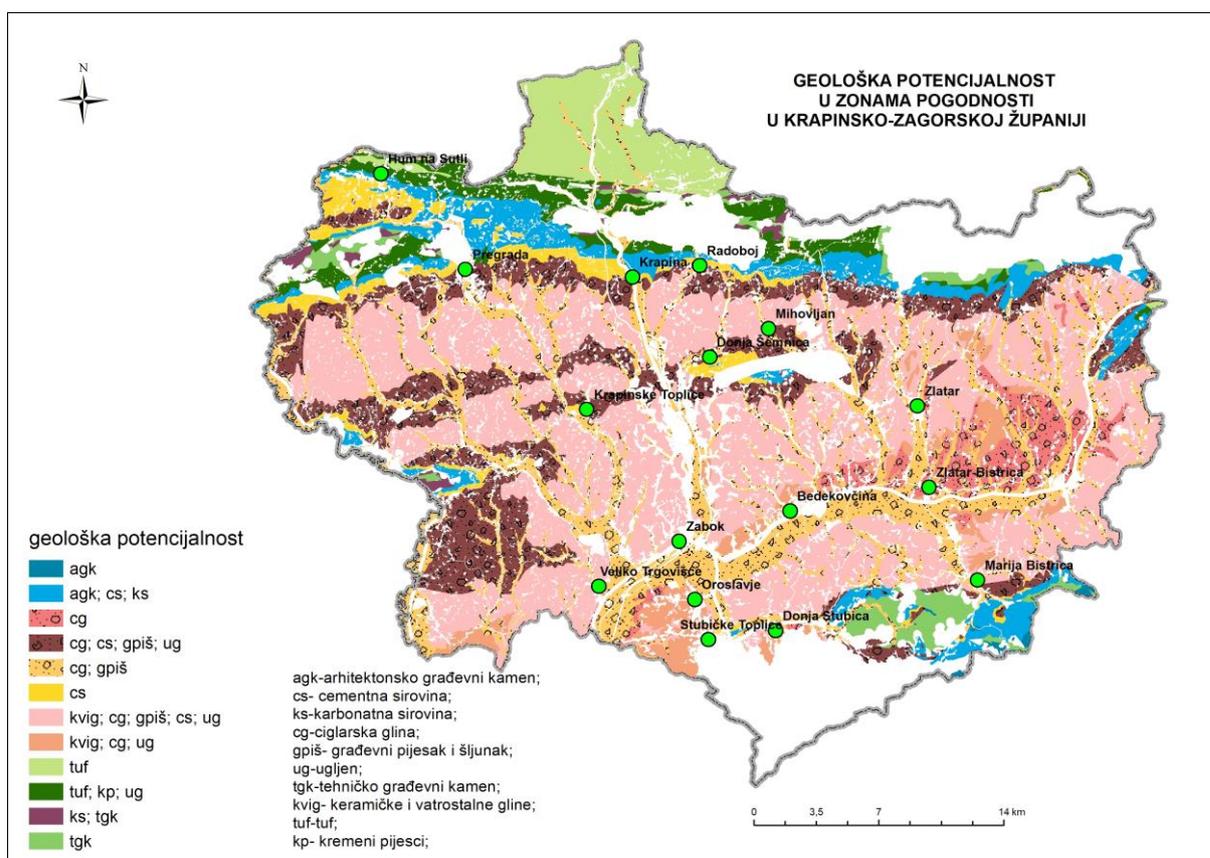
Prostori odnosno područja ograničenja u istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina su prikazani na **karti zona konflikta** te uključuju (Slika 7.57) ekološku mrežu Naturu 2000 (HR2001115- Strahinjčica, HR2000371- Vršni dio Ivančice, HR2001070- Sutla i HR2001348- Dolina Sutle kod Razvora) zatim ekološku mrežu šumskih zajednica Strahinjščica – Sjeverna strana, Strahinjščica – Dedek, Strahinjščica – Crkvište, Strahinjščica – Hadinsko brdo, i Macelj – Kal, te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.



Slika 7.57. Karta zona konflikta u Krapinsko-zagorskoj županiji

Premda se već dugo govori o Naturi 2000, još uvijek postoje evidentni pokazatelji nejasnoća povezanih s temom Nature 2000, načinima utvrđivanja ekološke mreže i njene implikacije te funkcije u smislu održivog razvoja. S obzirom da direktno utječe na poslovanje gospodarskih subjekata, ali i na svakodnevni život, informiranje o značajkama i specifičnostima koje Natura 2000 sa sobom nosi, smatramo izuzetno važnim čimbenikom

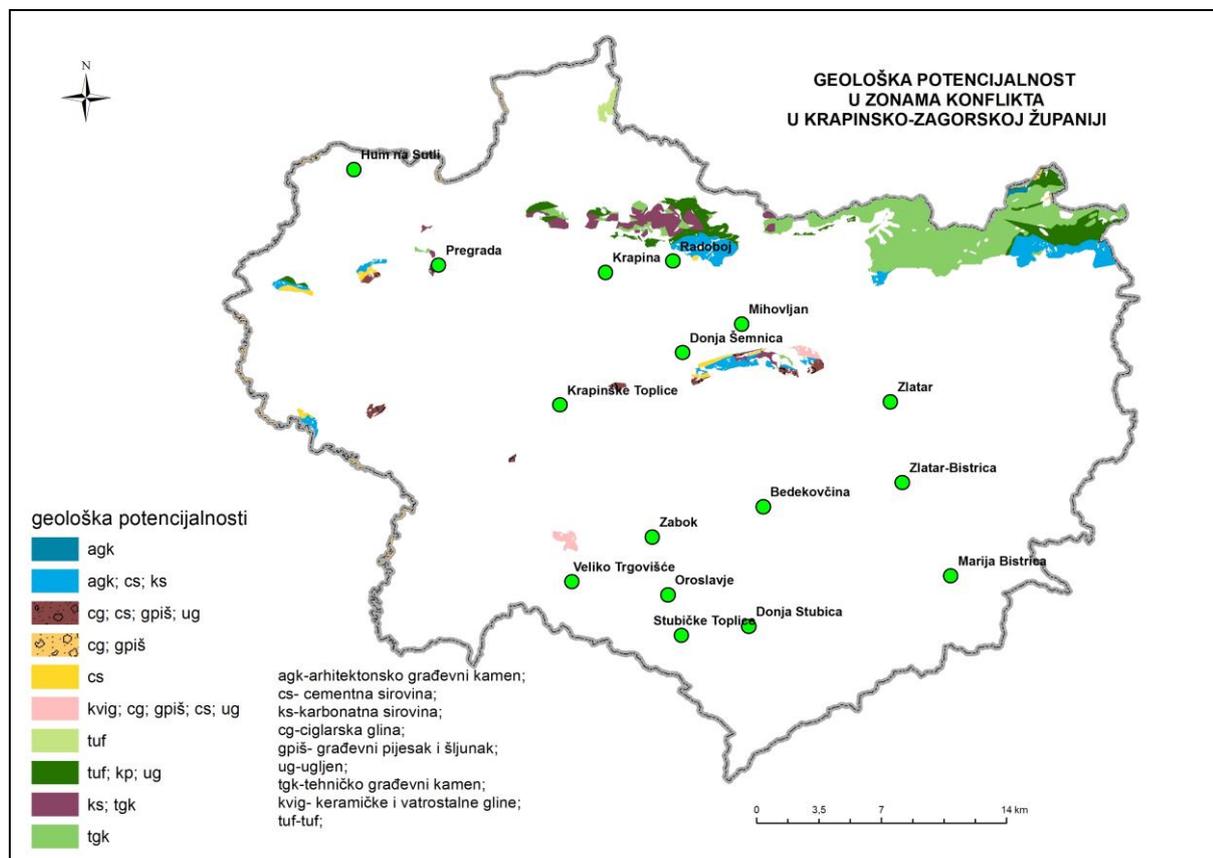
razvoja Republike Hrvatske. **Natura 2000** je europska ekološka mreža koja objedinjuje područja važna za očuvanje europskih ugroženih vrsta i stanišnih tipova. Temelj Nature 2000 čine dvije Direktive: Direktiva o staništima i Direktiva o pticama. Područja koja se izdvajaju temeljem te dvije Direktive zajedno čine mrežu Natura 2000. Od 1. srpnja 2013. Hrvatska ekološka mreža je postala dijelom ove najveće mreže zaštićenih područja na svijetu. U samom temelju Direktive o staništima koja je propisala obavezu izvedbe mreže Natura 2000 leži održivi razvoj. Direktiva o staništima je jedan od mehanizama kojim se na razini EU postižu ciljevi konvencije o biološkoj raznolikosti. Njezine potpisnice su 193 zemlje svijeta i ona definira održivo korištenje prirodnih resursa kao smjer u kojem društvo današnjice želi ići. Natura 2000 doprinosi upravo ovom cilju i održivom razvoju. Od 2001. u Hrvatskoj se govori o ekološkoj mreži Natura 2000, a od 2007. provodi se **postupak ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu** koji će se po ulasku u EU nastaviti provoditi i za Natura 2000 područja.



Slika 7.58. Karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

U Hrvatskoj postoji obaveza izrade *studije procjene utjecaja na okoliš* u čijem se okviru sagledava utjecaj na biološku raznolikost i tu je razlika između procjene utjecaja na prirodu i ocjene prihvatljivosti na ekološku mrežu kod koje se sagledava utjecaj samo na vrste i staništa zbog kojih je područje ugroženo. Studije procjene utjecaja na prirodu su sastavni dio studije procjene utjecaja na okoliš. Sam postupak procjene utjecaja na okoliš nije potaknut položajem samog zahvata nego tipom i naravi zahvata, dok je kod ocjene utjecaja na ekološku mrežu važno utječe li zahvat na zaštićeno područje i njegov integritet. Što se tiče gradnje i općenito zahvata na područjima, **Natura 2000 ne isključuje gradnju i ne isključuje zahvate**. Ono što je važno da se oni odvijaju na način koji osigurava opstanak vrstama i staništima. To je pravi primjer održivog razvoja. Potrebno je napraviti studiju i sagledati značajnost utjecaja svakog zahvata na Natura 2000 područje, odnosno na vrste i na stanišne tipove. Naravno da svaki zahvat ima neki utjecaj, međutim poanta je procijeniti utječe li **značajno** te u tom slučaju naći **mjere ublažavanja** koje će osigurati provedbu zahvata, ali i **očuvanje vrsta** na tom području. Cilj Nature 2000 je omogućiti kvalitetan

suživot čovjeka i prirode. Područja Nature 2000 naše su veliko priznanje, a istovremeno i ogroman izazov i obaveza. Izazov da ga iskoristimo na najbolji način i da Natura 2000 postane temelj održivog razvoja, te obaveza da prirodu sačuvamo i ostavimo budućim generacijama.



Slika 7.59. Karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta u Krapinsko-zagorskoj županiji

U dogovoru sa Zavodom za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije dostavljeni su vektorski podaci prostornog plana županije te izrađene dvije vrste karata geološke potencijalnosti mineralnih sirovina (karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti te karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta) koje su prikazane na slikama 7.58 i 7.59.

Karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti (slika 7.58.) uključuju one zone geološkog potencijala za čvrste mineralne sirovine u kojima ne postoji interes ostalih korisnika prostora. Odnosno, iz prikaza su isključene zone zabrana istraživanja u svhu eksploatacije mineralnih sirovina, te su preostale zone u kojima se smatra pogodnim dopustiti istraživanja u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina. U prikazu geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti različito su definirani zaštitni pojasevi oko građevinskih naselja (tzv. buffer zona) za tehničko-građevni kamen i ostale mineralne sirovine. U dogovoru sa Zavodom za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije, a na temelju dosadašnjeg iskustva u pripremi podataka za prostorno plansku dokumentaciju, zaštitni pojas oko građevinskih naselja (tzv. buffer zona) za tehničko-građevni kamen je definiran na 200 m.

Zone geološke potencijalnosti u kojima postoje ograničenja u istraživanju u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina (čvrstih mineralnih sirovina), odnosno nalaze se u zonama konflikta, više različitih korisnika prostora iskazuje svoj različit interes za prostor, posebno su valorizirane te je izrađena **karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta** (slika 7.59.), koja uključuje ekološku mrežu Naturu 2000 (HR2001115- Strahinjčica, HR2000371- Vršni dio Ivančice, HR2001070- Sutla i HR2001348- Dolina Sutle kod Razvora) zatim ekološku mrežu šumskih zajednica Strahinjšćica – Sjeverna strana, Strahinjšćica – Dedek, Strahinjšćica –

Crkvište, Strahinjščica – Hadinsko brdo, i Macelj – Kal, te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.

Usklađivanje gospodarskih osnova i razvojnih planova s potrebama zaštite prirode koje će se učinkovitije ostvariti po zaštiti prostora značajno će smanjiti konflikte u prostoru vezane uz održivo korištenje prirodnih dobara. Različite aktivnosti, poput uređivanja vodotoka, **eksploatacija tehničko građevnog kamena, šljunka i pijeska iz korita rijeka**, izgradnje elektrana, ukoliko nisu adekvatno regulirane mogu ugroziti prirodne vrijednosti u prirodno zaštićenim područjima ekološke mreže Nature 2000, ekoloških mreža šumskih zajednica te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.

7.3.3.4. Geološka potencijalnost nemetalnih mineralnih sirovina

Od nemetalnih mineralnih sirovina na području Krapinsko-zagorske županije zastupljene su: ciglarska glina, građevni pijesak i šljunak, keramičke i vatrostalne gline, mineralne sirovine za cementnu industriju, tuf sa ili bez bentonitne gline, karbonatna sirovina za industrijsku preradu (dolomit i vapnenac), arhitektonsko-građevni kamen, tehničko-građevni kamen, ugljen i kremenji pijesak.

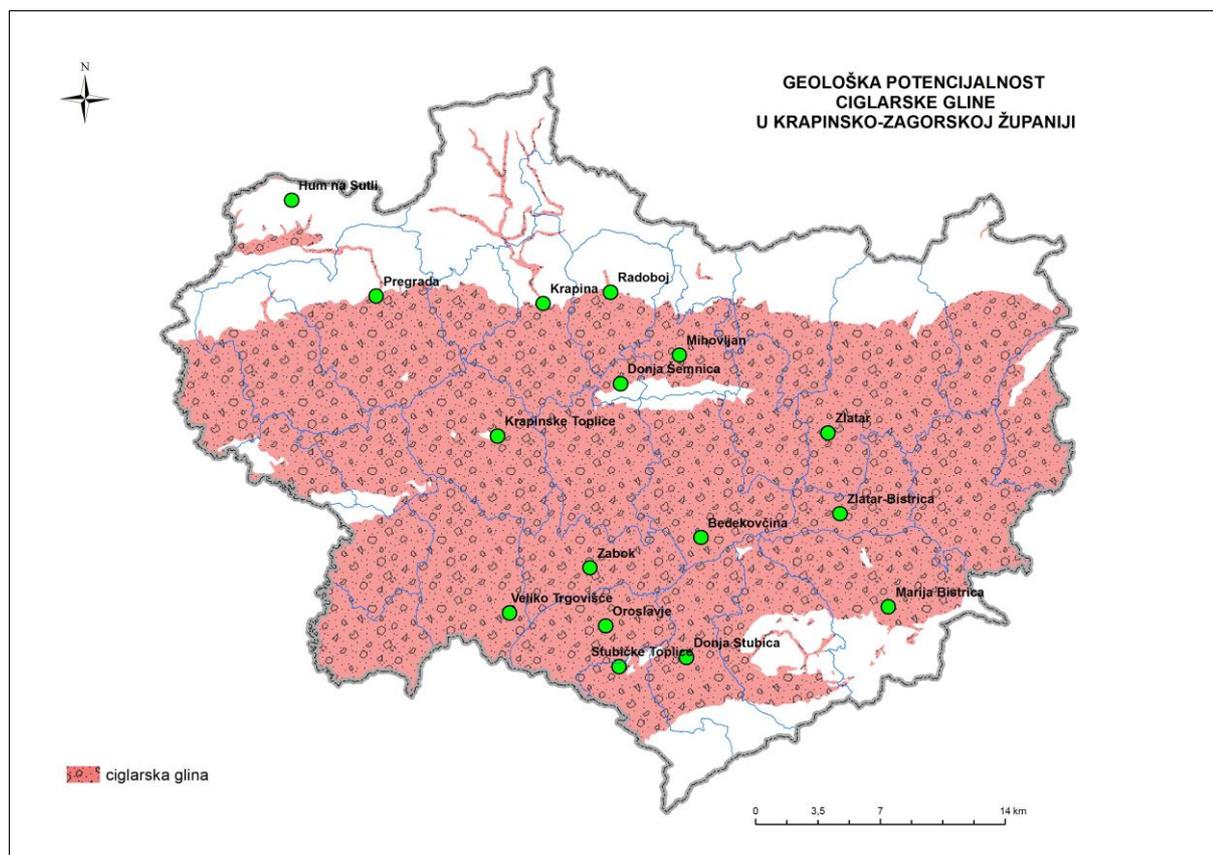
U ovom poglavlju će biti prikazane geološke potencijalnosti za pojedine mineralne sirovine te u tablicama površine geoloških potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne samouprave, koje će detaljnije biti razjašnjenje u narednim poglavljima.

7.3.3.4.1. Geološka potencijalnost ciglarske sirovine

Ciglarske gline na području Krapinsko-zagorske županije mogu se izdvojiti u nekoliko tipova sedimentata: u aluvijalni sedimentima te u lesnim i lesoidnim sedimentima kvartara, slatkodvodnim sedimentima pliokvartara te u dvije vrste naslaga gornjem miocena u klastitima i karbonatima panona i raznovrsnim klastitima pontica

Površina geološke potencijalnosti koju zauzimaju sedimenti za ciglarske ili opekarske sirovine na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **864,30 km² ili 70,4%** površine županije, što dovoljno govori o potencijalu ove vrste mineralne sirovine (slika 7.60).

Geološka potencijalnost koju zauzimaju ciglarske sirovine na području Krapinsko-zagorske županije podijelili smo na geološku potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta.



Slika 7.60. Prikaz geološke potencijalnosti ciglarske sirovine u Krapinsko-zagorskoj županiji

Važno je naglasiti da potencijalnost ciglarske sirovine je povezana sa geološkom potencijalnošću drugih mineralnih sirovina kao što su građevni pijesak i šljunak, keramičke i

vatrostalne gline, mineralna sirovina za cementnu industriju te ugljeni koje ćemo posebno prikazati u sljedećem poglavlju.

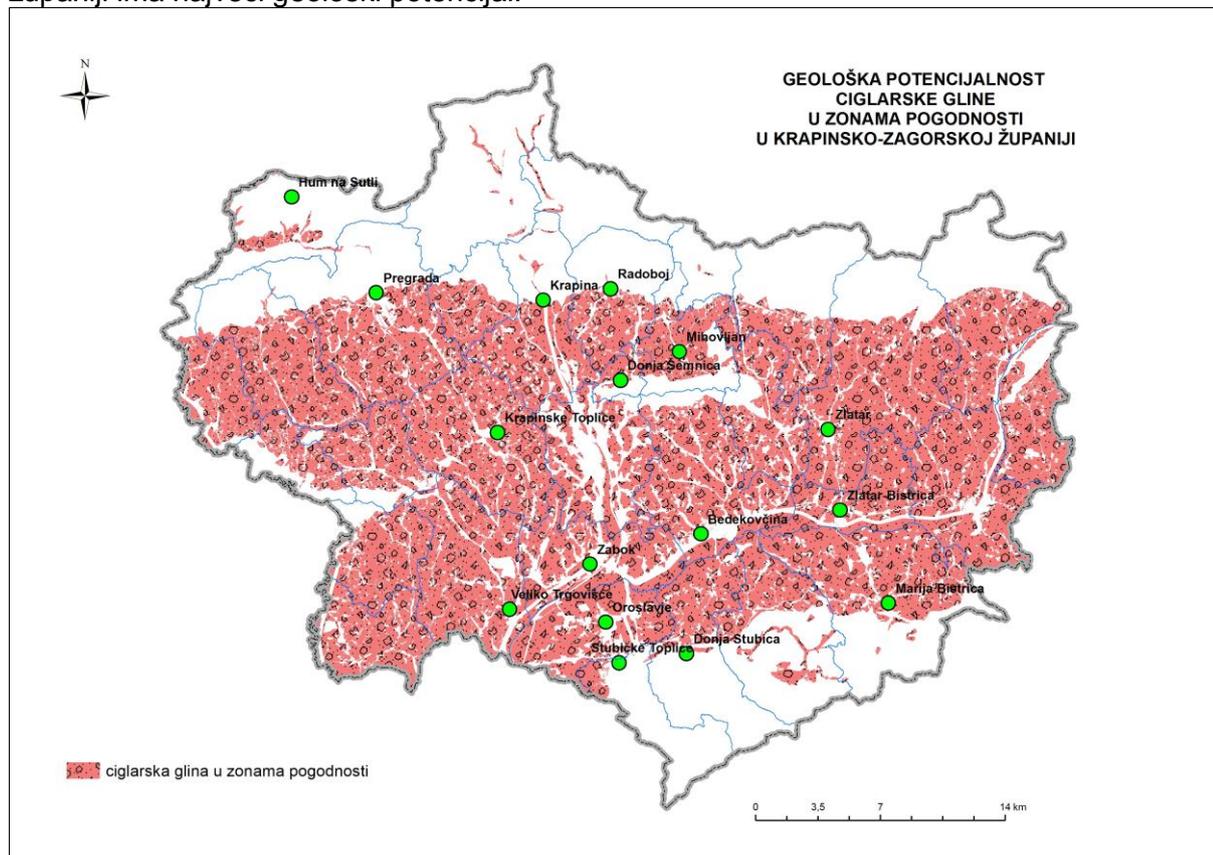
Geološka potencijalnost za ciglarske sirovine u zonama pogodnosti na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **677,66 km²** (slika 7.61). U zonama konflikta geološka potencijalnost za ciglarske sirovine iznosi **7,93 km²**.

U tablici 7.19 prikazane su površine geološke potencijalnosti za ciglarsku sirovinu po jedinicama lokalne uprave i samouprave, te za geološku potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za ciglarsku sirovinu u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

Tablica 7.19. Površina geološke potencijalnosti za ciglarske sirovine te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za ciglarsku sirovinu po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: cg - ciglarska sirovina.

OPĆINA/GRAD	cg (geološka potencijalnost) (km ²)	cg (zona pogodnosti) (km ²)	cg (zona konflikta) (km ²)
Bedekovčina	48,63	37,67	0,20
Budinščina	27,62	23,53	0,29
Desinić	32,72	29,99	
Donja Stubica	32,85	17,90	
Đurmanec	4,92	2,48	0,31
Gornja Stubica	28,81	19,11	
Hrašćina	22,74	19,41	
Hum na Sutli	6,81	4,50	0,71
Jesenje	0,93	0,85	
Klanjec	23,41	19,89	0,26
Konjščina	44,12	37,10	
Kraljevec na Sutli	26,54	22,06	0,48
Krapina	32,92	25,80	0,08
Krapinske Toplice	48,85	42,14	
Kumrovec	13,33	8,91	0,32
Lobor	16,46	13,61	
Mače	26,89	20,00	1,11
Marija Bistrica	44,23	38,27	
Mihovljan	19,53	14,25	0,66
Novi Golubovec	2,62	2,27	
Oroslavje	32,02	25,03	
Petrovsko	11,82	10,57	
Pregrada	42,00	33,95	0,47
Radoboj	15,62	13,12	0,06
Stubičke Toplice	13,08	2,76	
Sveti Križ Začretje	39,07	22,33	0,48
Tuhelj	21,59	17,38	0,50
Veliko Trgovišće	46,64	39,00	1,17
Zabok	34,64	24,61	
Zagorska Sela	21,02	17,55	0,82
Zlatar	57,34	51,11	
Zlatar-Bistrica	24,50	20,52	
Ukupna površina (km²)	864,30	677,66	7,93

Zaključno, ciglarska glina je mineralna sirovina koja se je i dosada istraživala i eksploatirala u Krapinsko-zagorskoj županiji, te od svih nemetalnih mineralnih sirovina u županiji ima najveći geološki potencijal.



Slika 7.61. Prikaz geološke potencijalnosti ciglarske sirovine u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

7.3.3.4.2. Geološka potencijalnost građevnog pijeska i šljunka

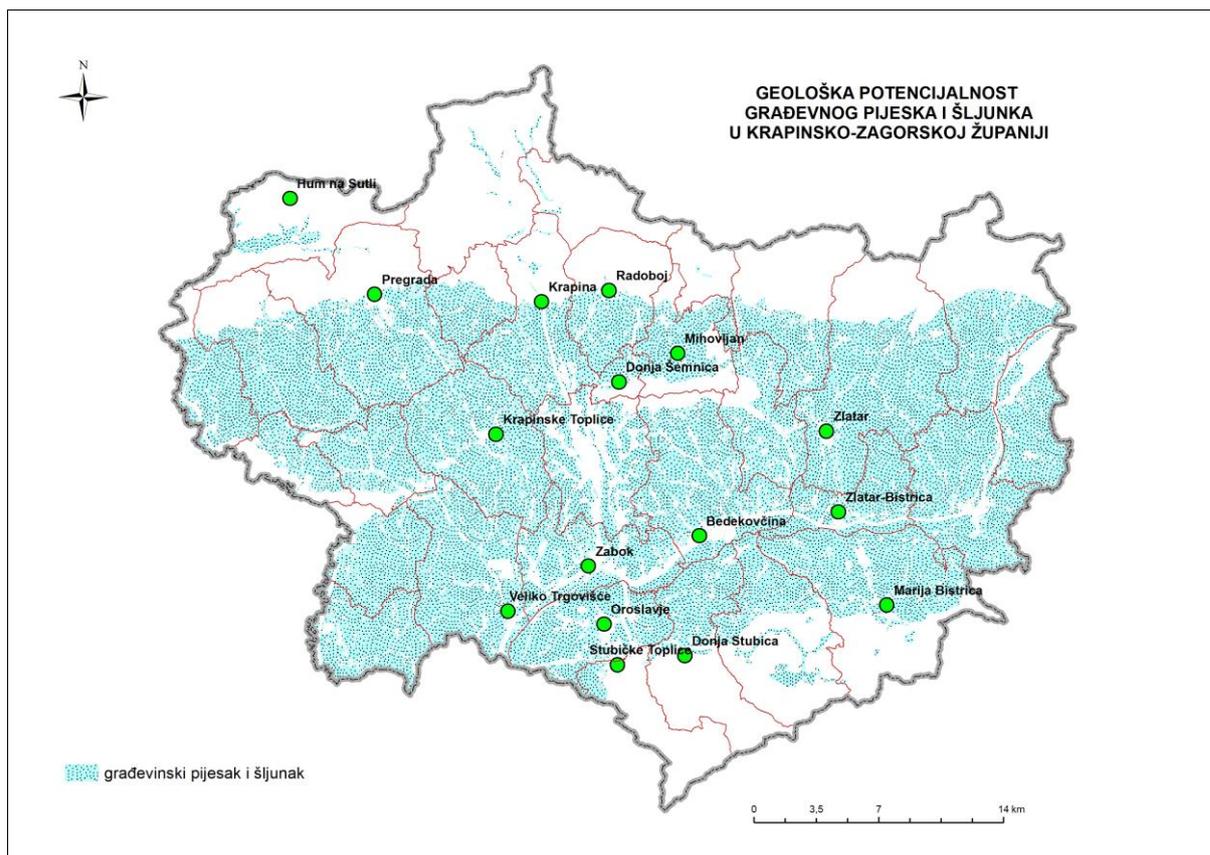
Naslage građevnog pijeska i šljunka rasprostranjene su u aluvijima (poplavni sediment) recentnih tokova manjih rijeka (Sutle, Krapine i drugih) i potoka, te u unutar gornjomiocenskih naslaga (pont i panon). Posebno se ističu velike količine takvih pijesaka u područjima sjeverno od rijeke Krapine i u SZ dijelu županije. Dok područja između rijeke Krapine i Medvednice nisu toliko potencijalna za građevni pijesak i šljunak jer je gornji panon razvijen u facijesu lapora.

Građevinski pijesci Hrvatskog zagorja odlikuju se niskim postotkom SiO_2 (do 60%) s dosta primjesa Fe_2O_3 , Al_2O_3 i CaO pa se stoga mogu koristiti uglavnom u građevinarstvu, a vrlo rijetko u ljevarstvu. Ovaj stratigrafski član razvijen je na većem dijelu sjevernog krila Konjščinjske sinklinale. Horizonti pijesaka vjerojatno su kontinuiranog rasprostiranja, a prekidi na terenu uvjetovani su pokrivenošću ili rasjedanjem naslaga.

Površina geološke potencijalnosti koju zauzimaju sedimenti građevnih pijeska i šljunaka na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **773,32 km²** ili **62,9%** površine županije (slika 7.62).

Geološka potencijalnost u zonama pogodnosti koju zauzima sedimenti građevnih pijeska i šljunaka na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **612,15 km²** (slika 7.63). U zonama konflikta površina geološke potencijalnosti za građevne pijeske i šljunke iznosi **7,93 km²**.

U tablici 7.20. prikazane su površine geološke potencijalnosti za građevni pijesak i šljunak po jedinicama lokalne uprave i samouprave, te za geološku potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za građevni pijesak i šljunak u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).



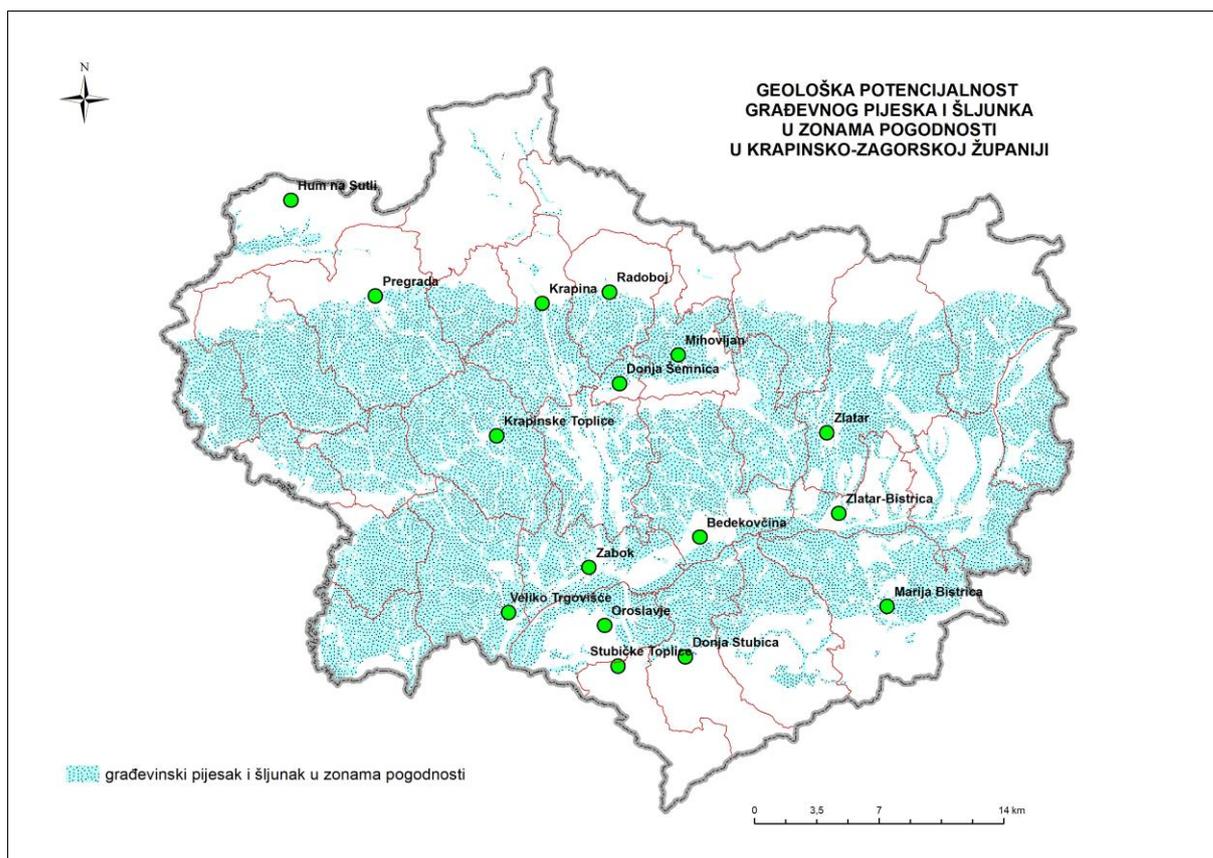
Slika 7.62. Prikaz geološke potencijalnosti za građevni pijesak i šljunak u Krapinsko-zagorskoj županiji

Zaključno, građevni pijesak i šljunak je mineralna sirovina ima veliki geološki potencijal. Ključno je smještati buduća eksploatacijska polja u područja koja se odgovoriti izazovu održivog gospodarenja, u smislu sanacije i prenamjene prostora (ribnjaci, itd.).

Tablica 7.20. Površine geološke potencijalnosti za građevni pijesak i šljunak te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za građevni pijesak i šljunak po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km². Tumač: gpiš - građevni pijesak i šljunak

OPĆINA/GRAD	gpiš (geološka potencijalnost) (km ²)	gpiš (zona pogodnosti) (km ²)	gpiš (zona konflikta) (km ²)
Bedekovčina	41,88	33,15	0,20
Budinščina	26,37	22,30	0,29
Desinić	32,72	29,99	
Donja Stubica	26,97	16,40	
Đurmanec	4,92	2,48	0,31
Gornja Stubica	28,43	18,96	
Hrašćina	20,52	17,39	
Hum na Sutli	6,81	4,50	0,71
Jesenje	0,93	0,85	
Klanjec	23,41	19,89	0,26
Konjščina	26,55	22,41	
Kraljevec na Sutli	23,28	19,04	0,48
Krapina	32,92	25,80	0,08
Krapinske Toplice	48,85	42,14	
Kumrovec	13,33	8,91	0,32
Lobor	16,21	13,37	
Mače	26,84	19,96	1,11
Marija Bistrica	39,98	34,45	

OPĆINA/GRAD	gpiš (geološka potencijalnost) (km ²)	gpiš (zona pogodnosti) (km ²)	gpiš (zona konflikta) (km ²)
Mihovljan	19,53	14,25	0,66
Novi Golubovec	2,62	2,27	
Oroslavje	19,22	16,14	
Petrovsko	11,82	10,57	
Pregrada	42,00	33,95	0,47
Radoboj	15,62	13,12	0,06
Stubičke Toplice	4,55	0,21	
Sveti Križ Začretje	37,97	21,87	0,48
Tuhelj	21,59	17,38	0,50
Veliko Trgovišće	46,36	38,91	1,17
Zabok	31,72	22,62	
Zagorska Sela	21,02	17,55	0,82
Zlatar	47,71	42,30	
Zlatar-Bistrica	10,67	9,03	
Ukupna površina (km2)	773,32	612,15	7,93

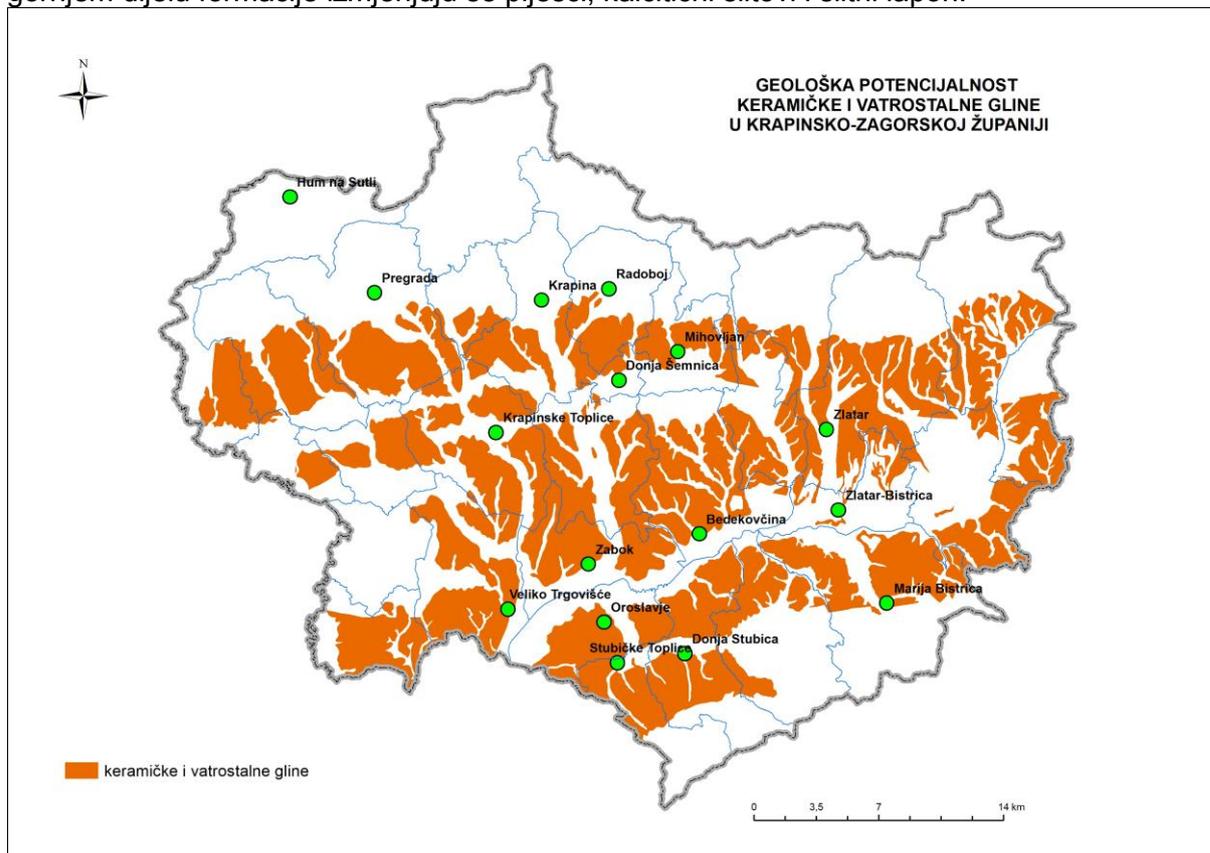


Slika 7.63. Prikaz geološke potencijalnosti za građevni pijesak i šljunak u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

7.3.3.4.3. Geološka potencijalnost keramičke i vatrostalne gline

Nositelji geološke potencijalnosti keramičkih i vatrostalnih glina na području Krapinsko-zagorske županije su raznovrsni klastiti gornjomiocenske naslage (pont) te aluviji (poplavni sediment) recentnih tokova manjih rijeka (Sutle, Krapine i drugih) i potoka. Pontske

naslage se sastoji od izmjene pijesaka, kalcitičnog silta i lapora. U donjem dijelu formacije prevladavaju lapori, u srednjem cm do dm izmjene lapora, pijesaka i kalcitičnih siltova, a u gornjem dijelu formacije izmjenjuju se pijesci, kalcitični siltovi i siltni lapori.



Slika 7.64. Prikaz geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostralne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji

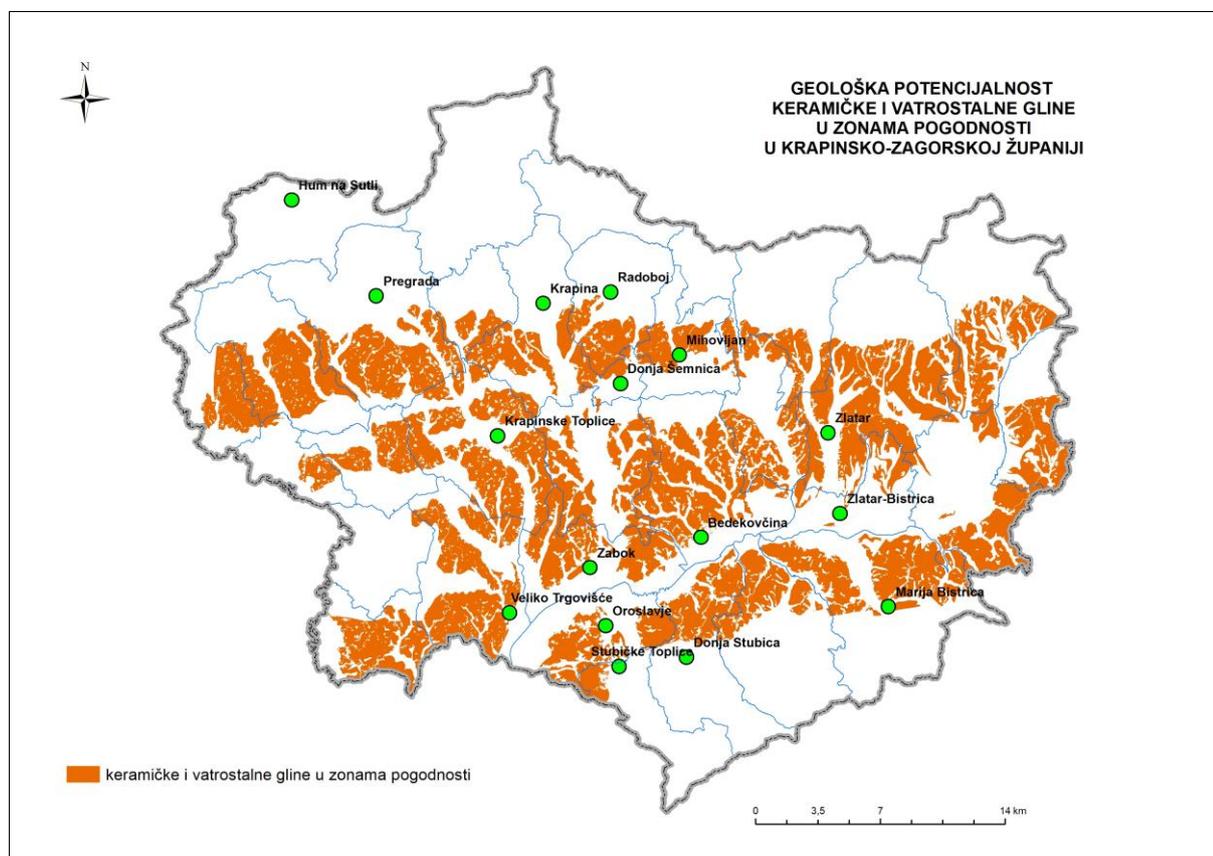
Površina geološke potencijalnosti koju zauzimaju sedimenti keramičkih i vatrostralnih gline na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **435,74 km²** ili **35,4%** površine županije (slika 7.64). Geološka potencijalnost koju zauzimaju keramičke i vatrostralne gline na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **353,94 km²** (slika 7.65). Keramičke i vatrostralne gline imaju veliki potencijal u prerađivačkoj industriji.

U tablici 7.21 prikazane su površine geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostralne gline, te za geološku potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave za keramičke i vatrostralne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). U zonama konflikta površina geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostralne gline iznosi iznosi **1,56 km²**.

Tablica 7.21. Površine geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostralne gline te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za keramičke i vatrostralne gline po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: kivg - keramičke i vatrostralne gline

OPĆINA/GRAD	kivg (geološka potencijalnost) (km ²)	kivg (zona pogodnosti) (km ²)	kivg (zona konflikta) (km ²)
Bedekovčina	26,56	22,77	
Budinščina	15,91	14,17	
Desinić	17,97	17,11	
Donja Stubica	25,18	12,65	
Gornja Stubica	14,25	10,15	
Hrašćina	11,46	10,26	
Klanjec	0,4	0,38	

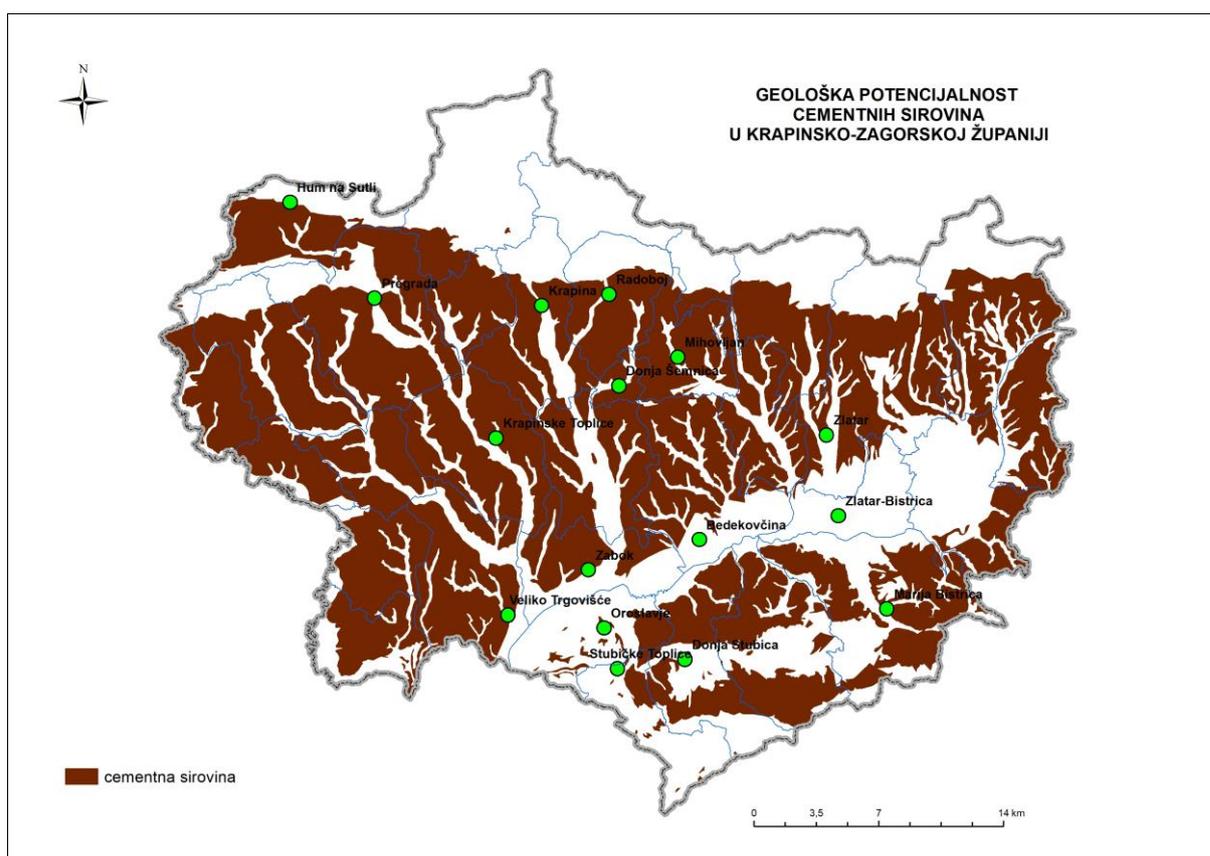
OPĆINA/GRAD	kivg (geološka potencijalnost) (km ²)	kivg (zona pogodnosti) (km ²)	kivg (zona konflikta) (km ²)
Konjščina	16	14,83	
Kraljevec na Sutli	14,87	13,18	
Krapina	15,54	13,65	
Krapinske Toplice	29,58	26,29	
Kumrovec	3,85	3,09	
Lobor	6,98	6,23	0,44
Mače	14,67	11,56	
Marija Bistrica	25,53	22,69	
Mihovljan	9,3	6,56	0,19
Novi Golubovec	1,24	1,14	
Oroslavje	16,81	12,18	
Petrovsko	3,5	3,26	
Pregrada	21,82	19,26	
Radoboj	9,05	8,14	
Stubičke Toplice	11,19	2,60	
Sveti Križ Začretje	21,02	15,26	
Tuhelj	7,97	7,06	
Veliko Trgovišće	27,03	23,32	0,94
Zabok	19,9	15,15	
Zagorska Sela	9,56	8,93	
Zlatar	33,75	31,15	
Zlatar-Bistrica	4,86	0,94	
Ukupna površina (km²)	435,74	353,94	1,56



Slika 7.65. Prikaz geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostalne gline u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

7.3.3.4.4. Geološka potencijalnost sirovina za proizvodnju cementa (cementna sirovina)

Naslage glinovitih vapnenca, kalcitom bogati lapori i lapori gornjomiocenske starosti u Krapinsko-zagorskoj županiji pogodni su za preradu i proizvodnju cementa. Prema rezultatima kemijskih analiza tortonski lapori i glinoviti vapnenci s nekih lokaliteta također mogli bi poslužiti kao osnovna sirovina u proizvodnji cementa. Potencijalnost sirovina za proizvodnju cementa (cementna sirovina) nalazimo i u klastitima (lapor, glina) gornjeg oligocena u najzapadnijem dijelu županije, na jugozapadnim obroncima Koštruna, u blizini Harine Žlake te klastitita i karbonata paleocena u južnom dijelu Krapinsko-zagorske županije. Paleocen je litološki vrlo raznovrstana a sastoji se u najvećoj mjeri od glinovitih do pjeskovitih lapora i siltita, koji se izmijenjuju s pješčenjacima, a u bazalnom dijelu nalaze se konglomerati i breče.



Slika 7.66. Prikaz geološke potencijalnosti za cementnu sirovinu u Krapinsko-zagorskoj županiji

Površina geološke potencijalnosti koju zauzimaju sirovine za proizvodnju cementa na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **664,50 km²** ili **54,3%** površine županije (slika 7.66).

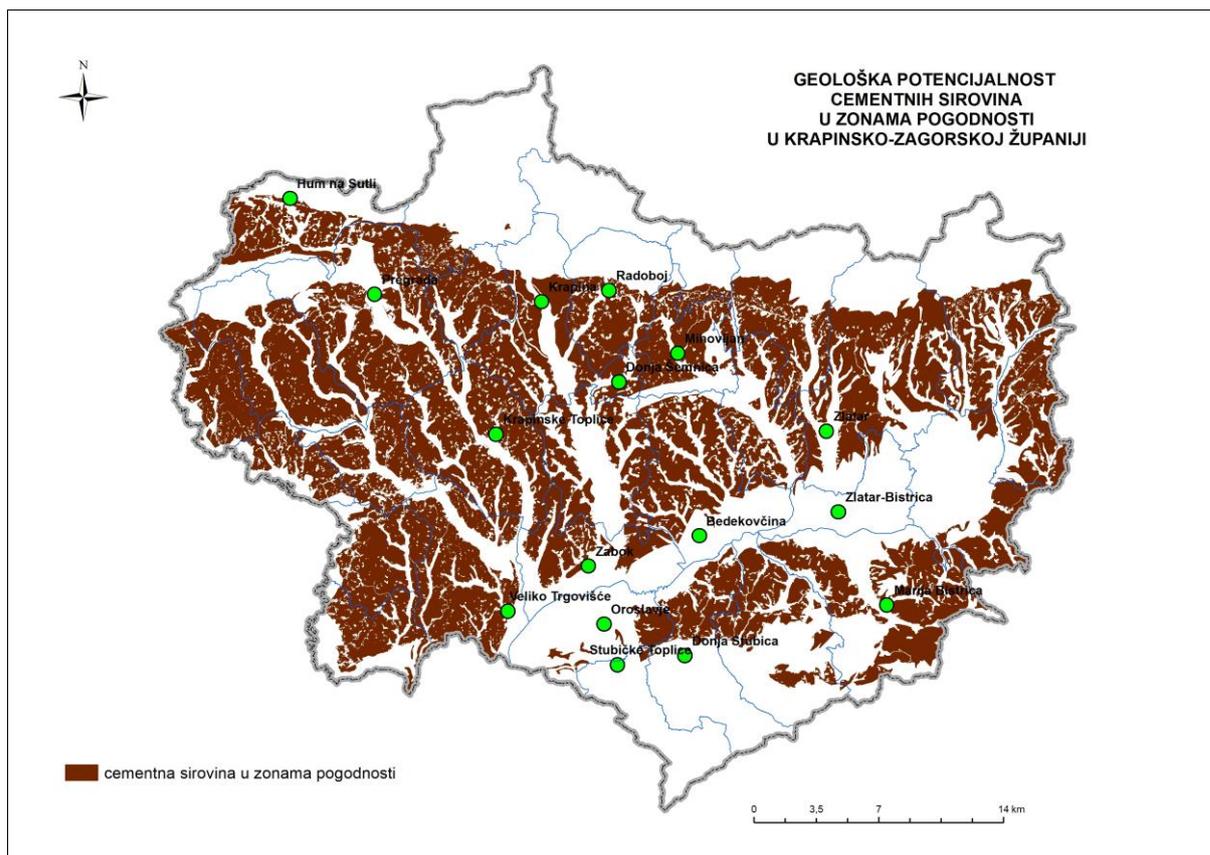
Geološka potencijalnost u zonama pogodnosti koju zauzimaju sirovine za proizvodnju cementa na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **539,74 km²** (slika 7.67). U zonama konflikta geološka potencijalnost za sirovine za proizvodnju cementa (cementna sirovina) iznosi **18,81 km²**.

U tablici 7.22 prikazane su površine geološke potencijalnosti sirovine za proizvodnju cementa (cementna sirovina) te geološka potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta sirovina za proizvodnju cementa (cementna sirovina) po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

Sirovine za proizvodnju cementa zauzimaju velike površine u županiji, i sigurno imaju veliki potencijal, međutim za ozbiljniju eksploataciju treba napraviti različite analize (ekonomske, okolišne) jer eksploatacija ovakve vrste mineralnih sirovina zahtjeva velike količine sirovine i ima snažan utjecaj na razvoj regije.

Tablica 7.22. Površine geološke potencijalnosti za sirovine za proizvodnju cementa (cementna sirovina), te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta sirovina za proizvodnju cementa (cementna sirovina) po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: cs - cementna sirovina.

OPĆINA/GRAD	cs (geološka potencijalnost) (km ²)	cs (zona pogodnosti) (km ²)	cs (zona konflikta) (km ²)
Bedekovčina	29,54	25,04	1,05
Budinščina	26,1	18,27	5,22
Desinić	31,27	28,33	0,93
Donja Stubica	22,44	11,58	
Đurmanec	6,73	5,89	0,06
Gornja Stubica	28,78	16,80	
Hrašćina	19,49	17,23	0,06
Hum na Sutli	19,16	15,41	
Klanjec	20,58	18,48	
Konjšćina	13,7	12,88	
Kraljevec na Sutli	15,48	13,58	
Krapina	29,37	25,36	0,13
Krapinske Toplice	39,21	34,83	
Kumrovec	13,18	10,12	0,67
Lobor	20,28	16,97	0,51
Mače	19,76	14,67	1,32
Marija Bistrica	36,28	32,83	
Mihovljan	20,78	15,16	1,74
Novi Golubovec	4,12	3,56	
Oroslavje	5,75	4,81	
Petrovsko	14,7	13,20	0,02
Pregrada	47,21	38,51	1,22
Radoboj	20,25	14,08	3,53
Stubičke Toplice	3,52	0,38	
Sveti Križ Začretje	26	17,97	0,62
Tuhelj	19,47	15,79	0,47
Veliko Trgovišće	34,24	29,73	1,10
Zabok	16,98	13,16	
Zagorska Sela	18,36	16,45	0,12
Zlatar	40,82	37,72	0,04
Zlatar-Bistrica	0,96	0,94	
Ukupna površina (km²)	664,5	539,74	18,81



Slika 7.67. Prikaz geološke potencijalnosti sirovine za proizvodnju cementa u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

7.3.3.4.5. Geološka potencijalnost sirovina za tuf sa ili bez bentonitne gline

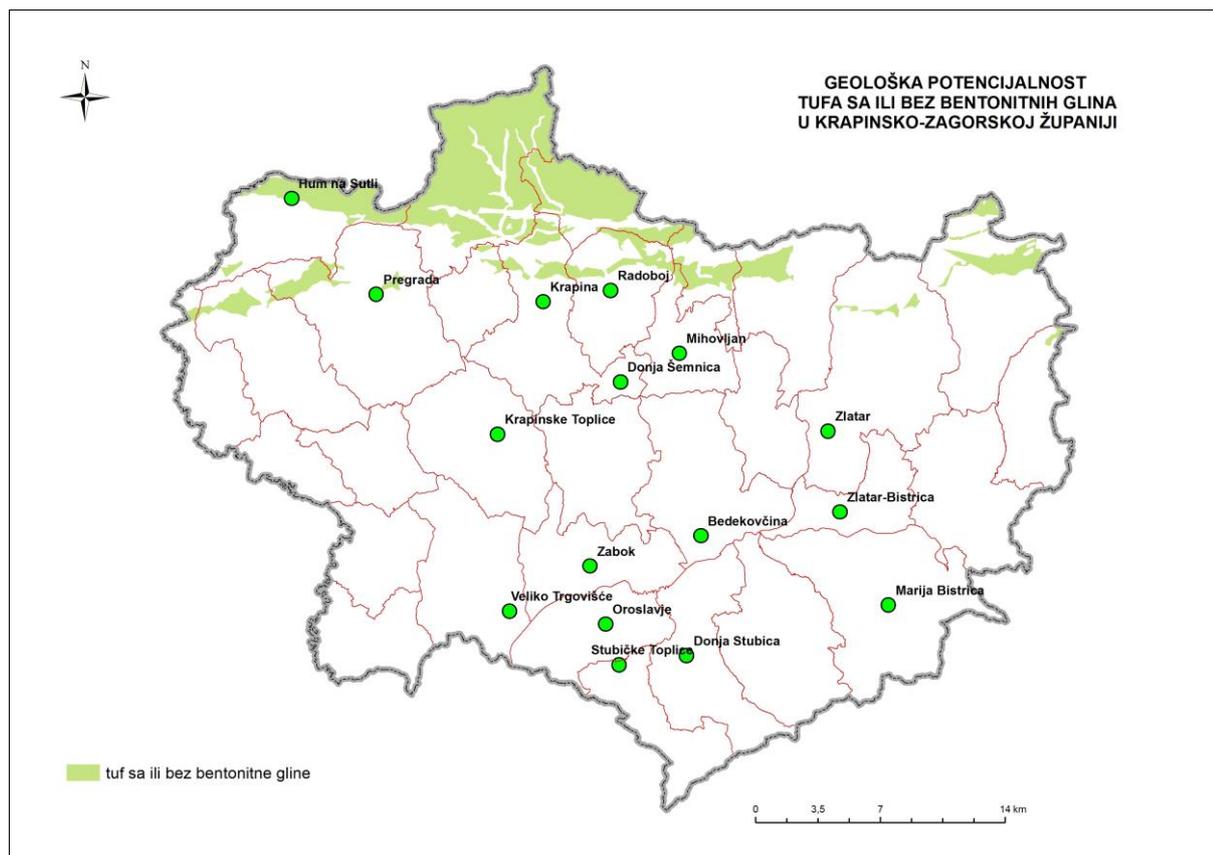
Potencijalnost sirovina za tuf sa ili bez bentonitne gline čine vulkanoklastične stijene zastupljene su različitim varijetetima tufova i tufita. Vulkanoklastične stijene ne tvore debele pakete naslaga, nego dolaze u više nivoa unutar sedimenata, koji su sačuvani unutar izdužene sinklinale koja postupno tone prema istoku. Mogu se izdvojiti dva nivoa s vulkanoklastičnim naslagama i to: stariji piroklastični horizont egerske starosti, čiji se najljepši i najbrojniji izdanci mogu pronaći na potezu od Jesenja. U kamenolomu pokraj Donjeg Jesenja, istražnim bušenjem, utvrđena je debljina tih naslaga od oko 65 m, te mlađi piroklastični nivo otnanške starosti. Potencijal je vezan i za oligomiocenske-donjomiocenske tufove u području od Huma na Sutli do Taborskog i Hromeca (zapadni dio županije) te donjomiocenski tufovi na krajnjem istočnom dijelu županije u području Lonjice (pojava Kolar).

Svojedobno se tuf koristio za gradnju, pa su često stare kuće u okolici izgrađene od njega. Međutim, prisutnost minerala željeza, odnosno njihova neotpornost na djelovanje atmosferilija, ograničila je širu upotrebu tog kamena.

Površina geološke potencijalnosti koju zauzimaju sirovine za tuf sa ili bez bentonitne gline na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **107,44 km²** ili **8,8%** površine županije (slika 7.68).

Geološka potencijalnost u zonama pogodnosti koju zauzimaju sirovine za tuf sa ili bez bentonitne gline na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **84,97 km²** (slika 7.69). U zonama konflikta geološka potencijalnost za sirovine za tuf sa ili bez bentonitne gline iznosi **13,86 km²**.

U tablici 7.23 prikazane su površine geološke potencijalnosti sirovine za tuf sa ili bez bentonitne gline te geološka potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za tuf sa ili bez bentonitne gline po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

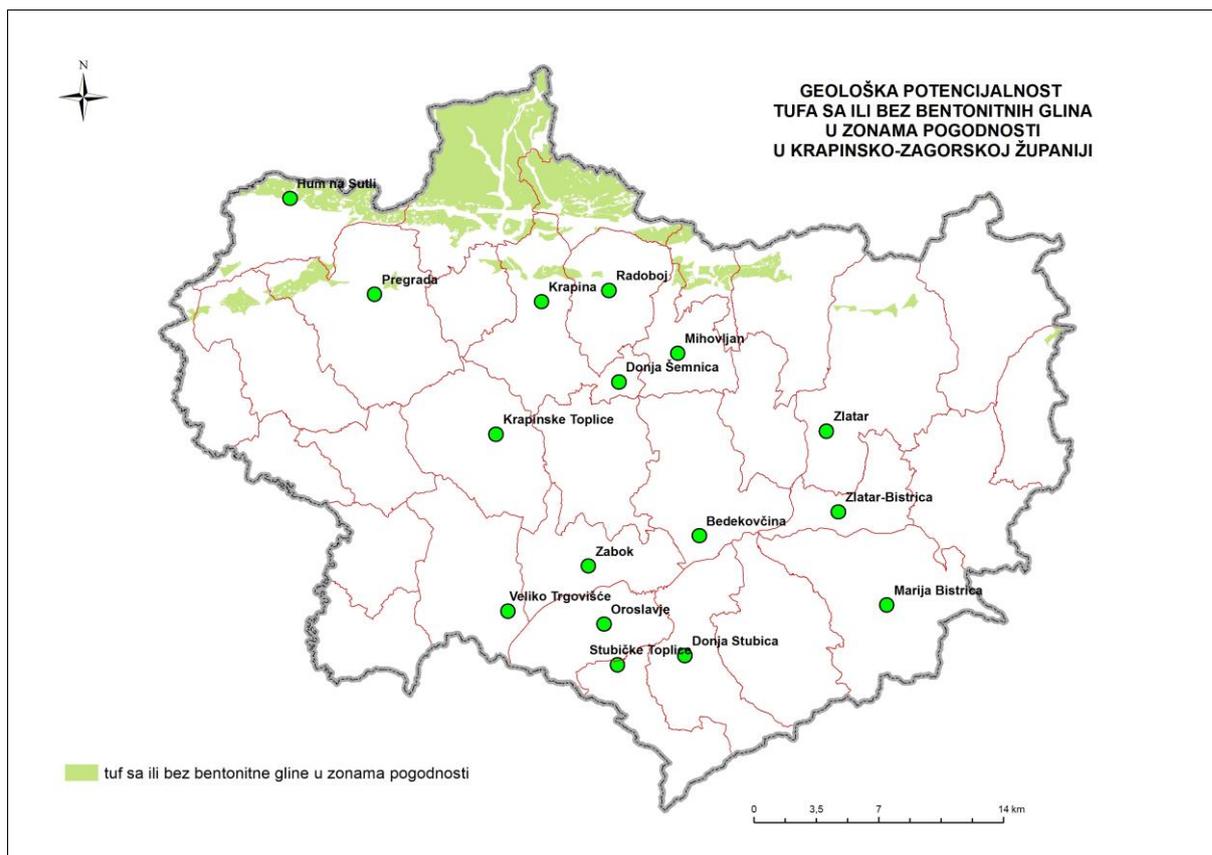


Slika 7.68. Prikaz geološke potencijalnosti za tuf sa ili bez bentonitne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji

U tablici 7.23 prikazane su površine geološke potencijalnosti sirovine z za tuf sa ili bez bentonitne gline te geološka potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za tuf sa ili bez bentonitne gline po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

Tablica 7.23. Geološka potencijalnost za tuf sa ili bez bentonitne gline po jedinicama lokalne uprave i samouprave, te geološka potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta za tuf sa ili bez bentonitne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: tuf - tuf sa ili bez bentonitne gline

OPĆINA/GRAD	tuf (geološka potencijalnost) (km ²)	tuf (zona pogodnosti) (km ²)	tuf (zona konflikta) (km ²)
Budinščina	6,86	0,26	6,46
Desinić	2,70	2,26	0,33
Đurmanec	43,90	39,48	1,89
Hrašćina	0,59	0,57	
Hum na Sutli	11,18	9,16	0,04
Jesenje	18,48	16,75	0,33
Krapina	3,69	2,66	0,49
Lobor	3,69	2,88	0,34
Mihovljan	0,60	0,47	0,09
Novi Golubovec	4,89	3,99	0,07
Petrovsko	0,71	0,50	0,19
Pregrada	4,02	3,66	
Radoboj	4,51	0,79	3,60
Zagorska Sela	0,51	0,43	
Zlatar	1,11	1,11	
Ukupna površina (km²)	107,44	84,97	13,86

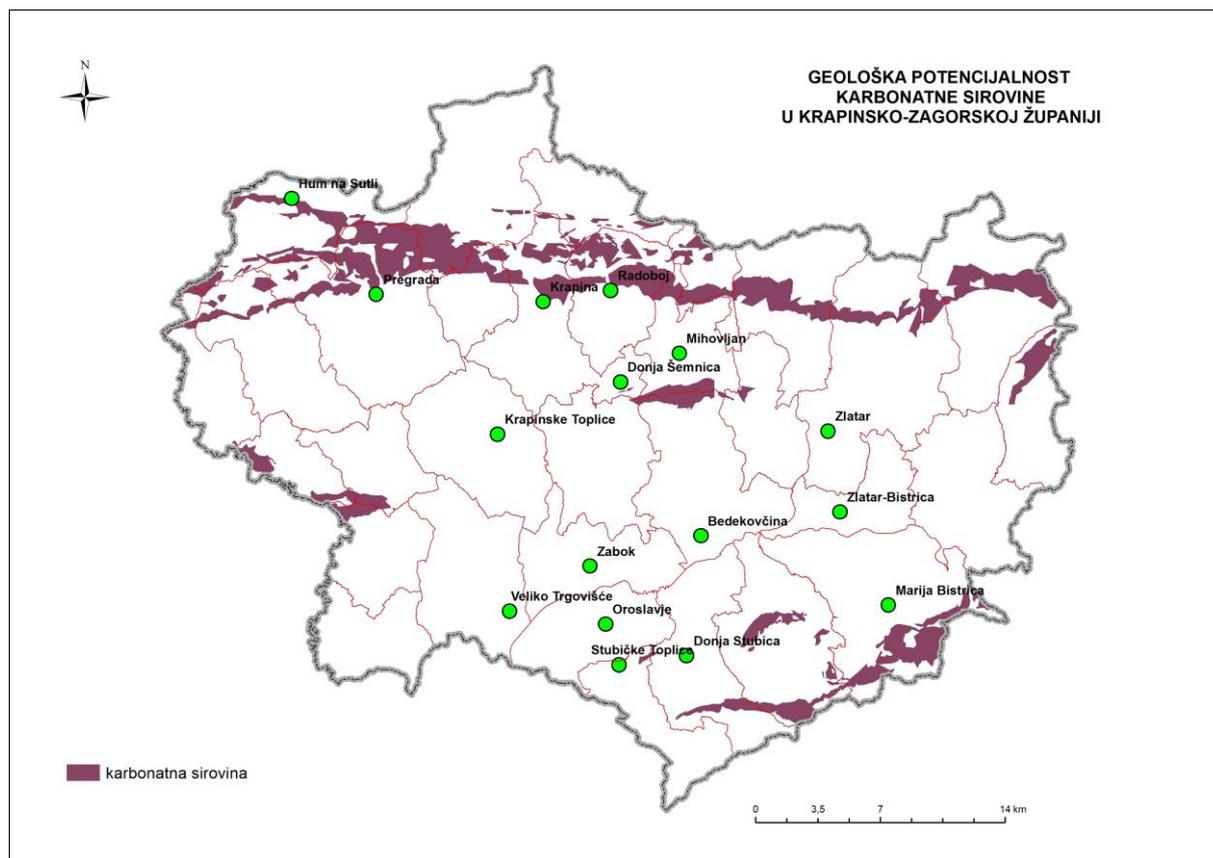


Slika 7.69. Prikaz geološke potencijalnosti sirovine za tuf sa ili bez bentonitne gline u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Geološki potencijalne površine tufa sa ili bez bentonitne gline zauzimaju značajne površine u županiji, te ovu mineralnu sirovinu svakako smatramo značajnom za budući razvoj same županije zbog njezine široke primjene u prerađivačkoj industriji.

7.3.3.4.6. Geološka potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac)

Potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) je smještena u dvije litostratigrafske jedinice. Potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (vapnenac) je vezana za donji dio badenskih naslaga. Karakteriziraju ga marinske sedimentne stijene koje su nastale u različitim okolišima plitke prioblane zone, pri čemu je tijekom taloženja bila naglašena uloga biogenih elemenata. Izgrađuje rubove planina sjeverozapadne Hrvatske – Strahinjšćice, Kuna gore, Ivanščice i Medvednice. Dok je potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit) vezana za srednje i gornje trijasko naslage središnjeg dijela Ivanščice i Strahinjšćice te izolirane pojave na Strugači (Komorska gora). Radi se o stromatolitnim, intraklastičnim, srednjeznatim dolomitima s rijetkim ulošcima vapnenaca. Ponegdje su prisutne i dolomitne intrabazenske breče kao i tektonske breče.



Slika 7.70. Prikaz geološke potencijalnosti karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) u Krapinsko-zagorskoj županiji

Kalcijev karbonat ima široku upotrebu u raznim djelatnostima (proizvodnji papira, plastičnih masa, poljoprivredi, stočarstvu, voćarstvu, šumarstvu, farmaciji, kemijskoj industriji te u građevinarstvu kao vapno ili dodatak raznim bojama i punilima).

Karbonatna sirovina za industrijsku preradbu najčešće se koristi za proizvodnju vapna. Osnova za vapnarsku industriju su vapnenci sa sadržajem CaCO_3 od 93-98 %. Ostale štetne komponente za proizvodnju dobrog živog vapna kreću se (u %): 0,3-2,5 MgO, 0,2-2,0 SiO_2 , 0,1-0,45 Fe_2O_3 , 0,1-0,6 Al_2O_3 , 0,01-0,1 SO_3 i 0,05 P_2O_5 . Proces proizvodnje je jednostavan i ekološki prihvatljiv. Prženje vapnenca provodi se kod temperature između 925-1350°C, pri čemu se uz atmosferski pritisak ili pritisku bliskom atmosferskom uklanja CO_2 i dolazi do potpunog prijelaza u CaO. Iz jedne tone vapnenca proizvodi se u praksi 0,5 t vapna. Ako onečišćenja silicijem, aluminijem, željezom i magnezijem iznose do 4%, gašenjem živog vapna dobiva se vrlo izdašno, „masno“ gašeno vapno.

Karbonatna sirovina za industrijsku preradu odlikuje se najčešće izrazitom bjelinom i vrlo visokim udjelom CaCO_3 , pa se koristi u farmaceutskoj, prehrambenoj i kemijskoj industriji. Za ovu namjenu postiže se znatno veća cijena na tržištu.

Kemijski sastav karbonatne sirovine koja zadovoljava kemijsku i farmaceutsku industriju:

Vapnenac

CaO	>55 %
MgO	<0,5 %
SiO_2	<0,2 %
MnO	<0,01 %
Fe_2O_3	<0,05 %
Al_2O_3	<0,05 %

Dolomit

CaO	>30 %
MgO	>19,5 %
SiO_2	<0,5 %
MnO	<0,015 %
Fe_2O_3	<0,05 %
Al_2O_3	<0,05 %

Tablica 7.24. Geološka potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: ks - karbonatna sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac)

OPĆINA/GRAD	ks - dolomit (km ²)	ks - vapnenac (km ²)	ukupni geološki potencijal (km ²)
Bedekovčina	0,49	1,83	2,32
Budinščina		7,65	7,65
Desinić	1,1	1,88	2,98
Donja Stubica		1,98	1,98
Đurmanec	0,69	6,32	7,02
Gornja Stubica		6,75	6,75
Hrašćina		3,55	3,55
Hum na Sutli	1,7	6,27	7,97
Jesenje	1,43		1,43
Klanjec	1,01	0,5	1,52
Krapina	2,74	3,31	6,05
Kumrovec	0,6	2,17	2,77
Lobor		6,74	6,74
Mače		0,46	0,46
Marija Bistrica		9,64	9,64
Mihovljan	0,92	2,45	3,37
Novi Golubovec	1,62	2,16	3,78
Petrovsko	0,52	2,22	2,74
Pregrada	3,53	10,55	14,07
Radoboj	4,11	5,3	9,4
Tuhelj	0,12	0,99	1,12
Zagorska Sela	0,49	0,49	0,99
Zlatar		5,29	5,29
Ukupna površina (km²)	21,08	88,87	109,95

U tablici 7.25 prikazane su površine geološke potencijalnosti karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac), te površine geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti i u zonama konflikta karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

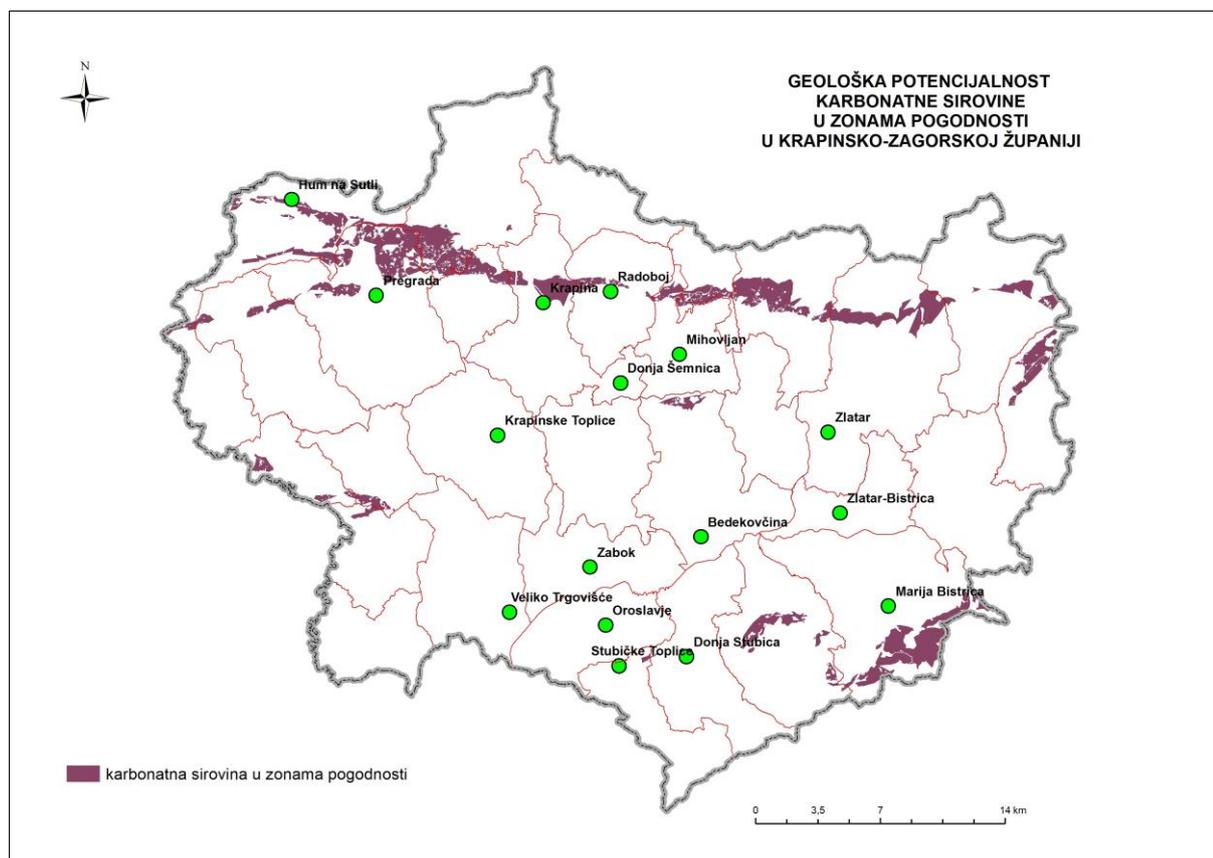
Tablica 7.25. Površine geološka potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) po jedinicama lokalne uprave i samouprave, te geološka potencijalnost u zonama pogodnosti i u zonama konflikta karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: ks - karbonatna sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac)

OPĆINA/GRAD	ks (geološki potencijal) (km ²)	ks (zona pogodnosti) (km ²)	ks (zona konflikta) (km ²)
Bedekovčina	2,32	0,92	0,76
Budinščina	7,65	2,17	5,22
Desinić	2,98	1,86	0,52
Donja Stubica	1,98	0,03	
Đurmanec	7,02	5,77	0,26
Gornja Stubica	6,75	2,99	
Hrašćina	3,55	3,18	
Hum na Sutli	7,97	6,17	0,04
Jesenje	1,43	0,53	0,36
Klanjec	1,52	1,20	
Krapina	6,05	3,43	1,29
Kumrovec	2,77	1,37	0,47
Lobor	6,74	5,55	0,51
Mače	0,46	9,00	0,26

OPĆINA/GRAD	ks (geološki potencijal) (km ²)	ks (zona pogodnosti) (km ²)	ks (zona konflikta) (km ²)
Marija Bistrica	9,64	1,06	
Mihovljan	3,37	2,73	1,62
Novi Golubovec	3,78	2,12	0,42
Petrovsko	2,74	8,50	0,38
Pregrada	14,07	1,44	0,56
Radoboj	9,4	0,12	6,94
Tuhelj	1,12	0,00	
Sveti Križ Začretje	0,20	0,83	0,07
Zagorska Sela	0,99	0,44	0,03
Zlatar	5,29	5,22	0,04
Ukupna površina (km²)	109,95	66,64	19,74

Površina geološke potencijalnosti koju zauzimaju karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **109,95 km²** ili **8,9%** površine županije (slika 7.70).

Geološka potencijalnost koju zauzimaju karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) u zonama pogodnosti na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **66,64 km²** (slika 7.71). Dok geološka potencijalnost karbonatne sirovine u zonama konflikta iznosi **19,74 km²**.

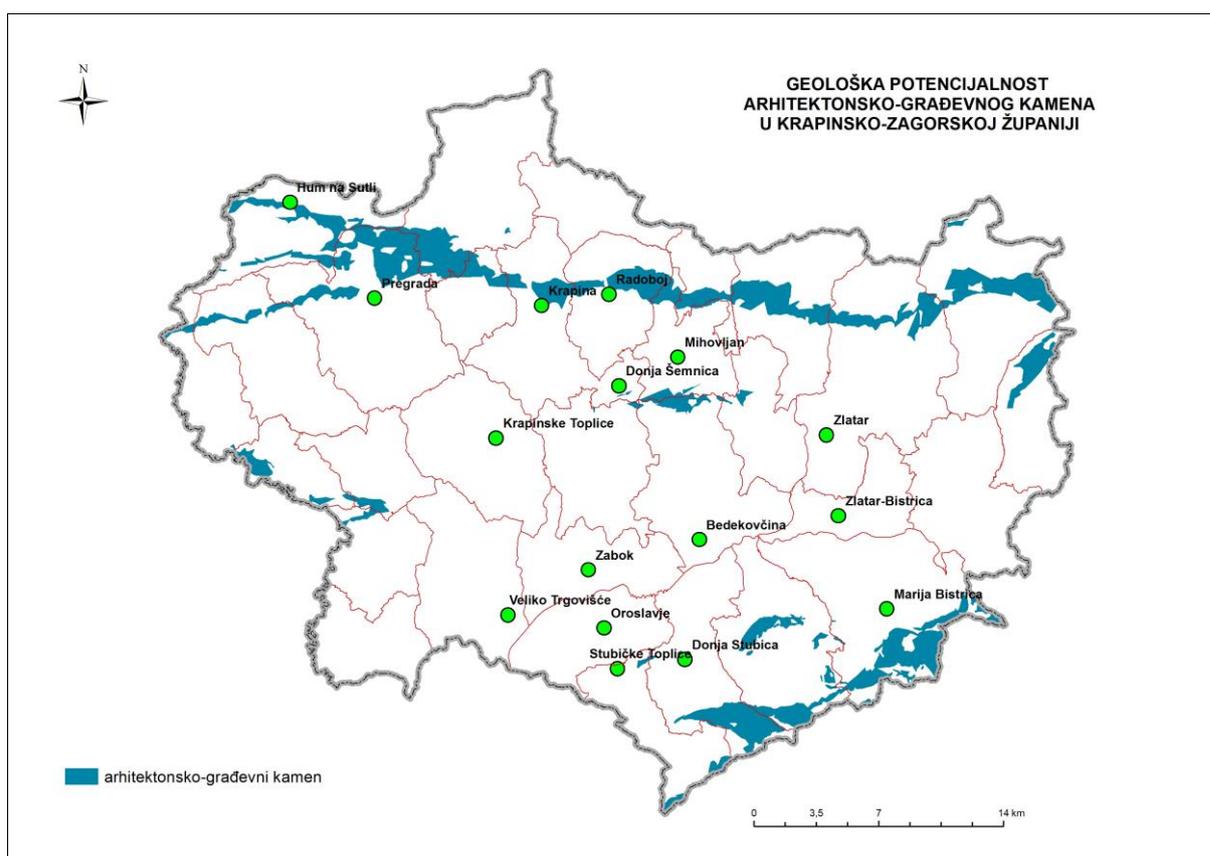


Slika 7.71. Prikaz geološke potencijalnosti karbonatne sirovine za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac) u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Zaključno, karbonatna sirovina za industrijsku preradbu (dolomit i vapnenac), poglavito dolomit je vrlo značajna mineralna sirovina koju treba pažljivo valorizirati zbog njezine široke primjene u industriji. Ova vrsta mineralne sirovine je značajna i u EU-i koja je elemente koje u njoj nalazimo (Mg-magnezij) svrstala na listu kritičnih elemenata u EU.

7.3.3.4.7. Geološka potencijalnost arhitektonsko-građevnog kamena

Litostratigfska jedinica na osnovu koje je izdvojena geološka potencijalnost arhitektonsko-građevinskog (ukrasnog) kamena je miocenski (badenski) vapnenac u grebenu Pisane pećine (s južne strane Ivanščice), prema nekim indicijama otkriveno je i iskorištavano još u vrijeme Austro-Ugarske. U novije je vrijeme (oko 1975.) istraženo na ovoj lokaciji osam slojeva vapnenca ukupne debljine oko 15 m. Smatra se da, s obzirom na izgled kamena i debljinu, svih osam slojeva vapnenca ima eksploabilnu vrijednost, a ispitivanjem nekih uzoraka utvrđeno je da se kamen može preporučiti kao ukrasni, pogodan za oblaganje unutarnjih vertikalnih površina. Prema jednom izračunu zalihe kamena na Pisanoj pećini iznose stotinjak tisuća m³, uz omjer korisne mase prema jalovini 3:1. Posljednjih desetljeća na ovoj lokaciji nije bilo eksploatacijskih radova.



Slika 7.72. Prikaz geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji

Geološka potencijalnost je dodijeljena i starijem paleozojskom kompleksu na Medvednici u koji su uvrštene naslage gornjeg paleozoika koje se sastoje od kvarc-sericitskih, glaukofanskih, albit-kvarc-muskovitskih i sericitskih škriljevaca, kao i krupnozrnastih grauvaknih pješčenjaka i šejlova. Zatim stijene devon-karbonske starosti u koje su uvršteni parametamorfiti, odnosno škriljavci nastali iz paleozojskog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa koji je metamorfoziran u facijesu zelenih škriljavaca, zatim ortometamorfiti u koje spadaju metamorfozirani dijabazi i gabri (tipični zeleni škriljavci) te albit-kvarcit-klorit-sericit-kalcitni škriljavci praćeni kvarcitima i mramorima. Te stijene na sjeveroistočnom dijelu Medvednice, a Izgrađuju ih parametamorfiti izrazito škriljave teksture, određeni kao škriljavci koji se sastoje od kvarca, klorita, sericita i kalcita s kojima se u izmjeni pojavljuju mramorni škriljavci. Paleozojski kompleks se nalazi u parku prirode Medvednica, te je zaštićen od istraživanja i eksploatacije, međutim eksploatacija u svrhu potrebe samog parka bila bi prihvatljiva uz određene uvjete, takva vrsta geološkog potencijala nije prikazana na kartama neograničenog ili uvjetnog geološkog potencijala niti u tablicama.

U tablici 7.26 prikazane su površine geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena, te površine geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

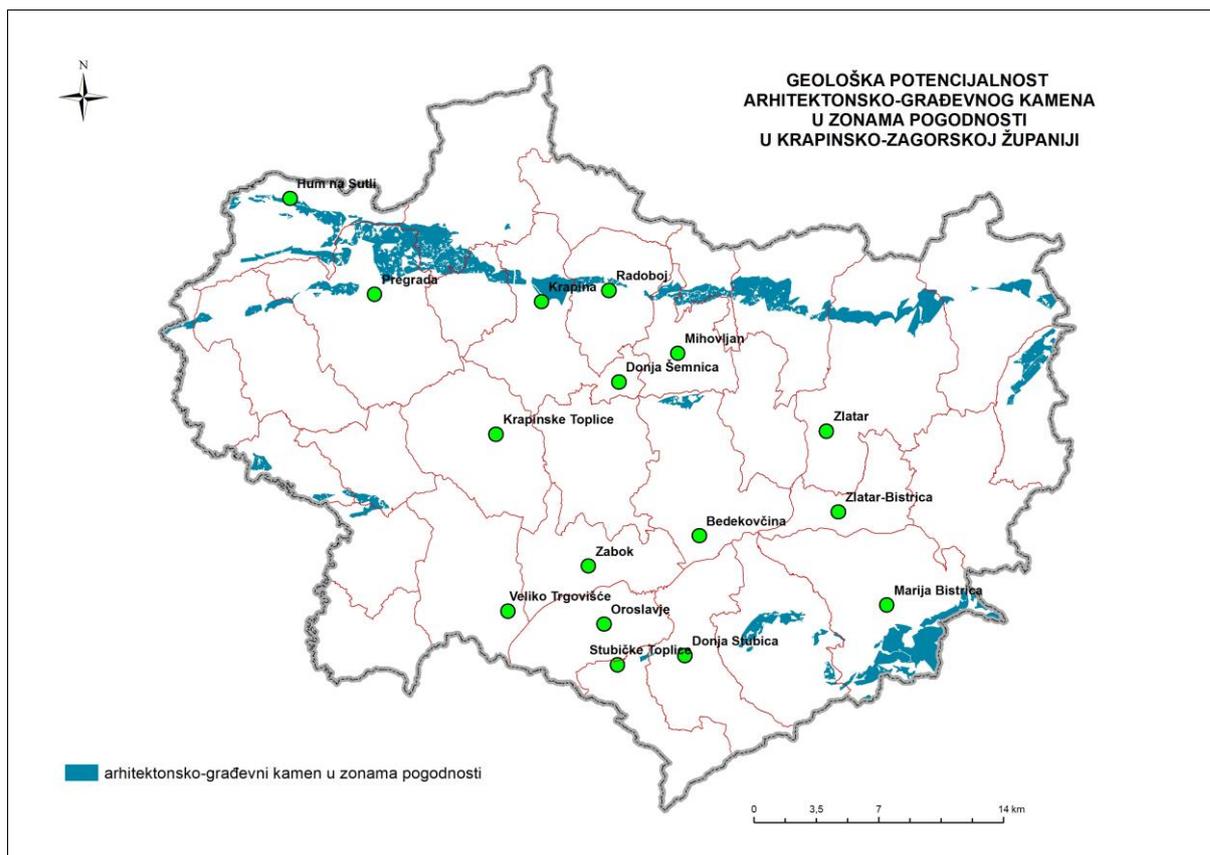
Tablica 7.26. Površine geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena te površine geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: agk - arhitektonsko-građevni kamen

OPĆINA/GRAD	agk (geološki potencijal) (km ²)	agk (zona pogodnosti) (km ²)	agk (zona konflikta) (km ²)
Bedekovčina	1,83	0,89	0,69
Budinščina	7,95	2,17	5,52
Desinić	1,88	1,27	0,52
Donja Stubica	6,84	0,03	
Đurmanec	6,32	5,54	0,06
Gornja Stubica	6,91	3,06	
Hrašćina	3,55	3,18	
Hum na Sutli	6,27	4,98	
Klanjec	0,50	0,45	
Krapina	3,31	3,09	0,02
Kumrovec	2,17	1,21	0,47
Lobor	6,74	5,55	0,51
Mače	0,46		0,26
Marija Bistrica	11,13	10,48	
Mihovljan	2,45	1,06	1,17
Novi Golubovec	2,16	1,82	
Petrovsko	2,22	2,03	0,02
Pregrada	10,55	8,13	0,44
Radoboj	5,30	1,27	3,43
Stubičke Toplice	1,81	0,12	
Sveti Križ Začretje	0,19		0,07
Tuhelj	0,99	0,83	
Zagorska Sela	0,49	0,42	0,02
Zlatar	5,29	5,22	0,04
Ukupna površina (km²)	97,31	62,79	13,23

Površina geološke potencijalnosti koju zauzima arhitektonsko-građevni kamen na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **97,31 km²** ili **7,8%** površine županije (slika 7.72).

Geološka potencijalnost koju zauzima arhitektonsko-građevni kamen u zonama pogodnosti na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **62,79 km²** (slika 7.73). U zonama konflikta arhitektonsko-građevni kamen obuhvaća površinu od **13,23 km²**.

Ova vrsta mineralne je također vrlo značajna, međutim vrlo slabo eksploatirana u županiji, smatramo je potencijalnom, više na županijskoj razini nego na regionalnoj razini. Svakako potrebno je pristupiti istraživanjima mineralne sirovine te pronalasku kvalitetnih lokaliteta.



Slika 7.73. Prikaz geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

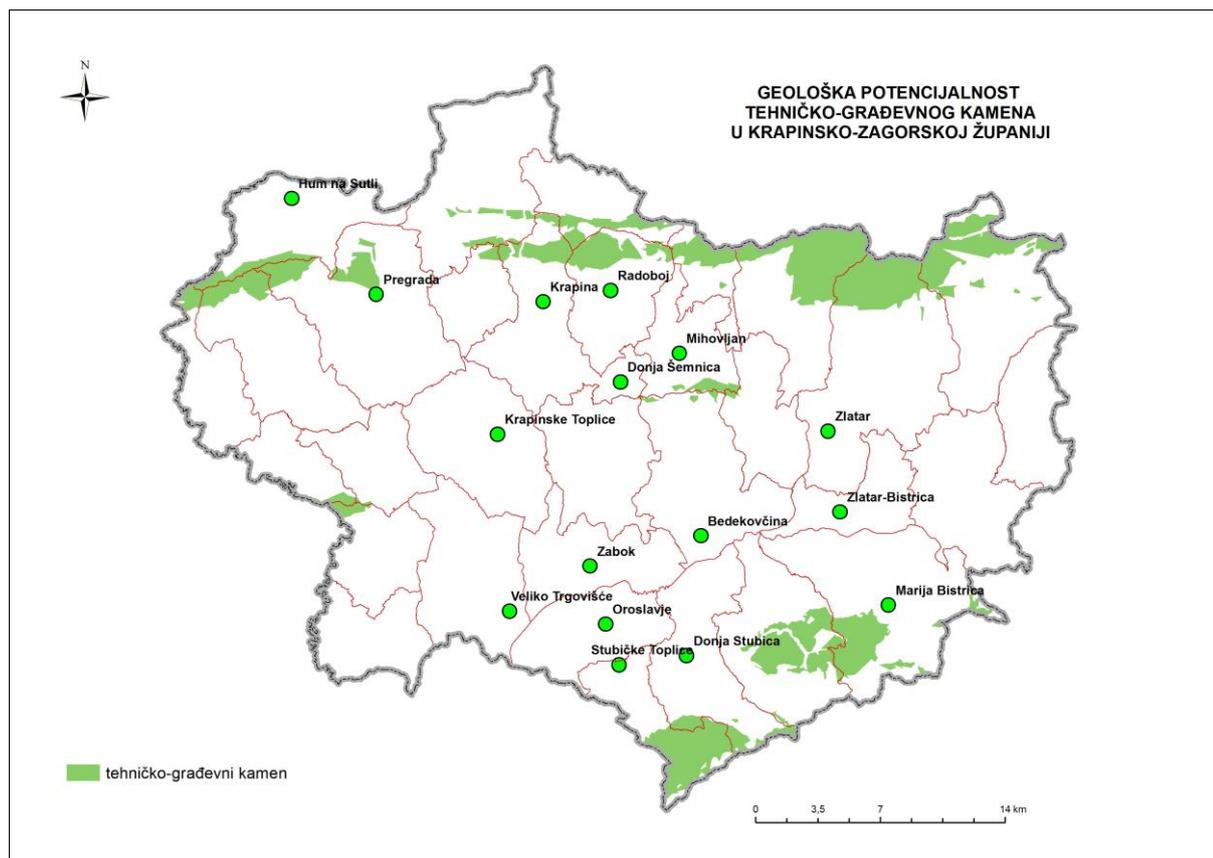
7.3.3.4.8. Geološka potencijalnost tehničko-građevnog kamena

Kamenolomi tehničko-građevnog kamena na području županije su brojni te se u njima eksploatiraju različiti tipovi stijenskog materijala koji se koristi u građevinske svrhe. Uglavnom su to trijaski dolomiti i vapnenci, dok se u Jelenjim vodama i kod Gotalovca eksploatirao dijabaz.

Upotreba tehničko-građevinskog kamena je višestruka, a iskoristivost stijenske mase u ležištima vrlo visoka. Danas se najviše koriste granulometrijski raznoliki agregati za betone i asfalte. U novije vrijeme rastu potrebe za visokokvalitetnim vapnencima (kemijska i mineraloška čistoća) koji se koriste za dobivanje vapna, u procesu proizvodnje šećera, te širokom spektru kemijske i farmaceutske industrije.

U predhodnim poglavljima opširno su opisana sva eksploatacijska polja i istražni prostori tehničko-građevnog kamena, te značajnija ležišta i pojave tehničko-građevnog kamena u županiji. Također su priložene analize kvalitete, upotrebljivosti i rezervi eksploatacijskih polja Krapinsko-zagorske županije.

Zaključno, eksploatacija tehničko-građevnog kamena, te njegova upotreba u županiji je razvijena zbog konstantne potražnje za kamenim agregatima u županiji ili iz susjednih županija, iako zadnjih nekoliko godina i ovaj dio rudarske djelatnosti bilježi snažnu stagnaciju.



Slika 7.74. Prikaz geološke potencijalnosti tehničko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji

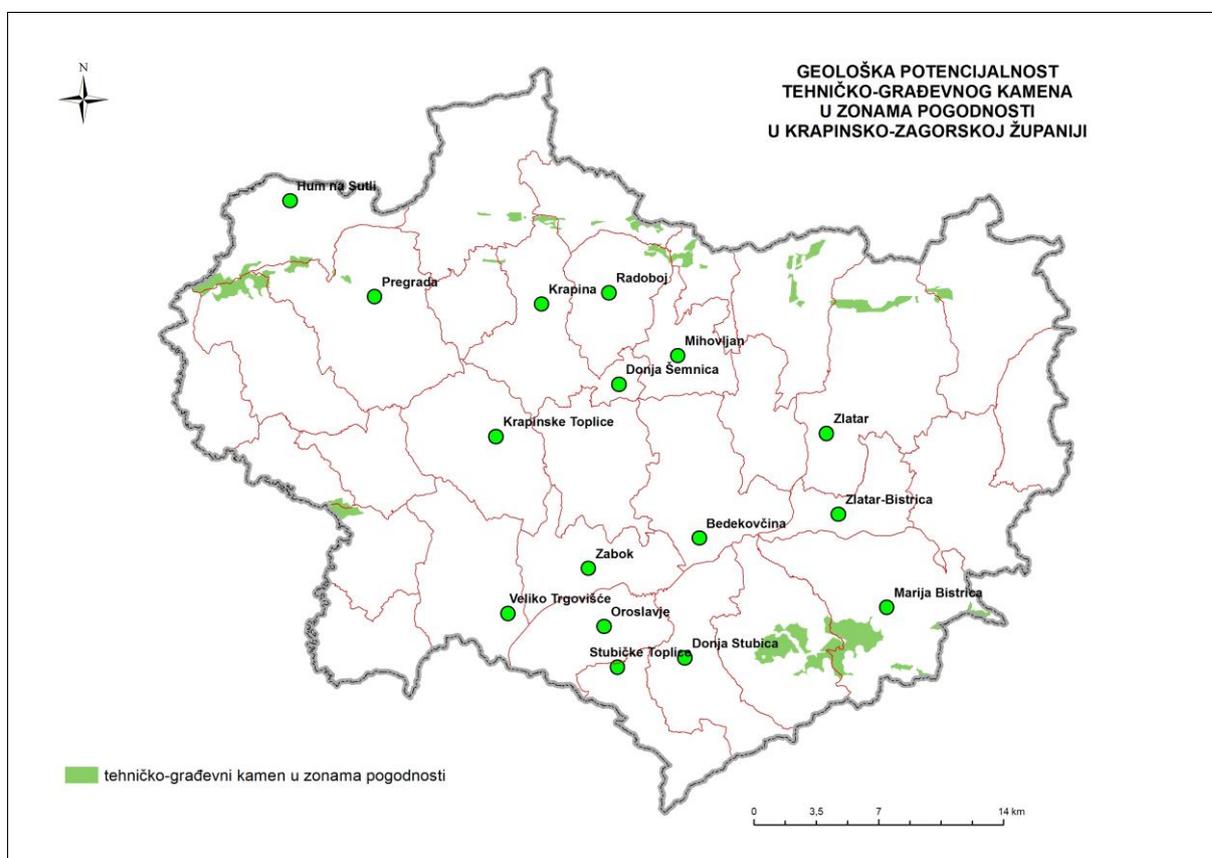
Površina geološke potencijalnosti koju zauzima tehničko-građevni kamen na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **117,80 km²** ili **9,5%** površine županije (slika 7.74).

Geološka potencijalnost u zonama pogodnosti koju zauzima tehničko - građevni kamen na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **27,36 km²** (slika 7.75). U zonama konflikta tehničko - građevni kamen obuhvaća površinu od **39,06 km²**. U tablici 7.27 prikazane su površine geološke potencijalnosti za tehničko-građevni kamen, te površine geološke potencijalnosti za tehničko-građevni kamen u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

Tablica 7.27. Površine geološke potencijalnosti za tehničko-građevni kamen te površine geološke potencijalnosti za tehničko-građevni kamen u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: tgk - tehničko-građevni kamen

OPĆINA/GRAD	tgk (geološki potencijal) (km ²)	tgk (zona pogodnosti) (km ²)	tgk (zona konflikta) (km ²)
Bedekovčina	0,49	0,03	0,10
Budinščina	12,24	0,67	10,34
Desinić	4,28	2,40	
Donja Stubica	3,50		
Đurmanec	2,24	0,62	0,52
Gornja Stubica	11,31	6,17	
Hum na Sutli	3,18	1,93	0,04
Jesenje	4,11	1,26	0,81
Klanjec	1,01	0,86	
Krapina	4,27	0,64	1,79

OPĆINA/GRAD	tgk (geološki potencijal (km ²))	tgk (zona pogodnosti) (km ²)	tgk (zona konflikta) (km ²)
Kumrovec	0,87	0,43	
Lobor	16,07	0,99	7,83
Mače	0,26		0,04
Marija Bistrica	9,52	6,18	0,54
Mihovljan	1,56		
Novi Golubovec	4,10	1,23	1,50
Petrovsko	0,73	0,14	0,43
Pregrada	6,42	1,07	0,20
Radoboj	6,23	0,61	4,77
Stubičke Toplice	11,30		
Zagorska Sela	1,39	0,05	0,01
Zlatar	12,34	2,09	10,14
Ukupna površina (km²)	117,78	27,36	39,06

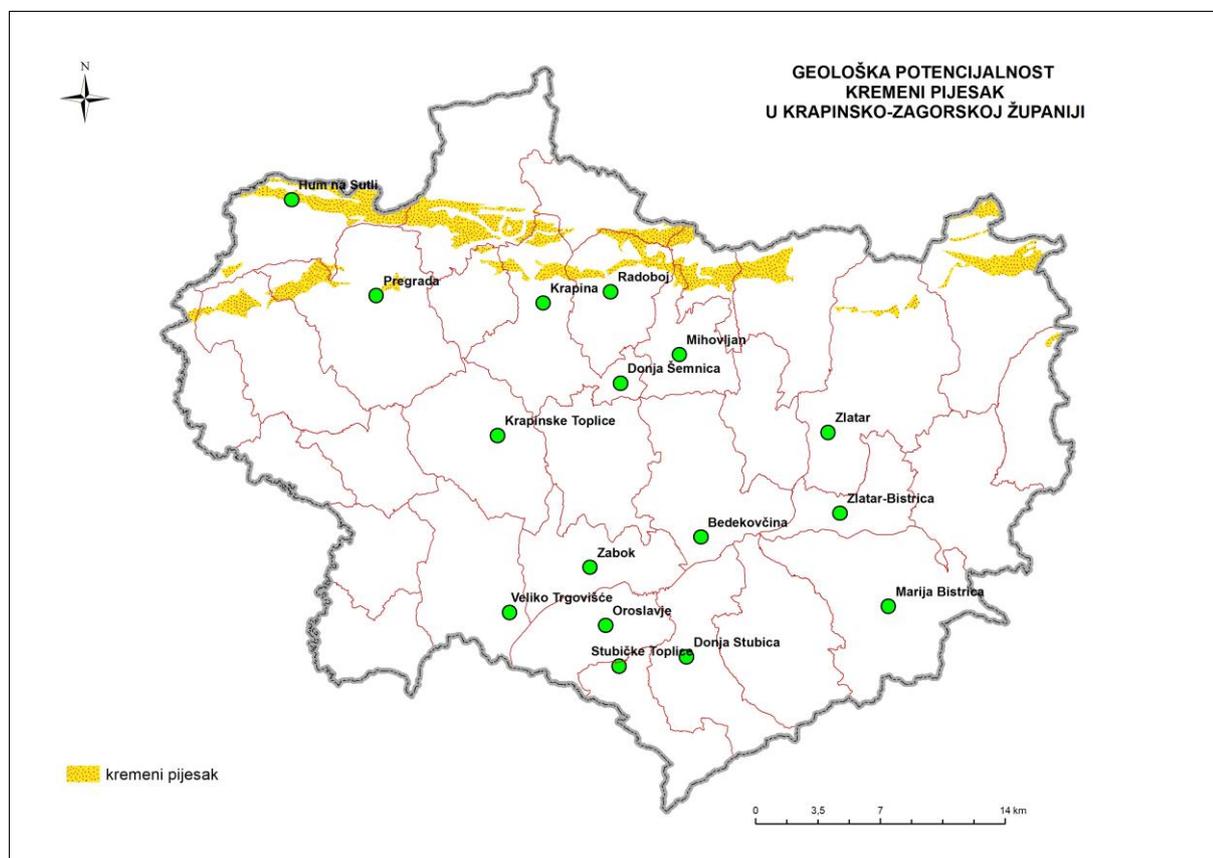


Slika 7.75. Prikaz geološke potencijalnosti tehničko-građevnog kamena u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

7.3.3.4.9. Geološka potencijalnost kremenih pijesaka

Geološka potencijalnost kremenih pijesaka se nalazi u oligomiocensko i donjomiocenskim naslagama kremenih pijesaka s visokim učešćem SiO_2 a zastupljeni su na području Kostel breg - Druškovec gora - Desinić gora. Na području razvoja ovih naslaga pokrivenost terena je znatna, te ne postoje otvoreni profili na kojima bi se registrirao točan sastav i slijed naslaga. Izolirani manji izdanci su brojni, a najviše ih je registrirano na grebenima i usjecima putova koji vežu Desinić goru i Osredek, Vinagorske Vrhe sa Vinagorom, te uz putove između Kostela i Gabrovca. Unutar opisanog horizonta kremenih pijesaka smješten je bivši rudnik kremenog pijeska „Kostel“.

Budući da prethodna geološka istraživanja (bušenje, površinsko uzorkovanje) nisu obuhvatila kompletan razvoj oligomiocenskih i donjomiocenskih naslaga, odnosno kremenih pijesaka na ovom području, bez obzira na utvrđenu varijabilnost u kakvoći, još uvijek postoji mogućnost da se navedenim istražnim radovima utvrde ležišta kvalitetnijeg kremenog pijeska. Pozitivni rezultati budućih istraživanja mogu se očekivati prvenstveno na područjima gdje su dosadašnja istraživanja rezultirala pojavama kvalitetnijih kremenih pijesaka. Iz navedenih razloga smatramo da ovo područje ima značajni geološki potencijal za otkrivanje novih ležišta kvalitetnih kremenih pijesaka.



Slika 7.76. Prikaz geološke potencijalnosti kremenih pijesaka u Krapinsko-zagorskoj županiji

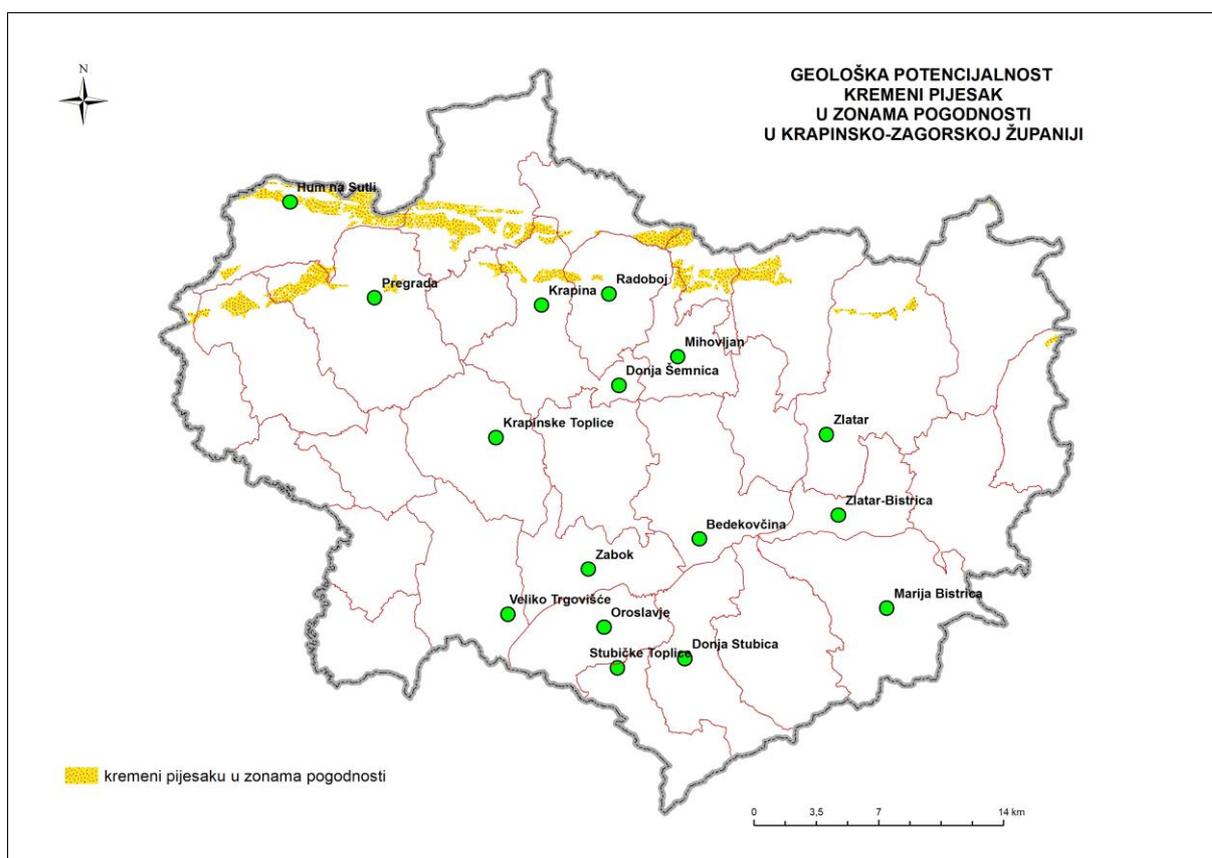
Površina geološke potencijalnosti koju zauzimaju kremeni pijesci na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **54,70 km²** ili **4,45%** površine županije (slika 7.76).

Geološka potencijalnost u zonama pogodnosti koju zauzimaju kremeni pijesci na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **36,12 km²** (slika 7.77). U zonama konflikta kremeni pijesci obuhvaćaju površinu od **12,62 km²**.

U tablici 7.28 prikazane su površine geološke potencijalnosti za kremene pijeske, te površine geološke potencijalnosti za kremene pijeske u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

Tablica 7.28. Površine geološke potencijalnosti kremenih pijesaka te površine geološke potencijalnosti kremenih pijesaka u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: kp - kremenji pijesci

OPĆINA/GRAD	kp (geološka potencijalnost) (km ²)	kp (zona pogodnosti) (km ²)	kp (zona konflikta) (km ²)
Budinščina	6,86	0,26	6,46
Desinić	2,70	2,26	0,33
Đurmanec	9,57	7,46	0,68
Hrašćina	0,33	0,32	
Hum na Sutli	9,19	7,40	0,03
Jesenje	2,33	1,95	0,32
Krapina	3,66	2,63	0,49
Lobor	3,69	2,88	0,34
Mihovljan	0,60	0,47	0,09
Novi Golubovec	4,89	3,99	0,07
Petrovsko	0,71	0,50	0,19
Pregrada	4,02	3,66	
Radoboj	4,51	0,79	3,60
Zagorska Sela	0,51	0,43	
Zlatar	1,11	1,11	
Ukupna površina (km²)	54,70	36,12	12,62



Slika 7.77. Prikaz geološke potencijalnosti kremenih pijesaka u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

7.3.3.5. Geološka potencijalnost energetskih mineralne sirovine

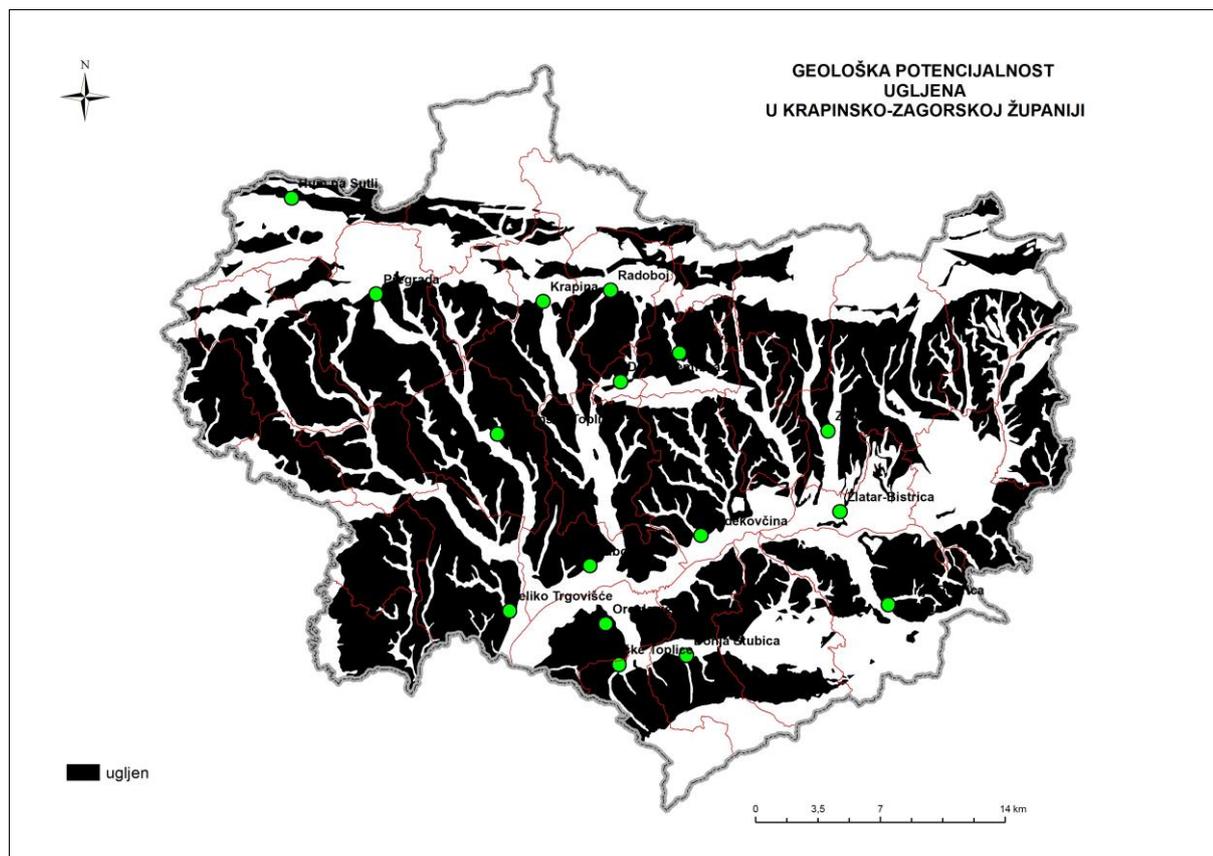
Energetske mineralne sirovine na području Krapinsko-zagorske županije su zastupljene smeđim ugljenom, lignitom i termalnim izvorima. Tablično su prikazane površine za ugljene, dok za termalna vrela to nije potrebno učinit jer ograničena kao točkasta pojava u bazi mineralnih sirovina Krapinsko-zagorske županije, te opisana detaljno u prethodnim poglavljima.

7.3.3.5.1. Geološka potencijalnost ugljena

Tercijarne naslage su nosioci geološke potencijalnosti ugljena o čemu svjedoči donedavna vrlo živa rudarska aktivnost. Zastupljeni su smeđi ugljeni vezani na naslage donjeg miocena i ligniti vezani na naslage gornjeg panona i gornjeg pontona.

Smeđi ugljen se pojavljuje u dvije zone približnog smjera istok - zapad. Jedna se proteže uz sjeverni, a druga uz južni rub Ivanšćice. Sva ležišta smeđeg ugljena imaju nekoliko zajedničkih karakteristika nepovoljnih za eksploataciju: neujednačena debljina, izražena tektoniziranost slojeva, jaki tlakovi u ležištima, gotovo redovita prisutnost jalovih proslojaka i pojava plina metana. Toplinska vrijednost smeđih ugljena varira od 17.500 do 22.000 kJ/kg.

Ležišta lignita karakteriziraju povoljniji eksploatacijski uvjeti nego kod smeđih ugljena. Neke zajedničke karakteristike lignita su: pretežno ksilitička struktura ugljena, pojava debljih slojeva koji se raslojavaju na tanje idući u dublji dio ležišta, mali broj rasjeda u ležištima, rijetko primjećena pojava metana. Nepovoljnu okolnost za eksploataciju predstavljaju pojave tekućih pijesaka i bujavih glina.



Slika 7.78. Prikaz geološke potencijalnosti ugljena u Krapinsko-zagorskoj županiji

U tablici 7.29 prikazane su površine geološke potencijalnosti za ugljene, te površine geološke potencijalnosti za ugljene u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²).

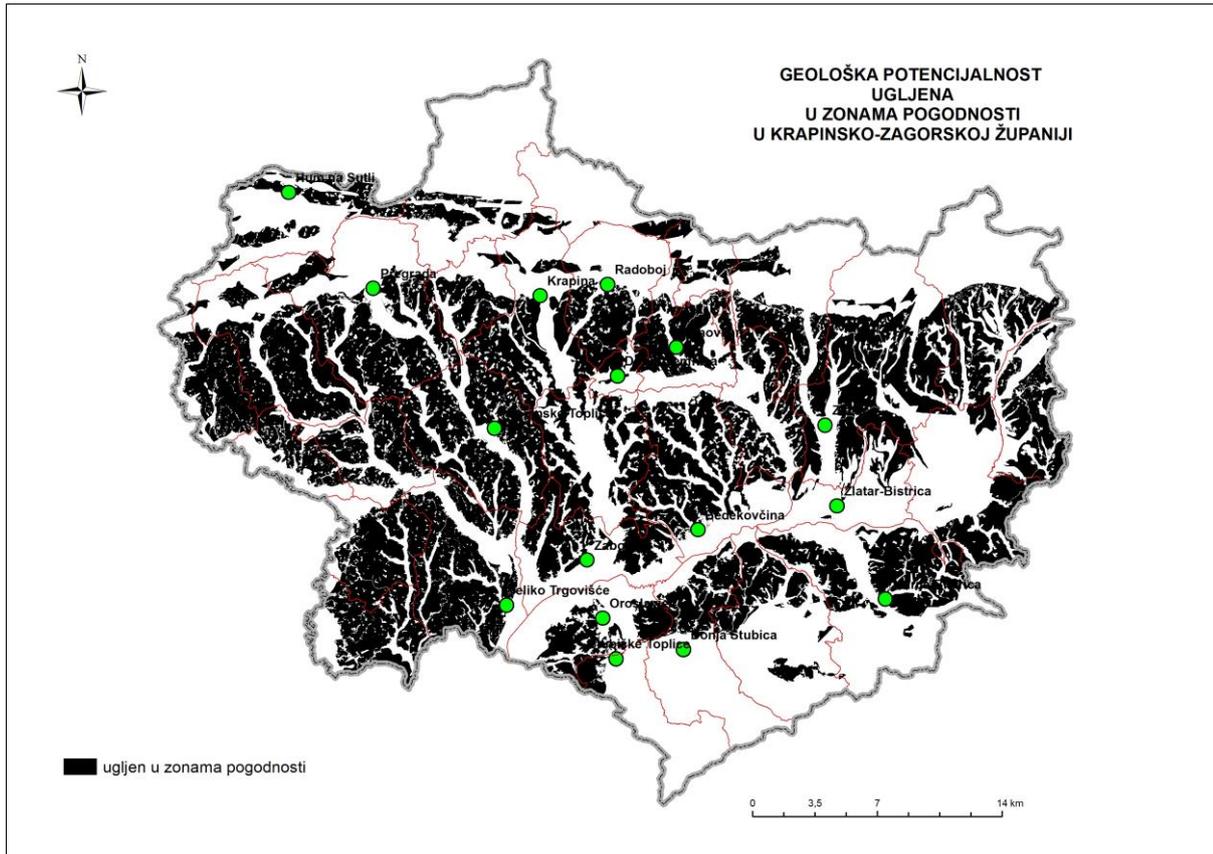
Tablica 7.29. Površine geološke potencijalnosti ugljena te površine geološke potencijalnosti ugljena u zonama pogodnosti i u zonama konflikta po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Krapinsko-zagorskoj županiji (km²). Tumač: ug – ugljen

OPĆINA/GRAD	ug (geološka potencijalnost) (km ²)	ug (zona pogodnosti) (km ²)	ug (zona konflikta) (km ²)
Bedekovčina	30,71	26,13	0,20
Budinščina	25,70	16,74	6,46
Desinić	28,75	26,72	0,33
Donja Stubica	25,27	12,65	
Đurmanec	9,57	7,46	0,68
Gornja Stubica	22,12	13,76	
Hrašćina	16,27	14,37	
Hum na Sutli	12,76	10,48	0,03
Jesenje	2,33	1,95	0,32
Klanjec	19,67	17,72	
Konjščina	16,00	14,83	
Kraljevec na Sutli	18,74	16,60	
Krapina	26,52	22,37	0,49
Krapinske Toplice	38,71	34,47	
Kumrovec	9,84	8,05	0,04
Lobor	17,47	14,54	0,34
Mače	19,31	14,67	1,07
Marija Bistrica	29,79	26,64	
Mihovljan	17,21	13,34	0,43
Novi Golubovec	6,54	5,47	0,07
Oroslavje	16,81	12,18	
Petrovsko	9,85	8,76	0,19
Pregrada	36,49	31,02	0,46
Radoboj	18,14	12,66	3,60
Stubičke Toplice	11,19	2,60	
Sveti Križ Začretje	26,41	18,30	0,48
Tuhelj	17,11	14,04	0,47
Veliko Trgovišće	34,24	29,73	1,10
Zabok	19,90	15,15	
Zagorska Sela	17,07	15,43	0,03
Zlatar	42,66	39,17	0,00
Zlatar-Bistrica	4,86	4,33	
Ukupna površina (km²)	648,04	522,33	16,80

Površina geološke potencijalnosti koju zauzimaju ugljeni na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **648,04 km²** ili **52, 76%** površine županije (slika 7.78).

Geološka potencijalnost u zonama pogodnosti koju zauzimaju ugljeni na području Krapinsko-zagorske županije iznosi **522,33 km²** (slika 7.79). U zonama konflikta ugljeni obuhvaćaju površinu od **16,80 km²**.

Iako površine koje su dobivene analizom ukazuju na značajan geološki potencijal ugljena, na što nam ukazuje i dugogodišnja povijest rudarenja u Krapinsko-zagorskoj županiji važno je naglasiti da danas je upitna rentabilnost eksploatacije ugljena (troškovi istraživanja, podzemno rudarenje, itd.).



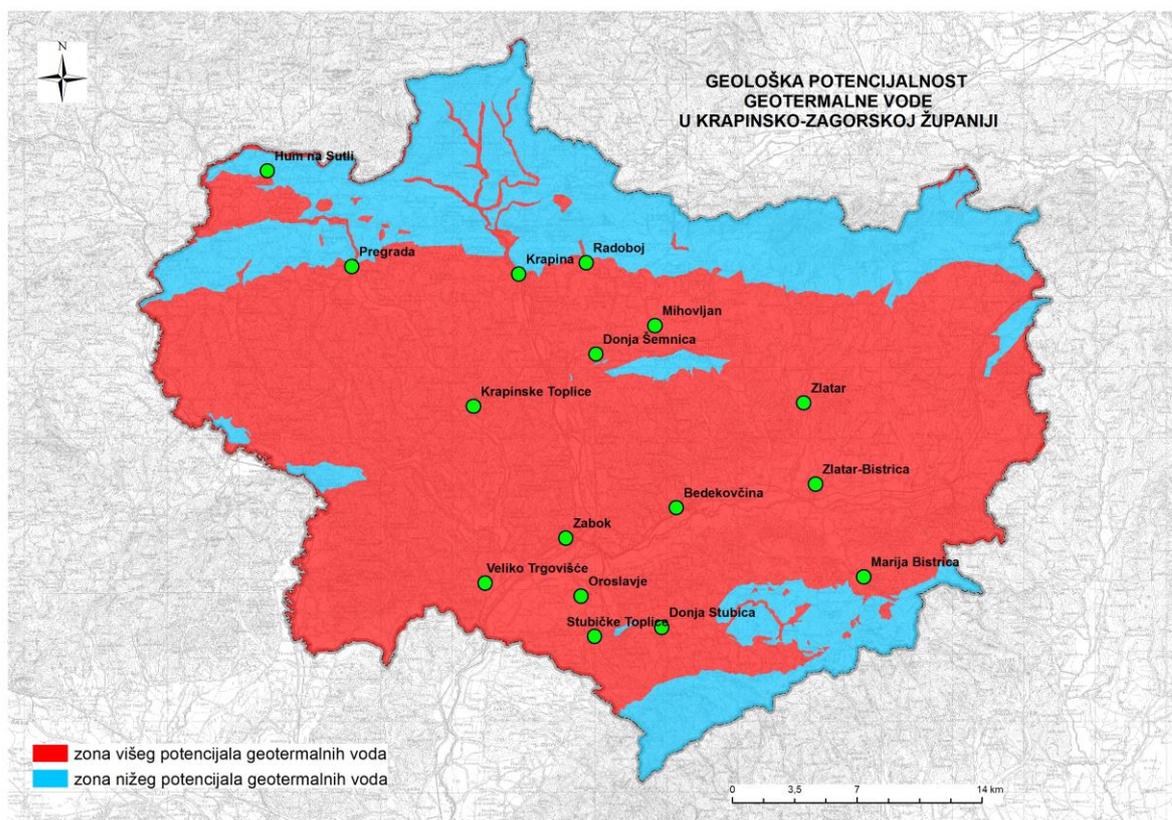
Slika 7.79. Prikaz geološke potencijalnosti ugljena u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

7.3.3.5.2. Geološka potencijalnost geotermalne energije (geotermalne vode)

Republika Hrvatska može se s obzirom na geotermalni gradijent podijeliti na tri osnovna područja: Panonsko, centralno i područje Dinarida. Krapinsko-zagorska županija pripada Panonskom području koje je karakterizirano visokim geotermalnim gradijentom i visokim vrijednostima gustoće toplinskog toka (slika 7.80.).

Viši geotermalni potencijal zauzima 901,92 km², odnosno krajni sjeverni dio županije te širi središnji dio županije, dok niži geotermalni potencijal zauzima 327,43 km², odnosno on uključuje gorja u Krapinsko-zagorskoj županiji (Medvednica, Ivanščica, Kuna gora), na slici 7.80. prikazano kao niži geotermalni potencijal jug, sjever i zapad.

Na području Krapinsko-zagorske županije javljaju se elementi alpske građe i reljefa te manjim dijelom elementi panonske građe. Granicu Alpa predstavlja dolina rijeke Krapine. Na površini prevladavaju klastiti i vapnenci najvećim dijelom oligocenske i miocenske starosti te mjestimice trijaskne starosti. Mjestimične su pojave magmatskih stijena mezozoika, a paleozojske stijene su prisutne na sjevernim obroncima Medvednice. U dolinama vodotoka prisutne su aluvijalne naslage i les. Područje županije karakterizirano je složenom geološkom građom pod naglašenim utjecajem tektonike. Brojni rasjedi koji presijecaju geološke strukture razlog su pojava brojnih mineralnih i termalnih izvora. Mineralno-termalne vode pojavljuju se duž rasjednih linija, a imaju različiti mineralni sastav i različite temperature.

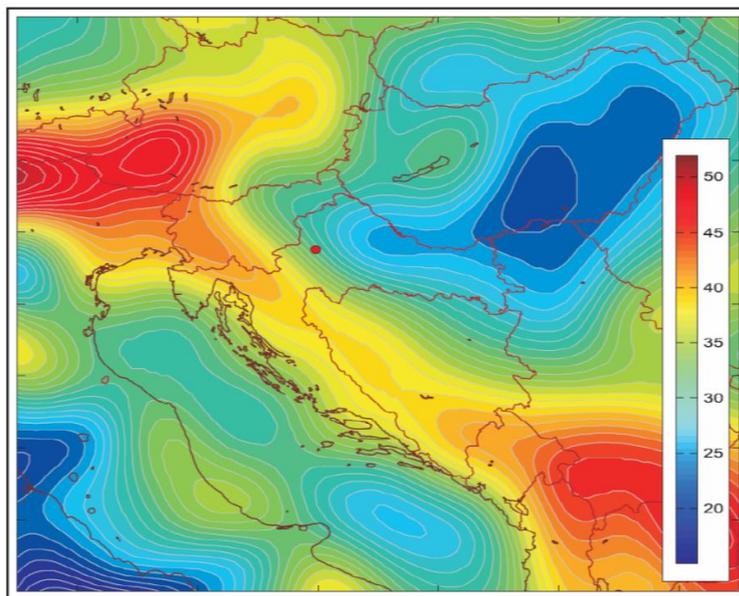


Slika 7.80. Prikaz geološke potencijalnosti za geotermalnu energiju u Krapinsko-zagorskoj županiji

Tablica 7.30. Površine geološka potencijalnost geotermalne energije u Krapinsko-zagorskoj županiji.

geotermalni potencijal	površina (km ²)
viši geotermalni potencijal (sveukupno)	901,92
niži geotermalni potencijal (sveukupno)	327,43

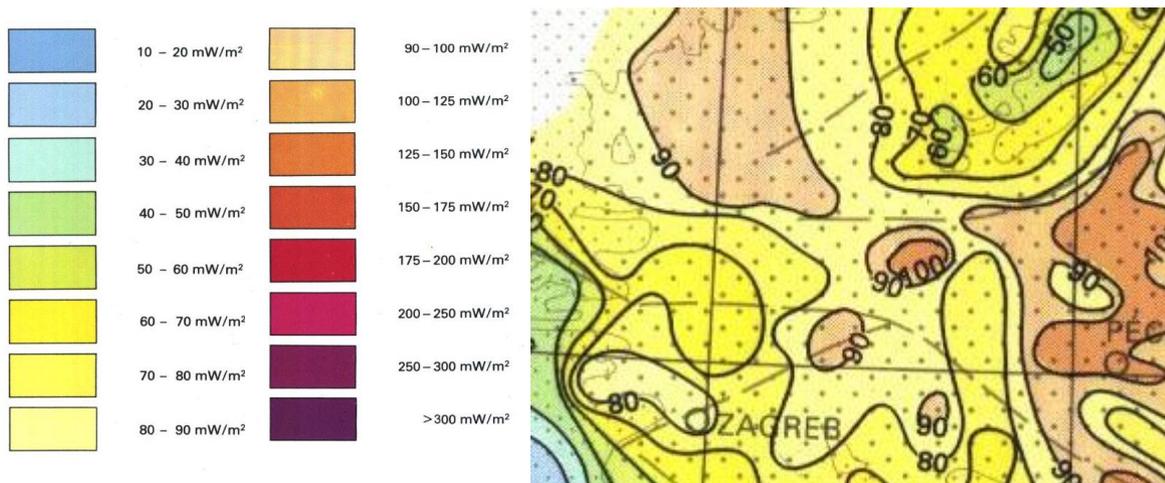
U Hrvatskoj je geotermalni gradijent pod najvećim utjecajem dubine Mohorovičićevog diskontinuiteta, koji predstavlja granicu između Zemljine kore i plašta, odnosno debljine kontinentalne kore. Dubina Mohorovičićevog diskontinuiteta u području Hrvatskog zagorja iznosi između 25 i 30 km (Slika 7.81). U skladu s time je i veća gustoća toplinskog toka te geotermalni gradijent u odnosu na područje Dinarida gdje su zbog veće debljine kontinentalne kore i niže vrijednosti gustoće toplinskog toka.



Slika 7.81: Karta dubina Mohorovičićevog diskontinuiteta u jugoistočnoj Europi Izvor: Grad et al., 2009.

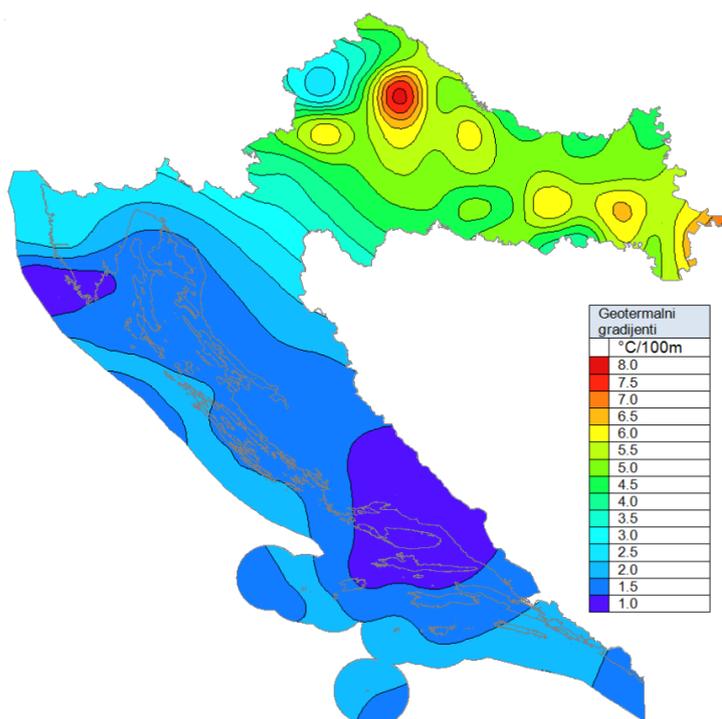
Prirodni i tehnički potencijal

Na prostoru Hrvatske izražena je regionalna pozitivna anomalija Panonskog bazena gdje gustoća toplinskog toka na površini dostiže vrijednosti od 100 mW/m^2 , kao što je to i u Krapinsko-zagorskoj županiji (Slika 7.80).



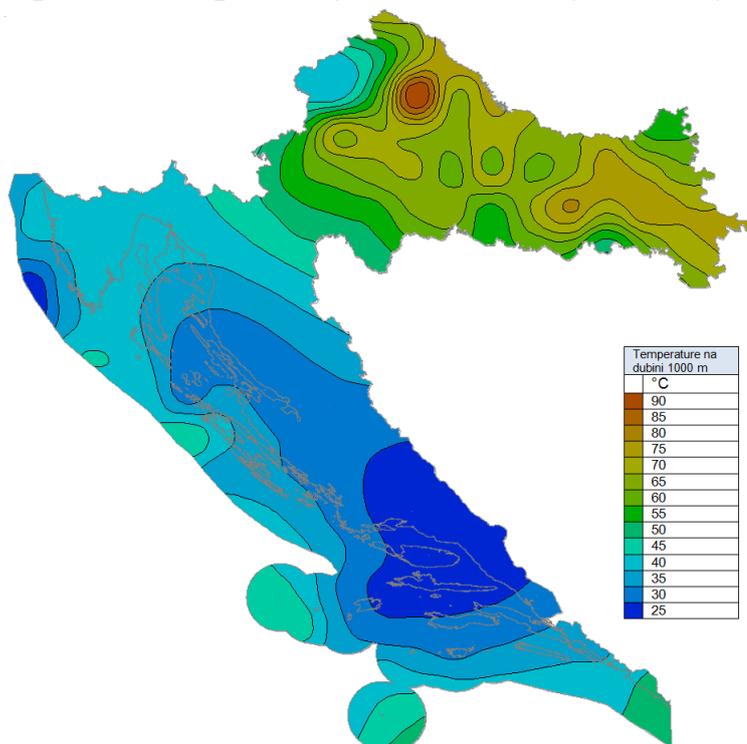
Slika 7.82. Isječak karte gustoće toplinskog toka (mW/m^2) Izvor: Geothermal Atlas of Europe, 1992.

Na prostoru sjeverozapadne Hrvatske vrijednosti geotermalnih gradijenata kreću se od $40\text{--}50^\circ\text{C/km}$, a na lokalnim anomalijama i preko 60°C/km (Slika 7.82).



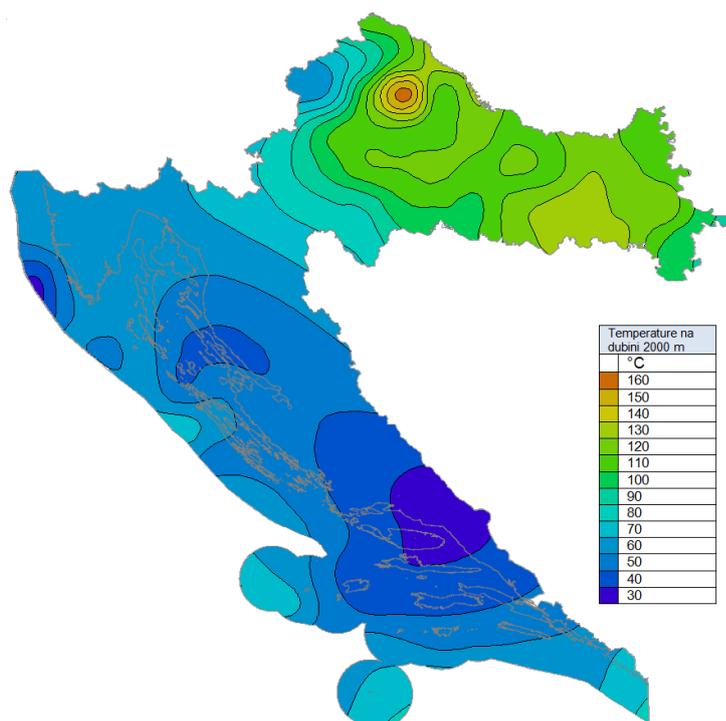
Slika 7.83. Karta geotermalnih gradijenata Republike Hrvatske Izvor: Modificirano prema Jelić et al., 1995.

Prema rezultatima računalne interpolacije temperatura izračunatih prema pretpostavljenoj konstantnoj uspravnoj kondukciji topline i promjenjivoj toplinskoj provodljivosti po dubini, na dubini od 1.000 m mogle bi se dosegnuti temperature do 70°C (Slika 7.83.).



Slika 7.84. Temperature na dubini od 1.000 m Izvor: Modificirano prema Grupa autora, 1998.

Na dubinama od 2.000 m temperature mogu dosegnuti i do 120°C (Slika 7.83) uz određena odstupanja na lokacijama gdje se toplina uz kondukciju prenosi i konvekcijom putem cirkulacije fluida.



Slika 7.85. Temperature na dubini od 2.000 m- Izvor: Modificirano prema Jelić et al., 1995; Grupa autora, 1998.

U Krapinsko-zagorskoj županiji brojni su prirodni izvori termalnih voda koje se od davnina koriste u balneološke svrhe.

Nekoć je u **Krapinskim toplicama** termalna voda izvirala iz tri jača i nekoliko slabijih vrela poredanih u nizu duž potoka. Temperatura vode bila je oko 40°C. Već krajem 18. st. izgrađen je prvi bazen, a 1862. i hotel.

Sredinom 1980-tih provedena su dodatna istraživanja i bušenje te je dokazano da postoji više vodonosnih horizonata, a ukupna izdašnost izvorišta povećana je s 81,6 l/s na 110 l/s. Temperature vode iz bušotine povećana je za 5°C. Do danas su se Krapinske toplice razvile u značajan zdravstveno-turistički centar.

Stubičke toplice su jedne od najpoznatijih toplica u Hrvatskom zagorju. Termalna voda temperature 30-49,7°C na izvorima koristi se od početka 19. st. Voda je izvirala iz dva veća i nekoliko manjih izvora koji su nakon izgradnje dubokih bušotina presahli. Bušotina St-3 pokazala je da u Stubičkim toplicama, do dubine od 505 m, postoje 3 vodonosna horizonta. U gornjem horizontu (gornjobadenski vapnenci) temperatura vode iznosi 40°C, dok u donja dva horizonta (trijaski dolomiti) iznosi 65°C. Izdašnost izvora pospješuju brojni rasjedi koji presijecaju izvorište i omogućuju vertikalno kretanje termalne vode.

U Donjoj Stubici nalazi se izvorište **Jezerčica** gdje je termalna voda izbijala u bari. Krajem 1960-tih na lokaciji je bušen zdenac kojim je zahvaćena voda temperature 38,4°C te je izgrađen rekreacijski kompleks s dva bazena.

Sutinske Toplice se nalaze u kanjonu Sutinskog potoka. Termalna voda izvire u nekoliko izvora iz zdrobljenih trijaskih dolomita s temperaturama od 30 do 37,4°C. Prvi bazen je izgrađen 1808., a 1952. kupalište je prošireno s još dva bazena. Danas se koristi samo jedan bazen. Bilo je i nekoliko bezuspješnih pokušaja da se pronađe voda toplija od 38°C, no pronađene su samo znatnije količine vode čija je temperatura varirala od 26,0-36,5°C.

Tuheljske toplice spadaju među najizdašnija vrela u Hrvatskom zagorju. Termalna voda izvire iz četiri izvora, a temperatura vode se kreće od 31-33,1°C. Ukupni kapacitet izvorišta je oko 85l/s. 1980-tih izbušena je istražna bušotina Tuh-1 oko 700 m sjeverno od termalnih izvora, a ukupna joj je dubina 706 m to uz granicu trijaskih dolomita i gornjobadenskih vapnenaca. Temperatura vode u bušotini bila je 41°C te se daljnji radovi vezani za njezinu eksploataciju nisu pokazali isplativima.

Izvor termalne vode u **Šemničkim Toplicama** ima temperaturu vode od 31°C, s kapacitetom od oko 6 l/s. Danas je u blizini izgrađen bazen koji se koristi samo u ljetnim mjesecima. Tijekom 1981/82. provedena su detaljna geološka istraživanja i istražno bušenje do dubine od 40-50m. U bušotini je voda bez crpljenja davala 4 l/s termalne vode temperature od 39°C.

Termalna voda izvorišta **Topličica kod Gotalovca** izvire na tri izvora iz gornjobadenskih glinovitih vapnenaca, no one nisu primarni vodonosnici već je njihova propusnost nastala drobljenjem uz rasjed. Pravi vodonosnici su badenski litotamnijski vapnenci ili trijaski dolomiti. Kapacitet termalnih izvora se procjenjuje na 10 l/s, s temperaturom vode od 28,5°C. Danas se voda koristi u punionici pitke vode „Bistra“.

U bližoj okolici **Harine Zlake** nalazili su se termalni izvori s temperaturom vode od 32,8°C. Izvori su presušili kada su s druge strane rijeke Sutle napravljeni bunari koji termalnom vodom opskrbljuju Atomske toplice (Slovenija).

Subtermalna voda temperature od 17,4°C pronađena je i kanjonu potoka **Topličina**, južno od Marije Bistrice i kod **Zajezde**.

Iako u **Kumrovcu** nema prirodnih izvora 1980-tih godina provedena su detaljna geološka istraživanja koja su rezultirala pronalaženjem velikih količina termalne vode u bušotinama Kum-1 na dubini od 448 m. Voda je temperature 25°C i izdašnosti 47 l/s. Voda se prema očekivanjima pojavila na granici trijaskih dolomita i gornjobadenskih vapnenaca. Usprkos činjenici da oko Kumrovca nema čak ni većih izvora pitke vode, voda iz bušotine se ne koristi.

Uz duboke izvore geotermalne energije u Krapinsko-zagorskoj županiji postoji mogućnost korištenja geotermalne energije putem dizalica topline koje su pogodne za niskotemperaturne sustave grijanja i/ili hlađenja te zagrijavanja potrošne tople vode. Moguća je njihova primjena za manje i veće objekte. Dizalice topline koriste stalnu temperaturu tla na dubini od oko 2 m ili podzemne vode te ju koriste za potrebno dogrijavanje prostora (zimi) odnosno hlađenje (ljeti) i / ili za pripremu potrošne tople vode. Dizalice topline mogu s postavljati i u plitkim bušotinama sa sondom, najčešće 60-150 m.

8. SANACIJA PROSTORA

Sanacijom prostora smatraju se rudarski radovi u cilju provedbe mjera osiguranja rudarskim radovima otkopanih prostora kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za ljude i imovinu, kao i za prirodu i okoliš, kao i u cilju privođenja namjeni određenoj dokumentima prostornog uređenja ako su za to ispunjene pretpostavke.

Zakonom je predviđena redovna i izvanredna sanacija prostora te izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama.

- 1. Redovna sanacija.** Svaki rudarski gospodarski subjekt dužan je sanirati prostor na kojem je obavljao rudarske radove. Ako koncesionar ne provede sanaciju, odnosno sukcesivno ne sanira prostor na kojem izvodi rudarske radove, sukladno provjerenom rudarskom projektu na temelju kojeg je dodijeljena koncesija, tijelo nadležno za rudarstvo koje je dodijelilo koncesiju naložit će koncesionaru provođenje radova sanacije u primjerenom roku. Ako ni nakon ostavljenog roka koncesionar ne provede sanaciju, to će se učiniti putem treće osobe, na trošak koncesionara. Radi provođenja odluke tijela nadležnog za rudarstvo koje je dodijelilo koncesiju u svrhu prisilne sanacije, nadležno državno odvjetništvo poduzeti će pravne radnje pred sudom. Rok za redovnu sanaciju je **6 mjeseci**.
- 2. Izvanredna sanacija.** Ako ne postoji ili je nepoznata osoba koja je eksploatirala mineralnu sirovinu, a nije provela sanaciju, provest će se izvanredna sanacija prostora. Za provedbu sanacije prostora potrebno je: 1. provesti dodatno istraživanje mineralnih sirovina, 2. ishoditi koncesiju za sanaciju prostora, 3. s tijelom nadležnim za rudarstvo sklopiti i potpisati ugovor o koncesiji za sanaciju prostora. Na postupak izvanredne sanacije odgovarajuće se primjenjuju odredbe ovoga zakona koje uređuju davanje koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina. Rok u kojem se mora
 - dostaviti ažurirana situacijska karta eksploatacijskog polja koja mora sadržavati identificirane zemljišne čestice (katastarske i zemljišnoknjižne oznake čestice) je **do 30 dana**,
 - izraditi i podnijeti na provjeru ministarstvu nadležnom za rudarstvo idejni rudarski projekt za eksploataciju mineralnih sirovina je **do 60 dana**,
 - započeti s izvođenjem rudarskih radova je **do 9 mjeseci**,
 - izraditi Elaborat o rezervama mineralne sirovine u cilju sanacije prostora i ishoditi rešenje o utvrđenoj količini i kakvoći rezervi mineralne sirovine je **do 12 mjeseci**.
- 3. Izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama.** Za provođenje sanacije prostora **po propisima o zaštiti okoliša** ili radi privođenja prostora drugoj namjeni **po propisima o uređenju prostora**, ako je istovremeno potrebno na tom prostoru rudarskim radovima provesti i ograničenu eksploataciju, potrebna je lokacijska dozvola, uvjeti ministarstva nadležnog za rudarstvo, te posebna odluka. Odluku o sanaciji uz eksploataciju, odnosno odluku o izvođenju rudarskih radova u posebnim situacijama donosi Vlada Republike Hrvatske. Rok za ograničenu eksploataciju ne može biti duži **od 5 godina**. Za nadzor nad provođenjem odluke nadležno je, osim rudarske inspekcije ministarstva nadležnog za rudarstvo i tijelo nadležno za upravljanje državnom imovinom, te druga tijela ovisno o razlozima donošenja odluke.

U županiji se za sada ne provodi sanacija iz točke 3. Prostornim planom nije predviđeno da se radi sanacija u posebnim situacijama po propisima o zaštiti okoliša ili radi privođenja prostora drugoj namjeni po propisima o uređenju prostora, Općenito se navodi potreba sanacije napuštenih i ilegalnih ležišta. Sanacija isplačnih jama izrađenih tokom istražnog bušenja ugljikovodika je završena i/ili je u tijeku.

Terenskim radovima otkrivene su neke lokacije gdje je obavljena ilegalna eksploatacija ili su eksploatacijska polja napuštena. Neke su prirodno sanirane, a neke je potrebno sanirati.

Iz spomenutih razloga nepotrebno je uvoditi poglavlja:

3. Izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama – Prikaz prostora za sanaciju uz eksploataciju prostora po propisima o zaštiti okoliša

4. Izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama – Prikaz prostora za sanaciju uz eksploataciju radi privođenja prostora drugoj namjeni po propisima o uređenju prostora

Napuštena i nesanirana ležišta mineralnih sirovina

Lokacija napuštenih ležišta i dijelom i nesaniranih prostora na području Krapinsko-zagorske županije su mjesta:

- gdje se u prošlosti izvodila eksploatacija a da nisu izdana rješenja o eksploatacijskom polju → nelegalna eksploatacija,
- unutar odobrenih eksploatacijskih polja i istražnih prostora, kojima su istekla rješenja ili nisu dugo aktivna, a ostala su nesanirana.

Dio lokacija ostavljen je u potpuno nesređenom stanju pa devastirani prostori nekontroliranim odlaganjem otpadnog materijala sve više postaju i nelegalna smetlišta. Otkopani prostori nisu primjereno oblikovani. U pravilu su s geomehanički nestabilnim kosinama što ih čini vrlo nesigurnim.

Sanacija napuštenih površinskih kopova nije samo biološko oplemenjivanje već prvotno formiranje trajno stabilnih kosina i etažnih ravni uz oblikovanje krajobrazno prihvatljive završne forme iskopa, a moguće je završnu formu usmjeriti u pravcu prilagođavanja i uređenja prostora za svrsishodnu prenamjenu.

Za sanaciju napuštenih površinskih kopova teško se iznalaze financijska sredstva. Stoga je jedino realno da se utvrdi okvir unutar kojeg bi se omogućila uvjetovana eksploatacija u svrhu uređenja sporne lokacije. Na taj način troškovi sanacije/prenamjene terete direktno troškove eksploatacije i ugrađeni su u troškove proizvodnje mineralnih sirovina. Naravno, takav pristup je moguć samo na lokacijama gdje postoji opravdanje u postojanju rezervi mineralnih sirovina koje tržište prihvaća.

U prostorne planove svakako treba uključiti sve nesanirane prostore, a Studijom utjecaja na okoliš i drugim relevantnim dokumentima utvrditi koncept sanacije/prenamjene degradiranih prostora ovisno o lokaciji i prihvatnim mogućnostima okoliša.

Sanacija ograničenog i strogo ciljanog oblika, sa utvrđenim monitoringom kao garancijom da će se planirani radovi sanacije u praksi i izvesti, mora obuhvatiti osiguranje stabilnosti kosina i okolnog terena, ozelenjivanje ili drugi postupak prilagodbe krajobrazu, a moguće je i oblikovanje i uređenje prostora za adekvatnu prenamjenu. Prostornim planovima uređenja općina i gradova utvrditi obuhvat, namjenu i uvjete sanacije.

8. 1. Eksploatacijska polja koja je potrebno sanirati u smislu točke 1. Redovna sanacija

Budući da nema negativnih nalaza nadležnih inspekcijskih službi u svezi s eksploatacijom mineralnih sirovina na aktivnim eksploatacijskim poljima smatramo da se redovna sanacija na aktivnim eksploatacijskim poljima odvija prema propisima, odnosno sukladno provjerenom rudarskom projektu na temelju kojeg je dodijeljena koncesija.

Za lokacije za saniranje u smislu točke 1 Redovna sanacija treba razmotriti namjere tvrtki koje imaju istražne prostore i eksploatacijska polja, ali nemaju koncesiju ili je istekla, trebaju li pristupiti sanaciji s obzirom da su višegodišnje polja neaktivna. Zapuštena su i opasna za okoliš, ljude i životinje. Isti tako propali objekti za preragu sirovine nagrđuju okoliš. To je

potrebno za neka eksploatacijska polja građevnog materijala spomenuta u poglavlju 4., tablica 4.1. To su eksploatacijska polja Križ (sl. 5.12), Vojnić Breg (sl. 5.18) i Jelenje Vode (sl. 5.11), Sipina-Hum (sl. 5.15), Rolnjak (sl. 5.21), Donje Jesenje (sl. 7.30) te istražni prostor Zelenjak (slika 5.5).

Sanacija eksploatacijskog polja, odnosno površinskog kopa izvodi se prema rudarskoj projektnoj dokumentaciji koja je sukladna uvjetima sanacije iz lokacijske dozvole i privodi se namjeni prostora predviđenom u prostornom planu. Obično se obavlja:

- ponovno oblikovanje kopa i deponija otpada
- ograđivanje opasnih područja
- stavljanje prometnica izvan pogona
- rastavljanje ili ruđenje zgrada i rudarskih postrojenja
- biološka rekultivacija narušenog područja
- nadgledanje i eventualni ponovni tretmani razvoja biološke rekultivacije i
- druge kontrole u okolišu (npr. kakvoća vode)

Primjer djelomično neuspjele sanacije u županiji, posebno u smislu ozelenjavanja prostora je bivše eksploatacijsko polje Pregrada I (sl. 8.1),.



Slika 8.1. Sanirano bivše eksploatacijsko polje Pregrada I. (foto B. Kruk)

8.2. Ležišta koja je potrebno za sanirati u smislu točke 2. Izvanredna sanacija

Ležišta tehničko-građevnog kamena koja je eksploatirala nepoznata osoba i koja je potrebno sanirati opisana su u poglavlju 7. i prikazana na slijedećim slikama:

Slika 7.7. Kamenolom Gora I kod Desinića.

Slika 7.8. Panoramska slika kamenoloma Gotalovec u tortonskom vapnencu.

Slika 7.9. Kamenolom Kostel nedaleko od prometnice Pregrada – Hum na Sutli.

Slika 7.10. Panoramska slika ležišta Lobor I.

Slika 7.11. Panoramska slika ležišta Lobor II.

Slika 7.12. Kamenolom Orehovica u masivu Strogače;

Slika 7.14. Panoramska slika kamenoloma Risvica.

Slika 7.15. Kamenolom Siljevec na Ivanščici.

Slika 7.16. Panoramska slika kamenoloma Štef kod Krapine.

Slika 7.17. Panoramska slika ležišta Žutnica.

Kod ležišta Gora I kod Desinića, Orehovica u masivu Strogače i Siljevec na Ivanščici postoje tragovi nedavne eksploatacije.

Ležišta građevnog pijeska i šljunka koja je eksploatirala nepoznata osoba i koja je potrebno sanirati opisana su u poglavlju 7. i prikazana na slijedećim slikama:

Slika 7.22. Panoramska slika pjeskokopa Gornja Batina. Fotografija Ž. Dedić.

Slika 7.23. Južni dio pjeskokopa Lug Orehovički.

Slika 7.24. Središnji dio pjeskokopa Lug Orehovički (Foto. Ž. Dedić)

Slika 7.25. Sjeverni dio pjeskokopa Lug Orehovički (Foto. Ž. Dedić)

Slika 7.26. Staro pozajmište građevnog pijeska kod Huma Zabočkog. Fotografija Ž. Dedić.

Slika 7.27. Pozajmište građevnog pijeska nedaleko eksploatacijskog polja Pušave.

Kod pjeskokopa Gornja Batina i Lug Orehovički postoje tragovi nedavne eksploatacije.

9. ZAKLJUČAK

9.1. Osvrt na problematiku eksploatacijskih polja mineralnih sirovina koja nisu predviđena važećom prostorno -planskom dokumentacijom

U Krapinsko-zagorskoj županiji većina eksploatacijskih polja koja su danas aktivna se nalaze u prostornom planu županije i u prostornim planovima općina i gradova, međutim dobar dio eksploatacijskih polja i istražnih prostora nije uredno registriran u oba prostorna plana, u nekim eksploatacijskim poljima odavno je prestala eksploatacija ali su i dalje zavedeni u popisu Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo, a za neke istražne prostore je istekao rok važenja prava na istraživanje i eksploataciju, te isti moraju ponovo pokrenuti postupak odobrenja za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina te u konačnici koncesijskog ugovora (Tablica 9.1.). Rješenje ovoga problema može ponuditi Rudarsko-geološka studija i sa njom izrađeni GIS projekt (dio popisa eksploatacijskih polja i istražnih prostora sa koordinatama) sa podlogom za izradu informacijskog sustava za praćenje stanja u prostoru u segmentu mineralnih sirovina. Studija će objediniti različite izvore podataka i omogućiti izradu kompletnih narednih izmjena i dopuna županijskog prostornog plana, odnosno evenetulano njihove novele.

Tablica 9.1. Usporedba postojećih, planiranih i registriranih eksploatacijskih polja i istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji sa važećom prostorno-planskom dokumentacijom te podacima Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo. Tumač: **PP općina ili grad**; eksploatacijsko polje i/ili istražni prostor u prostornom planu općine i/ili grada; **PP županije**; eksploatacijsko polje i/ili istražni prostor u prostornom planu županije; **MINGO**; popis rudarskih gospodarskih subjekata u Krapinsko-zagorskoj županiji prema podacima Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo sa važećim rješenjima o utvrđivanju eksploatacijskog polja i/ili rješenja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju, odnosno koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina u županiji.

PP općina ili grad	PP županija	MINGO	Napomena	VAŽEĆE	KONCECIJA
ĐURĐEVIČEV BRIJEG	ĐURĐEVIČEV BRIJEG	ĐURĐEVIČEV BRIJEG	EP	DA	DA
ROLNJAK		ROLNJAK	EP	DA	
PUŠAVE		PUŠAVE	EP	DA	
JANKOVEČKO-SJEVER	JANKOVEČKO-SJEVER	JANKOVEČKO-SJEVER	EP	DA	
GORJAK	GORJAK	GORJAK	EP	DA	DA
JELENJE VODE		JELENJE VODE	EP	DA	
KRIŽ		KRIŽ	EP	DA	DA
LOVNO-LOVNO 2 (OČURA-LOVNO)	LOVNO-LOVNO 2 (OČURA-LOVNO)	LOVNO-LOVNO 2 (OČURA-LOVNO)	EP	DA	
PREGRAĐA II	PREGRAĐA II	PREGRAĐA II	EP	DA	DA
SIPINA-HUM	SIPINA-HUM	SIPINA-HUM	EP	DA	
STRAŽA		STRAŽA	EP	DA	DA
SV. KRIŽ-RUDOMAR		SV. KRIŽ-RUDOMAR	EP	DA	
VOJNIĆ BREG	VOJNIĆ BREG	VOJNIĆ BREG	EP	DA	
		DONJE JESENJE	EP		
		KRAPINA I	EP		
		KRAPINA II	EP		
		ZLATAR BISTRICA - DONJA STUBICA	EP		
		VRBOVO 1	EP		
PISANA PEĆINA		PISANA PEĆINA	IP (isteklo)		
		BAJERI-STUBICA	IP (isteklo)		
PUSTAK		PUSTAK	IP (isteklo)	NE	

PP općina ili grad	PP županija	MINGO	Napomena	VAŽEĆE	KONCEPCIJA
RAVNJAK		IVANEČKA ŽELJEZNICA	IP (isteklo)		
		GORJAK	IP (isteklo)		
OBROŠĆICA		RAVNJAK	IP (isteklo)		
HUM I		OBROŠĆICA	IP (isteklo)	NE	
		HUM I	IP (isteklo)	NE	
ZELENJAK		MALA GORA	IP (isteklo)	NE	
		ZELENJAK	IP (isteklo)	DA	
BERTIĆEVO			IP	NE	
		STUBIČKE TOPLICE	STUBIČKE TOPLICE	IP	
		STUBIČKE TOPLICE			
		STUBIČKE TOPLICE			
		TUHELJSKE TOPLICE			
		KRAPINSKE TOPLICE			
		ŠEMNIČKE TOPLICE			
		SUTINSKE TOPLICE			
			JANKOVEČKO-JUG	IP	
			DUBRAVA	EP	NE
	BERTIĆEVO 1	IP	NE		

9.2. Prijedloge prenamjene prostora eksploatacijskih polja mineralnih sirovina nakon obavljene eksploatacije mineralnih sirovina i provedene redovne sanacije

Budući da nema negativnih nalaza nadležnih inspekcijskih službi u svezi s eksploatacijom mineralnih sirovina na aktivnim eksploatacijskim poljima smatramo da se redovna sanacija na aktivnim eksploatacijskim poljima odvija prema propisima, odnosno sukladno provjerenom rudarskom projektu na temelju kojeg je dodijeljena koncesija.

Za lokacije za saniranje u smislu točke 1 Redovna sanacija treba razmotriti namjere tvrtki koje imaju istražne prostore i eksploatacijska polja, ali nemaju koncesiju ili je istekla, trebaju li pristupiti sanaciji s obzirom da su višegodišnje polja neaktivna. Zapuštena su i opasna za okoliš, ljude i životinje. Isti tako propali objekti za preragu sirovine nagrđuju okoliš. To je potrebno za neka eksploatacijska polja građevnog materijala spomenuta u poglavlju 4., tablica 4.1. To su eksploatacijska polja Križ (sl. 5.12), Vojnić Breg (sl. 5.18) i Jelenje Vode (sl. 5.11), Sipina-Hum (sl. 5.15), Rolnjak (sl. 5.21), Donje Jesenje (sl. 7.30) te istražni prostor Zelenjak (slika 5.5).

Sanacija eksploatacijskog polja, odnosno površinskog kopa izvodi se prema rudarskoj projektnoj dokumentaciji koja je sukladna uvjetima sanacije iz lokacijske dozvole i privodi se namjeni prostora predviđenom u prostornom planu. Obično se obavlja:

- ponovno oblikovanje kopa i deponija otpada
- ograđivanje opasnih područja
- stavljanje prometnica izvan pogona
- rastavljanje ili ruđenje zgrada i rudarskih postrojenja
- biološka rekultivacija narušenog područja
- nadgledanje i eventualni ponovni tretmani razvoja biološke rekultivacije i
- druge kontrole u okolišu (npr. kakvoća vode)

Primjer djelomično neuspjele sanacije u županiji, posebno u smislu ozelenjavanja prostora je bivše eksploatacijsko polje Pregrada I (slika 8.1).

Ležišta tehničko-građevnog kamena koja je eksploatirala nepoznata osoba i koja je potrebno sanirati opisana su u poglavlju 7. i prikazana na slijedećim slikama:

Slika 7.7. Kamenolom Gora I kod Desinića.

Slika 7.8. Panoramska slika kamenoloma Gotalovec u tortonskom vapnencu.

Slika 7.9. Kamenolom Kostel nedaleko od prometnice Pregrada – Hum na Sutli.

Slika 7.10. Panoramska slika ležišta Lobor I.

Slika 7.11. Panoramska slika ležišta Lobor II.

Slika 7.12. Kamenolom Orehovica u masivu Strogače;

Slika 7.14. Panoramska slika kamenoloma Risvica.

Slika 7.15. Kamenolom Siljevec na Ivanščici.

Slika 7.16. Panoramska slika kamenoloma Štef kod Krapine.

Slika 7.17. Panoramska slika ležišta Žutnica.

Kod ležišta Gora I kod Desinića, Orehovica u masivu Strogače i Siljevec na Ivanščici postoje tragovi nedavne eksploatacije.

Ležišta građevnog pijeska i šljunka koja je eksploatirala nepoznata osoba i koja je potrebno sanirati opisana su u poglavlju 7. i prikazana na slijedećim slikama:

Slika 7.22. Panoramska slika pjeskokopa Gornja Batina. Fotografija Ž. Dedić.

Slika 7.23. Južni dio pjeskokopa Lug Orehovički.

Slika 7.24. Središnji dio pjeskokopa Lug Orehovički (Foto. Ž. Dedić)

Slika 7.25. Sjeverni dio pjeskokopa Lug Orehovički (Foto. Ž. Dedić)

Slika 7.26. Staro pozajmište građevnog pijeska kod Huma Zabočkog. Fotografija Ž. Dedić.

Slika 7.27. Pozajmište građevnog pijeska nedaleko eksploatacijskog polja Pušave.

Kod pjeskokopa Gornja Batina i Lug Orehovički postoje tragovi nedavne eksploatacije.

9.3. Određivanje lokacija za buduće istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina

Na temelju geološke građe predmetnog područja i litoloških karakteristika stijena koje mogu sadržavati korisne nakupine mineralne tvari (sirovine), istraživanja na postojećim eksploatacijskim poljima ili istražnim prostorima, bazi podataka o napuštenim kopovima i ležištima (pridobivenim terenskim radom) te njihovim vrstama i učestalosti, mogu se izdvojiti slijedeće grupe mineralnih sirovina s geološkom potencijalnošću (površina županije oko 1229,7 km²) (slika 9.2.):

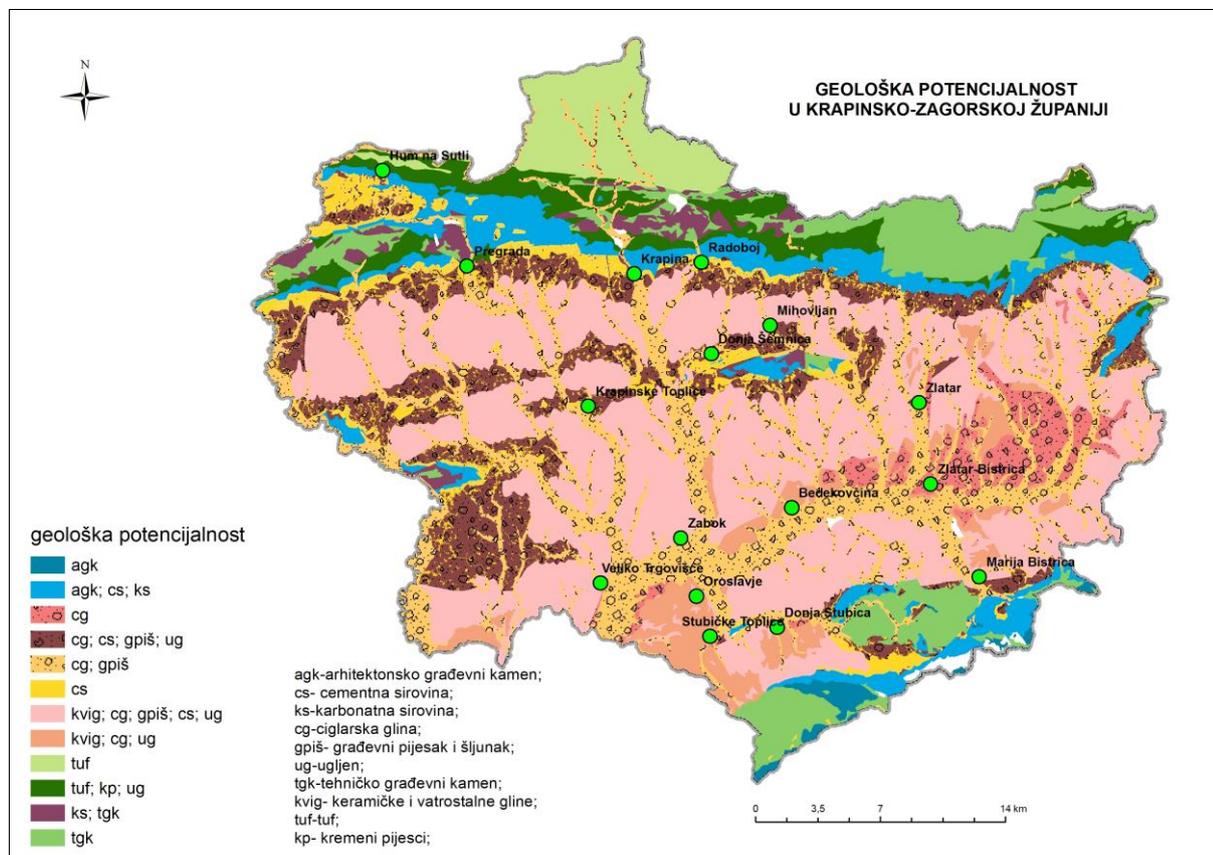
1. Nemetalne mineralne sirovine (prikazane redosljedom od najveće prema manjoj površinskoj zastupljenosti geološki potencijalnih prostora za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina na cijelom prostoru Krapinsko-zagorske županije:
 - a. ciglarska glina (864,30 km²),
 - b. građevni pijesak i šljunak (772,36 km²),
 - c. mineralne sirovine za cementnu industriju (663,43 km²),
 - d. keramičke i vatrostalne gline (435,74 km²),
 - e. tehničko-građevni kamen (117,78 km²),
 - f. karbonatna sirovina za industrijsku preradu (dolomit i vapnenac) (109,95 km²)
 - g. tuf sa ili bez bentonitne gline (107,44 km²),
 - h. arhitektonsko-građevni kamen (97,33 km²),

- i. kremenij pijesak (54,71 km²).
2. Energetske mineralne sirovine:
 - a. ugljen (648,04 km²)
 - b. geotermalna energija; geotermalna vrela (detaljno opisana u poglavlju pregled mineralnih sirovina, te poglavlju geološke potencijalnosti, geotermalni potencijal obuhvaća cijelu Krapinsko-zagorsku županiju. izuzev gorja Ivanščice, Medvednice te gorja na zapadnom dijelu Županije, viši geotermalni potencijal zauzima 901,92 km²,. niži geotermalni potencijal zauzima 327,43 km² Krapinsko-zagorske županije).

Karta **geološke potencijalnosti** (grafički prilog 5. i slika 9.1.) prikazuje prirodno prostiranje pojedinih zona mineralnih sirovina (čvrstih mineralnih sirovina) bez prostorno-planskih ili zakonskih ograničenja ili zabrana u prostoru (odnosno prostora koje danas koriste drugi korisnici sa različitim namjenama a uključuju građevinska područja: stambeno-mješovita namjena, ugostiteljsko-turistička namjena, javna i društvena namjena, mješovita namjena, poslovna namjena, sportsko-rekreacijska namjena, groblja, zatim park prirode Medvednica, vodene površine (rijeke i potoci), te prometna infrastruktura sa svojim zakonskim minimalnim ograničenjima).

voda u nekoliko nivoa potencijalnosti procijenjenih prema geotermalnom potencijalu.

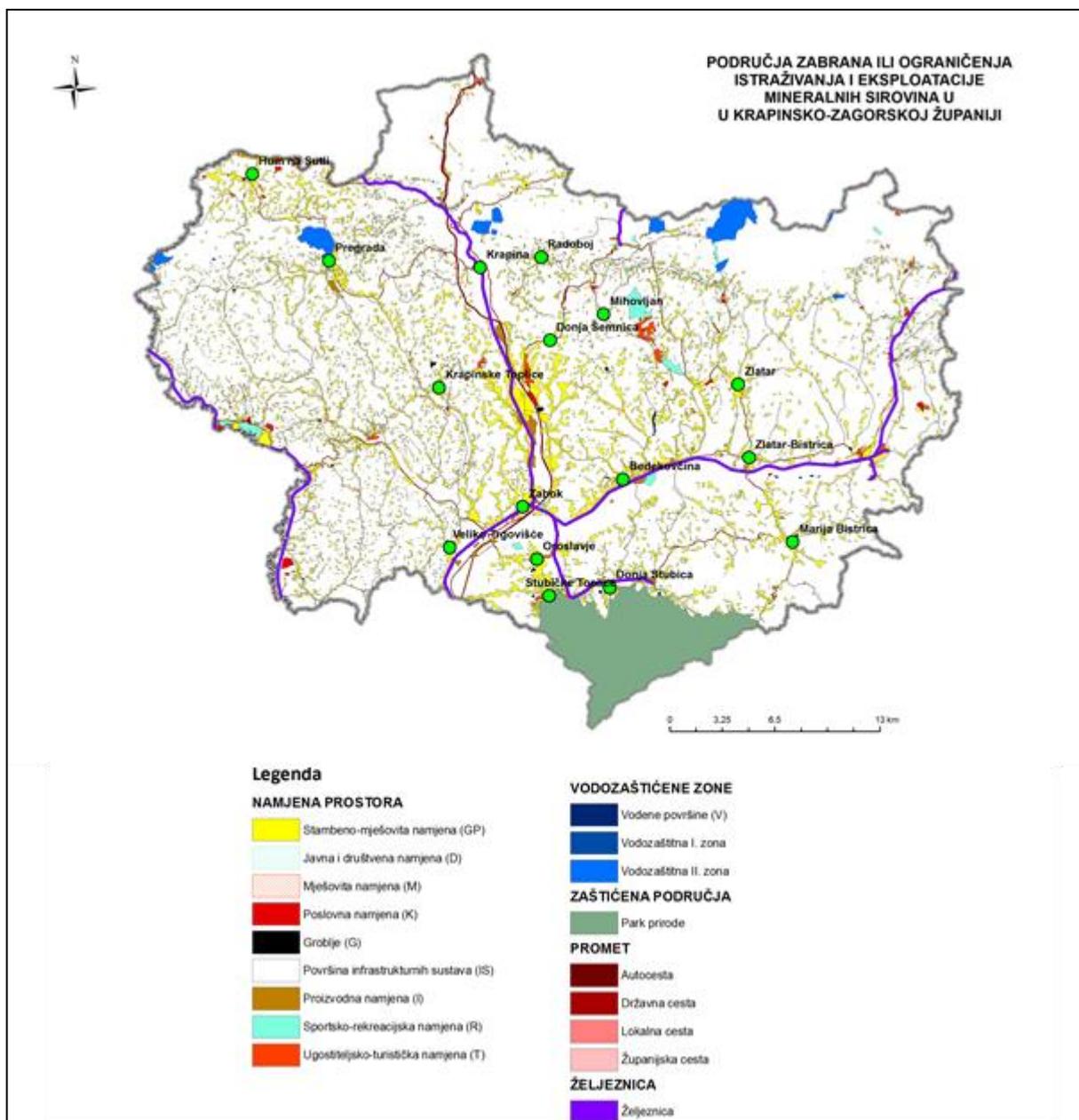
Zbog vrijednosti mineralnih sirovina te njihove neobnovljivosti kad se jednom eksploatiraju, mineralne sirovine su dodatno valorizirane u onim područjima gdje se zajedno pojavljuju. Iz tih razloga preporuka je promatrati mineralne sirovine te njihovo planiranje i gospodarenje na interaktivan način. Odnosno mineralne sirovine trebamo promatrati na način da kada ih eksploatiramo znamo njihove mogućnosti iskoristivosti kako bi primarno mineralnoj sirovini u konačnici dli dodanu vrijednost. Važno je napomenuti da jedan dio geološke potencijalnosti mineralnih sirovina se preklapa sa drugima vrstama geološke potencijalnosti mineralnih sirovina jer su određene geološke naslage nositelji više vrsta geološke potencijalnosti mineralnih sirovina.



Slika 9.1. Karta geološke potencijalnosti Krapinsko-zagorske županije

Prostori pogodni za istraživanje u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina

U procesu određivanja zona namjenjenih za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina koje će se implementirati u prostorno plansku dokumentaciju županije, bilo je nužno definirati prostore u kojima se mineralne sirovine ne mogu istraživati i eksploatirati odnosno područja ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina ili područja u kojima se mogu istraživati i eksploatirati mineralne sirovine ali u posebnim uvjetima.



Slika 9.2. Karta zabrana ili ograničenja istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji

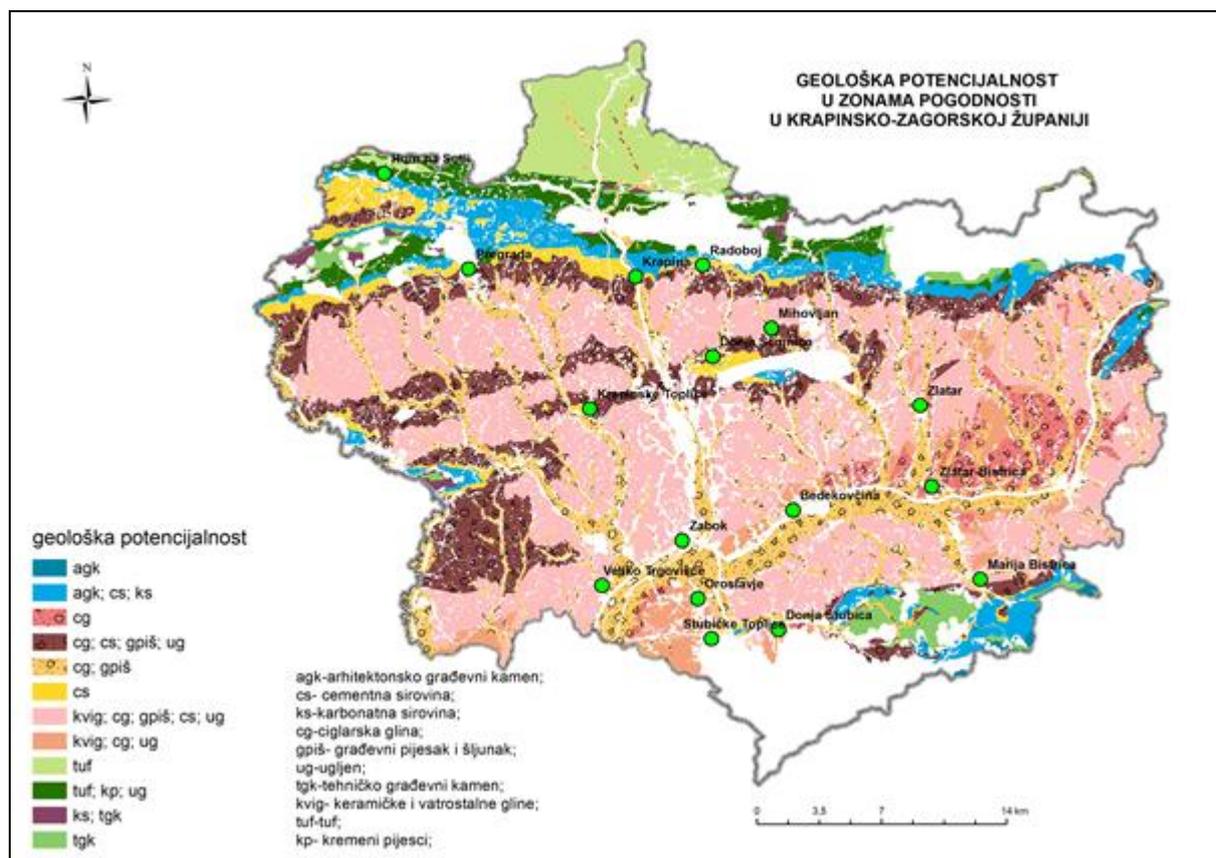
Prostori odnosno područja ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina su prikazani na karti ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina te uključuju slijedeće (Slika 9.2.):

1. pojaseve uz cestovnu infrastrukturu
2. pojaseve uz željezničku infrastrukturu
3. pojaseve minimalnih udaljenosti od građevinskih područja (naselja) i građevinskih područja izvan naselja,

4. zaštićene dijelove prirode i okoliša zone sanitarne zaštite izvorišnih voda
5. vizualnu zaklonjenost kopova

Prostori odnosno područja ograničenja u istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina su prikazani na **karti zona konflikta** te uključuju ekološku mrežu Naturu 2000 (HR2001115- Strahinjčica, HR2000371- Vršni dio Ivančice, HR2001070- Sutla i HR2001348- Dolina Sutle kod Razvora) zatim ekološku mrežu šumskih zajednica Strahinjčica – Sjeverna strana, Strahinjčica – Dedek, Strahinjčica – Crkvište, Strahinjčica – Hadinsko brdo, i Macelj – Kal, te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.

U dogovoru sa Zavodom za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije dostavljeni su vektorski podaci prostornog plana županije te izrađene dvije vrste karata geološke potencijalnosti mineralnih sirovina (karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti te karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta).

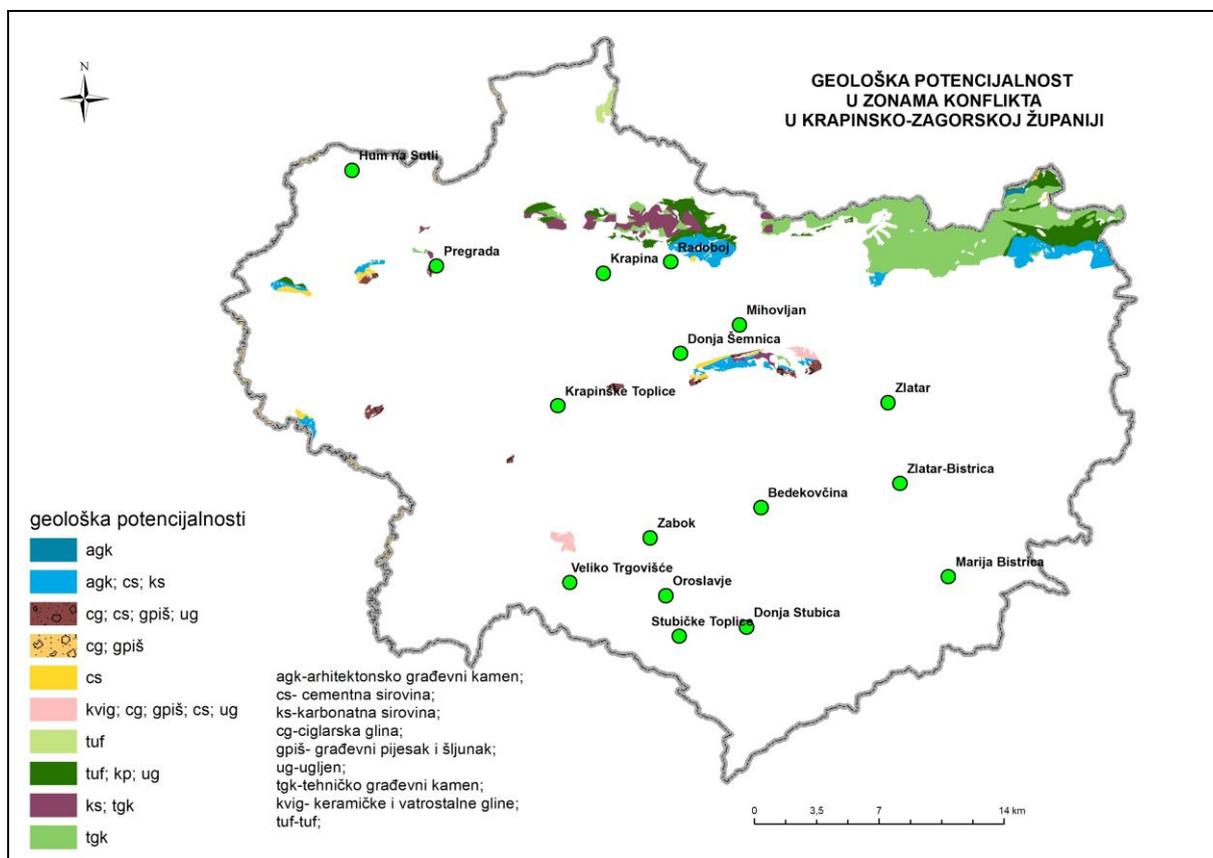


Slika 9.3. Karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

Karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti (slika 9.3.) uključuju one zone geološkog potencijala za čvrste mineralne sirovine u kojima ne postoji interes ostalih korisnika prostora. Odnosno, iz prikaza su isključene zone zabrana istraživanja u svhu eksploatacije mineralnih sirovina, te su preostale zone u kojima se smatra pogodnim dopustiti istraživanja u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina. U prikazu geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti različito su definirani zaštitni pojasevi oko građevinskih naselja (tzv. buffer zona) za tehničko-građevni kamen i ostale mineralne sirovine. U dogovoru sa Zavodom za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije, a na temelju dosadašnjeg iskustva u pripremi podataka za prostorno plansku dokumentaciju, zaštitni pojas oko građevinskih naselja (tzv. buffer zona) za tehničko-građevni kamen je definiran na 200 m.

Zone geološke potencijalnosti u kojima postoje ograničenja u istraživanju u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina (čvrstih mineralnih sirovina), odnosno nalaze se u zonama konflikta, više različitih korisnika prostora iskazuje svoj različit interes za prostor, posebno su valorizirane te je izrađena **karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta** (slika 9.4.) koja uključuje ekološku mrežu Naturu 2000 (HR2001115- Strahinjčica, HR2000371- Vršni dio Ivančice, HR2001070- Sutla i HR2001348- Dolina Sutle kod Razvora) zatim ekološku mrežu šumskih zajednica Strahinjščica – Sjeverna strana, Strahinjščica – Dedek, Strahinjščica – Crkvište, Strahinjščica – Hadinsko brdo, i Macelj – Kal, te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.

Usklađivanje gospodarskih osnova i razvojnih planova s potrebama zaštite prirode koje će se učinkovitije ostvariti po zaštiti prostora značajno će smanjiti konflikte u prostoru vezane uz održivo korištenje prirodnih dobara. Različite aktivnosti, poput uređivanja vodotoka, **eksploatacija tehničko građevnog kamena, šljunka i pijeska iz korita rijeka**, izgradnje elektrana, ukoliko nisu adekvatno regulirane mogu ugroziti prirodne vrijednosti u prirodno zaštićenim područjima ekološke mreže Nature 2000, ekoloških mreža šumskih zajednica te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.



Slika 9.4. Karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta u Krapinsko-zagorskoj županiji

9.4. Zaključak i specifičnosti stanja rudarske djelatnosti na prostoru Županije

Iako proizvodnja mineralnih sirovina u Županiji je u značajnom padu u promatranom razdoblju između 2009. - 2013. god. (tehničko-građevni kamen, ciglarske gline), sve to moramo promatrati u okviru negativnih investicijskih trendova u kojima se našla RH ali i EU-a. Uz pretpostavku izrade ključnih strateških dokumenata i povoljnije investicijske klime u narednom razdoblju za očekivati je da će doći do rasta aktivnosti u građevinskom sektoru te jačanja potražnje za mineralnim sirovinama u županiji.

Svakako županija treba promišljati o jačanju prerađivačke industrije koja bi proizvodila proizvode dodane vrijednosti, a čije primarne sirovine bi istraživala i eksploatirala na teritoriju Krapinsko-zagorske županije.

9.5. Predložene smjernice, aktivnosti, mjere i rokovi za provedbu rudarsko-geološke studije

Smjernice, aktivnosti, mjere i rokovi za provedbu rudarsko-geološke studije sukladne su s prostorno-planskim i razvojnim dokumentima županije u dijelu koji se tiče gospodarenja mineralnim sirovinama.

U Krapinsko-zagorskoj županiji većina eksploatacijskih polja koja su danas aktivna se nalaze u prostornom planu županije i u prostornim planovima općina i gradova, međutim dobar dio eksploatacijskih polja i istražnih prostora nije uredno registriran u oba prostorna plana, u nekim eksploatacijskim poljima odavno je prestala eksploatacija ali su i dalje zavedeni u popisu Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo, a za neke istražne prostore je istekao rok važenja prava na istraživanje i eksploataciju, te isti moraju ponovo pokrenuti postupak odobrenja za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina te u konačnici koncesijskog ugovora. Rješenje ovoga problema može ponuditi Rudarsko-geološka studija i sa njom izrađeni GIS projekt (dio popisa eksploatacijskih polja i istražnih prostora sa koordinatama) sa podlogom za izradu informacijskog sustava za praćenje stanja u prostoru u segmentu mineralnih sirovina. Studija će objediniti različite izvore podataka i omogućiti izradu kompletnih narednih izmjena i dopuna županijskog prostornog plana, odnosno evenetulano njihove novele.

Uz preporuke, mjere i odredbe iz tih dokumenata, a zbog boljeg gospodarenja prostorom potrebno je, osim navedenog u spomenutim dokumentima u najkraćem roku pristupiti ažuriranju prostorno-planske dokumentacije, ažuriranju registra istražnih prostora i eksploatacijskih polja te pratiti rokove isteka određenih obveza koncesionara. U tu svrhu potrebno je uvesti računarsku tehnologiju u dijelu informacijskog sustava, odnosno baza podataka zbog brzog i boljeg praćenja stanja u sektoru rudarstva.

Iako proizvodnja mineralnih sirovina u Županiji je u značajnom padu u promatranom razdoblju između 2009. - 2013. god. (tehničko-građevni kamen, ciglarske gline), sve to moramo promatrati u okviru negativnih investicijskih trendova u kojima se našla RH ali i EU-a. Uz pretpostavku izrade ključnih strateških dokumenata i povoljnije investicijske klime u narednom razdoblju za očekivati je da će doći do rasta aktivnosti u građevinskom sektoru te jačanja potražnje za mineralnim sirovinama u županiji.

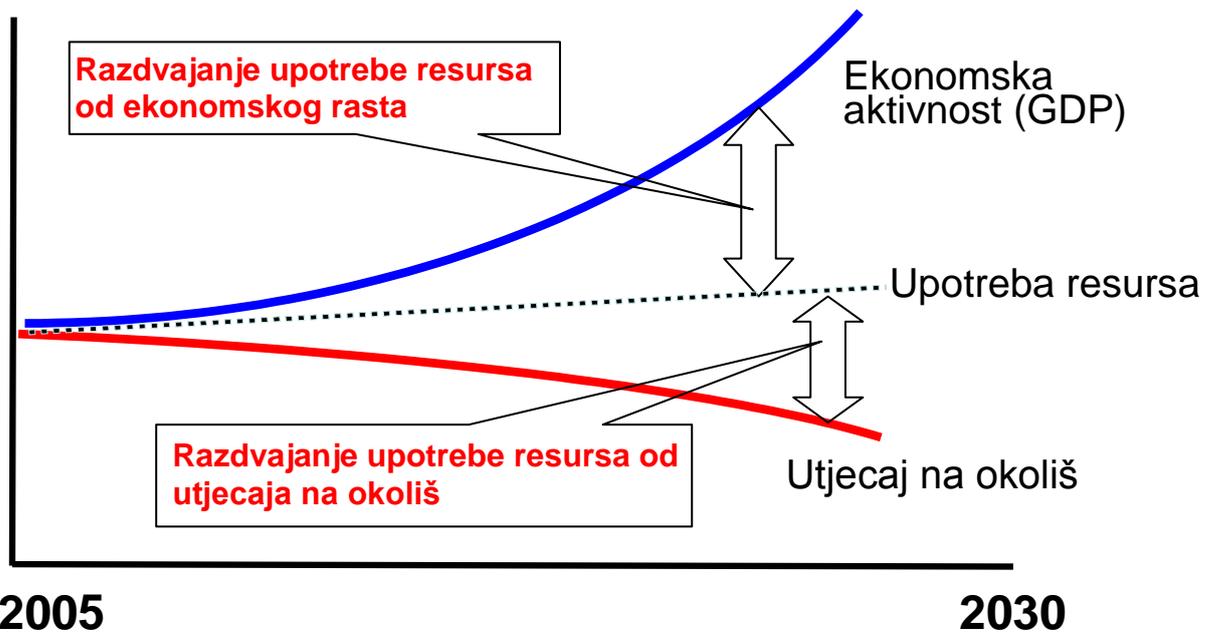
Svakako županija treba promišljati o jačanju prerađivačke industrije koja bi proizvodila proizvode dodane vrijednosti, a čije primarne sirovine bi istraživala i eksploatirala na teritoriju Krapinsko-zagorske županije.

Potrebno je načiniti u okviru posebnog projekta reviziju stanja napuštenih ležišta mineralnih sirovina kako bi se utvrdilo koja imaju perspektivu za dalji razvoj, koja treba sanirati uz dodatnu eksploataciju, a koja su „prirodno“ sanirana i trebaju možda manje zahvate bez dodatne eksploatacije.

Eksploatacijska polja nisu dio dugoročne planske intervencije u prostor gdje se zna konačna namjena prostora nakon prestanka eksploatacije i konačne sanacije eksploatacijskog polja. Posve suprotno, napuštena (veća i manja; legalna i ilegalna itd.) eksploatacijska polja obično ostaju devastacija u krajoliku, a to obično uključuje i "divlje" deponije otpada.

Na kraju, nekoliko riječi o nelegalnoj ili ilegalnoj eksploataciji. Iz istraživanja ilegalne eksploatacije u jugoistočnoj Europi zaključeno je da je ona rezultat nedostatka političke volje u rješavanju tog problema, a nešto u nefunkcioniranju pravne države, odnosno institucija sistema. Najveću odgovornost imaju lokalne vlasti koje ne reagiraju na prijavu ilegalne eksploatacije.

Smjernice, aktivnosti, mjere i rokove za provedbu rudarsko-geološke studije je dobro je sagledati kroz širi kontekst održivog razvoja sektora eksploatacije mineralnih sirovina u RH ali i u EU.



Slika 9.5. Glavni cilj EU u ostvarenju održivog gospodarenja prirodnim resursima

Relevantan EU dokument koji se bavi specifično održivim razvojem sektora eksploatacije mineralnih sirovina je „Komunikacija“ **Europske komisije naslovljena „Promoviranje održivog razvoja EU sektora eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina“ (EC 2000)**. Glavni deklarirani cilj objavljivanja dokumenta je „postavljanje širokog okvira za promoviranje održivog razvoja EU sektora eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina, na način da se pomire potrebe za sigurnijom i okolišno prihvatljivijom djelatnošću eksploatacije s jedne, i potreba za zadržavanjem kompetitivnosti djelatnosti, s druge strane.“ Osim toga, dokument opetovano poziva sve zainteresirane strane (uključujući države članice, predstavnike sektora, NVU, i dr.) na **aktivni dijalog i kooperaciju, kao glavni preduvjet postizanja zajedničkog cilja održivog razvoja sektora.**

U međuvremenu je slijedilo još nekoliko inicijativa koje vrijedi istaknuti, budući da predstavljaju referentne EU događaje / dokumente za djelatnost eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina. Krajem 2000. objavljena je studija koja identificira i promovira „dobre prakse“ uvažavanja okoliša u EU sektoru eksploatacije mineralnih sirovina (Brodskom 2000.). Početkom 2004. god. je objavljeno prvo izvješće u vezi s indikatorima održivog razvoja za sektor eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina u EU, kao i rad na izvješćima o detaljnoj analizi kompetitivnosti sektora.

Konačno, kao nastavak nastojanja na pronalaženju optimalne sektorske politike održivog razvoja, Europska komisija inicirala je i izradu **Studije rudarskih planerskih politika u Europi** (Wagner 2004.). **Osnovni zaključak, upozorenje i preporuka studije su da:**

1. rašireni problemi nepostojanja jasnih strategija, nepotpunih statistika o proizvodnji i

potrošnji, o značaju sektora za širi društveno-gospodarski razvoj, te nepostojanje stručnih prostornih podloga / rudarskih osnova gospodarenja, pokazuje da sektor ima relativno niski prioritet u Europi

2. predodžba u kojoj građevnih materijala ima puno, pa prema tome ne zahtijevaju regulatornu zaštitu kao neki drugi resursi, koja još uvijek prevladava u EU, može imati dugoročne negativne posljedice na održivu i ekonomičnu opskrbu tržišta tom robom

3. mineralne sirovine treba uvrstiti u proces prostornog planiranja ravnopravno s drugim sadržajima i interesima u prostoru. Dojam relativno raširen među predstavnicima sektora je da rastući ograničavajući utjecaj EU okolišne legislative, i s obzirom na pristup ležištima, i s obzirom na troškove proizvodnje, nije uravnotežen s inicijativama koje bi isticale važnost eksploatacije građevnih materijala za dugoročni razvoj Europe.

U nastavku dajemo nešto detaljniji izvod osnovnih nalaza i preporuka ove Studije koja je prepoznata kao najcjelovitija postojeća slika trenutnog stanja eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina u EU.

Osiguravanje pristupa novim resursima / ležištima kao ključni preduvjet uspješnog održivog razvoja djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina, nešto je oko čega se slažu svi uključeni u diskusiju o budućnosti sektora u EU. Naime, rudarstvo se razlikuje od većine drugih djelatnosti na način da je lokacija za djelatnost / eksploataciju uvelike zadana geološkim datostima, odnosno ruda se može kopati samo tamo gdje je ima. Ova relativna nefleksibilnost u pogledu lociranja djelatnosti u prostoru, čest je uzrok konflikta između rudarstva i drugih kategorija korištenja prostora, kao što su stanovanje, poljoprivreda, šumarstvo, biološka raznolikost. Dva osnovna instrumenta kojima bi se trebalo osigurati ovaj nužni preduvjet održivosti sektora su: 1) nacionalna politika / strategija korištenja mineralnih resursa, te 2) ravnopravno uključivanje u proceduru i praksu prostornog planiranja.

U vezi s Nacionalnom politikom gospodarenja mineralnim sirovinama stanje je nezadovoljavajuće, jer još uvijek tek manji broj zemalja ima jasnu, objavljenu politiku / strategiju gospodarenja. Posljedica toga je da se tom resursu ne daje dovoljna važnost, odnosno mnogi drugi, tradicionalno bolje artikulirani interesi – uključujući zaštitu okoliša, zaštitu prirode, zaštitu voda – standardno imaju daleko viši prioritet. Osim toga, problematika rudarstva često se tretira na neprimjerenoj lokalnoj razini, bez dovoljne strateške širine i prikladnog vremenskog horizonta (20-50 godina).

U vezi s praksama prostornog planiranja, svega u nekoliko zemalja se mineralni resursi ozbiljno sagledavaju u prostornim planovima, na način da se određena područja rezerviraju za njihovu eksploataciju. Generiranje odgovarajućih stručnih podloga, koje bi omogućile da se mineralne sirovine uvažavaju kao vrijednost i interes u prostoru, prepoznato je kao jedna od prioritarnih mjera, a kao uspješni modeli mogu poslužiti sustavi u Švedskoj i / ili Austriji. Kao optimalni pristup preporučuje se planiranje na dvije razine: Prvo se na višoj, nacionalnoj razini, strateški / okvirno definira proizvodnja, uz uvažavanje distribucije resursa, te potražnje pojedinih regionalnih tržišta. Potom se na nižoj razini razrađuju detalji – zone, lokaliteti za eksploataciju, predviđeni volumen proizvodnje.

Komparativna analiza **rudarske legislative u zemljama EU** pokazuje da ona pravi značajnu razliku između različitih vrsta mineralnih sirovina. Tradicionalno vrijedne rude, kao što su metalne rude, rijetke industrijske sirovine, te rude visoke čistoće, obično su u vlasništvu države i njihova eksploatacija uređena je posebnim rudarskim zakonom. Druge, tradicionalno manje vrijedne rude, često su u vlasništvu vlasnika parcele, a tada je i njihova eksploatacija određena nekim drugim zakonom (npr. prostorno-planerskom ili okolišnom legislativom). U svjetlu činjenice da je sektor eksploatacije građevnih materijala u međuvremenu daleko nadmašio sektor eksploatacija metalnih ruda, i volumenom i gospodarskom vrijednošću, očito je da je ova tradicionalna podjela, koja se još uvijek reflektira u zakonskim rješenjima, zastarjela i zahtijeva izmjenu u smjeru koji će izriječno prepoznati naraslu važnost građevnih materijala i njihove eksploatacije. Osim specifične rudarske legislative, standardno je za djelatnost rudarstva relevantan i veći broj propisa iz drugih područja (okoliš, vode, prostorno planiranje,...).

Procedura odobravanja zahvata u većini zemalja uključuje veći broj institucija i veći broj potrebnih odobrenja, među kojima je uvijek neki ekvivalent rudarske koncesije,

rudarskog odobrenja, lokacijske dozvole, ocjene zahvata s obzirom na njegov utjecaj na okoliš. Zbog velikog broja potrebnih odobrenja i velikog broja uključenih institucija, procedure standardno traju i više godina (iako ponegdje mogu biti riješene u nekoliko mjeseci). Iskustvo pokazuje da je procedura odobravanja zahvata jednostavnija i kraća u slučajevima gdje je prostornim planom već napravljena neka vrsta zonacije (npr. područja za eksploatacije, područja gdje je eksploatacija moguća pod određenim uvjetima, područja gdje je eksploatacija zabranjena), nego kada su samo date smjernice i kriteriji za odlučivanje o prihvatljivosti. Naime, zamijećeno je da je u nekim zemljama (npr. Danska) ulaganje žalbe – što je jedan od ključnih čimbenika koji doprinose produženju procesa – vrlo rijetko, a činjenica se pripisuje kvalitetno izrađenim prostornim planovima, u kojima je većina potencijalnih konflikata već riješena.

Primjetan je trend sve potpunijeg i rigoroznijeg uvažavanja utjecaja na okoliš u proceduri odobravanja. Štoviše, u nekim zemljama (npr. UK) uvedena je praksa prema kojoj se, s ciljem uvođenja novih standarda odnosa prema okolišu, vrši revizija odobrenja izdanih u doba kada je taj odnos bio puno površniji. Revizija zahtijeva izradu Studije utjecaja na okoliš. U svim zemljama okoliš i briga za njega kontinuirano dobivaju na važnosti. Procjena utjecaja na okoliš zahtijeva se za rudarske zahvate u svim zemljama, varira jedino veličina zahvata za koju je SUO obvezna. Prema reakcijama strana uključenih u proces, sam instrument još nije zaživio na najbolji zamišljeni način. Naime, s jedne strane, operateri (poduzetnici, odnosno budući koncesionari) se tuže na još jedan trošak (i vremena i novca) u procesu dobivanja odobrenja. S druge strane, i iz vrlo vjerodostojnih izvora čuju se ocjene prema kojima se trenutne SUO rade proforma, te budući da ne rade ono što im je osnovna zadaća – identifikacija utjecaja i mjera za njihovo izbjegavanje i smanjivanje, koje će potom biti uvjet u odobrenju, a čije se provođenje treba pratiti i osigurati – često „ne vrijede ni papira na kojima su napisane“. U nastojanju oko uvođenja za okoliš prihvatljivijih praksi i pravila ponašanja u kulturu i tehnološke procedure tvrtke, veličina tvrtke pokazuje se kao značajan čimbenik, na način da velike tvrtke gotovo standardno uvode sustave upravljanja okolišem (EMAS, ISO 14000), dok male i srednje tvrtke u pravilu za takvu aktivnost nemaju dovoljno ljudskih i organizacijskih resursa.

Važno pitanje vezano uz mogućnost smanjenja negativnog utjecaja na okoliš, koje još uvijek u većini zemalja nije zadovoljavajuće riješeno, pitanje je financiranja sanacije / restauracije / rekultivacije / privođenja prostora drugoj korisnoj namjeni. Većina zemalja zahtijeva izdvajanje sredstava za tu svrhu u poseban fond ili neki drugi vid osiguranja. Preporuka je, međutim, da se radi smanjenja rizika inzistira na restauraciji koja prati eksploataciju, te da je zahtijevani iznos osiguranja na računu proporcionalan području eksploatacije koje je otvoreno u danom trenutku. Nažalost, trenutno je još uvijek značajan udio eksploatacijskih polja gdje se s eksploatacijom izlazi izvan odobrenih granica, gdje se ne poštuju faze iz projekta, gdje se premašuju dogovorene granice emisija, i što je vjerojatno najgore, gdje se nakon eksploatacije, eksploatirano područje ostavi sasvim devastirano

Usporedba stanja i trendova u RH i EU

Uspoređujući osnovne nalaze iz prethodnih poglavlja s ovim iz netom danog opisa stanja i trendova u EU, može se dati okvirna ocjena prema kojoj je stanje u RH u osnovi karakterizirano sličnim problemima, izazovima i trendovima kao ono u EU.

Rastući standardi i javna očekivanja vezana uz smanjenje i privremenog i trajnog negativnog utjecaja na okoliš, trenutno nezadovoljavajuća situacija i nastojanje oko ravnopravnijeg tretiranja mineralnih sirovina – građevnih materijala u prostornom planiranju, izrada nacionalne strategije gospodarenja mineralnim sirovinama kao prioritet, potreba za revizijom starih projekata, manjkavi sustavi nadzora i privole za poštivanje propisanih odredbi za eksploataciju – sve su to teme koje su aktualne u oba konteksta, iako ostaje pitanje u kojoj mjeri su ti problemi izraženi, budući da se u obje analize samo taksativno nabrajaju, i ne postoje neki usporedivi indikatori.

Dok je prethodni nalaz svojevrsna utjeha, razlog zadovoljstvu može biti činjenica da su sve pozitivne planersko-upravljačke inicijative u RH (uključujući izradu nacionalne

strategije gospodarenja mineralnim sirovinama, najavljenju uspostavu sustavnog nadzora utjecaja na okoliš, sve kvalitetnije i potpunije SUO, pa i ovu Studiju, kao primjer nastojanja unapređenja strukovnih podloga za kvalitetno sagledavanje djelatnosti eksploatacije u praksi prostornog planiranja) na tragu preporuka i modela „najbolje prakse“ u EU.

PREPORUKE ZA PLANIRANJE KORIŠTENJA PROSTORA

Na kraju zaključka navešćemo neke preporuke u svezi prostornog planiranja izabrane iz teksta objavljenog u listopadu 2014. godine pod naslovom *Recommendations on the framework conditions for the extraction of non-energy raw materials in the European Union* (<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/5571/attachments/1/translations/en/renditions/native>)

PLANIRANJE KORIŠTENJA PROSTORA

Opis

S obzirom na pritisak na korištenje prostora od strane raznih djelatnosti u državama članicama i na potrebu da se olakša pristup mineralnim resursima za budućnost (npr. za duboke građevinske radove, podzemno odlaganje radioaktivnog otpada, skladištenje plina (uklj. CO₂), proizvodnju energije iz geotermalnih sustava, gospodarenje podzemnim vodama, vojne aplikacije), postoji potreba za razvijanjem veće usklađenosti nacionalnih politika za mineralne sirovine i planiranja korištenja prostora u svakoj pojedinoj državi članici. To podrazumijeva promjenu zakonodavstva dvodimenzionalnog planiranja korištenja prostora i prakse u trodimenzionalno prostorno planiranje, kao što je istaknuto u EIP-SIP tehnološkom stupu.

Međutim, za razliku od ostalih oblika korištenja prostora, važno je prepoznati da se mineralne sirovine mogu eksploatirati samo na mjestima gdje ih ima. Nadalje, eksploataciju mineralnih sirovina treba smatrati samo privremenim korištenjem prostora. Štoviše, u mnogim slučajevima, razvoj mineralnih sirovina omogućuje poboljšane i korisne načine korištenja prostora nakon završetka eksploatacije, često uključujući značajne mogućnosti za povećanje ili obnavljanje biološke raznolikosti.

U mnogim zemljama u EU, procesi za izdavanja dozvola kojima se omogućuje pristup ležištima mineralnih sirovina su nejasni i nesigurni, što dodatno opterećuje ionako skup i rizičan posao istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina. Minimalan uvjet je postavljanje transparentnog i jasnog okvira zahtjeva koji moraju biti ispunjeni za dobivanje dozvole za istraživanje i, u slučaju uspjeha, prava na eksploataciju.

Sukob korištenja prostora i planiranja korištenja prostora je uzrokovan suprotstavljenim interesima različitih aktivnosti i interesa s gospodarskim zahtjevima, potrebom za zaštitom okoliša, kulturnom baštinom i upravnim propisima. Strateška nacionalna politika planiranja korištenja prostora zahtijeva pouzdane geološke podatke o poznatim i potencijalnim ležištima u cilju zaštite resursa i njihove okoline od nepotrebnog iscrpljivanja. Eksploatacija tih ležišta može se, ali i ne mora, vršiti u bliskoj budućnosti ili od strane budućih naraštaja. Međutim, njihova dostupnost treba ostati neometana. Određivanje nekog prioritarnog područja kao rezerviranog za rudarske aktivnosti treba biti fleksibilno. Nova znanja i informacije, tehnološki napredak i promjenjivi gospodarski kriteriji mogu promijeniti osnove na kojima je neko područje namijenjeno za određenu svrhu u korištenju prostora. Iscrpljivanje mineralnih ležišta treba izbjegavati imajući na umu da je eksploatacija sirovina privremena aktivnost koja dopušta i druge oblike korištenja prostora nakon završetka eksploatacije. Razvoj mineralnih sirovina je privremeno korištenje prostora i omogućuje širok raspon kasnijih uporaba.

Stanje i izazovi u Europskoj uniji

Planiranje korištenja prostora spada pod supsidijarnost država članica i njime upravljaju tijela javne vlasti na različitim razinama, kao što su nacionalna, regionalna (uklj. županije) i lokalna razina. Unatoč činjenici da je značajan dio financijskog sustava Zajednice namijenjen razvoju infrastrukture u državama članicama, ne postoji zakonodavstvo Zajednice o zajedničkim

načelima korištenja prostora i prostornog planiranja. Nekoliko inicijativa strateške prirode na razini Europske unije osigurava prostor za razvoj više integriranog pristupa. U tom smislu, Perspektiva europskog prostornog razvoja (ESDP - *European Spatial Development Perspective*) namijenjena je promicanju suradnje između država članica u postizanju održivog razvoja kroz uravnoteženije prostorno korištenje teritorija Europske unije. Politike prostornog planiranja i korištenja prostora izravno utječu na strategije održivog razvoja za industriju ne-energetske eksploatacije. Pristup prostoru je bitan preduvjet za daljnji razvoj industrije eksploatacije. Međutim, vodeća načela CEMAT-a (*Council of Europe Conference of Ministers Responsible for Spatial/Regional Planning - Europska konferencija ministara nadležnih za prostorno/regionalno planiranje*) ne obuhvaćaju mineralne sirovine među prirodnim resursima.

Europska inicijativa za prirodne sirovine (*European Raw Materials Initiative*) iz 2008., obnovljena 2011. godine, je pokrenula niz akcija usmjerenih na uspostavu povoljnih okvirnih uvjeta za eksploataciju sirovina u Europi kako bi se osigurala potrebe europske industrije ne-energetske eksploatacije i društva u cjelini.

Kako mnoge zemlje članice Europske unije još uvijek nemaju jasno definiranu nacionalnu politiku za mineralne sirovine, općenito ne postoji strateško planiranje za dostupnost mineralnih resursa na nacionalnoj razini. To pak utječe na operativni (regionalni/lokalni) proces planiranja (tj. osiguravanje pristupa lokalnim resursima). Nacionalna politika za mineralne sirovine stoga najprije mora dati "*Izvešće o mineralnim sirovinama*" te se pozabaviti s dva ključna problema: podizanje svijesti o potrebama društva za sirovinama, uključujući dostupnost sirovina i postavljanje uravnoteženog pristupa u procjeni istraživanja i razvoja eksploatacijskih aktivnosti unutar procesa za korištenje prostora.

Nacionalna politika za mineralne sirovine treba uzeti u obzir predviđenu srednju do dugoročnu potražnju za sirovinama, osiguravajući da postoji dovoljna zaliha dostupnih lokalnih rezervi, što je sastavni dio lokalnog prostornog planiranja. Neki smatraju da bi bilo razborito da označena područja budu do tri puta veća od onog koliko je potrebno za opskrbu trenutne potražnje lokalnog tržišta. Horizont planiranja će biti i srednje i dugoročan kako bi bili sigurni da je pristup resursima stvarno osiguran. Također bi dugoročno bilo prikladno da nacionalna politika za mineralne sirovine razmotri daljnje mogućnosti razvoja nakon eksploatacije.

3 primjera dobre prakse planiranja korištenja prostora koja je istaknula Ad Hoc radna grupa:

Konačno izvješće Europske komisije o "Ocjenjivanje i razmjena dobre prakse za održivu opskrbu sirovinama unutar Europske unije – prilog A – Slučajevi dobre prakse" ("*Evaluation and Exchange of Good Practice for the Sustainable Supply of Raw Materials within the EU - Annex A – Good Practice Cases*") pruža ukupno 25 primjera. Kad je riječ o planiranju korištenja prostora, slijedeća tri nacionalna slučaja se u principu smatraju dobrom praksom.

Plan za mineralne sirovine (*Mineral Resources Plan*), Austrija

Austrijska nacionalna politika za mineralne sirovine temelji se na tri stupa koji su inspirirani EU RMI. Plan za mineralne sirovine je objavljen u 2012. godini, a proveo se u dvije faze:

- Faza 1: Glavni cilj bio je izraditi osnovni pregled. Da bi se postigao taj cilj nadležna tijela su stvorila 4 radne grupe: RG1: Geologija i resursi; RG2: Ekonomija mineralnih sirovina; RG3: Implementacija GIS-a; RG4: Sigurnost opskrbe.

- Faza 2: Glavni cilj je bio određivanje područja za eksploataciju sirovina, usvajanjem strategije sukoba eliminacije. Proveden je i inovativan postupak procjene uzimajući u obzir 3 dimenzije: 1/ broj i radni status kopova pijeska i šljunka na određenom području; 2/ informacije od rudarskog gospodarskog subjekta o uporabi materijala; 3/ važnost kopa za regionalnu i lokalnu opskrbu sirovinama.

Podaci su dostupni putem Interaktivnog informacijskog sustava za sirovine (IRIS - Interaktive Raw Material Information System).

Slijedeći stadij bio je usporediti geološki potencijal s gospodarskim značajem sirovina na regionalnoj razini (uzimajući u obzir faktore poput transportne udaljenosti, gustoće naseljenosti...). Karte za metalne rude, industrijske minerale i ugljen su prekrivene u zonama zabrane (područja u kojima je eksploatacija mineralnih sirovina zabranjena saveznim ili državnim zakonima). Međutim, u slučaju zona sukoba (područja u kojima postoje prepreke za eksploataciju, uključujući Naturu 2000) provodi se sustavan proces dogovora s dužnosnicima saveznih država da bi se utvrdilo gdje se ti sukobi mogu riješiti, a gdje ne mogu.

Plan za sirovine korišten je kao temelj za program regionalnog razvoja (Salzburg, Carinthia, Gornja Austrija...).

Povećanje kapaciteta i učinkovitosti planiranja korištenja prostora (Increase the capacity and effectiveness of Land use planning), Portugal

Cilj portugalske inicijative, započete u 2004. godini, je obilježiti područja dodijeljena geološkim resursima, kako bi se olakšao i ubrzao proces izdavanja dozvola za eksploataciju i kako bi se izbjegli ili ublažili sukobi u korištenju prostora. Ona pruža dosljedan okvir za obilježavanje postojećih ležišta i područja od potencijalnog interesa te osigurava koordinaciju među različitim razinama planiranja korištenja prostora (nacionalnom, regionalnom i lokalnom). Često dolazi do sukoba s drugim gospodarskim aktivnostima i neprikladnog obilježavanja različitih korištenja prostora, a česte su i nedosljednosti između plana korištenja prostora i susjednih općina. To je razlog zašto portugalsko tijelo nadležno za rudarstvo mora osigurati da područja s dozvolom za istraživanje i eksploataciju i područja od potencijalnog interesa za mineralne resurse budu obilježena u planovima korištenja prostora, a aktivnosti eksploatacije budu uvijek uzete u obzir u politici planiranja korištenja prostora.

Plan uključuje 3 razine - nacionalnu, regionalnu i općinsku. Korištenja prostora definirana su u 3 kategorije: 1 / Potencijalna područja; 2 / Zaštićena područja; 3 / Područja za istraživanje.

Općinski planovi su ažurirani za 203 od ukupno 278 općine u zemlji. Iako je tek u početnim fazama provedbe, industrija ne-energetske eksploatacije prepoznaje ovu novu mjeru kao vrlo pozitivan korak prema prijeko potrebnom razjašnjenju situacije u vezi korištenja prostora i pružanju veće sigurnost u pogledu budućeg potencijala za istraživanje. Ona također osigurava da su mineralni resursi priznati i uzeti u obzir paritet s ostalim prirodnim resursima i da lokalni planovi korištenja integriraju najaktualnije informacije dostupne u geološkim istraživanjima. Ključni element je koordinacijska i nadzorna uloga odgovornog subjekta.

Sektorska shema za kamenolome (*Departmental Quarry Scheme*), Francuska

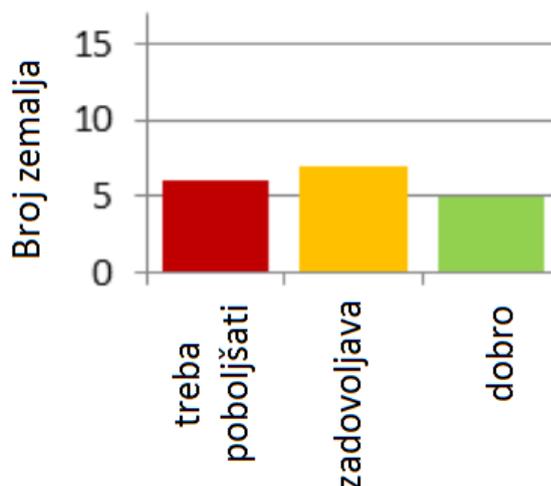
Ova inicijativa pokrenuta je 1992. godine. Sektorske sheme za kamenolome su županima pomoćni instrumenti u donošenju odluka. Te sheme određuju uvjete u kojima se grade kamenolomi, uzimajući u obzir gospodarske, regionalne i nacionalne interese, kao i dostupnost različitih vrsta resursa te potrebe za sirovinama. Ovom inicijativom su obuhvaćeni samo industrijski minerali (milovka, kvarc) i agregati. Glavna svrha ove sheme je definiranje područja i optimalan opseg eksploatacijskih aktivnosti, kao i predviđanje razvoja aktivnosti kako bi se odredila budućnost lokacije nakon završetka eksploatacije.

Duh zakona iz 1993. godine je smanjenje vizualnih utjecaja eksploatacijskih aktivnosti u kamenolomima u nastojanju očuvanja prirodnih staništa i da se izbjegne preseljenje stanovnika.

Sektori moraju izraditi planove za mineralne sirovine koje se eksploatiraju. Ove sheme moraju uključivati: popis poznatih resursa, utjecaj postojećih kamenoloma na okoliš, procjenu budućih lokalnih potreba, ispitivanje prometnih mreža i ekološki zaštićena područja. Strateški ciljevi shema su: jamstvo sigurnosti opskrbe za sektore, izbjegavanje neravnoteže u opskrbi agregatima, osiguravanje pristupa resursima od nacionalnog značaja, pojačavanje nastojanja za očuvanjem okoliša prilikom eksploatacije. Početkom 2014. godine je reforma inicijative i buduće sheme uključuju osiguravanje izvora marinskih agregata i recikliranih materijala iz građevinskog otpada. Inicijativa je proširena na regionalnu razinu kako bi se lakše uzeo u obzir tok sirovina i poboljšala koordinacija s aktivnostima planiranja korištenja prostora. Ova reformirana inicijativa također promovira zaštitu resursa i upravljanje aspektima zaštite okoliša i uređenja krajobraza, povezujući elemente upravljanja shemom za kamenolome s korištenjem građevinskog otpada.

Pokazatelji planiranja korištenja prostora

Pokazatelji koji se bave planiranjem korištenja prostora ne predstavljaju cijelu sliku sektora za sirovine i planiranja korištenja prostora. Pokazatelji djelomično pokrivaju tu tematiku no dobivene informacije prikazuje željene trendove (digitalna geološka baza podataka usklađena s INSPIRE Direktivom, prikladnost karata neophodnih za planiranje korištenja prostora i struktura ili alat za utvrđivanje budućih potreba za različite sektore, uključujući onaj za sirovine).



Slika 9.6. Skupina pokazatelja u planiranju korištenja prostora po državi članici

Preporuke

Propusti i izazovi u praksi planiranja korištenja prostora su identificirani, kao i primjeri dobre prakse. Nacionalno, regionalno i lokalno planiranje korištenja prostora treba primijeniti sljedeće minimalne standarde:

- Iz različitih izvora trebaju biti prikupljena i održavana odgovarajuća geološka znanja o potencijalnim ležištima. Trebalo bi razviti odgovarajući okvir kartiranja s detaljnom razlučivošću i uvjetima za kvalifikaciju koncepta ležišta mineralnih sirovina od javnog značaja, koji obuhvaćaju sve mineralne sirovine s naglaskom na pojave kritičnih mineralnih sirovina i koji definiraju ležišta od lokalnog, regionalnog, nacionalnog ili europskog interesa i značaja te njihovu zaštitu. Treba provoditi sustav kojim se pristup ležištima mineralnih sirovina od javnog značaja ozbiljnije uzima u obzir u procesu planiranja korištenja prostora na odgovarajućoj razini.
- Pružanje prikladnih karata potrebnih kvaliteta (uključujući upotrebljivost/točnost karata u pogledu njihovih mjerila) usklađenih s INSPIRE Direktivom te s jednostavnim pristupom i ažuriranjem.
- Postoji potreba za poboljšanjem prakse u planiranju korištenja prostora. Trebalo bi biti više digitalizirano. Digitalizacija je vitalan dio u pojednostavljivanju i olakšavanju procesa nadležnih tijela.
- U planiranju korištenja prostora, udaljenosti između urbanih, gusto naseljenih ili industrijskih područja i mineralnih ležišta treba uzeti u obzir na temelju nacionalnih/regionalnih mineralnih strategija. Gdje je potreban transport sirovina, on treba biti osiguran samo tamo gdje na i u blizini ležišta ima dovoljno površinskog prostora (za prilazne ceste). Time se čuva postojeća ili osigurava nova cestovna, željeznička ili plovna infrastruktura za transport sirovina od mjesta eksploatacije do mjesta uporabe ili obrade.
- Dobro informirana i uravnotežena procjena različitih mogućnosti kako bi se utvrdile lokacije za eksploataciju. Ove mogućnosti trebaju uključivati i inače zaštićena područja u slučaju da je to odgovarajućim posebnim zakonom dozvoljeno, kako bi se zajamčilo pravedno i jednako razmatranje svih potencijalnih načina korištenja prostora, za sva područja.
- Aktivnosti eksploatacije sirovina ne bi se trebale automatski isključiti u i oko potencijalno osjetljivih područja (npr., Natura 2000). Umjesto toga, aktivnosti eksploatacije moraju poduzeti sve korake da ne utječu negativno na vrijednosti takvih lokacija (npr. slijedeći upute Europske Komisije za ne-energetsku eksploataciju i Naturu 2000).
- Potrebno je jačanje kapaciteta i suradnja tijela nadležnih za eksploataciju mineralnih sirovina i planiranja korištenja prostora. Time bi se omogućilo, između ostalog, međusobno savjetovanje te utvrđivanje, klasificiranje i zaštitu mineralnih ležišta. To bi se trebalo temeljiti na poboljšanoj bazi znanja o sirovinama, kao i na dogovorenim i priznatim nacionalnim/regionalnim kriterijima za zaštitu.

10. LITERATURA

Aljinović, D., Jurak, V. i Kompar, D. (2003): Compositional variations and origin of glauconite-bearing sandstones (Macelj formation, NW Croatia).- U: Vlahović, I. (ur.): 22nd IAS Meeting of Sedimentology, Opatija, Abstracts Book, 5, Zagreb.

Anić, D. (1948): Geološko-rudarski pregled Golubovec.- Fond str. dok. HGI, br. 737, Zagreb.

Anić, D. (1948): Izvještaj o geološko-rudarskom pregledu rudnika Konjščina Gornja, Konjščina Stara i Bistričko Podgorje.- Fond str. dok. HGI, br. 745, Zagreb.

Anić, D. (1948): Izvještaj o pregledu rudnika M. Tabor, Ivanec II-Hrazdire, Bistričko Podgorje, Radoboj itd.- Fond str. dok. HGI, br. 787, Zagreb.

Anić, D. (1948): Pregled terena u Jertovcu.- Fond str. dok. HGI, br. 931, Zagreb.

Anić, D. (1949): Komisijски zapisnik o situaciji bušotina u Zlatar-Martincima.- Fond str. dok. HGI, br. 1500, Zagreb.

Anić, D. (1950): Detaljno geološko kartiranje područja Stari Golubovec.- Fond str. dok. HGI, br. 1729, Zagreb.

Anić, D. (1950): Geološki pregled rada na bušenju u Martincima u Starom Golubovcu i M. Središću, Ivanpolju te rudniku Krapina.- Fond str. dok. HGI, br. 1726, Zagreb.

Anić, D. (1950): Podaci o vodi koja je pronađena bušenjem i podaci o ugljenim naslagama u blizini Jelovca kod Konjščine.- Fond str. dok. HGI, br. 1720, Zagreb.

Anić, D. (1950): Rezervne količine ugljena u Starom Golubovcu, otkrivene bušenjem.- Fond str. dok. HGI, br. 1728, Zagreb.

Anić, D. (1950): Rezultati istražnog bušenja u Martincima kod Zlatara.- Fond str. dok. HGI, br. 1723, Zagreb.

Anić, D. (1951): Rezultati bušenja u Novom i Starom Golubovcu u 1951. godini.- Fond str. dok. HGI, br. 1963, Zagreb.

Anić, D. (1952): Istražno bušenje na području Golubovečkih rudnika u 1951.- Fond str. dok. HGI, br. 2062, Zagreb.

Anić, D. (1952a): Gornjooligocenske naslage južnog pobočja Ivančice u Hrvatskoj (Krapina-Radoboj-Golubovec).- Geol. vj., 2-4 (1948-50), 7-62, Zagreb

Anić, D. (1954): Cementni lapor kod Pregrade - geološko mišljenje.- Fond str. dok. HGI, br. 2350, Zagreb

Anić, D. (1954): Geološka osnova bušenja na mrki ugljen u Putkovcu, kotar Krapina.- Fond str. dok. HGI, br. 2352, Zagreb.

Anić, D. (1954): Geološka osnova bušenja na terenu Golubovečkih ugljeokopa u 1954. godini.- Fond str. dok. HGI, br. 2359, Zagreb.

Anić, D. (1954): Geološka osnova za istražne bušotine u području Pregrade.- Fond str. dok. HGI, br. 2353, Zagreb.

Anić, D. (1954): Pojava dijabaza kod Pregrade.- Fond str. dok. HGI, br. 2283, Zagreb.

Anić, D. (1955): Geološka osnova bušenja na mrki ugljen u Plemenščini i Vojsaku (Pregrada).- Fond str. dok. HGI, br. 2456, Zagreb.

Anić, D. (1955): Geološka osnova za bušenje u Lupinjaku i Strmcu.- Fond str. dok. HGI, br. 2460, Zagreb.

Anić, D. (1955): Rezultati bušenja na mrki ugljen u Pregradi.- Fond str. dok. HGI, br. 2451, Zagreb.

- Anić, D. (1956): Mrki ugljen u Zagorju. Pisana pećina-Podrute-Paka.- Fond str. dok. HGI, br. 2781, Zagreb.
- Anić, D. (1957): Geološki osnov za istražno bušenje u području Pisana Pećina-Podrute-Paka.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Anić, D. (1958): Istražni radovi u Radoboju.- Fond str. dok. HGI, br. 3010, Zagreb.
- Anić, D. (1958): Rezultati istražnog bušenja u Radovanu.- Fond str. dok. HGI, br. 3077, Zagreb.
- Anić, D. (1959): Rezultati bušenja na mrki ugljen u Plemenščini (Prigorje) u 1958. god..- Fond str. dok. HGI, br. 3074, Zagreb.
- Anić, D. (1960): Istražni rov u Posilović jarku (G. Plemenščina, Prigorje).- Fond str. dok. HGI, br. 3240, Zagreb.
- Anić, D. (1960a): Prilog poznavanju gornjeg oligocena u Hrvatskom zagorju.- Geol. vj., 13, 141-143, Zagreb.
- Anić, D., Jurković, K. (1948): Izvještaj o kemijskom pregledu radova na bušenju i istražnih radova u Krapini i M. Taboru.- Fond str. dok. HGI, br. 867, Zagreb.
- Anić, D., Kulik, R., Veršec, (1957): Mrki ugljeni Hrvatskog zagorja s posebnim obzhirom na područje kotara Krapina.- Fond str. dok. HGI, br. 2905, Zagreb.
- Aničić, B. i Juriša, M. (1984): Osnovna geološka karta SFRJ, list Rogatec 1:100.000.- Geol. zavod, Ljubljana, Geol. zavod, Zagreb, Sav. geol. zavod, Beograd.
- Aničić, B. i Juriša, M. (1985): Tolmač Osnovne geološka karta SFRJ za list Rogatec 1:100.000, L 33-68.- Geol. zavod Ljubljana in Geol. zavod Zagreb (1983), Savezni geol. Zavod Beograd, 76 str., Beograd.
- Avanić, R. (1997): Analiza facijesa srednjeg miocena jugoistočnog dijela Medvednice.- Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, 54, Zagreb.
- Avanić, R. (2012): Litostratigrafske jedinice donjeg miocena sjeverozapadne Hrvatske.- Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, 162 str., Zagreb.
- Avanić, R., Bakrač, K., Miknić, M. & Grizelj, A. (2007): Egerian Deposits from the South-western Part of the Pannonion Basin, Croatia.- U: GROSS, M. (ur.): 2nd International Workshop „Neogene of Central and South-Eastern Europe”, Kapfenstein, Landesmuseum Joanneum - Geologie und Paläontologie 9, 9-10, Graz.
- Avanić, R., Grgasović, T., Pavelić, D., Šimunić, Al. & Kovačić, M. (2000): Litostratigrafske jedinice donjeg trijasa na području Žumberka i Samoborske gore (Lithostratigraphic Units of Early Triassic in the Area of Žumberak and Samobor Mt.).- U: Vlahović, I. & Biondić, R. (ur.): 2. Hrvatski geološki kongres, Cavtat-Dubrovnik, Zbornik radova, 71-76, Zagreb.
- Avanić, R., Kovačić, M., Pavelić, D., Miknić, M., Vrsaljko, D., Bakrač, K. & Galović, I. (2003): The Middle and Upper Miocene Facies of Mt. Medvednica (Northern Croatia).- U: Vlahović, I. & Tišljar, J. (ur.): 22nd IAS Meeting of Sedimentology, Opatija, Field Trip Guidebook, 167-172, Zagreb.
- Avanić, R., Pavelić, D., Miknić, M., Brkić, M. & Šimunić, Al. (1995): Karpatsko - donjobadenske naslage Čučerja.- U: Šikić, K. (ur.): Geološki vodič Medvednice, 156-158, Zagreb.
- Avanić, R., Pavelić, D., Vrsaljko, D., Šimunić, Al., Miknić, M., Hajek-Tadesse, V. & Jerinić, G. (1995): Otnanski klastiti Planine.- U: Šikić, K. (ur.): Geološki vodič Medvednice, 164-168, Zagreb.

- Avanić, R., Pécskay, Z., Wacha, L. & Palinkaš, L. (2005): K-Ar dating of glauconitic sediments in Macelj Mt. (NW Croatia).- U: Velić, I. Vlahović, I. & Biondić, R. (ur.): 3. Hrvatski geološki kongres, Opatija, Knjiga sažetaka, 5-6, Zagreb.
- Avanić, R., Šimunić, An., Šimunić, Al. & Šikić, L. (1990): Klastiti egera (Socka slojevi) u Hrvatskom zagorju.- U: Denkovski, Đ. (ur.): XII kongres geologa Jugoslavije, Ohrid, Knjiga I (Stratigrafija, sedimentologija i paleontologija), 206-219, Ohrid.
- Babić, B. (1948): O pregledu gliništa na terenu između Donje i Gornje Stubice.- Fond str. dok. HGI, br. 973, Zagreb.
- Babić, B. (1948): Pregled gliništa "Naprijed" u Tugonici kod Marije Bistrice.- Fond str. dok. HGI, br. 796, Zagreb.
- Babić, B., Ferić, M. (1948): Tehnološka analiza glina sa terena D. Stubica i popratna razjašnjenja.- Fond str. dok. HGI, br. 1044, Zagreb.
- Babić, L.J. (1974): Jurassic-cretaceous sequence of Mt. Ivanščica (Northern Croatia).- Bull. Sci. Cons. Akad. Yugosl. (A) 19/7-8, 180-181, Zagreb.
- Babić, L.J. (1975): Kondenzirani lijas Medvednice i Ivanščice i njihov značaj za interpretaciju paleogeografskog razvoja unutarnje dinaridske regije.- Geol. vjesnik 2811-16, Zagreb.
- Babić, L.J. (1976): Stratigrafski slijed i paleogeografska evolucija Ivanščice od gornjeg trijsa do srednje krede.- 8. Jugosl. geol. kongres 2, 53-62, Ljubljana.
- Babić, L.J. i Gušić, I. (1978): Pregled fosila iz „Klastičnog kompleksa“ Ivanščice i njihovo stratigrafsko značenje.- Geol. vjesnik 30/1, 1-19, Zagreb.
- Babić, L.J. i Zupanić, J. (1973): Najmlađa jura i starija donja kreda u Ivanščici.- Geol. vjesnik 26, 267-272, Zagreb.
- Babić, L.J., Zupanić, J. i Crnjaković, M. (1979): Prepoznavanje dviju jedinica unutar „klastita s ofiolitima“ Ivanščice i uloga magmatskog pojasa i aktivnog kontinentalnog ruba pri njihovu postanku.- Zbornik radova IV godine znanst. Skupa Sekcije za primjenu geol. geof. i geokemije Znanstv. savjeta za naftu JAZU (A) 7, 115-123, Zagreb.
- Babić, Ž. (1959): Prilog geologiji Ivanščice. „Oligocen južnog pobočja Ivanščice između Lobora i Selnice.- Geol. vjesnik 12, 269-271, Zagreb.
- Babić, Ž., Urumović, K. (1966): Stubičke Toplice. Hidrogeološko istraživanje termalne vode u kvartarnom nanosu na desnoj strani potoka Toplice.- Fond str. dok. HGI, br. 4124, Zagreb.
- Bać, J. i Herak, M. (1962): Prilog za određivanje užih i širih zaštitnih zona termomineralnih izvora u Hrvatskoj.- Fond. struč. dok. Geol. zavoda 3500a, Zagreb.
- Bakrač, K. (2005): Palinološka karakterizacija naslaga srednjeg i gornjeg miocena jugozapadnog dijela Panonskog bazena.- Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, 173 str., Zagreb.
- Bakrač, K., Koch, G. i Sremac, J. (2012): Middle and Late Miocene palynological biozonation of the south-western part of Central Paratethys (Croatia).- Geologia Croatica 65, 2, 207-222, zagreb.
- Bakrač, K. i Kovačić, Ma. (2005): Pontian environments from the Croatian part of the Pannonian Basin based on dinocysts and facies analysis.- U: Harzhauser, M. i Zuschin, M.(ur.): 12th Congress R.C.M.N.S. - 6-11 September 2005, 6-7, Vienna.
- Barić, L.J. (1963): Sumpor iz Varaždinskih Toplica u Hrvatskoj.- Geol. vj., 16, 13-19, Zagreb.
- Basch, O. (1981): Osnovna geološka karta SFRJ, list Ivanić-Grad 1:100.000, Savezni geol. zavod, Beograd.
- Basch, O. (1983): Tumač Osnovne geološke karte SFRJ za list Ivanić Grad 1:100.000, Savezni geol. zavod, 66 str., Beograd.

- Belak, M., Halamić, J. i Šparica, M. (2009): Vulkanske stijene (gornja kreda, paleogen).- U: Velić, I. i Vlahović, I. (ur.): Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300.000, Hrvatski geološki institut, 72-73, Zagreb.
- Benac, Č. (2013): Rječnik pojmova u primjenjenoj geologiji i geološkom inženjerstvu.- Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka.
- Bertalan, K., Uratarić, V., Rubinić, A. (1944): Istraživanje u području Donje Batine i Mrazovca.- Fond str. dok. HGI, br. 241, Zagreb.
- Bolčić, I. (1948): Ispitivanje ciglarskih glina Zagorka - Bedekovčina.- Fond str. dok. HGI, br. 889, Zagreb.
- Bolčić, I. (1948): Izvještaj o prethodnim radovima na istraživanju gliništa Zagorka u Bedekovčini.- Fond str. dok. HGI, br. 917, Zagreb.
- Bolčić, I. (1948): O istraživanju vapnenjaka za krečanu i gliništa za ciglanu kotara Krapina.- Fond str. dok. HGI, br. 845, Zagreb.
- Bolčić, I. (1948): Prethodni izvještaj o istraživanju gliništa u kotaru Pregrada.- Fond str. dok. HGI, br. 905, Zagreb.
- Bolčić, I. (1949): Geološko istraživanje vatrostalnih glina u Bedekovčini.- Fond str. dok. HGI, br. 1575, Zagreb.
- Bolčić, I. (1949): Istraživanje gliništa kod D. Bistre.- Fond str. dok. HGI, br. 1583, Zagreb.
- Bolčić, I. (1949): Istraživanje gliništa tvornice Zagorka u Bedekovčini.- Fond str. dok. HGI, br. 1578, Zagreb.
- Bolčić, I. (1953): Kamenolom dijabaza i vapnenca u kotaru Donja Bistra.- Fond str. dok. HGI, br. 2094, Zagreb.
- Bolčić, I. (1953): Zalihe glina za kaljeve peći na Jankovačkom brdu u Bedekovčini.- Fond str. dok. HGI, br. 2186, Zagreb.
- Bolčić, I. (1954): O određivanju kapaciteta kamenoloma Gotalovac te određivanju načina razvitka kamenoloma u Očuri.- Fond str. dok. HGI, br. 2290, Zagreb.
- Bolčić, I. (1955): Geološko rekognosciranje kamenoloma vapnenjaka za vapnaru kod želj. stanice Budinščina (Zagreb-Varaždin).- Fond str. dok. HGI, br. 2579, Zagreb.
- Bolčić, I. (1954): Glinište "Vučelnica" Bedekovčina.- Fond str. dok. HGI, br. 2318, Zagreb
- Bolčić, I., Ferić, M. (1949): Istraživanje novog gliništa za ciglarske proizvode u Bedekovčini.- Fond str. dok. HGI, br. 1574, Zagreb.
- Bolčić, I., Jovanović, D. (1951): Pregled kamenoloma dijabaza u Gotalovcu (Budinščina) i neaktivnog kamenoloma vapnenca u Pisanoj pećini.- Fond str. dok. HGI, br. 1873, Zagreb.
- Bolčić, I., Jovanović, D. (1952): Pregled novog glinokopa keramičke gline u Bedekovčini.- Fond str. dok. HGI, br. 1860, Zagreb.
- Bolčić, I., Jovanović, D. (1959): Procjena rezervi glina kao sirovinske baze za povećanje proizvodnje kamenštine, šamota u tvornici "Zagorka" Bedekovčina.- Fond str. dok. HGI, br. 3213, Zagreb.
- Bolčić, I., Jovanović, D., Sila, A (1958): Geološki pregled kamenoloma dijabaza u Gotalovcu kod Budinščine.- Fond str. dok. HGI, br. 2972, Zagreb.
- Bolčić, I., Pflieger, R. (1951): Geološko i tehnološko ispitivanje gliništa u Bedekovčini.- Fond str. dok. HGI, br. 1859, Zagreb.
- Braun, K. (1975): Geologija područja Bednja-Horvateki-Cerje-Bolaš.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

- Braun, K. (1977): Geologija i geneza ležišta bentonitnih glina Hrvatske.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Braun, K. (1990): Elaborat o rudnim rezervama tufa u ležištu Donje Jesenje kraj Krapine.- Fond dok. poduzeća GRO Graditelj Krapina.
- Braun, K. (1991): Mineraloško-petrografske karakteristike i geneza ležišta bentonitnih glina Maovica, Gornje Jelenske, Bednje i Poljanske Luke.- Prirodoslovna istraživanja 63, Acta geologica 21, 1-34, Zagreb.
- Braun, K. (1998): Elaborat o rezervama opekarske gline u istražnom prostoru (ležištu) Đurđevićev brijeg kraj Bedekovčine.- Fond dok. poduzeća Geo-Croatia Varaždin.
- Braun, K. (1999): Elaborat o rezervama opekarske gline u istražnom prostoru (ležištu) Jankovečko brdo-jug kraj Bedekovčine.- Fond dok. poduzeća Geo-Croatia Varaždin.
- Braun, K. (2001): Elaborat o rezervama pijeska u istražnom prostoru Pustak kraj Bedekovčine.- Fond dok. poduzeća Geo-Croatia Varaždin.
- Braun, K., Crnogaj, S. (1985): Istraživanje smeđih ugljena na području Radoboja.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Braun, K., Donevski, M., Crnogaj, S. (1985): Istraživanje bentonitnih glina u Hrvatskom zagorju (područje Poljanska Luka).- Fond str. dok. HGI, br. 227/85, Zagreb.
- Braun, K., Donevski, M., Crnogaj, S. (1985): Istraživanje bentonitnih glina u Hrvatskom zagorju (područje Radoboja).- Fond str. dok. HGI, br. 228/85, Zagreb.
- Crnički, J., Šinkovec, B. (1993): Nemetalne mineralne sirovine Hrvatske.- Rudarsko-geološko-naftni zbornik, 5, 21-37, Zagreb.
- Crnković, B. (1972): Siroivnska baza ležišta dolomita "Očura-Lovno".- Fond dok. poduzeća Golubovečki kamenolomi.
- Crnković, B. (1975): Studija o arhitektonsko-građevnom i tehničkom kamenu Hrvatskog zagorja.- Fond str. dok. HGI, br. 5713, Zagreb.
- Crnogaj, S. (1996): Elaborat o rezervama tehničkog građevnog kamena ležišta dolomita Sipina-Hum.- Fond str. dok. HGI, br. 126, Zagreb.
- Crnogaj, S., Kruk, B. (1995): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena ležišta dolomita Očura-Lovno.- Fond str. dok. HGI, br. 138, Zagreb.
- Crnogaj, S., Pencinger, V. (2000): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena u eksploatacijskom polju Sipina-Hum.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Crnogaj, S., Pencinger, V. (2001): Elaborat o rezervama tehničkog kamena ležišta dolomita Sipina-Hum.- Fond str. dok. HGI, br. 7, Zagreb.
- Crnogaj, S., Pencinger, V. (2007): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Sipina-Hum i u istražnom prostoru Hum 1.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Crnogaj, S., Pencinger, V. (2007): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom Sipina-Hum i u istražnom prostoru Hum 1.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Crnogaj, S., Pencinger, V., Jurić, A. (2004): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena dolomita u eksploatacijskom polju Očura-Lovno . Stanje 31. 12. 2003.- Fond str. dok. HGI, br. 45, Zagreb.
- Crnogaj, S., Pencinger, V., Jurić, A. (2005): Elaborat o rezervama tehničkog kamena dolomita na eksploatacijskom polju Sipina-Hum, prva obnova rezervi, stanje 31. 12. 2005.- Fond str. dok. HGI, br. 99, Zagreb.
- Crnolatac, I. (1966): Hidrogeologija područja Krapinske Toplice.- Fond dok. poduzeća

Geotehnika, Zagreb.

Crnjaković, M. (1997): Geologija Medvednice.- U: Vuković, M. i Bukovec, D. (ur.): Medvednica eko muzej, Hrvatski prirodoslovni muzej, 9-19, Zagreb.

Čabrijan, J. (1966): Varaždinske Toplice. Povijesni pregled..- Vijesti muzealaca i konzerv. Hrvatske, 15, 5, 3-5, Zagreb.

Čakarun, I., Dukarić, F. (1978): Istraživanje i proračun rezervi za potrebe ciglarske industrije Vinipotok-Zlatar.- Fond str. dok. HGI, br. 6992, Zagreb.

Ćorić, S., Pavelić, D., Rögl, F., Mandić, O., Vrabac, S., Avanić, R., Jerković, L. & Vranjković, A. (2009): Revised Middle Miocene datum for initial marine flooding of North Croatian Basins (Pannonian Basin System, Central Paratethys).- Geologia Croatica, 62, 1, 31-43, Zagreb.

Diklić, S. (1955): Kaptaza termalnog vrela Topličica u Zelini . Glavni projekt.- Fond dok. poduzeća Projekt, Zagreb.

Donevski, M., Crnogaj, S. (1985): Istraživanje bentonitnih glina u Hrvatskom zagorju (područje Poljanska Luka i Radoboj).- Fond str. dok. HGI, br. 26/85, Zagreb.

Donevski, M., Crnogaj, S., Peh, Z. (1985): Istraživanje bentonitnih glina u Hrvatskom zagorju.- Fond str. dok. HGI, br. 50, Zagreb.

Donevski, M., Crnogaj, S., Peh, Z., Braun, K. (1986): Istraživanje bentonitnih glina u Hrvatskom zagorju.- Fond str. dok. HGI, br. 226/85, Zagreb.

Dragičević, I., Sladović, Ž. (1990): Elaborat o sirovinskoj bazi tehničko-građevnog kamena u ležištu križ kod Klanjca.- Fond dok. Poduzeće za geološka istraživanja

Dravec-Braun, J. (1987): Elaborat o sirovinskoj bazi dolomita u ležištu Garjak (pogon Garjak I i Garjak II) kod Krapine.- Fond str. dok. RGNF, VGŠ Varaždin.

Dravec-Braun, J., Braun, K., Crnički, J., Zajc, J. (1992): Opekarske gline u Hrvatskoj.- Zbornik radova sa simpozija Industrija nemetala u obnovi i razvoju republike Hrvatske, 40-51. Centar za istraživanje i razvoj nemetala, Zagreb.

Dravec-Braun, J., Braun, K., Stanković-Šimić, M. (1992): Vatrostalno-keramičke gline.- Zbornik radova sa simpozija Industrija nemetala u obnovi i razvoju republike Hrvatske, 52-65. Centar za istraživanje i razvoj nemetala, Zagreb.

Đokić, Z. (1998): Elaborat o rezervama tehničkog građevnog kamena u ležištu Straža - Vinceli kod Đurmanaca.- Fond dok. poduzeća Viadukt, Zagreb.

Estatiev, R. (1979): Izvještaj o izvršenim istražnim radovima na istražnom prostoru Zagorje u 1978. godini.- Fond dok. poduzeća Petrokemija Kutina.

Estatiev, R. (1980): Izvještaj o istraživanju bentonitne gline na istražnom prostoru Zagorje u 1978. godini.- Fond dok. poduzeća Petrokemija Kutina.

Estatiev, R. (1982): Zahtjev za potvrđivanje rezervi bentonitne gline u eksploatacijskom polju Poljanska Luka, glinokop Bratkovec.- Fond dok. poduzeća INA Kutina.

Estatiev, R. (1984): Zahtjev za potvrđivanje rezervi bentonitne gline u eksploatacijskom polju Poljanska Luka, glinokop Bratkovec, 30. 6. 1984..- Fond dok. poduzeća INA Kutina.

Estatiev, R. (1985): Izvještaj o izvršenim istražnim radovima u istražnom prostoru Zagorje u 1984. (regionalna istraživanja).- Fond dok. poduzeća Petrokemija Kutina.

Estatiev, R. (1991): Izvještaj o istraživanju bentonitne gline u istražnom prostoru "Zagorje" u 1990. godini.- Fond dok. poduzeća Petrokemija Kutina.

Filipan, T., Tišma, T., Farkaš, A. (2007): Prirodni zeolitni tuf Hrvatske u zaštiti okoliša.- IMO-Institut za međunarodne odnose, Zagreb.

Fodroczy, M.A. (1920): Glanzkohlenvorkommen in Marija Bistrica (Podgorje).- Fond str. dok.

HGI, br. 1196, Zagreb.

Foeterle, F. (1861-1862): Geologische karte von Kroatien. - Jahrb. Geol. R.A., 12, Wien.

Foeterle, F. (1861-1862a): Aufnahmen im nortwestlichen Croatien. Berichte aus Agram. - Jahrb. Geol. Reichsanst., 12/1, Wien.

Fröhlich, E.H. (1856): Die mineralquelle zu Krapina in Croatia.- Jahrb. Geol. R.A., 7, 841, Wien.

Gabrić, A. (1988-89): Geološka istraživanja ugljenonosne serije naslaga Konjščinske sinklinale (zapadni dio) u 1988. i 1989. godini.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

Gabrić, A., Crnogaj, S. (1988): Istraživanje smeđih ugljena na području Pregrade (lokaliteti Hum-Klenovec-Putkovec).- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

Gabrić, A., Kastmuller, Ž. (1982): Geološka prospekcija vapnenaca i dolomita na području SZ dijela Hrvatskog zagorja.- Fond str. dok. HGI, br. 8396, Zagreb.

Gabrić, A., Peh, Z., Crnogaj, S. (1983): Dokumentacijski materijali uz proračun rezervi u ležištu Batina.- Fond str. dok. HGI, br. 316, Zagreb.

Gabrić, A., Sapač, F. (1983): Elaborat o istraživanju ugljenonosnih naslaga i proračunu rezervi ležišta Batina.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

Gabrić, A., Takšić, A. (1978): Izvještaj o proučavanju ugljenonosnih struktura na području Elektroprivrede Zagreb.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

Geothermal Atlas of Europe (1992): E. Hurtig, V. Čermak, R. Haenel and V. Zui (Ur.). Kartographischer Dienst Potsdam, Herman Haack Verlagsgesellschaft mbH, Njemačka.

Golub, L.J. i Brajdić, V. (1969): Piroklastične stijene kod Donjeg Jesenja (Hrvatsko zagorje).- Geol. vj., 22, 411-422, Zagreb.

Golub, L.J., Brajdić, V. (1970): Eruptivi i piroklastiti iz područja Vudelja i potoka Bistrica na sjevernim padinama Ivanščice (Hrvatsko zagorje).- Zbornik radova RGN fakulteta Sveučilišta u povodu 30 god. rada (1939-1969), 2, 123-127, Zagreb.

Golub, L.J., Vragović, M. (1960): Natrijski dijabaz i spilit kod Gotalovca u Hrvatskom zagorju.- Acta geol., 2 (Priir. istraž. JAZU, 29), 83-93, Zagreb.

Golubovečki ugljenokopi (1961): Rezerve ugljena pogona N. i S. Golubovec, stanje 30. 12. 1960.- Fond str. dok. HGI, br. 3460/1a, Zagreb.

Golubovečki ugljenokopi (1967): Izvod iz knjige rezervi ugljena sa stanjem 31. 12. 1966.- Fond str. dok. HGI, br. 4281/h, Zagreb.

Gorjanović-Kramberger, D. (1900): Geologičko mijenje o keramičkim glinama Bedekovčine.- Fond str. dok. HGI, br. 146, Zagreb.

Gorjanović-Kramberger, D. (1896): Die Fauna des Muschelkalkes der Kuna gora bei Pregrada in Croatien.- Verh. Geol. R.A., p. 201, Wien.

Gorjanović-Kramberger, D. (1896a): Über die Geologisch-hydrographischen verhältnisseder Umgebüng der Therme von Sutinsko in Croatien.- Fond struč. dok. Geol. Zavoda 4170, Zagreb.

Gorjanović-Kramberger, D. (1900): Paleolitički ostaci čovjeka i njegovih suvremenika iz diluvia u Krapini.- Ljet. Jug. akad., Zagreb.

Gorjanović-Kramberger, D. (1902): Geologijska prijegledna karta Kraljevine Hrvatske-Slavonije.- Tumač geologijske karte Vinica. Izd. Kralj. zemalj. vlade, Odjel za unutarnje poslove, 30 str., Zagreb.

Gorjanović-Kramberger, D. (1904): O genezi Krapinskih Toplica.- Lieč.viest. 26, 7, p. 225-227, Zagreb.

- Gorjanović-Kramberger, D. (1904a): Geologijska prijegledna karta Kraljevine Hrvatske-Slavonije.- Tumač geologijske karte Rogatec-Kozje. Nakl. Kralj. zemalj. vlade, Odjel za unutarnje poslove, 25 str., Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1904b): Geologijska prijegledna karta Kraljevine Hrvatske-Slavonije.- Rogatec-Kozje 1:75.000, Zona 21, Col. XII. Nakl. Kralj. zemalj. vlade, Odjel za unutarnje poslove, Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1904c): Geologijska prijegledna karta Kraljevine Hrvatske i Slavonije. Tumač geologijske karte Zlatar-Krapina.- Zona 21, Col XIV, Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1904d): O genezi Krapinskih toplica.- Lieč. viestn. 26, 7, 225-227, Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1913): Život i kultura diluvijalnog čovjeka iz Krapine u Hrvatskoj.- Djela Jug. Akad. 23, str. 54, Zagreb.
- Grad M., Tiira T., ESC Working Group, (2009): The Moho depth map of the European Plate. Geophys. J. Int., 176, 279–292, doi: 10.1111/j.1365-246X.2008.03919.x.
- Grizelj, A. (2004): Mineraloške i geokemijske značajke gornjomiocenskih pelitnih sedimenata jugozapadnog dijela Hrvatskog zagorja.- Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, 118 str., Zagreb.
- Grizelj, A., Tibljaš, D. i Kovačić, Ma. (2005): Mineralogical and geochemical characteristics of the Upper Miocene pelitic sediments of Hrvatsko Zagorje.- U: Velić, I., Vlahović, I. i Biondić, R. (ur.): 3. Hrvatski geološki kongres, Knjiga sažetaka, Hrvatski geološki institut, 47-48, Zagreb.
- Grupa autora (2008): Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske (Geološka monografija), Šimunić, Antun (ur.), Zagreb : Hrvatski geološki institut.
- Grupa autora: GEOEN, (1998): Program korištenja geotermalne energije-prethodni rezultati i buduće aktivnosti, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb.
- György, (1919): Das braunkohlenvorkommen in der umgebung von Marija Bistrica in Očura-Stari Jakob in Croatien.- Fond str. dok. HGI, br. 1195, Zagreb.
- Hauer, F. (1856): Die resultate den chemischen untersuchung des mineralwassers von Stubica in Croatien.- Fond str. dok. HGI, br. 4193, Zagreb.
- Hauer, F. (1858): Die mineralquellen von Krapina-Töplitz in Croatien.- Jahrb. Geol. Reichsanst., 9/2, 229-234, Wien.
- Hauer, F. (1868): Geologische Übersichtskarte der Österreichischen Monarchie, Blatt 6, Östliche Alpenländer.- Jahrb. Geol. Reichsanst.,18, 1-44, Wien.
- Halamić, J. i Belak, M.,(2009): Magmatske stijene (srednji-gornji trijas)-andeziti, bazalti, spiliti i dijabazi, spilitizirani dijabazi i andezitbazalti.- U: Velić, I. i Vlahović, I. (ur.): Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300.000, Hrvatski geološki institut, 37-38, Zagreb.
- Hećimović, I., Šimunić, A. (1982): Detaljno geološko kartiranje šireg područja Sutinskih Toplica u Hrvatskom zagorju.- Fond str. dok. HGI, br. 8379, Zagreb.
- Herak, M. (1960): Kreda s ofiolitima u Ivanščici (Sjeverozapadna Hrvatska).- Acta geol. 2 (Priir, istraž. JAZU, 29), Zagreb.
- Herak, M. i Malez, M. (1956): Teutloporela herculea (Stopani)in the district of Golubovec, NW Croatia.- Bull sci. Cons. Acad. Yougsl. 2/4, 106-107, Zagreb.
- Hoernes, R. (1874): Kohlenführende Tertiärablagerungen aus der Umgebung des Ivancicsagebirges in Croatien (Sotzka und Hornersichten).- Verh. Geol. Reichsanst.,10, 239-242, Wien.

- Hrastić, S. (1994): Dodatak I (obnova rezervi) Elaboratu o sirovinskoj bazi dolomita u ležištu Garjak (pogon Gorjak i Gorjak II) kraj Krapine.- Fond dok. poduzeća GEO Commerce.
- Hrvatski geološki institut, Zavod za geologiju (2008): Geotermalne i mineralne vode Republike Hrvatske.- An. Šimunić (ur), Hrvatski geološki institut, str. 343, Zagreb.
- Hrvatski geološki institut (2009): Tumač geološke karte republike Hrvatske 1:300.000.- U: Velić, I. i Vlahović, I. (ur.), Hrvatski geološki institut, str. 141, Zagreb.
- Hrvatski geološki institut (2009a): Geološka karta Republike Hrvatske M 1:300.000.- Hrvatski geološki institut, Zagreb.
- Hum na Sutli - Tvornica stakla "Straža" (1967): Izvod iz knjige rezervi mineralnih sirovina kvarcnog pijeska na dan 31. 12. 1966.- Fond str. dok. HGI, br. 4284 b, Zagreb.
- Iveković, D. (1966): Elaborat o rezervama gline Kokirevo.- Fond dok. poduzeća Jugokeramika.
- Iveković, D. (1966): Elaborat o rezervama plastične mineralne sirovine na lokaciji Janjkovečko brdo.- Fond dok. poduzeća Jugokeramika.
- JAMIČIĆ, D. (1995): The Role of Sinistral Strike-Slip Faults in the Formation of the Structural Fabric of the Slavonian Mts. (Eastern Croatia).- *Geologia croatica*, 48/2, 155-160, Zagreb.
- JAMIČIĆ, D. (2009): Pregled tektonike Panonskog prostora.- U: Velić Ivo ; Vlahović, Igor (ur.):Tumač Geološke karte Republike Hrvatske 1:300.000, Hrvatski geološki institut, 103-105, Zagreb.
- Jelić, K., Kevrić, I. i Krasić, O., (1995): Temperatura i toplinski tok u tlu Hrvatske. 1. hrvatski geološki kongres, Zbornik radova 1, Vlahović, Igor, Velić, Ivo, Šparica, Marko (ur.). Zagreb : Institut za geološka istraživanja, 245-249.
- Jenko, K. (1944):Stratigrafski i tektonski snošaj pliocena južnog pobočja Požeške gore i Kasonja brda.- *Vjestnik 2/3, Hrv.drž. geol. zavod i Hrv. drž. geol. muzej*, 89-148, Zagreb.
- Jenko, K., Jagačić, T. (1962): Rezultati geološkog kartiranja W dijela Hrvatskog zagorja.- Fond str. dok. HGI, br. 3528, Zagreb.
- Jovanović, D. (1949): O nalazištu limonita sa Mn rudačom kod Pesarjeva Gor., Sv. Ivan Zelina.- Fond str. dok. HGI, br. 1642, Zagreb.
- Jovanović, D. (1951): Pojave ugljena u području Kumrovec-Zagorska sela.- Fond str. dok. HGI, br. 1962, Zagreb.
- Jovanović, D. (1958): Nalazište dijabaza u području Marije Bistrice.- Fond str. dok. HGI, br. 3000, Zagreb.
- Jovanović, D. (1958): Vapnenac kao sirovinska baza za novu vapnaru u Budinščini.- Fond str. dok. HGI, br. 2993, Zagreb.
- Jovanović, D. (1961): Istraživanje vatrostalnih i keramičkih glina glinokopa Dubrava kod Zaboka.- Fond str. dok. HGI, br. 3388, Zagreb.
- Jovanović, D. (1963): Istraživanje keramičkih i vatrostalnih glina na lokalitetu "Sredak" na širem području glinokopa Dubrava kod Zaboka.- Fond str. dok. HGI, br. 3590, Zagreb.
- Jovanović, D. (1963): Istraživanje keramičkih i vatrostalnih glina na lokalitetu Sredak na širem području glinokopa Dubrava Zabok.- Fond str. dok. HGI, br. 3590, Zagreb.
- Jovanović, D. (1964): Istraživanja keramičkih glina na lokalitetima Jankovečko i Sredak u širem području Bedekovčine.- Fond str. dok. HGI, br. 3768, Zagreb.
- Jovanović, D. (1964): Istraživanje keramičkih glina na lokalitetima Krčine i Sredak u širem području Bedekovčine.- Fond str. dok. HGI, br. 3768, Zagreb.

Jovanović, D. (1964): Istraživanje vatrostalnih i keramičkih glina na lokalitetima "Jankovečko" i "Đurđevići" u području Bedekovčine.- Fond str. dok. HGI, br. 3767, Zagreb

Jovanović, D. (1964): Istraživanje vatrostalnih i keramičkih glina na lokalitetima Jankovečko i Đurđevići u području Bedekovčine.- Fond str. dok. HGI, br. 3767, Zagreb.

Jovičić, D. (2002): Elaborat o obnovi rezervi tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Javorov vrh - Stubica.- Fond dok. poduzeća Geološki konzalting d.o.o. Zagreb.

Jovičić, D. (2004): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena u istražnom prostoru Vojnić Breg (Bedekovčina).- Fond dok. poduzeća GEO-Kamen, Zagreb.

Jović, P., Magdalenić, ., Šimunić, Al., Šimunić, An. (1978): Istraživanje kvarcnih pijesaka i trijaskih vapnenaca Hrvatskog zagorja.- Fond str. dok. HGI, br. 6873, Zagreb.

Jurinić, Z. (2010): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Gorjak i sa stanjem na dan 31.12.2009. Godine treća obnova.- Fond dok. poduzeća Mining, Varaždin.

Juriša, M., Šćavničar, B., Milanović, M. (1971): Geološka istraživanja dolomita na području općine Krapina.- Fond str. dok. HGI, br. 5025, Zagreb.

Jurković, I. (1947): Pregled gliništa tvornice šamotne robe Zagorka.- Fond str. dok. HGI, br. 728, Zagreb.

Jurković, I., Anić, D. (1948): Izvještaj o komisijskom pregledu istražnog rada u Humu (Vrbišnica).- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

Jurković, I., Anić, D. (1949): Ugljenonosne naslage područja Kravarskog i Sisačkog Cerja.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

Jurković, I., Kulik, R., Roboz, Uršić, (1948): Zapisnik o pregledu rudnika Mali Tabor, Krapina, Radoboj itd..- Fond str. dok. HGI, br. 788, Zagreb.

Kastmüller, Ž. (1987): Elaborat o istraživanju ugljenonosnih naslaga i obračun rezervi ležišta lignita Poljanica-Sušobreg.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

Kastmüller, Ž. i dr. (1984): Elaborat o istraživanju ugljenonosnih naslaga i obračun rezervi ležišta lignita Poljanica-Sušobreg.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.

Kišpatić, M. (1901): Rude u Hrvatskoj.- Rad Jugoslav. akad. znan. umjetn., 147, 1-10, Zagreb.

Kišpatić, M. (1909): Mlađe eruptivno kamenje u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske.- Rad Jugoslav. Akad. znan. umjetn., 177, 7-145, Zagreb.

Klanfar, M., Janković, B. (2012): Ležišta i mogućnosti eksploatacije bentonita u Hrvatskoj.- Rudarsko- geološko-naftni zbornik, 24, 35-39, Zagreb.

Koch, F. (1899): Sumpor iz Radoboja.- Glas. Hrvat. naravosl. društva, 10(6), 235-241, Zagreb.

Koch, F. (1904): Serpetinsko kamenje Zagrebačke i Kalničke gore.- Nastavni vjesn. XIII, 2, Zagreb.

Kolbah, S., Škrlec, M. (2011): Mogućnosti gospodarskog korištenja geotermalnog potencijala na prostoru Varaždinske županije (Geološka osnova), www.gfv.unizg.hr/modules/m_gfv/datoteke/3_kolbah_ina.pdf.

Konjšćina-Zagorski rudnici (1967): Izvod iz knjige o rezervama uglja sa stanjem 31. 12. 1966.- Fond str. dok. HGI, br. 4281/f, Zagreb.

Konjšćinski ugljenokopi Konjšćina (1962): Izvještaj o zatvaranju Konjšćinskih ugljenokopa pogon N. Bukovec, Batina i Vrbovo.- Fond str. dok. HGI, br. 3574, Zagreb.

- Košćak, G. (1975): Rezerve ugljena u eksploatacijskom polju Brodarovec na dan 31.12.1974.- Ivanečki ugljenokopi, Fond Ministarstva gospodarstva, Zagreb.
- Kovačić, M., Balen, D., Tibljaš, D., Petrincec, Z. (2010): Geološke zanimljivosti Krapinsko-zagorske županije.- Krapinsko-zagorska županija; JU za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Krapinsko-zagorske županije, Krapina.
- Kovačić, Ma. (2004): Sedimentologija gornjomiocenskih naslaga jugozapadnog dijela Panonskog bazena.- Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, 203 str., Zagreb.
- Kovačić, Ma., Zupanić, J., Babić, Lj., Vrsaljko, D., Miknić, M., Bakrač, K., Hećimović, I., Avanić, R. & Brkić, M. (2004): Lacustrine basin to delta evolution in the Zagorje Basin, a Pannonian sub-basin (Late Miocene: Pontian, NW Croatia).- *Facies*, 50, 1, 19-33.
- Kranjec, V. (1961): Geološko kartiranje područja Komin-M. Bistrica-Zabok.- Fond str. dok. HGI, br. 3389, Zagreb.
- Kranjec, V. i Prelogović, E. (1974): O paleogeografskim i neotektonskim odnosima u tercijaru i kvartaru na teritoriju SR Hrvatske.- *Geol. vjesnik* 27, 95-112, Zagreb.
- Krapinski ugljenokopi-Krapina (1967-1971): Izvodi iz knjiga o rezervama.- Fond str. dok. HGI, br. 4281/b, 4539/a, 4720/a, 5031, Zagreb.
- Krasić, O. (2009): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Straža - obnova.- Fond dok. poduzeća Rudist.
- Krasić, O. (2012): Elaborat o rezervama keramičke i ciglarske gline na eksploatacijskom polju Jankovečko-Sjever - obnova -.- Fond dok. poduzeća Rudist.
- Krklec, N. (1988): Elaborat o rezervama opekarske gline u ležištu Fušnjarka luk.- Fond str. dok. VGŠ Varaždin.
- Krklec, N.: (2008): Geotermalne vode sjeverozapadne Hrvatske: Varaždinska županija, www.vz.hgk.hr/admin/js/filemanager/files/poslovni_vodic/savjetovanja/geotermalne_vode_dr_krklec.pdf.
- Krsnik, V., Tomić, D., Supek, Z. (1944): Kemijska i biološka istraživanja ljekovitog blata Tuheljskih Toplica.- *Lieč.viest.* 66, 4-6, Zagreb.
- Kruk, B., i dr. (1988): Elaborat o istraživanju i proračunu rezervi ugljena ležišta Križovec-Miklavec nekadašnjeg eksploatacijskog polja pobjeda unutar istražnog prostora Mursko Središće.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Kulik, R., Anić, D., Veršec, M. (1957): Mrki ugljen Hrvatskog zagorja s posebnim obzirom na područja kotara Krapina.- Fond str. dok. HGI, br. 2905, Zagreb.
- Kulik, R., Lemaić, J. (1959): Smeđi ugljen Hrvatskog zagorja.- Fond str. dok. HGI, br. 1451, Zagreb.
- Lukšić, B., Mraz, V., Prokopović, S., Prohić, E. (1981): Prijedlog programa za dopunska istraživanja ugljena na području Vrbovo.- Fond str. dok. HGI, br. 7896, Zagreb.
- Lukšić, B., Sapač, F., Mraz, V., Peh, Z., Čolić, V. (1985): Elaborat o istraživanju ugljenonosnih naslaga i proračun rezervi lignita na istražnom prostoru Hrvatska, ležište Vrbovo.- Fond str. dok. HGI, br. 294, Zagreb.
- Ljubičić, P. (2007): Elaborat o rezervama keramičke gline Dubrava-Mul na eksploatacijskom polju Dubrava - obnova.- Fond dok. poduzeća Inker, Zaprešić
- Magdalenić, Z., Nikler, L. (1976): Istraživanje glina Zaprešić-Klanjec.- Fond str. dok. HGI, br. 6092, Zagreb.
- Margetić, M. (1948): Izvještaj o pregledu ugljenokopa Krapina-Konjšćina.- Fond str. dok. HGI, br. 741, Zagreb.

- Margetić, M. (1948): Terenski izvještaj ugljenokopa Krapina-Konjšćina.- Fond str. dok. HGI, br. 741, Zagreb.
- Marković, S. (2002): Hrvatske mineralne sirovine.- Hrvatski geološki institut, Zavod za geologiju, str. 544, Zagreb.
- Mesec, J. (1992): Elaborat o rezervama tehničkog građevnog kamena - dolomita u eksploatacionom polju Vojnić Breg.- Fond dok. poduzeća Geomid Kašina, Zagreb
- Mesec, J. (1992): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena dolomita u eksploatacionom polju Vojnić breg.- Fond dok. poduzeća Geomid p.o. Kašina, Zagreb.
- Miholić, S. (1940): Kemijska analiza termalnih vrela u Hrvatskom zagorju.- Rad JAZU, Matematičko-prirodoslovni odjel, 267, 1-80, Zagreb
- Miholić, S. (1940): Krapinske Toplice, izvor Jakbove kupelji.- Rad JAZU, 267, 207, Zagreb.
- Miholić, S. (1945): Kemijska analiza termalnog vrela u Stubičkim Toplicama.- Rad JAZU, sv. 278, 195-211, Zagreb.
- Miholić, S. (1959): Istraživanje termalnih vrela Hrvatskog zagorja.- Ljetopis JAZU, 63, p. 326-328, Zagreb.
- Miholić, S. i Mirnik, K. (1956): Termalno vrelo Sutinskih toplica. Geokemijska studija.- Croatica chemica acta 28, 163-166, Zagreb.
- Miholić, S. i Tauner, L. (1952): Mineralne vode u Hrvatskoj.- Godišnjak Baleonol.-klimat. inst. NR Hrvatske 1, 59-134, Zagreb.
- Mikolji, J. (1951): Rudnik mrkog ugljena Ivanpolje.- Fond str. dok. HGI, Zagreb
- Milčić, L. (1950): Istražni radovi u Putkovcu (kotar Krapina).- Fond str. dok. HGI, br. 1211, Zagreb.
- Močnik, (1931): Rudarski izvještaj Konjšćina.- Fond str. dok. HGI, br. 1206 i 1207, Zagreb.
- Močnik, (1931): Rudarski izvještaj Maaretić.- Fond str. dok. HGI, br. 1200, Zagreb
- Močnik, (1931): Rudarski izvještaj o Novom Golubovcu.- Fond str. dok. HGI, br. 1203, Zagreb.
- Močnik, (1931): Rudarski izvještaj o Radoboju.- Fond str. dok. HGI, br. 1199, Zagreb
- Morlot, A. (1850): Über die geologischen verhältnisse von Radoboj in Kroatien._ Jahrb. geol. Reichsanst. 1, Wien.
- Muldini-Mamužić, S. (1965): Rezultat mikrofaunističkog istraživanja oligocenskih i miocenskih naslaga Panonske kotline. Acta geol. 5, (Priir.istraž. JAZU, 35), 289-312, Zagreb.
- Mutić, R. (1970): Petrografska i sedimentološka ispitivanja ugljenonosnog područja Pregrade - Hrv. Zagorje.- Geol. vj., 23, 219-240, Zagreb.
- Nikler, L. (1980): Mišljenje o kvaliteti pijeska za analizu s lokaliteta Radobojski bregi.- Fond str. dok. HGI, br. 7583, Zagreb.
- Nikler, L., Gabrić, A., Kastmuller, Ž. (1981): Istraživanje kvarcnih pijesaka Kostel breg-Druškovačka gora-Desinička gora.- Fond str. dok. HGI, br. 8007, Zagreb.
- Nikler, L., Kastmuller, Ž. (1980): Istraživanje kvarcnih pijesaka na području Hrvatskog zagorja.- Fond str. dok. HGI, br. 7584, Zagreb.
- Oluić, M. (1975): Tektonska analiza graničnog područja SR Hrvatske i SR Slovenije na snimcima napravljenim iz satelita Erts-1. Geol. vjesnik 28, 87-96, Zagreb
- Pamić, J. (1975): Velike poprečne frakture (transformni rasjedi?) u unutrašnjim Dinaridima.- II god. znanstv. Skup Sekcija za primjenu geol. geofiz. I geokem. Znanstv. savjeta za naftu JAZU, (A) 5, 126-137, Zagreb.

- Pamić, J. (1996): Magmatske formacije Dinarida, Vardarske zone i južnih dijelove Panonskog bazena.- Nafta, 225 str., Zagreb.
- Paskiević, K. (1945): Geološki pregled navodnog nalazišta soli kod G. Stubice.- Fond str. dok. HGI, br. 3359, Zagreb.
- Paul, C., M. (1874): Die Braunkohlen-Ablagerungen von Croatien und Slavonien.- Jahrb. Geol. Reichsanst., 24, Wien.
- Paunović, B. (1993): Eksploatacijsko polje Tlorad Pluska kod Luke - Hrv. Zagorje - elaborat o rezervama građevnog pijeska.- Fond dok. poduzeća Iorad-commerce Bukovje Bistra.
- Paunović, B. (1994): Elaborat rezervi mineralne sirovine građevni pijesak u eksploatacijskom polju Pušave Kraljevec na Sutli, Hrv. Zagorje.- Fond dok. poduzeća Vilkbob d.o.o. Pušave.
- Paunović, B. (1994): Elaborat rezervi mineralne sirovine tehnički građevni kamen: dolomit u istražnom prostoru sv. Križ - Rudomar, Tuhelj, Hrvatsko Zagorje.- Fond dok. poduzeća Rudomar.
- Paunović, B. (1994): Elaborat rezervi mineralne sirovine: građevni pijesak u eksploatacionom polju Pušave Kraljevec n/s. Hrvatsko Zagorje.- Fond dok. poduzeća Vilkobor, Pušave.
- Paunović, B. (1997): Elaborat o prvoj obnovi rudnih rezervi građevnog pijeska u ležištu Tlorad Pluska kod Luke - Hrv. Zagorje.- Fond dok. poduzeća Tlorad-commerce Bukovje Bistra.
- Paunović, B. (2011): Elaborat rezervi tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Sveti Križ - Rudomar kod Tuhelja. Obnova sa stanjem 31.12.2010..- Fond dok. poduzeća Rudomar.
- Pavelić, D. (2002): The South-Western Boundary of Central Paratethys.- Geologia Croatica, 55/1, 83-92, Zagreb.
- Pavelić, D., Avanić, R., Kovačić, M., Vrsaljko, D. i Miknić, M. (2003): An Outline of the Evolution of the Croatian Part of the Pannonian Basin System.- U: Vlahović, I. i TIšljaj, J. (ur.): 22nd IAS Meeting of Sedimentology, Opatija, Field Trip Guidebook, 155-161, Zagreb.
- Pećarina, J. (1987): Eksploatacione rezerve pijeska na ležištu Martinišće-Zabok.- Fond dok. poduzeća Tempo, Zagreb.
- Peh, Z. (1980): Potencijalne mineralne sirovine Hrvatskog zagorja i mogućnost njihove eksploatacije.- Fond str. dok. HGI, br. 7599, Zagreb.
- Peh, Z., Crnogaj, S. (1985): Istraživanje bentonitnih glina u Hrvatskom zagorju. Geološko kartiranje područja D. Jesenje-Bednja-Trakošćan (preliminarni izvještaj).- Fond str. dok. HGI, br. 27, Zagreb.
- Pencinger, V., Crnogaj, S. (2001): Elaborat o obnovi rezervi tehničkog kamena dolomita u eksploatacijskom polju Očura, stanje 31. 12. 2000.- Fond str. dok. HGI, br. 43, Zagreb.
- Pencinger, V., Crnogaj, S. (2001): Elaborat o obnovi rezervi tehničko-građevnog kamena u eksploatacijskom polju Očura - stanje 31. 12. 2000.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Petrunić, A. (1949): Ispitivanje gline iz Dubrave u svrhu pripravljanja glinaste isplake.- Fond str. dok. HGI, br. 1547, Zagreb.
- Plazibat, D. (2010): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Križ - obnova.- Fond dok. poduzeća SPP.
- Plukavec, R. (1963): Elaborat o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi ugljenog ležišta Golubovečkih ugljenokopa.- Fond dok. poduzeća Golubovečki ugljenokopi.
- Poljak, J. (1941): Geološko mišljenje o ugljenonosnom području Krapina-Đurmanec-Hlevnica.- Fond str. dok. HGI, br. 96, Zagreb.

- Poljak, J. (1951): Geološko mišljenje o termalnom vrelu Šemnica, općina Mihovljan, kotar Zlatar.- Fond str. dok. HGI, br. 4192, Zagreb.
- Poljak, J. (1951): Geološko mišljenje o termi Topličica kod Sv. Ivana Zeline.- Fond str. dok. HGI, br. 1869, Zagreb.
- Poljak, J., Rodjak, M., Miholić, S., Szavitas Nosson, S. (1951): Termalna vrela Topličica Zelina. Terenska i laboratorijska ispitivanja.- Fond dok. poduzeća Hidroprojekt, Zagreb.
- Pranjić, J. (2011): Elaborat o rezervama tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Lovno-Lovno 2 - obnova.- Fond dok. poduzeća SPP.
- Prelogović, E. (1975): Neotektonska karta SR Hrvatske.- Geol. vjesnik 28, 97-108, Zagreb.
- Prelogović, E. i Cvijanović, D. (1976): Vertikalni neotektonski pokreti i pojave jačih potresa na području SR Hrvatske.- Geol. vjesnik 29, 156-159, Zagreb.
- Putanec, J., Šolman, J., Šurbek, V. (1967): Knjiga rezervi silikatnog pijeska u pogonu Pješčanik Kostel.- Fond dok. poduzeća Tvornica stakla Straža.
- Raljević, A. (1953): Prospekcija Golubovečkih ugljenokopa (Stari i Novi Golubovec).- Fond str. dok. HGI, br. 2178 (2179), Zagreb.
- Raljević, A. (1954): Prospekcija Konjšćinskih ugljenokopa.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Rausavljević, Z. (2001): Elaborat o obnovi rezervi tehničko-građevnog kamena u kamenolomu Sv. Križ-Rudomar - Tuhelj.- Fond dok. poduzeća Rudomar, Tuhelj.
- Reichard, M. (1943): Ležište željezne rudače na Očurskom brdu kraj Golubovca.- Fond str. dok. HGI, br. 179, Zagreb.
- Rožman, L. (1959): Geološko kartiranje na području Podrute-Zajezda._ Fond str. dok. HGI, br. 3088, Zagreb.
- Rubinić, A. (1942): Geološko istraživanje kod Poljanice i Šušobrega.- Fond str. dok. HGI, br. 211, Zagreb.
- Rubinić, A. (1942): Izvještaj o lignitnim naslagama u okolici Stubičkih Toplica.- Fond str. dok. HGI, br. 124, Zagreb.
- Rubinić, A. (1943): Geološki pregled rudnika Krapina.- Fond str. dok. HGI, br. 213, Zagreb.
- Rubinić, A. (1943): Geološki pregled rudnika Krapina (Strahinje, Hlevnica i Šumovec).- Fond str. dok. HGI, br. 224, Zagreb.
- Rubinić, A. (1943): Geološki pregled Zagorskih lignitnih rudnika.- Fond str. dok. HGI, br. 186, Zagreb.
- Rubinić, A., Bertalan, K. (1943): Izvještaj o rudarsko-geološkom pregledu između Zlatara i Gornje Konjšćine.- Fond str. dok. HGI, br. 233, Zagreb.
- Rubinić, A., Vukčević, M. (1942): Izvještaj o ugljenu i korisnom kamenju u Stubičkom kotaru.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Sambunjak, A., Frajman, J., Krivec, I. (1978): Primjena peloida u rehabilitaciji u bolnici u Krapinskim Toplicama.- Zdravstvo, 3, 55-59, Zagreb.
- Sapač, F., i dr. (1967): Studija o sirovinskoj bazi i eksploataciji ugljena na području grada (Kotara) Zagreba.- Udruženi rudnici - Poslovno udruženje, Zagreb.
- Sladović, Ž. (1994): Elaborat o rezervama tehničkog građevnog kamena u kamenolomu Pregrada II.- Fond dok. poduzeća JP Niskogradnja, Pregrada.
- Slovenec, D. (2012): Mezozojske magmatske, plaštne i piroklastične stijene sjeverozapadne Hrvatske (Mesozoic igneous, mantle and pyroclastic rocks of Northwestern Croatia).- U:

- Terzić, J. (ur): Godišnje izvješće Hrvatskog geološkog instituta 2011, Hrvatski geološki institut, 62-64, Zagreb
- Slović, V., Peh, Z., Donevski, M. (1984): Izveštaj o istraživanju bentonita u Hrvatskom zagorju (područje Poljanske Luke).- Fond str. dok. HGI, br. 180, Zagreb.
- Soklić, I. (1941): Izveštaj o željeznim pojavama okolice Klenovnika u Hrvatskoj zagorju.- Fond str. dok. HGI, br. 32, Zagreb.
- Soklić, J. (1841): Sumpor iz Radoboja kod Krapine.- Fond str. dok. HGI, br. 126, Zagreb.
- Stamenković, V. (1968): Elaborat o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi bentonitne gline u glinokopu Bratkovec - Poljanska Luka.- Fond dok. poduzeća INA Kutina.
- Stamenković, V. (1968): Elaborat o proračunu, kategorizaciji i klasifikaciji rezervi bentonitne gline u glinokopu Poljanska luka.- Fond dok. poduzeća Petrokemija Kutina.
- Stamenković, V. (1972): Izveštaj o istraživanju bentonitne gline na istražnom prostoru "Zagorje" u 1971. godini.- Fond dok. poduzeća Petrokemija Kutina.
- Stamenković, V. (1973): Potvrđivanje rezervi bentonitne gline u glinokopu .- Fond dok. poduzeća INA Kutina.
- Stamenković, V. (1976): Elaborat o obračunu, klasifikaciji i kategorizaciji rezervi bentonitne gline u glinokopu Bratkovec, Poljanska Luka.- Fond dok. poduzeća INA Kutina.
- Stamenković, V. (1976): Elaborat o rezervama bentonitne gline u glinokopu Bratkovec-Poljanska luka.- Fond dok. poduzeća Petrokemija Kutina.
- Stamenković, V. (1976): Potvrđivanje i prekategorijska rezervi bentonitne gline u glinokopu Bratkovec, Poljanska Luka.- Fond dok. poduzeća INA Kutina.
- Stanković-Šimić, M. (1997): Obnova rezervi keramičke gline Dubrava-Mul u eksploatacijskom polju Dubrava.- Fond dok. poduzeća INKER.
- Stanković-Šimić, M. (1998): Elaborat o rezervama keramičkih i opekarskih glina na ležištu Jankovečko sjever.- Fond dok. poduzeća PET d.o.o. Zagreb.
- Stanković-Šimić, M., Ljubičić, P. (1993): Elaborat o rezervama keramičke gline Dubrava-Mul na ležištu Dubrava Zabočka.- Fond dok. poduzeća INKER.
- Stanojkovski, B. (1967): Dokumentacija za utvrđivanje količine rezervi mrkog ugljena jame Putkovec I.- Krapinski ugljenokopi Krapina.
- Steeb, C. (1914): Topli izvori u Stubičkim Toplicama.- Vijesti geol.povjerenstva za Kralj. Hrvatsku i Slavoniju za 1912. i 1913., Zagreb.
- Stipetić, M. (2004): Elaborat o rezervama tehničko građevnog kamena (dijabaza) na eksploatacijskom polju Jelenje Vode - Kraljev Vrh - obnova.- Fond dok. poduzeća Hidrel, Velika Gorica.
- Šarin, A., Babić, Ž. i Raljević, B. (1979): Prilog poznavanju termalnih voda sjeverozapadne Hrvatske.- Zbornik radova IV. god. znanstv. skupa Sekcije za primjenu geol. geofiz. i geokem. Znanstv. savj. za naftu JAZU,(A) 7, 173-185, Zagreb
- Šarin, A., Kranjec, V. i Kostović-Donaldi, K. (1976): Hidrogeološka karta sjeverne Hrvatske 1:200.000, list Zagreb, Tumač.- Fond struč. dok. Geol. zavoda 6198, Zagreb.
- Šikić, K. (1965): The Lower Jurassic on the Northern slopes of Medvednica.- Buil, sci. Cons. Acad. Yugosl., (A), 10/12, 417-418, Zagreb.
- Šikić, K., Basch, O. i Šimunić, An. (1978): Osnovna geološka karte SFRJ, list Zagreb 1:100.000. Savezni geološki zavod, 81 str., Beograd.
- Šikić, K., Basch, O. i Šimunić, An. (1979): Tumač Osnovne geološke karte SFRJ za list Zagreb 1:100.000. Savezni geološki zavod, 81 str., Beograd.

- Šikić, K. i Grimani, M. (1965): Prvi nalaz jure u srednjoj i sjeverozapadnoj Hrvatskoj i rasprostranjenost dijabazno-rožnjačkih naslaga u Baniji i Kordunu.- *Acta geol.* 5. (Prir. istraž. JAZU 35), 397-405, Zagreb.
- Šikić, L., Jović, B. (1969): Starost gornjooligocenskih naslaga sa smeđim ugljenom u području Pregrade (sj. Hrvatska).- *Geol. vj.*, 22, 333-345, Zagreb.
- Šimunić, Al., Šimunić, An. (1979): Petrografski sastav i geneza trijaskih naslaga Ivanščice, Kalnika i Ravne gore.- *Geol. vj.*, 32, 245-253 Zagreb.
- Šimunić, Al., Šimunić, An. (1980): Dubokovodni sedimenti srednjeg trijasa Koštruna (zapadni dio Hrvatskog zagorja).- 4. Skup sedim. Jugoslavije (Abstrakt i vodič ekskurzije), str 25, Donji Milanovac.
- Šimunić, Al., Šimunić, An., Pikija, M. & Avanić, R. (1988): Utjecaj vulkanizma na sastav „maceljskih pješčenjaka" (sjeverozapadna Hrvatska).- U: Vujisić, P. (ur.): *Geološki glasnik*, posebno izdanje, knjiga VI, Zbornik radova VI skupa sedimentologa Jugoslavije, Cetinje, 229-243, Titograd.
- Šimunić, Al., Avanić, R. & Šimunić, An. (1990): „Maceljski pješčenjaci" i vulkanizam zapadnog dijela Hrvatskog zagorja, (Hrvatska, Jugoslavija).- *Rad JAZU*, 449, Raz. za prir. znanosti, 24, 179-194, Zagreb.
- Šimunić, An. (1979): The deep marinedevelopment of Paleozoik and Mezozoik in Northwestern Croatia.- 16th European Micropaleontological Colloquium, 107-111, Ljubljana.
- Šimunić, An. (1986): Detaljna geološka istraživanja bliže okolice Krapinskih Toplica u svrhu lociranja istražne bušotine na termalnu vodu i izvještaj o rezultatima bušenja.- *Fond str. dok. HGI*, Zagreb.
- Šimunić, An. (1992): *Geološki odnosi središnjeg dijela Hrvatskog zagorja - Disertacija*.- *Fond str. dok. RGNF*, Zagreb.
- Šimunić, An., Avanić, R., Šimunić, Al. & Hećimović, I. (1995): Litostratigrafska raščlamba donjomiocenskih klastita u Hrvatskom zagorju.- U: Vlahović, I., Velić, I. & Šparica, M. (ur.): 1. Hrvatski geološki kongres, Opatija, Zbornik radova (Proceedings), 2, 581-584, Zagreb.
- Šimunić, An., Hećimović, I. (1981): Strukturno-geološka istraživanja područja Kumrovca i Tuhelja s posebnim osvrtom na mogućnost nalaza termomineralne vode.- *Fond str. dok. HGI*, br. 39/81, Zagreb.
- Šimunić, An., Hećimović, I. (1979): Tektonski odnosi sjeverozapadne Hrvatske (Ivanščica, Kalnik i Ravna gora).- *Zbornik radova IV god. znanstv. skupa Sekcije za primjenu geol. geof. i geokemije Znanstv. savjeta za naftu JAZU (A)*, 7, 187-198, Zagreb.
- Šimunić, An., Hećimović, I. (1980): Tektonski odnosi Sjeverozapadne Hrvatske (centralni dio Hrvatskog zagorja i dio Kalničkog prigorja).- *Fond struč. dok. Geol. zavoda 7634*, Zagreb.
- Šimunić, An., Hećimović, I. i Krklec, V. (2006): *Geološke osobitosti Hrvatskog zagorja*.- *Muzej Hrvatskog zagorja*, 67 str., Krapina.
- Šimunić, An. & Pamić, J. (1993): *Geology and Petrology of Egerian-Eggenburgian andesites from the easternmost part of Periadriatic zone in Hrvatsko Zagorje (Croatia)*. - *Acta Geologica Hungarica*, 36/3, 315-330, Budapest.
- Šimunić, An., Pikija, M. i Hećimović, I. (1983): *Osnovna geološka karta SFRJ, list Varaždin 1:100.000*.- *Inst. geol. istraživanja, Zagreb, Savezni geol. zavod, Beograd*.
- Šimunić, An., Pikija, M., Hećimović, I. i Šimunić, Al. (1981): *Tumač Osnovne geološke karte SFRJ za list Varaždin 1:100.000, L 33-69*.- *Inst. geol. istraživanja, Zagreb, Savezni geol. zavod, Beograd*, 75 str., Beograd.
- Šimunić, An., Pikija, M., Šimunić, Al., Šikić, L. i Milanović, M. (1976): *Stratigrafsko-tektonski odnosi centralnog i istočnog dijela Ivanščice*.- 8. *Jugosl. geol. kongres 2*, 303-314, Ljubljana.

- Šimunić, An. i Šimunić, Al. (1978): Vodič ekskurzije IV god. znanstv. skupa Sekcije za primjenu geol. geof. i geokemije Znanstv. savjeta za naftu JAZU 1-27, Zagreb
- Šimunić, An., Šimunić, Al. i Milanović, M. (1979): Geološka građa Ivanščice i Ravne gore. _ Geol. vjesnik 31, 157-174, Zagreb.
- Šindarić, B. (1989): Elaborat o rezervama opekarske gline lokacije Vučak kod Bedekovčine.- Fond dok. poduzeća Jugokeramika.
- Šindarić, B., Stanković-Šimić, M., Ljubičić, P. (1991): Elaborat o rezervama keramičke gline Dubrava-Mul na ležištu Dubrava Zabočka.- Fond dok. poduzeća INKER.
- Šinkovec, B. (1954): Pojave željezne rude u okolici Zeline - lokalitet Velika gora.- Fond str. dok. HGI, br. 2252, Zagreb.
- Šolman, J. (1963): Knjiga rezervi mineralnih sirovina pješčanika Kostel - stanje 31. 12. 1953.- Fond dok. poduzeća Tvornica stakla Straža.
- Španjol, Ž., Martinić, I. (2007): Zaštićene prirodne vrijednosti Krapinsko-zagorske županije.- Krapinsko-zagorska županija; JU za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Krapinsko-zagorske županije, Krapina.
- Šušnjara, A., Vukres, B. (1954): Prospekcija zagorskih ugljenokopa Krapina i Pregrada.- Fond str. dok. HGI, br. 2262, Zagreb.
- Tadej, N., Slovenec, D., Tišljar, J. & Inkret, I. (1997): Glauconitic materials from Lower Miocene Macelj-Sandstones of the Hrvatsko Zagorje, North-Western Croatia.- Geologia Croatica 50/1, 17-25, Zagreb.
- Takšić, A. (1947): Izvještaj o geološkom pregledu terena između Pregrade i Desinića i određivanje mjesta bušenja.- Fond str. dok. HGI, br. 725, Zagreb.
- Takšić, A. (1947a): Izvještaj o pregledu rudnika Podgorje kod Marije Bistrice.- Fond str. dok. HGI, br. 720, Zagreb.
- Takšić, A. (1948): Stratigrafski i tektonski odnosi Konjšćinskog bazena.- Fond str. dok. RGNF, Zagreb.
- Takšić, A. (1948a): Geološki pregled i perspektivni razvoj lignitnog bazena Konjšćina.- Fond str. dok. HGI, br. 965, Zagreb.
- Takšić, A. (1953): Dolomiti u Očuri i lapori kod Lobora.- Fond str. dok. HGI, br. 2189, Zagreb.
- Takšić, A. (1955): Analiza bušenja u Konjšćinskom bazenu.- Fond str. dok. HGI, br. 2379, Zagreb.
- Takšić, A. (1955): Glinište Kraljevec na Sutli.- Fond str. dok. HGI, br. 2514, Zagreb.
- Takšić, A. (1959): Geološke prilike glinokopa Dubrava kod Zaboka.- Fond str. dok. HGI, br. 3165, Zagreb.
- Takšić, A. (1960): Geološko-istražni radovi na području novoga pogona Plitvica - Brodarovec-Ladanje.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Takšić, A. (1965): Pregrada-Putkovec.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Takšić, A. (1965a): Tektonika gornjooligocenskih naslaga sjeverozapadne hrvatske.- Acta geol. 5 (Prir. istr. JAZU 35), 269-288, Zagreb.
- Takšić, A., Juriša, M. (1957): Vukomeričke Gorice.- Fond str. dok. HGI, Zagreb
- Takšić, A. i Gabrić, A. (1978): Geološka analiza ugljenonosnih struktura u području Elektroprivrede-Zagreb.- Fond str. dok. HGI, 6872, Zagreb.
- Terzić, F. (1980): Studije - Valorizacija istraženih i utvrđenih rezervi ugljena na području Elektroprivrede Zagreb - Knjiga VII Međimurski ugljenonosni bazeni Mursko Središće.- Fond

str. dok. RGNF, Zagreb.

Tibljaš, D. (1996): Zeoliti i drugi produkti alteracijskih procesa u oligocenskim i donjomiocenskim piroklastitima na širem području Macelja.- Doktorska disertacija, Sveuč. Zagreb, 167 str., Zagreb.

Tibljaš, D., Loparić, V., Balen, D., Belak, M., Crnjaković, M. i Halamić, J. (2000): Geokemijske i mineraloške karakteristike miocenskih vulkanoklastita sjeverozapadne Hrvatske.- U: Biondić, R. i Vlahović, I. (ur.): Zbornik radova-Proceedings, Hrvatski geološki institut, 429-431, Zagreb

Tibljaš, D. & Ščavničar, S. (1988): Mineraloško istraživanje klinoptilolita, plagioklasa i seladonita iz tufa Donjeg Jesenja u Hrvatskom Zagorju. (Mineralogical investigations of Clinoptilolite, Plagioclase and Celadonite in Tuff from Donje Jesenje (Hrvatsko Zagorje).- Geol. vjesnik, 41, 99 -117, Zagreb.

TIŠljAR, J. & Šimunić, Al. (1978): Maceljski pješčenjaci (Točke 2 i 3).- U: Babić, LJ. & Jelaska, V. (ur): Vodič ekscurzije III Skupa sedimentologa Jugoslavije. Hrv., Geol. društvo, 37-42, Zagreb.

Tolić, LJ. (1954): Geološko-rudarska istraživanja na montmorilonitnu glinu u Poljanskoj Luci.- Fond str. dok. HGI, br. 2339, Zagreb.

Tolić, LJ. (1959): Geološka istraživanja ležišta montmorilonitne gline Poljanske Luke.- Fond str. dok. HGI, br. 3084, Zagreb.

Tolić, LJ., Soklić, I. (1941): Rudarsko-geološka istraživanja na Očurskom brdu kraj Golubovca.- Fond str. dok. HGI, br. 22, Zagreb.

Tolić, LJ: (1948): Pregled gliništa kod sela Movrač-Dubravice.- Fond str. dok. HGI, br. 768, Zagreb.

Tolić, LJ: (1948): Pregled gliništa Kotare ciglane Brezovica u Đurmancu.- Fond str. dok. HGI, br. 738, Zagreb.

Tolić, LJ: (1952): Geološka istraživanja na glinu na području Movrača Dubravice-dolina Sutle.- Fond str. dok. HGI, br. 2030, Zagreb.

Tolić, LJ: (1954): Geološka istraživanja gliništa ciglane "Vinipotok" kod Zlatara.- Fond str. dok. HGI, br. 2317, Zagreb.

Tolić, LJ: (1954): Geološka istraživanja gliništa Gornja Stubica.- Fond str. dok. HGI, br. 2324, Zagreb.

Tolić, LJ: (1954): Prethodna geološka istraživanja gliništa dvor Bregovica kod Začretja.- Fond str. dok. HGI, br. 2334, Zagreb.

Tolić, LJ: (1955): Geološka istraživanja gliništa Tugonjica kod Zlatara.- Fond str. dok. HGI, br. 2473, Zagreb.

Tolić, LJ: (1960): Geološka i tehnološka ispitivanja gliništa na području Kraljevec na Sutli.- Fond str. dok. HGI, br. 3349, Zagreb.

Tomašević, M. (1951): O pregledu i bušenju gliništa u G. Stubici.- Fond str. dok. HGI, br. 1855, Zagreb.

Tomljenović, B. (2004): An Overview on The pre-Neogene Geology of Zagorje - Mid-Transdanubian Zone - Croatian Part.- In: HALAMIĆ, J. (ur.): Joint Meeting of Croatian and Hungarian Geological Societies on Geology of The Zagorje - Mid-Transdanubian Zone, , Excursion Guide 24-33, Zagreb.

Tomljenović, B. i Csontos, L. (2001): Neogene-Quaternary structures in the border zone between Alps, Dinarides and Panonian Basin (Hrvatsko zagorje and Karlovac Basin, Croatia).- International Journal of Earth Sciences, 90, 560-578.

- Turina, I. (1942): Izvještaj o ležajima ugljena Beletinca-Ivanpolja-Budinščine-Konjšćine.- Fond str. dok. HGI, br. 4203, Zagreb.
- Unger, F. (1840): Über die pflancen und insekten-reste von Radoboj in Kroatien – (reisenotizen). Leonkardsu. Brouns jahrb. f. min. etc. Jg.
- Urataric, V. (1944): Pojava mrkog ugljena u Hrvatskom zagorju između Radoboja i Krapine, okolina Đurmanca, Hlevnice i Pregrade.- Fond str. dok. HGI, br. 367, Zagreb
- Veršjec, M., i dr. (1957): Mrki ugljen na području Varaždinskog kotara.- Fond str. dok. HGI, Zagreb.
- Vrsaljko, D., Hećimović, I. & Avanić, R. (2007): Miocene Deposits of Northern Croatia.- U: Grgasović, T. & Vlahović, I. (ur.): 9th International Symposium on Fossil Algae – Croatia 2007, Field Trip Guidebook and Abstracts, 143-153, Zagreb.
- Vrsaljko, D., Pavelić, D., Miknić, M., Brkić, B., Kovačić, M., Hećimović, I., Hajek -Tadesse, V., Avanić, R. & Kurtanjek, N. (2006): Middle Miocene (Upper Badenian/Sarmatian) Palaeoecology and Evolution of the Environments in the Area of Medvednica Mt., (North Croatia).- *Geologia Croatica*. 59, 1, 51-63, Zagreb.
- Vujec, S., i dr (1979): Studija - Valorizacija istraženih i utvrđenih rezervi ugljena na području Elektroprivrede - Zagreb.- Fond str. dok. RGNF, Zagreb.
- Vukčević, M. (1953): Prirodna bogatstva mineralnih sirovina na hrvatskom uzemlju rijeke Sutle u kotaru Klanjec i Pregrada.- Fond str. dok. HGI, br. 2195, Zagreb.
- Vukotinović, LJ. (1852): Geognostische Skizze vom Warazdiner Teplizin Croatien.- *Jahrb. Geol. Reichsanst.*, 374, 13-17, Wien.
- Vukotinović, LJ. (1874): Geologički i paleontologički odnošaji u Radoboju.- *Rad JAZU*, 28, 110-146, Zagreb.
- Vukotinović, LJ. (1874a): Die tertiärschichten in der umgebung Agrams.- *Jahrb. Geol. Reichsanst.*, 24/3 Wien.
- Winkler-Hermaden, A. (1957): Geologisches Kräftespiel und Landformen grundsätzliche erkenntnisse zur frage junger Gebirgbildung und Landformung.- Springer Ver. XX, 82, Wien.
- Wolf, H. (1861/62): Geologische Verhältnisse des Kalnikgebirge und der umgebung von Warasdiner Toplitz in Croatien.- *Verh. Geol. Reichsanst.* 12, 229, Wien
- Zagorska razvojna agencija (2013): Studija razvoja Krapinsko-zagorske županije
- Zambelli, A. (1964): Elaborat o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi ugljena u rudnom polju Tiglin-Horvacka.- Ivanečko-Ladanjski ugljenokopi, Fond Ministarstva gospodarstva, Zagreb.
- Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (1998): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općina Pregrada; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 1/98.
- Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2003): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Jesenje; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 6/03; Odluka o I. izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja Općine Jesenje; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 15/07; Odluka o II izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja Općine Jesenje; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 14/11.
- Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2005): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Grada Zlatar; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 4/05.
- Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2007): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Đurmanec; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske

županije, 15/07.

Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2007): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Novi Golubovec; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 22/07.

Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2008): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Budinščina; službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 1/08; Odluka o I. izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja Općine; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 19/13.

Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2008): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Grada Klanjca; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 4/08.

Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2008): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Kraljevec na Sutli; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 19/08.

Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2008): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Mihovljan; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 17/08.

Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2009): Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općina Stubičke Toplice; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 10/09.

Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2010): Odluka o II. izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja Općine Tuhelj; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 29/10.

Zavod za prostorno uređenje Krapinsko – zagorske županije (2012): Odluka o IV. izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja Općine Bedekovčina; Službeni glasnik Krapinsko – zagorske županije, 7/12.

Zebec, V. (1976): Barit-kalcit iz kamenoloma vapnenca u Krapinskim Toplicama u Hrvatskom zagorju.- Geol. vj. 29, 323-345.

Zeparovich, V. (1856): Bericht über die Schürfungen auf Braunkohle zwischen Prizlin und Krapina und ein Vorkommen von Bergtheer zu Paklenica an der Mur in Croatien.- Jahrb.Geol.Reichsanst, 7, 738-746, Wien.

Zeynek, V.R. (1896): Schwefelsinter aus Warašdin-Toplitz in Croatien.- Tschermaks min. U. Petrogr. Mitt. Neue Folge, 15, p. 192.

Zloch, T. (1887): Bestimmung des Schutzrayons für das Mineralbad Stubica.- Fond str. dok. HGI, br. 4172, Zagreb.

Zloch, T. (1889): Zur Bestimmung des Schutzrayons für das Mineralbad Stubica-Toplitz.- Fond str. dok. HGI, br. 4173, Zagreb.

Zloch, T. (1891): K ustanovljenju štitnog okoliša za mineralnu kupelj Krapinske Toplice u Hrvatskoj.- Fond str. dok. HGI, br. 4171, Zagreb.

Zepharovich, V. (1856): Bericht über die Schürfungen auf Braunkohle zwischen Prizlin und Krapina und ein Vorkommen von Bergtheer zu Peklenicza an der Mur in Croatien.- Jahrb. Geol. Reichsanst., 7/4, 738-746, Wien

Zollikofer, Th. (1861-1862): Die geologischen Verhältnisse des südöstlichen Theiles von Unter-Steirmark.- Jahrb. Geol. Reichsanst., 12/3, Wien.

C. KATALOG

KATALOG EKSPLOATACIJSKIH POLJA I ISTRAŽNIH PROSTORA

(priloženi po abecednom redu)

Redni broj	Naziv
1	Bertićevo 1
2	Dubrava
3	Đurđevićev brijeg
4	Gorjak
5	Hum 1
6	Jankovečko-sjever
7	Jelenje vode
8	Križ
9	Lovno-Lovno 2
10	Pregrada
11	Pustak
12	Pušave
13	Rolnjak
14	Sipina-Hum
15	Straža
16	Sveti Križ-Rudomar
17	Vojnić breg

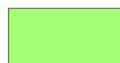
Legenda kataloških listova:

zaštićena područja registrirana

VRSTA



EKOLOŠKA MREŽA



EKOLOŠKA MREŽA ŠUMSKA ZAJEDNICA



PARK PRIRODE



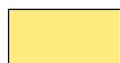
PRIRODNA BAŠTINA

zaštićena područja planirana

VRSTA



PRIRODNA BAŠTINA-PLANIRANA



ZAŠTIĆEN KRAJOLIK-PLANIRANA



granica Krapinsko-zagorske županije



granica eksploatacijskog polja



granica istražnog prostora

NAZIV: BERTIĆEVO 1

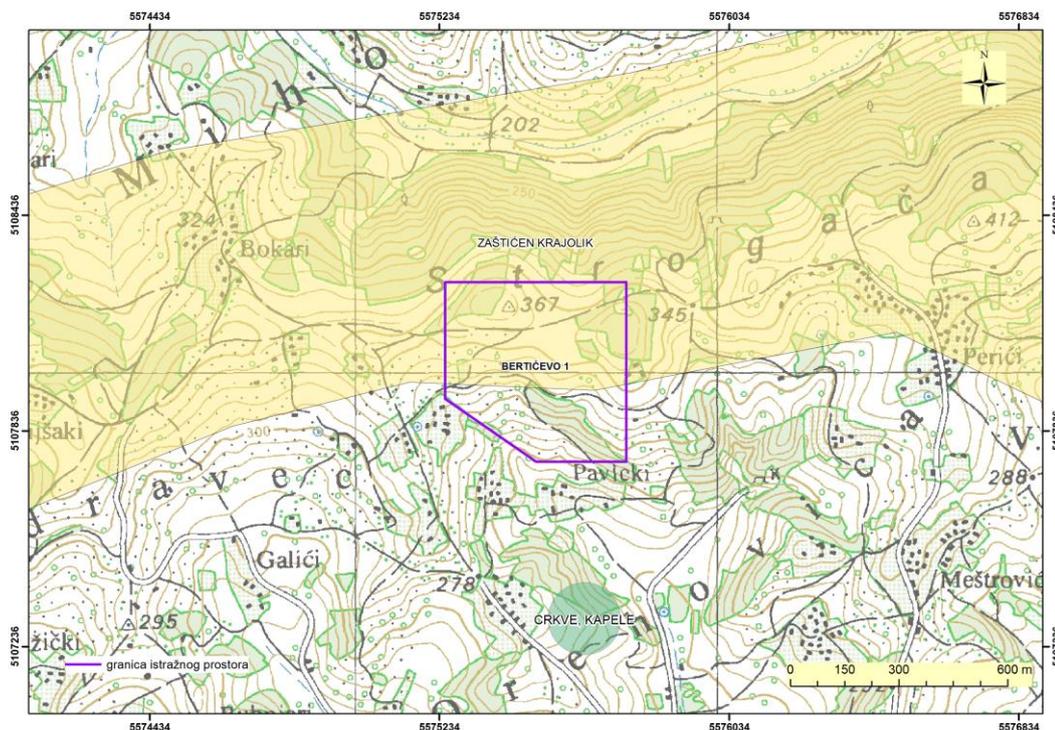
Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	KARBONAT (dolomit, vapnenac)	BEDEKOVČINA / MIHOVLJAN

Odobrenje: UDU KZZ, Služba za gospodarstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Zabok	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-17/08-01/03	KAMENOLOM GORJAK d.o.o. Gornje Jesenje	P = 23,70 ha
URBR.:2140-10-03-06/1-09-14		
DATUM: 16. 03. 2009. (produženje Rješenja 2010. g.)		

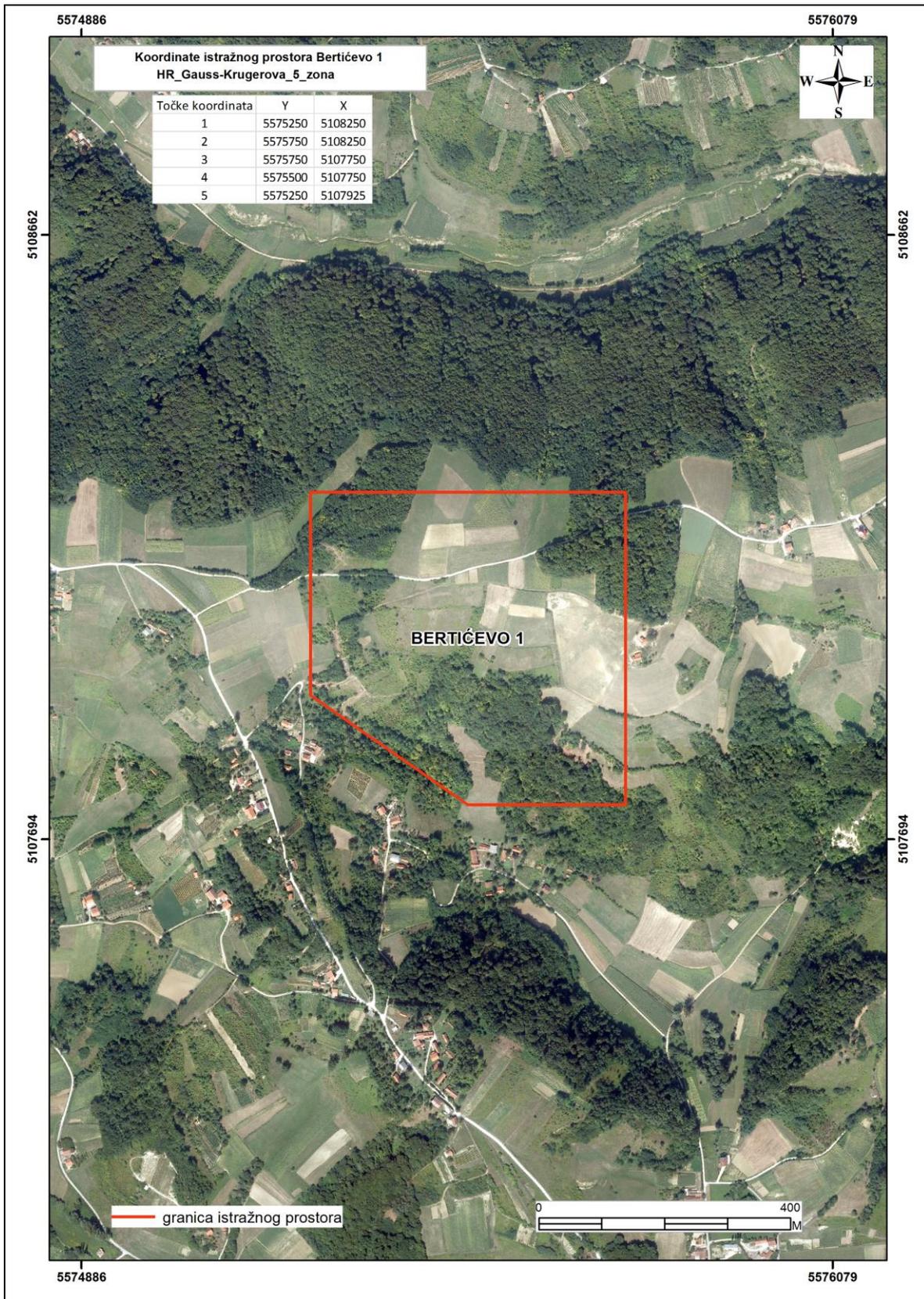
Napomena: Istražni prostor je brisan iz katastra istražnih prostora na zahtjev ovlaštenika 14. 06. 2011. Kl. ...17/11-01-01. Urbr. ...-11-4

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m³)
- nije analizirano	- pretpostavlja se za građevinarstvo	Godina
		-
		Bilančne
		-
		Izvanbilančne
-		
Ukupne		
-		
Eksploatacijske		
-		

Geološka formacija - starost: sredni trijas (T₂)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

NAZIV: DUBRAVA

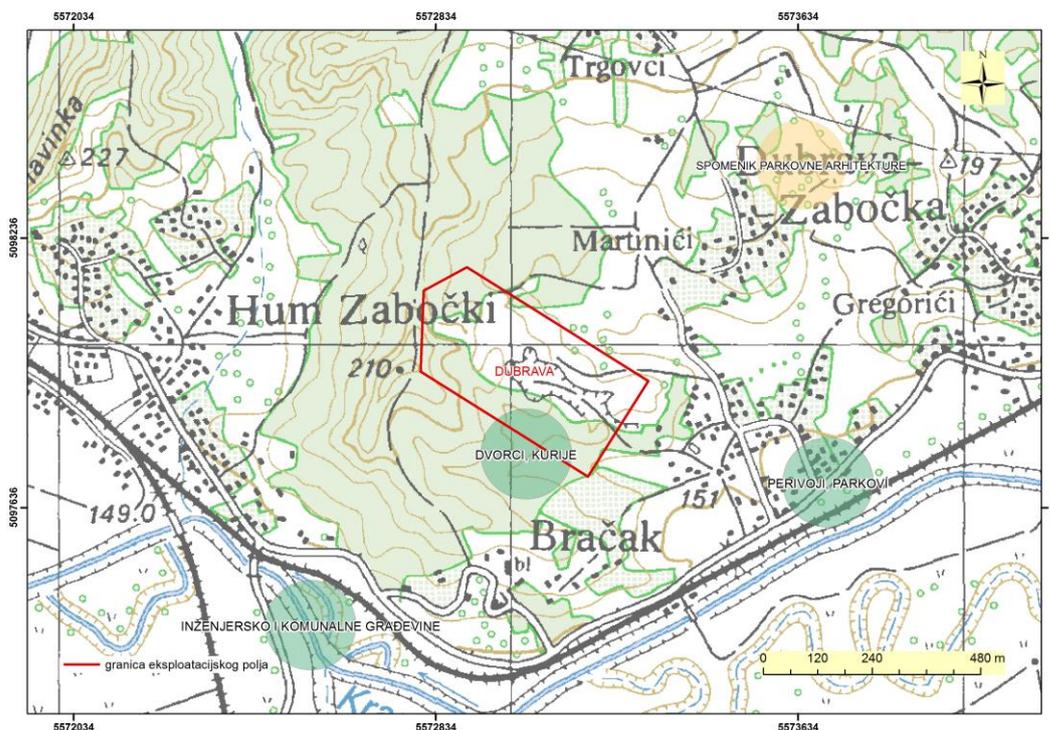
Vrsta sirovine	Naziv stijene	Grad
KERAMIČKA I VATROSTALAN GLINA	KERAMIČKA GLINA	ZABOK

Odobrenje: SRH, Repub. sekretarijat za privredu	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
Rješenje br. 07-1101-1967	INKER d.d. Zaprošće REPUBLIKA HRVATSKA	P = 3,44 ha
DATUM: 13. 3. 1967.		

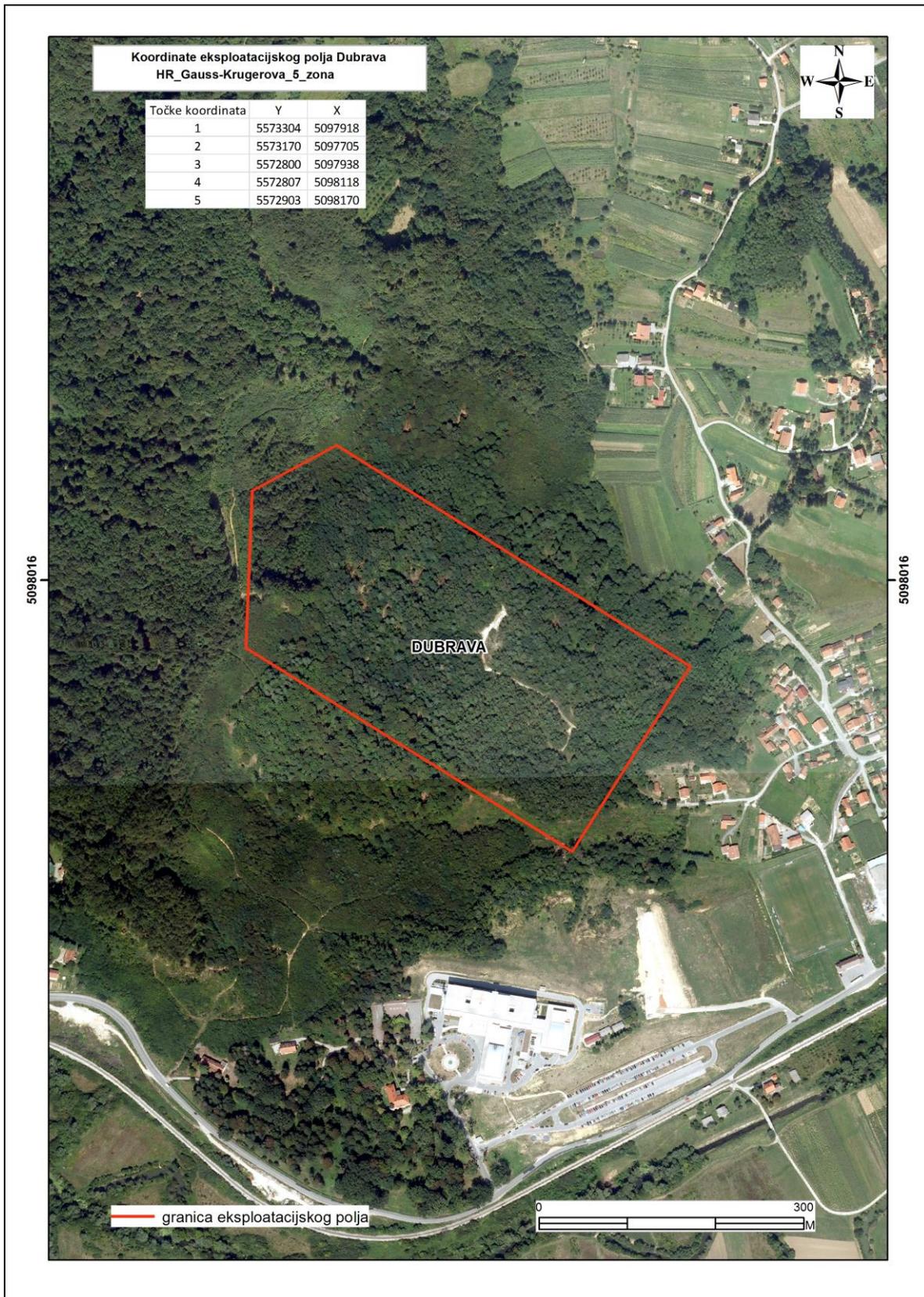
Napomena: 2010. god. INKER d.d. je e.p. vratio RH-oj (vjerojatno brisano iz registra eksploatacijskih polja)

Analiza kvalitete		Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (t)
- Volumna masa: 2,1 t/m ³	Mineralni sastav:	- fina keramika - gruba keramika	Godina 2007.
Kemijski sastav:	- kaolinit 15,5-21,5 %		Bilančne 207 240
- gub. žar. 6,60-8,64 %	- ilit 15,0-20,0 %		Izvanbilančne 33 040
- SiO ₂ 66,02-66,38 %	- feldspat 3,0-10,0 %		Ukupne 240 280
- Al ₂ O ₃ 15,92-15,93 %	- kremen 30,0-50,0 %		Eksploatacijske 196 880
- Fe ₂ O ₃ 2,38-5,84 %	- montmorilonit do 15 %		
- TiO ₂ 0,83-0,89 %	- Getit do 8 %		
- CaO 0,83-2,88 %	Keramička svojstva:		
- MgO 1,03-1,11 %	- ost. na situ 10000 oč/cm ² : 27,99 %		
- K ₂ O 1,92-2,52 %	- voda za plastičnu obradu 18,19 %		
- Na ₂ O 0,32-0,38 %	- stezanje na 105°C 5,48 %		
	- stezanje na 1060°C 6,58 %		
	- upijanje vode na 1060°C 13,33 %		
	- savojna čvrstoća na 1060°C 6,97 MPa		

Geološka formacija - starost: pliokvartar (PIQ)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

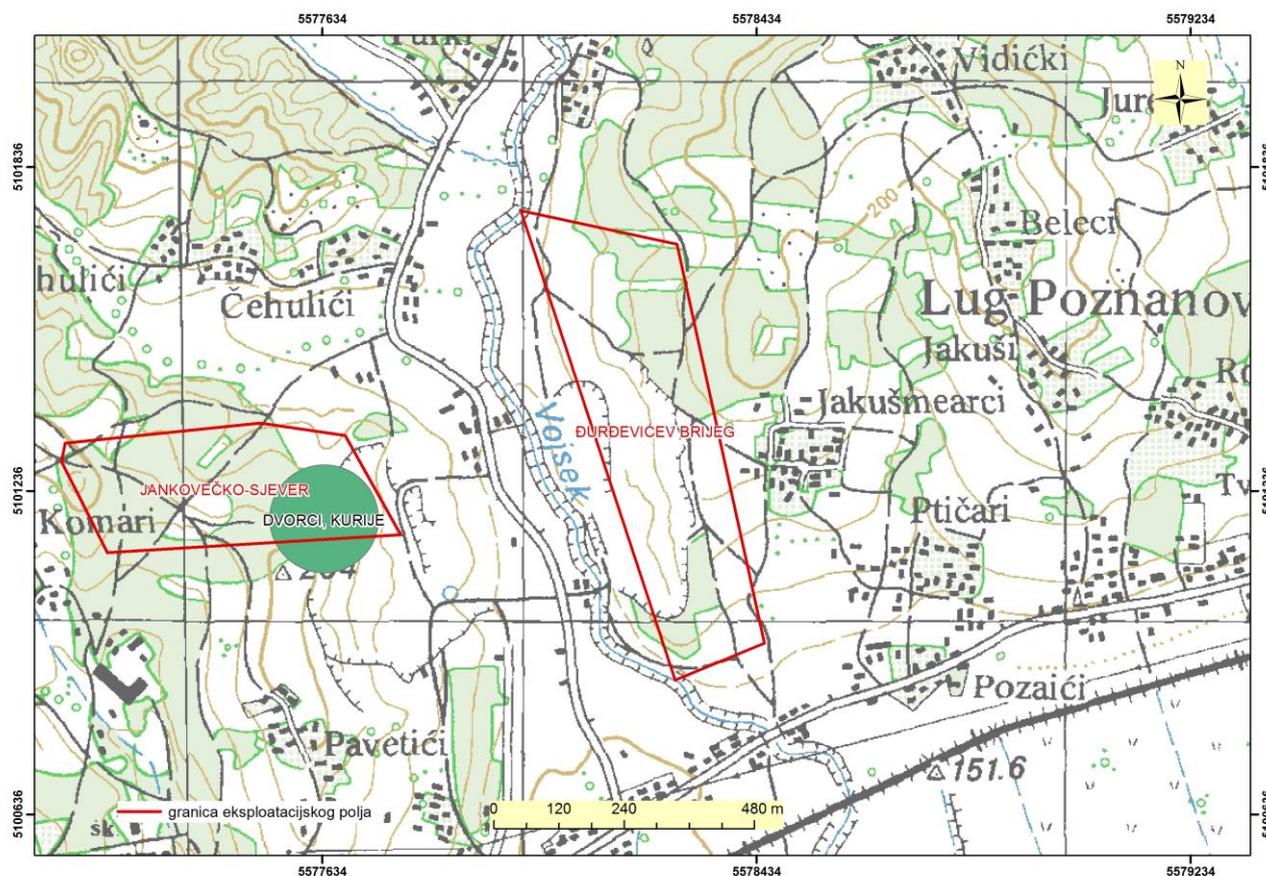
NAZIV: ĐURĐEVIĆEV BRIJEG

Vrsta sirovine CIGLARSKA GLINA	Naziv stijene GLINA	Općina BEDEKOVČINA
--	-------------------------------	------------------------------

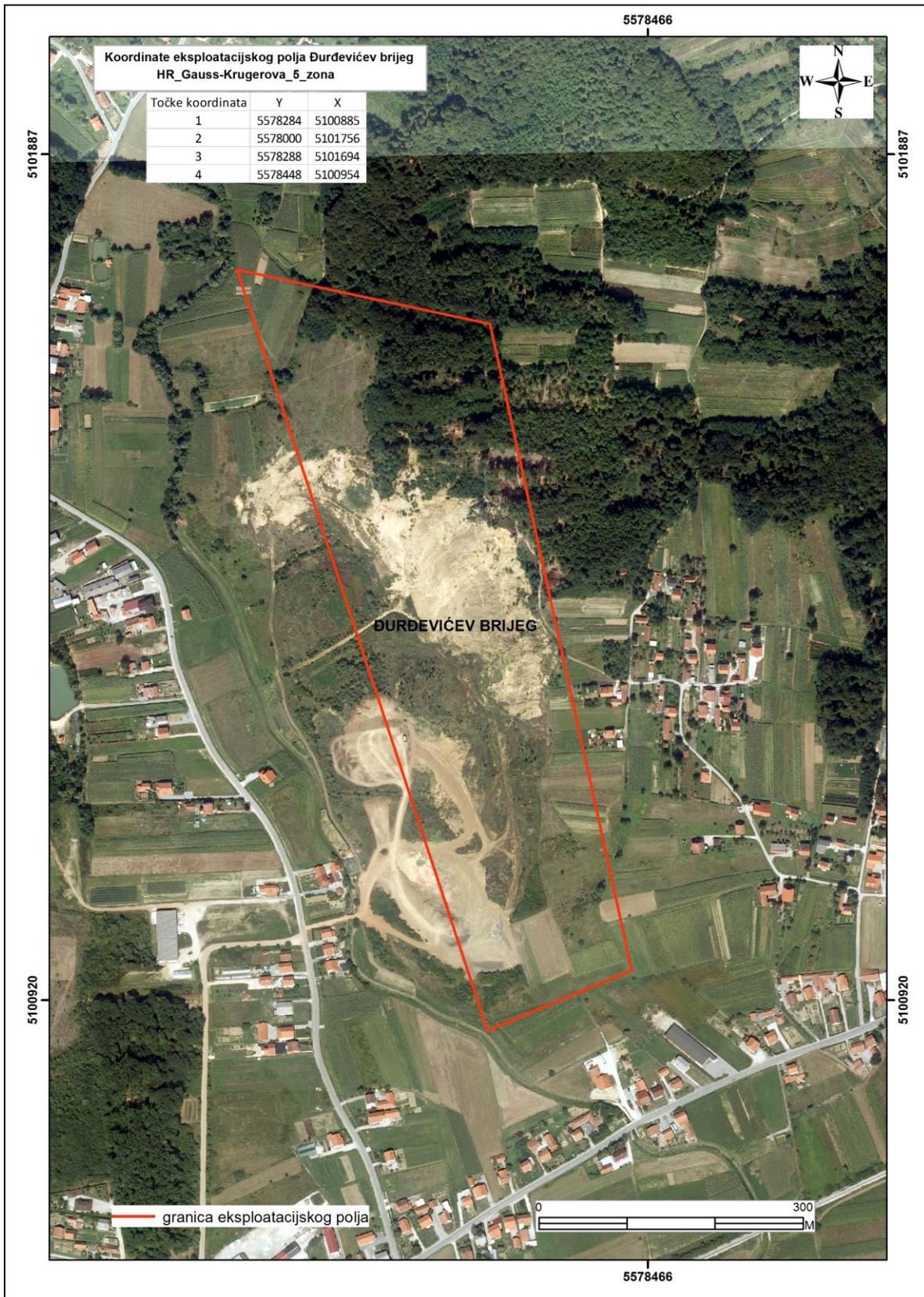
Odobrenje: KZZ Ured za gospodar., lsp. Zabok	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-01/98-01/02	TONDACH HRVATSKA d.d. Bedekovčina	P = 25,00 ha
URBR.:2140-01/4-97-5		
DATUM: 21. 12. 1998.		

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
- stezanje kod sušenja na 105° 8,6-9,2 %	- visoko kvalitetnog glinenog crijepa i cigle	Godina 2012.
- stezanje pečenjem na 900° 9,0-9,2 %		Bilančne 1 100 697
- upijanje vode 12,0-14,5 %		Izvanbilančne 620 655
- prostorna masa 1,99-1,07 t/m ³		Ukupne 1 721 352
- ostatak na situ od 10 000 oč/cm ² 4,5-4,9 %		Eksploatacijske 1 079 115
- mineralni sastav:		
- kvarc 33-36 %		
- muskovit 21 %		
- kaolinit 16-19 %		
- montmorilonit 12-13 %		
- Fe hidroksidi 7-10 %		
- ostalo 5 %		

Geološka formacija - starost: kvartar - pleistocen (Q₁)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



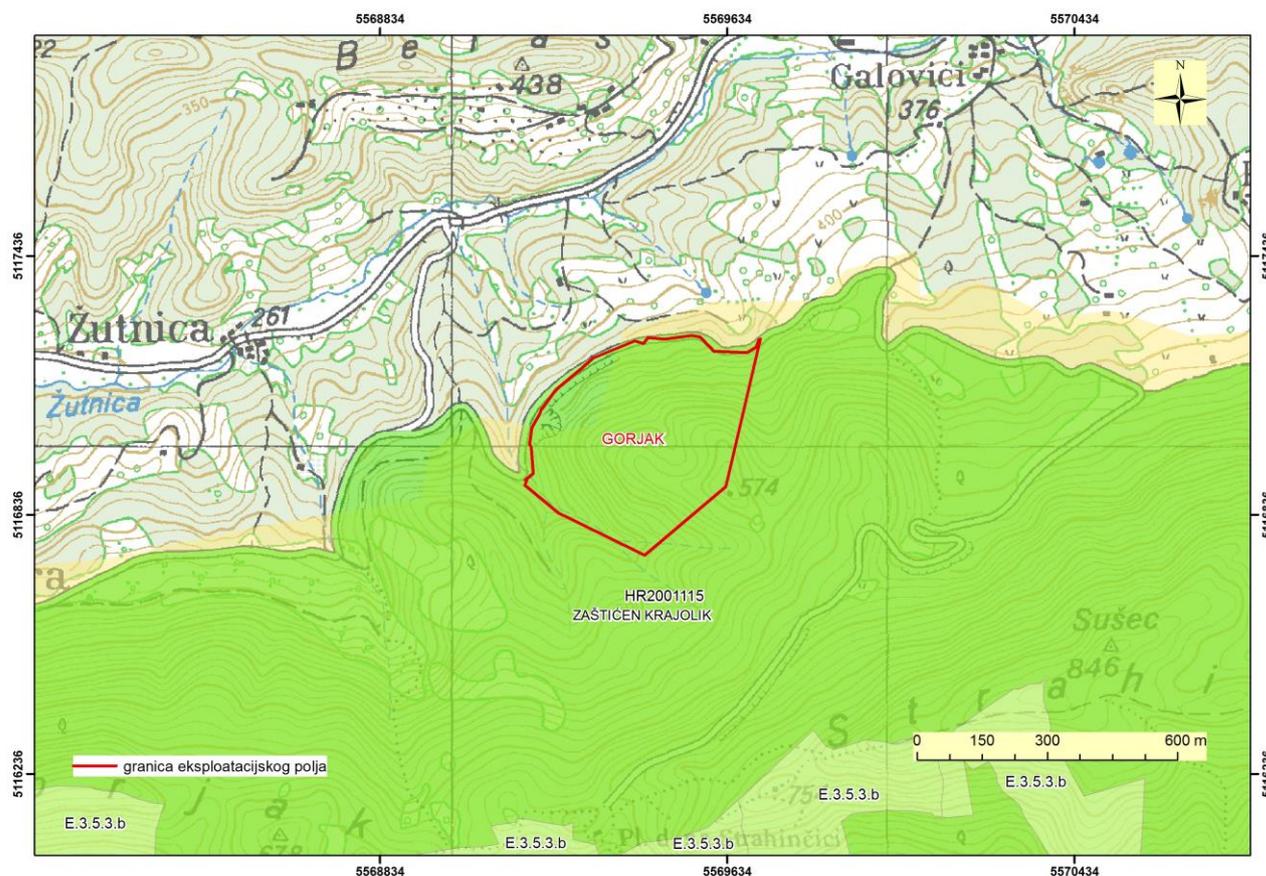
DOF IZ 2011. GODINE

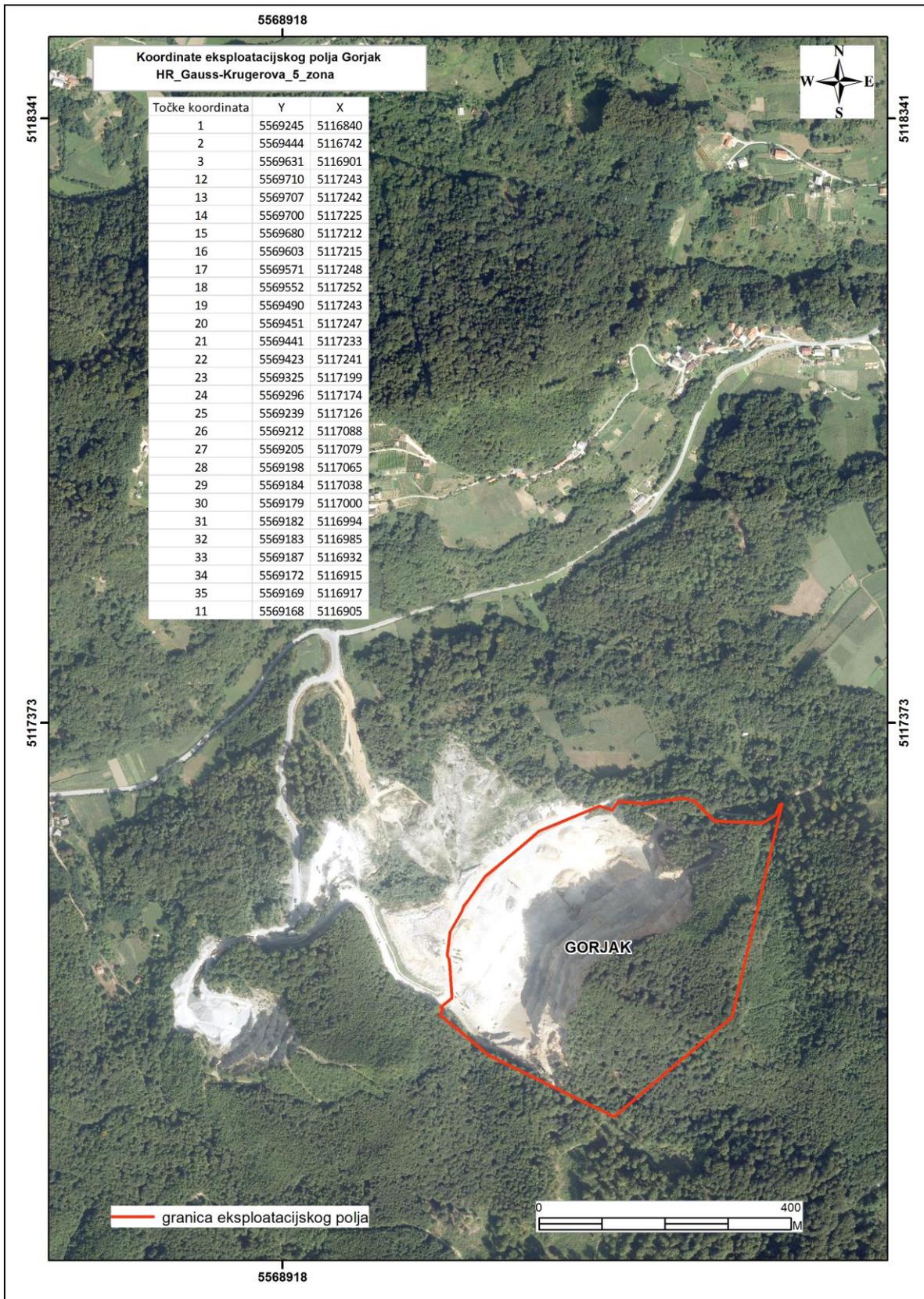
NAZIV: GORJAK

Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DOLOMIT	JESENJE

Odobrenje: Ministarstvo gospodarstva r. i p., Zagreb	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-01/11-03/32	KAMENOLOM GORJAK d.o.o. Gornje Jesenje	P = 18,50 ha
URBR.:526-14-01-01/1-11-5		
DATUM: 15. 03. 2011.		

Analiza kvalitete		Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
- obujmna masa	2,763 t/m ³	<ul style="list-style-type: none"> - kamena sitnež za izradu asfaltnih mješavina tipa asfalt betona na cestama lakog i srednjeg prometnog opterećenja, - kamene sitneži za izradu gornjih (BNS) i donjih (DBNS) nosivih slojeva na autocestama i cestama svih prometnih opterećenja, - kamene sitneži za izradu betona i armiranog betona, - lomljenog kamena za izradu obaloutvrda i zidanje zidova, - kamen za izradu nasipa. 	Godina 2012.
- gustoća	2,775 t/m ³		Bilančne 7 850 800
- upijanje vode	0,14 mas %		Izvanbilančne 2 014 500
- otpornost na habanje „Los Angeles“ cm ²	25,2 cm ³ /50 cm ²		Ukupne 9 865 300
- apsolutna poroznost	0,432 vol %		Eksploatacijske 7 693 800
- otpornost na habanje po Böhmeu	22,4 cm ³ /50 cm ²		
- postojanost na mraz	postojan		
- tlačna čvrstoća u suhom stanju	151,3 MPa		
- tlačna čvrstoća u vodozasić. stanju	140,9 MPa		
- tlačna čvrstoća nakon smrzavanja	110,0 MPa		
- petrografska odredba:	sitno do srednjekristalasti dolomit		

Geološka formacija - starost: srednji trijas (T₂¹)**Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode**



DOF IZ 2011. GODINE

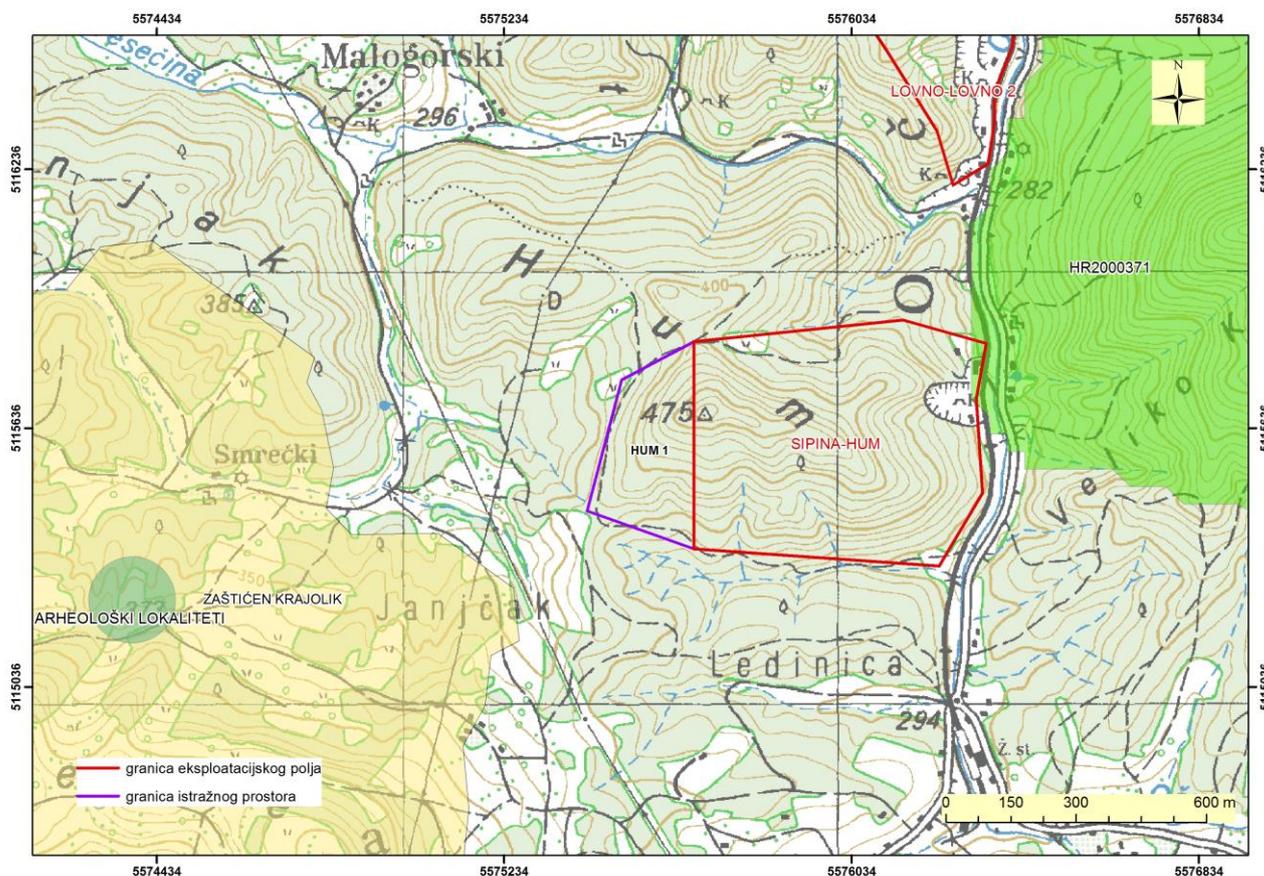
NAZIV: HUM 1

Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DOLOMIT	NOVI GOLUBOVEC

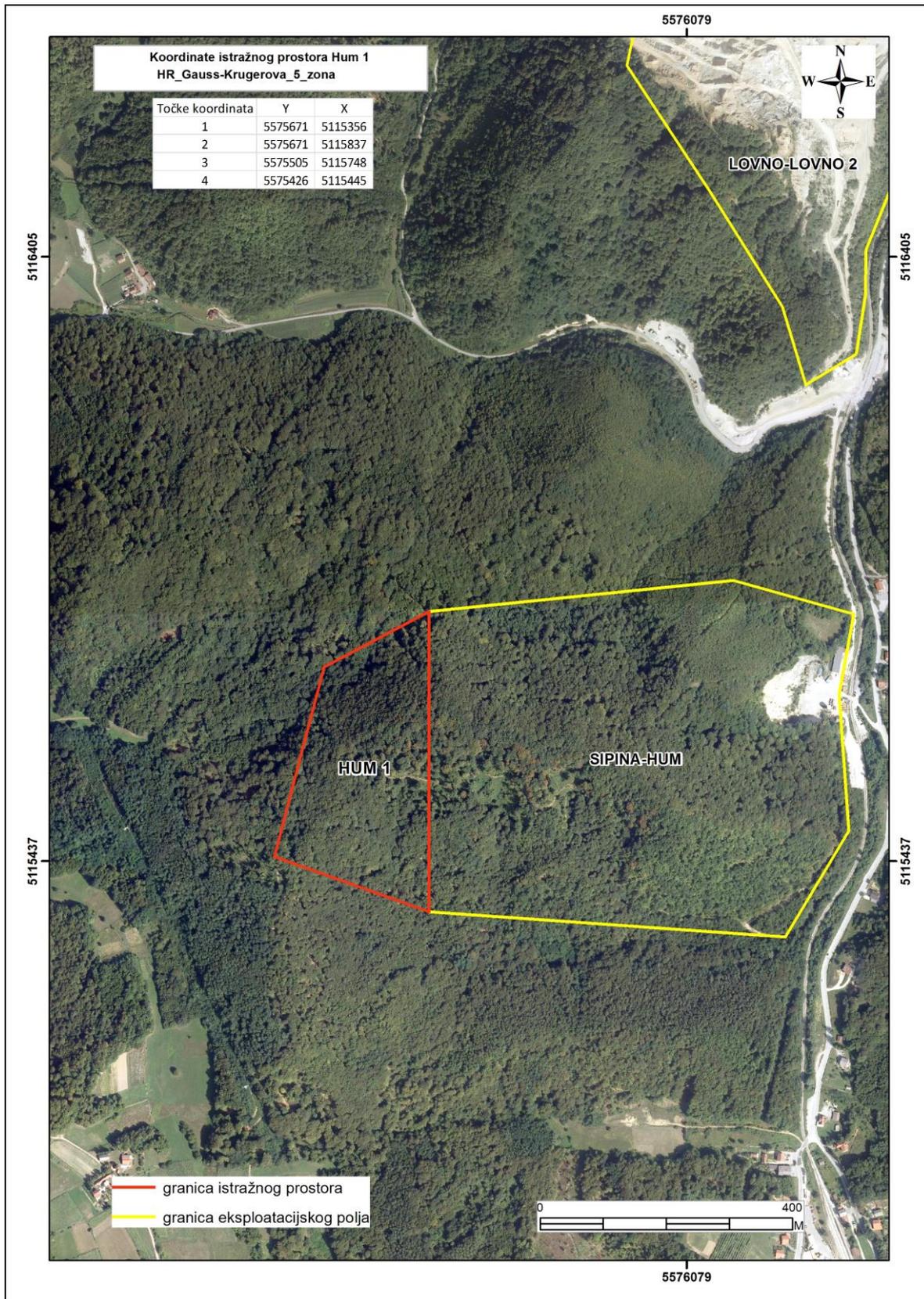
Odobrenje: UDU KZŽ, Služba za gospodarstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Zlatar	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-17/06-01/02	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.o.o. Novi Golubovec	P = 8,06 ha
URBR.:2140-11-03-08/3-06-12		
DATUM: 16. 10. 2006.		

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
<ul style="list-style-type: none"> - obujmna masa 2,764 t/m³ - gustoća 2,869 t/m³ - stupanj gustoće 0,970 - upijanje vode 0,653 mas % - poroznost 3,00 vol % - otpornost na habanje po Böhmeu 22,9 cm³/50 cm² - postojanost na mraz: postojan - tlačna čvrstoća u suhom stanju 124,6 MPa - tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju 61,7 MPa - tlačna čvrstoća nakon smrzavanja 63,1 MPa - udio ukupnog sumpora izražen kao SO₃ 0,02 mas. % - udio ukupnog klorida izražen kao Cl⁻ 0,02 mas. % - brzina prostiranja longitudinalnih valova 3 895 m/s - postojanost na otopinu Na₂SO₄ nepostojan 	<ul style="list-style-type: none"> - kamene sitneži za izradu asfaltbetona na cestama lakog i vrlo lakog prometnog opterećenja; - drobljenog kamena za izradu donjih nosivih tamponskih slojeva mehanički ili kemijski stabiliziranih; - kamene sitneži za izradu betona i armiranog betona; - kamene sitneži za izradu gornjih (BNS) i donjih nosivih slojeva od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku; - drobljenog nesepariranog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta. <p>Prema rezultatima ispitivanja fizičko - mehaničkih svojstava kamena vidljivo je da kakvoća sirovine varira od vrlo dobre do loše</p>	Godina 2012. Bilančne 1 024 393 Izvanbilančne 1 493 379 Ukupne 2 517 772 Eksploatacijske 993 661

Geološka formacija - starost:



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

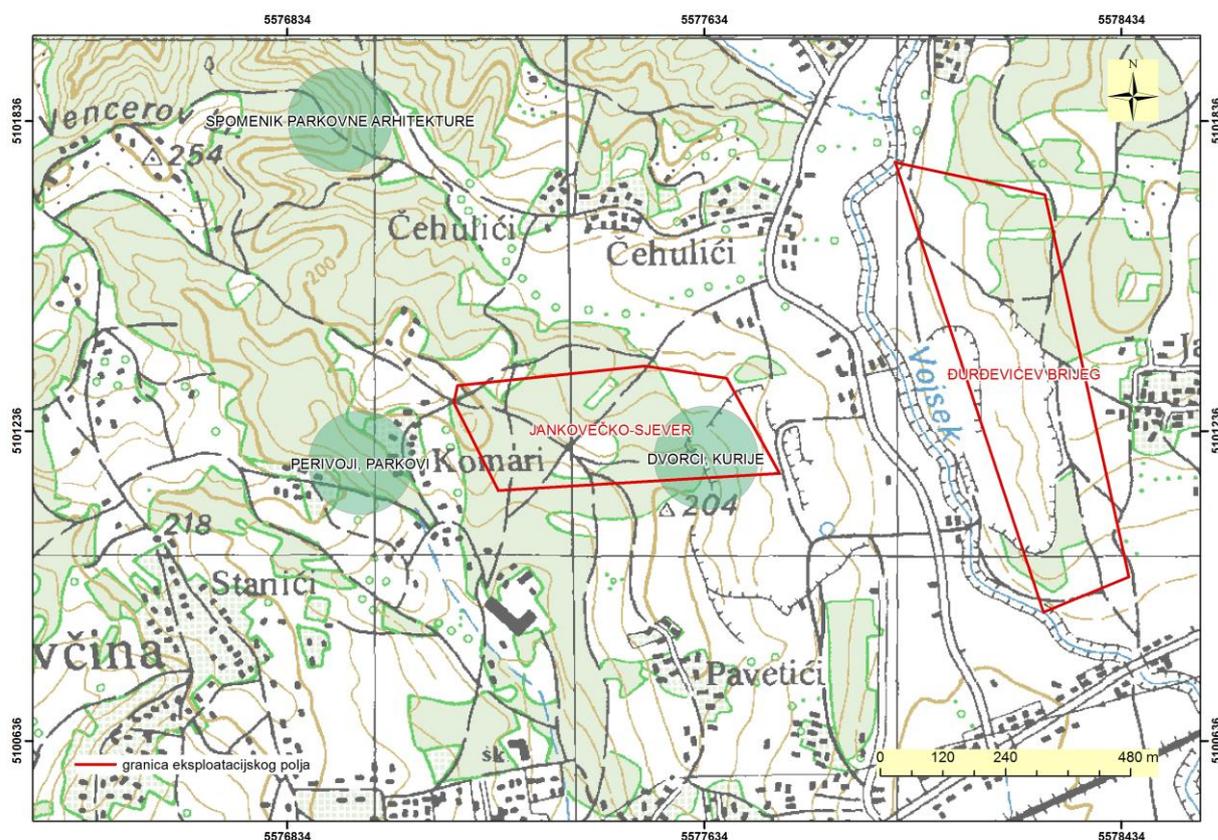
NAZIV: JANKOVEČKO-SJEVER

Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
KERAMIČKA I VATROSTALNA GLINA	GLINA	BEDEKOVČINA

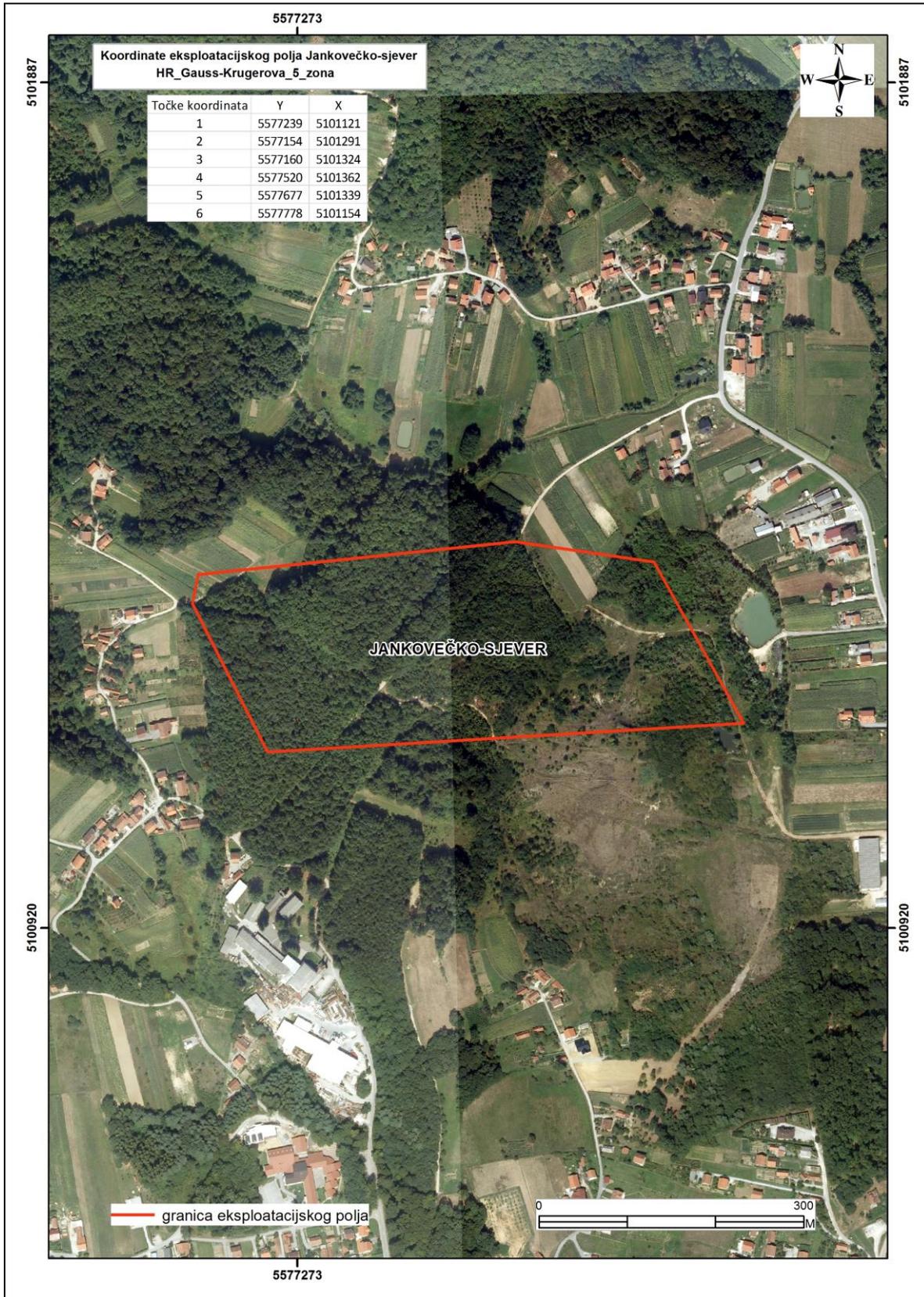
Odobrenje: Ministarstvo gospodarstva Zagreb	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-01/98-01/02 i 310-01/08-03/94	ZAGORKA d.o.o. Bedekovčina	P = 11,41 ha
URBR.: 526-04-99-06 i 526-04-02-08--4		
DATUM: 23. 06. 1999 i 04. 06. 2008.		

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve keramička gl. (t)	Rezerve ciglarska gl. (m ³)
- gub. žar. 15,24 mas.% - SiO ₂ 50,23 mas.% - Al ₂ O ₃ 22,52 mas.% - Fe ₂ O ₃ 3,22 mas.% - CaO 2,07 mas.% - MgO 2,15 mas.% - SO ₃ 0,05 mas.% - TiO ₂ 1,23 mas.% - Na ₂ O 0,51 mas.% - K ₂ O 2,05 mas.% - Volumna masa 1,78 t/m ³ - ostatak na 10000 oč/cm ² : 6,20 mas.% - stezanje na 105°C 7,52 % - savojna čvrstoća sirovine na 105°C 2,24 N/m ² - savojna čvrstoća pečeni na 900°C 1,93 N/m ² - prosječni mineralni sastav: kvarc, montmorilonit, kaolinit, ilit.	- fine i grube keramike [ležište keramičke i ciglarske gline "Jankovečko - sjever", grade sitno klastični sedimenti, koje litološki možemo razlikovati kao više ili manje pje-skovite gline, žute, plavosive i crnosive boje. Osim po boji gline se razlikuju prema uporabi na ciglarske (žute i plavo-sive) i keramičke (crnosive, ugljevite) gline]	Godina 2012. Bilančne 174 574 Izvanbilančne 95 185 Ukupne 269 759 Eksploatacijske 162 354	Godina 2012. Bilančne 266 696 Izvanbilančne 391 213 Ukupne 657 909 Eksploatacijske 248 027

Geološka formacija - starost: Pliokvarar (PIQ)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

NAZIV: JELENJE VODE

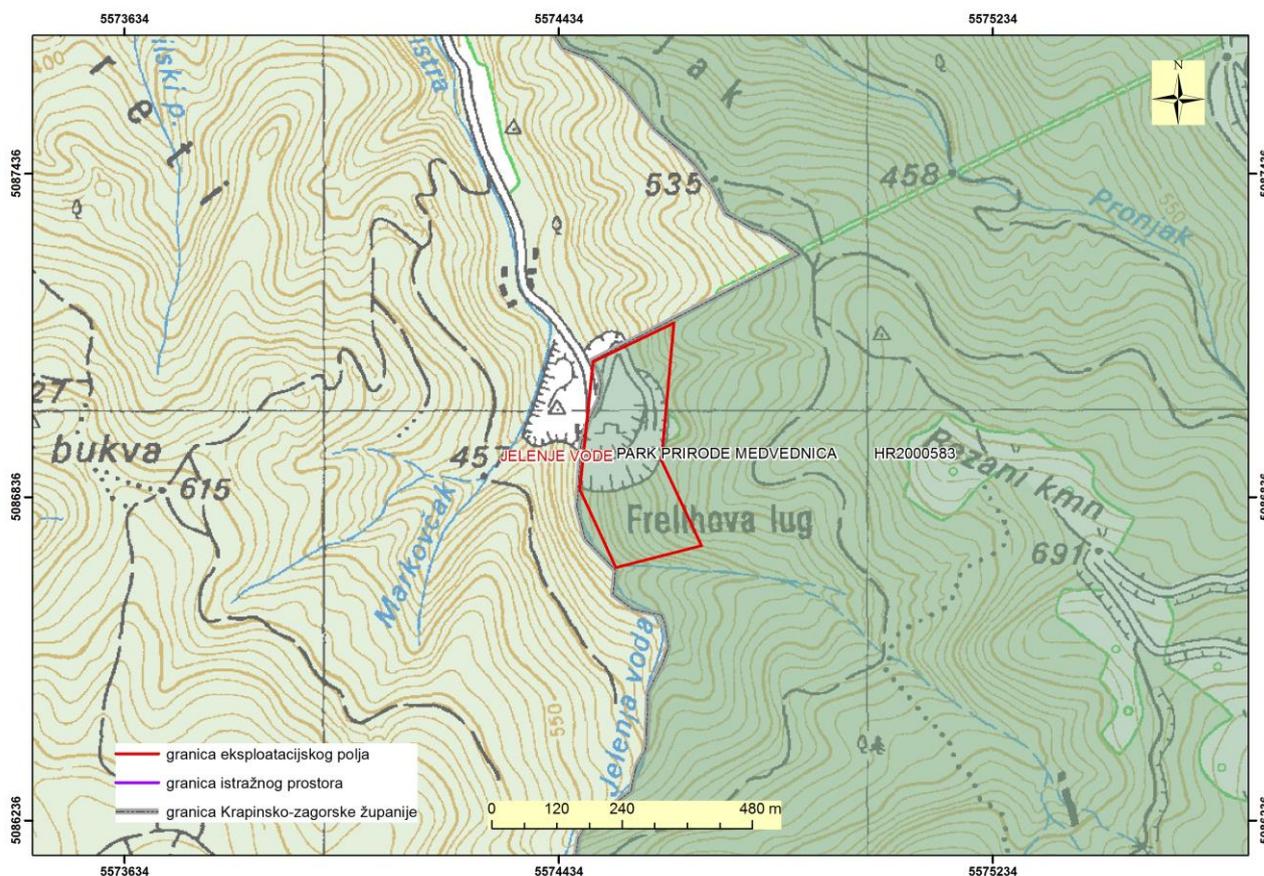
Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DIJABAZ	STUBIČKE TOPLICE

Odobrenje: Opć. D. Stubica - upravno-pravni odsjek	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-02/2-311117/4-77	HIDREL d.o.o. Velika Gorica	P = 2,83 ha
URBR.:		
DATUM: 20. 02. 1979.		

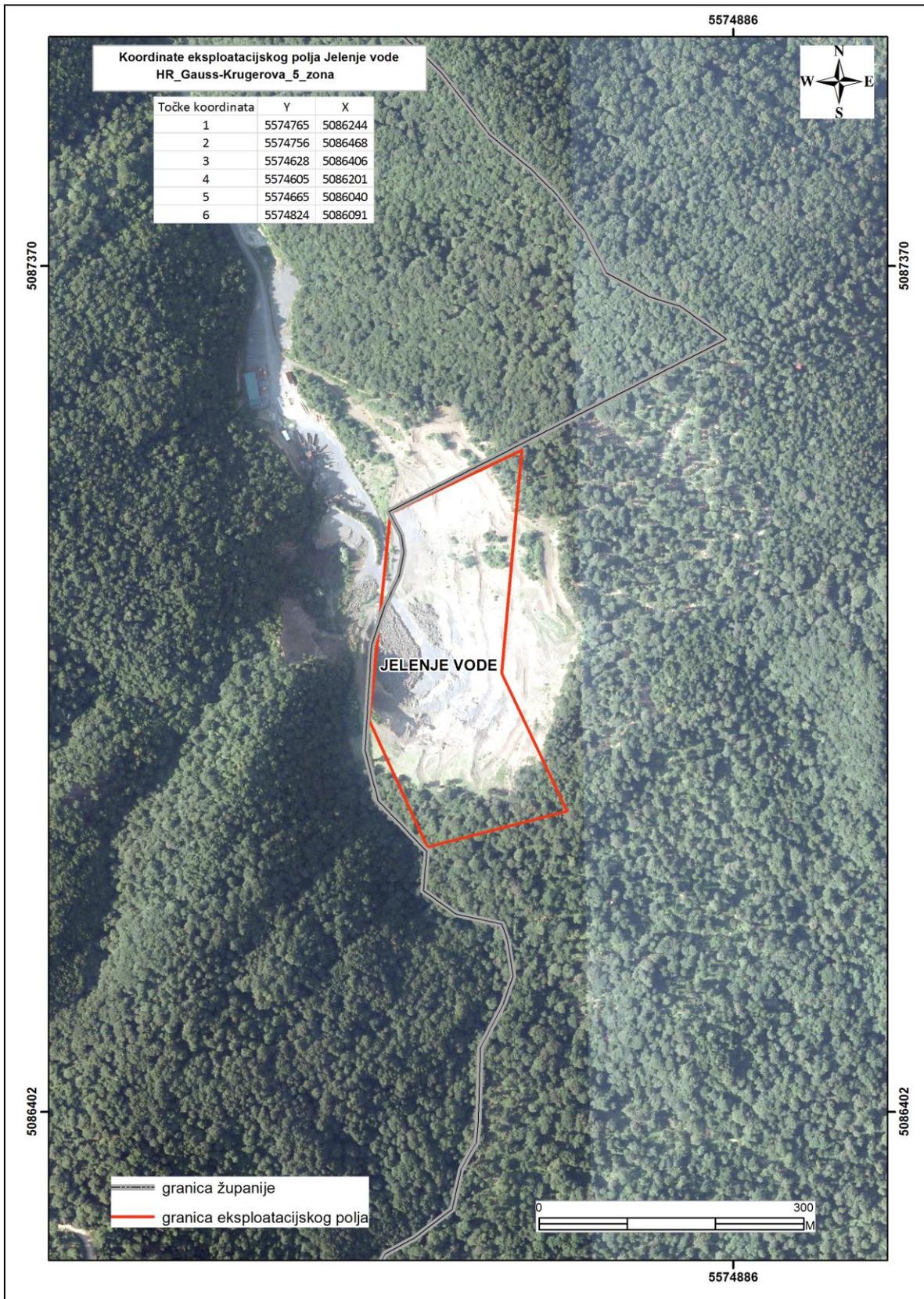
Napomena. Koncesija za izvođenje rudarskih radova je istekla 21. 01. 2010. g.

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
- tlačna čvrstoća u suhom stanju: 143,0 MPa - tlačna čvrstoća u vodozasićenom stanju: 141,3 MPa - tlačna čvrstoća nakon smrzavanja: 136,2 MPa - obujmna masa: 2,965 t/m ³ - gustoća: 2,972 t/m ³ - upijanje vode 0,12 mas % - otpornost na habanje „Los Angeles“: 11,3-16,2 % - otpornost na habanje po Boehmeu: 10,3 cm ³ /50 cm ² - postojanost na mraz: postojan	<ul style="list-style-type: none"> • kamene sitneži za izradu astaltnih mješavina tipa asfaltbetona na autocestama i cestama svih razreda prometnog opterećenja, • kamene sitneži za izradu gornjih i donjih nosivih Slojeva od bitumeniziranog materijala na cestama svih prometnih opterećenja, • drobljenog kamenog materijala za izradu donjih nosivih tamponskih slojeva mehanički i kemijski stabiliziranih na cestama svih prometnih opterećenja, • drobljenog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta, • lomljenog kamena za zidanje i izradu obaloutvrda, • mineralne vune 	Godina 2012.
		Bilančne 550 964
		Izvanbilančne 331 888
		Ukupne 882 852
		Eksploatacijske 523 416

Geološka formacija - starost: gornja kreda (K₂)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

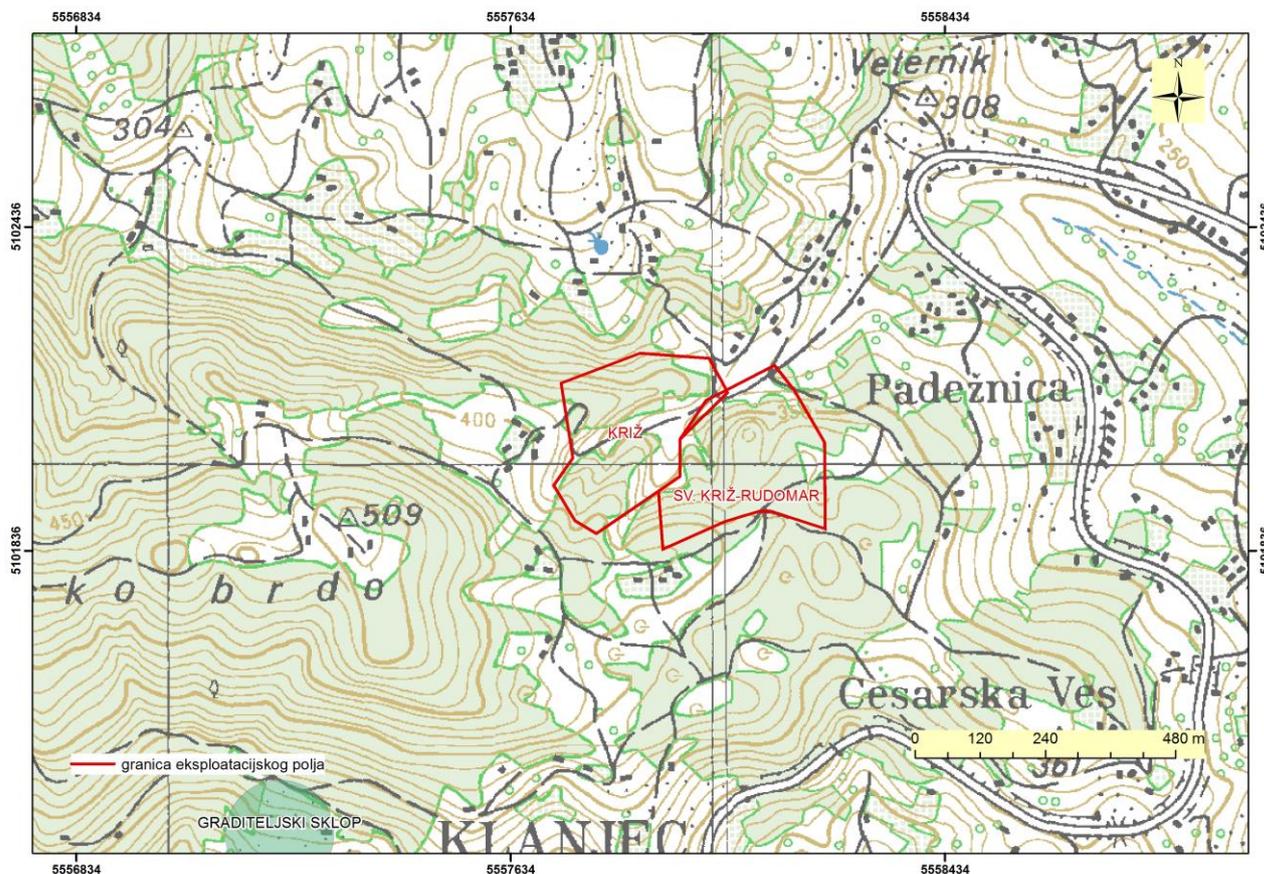
NAZIV: KRIŽ

Vrsta sirovine	Naziv stijene	Grad
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DOLOMIT I VAPNENAC	KLANJEC

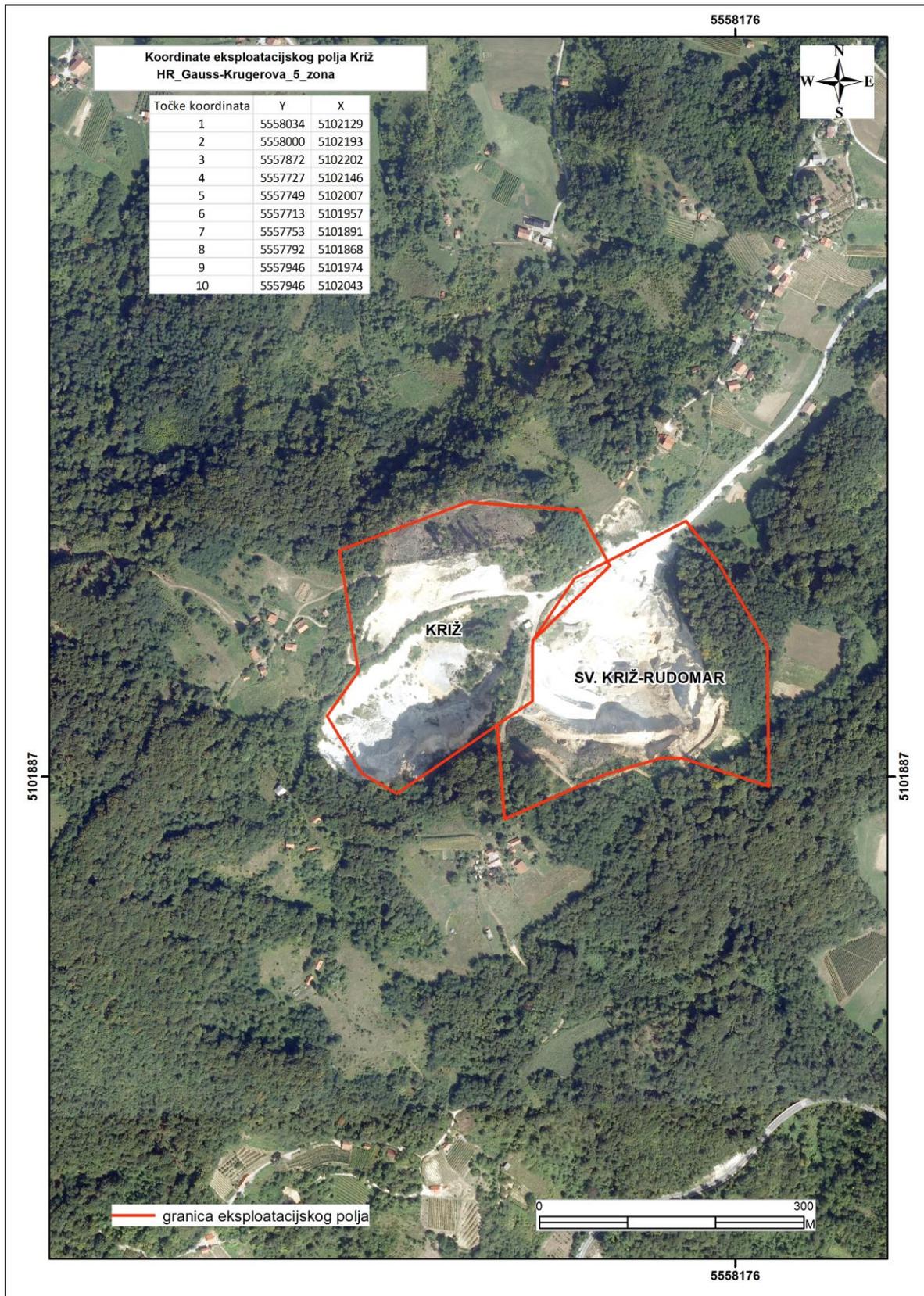
Odobrenje: UDU KZŽ, SI. za gospodarstvo i imovinsko pravne odnose, Isp. Klanjec	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-17/10-01/01	ZELENJAK d.o.o. Klanjec	P = 6,37 ha
URBR.:2140-08-03-05/2-10-2		
DATUM: 25. 03. 2010. (ispravak Rješenja iz 1990. g.)		

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
- obujmna masa 2,239-2,770 t/m ³ - koeficijent obujmne mase 0,849-0,992 - gustoća 2,711-2,845 t/m ³ - upijanje vode 0,301-6,452 mas % - poroznost 0,76-14,75 vol % - tlačna čvrstoća 45,2-98,8 MPa	- za izradu nasipa od kamenih materijala, - za izradu posteljica od kamenih materijala.	Godina 2012.
		Bilančne
		Izvanbilančne 547 610
		Ukupne
		Eksploatacijske 329 736

Geološka formacija - starost: srednji trijas (T₂)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

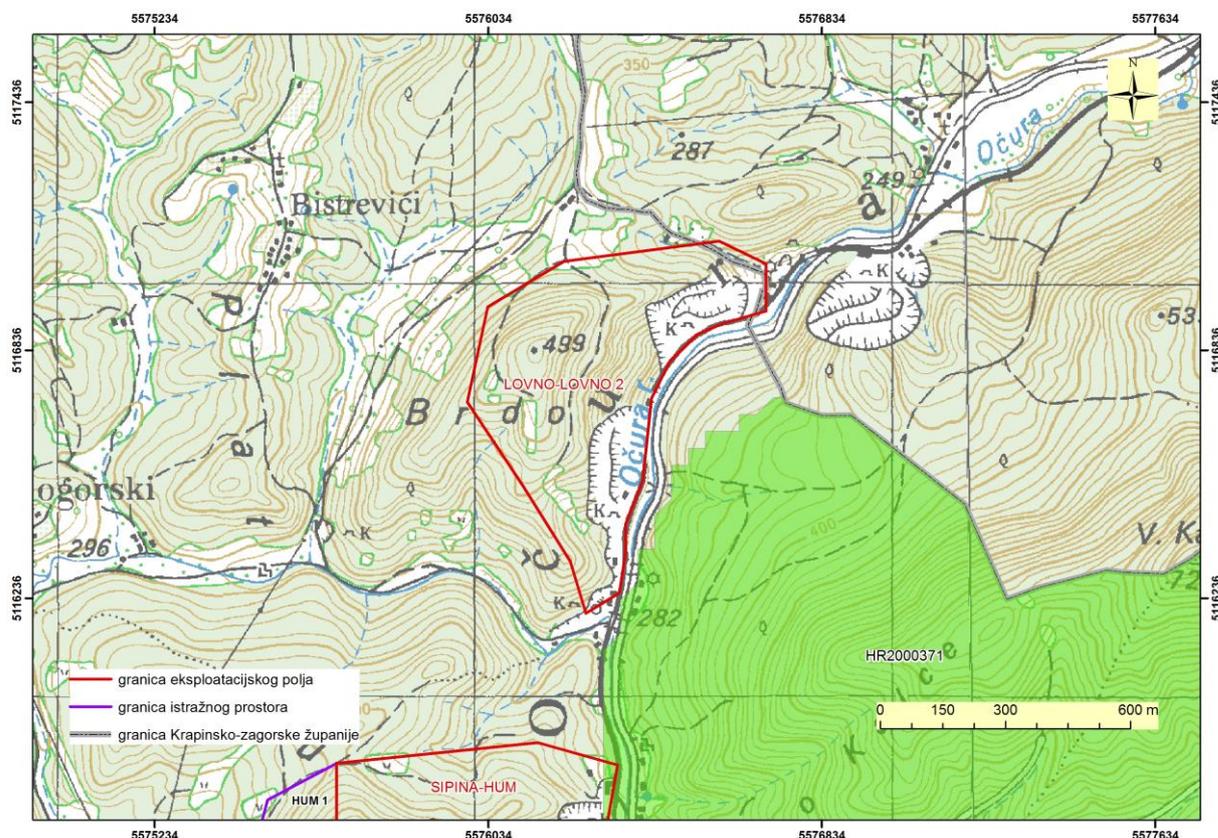
NAZIV: LOVNO-LOVNO 2

Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DOLOMIT	NOVI GOLUBOVEC

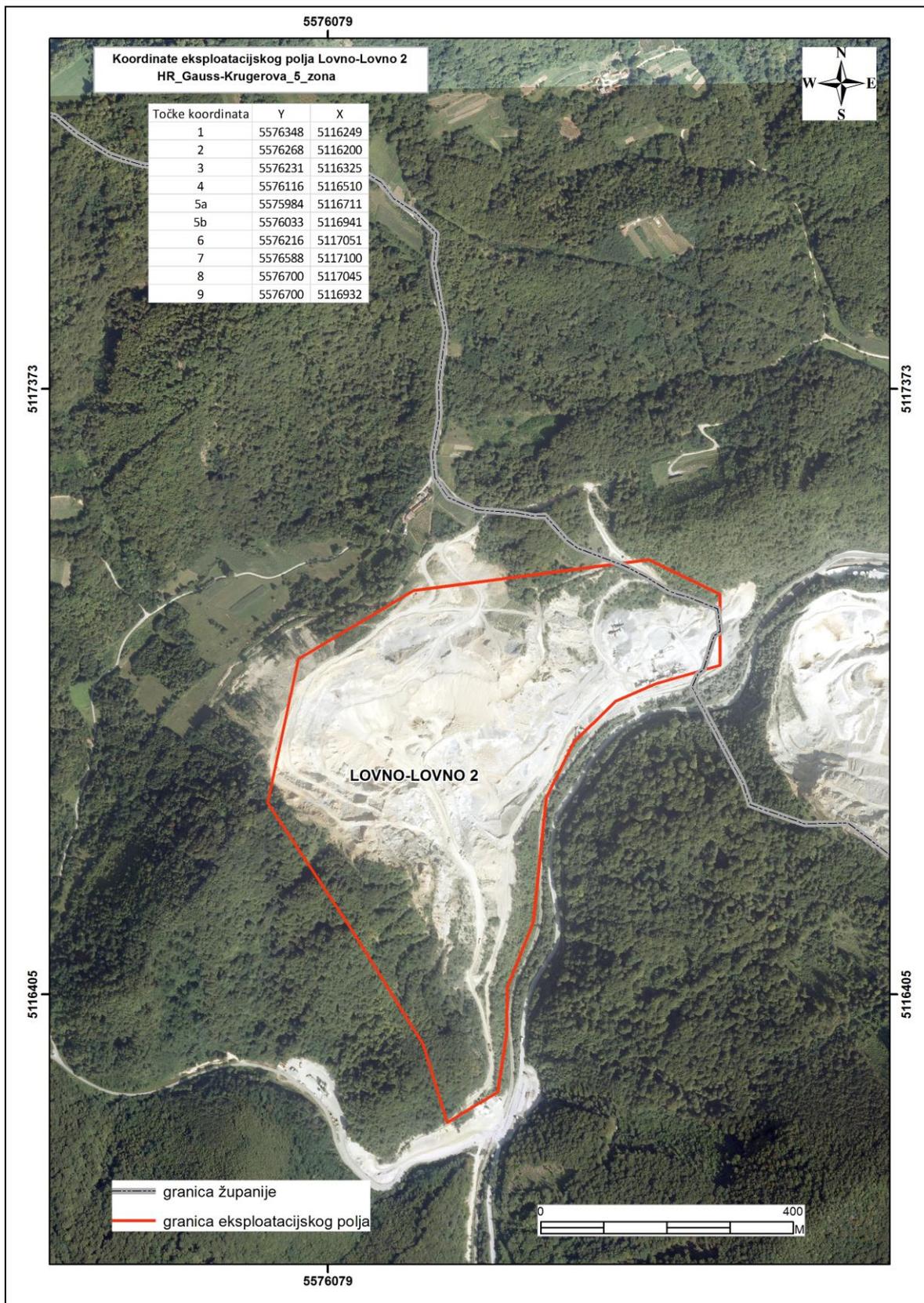
Odobrenje: UDU KZZ, Služba za gospodarstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Zlatar	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-17/04-01/02	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.o.o. Novi Golubovec	P = 30,898 ha
URBR.:2140-11-05-8		
DATUM: 21. 01. 2005. (2007 i 2009. ispravci grešaka)		

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
<ul style="list-style-type: none"> - objumna masa 2,611-2,846 t/m³ - gustoća 2,849-2,869 t/m³ - upijanje vode 0,081-2,370 mas % - poroznost 0,456-4,010 vol % - tlač. čvrst. u suhom st. 78,5-235,0 MPa - otpornost na habanje po Böhmeu 21,3 cm³/50 cm² (kvalitetnija sirovina) <p>Prema rezultatima ispitivanja fizičko - mehaničkih svojstava kamena vidljivo je da kakvoća sirovine varira od vrlo dobre do loše (u ležištu ima 64 vol. % dobre i 36 vol. % loše sirovine).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - za izradu posteljice od kamenih materijala sukladno OTU za radove na cestama (Knjiga II, točka 2 - 10 i 2-10.3), - za proizvodnju kamene sitneži za izradu asfaltnih mješavina tipa asfaltbeton na cestama lakog i vrlo lakog razreda prometnog opterećenja, - za proizvodnju kamene sitneži za izradu gornjih (BNS) i donjih (DBNS) nosivih slojeva od bitumeniziranog materijala na autocestama i cestama svih razreda prometnog opterećenja (HRN U. E9.028 i OTU Zgb/89), - drobljenog kamena za izradu donjih nosivih tamponskih slojeva mehanički i kemijski stabiliziranih, - tučena za izradu zastora željezničkih pruga, - drobljenog nesepariranog kamena za izradu i održav. gospodarskih cesta, - lomljenog kamena za zidanje potpornih zidova i obalo utvrda, - izradu nosivih slojeva od zrnatog kamenog materijala bez veziva (OTU Knjiga III, točka 5-01), - izradu nasipa od kamenih materijala (OTU Knjiga II, točka 2-09.3). 	<p>Godina 2012.</p> <p>Bilančne 5 377594</p> <p>Izvanbilančne 5 469 828</p> <p>Ukupne 10 847 422</p> <p>Eksploatacijske 5 216 266</p>

Geološka formacija - starost: srednji trijas (T₂)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

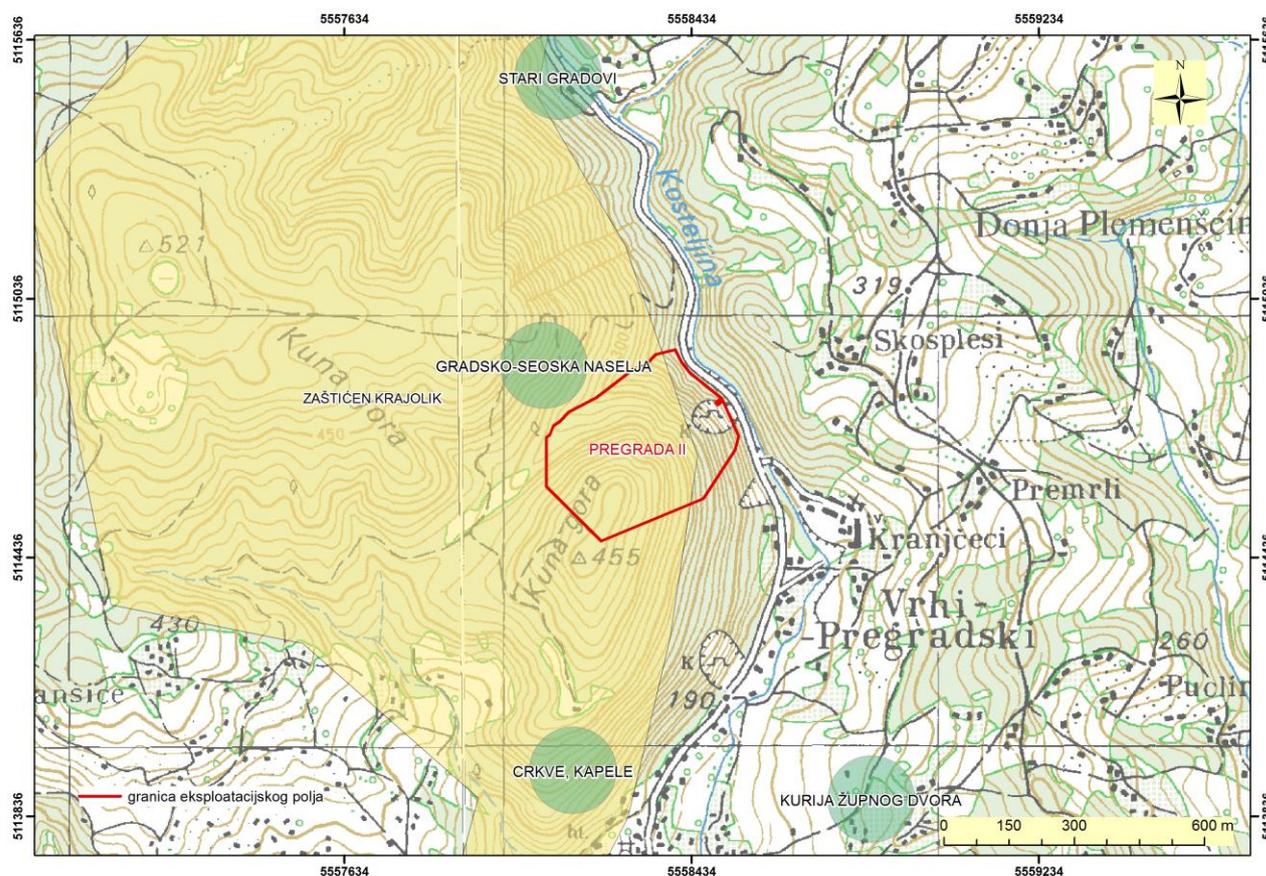
NAZIV: PREGRADA II

Vrsta sirovine	Naziv stijene	Grad
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DOLOMIT	PREGRADA

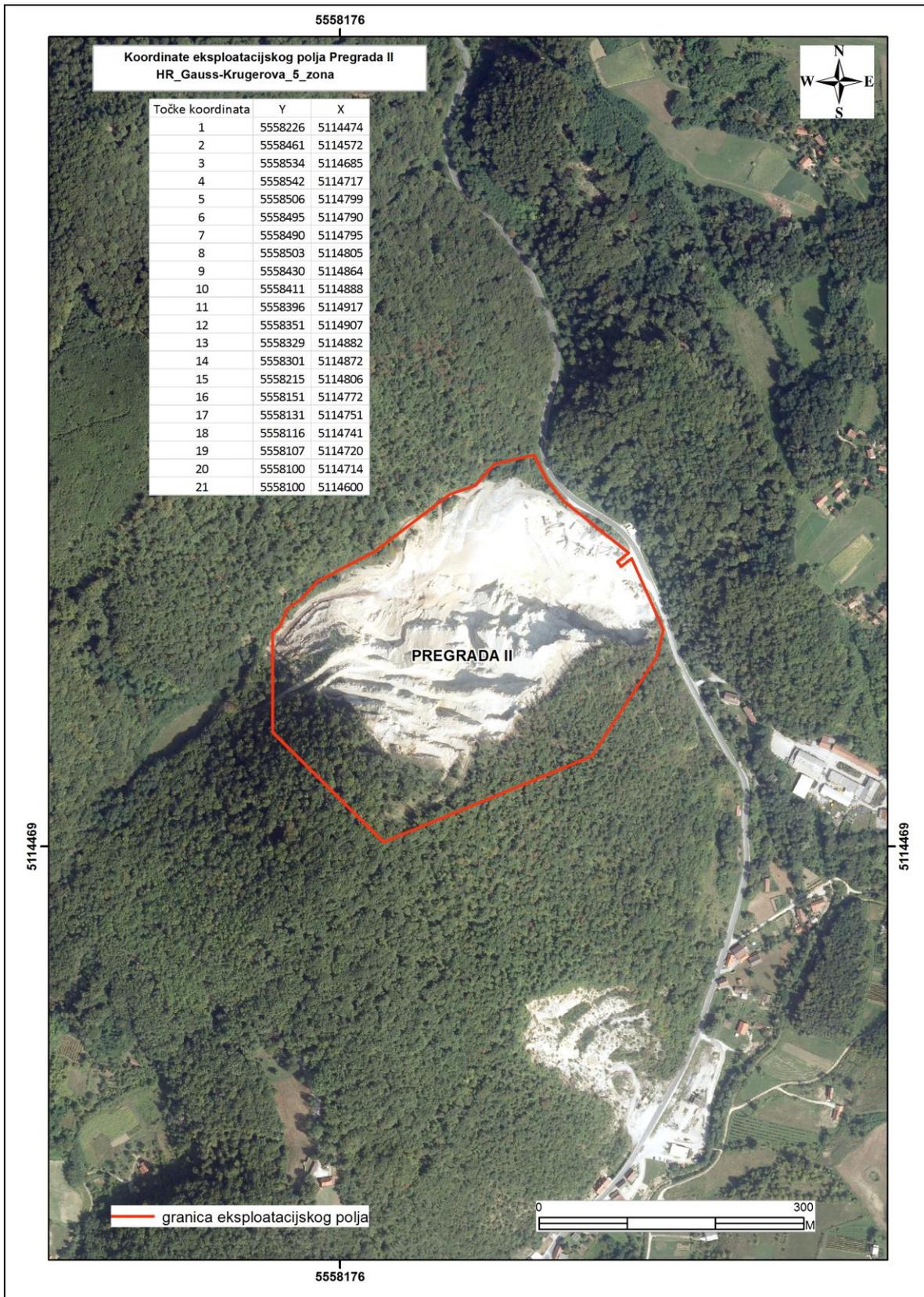
Odobrenje: Ministarstvo gospodarstva r. i p., Zagreb	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-01/11-03/35 URBR.:526-14-01-02/3-11-2 DATUM: 10. 03. 2011.	NISKOGRADNJA d.o.o. Gornje Pregrada	P = 12,44 ha

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
<ul style="list-style-type: none"> - obujmna masa 2,780 t/m³ - gustoća 2,805 t/m³ - upijanje vode 0,14 mas % - otpornost na habanje „Los Angeles“ 25,5-28,2% - apsolutna poroznost 0,891 vol % - otpornost na habanje po Böhmeu 22,3 cm³/50 cm² - postojanost na mraz postojan - tlačna čvrstoća u suhom stanju 174,1 MPa - tlačna čvrstoća u vodozasić. stanju 172,4MPa - tlačna čvrstoća nakon smrzavanja 162,3 MPa - petrografska odredba: sitno do srednjekristalasti dolomit 	<ul style="list-style-type: none"> - agregata za beton, - agregata za asfalt, - nasipni materijal, - tamponski materijal 	Godina 2012. Bilančne 1 513 613 Izvanbilančne 901 264 Ukupne 2 414 877 Eksploatacijske 1 483 340

Geološka formacija - starost: trijas (T)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

NAZIV: PUSTAK

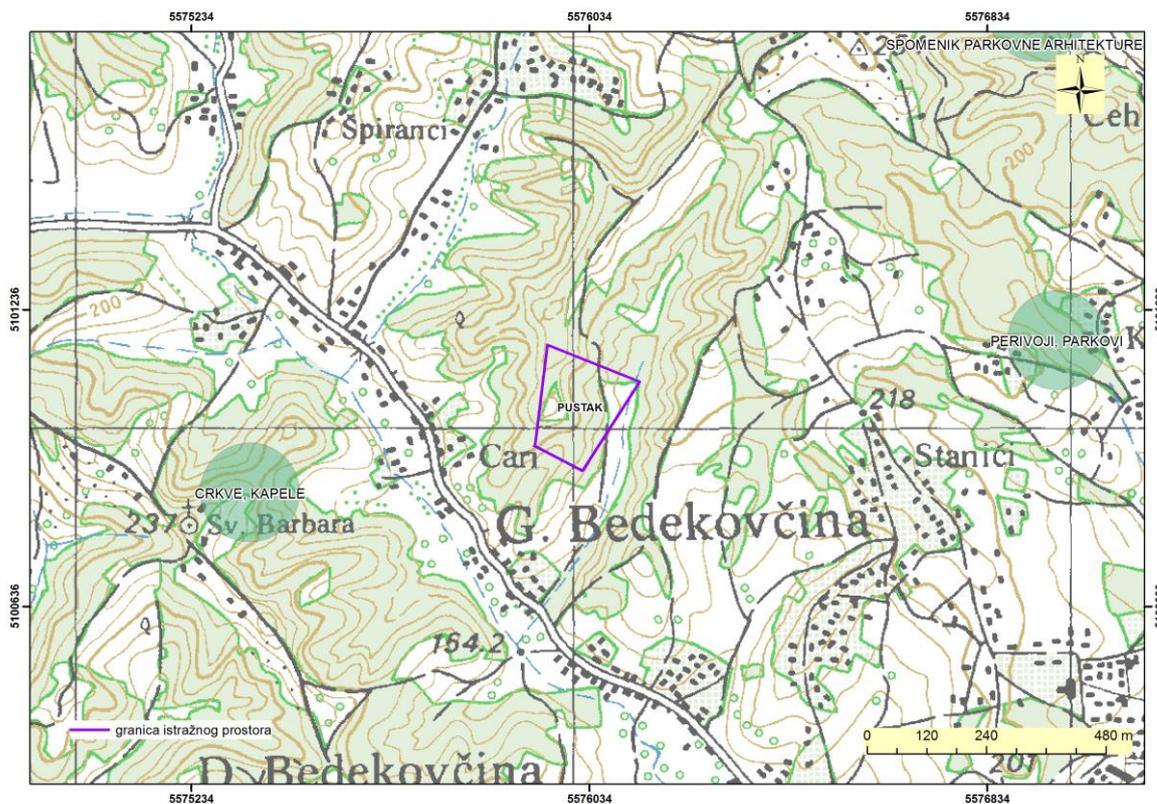
Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
GRAĐEVNI PIJESAK I ŠLJUNAK	SILTOZNI PIJESAK	BEDEKOVČINA

Odobrenje: UDU Sl. za gosp. Isp. Zabok	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-01/00-01/02	TONDACH HRVATSKA d.d. Bedekovčina (bivši ZIEGELWERKE GLEISTATTEN)	P = 3,13 ha
URBR.: 2140-01/4-00-4		
DATUM: 05. 09. 2000.		

Napomena: brisano iz registra istražnih prostora

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
Granulometrijska analiza - glina 1,40-2,81 % - silt (prah) 9,87-36,06 % - pijesak 55,47-88,56 % - šljunak 0-1,89 % - reakcija na karbonate: pretežno negativna - klasifikacija prema USC: pretežito SM	- dodatak smjesama za proizvodnju cigle - nije upotrebljiv u građevinarstvu, osim za nasipavanje i izradu posteljica infrastrukturnih objekata	Godina 2000.
		Bilančne 471 295
		Izvanbilančne 79 504
		Ukupne 550 799
		Eksploatacijske 461 869

Geološka formacija - starost: pliokvartar (PIQ)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

NAZIV: PUŠAVE

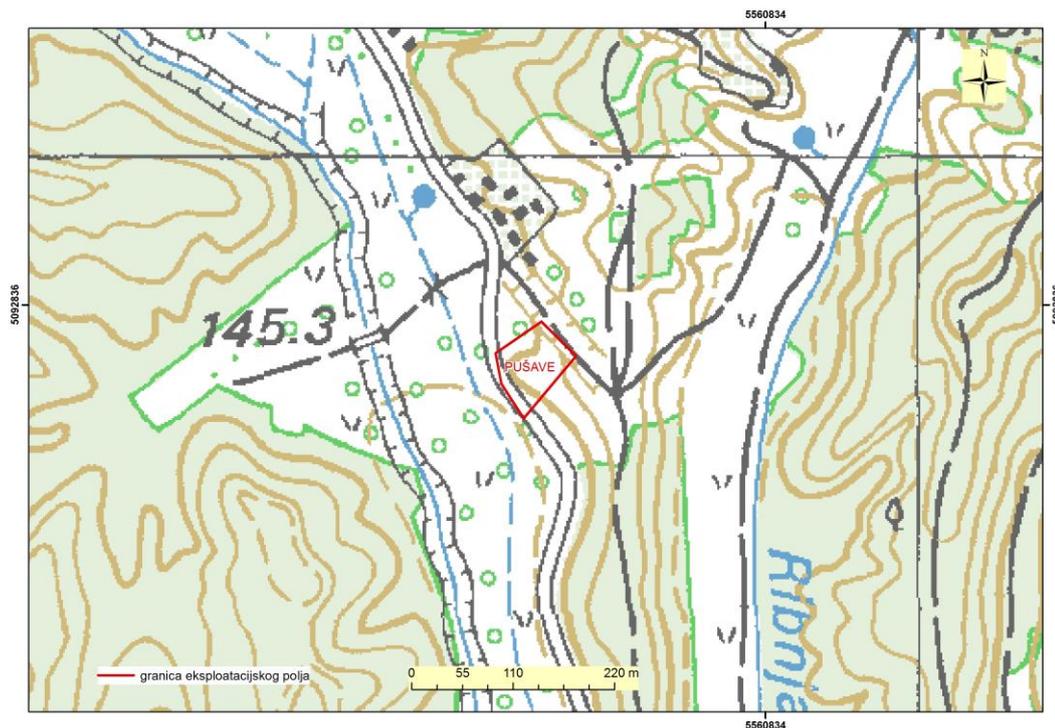
Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
GRAĐEVNI PIJESAK I ŠLJUNAK	PIJESAK	KRALJEVEC NA SUTLI

Odobrenje: Općina Klanjec, Sekretarijat za upravno-pravne i opće poslove	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-311-08/89-01/05	VILKOBOR d.o.o. Kraljevec na Sutli	P = 0,49 ha
URBR.:2135-04-05/10-2		
DATUM: 01. 08. 1989.		

Napomena: E.P. na k.č. br. 1811/2 k.o. Radakovo

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
- kvarcni pijesak - obujmna nasipna masa 1321 t/m ³	<ul style="list-style-type: none"> izradu žbuka kao dodatak agregatu za beton i asfalte za nasipavanje podzemnih instalacija 	Godina 1994
		Bilančne 28 300
		Izvanbilančne 9 500
		Ukupne 37 800
		Eksploatacijske 25 500

Geološka formacija - starost: Pliocen - gornji pont PI_1^2 (M₇²)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

NAZIV: ROLNJAK

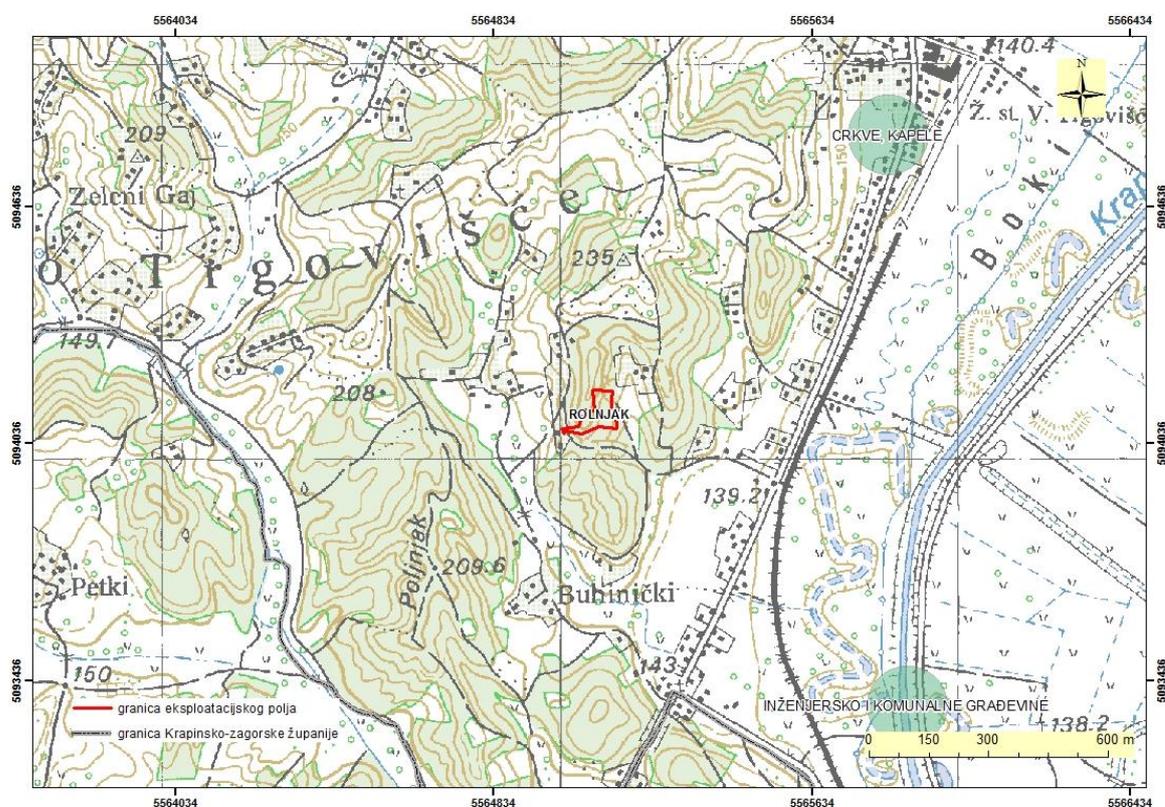
Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
GRAĐEVNI PIJESAK I ŠLJUNAK	PIJESAK	VELIKO TRGOVIŠĆE

Odobrenje: Općina Zabok, općinski sekretarijat za upravno-pravne, opće i inspeksijske poslove	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-17/90-01/03	BAKLIŽA D&D d.o.o. Krapinske Toplice	P = 0,72 ha
URBR.:2197-02-05-90-1		
DATUM: 26. 11. 1990.		

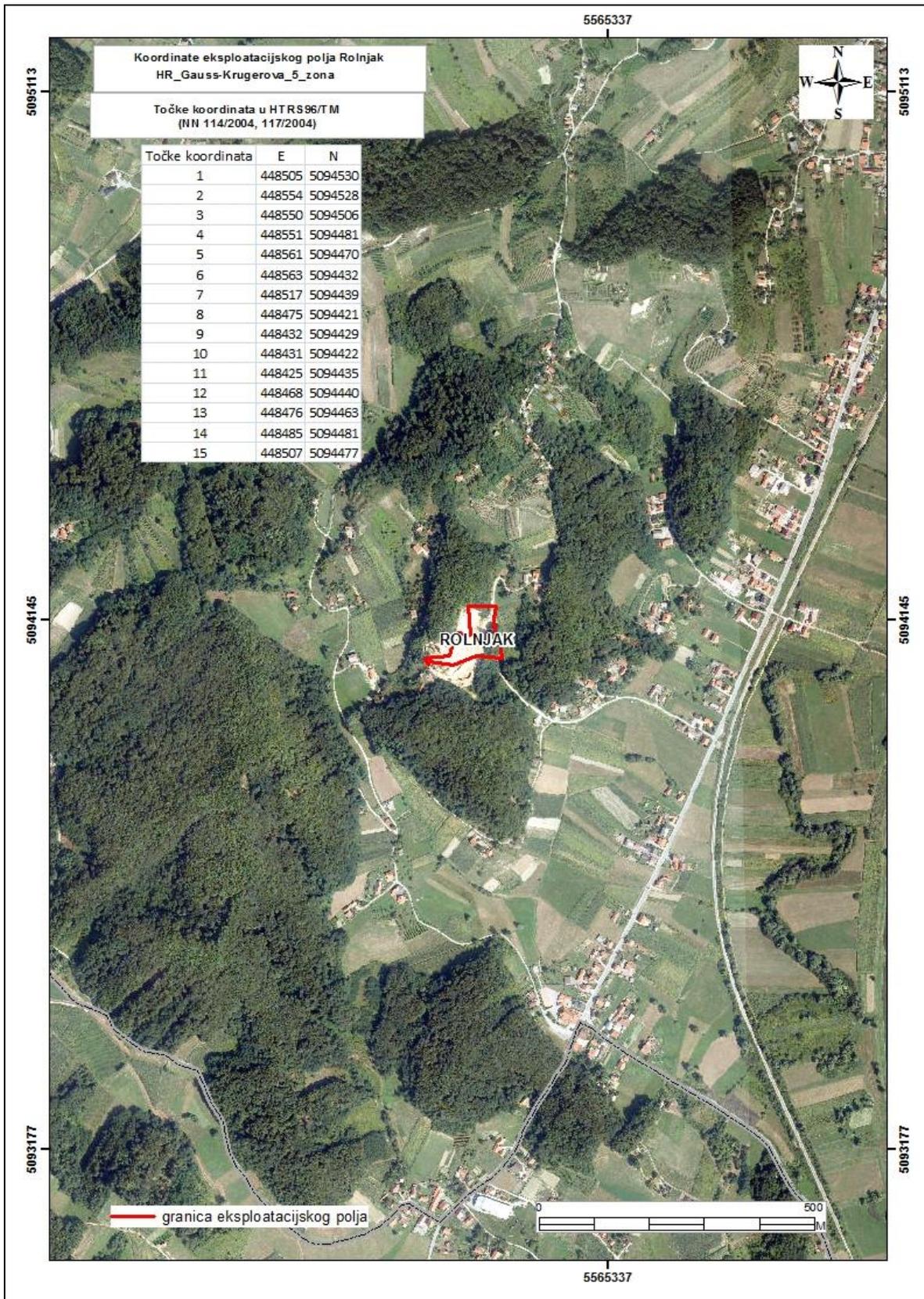
Napomena: E.P. na k.č. br. 417/3, 417/5, 417/14, 418, 287/5 i 287/6 k.o. Veliko Trgovišće

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
	- prema vizualnim karakteristikama pijeska moguće ga je koristiti za izradu nasipa i posteljica infrastrukturnih objekata, te kao dodatak glini kod proizvodnje ci-glarskih proizvoda	Godina
		-
		Bilančne
		-
		Izvanbilančne
-		
		Ukupne
		-
		Eksploatacijske
		-

Geološka formacija - starost: pliokvartar (PIQ) ?



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

NAZIV: SIPINA-HUM

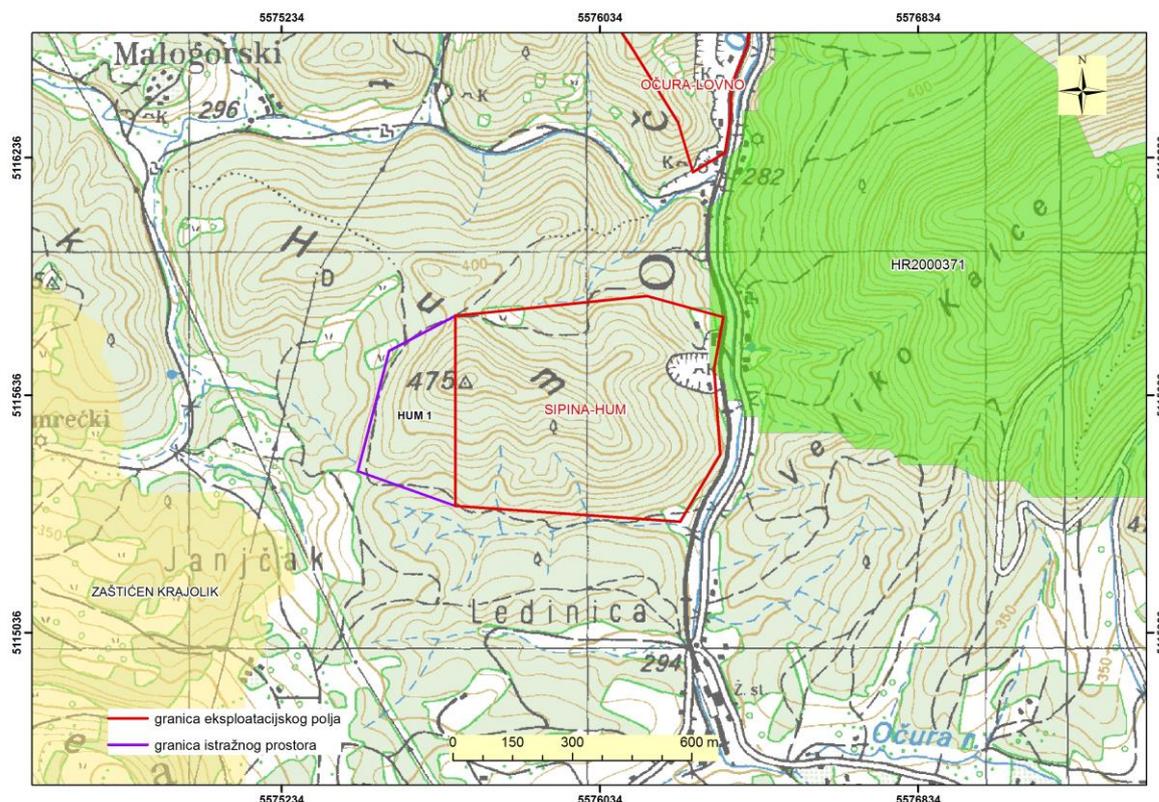
Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DOLOMIT	NOVI GOLUBOVEC

Odobrenje: Ured za gospodarstvo KZŽ, KLASA: UP/I-310-01/97-01/05 URBR.:2140-01-97-4 DATUM: 22. 08. 1997.	Nositelj/Ovlaštenik GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.o.o. Novi Golubovec	Površina P = 34,42 ha
--	--	---------------------------------

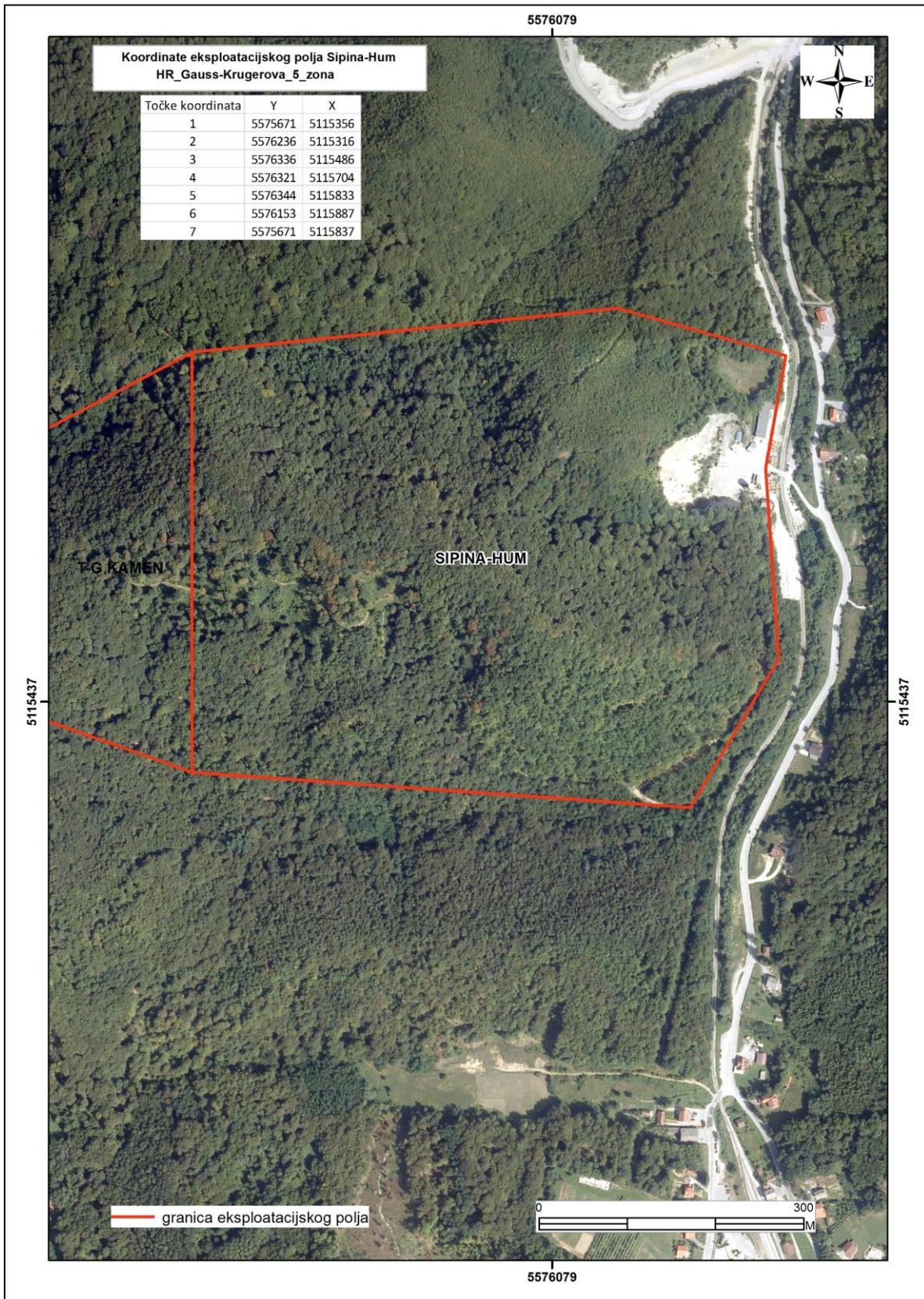
Napomena: trenutno se ne obavlja eksploatacija (nije ishodena koncesija za eksploataciju)

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
<ul style="list-style-type: none"> - obujmna masa: 2,774 t/m³ - gustoća: 2,860 t/m³ - stupanj gustoće: 0,971 - upijanje vode: 0,52 mas % - poroznost: 2,86 vol % - otp. na habanje po Böhmeu: 16,4 cm³/50 cm² - postojanost na mraz: postojan - tlačna čvrstoća u suhom stanju: 153,1 MPa - tlačna čvrstoća u vodozasić. stanju: 130,0 MPa - tlačna čvrstoća nakon smrzavanja: 125,9 MPa - udio ukup. sumpora izr. kao SO₃: 0,05 mas % - udio ukup. klorida izr. kao Cl: 0,004 mas % - brzina prostir. longitudinalnih valova: 4 796 m/s - postojanost na otopinu Na₂SO₄: postojan 	<ul style="list-style-type: none"> - kamene sitneži za izradu asfaltbetona na cestama lakog i vrlo lakog prometnog opterećenja; - drobljenog kamena za izradu donjih nosivih tamponskih slojeva mehanički ili kemijski stabiliziranih; - kamene sitneži za izradu betona i armiranog betona; - kamene sitneži za izradu gornjih (BNS) i donjih nosivih slojeva od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku; - drobljenog nesepariranog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta. 	Godina 2012. Bilančne 5 713 372 Izvanbilančne 4 405 775 Ukupne 9 919 147 Eksploatacijske 5 541 971

Geološka formacija - starost:



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



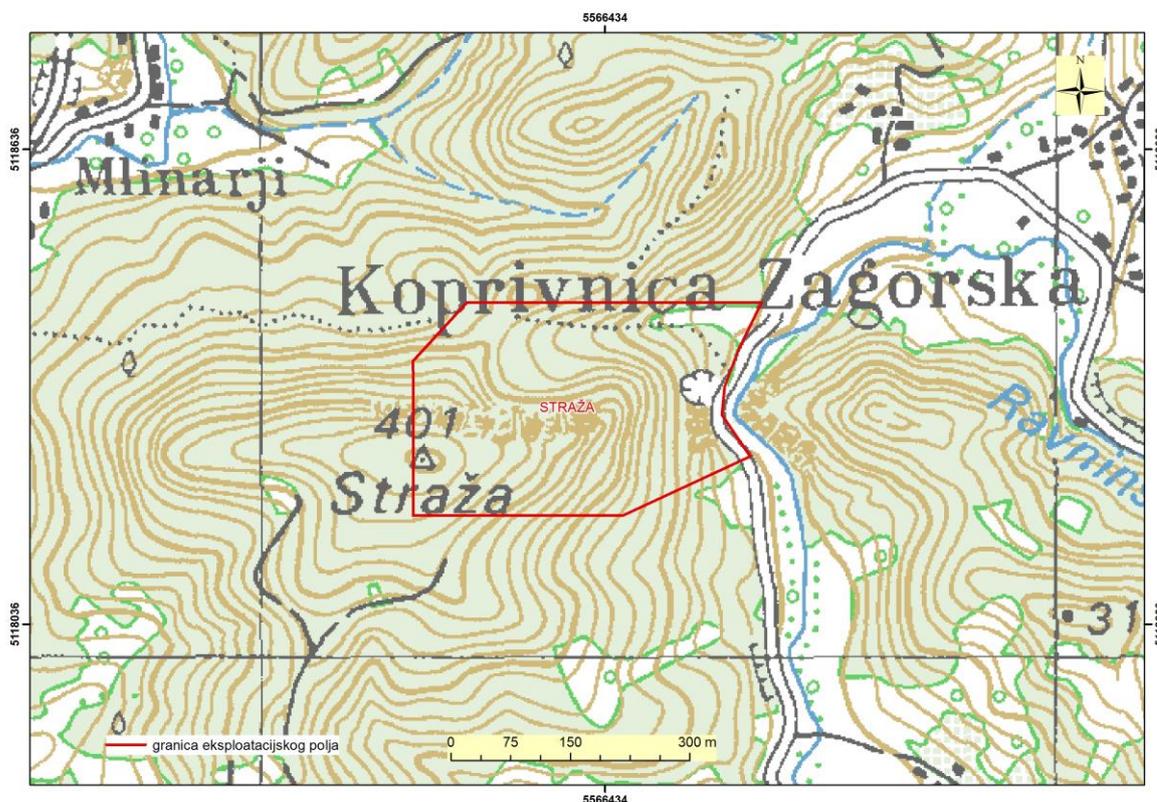
NAZIV: STRAŽA

Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	VAPNENAC	ĐURMANEC

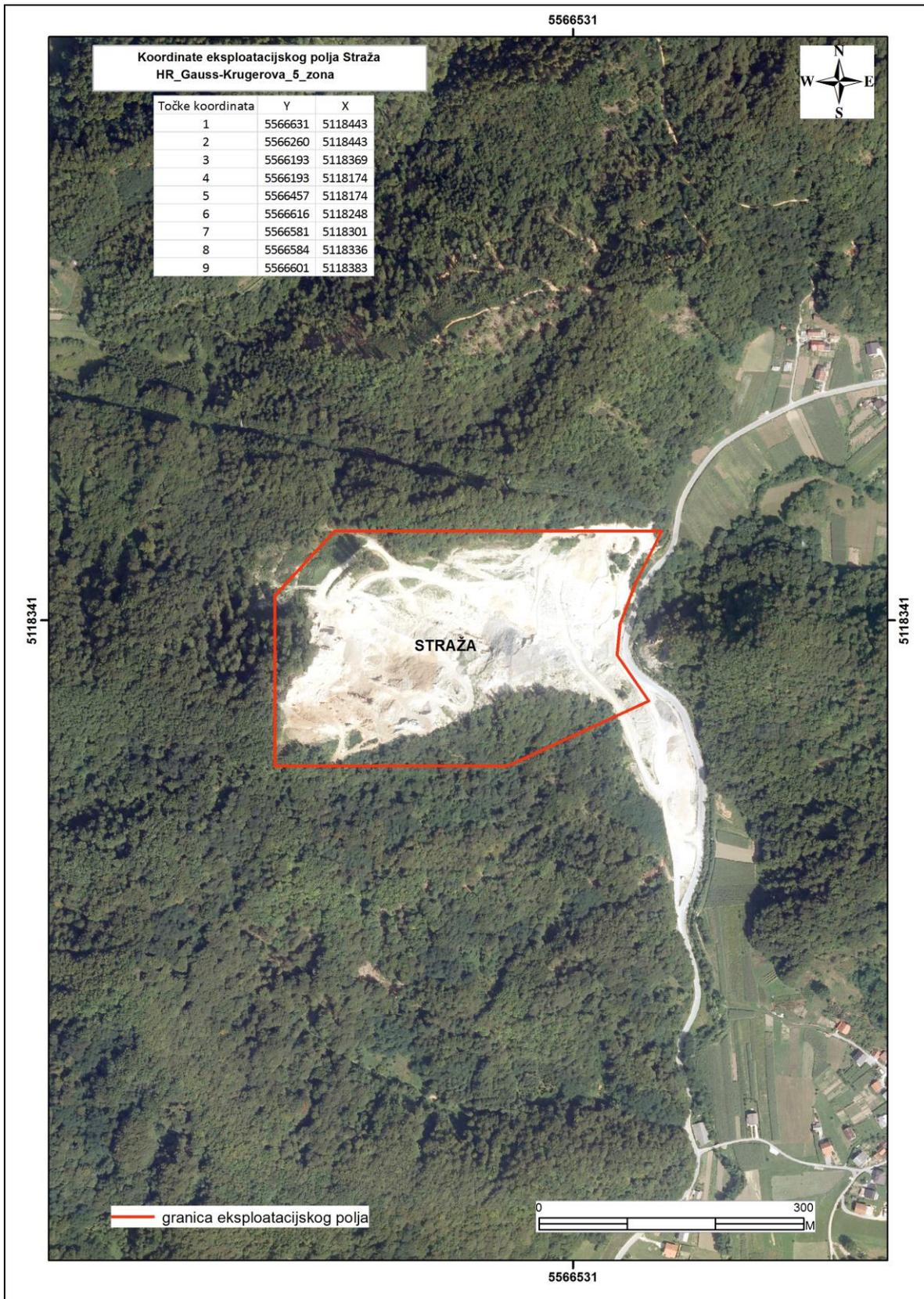
Odobrenje: UDU KZŽ, Sl. za gospodarstvo i imovinsko pravne odnose, Krapina	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-01/09-01/03	VIADUKT d.d. Zagreb	P = 10,20 ha
URBR.:2140-03/1-09-2		
DATUM: 04. 12. 2009. (ispravak Rješenja iz 1998. g.)		

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
<ul style="list-style-type: none"> - tlačna čvrstoća u suhom stanju 109,0 MPa - tlačna čvrstoća u vodozasić. stanju 78,5 MPa - tlačna čvrstoća nakon smrzavanja 85,3 MPa - objemna masa 2,692 t/m³ - gustoća 2,700 t/m³ - stupanj gustoće 0,997 - upijanje vode 0,262 mas % - poroznost 0,29 vol % - otpornost na habanje po Böhmeu 14,7 cm³/50 cm² - postojanost na mraz postojan 	<ul style="list-style-type: none"> - drobljeni kamen za izradu donjih nosivih tamponskih slojeva, - drobljeni i neseparirani kamen za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta 	Godina 2012. Bilančne 1 354 011 Izvanbilančne 418 754 Ukupne 1 772 765 Eksploatacijske 1 286 310

Geološka formacija - starost: srednji trijas (T₂)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

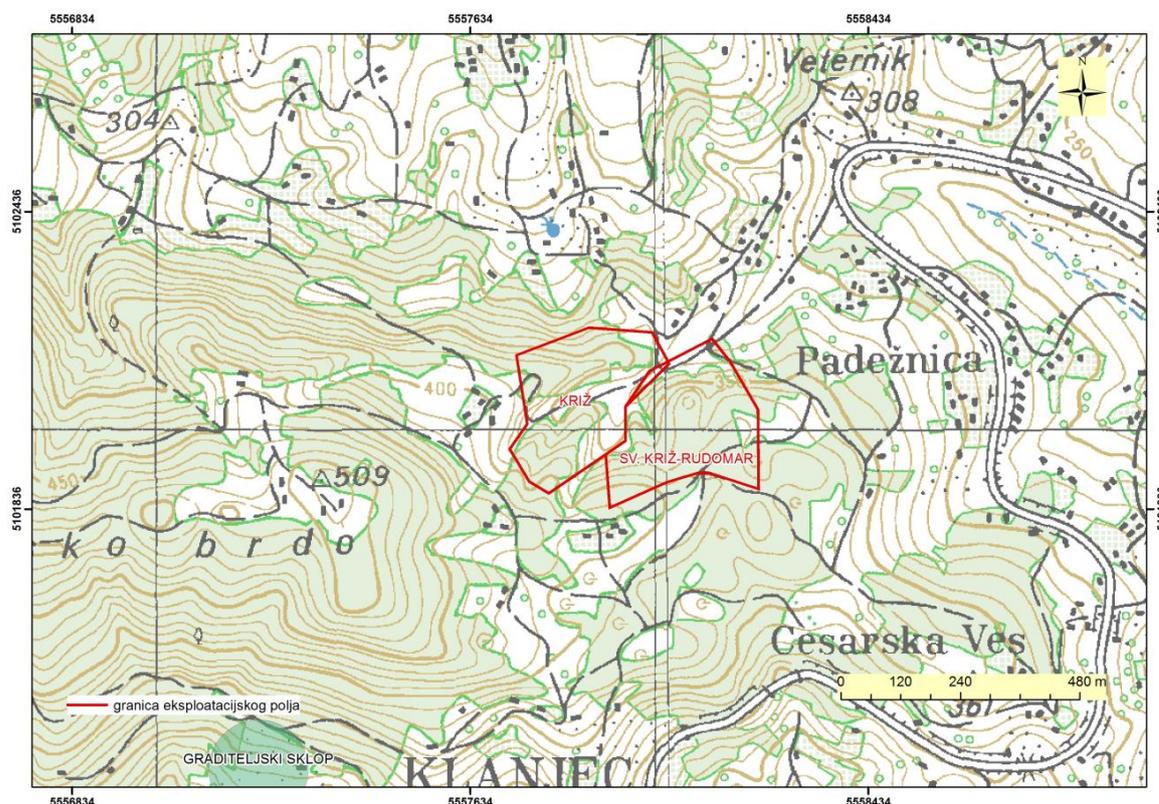
NAZIV: SVETI KRIŽ - RUDOMAR

Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DOLOMIT	TUHELJ

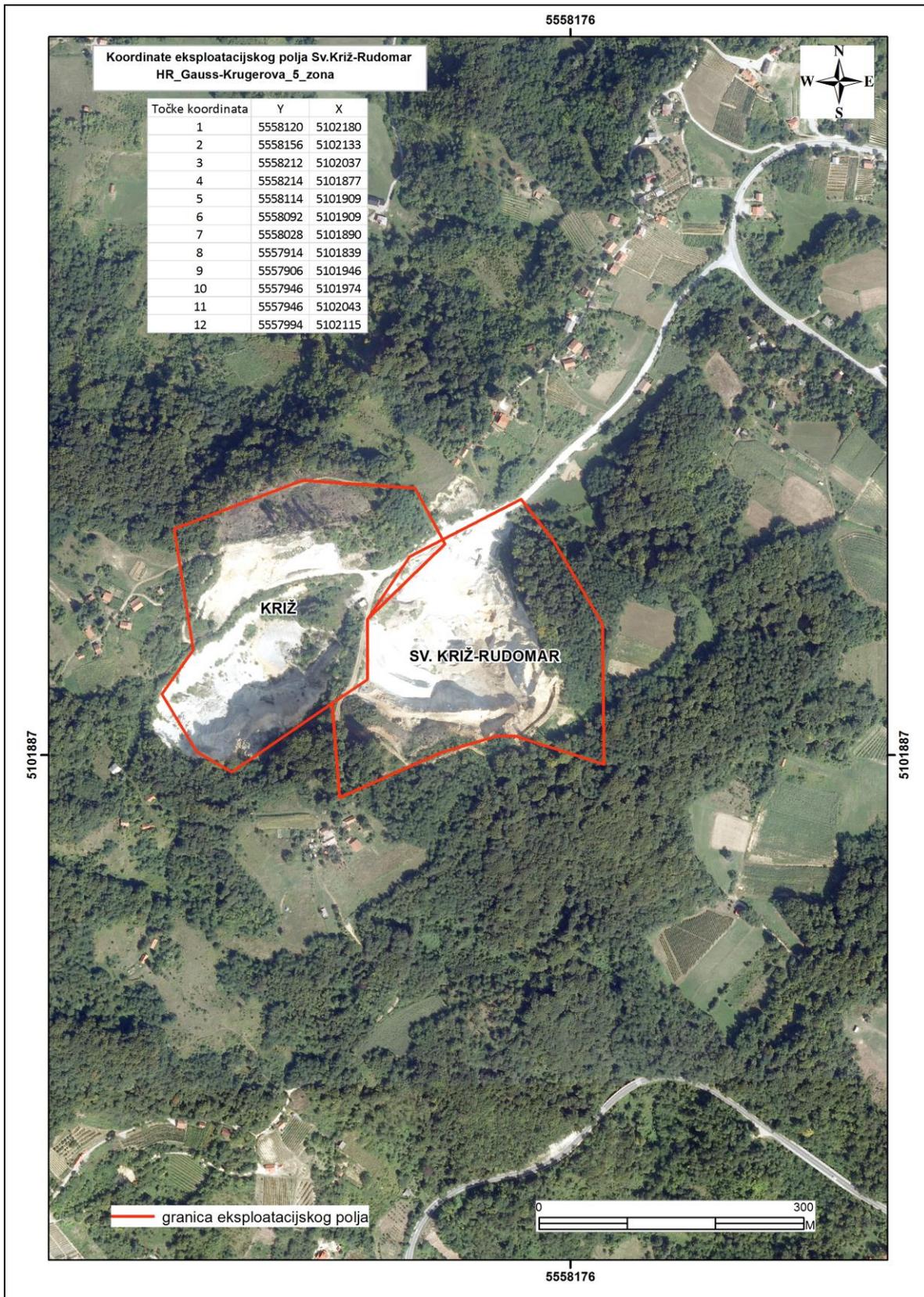
Odobrenje: UDU KZŽ, Sl. za gospodarstvo i imovinsko-pravne poslove, Isp. Klanjec	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-17/05-01/02	RUDOMAR d.o.o. Tuhelj	P = 6,66 ha
URBR.:2140-08-03-05/2-05-32		
DATUM: 21. 12. 2005.		

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
- tlač. čvrstoća u suhom stanju 88,3 MPa - tlač. čvrstoća u vodozas. stanju 88,2 MPa - tlač. čvrstoća nakon smrzavanja 61,8 MPa - obujmna masa 2,715 t/m ³ - upijanje vode 0,67 mas % - otpornost na hab. „Los Angeles“ 42 % (grad. B) - poroznost 3,69 vol % - postojanost na mraz postojan	<ul style="list-style-type: none"> kamena sitnež za mršave betone donje nosive mehanički i kemijski stabilizirane slojeve za izradu nasipa i posljedica agregat za izradu mortova za zidanje i žbukanje za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta za posipavanje kod poledice na asfaltiranim cestama 	Godina 2010.
		Bilančne 377 900
		Izvanbilančne 1 315 000
		Ukupne 1 692 900
		Eksploatacijske 359 000

Geološka formacija - starost: srednji trijas (T₂)



Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



NAZIV: VOJNIĆ BREG

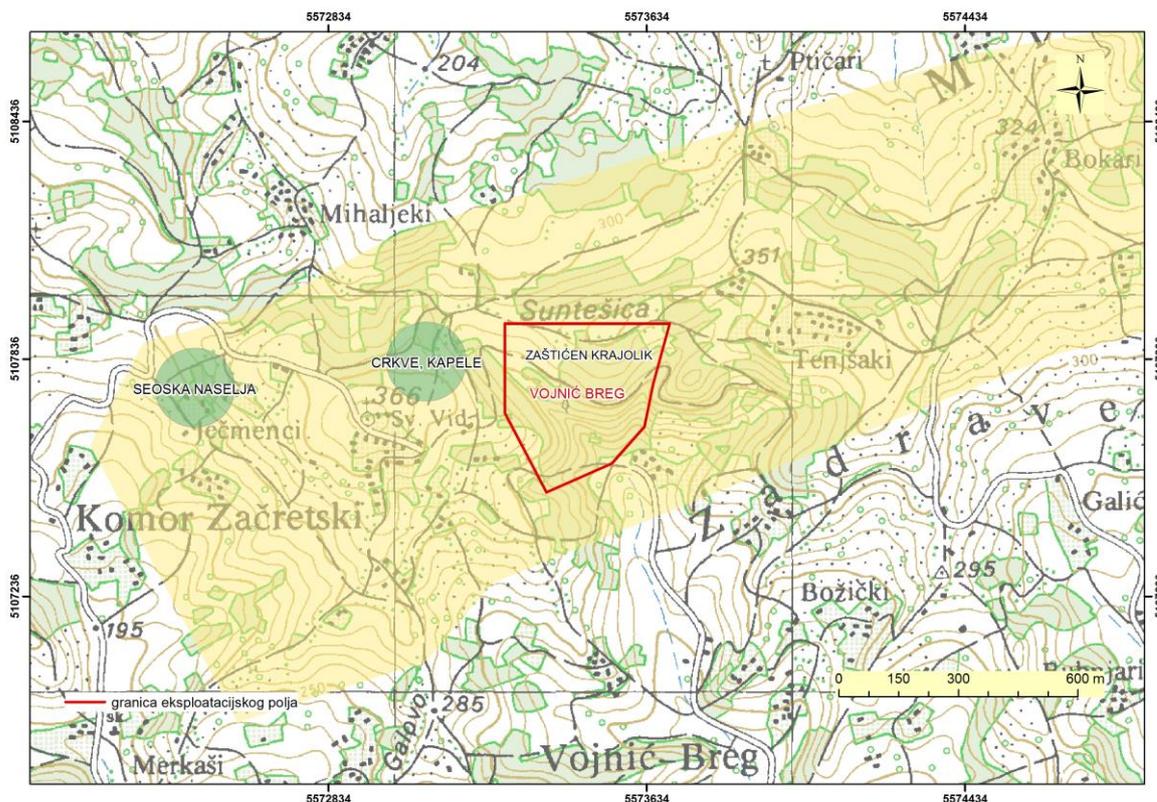
Vrsta sirovine	Naziv stijene	Općina
TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	DOLOMIT	BEDEKOVČINA

Odobrenje: UDU KZŽ, Sl. za gosp., Isp. Zabok*	Nositelj/Ovlaštenik	Površina
KLASA: UP/I-310-101/02-01/01	REPUBLIKA HRVATSKA	P = 9,59 ha
URBR.:2140-10-02-5		
DATUM: 16. 04. 2002.		

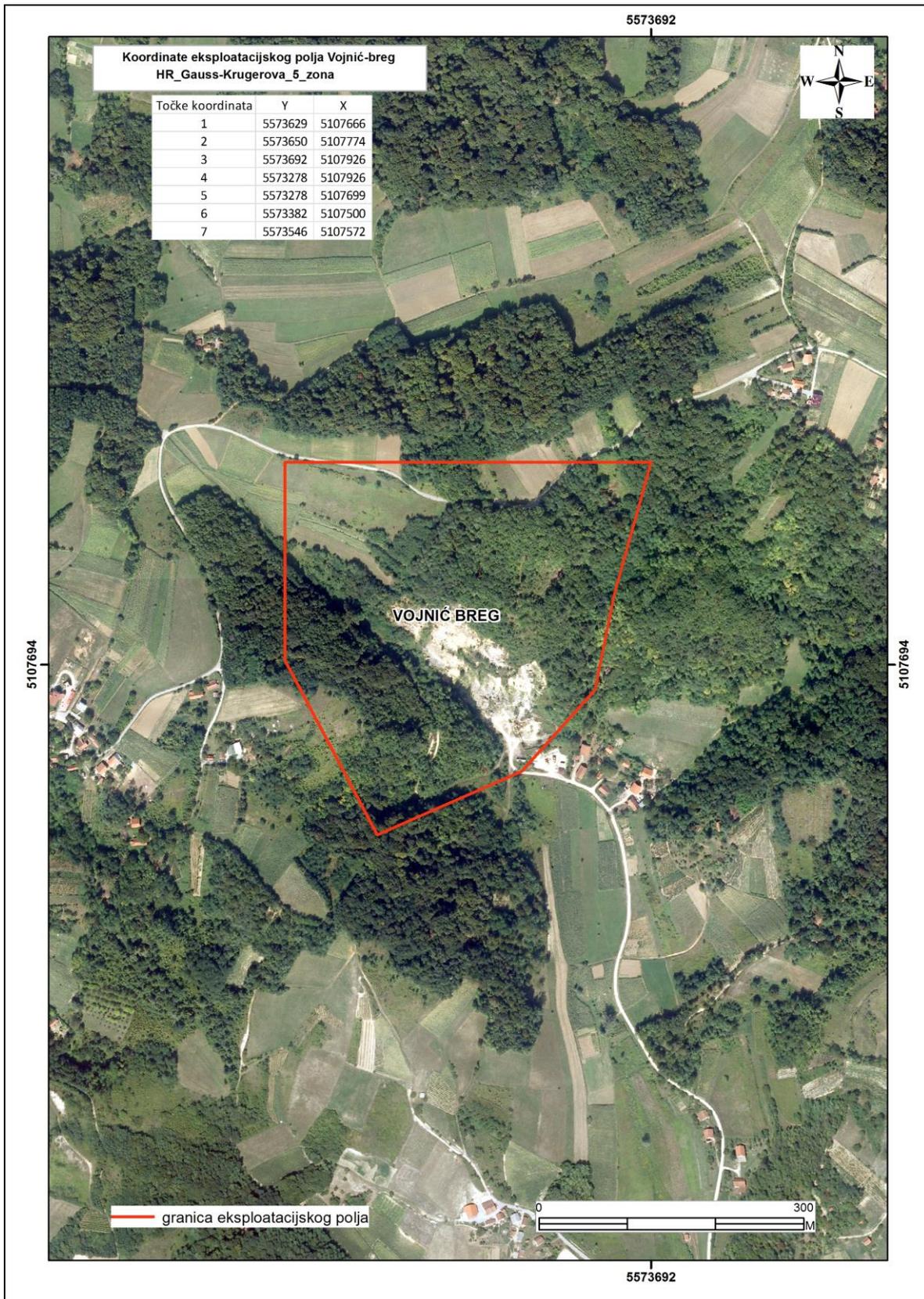
(*Napomena: Bivši Ovlaštenik je bila tvrtka **RENOVA KAMENOLOM d.o.o. Bedekovčina**

Analiza kvalitete	Upotrebljivost za proizvodnju	Rezerve (m ³)
- tlačna čvrstoća u suhom stanju 114,4 MPa - tlačna čvrstoća u vodozas. stanju 106,1 MPa - tlačna čvrstoća nakon smrzavanja 99,0 MPa - obujmna masa 2 720 t/m ³ - upijanje vode 0,60 mas % - otpornost na hab. po Böhmeu 19,7 cm ³ /50 cm ² - postojanost na mraz postojan	- agregata za primjenu u građevinarstvu	Godina 2003.
		Bilančne 2 507 930
		Izvanbilančne 1 655 200
		Ukupne 4 163 130
		Eksploatacijske 2 457 770

Geološka formacija - starost: srednji trijas (T₂)



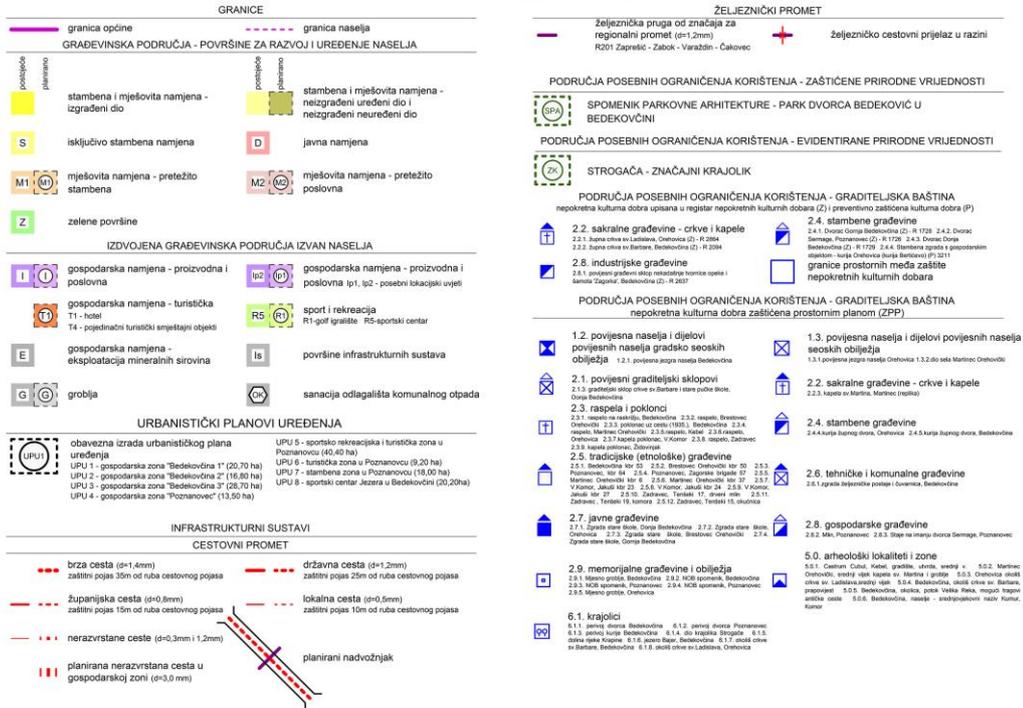
Položaj eksploatacijskog polja u odnosu na zaštićena područja prirode



DOF IZ 2011. GODINE

D. LEGENDE PROSTORNIH PLANOVA OPĆINA I GRADOVA

IV. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE BEDEKOVČINA
GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA

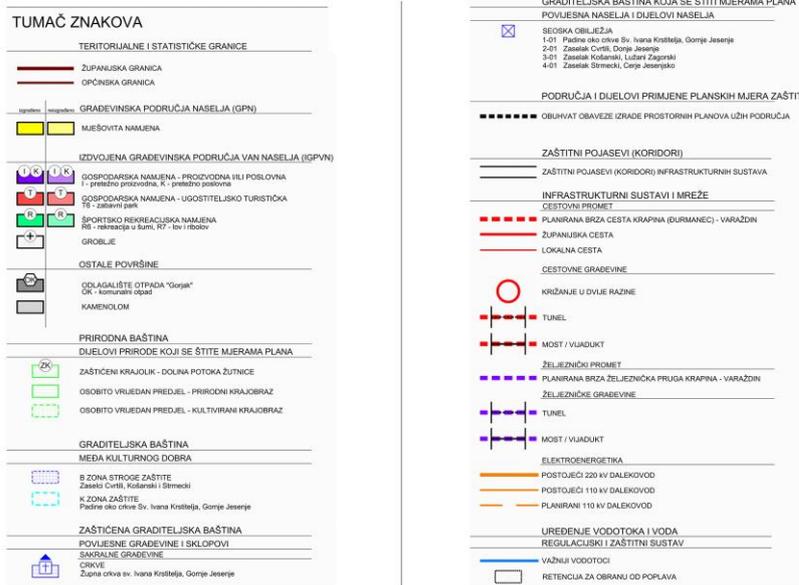


Slika D 1. Legenda prostornog plana uređenja općine Bedekovčina

KRAPINSKO - ZAGORSKA ŽUPANIJA PROSTORNI PLAN UREĐENJA I ZMJENE I DOPUNE OPĆINA ĐURMANEC			
GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA			
	granica države		planirana nerazvrstana servisna cesta
	granica županije		vinska cesta
	granica obaveze izrade UPU-a		tunel
	autocesta A2 (projektirana trasa - u izgradnji)		cestovni koridori
	državne ceste		šumski putevi
	županijske ceste		parkiralište
	lokalne ceste		vidikovci, odmorišta
	nerazvrstane ceste		zona zaštite
	planirana cesta		B - zona zaštite
	stalni granični cestovni prijelaz 1 - međunarodni, 2 - međunarodni i međudržavni; I, II - kategorija		lovište i uzgajalište divljači
	cestovni prijelaz u dvije razine		eksploatacijsko polje ostalo - E3
	brza transeuropska željeznička pruga (koridor / trasa)		napušteno eksploatacijsko polje
	željeznička pruga II reda		promatranje divljači
	stalni granični željeznički prijelaz 2. međunarodni i međudržavni - II kategorija putnički kolodvor (međumjesni promet)		posebno vrijedne zone krajobraza (kulturnog krajolika)
	nadvožnjak		rezervna zona odlagališta zemljanog materijala od autoceste
	tunel		planirana TS 110/35 (20) kV prema PPŽ-u TS 10(20) kV
	denivelacija		nadzemni visokonaponski vod 110 kV
	građevinsko područje - izgrađeni dio		nadzemni visokonaponski vod 35 kV
	građevinsko područje - neizgrađeni dio		nadzemni visokonaponski vod 10(20) kV
	mješovita namjena pretežito stambena - M1; pretežito poslovna (bez zagađenja- mogući izvori buke) - M2		podzemni visokonaponski vod 10(20) kV
	društvena namjena školska - D4; vjerska - D7		međunarodni plinovod
	ugostiteljsko turistička namjena pansioni, ugostiteljstvo - T4		magistralni cjevovod
	gospodarska namjena - proizvodna pretežito industrijska - I1; pretežito zanatska - I2		
	poslovna namjena pretežito uslužna - K1; pretežito trgovačka - K2; komunalno-servisna - K3		
	sport i rekreacija nogomet - R6		
	postojeće groblje sa proširenjem		
	postojeće groblje sa planiranom mrtvačnicom		
	povijesna naselja seoska gradskih obilježja		građevine javne namjene
	povijesna naselja seoskih obilježja		gospodarske i industrijske građevine
	crkve i kapele		etnološke građevine i područja
	kapele poklonci i raspela		tehnološke i građevine niskogradnje
	stambene građevine (izvan zaštićenih cjelina)		memorijalna područja i obilježja

Slika D 2. Legenda prostornog plana uređenja općine Đurmanec

II. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE JESENJE (usklađenje sa zakonom)
4. GRAĐEVINSKA PODRUČJA



Slika D 3. Legenda prostornog plana uređenja općine Jesenje

PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE KRALJEVEC NA SUTLI - izmjene i dopune
GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA



Slika D 4. Legenda prostornog plana uređenja općine Kraljevec na Sutli

PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE NOVI GOLUBOVEC - I. CILJANE IZMJENE I DOPUNE
GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA

	zona obuhvata ciljanih izmjena i dopuna Plana		odobreno eksploatacijsko polje (kamenolom - E3)
	granica županije		IP - istražni prostor mineralne sirovine
	granica općine		lovišta
	granica naselja		posebno vrijedne zone krajobraza (kulturnog krajolika)
	granica izgrađenog dijela građevinskog područja		vidikovac, odmorište
	granica neizgrađenog dijela građevinskog područja		vodotoci
	državne ceste		zona zaštite
	županijske ceste		arheološki lokaliteti
	lokalne ceste		povijesna naselja seoskih obilježja
	nerazvrstane ceste		povijesna naselja seosko gradskih obilježja
	planirana cesta		crkve i kapele
	vinska cesta		stambene građevine
	šumske ceste i putevi		građevine javne namjene
	mogući i alternativni koridor brze ceste D35		gospodarske i industrijske građevine
	tunel		graditeljski sklop
	trasa brze ceste Varaždin - Ivanec - Krapina (prema idejnom rješenju)		A - zona najstrože zaštite
<p>NAPOMENA: U zoni obuhvata ovih ciljanih izmjena i dopuna plana potrebno je uz ovu trasu čuvati koridor minimalne širine 150 m.</p>			postojeća TS 10(20)/0,4 kV do 250kVA
	cestovni koridori		planirana TS 10(20)/0,4 kV do 250kVA
	cestovni prijelaz u dvije razine		postojeći 220 kV dalekovod
	željeznička pruga II reda		planirani 110 kV dalekovod (prema PPŽ-u)
	željeznički kolodvor		postojeći 20 kV vod
	građevinsko područje - izgrađeni dio		postojeći 10 kV vod
	građevinsko područje - neizgrađeni dio		planirani 10 kV vod
	mješovita namjena pretežito stambena - M1; pretežito poslovna (bez zagađenja -mogući izvori buke) - M2		reciklažno dvorište - građevinskog otpada
	društvena namjena upravna - D1; školska - D4		odlagalište inertnog građevinskog otpada
	proizvodna namjena pretežito industrijska - I1; pretežito zanatska - I2		sanacija oštećenog krajobraza
	poslovna namjena pretežito uslužna - K1; građevine u funkciji kamenoloma - K4		
	ugostiteljsko - turistička namjena restoran - T4		
	sport i rekreacija		

Slika D 5. Legenda prostornog plana uređenja općine Novi Golubovec

PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE STUBIČKE TOPLICE
CILJANA IZMJENA
GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA

<p>TUMAČ ZNAKOVA:</p> <p>GRANICE Teritorijalne i statističke granice</p> <ul style="list-style-type: none">  GRANICA KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE  GRANICA OPĆINE STUBIČKE TOPLICE  GRANICA NASELJA 	<p>INFRASTRUKTURNI SUSTAV</p> <p>CESTOVNI PROMET  KORIDORI PLANIRANIH CESTA</p> <p>ŽELJEZNIČKI PROMET  KORIDOR ŽELJEZNIČKE PRUGE II. REDA</p> <p>ENERGETSKI SUSTAV  DALEKOVID 110 kV (2X400 kV planirani u istraživanju)</p> <p>VODNOGOSPODARSKI SUSTAV</p> <ul style="list-style-type: none">  RIBNJAK  RETENCIJA ZA OBRANU OD POPLAVA
<p>RAZVOJ I UREĐENJE PROSTORA</p> <ul style="list-style-type: none">  OBUHVAT IZMJENA I DOPUNA PLANA  STAMBENA NAMJENA  NOVO PLANIRANO GRAĐEVINSKO PORUČJE  MJEŠOVITA NAMJENA  GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA -K1 pretežito uslužna, K2 trgovačka, K3 komunalno servisna  GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA -T1 hotel, T3 kamp  SPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA -R1 sportska dvorana, R5 centar za vodene sportove  POSEBNA NAMJENA  POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA  GROBLJE 	<p>UVJETI KORIŠTENJA</p> <p>PRIRODNA BAŠTINA</p> <ul style="list-style-type: none">  GRANICA PARKA PRIRODE MEDVEDNICA  POSEBNI REZERVAT-MARKOVČAK BISTRA  PARK ŠUMA -KAMENJAK  ZAŠTIĆENI KRAJOLIK -BRDO KAPELŠČAK  FAKULTETSKO DOBRO "MAKSIMIR" <p>KULTURNA BAŠTINA</p> <ul style="list-style-type: none">  ZONA STROGE ZAŠTITE  KONTAKTNA ZONA  OZNAKA ZAŠTITE KULTURNIH DOBARA <p>PODRUČJA PRIMJENE PLANSKIH MJERA ZAŠTITE</p> <ul style="list-style-type: none">  OBUHVAT OBAVEZNE IZRADE PROSTORNOG PLANA

Slika D 6. Legenda prostornog plana uređenja općine Stubičke Toplice

II. IZMJENE I DOPUNE
PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE TUHELJ
GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA

	granica općine		
GRAĐEVINSKA PODRUČJA - POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE NASELJA			
	stambena i mješovita namjena - izgrađeni dio		
	stambena i mješovita namjena - neizgrađeni uređeni dio		
	stambena i mješovita namjena - neizgrađeni neuređeni dio		
	mješovita, poslovna i javna namjena - izgrađeni dio		
	mješovita, poslovna i javna namjena - neizgrađeni neuređeni dio		
	stambena i mješovita namjena - izgrađeni dio - obiteljska poljoprivredna gospodarstva		
	gospodarska namjena - turistička - izgrađeni dio		
	gospodarska namjena - turistička - neizgrađeni dio		
	gospodarska namjena - proizvodna i poslovna - izgrađeni dio		
	površine infrastrukturnih sustava		
	zeleno površine		
GRAĐEVINSKA PODRUČJA IZVAN NASELJA			
	površine za eksploataciju mineralnih sirovina		
	grobja		
OBAVEZA IZRADA URBANISTIČKIH PLANOVA UREĐENJA			
	obuhvat obaveze uzrade urbanističkog plana uređenja 1. UPU Tuševske Toplice - obuhvat 6,00 ha 5. UPU Turistička zona Tuševj - obuhvat 3,70 ha 2. UPU Čučinjinec - obuhvat 3,85 ha 6. UPU Tuševj 2 - obuhvat 6,10 ha 3. UPU Duga Klad - obuhvat 7,70 ha 7. UPU Tuševj 2 - obuhvat 3,20 ha 4. UPU Tuševj - obuhvat 4,00 ha 8. UPU Čučinjinec 2 - obuhvat 4,20 ha		
PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA PROSTORA			
	aktivna klizišta		
PROMETNA MREŽA			
	državne ceste		županijske ceste
	zaštitni pojas državne ceste - 25m od ruba cestovnog pojasa - za sve zahvate u zaštitnom pojasu potrebno je zatražiti posebne uvjete nadležnog tijela		zaštitni pojas županijske ceste - 15m od ruba cestovnog pojasa - za sve zahvate u zaštitnom pojasu potrebno je zatražiti posebne uvjete nadležnog tijela
	lokalne ceste		nerazvrstane ceste
	autobusna stajališta - postojća		autobusna stajališta - planirana
	planirane trase brze ceste - trasa u istraživanju - zaštitni pojas 25m odobavano od cel trase - za sve zahvate u zaštitnom pojasu potrebno je zatražiti posebne uvjete nadležnog tijela		planirane kamperske trase županijskih cesta - trasa u istraživanju - zaštitni pojas 10m odobavano od cel trase u građevinskim područjima, 25m odobavano od cel trase van građevinskih područja - za sve zahvate u zaštitnom pojasu potrebno je zatražiti posebne uvjete nadležnog tijela

ZAŠTITNI POJASEVI INFRASTRUKTURNIH GRADEVINA	
	zaštitni pojas visokotlačnih električnih energetskih vodova -15m odobavano od cel voda za 110kV -10m odobavano od cel voda za 30kV -za sve zahvate u zaštitnom pojasu potrebno je zatražiti posebne uvjete nadležnog distributera
	zaštitni pojas magistralnog plinovoda -30m odobavano od cel plinovoda -za sve zahvate u zaštitnom pojasu potrebno je zatražiti posebne uvjete vlasnika plinovoda "PLINACRCP" d.o.o.
	zaštitni pojas vodotoka -za sve zahvate u zaštitnom pojasu potrebno je zatražiti posebne uvjete nadležnog tijela za upravljanje vodama
ZONE ZAŠTITE VODOTOKA I TERMALNOG IZVORA	
	ZAŠTITA POTOKA
	ZONA SANITARNE ZAŠTITE TERMALNOG IZVORA
SPOMENIČKA PODRUČJA I CJELINE	
1.0. POVJESNA NASELJA	
	1.2. POVJESNA NASELJA GRADSKO SEOSKIH OBILJEŽJA
	1.3. POVJESNA NASELJA SEOSKIH OBILJEŽJA
2.0. POVJESNE GRADEVINE I SKLOPOVI	
	2.2. CRKVE I KAPELE
	2.3. KAPELE, POKLONICI I RASPELA
	2.4. STAMBENE GRADEVINE
	2.5. ZGRADE JAVNE NAMJENE
	2.6. ETNOLŠKE GRADEVINE
	2.7. ETNOLŠKE GOSPODARSKE GRADEVINE
3.0. MEMORIJALNA PODRUČJA I OBILJEŽJA	
4.0. GRADEVINE NISKOGRADNJE	
	4.0.1. TERMALNI IZVORI, TUHELJSKE TOPLICE
5.0. ARHEOLOŠKI LOKALITETI I ZONE	
	5.0. ARHEOLOŠKI LOKALITETI I ZONE
6.0. PODRUČJA KULTURNOG KRAJOLIKA	
	6.0. PODRUČJA KULTURNOG KRAJOLIKA
ZONE ZAŠTITE KULTURNIH DOBARA	
	ZONA ZAŠTITE REGISTRIRANIH KULTURNIH DOBARA (R) - ZONA STROGE ZAŠTITE
	ZONA ZAŠTITE PREVENTIVNO ZAŠTIĆENIH KULTURNIH DOBARA (P)
	ZONA ZAŠTITE KULTURNIH DOBARA PREDLOŽENIH ZA UPIS U REGISTAR (PR) I KULTURNIH DOBARA ZAŠTIĆENIH MJERAMA PLANA (ZPP)
SPOMENIČKI STATUS	
	KULTURNA DOBRA UPISANA U REGISTAR RJ I KULTURNA DOBRA ZAŠTIĆENA RIJEŠENJEM O PREVENTIVNOJ ZAŠTITI (PI)
	KULTURNA DOBRA PREDLOŽENA ZA UPIS U REGISTAR KULTURNIH DOBARA (PR)
	KULTURNA DOBRA ZAŠTIĆENA MJERAMA PROSTORNOG PLANA (ZPP)

Slika D 7. Legenda prostornog plana uređenja općine Tuševj

PPUO VELIKO TRGOVIŠĆE III IZMJENE I DOPUNE GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA

TUMAČ ZNAKOVA

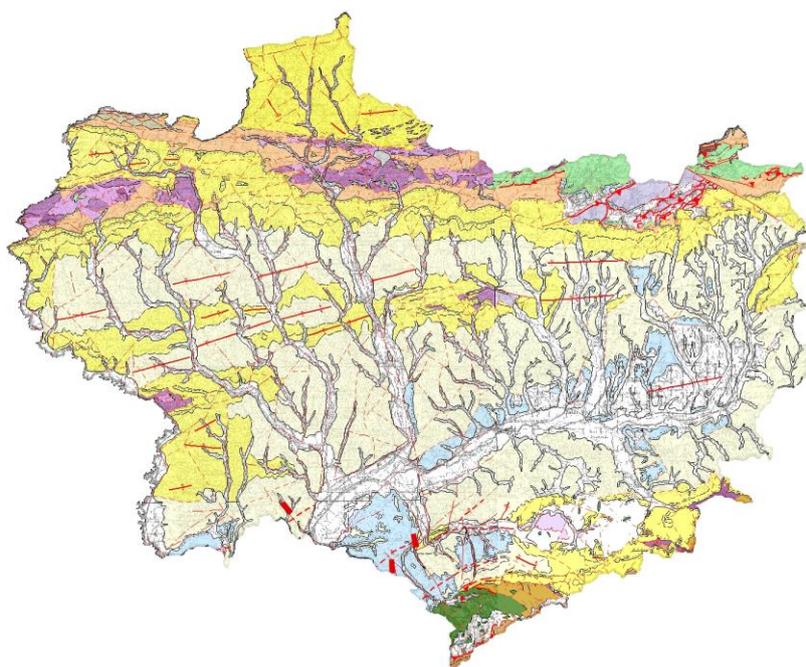
	GRANICA ŽUPANIJE
	GRANICA GRADA/OPĆINE
	GRANICA NASELJA
POSTOJEĆE	PLANIRANO
	 GRAĐEVINSKA PODRUČJA NASELJA
	 GOSPODARSKA NAMJENA - PROIZVODNA
	 GOSPODARSKA NAMJENA - TURISTIČKA
	 GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA
	 GOSPODARSKA NAMJENA - KOMUNALNO - SERVISNA; K3a - POSTUPANJE S OTPADOM
	 SPORTSKO REKREACIJSKA NAMJENA
	 GROBLJE
	 INFRASTRUKTURNI SUSTAVI
	EKSPLOATACIJA - E3 - pijesak
	 ODLAGALIŠTE OTPADA
	 RECIKLAŽNO DVORIŠTE
	ODLAGALIŠTE OTPADA - SANACIJA
	 ZNAČAJNI KRAJOBRAZ
	 SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE
	 KULTURNI KRAJOLIK
	 ZONA ZAŠTITE KULTURNE BAŠTINE
	 OBUHVAT IZRADE UPU-a, DPU-a
	 KORIDOR CESTE
	 KRIŽANJE U DVIJE RAZINE
	 KORIDOR ŽELJEZNICE
	 TRASA INDUSTRIJSKE ŽELJEZNICE

Slika D 8. Legenda prostornog plana uređenja općine Veliko Trgovišće



HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
CROATIAN GEOLOGICAL SURVEY

RUDARSKO-GEOLOŠKA STUDIJA KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE SAŽETAK



Zagreb, travanj 2015.

SAŽETAK

SAŽETAK



HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
Zavod za mineralne sirovine

**RUDARSKO-GEOLOŠKA STUDIJA
KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE
SAŽETAK**

Broj: _____ /15

Predstojnik Zavoda

Dr. sc. Slobodan Miko, dipl.ing.geol.

Ravnatelj Instituta

Prof. dr. sc. Josip Halamić, dipl.ing.geol.

Zagreb, travanj 2015. godine

SAŽETAK

SAŽETAK



**HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT
Zavod za mineralne sirovine**

**Predmet: RUDARSKO-GEOLOŠKA STUDIJA KRAPINSKO-ZAGORSKE
ŽUPANIJE - SAŽETAK**

**Naručitelj: KRAPINSKO-ZAGORSKA ŽUPANIJA, Zavod za prostorno uređenje
Magistratska 1, Krapina**

**Izvoditelj: HRVATSKI GEOLOŠKI INSTITUT - Zavod za mineralne sirovine
Sachsova 2, Zagreb,**

**Ugovor: KLASA: 406-01/12-01/02
URBROJ: 2140-20-01-12-14 2, od 09. 11. 2012.**

Autori sažetka rudarsko-geološke studije:

Mr. sc. Boris Kruk, dipl ing.geol.

Željko Dedić, dipl. ing. geol.

Zagreb, travanj 2015.

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. SADRŽAJ STUDIJE.....	3
3. GEOLOŠKA GRAĐA I VRSTE MINERALNIH SIROVINA	4
3.1. OPĆE GEOLOŠKE ZNAČAJKE	4
3.2. VRSTE MINERALNIH SIROVINA U IZDVOJENIM KRONOSTRATIGRAFSKIM JEDINICAMA	6
4. ISTRAŽIVANJE I EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U ŽUPANIJI	8
4.1. RUDARSKI GOSPODARSKI SUBJEKTI	8
4.2. ISTRAŽNI PROSTORI.....	9
4.3. EKSPLOATACIJSKA POLJA	10
4.4. POTVRĐENE REZERVE MINERALNIH SIROVINA I GODIŠNJA EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U PRETHODNIH 10 GODINA U ŽUPANIJI.....	11
4.5. EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U IDUĆEM RAZDOBLJU	13
5. MINERALNE SIROVINE I VALORIZACIJA GEOLOŠKE POTENCIJALNOSTI KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE	15
5.1. PRIKAZ GEOLOŠKE POTENCIJALNOSTI MINERALNIH SIROVINA.....	15
5.2. PROSTORI POGODNI ZA ISTRAŽIVANJE U SVRHU EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA	16
6. SANACIJA PROSTORA.....	22
7. PREDLOŽENE SMJERNICE, AKTIVNOSTI, MJERE I ROKOVI ZA PROVEDBU RUDARSKO-GEOLOŠKE STUDIJE	23

SAŽETAK

1. UVOD

Zakonska osnova

Obveza izrade rudarsko-geoloških studija (u daljnjem tekstu RGS) jedinica područne (regionalne) samouprave propisana je člankom 7. **Zakona o rudarstvu** (NN, br. 56/13. i 14/14.). Na temelju tih RGS jedinice lokalne samouprave i jedinice područne (regionalne) samouprave dužne su u svojim strateškim dokumentima prostornog uređenja planirati potrebe i način opskrbe mineralnim sirovinama. Prema tome RGS predstavljaju stručnu podlogu za prostorno planiranje u sektoru iskorištavanja mineralnih sirovina.

Sadržaj i način izrade RGS propisan je **Pravilnikom o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija** (NN, br. 142/13.), koji se sastoji od slijedećih poglavlja:

I. OPĆE ODREDBE

II. UVJETI KOJE MORAJU ISPUNJAVATI PRAVNE OSOBE KOJE IZRAĐUJU
RUDARSKO-GEOLOŠKO STUDIJE

III. SADRŽAJ RUDARSKO-GEOLOŠKE STUDIJE

IV. NAČIN IZRADE RUDARSKO-GEOLOŠKE STUDIJE

V. DONOŠENJE RUDARSKO-GEOLOŠKIH STUDIJA

VI. ZAVRŠNE ODREDBE

Ugovor

Na temelju Ugovora (Klasa: 406-01/12-01/02, Ur.broj: 2140-20-01-12-14 od 09. studenog 2012. godine) sklopljenog između **Krapinsko-zagorske županije** (u tekstu Naručitelj) i **Hrvatskog geološkog instituta** (u tekstu Izvoditelj), te dodatka Ugovoru (Klasa: 406-01/14-01/03, Ur.broj: 2140-20-01-14-08 od 25. rujna 2014. godine) prišlo se izradi Rudarsko-geološke studije potencijala i gospodarenja mineralnim sirovinama Krapinsko-zagorske županije. Prethodno su poštovani zahtjevi Naručitelja prema ponudbenoj dokumentaciji za izradu projekta. U toku izrade je dokument promijenio naslov u Rudarsko-geološku studiju Krapinsko-zagorske županije i strukturu sadržaja u odnosu na projektni zadatak koji je dio Dokumentacije za nadmetanje, a sve sukladno članku 18. Pravilnika o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija (NN, br. 142/13.), pri čemu se vodilo računa da se pri prestrukturiranju naslova i njihovog sadržaja očuva sadržajna srž (esencija) projektnog zadatka iz članka 7. Ugovora.

Osnovni cilj RGS-e

Osnovni cilj RGS-e je evidentirati i valorizirati mineralne sirovine, utvrditi potencijalnost mineralnih sirovina te usmjeriti istražne radove i eksploataciju mineralnih sirovina prema odredbama za provođenje Prostornog plana Krapinsko-zagorske županije. Studija će poslužiti će kao **stručna podloga** pri planiranju gospodarenja mineralnim sirovinama u županiji. U ovoj Studiji obrađena je geološka građa terena Županije s opisom kronostratigrafskih odnosno litostratigrafskih jedinica s posebnim osvrtom na mineralne sirovine. Ležišta mineralnih sirovina, kao i eksploatacijska polja pojedinih mineralnih sirovina, svrstana su u nekoliko cjelina – metalne, nemetalne i energetske mineralne sirovine, te kartografski prikazane s pripadajućim zonama potencijalnosti, u mjerilu 1:100 000. Baze podataka za ležišta, eksploatacijska polja, pojave mineralnih sirovina te geološke karte i karte mineralne potencijalnosti oblikovane su u GIS projektu mineralnih sirovina županije.

Glavni izvori podataka

Pri izradi studije korišteni su: digitalni podaci iz baze podataka za mineralne sirovine i arhivska građa Fonda stručnih dokumenata **Hrvatskog geološkog instituta**, podaci **Ministarstva gospodarstva RH** - Sektor za rudarstvo, podaci iz **Prostornog plana Krapinsko-zagorske županije**, podaci iz **Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH**, podaci **Hrvatske gospodarske komore** - Županijske komore Krapinsko-zagorske županije, podaci nadležnog tijela Ureda državne uprave Krapinsko-zagorske županije. Financijski podaci o subjektima vezanim za eksploataciju, preradu i dr. su iz **FINA**-e.

Stručna terminologija

Prilikom izrade ove Studije korištena terminologija u vezi s mineralnim sirovinama definirana je osim Zakonom o rudarstvu i drugim odgovarajućim propisima:

- Zakonom o istraživanju i eksploataciji ugljikovodika (NN, br. 94/13. i 14/14.)
- Pravilnikom o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilanci tih rezervi – NN br. 48/92, 60/92
- Pravilnik o istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina (NN, br. 142/13)
- Pravilnik o trajnom zbrinjavanju plinova u geološkim strukturama (NN, br. 106/13)

Donošenje rudarsko-geoloških studija

Prije donošenja RGS-e, Županija je dužna prijedlog iste staviti na javni uvid u trajanju od najmanje 30 dana i organizirati najmanje jedno javno predstavljanje. U tijeku javnog uvida i javnog predstavljanja predstavnici javnosti i zainteresirane javnosti, organizacija civilnog društva, nevladine i neprofitne organizacije mogu iznositi svoje primjedbe i mišljenja.

Mjesto i vrijeme javnog predstavljanja RGS-e posebnom odlukom donosi Županija i/ili njezin ovlašten predstavnik. Odluka o mjestu i vremenu javnog predstavljanja mora biti oglašena najmanje 15 dana prije održavanja javnog predstavljanja na internet stranici Županije, oglasnoj ploči Županije, odnosno putem sredstva javnog priopćavanja.

Županija mora na javno predstavljanje RGS-e pozvati ministarstvo nadležno za rudarstvo, ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, ministarstvo nadležno za zaštitu prirode i okoliša, te predstavnike jedinica lokalne samouprave koje se nalaze na području Županije, čiji predstavnici mogu na samom javnom predstavljanju ili u roku od 15 dana od istoga dati mišljenje na predloženu RGS-u.

2. SADRŽAJ STUDIJE

Sadržaj studije prilagođen je sadržaju propisanom u Pravilniku o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija (NN, br. 142/13.). Studija sadrži 10 poglavlja, 2 dodatka, 376 stranica teksta sa 47 tablica i 166 slika, te 5 kartografskih priloga u džepu. Sadržaj studije po poglavljima je slijedeći:

A.) TEKSTUALNI DIO

1. OPĆI DIO
2. POLAZNE OSNOVE ZA IZRADU RUDARSKO-GEOLOŠKE STUDIJE
3. PRIKAZ PROSTORNO-PLANSKE DOKUMENTACIJE GLEDE ISTRAŽIVANJA I EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA
4. PRIKAZ RUDARSKIH GOSPODARSKIH SUBJEKATA
5. PRIKAZ ISTRAŽNIH PROSTORA I EKSPLOATACIJSKIH POLJA MINERALNIH SIROVINA
6. GOSPODARSKO ZNAČENJE EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA
7. GEOLOŠKE ZNAČAJKE I POTENCIJALI MINERALNIH SIROVINA U ŽUPANIJU
8. SANACIJA PROSTORA
9. ZAKLJUČAK
10. LITERATURA

B.) GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- u tekstu:

Prikaz prostornih planova gradova i općina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, korištenje i namjena prostora s iskazanim prostorima za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina (M 1:25 000) - Ovaj prilog čini grafička dokumentacija u poglavlju 5. 3. *Prikaz uklapanja eksploatacijskih polja mineralnih sirovina u važeću prostorno-plansku dokumentaciju – tekstualni opisi i grafički priloz*

- u džepu:

1. Prikaz prostornih planova Županije – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, korištenje i namjena prostora s iskazanim prostorima za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina (M 1:100 000)..... **Prilog br. 1**
2. Pregled istražnih prostora i eksploatacijskih polja mineralnih sirovina, utvrđenih ležišta mineralnih sirovina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, (topografska karta Županije, M 1:100 000)..... **Prilog br. 2**
3. Prikaz uklapanja eksploatacijskih polja mineralnih sirovina u važeću prostorno-plansku dokumentaciju – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, eksploatacijskih polja (topografska karta Županije, M 1 : 1000 000)..... **Prilog br. 3**
4. Geološka karta Krapinsko-zagorske županije – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem (geološka karta Županije, M 1:100 000)..... **Prilog br. 4**
5. Potencijali mineralnih sirovina po vrstama mineralnih sirovina te određivanje lokacija za buduće istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina – kartografski prikaz, s analitičkim podacima i tumačem, raspodjele pojedinačnih mineralnih sirovina na prostoru Županije (geološka karta, M 1:100 000) **Prilog br. 5**

Napomena: Svi Pravilnikom o sadržaju i načinu izrade rudarsko-geoloških studija predviđeni grafički priloz integrirani su u gore navedene grafičke priloge.

3. GEOLOŠKA GRAĐA I VRSTE MINERALNIH SIROVINA

3.1. OPĆE GEOLOŠKE ZNAČAJKE

U skladu s položajem u regionalnim strukturnim i tektonskim okvirima, područje Krapinsko-zagorske županije odlikuje se raznovrsnom geološkom građom (u rasponu gornji paleozoik – kvartar), što je posljedica složenih tektonskih pokreta koji su se odvijali u više faza. Najmlađi, neotektonski, pokreti koji su u najvećoj mjeri oblikovali ovaj prostor, započeli su još u oligocenu i donjem miocenu (početak ekstenzivne tektonike s pojavom andezitskog vulkanizma (Pamić, 1998)) te se nastavili tijekom donjeg, srednjeg miocena sve do završnog stadija u pliocenu i kvartaru. U strukturnom smislu ova je posljednja faza najznačajnija, jer je u konačnici dovela do formiranja triju velikih strukturnih zona, međusobno odvojenih velikim rubnim rasjedima, koje odgovaraju zapadnom, južnom i središnjem dijelu rubnog pojasa Panonskog bazena u Hrvatskoj (Prelogović i dr., 1998). Među njim se ističu „Periadrijsko-dravski rasjed“ i „Rasjedna zona planine Medvednice“. Ovi rasjedi obrubljuju Krapinsko-zagorsku županiju sa sjeverne i južne strane izdvajajući čitavo ovo područje kao izdignuti strukturni blok u kojem su smještene strukture zapadnog rubnog dijela Panonskog bazena (koje dalje na zapadu graniče s istočnim Alpama). Novi tip tektonskih deformacija koji je započeo u pliocenu i nastavio se sve do danas predstavlja strukturnu evoluciju već ranije izdignutih formi koje rotiraju duž dekstralnih transkurentnih rasjeda zbog kompresije spomenutog prostora. Rezultat ovih pokreta je njihovo daljnje smicanje i rotacija duž rebrskih rasjeda, zbog čega ponegdje poprimaju izrazito asimetričan oblik sa sjevernom vergencijom. Radi se o strukturnim formama koje su u ranijim radovima definirane kao horstovi i antiklinalne strukture (npr. Šimunić i dr. 1981), kao što su Ivanščica, Strahinščica, Kuna gora i Kostelsko gorje. Interpretaciju površinskih i potpovršinskih podataka ovog područja u strukturnom smislu, objavljenih u brojnim znanstvenim radovima (primjerice: Prelogović i dr., 1998, Pamić i dr., 1998; Tari i Pamić, 1998; Pavelić, 2001). Cjeloviti prikaz opće geološke građe omogućili su brojni podaci sačuvani u arhivima, poglavito Hrvatskog geološkog instituta. Među njima najvažniji su listovi Osnovne geološke karte 1:100.000 i odgovarajući tumači koje su izradili za: list Rogatec Aničić i Juriša (1985), list Varaždin Šimunić, An. i dr. (1981), list Zagreb Šikić, K. i dr. (1979) te za list Ivanić-Grad Basch (1983). Od novijih istraživanja geološke građe Hrvatskog zagorja ovdje treba spomenuti radove Šimunić, An. (1992), Šimunić An. i dr. (1995 i 2006), Kovačić, Ma. (2004), Grizelj (2004) i Avanić (2012).

Paleozoik

Od paleozojskih stijena u Krapinsko-zagorskoj županiji otkrivene su samo stijene gornjeg paleozoika koje su predstavljene metamorfiziranim starosnog raspona devon – karbon – donji perm i klastično-karbonatnim naslagama gornjeg perma. Na području županije ovih stijena ima isključivo na sjevernim padinama Medvednice te u manjoj mjeri i na sjevernim padinama Ivanščice. Dubokim istražnim bušotinama otkrivena je prisutnost granita i gnajseva na području Medvednice, ali njihov odnos prema paleozojskom kompleksu niskog metamorfizma nije utvrđen. Prisutnost ovih stijena na površini nigdje nije otkrivena.

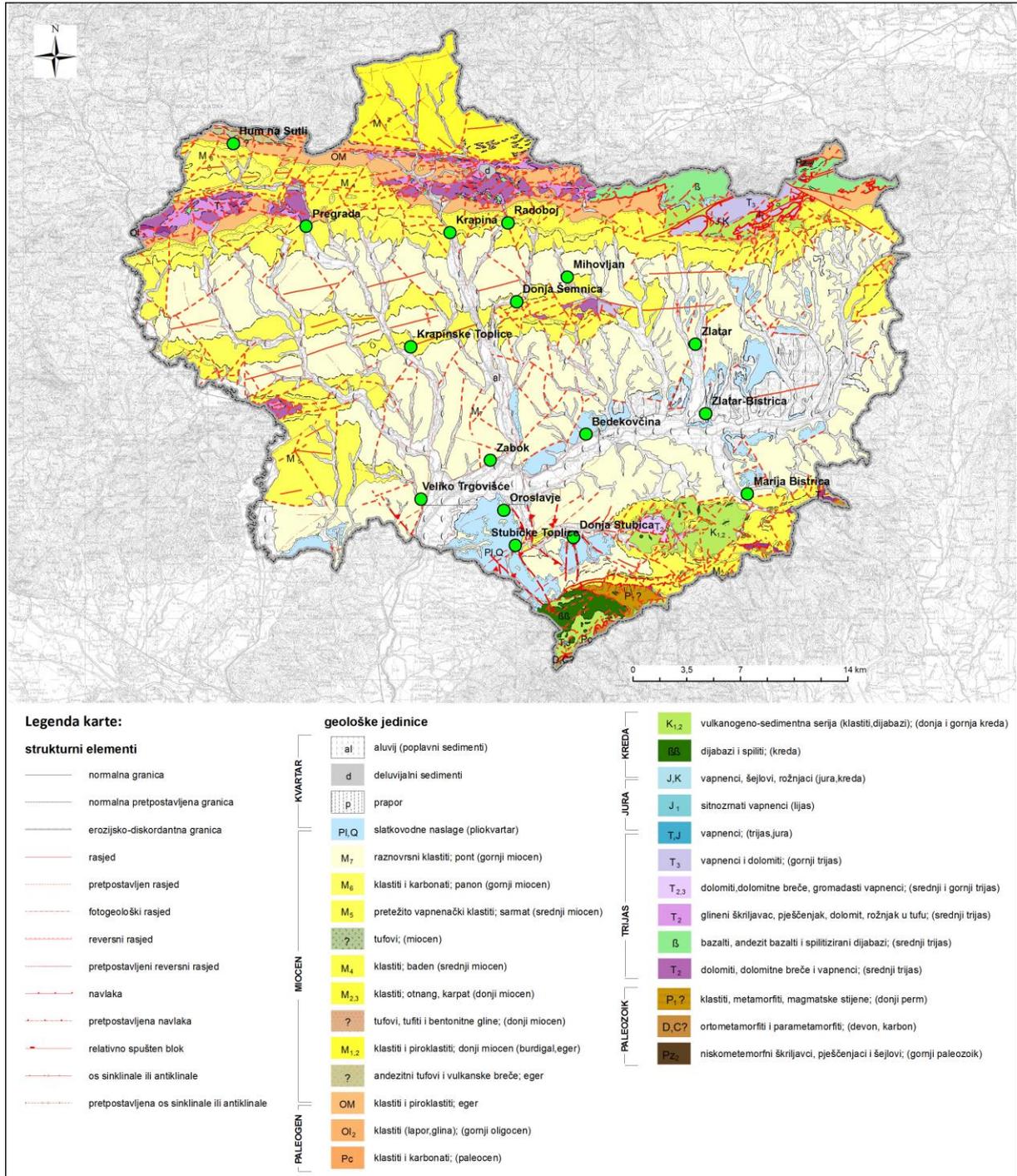
Mezozoik

U mezozoiku su zastupljene stijene trijasko, jurske i kredne starosti. Trijas je litološki vrlo raznovrstan, ali je razvijen pretežito u karbonatnom facijesu. Sastoji se od siliciklastičnih i karbonatnih stijena donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa. U srednjem trijasu javljaju se magmatske i piroklastične stijene.

Jurske stijene su najmanje rasprostranjeni član mezozojskog kompleksa. Štoviše, zbog nedostatka paleontoloških dokaza rijetki izdanci registrirani na području županije najčešće

nisu niti odvojeni od naslaga donje krede pa se na geološkoj karti opisuju kao jedan član. Zastupljeni su isključivo na južnim padinama Ivanščice.

Naslage krede izdvojene su na krajnjem sjevernom i krajnjem južnom rubu županije. Na širem području litološki su vrlo heterogene te čine tri kompleksa: vulkanogeno-sedimentnu seriju sa stratigrafskim rasponom otriv-turon, gornjosenonske flišolike sedimente i rudistne vapnencie. Na području županije na površini je zastupljen tek vulkanogeno-sedimentna serija. Osnovna značajka razdoblja krede na ovom području je tektonogenetska povezanost sedimentacije i magmatizma, zbog čega dolazi do formiranja vrlo prostranog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa koji seže duboko u gornju kredu. Zbog toga je donji dio krede obilježen vrlo brojnim pojavama magmatskih stijena koje tek gornjem senonu ustupaju mjesto čistoj sedimentnoj (pretežito karbonatnoj) seriji.



Slika 3.1. Pregledna geološka karta Krapinsko-zagorske županije.

Tercijar

Tercijarne naslage izgrađuju najveći dio Krapinsko-zagorske županije. Prisutne su raznorodne naslage paleogenske i neogenske starosti koje su se stvarale pretežno u marinskim i brakičnim, a samo izuzetno u oslađenim sredinama.

3.2. VRSTE MINERALNIH SIROVINA U IZDVOJENIM KRONOSTRATIGRAFSKIM JEDINICAMA

U ovom potpoglavlju daje se prikaz mineralnih sirovina u sklopu izdvojenih kronostratigrafskih jedinica, a prema prethodno opisanom kronostratigrafskom redosljedju. Navedene su sve mineralne sirovine koje se pojavljuju u županiji, bez obzira da li se radi samo o pojavama i/ili ležištima i da li imaju ili nemaju ekonomski značaj. Zbog svoje specifične geneze i pojavnosti ovdje nisu navedeni termalni izvori, već su oni detaljno opisani u predmetnom poglavlju.

Paleozoik

Od paleozojskih stijena za pojave **ruda željeza (pojave metala – Fe)** važne su naslage donjeg perma. Izgrađuju ih parametamorfiti izrazito škrljave teksture, određeni su škrljavci koji se sastoje od kvarca, klorita, sericita i kalcita s kojima se u izmjeni pojavljuju mramorizirani vapnenci. Orudnjenje je u obliku rudnih žica i leća čija dužina rijetko prelazi 20 m.

Mezozoik

U mezozoiku su zastupljene stijene trijaskе, jurske i kredne starosti. Trijas je litološki vrlo raznovrstan, ali je razvijen pretežito u karbonatnom facijesu. Sastoji se od siliciklastičnih i karbonatnih stijena donjeg, srednjeg i gornjeg trijasa. U srednjem trijasu javljaju se magmatske i piroklastične stijene. U donjem trijasu se javljaju tinjčasti pješčenjaci, siltiti, šejlovi, dolomiti, vapnenci i lapori. U srednjem trijasu prevladavaju pretežno dolomiti, podređeno klastiti, rožnjaci, efuzivi i tufovi. U srednjem do gornjem trijasu su dolomiti, dolomitne breče, te gromadasti vapnenci. Gornji trijas je izgrađen od dolomita, dok je retolijas izgrađen od vapnenaca. U trijasu se javljaju ležišta **tehničko-građevnog kamena, karbonatne sirovine za industrijsku preradu, gipsa i soli**.

Jurske stijene su najmanje rasprostranjeni član mezozojskog kompleksa. Štoviše, zbog nedostatka paleontoloških dokaza rijetki izdanci registrirani na području županije najčešće nisu niti odvojeni od naslaga donje krede pa se na geološkoj karti opisuju kao jedan član. Zastupljeni su isključivo na južnim padinama Ivanščice. Naslage lijasa se sastoje od sitnozrnih vapnenaca, dok se naslage jura-kreda izgrađene od vapnenaca, šejlova i rožnjaka. Iako do sada u tim naslagama nisu registrirana ležišta i pojave mineralnih sirovina, može se pretpostaviti da bi karbonatne stijene mogle poslužiti kao **tehničko-građevni kamen**.

Naslage krede izdvojene su na krajnjem sjevernom i krajnjem južnom rubu županije. Premda su na širem području litološki vrlo heterogene i čine ih tri kompleksa – vulkanogeno-sedimentna serija sa stratigrafskim rasponom hauterive-turon, zatim gornjosenonski flišoliki sedimenti i rudistni vapnenci – u granicama županije na površini je zastupljen tek prvi od njih. Osnovna značajka razdoblja krede na ovom području je tektogenetska povezanost sedimentacije i magmatizma, zbog čega dolazi do formiranja vrlo prostranog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa koji seže duboko u gornju kredu. Zbog toga je donji dio krede obilježen vrlo brojnim pojavama magmatskih stijena koje tek gornjem senonu ustupaju mjesto čistoj sedimentnoj (pretežito karbonatnoj) seriji. U donjoj kredi kao vulkanogeno-sedimentnoj seriji prevladavaju pretežno klastiti, dijabazi i spiliti. U krednim naslagama se mogu izdvojiti ležišta **tehničko-građevnog kamena**.

Kenozoik

Tercijarne naslage izgrađuju najveći dio Krapinsko-zagorske županije. Prisutne su raznorodne naslage paleogenske i neogenske starosti koje su se stvarale pretežno u marinskim i brakičnim, a samo izuzetno u oslađenim sredinama.

Prijelazne stijene gornjo oligocenske do donjo miocenske, odnosno oligomiocenske starosti (eger-egenburg) su zastupljene sivim marinskim glinama i glinovitim laporima. U paleogenkim naslagama se javljaju ležišta **kvarcnog pijeska i ugljena, a moguće i gline**.

Neogenske naslage zauzimaju najveće prostranstvo na području Krapinsko-zagorske županije. Sastoje se od sedimentnih stijena miocenske i pliocenske starosti, a zastupljeni su svi katovi u rasponu od donjeg miocena (eger-egenburg) do gornjeg pliocena (gornji pont). U litološkom smislu zastupljeni su produkti taloženja u marinskoj, brakičnoj i oslađenoj sredini. Za donji i srednji miocen znakovita je povremena vulkanska aktivnost. Miocen je zastupljen klastitima, piroklastitima, karbonatima. U donjem pliocenu se javljaju raznovrsni klastiti. U neogenu se javljaju ležišta **ugljena, bentonitskih glina, sirovina za cementnu industriju, arhitektonsko-građevnog kamena, tufa i kvarcnog pijeska, te pojave sumpora i barita**.

Kvartarne taložine prekrivaju znatni dio površine županije. Zastupljene su litološki vrlo heterogenim tvorevinama kao posljedicom značajne morfološke razvedenosti terena (neotektonski pokreti) i klimatskih prilika tijekom kvartara. Nosioci ležišta i pojava su pliocensko-pleistocenske, tj. pliokvartarne i pleistocenske naslage u vidu **opekarskih, te keramičkih i vatrostalnih glina** različitih genetskih tipova (fluvijatilno-jezerska ležišta pliokvartara i ležišta u lesnim i lesoidnim sedimentima pleistocena koja asociraju s deluvijalno-proluvijalnim naslagama holocena). U holocenskim i recentnim aluvijima se ležišta i pojave glina obično nalaze u depresijama u proširenim dijelovima riječnih dolina, ispred jače ili slabije izraženih morfoloških barijera.

4. ISTRAŽIVANJE I EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U ŽUPANIJI

4.1. RUDARSKI GOSPODARSKI SUBJEKTI

Prema podacima Ministarstva gospodarstva i Županije, u Krapinsko-zagorskoj županiji ima registriranih 17 rudarskih gospodarskih subjekata i obrta.

Od 17 registriranih rudarskih gospodarskih subjekata i obrta trenutno je važeće odobrenje odnosno koncesijski ugovor ima 5 rudarskih gospodarskih subjekata.

Na ukupno 13 eksploatacijskih polja i istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji još uvijek su važeća odobrenja za istraživanje, rješenja o utvrđivanju eksploatacijskog polja i/ili rješenja za dodatno istraživanje mineralnih sirovina na već utvrđenom eksploatacijskom polju. Dok na 1 eksploatacijskom polju i na 6 istražnih prostora je istekao rok za istraživanje. Za dva istražna prostora na kojima su ovlaštenici bili rudarski obrti nema podataka.

U tablici 4.1 je popis rudarskih gospodarskih subjekata prema podacima Ministarstva gospodarstva Uprave za rudarstvo. Rudarski gospodarski subjekti su poredani abecedno sa podacima o vrsti mineralne sirovine za koju su im izdana rješenja za istraživanje, nazivom eksploatacijskog polja ili istražnog prostora, da li je brisano iz registra ili nije, da li ima koncesijski ugovor i pod kojoj klasom je zavedeno rješenje u Ministarstvu gospodarstva Upravi za rudarstvo.

Tablica 4.1. Rudarski gospodarski subjekti u županiji

SIROVINA	EP/IP	NAZIV	VAŽEĆE	OVLAŠTENIK (rudarski subjekt)	KONCESIJA	UPI
GŠP	EP	ROLNJAK	DA	BAKLIŽA D&D d.o.o. Krapinske Toplice		UP/I-310-17/90-01/03
TGK	IP	ZELENJAK	DA	EKO-KAMEN ZELENJAK d.o.o. Klanjec		
TGK	EP	LOVNO-LOVNO 2 (OČURA-LOVNO)	DA	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d. Golubovec		UP/I-310-17/04-01/02
TGK	EP	SIPINA-HUM	DA	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.d. Golubovec		UP/I-310-01/97-01/05
TGK	IP	HUM 1	NE	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.o.o. Novi Golubovec		UP/I-310-17/06-01/02
TGK	IP	OBROŠĆICA	NE	GOLUBOVEČKI KAMENOLOMI d.o.o. Novi Golubovec		
TGK	IP	BERTIĆEVO	NE	GRADKO d.o.o. Zagreb		
TGK	EP	JELENJE VODE	DA	HIDREL d.o.o. Velika Gorica		UP/I-02/2-311117/4-77
KVG	EP	DUBRAVA	NE	INKER d.d., Zaprešić		
TGK	IP	BERTIĆEVO 1	NE	KAMENOLOM GORJAK d.o.o. Gornje Jesenje		UP/I-310-17/08-01/03
TGK	EP	GORJAK	DA	KAMENOLOM GORJAK d.o.o. Gornje Jesenje	DA	UP/I-310-01/11-03/32
TGK	EP	PREGRADA II	DA	NISKOGRADNJA d.o.o. Pregrada	DA	UP/I-310-01/11-03/35
AGK	IP	PISANA PEĆINA		Obrt Hermeščec, vl. Tomislav Hermeščec, Žerjavinec		
TGK	IP	RAVNJAK		Obrtnik VALENT ĐUMI, Gornja Batina 43, Belec kod Zlatara		
TGK	EP	VOJNIĆ BREG SV. KRIŽ-	DA	RENOVA KAMENOLOM d.o.o., Vojnić breg		UP/I-310-101/02-01/01
TGK	EP	RUDOMAR	DA	RUDOMAR d.o.o., Sv. Križ		UP/I-310-17/05-01/02
TGK	IP	MALA GORA ĐURĐEVIĆEV	NE	ŠURBEK-PETROL d.o.o., Desinić		
OS	EP	BRIJEG	DA	TONDACH HRVATSKA d.d. Bedekovčina	DA	UP/I-310-01/98-01/02
GŠP	IP	PUSTAK	NE	TONDACH HRVATSKA d.d. Bedekovčina		UP/I-310-01/00-01/02
TGK	EP	STRAŽA	DA	VIADUKT d.d., Zagreb	DA	UP/I-310-01/09-01/03
GŠP	EP	PUŠAVA	DA	VILKOBOR d.o.o., Kraljevec Gosp. VILIM BOROŠAK		UP/I-311-08/89-01/05

SIROVINA	EP/IP	NAZIV	VAŽEĆE	OVLAŠTENIK (rudarski subjekt)	KONCESIJA	UPI
KVG	EP	JANKOVEČKO-SJEVER	DA	ZAGORKA d.o.o. Bedekovčina		UP/I-310-01/98-01/02; UP/I 310-01/08-03/94
		TGK	EP	KRIŽ	DA	ZELENJAK d.o.o., Klanjec

Broj zaposlenih u rudarskim gospodarskim subjektima u Županiji

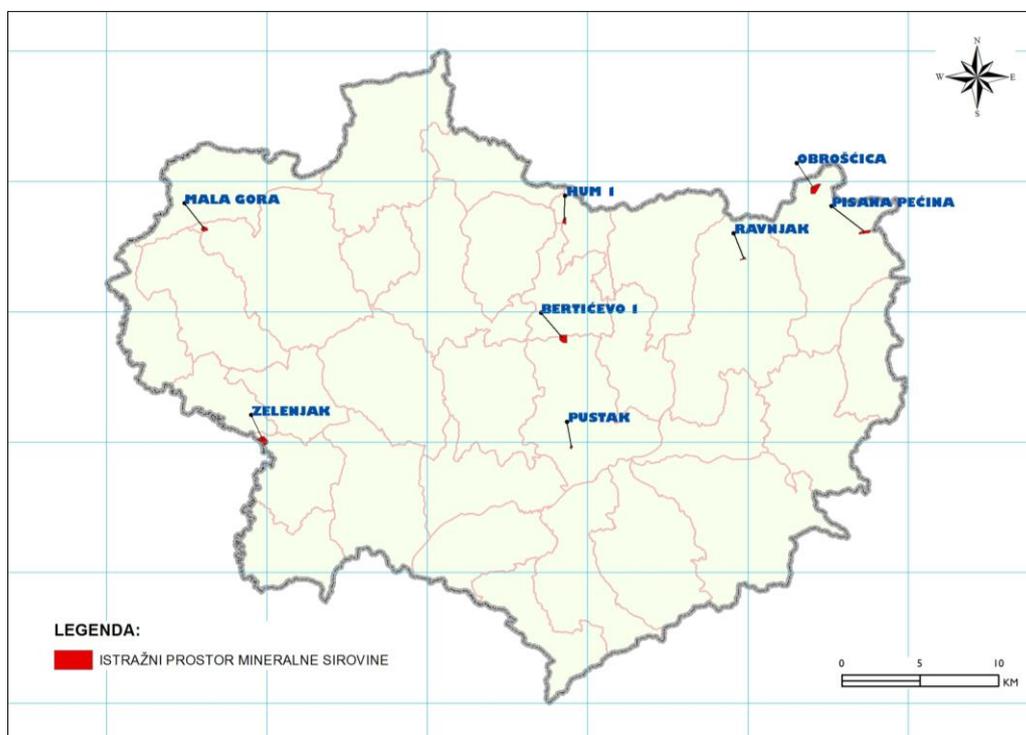
U ovom poglavlju su prikazani statistički podaci dobiveni od Hrvatske gospodarske komore, županijske komore Krapina Krapinsko-zagorske županije, koji ukazuju na broj zaposlenih u rudarskim gospodarskim subjektima, ali i u građevinskim i prerađivačkim gospodarskim subjektima koji su povezani sa rudarstvom. Na području Krapinsko-zagorske županije u građevinskom sektoru 2014. god. je bilo zaposleno **677** zaposlenih, u rudarskom sektoru **158** zaposlenih a u proizvodnji građevinskih materijala **1111** zaposlenih (tablica 4.2.).

Tablica 4.2. Broj zaposlenih u tri sektora Krapinsko-zagorske županije

Broj zaposlenih u tri sektora Krapinsko-zagorske županije:	a) građevinskog sektora - 677 b) rudarskog sektora - 158 c) proizvodnje građevinskih materijala – 1.111
--	---

4.2. ISTRAŽNI PROSTORI

Prema podacima Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo i Županije u Krapinsko-zagorskoj županiji trenutno **ima 9 istražnih prostora**; 8 njih se odnosi na mineralne sirovine za proizvodnju građevinskih materijala (tehničko-građevni kamen, građevni pijesak i šljunak) ukupne površine 110,6 ha, te jedan za arhitektonsko-građevni kamen (Pisana pećina), za kojega nije utvrđena površina istražnog prostora.



Slika 4.1. Pregled položaja istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji

Iz podataka za istražne prostore koje smo prikupili na terenu i iz elaborata o rezervama u budućnosti bi trebalo računati sa svim istražnim prostorima.

Na slici 4.1. i tablici 4.3. prikazani su položaji istražnih prostora u Krapinsko-zagorskoj županiji, te popisi istražnih prostora po vrstama mineralnih sirovina za koje su zatražene dozvole za istraživanja, sa važećim rješenjima te površinom odobrenom za istraživanja.

Tablica 4.3. Istražni prostori u Krapinsko-zagorskoj županiji

MINERALNA SIROVINA	NAZIV	VAŽEĆE	RJEŠENJA	POVRŠINA IP (ha)
TGK	ZELENJAK	DA	2010.	23,27
TGK	HUM 1	NE	2006.	8,06
TGK	OBROŠĆICA	NE	2006.	24,55
TGK	BERTIĆEVO	NE	2008.	17,50
TGK	BERTIĆEVO 1	NE	2009.	23,40
TGK	MALA GORA	NE	2003.	11,00
GŠP	PUSTAK	NE	2000.	3,10
AGK	PISANA PEĆINA			
TGK	RAVNJAK		2000.	

4.3. EKSPLOATACIJSKA POLJA

Prema podacima Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo i Županije u Krapinsko-zagorskoj županiji **ima 14 eksploatacijskih polja**, sva polja eksploatiraju mineralne sirovine za proizvodnju građevinskih materijala. Od toga 9 eksploatacijskih polja tehničko-građevnog kamena, 2 eksploatacijska polja građevnog pijeska i šljunka, dva eksploatacijska polja keramičke i vatrostalne gline te 1 eksploatacijsko polje opekarske sirovine. Ukupna površina svih eksploatacijskih polja u Krapinsko-zagorskoj županiji iznosi 172,09 ha.

Na slici 4.2. i tablici 4.4. prikazi su položaji eksploatacijskih polja u Krapinsko-zagorskoj županiji, te popisi eksploatacijskih polja po vrstama mineralnih sirovina za koje su zatražene dozvole za eksploataciju, sa važećim rješenjima te površinom odobrenom za eksploataciju.



Slika 4.2. Pregled položaja eksploatacijskih polja Krapinsko-zagorske županiji

Tablica 4.4. Eksploatacijska polja u Krapinsko-zagorskoj županiji (legenda: GŠP-građevni pijesak i šljunak, TGK- tehničko-građevni kamen, KVG-keramičke i vatrostalne gline, OS-opekarske sirovine)

MINERALNA SIROVINA	NAZIV	VAŽEĆE	RJEŠENJA	POVRŠINA EP/IP (ha)
GŠP	ROLNJAK	DA	1990.	0,72
TGK	LOVNO-LOVNO 2 (OČURA-LOVNO)	DA	1991.	31,00
TGK	SIPINA-HUM	DA	1997.	24,61
TGK	JELENJE VODE	DA	1979.	2,83
KVG	DUBRAVA	NE	1967.	12,27
TGK	GORJAK	DA	1986.	18,50
TGK	PREGRADA II	DA	2000.	12,44
TGK	VOJNIĆ BREG	DA	1991.	9,59
TGK	SV. KRIŽ-RUDOMAR	DA	1994.	6,66
OS	ĐURĐEVIČEV BRIJEG	DA	1998.	25,00
TGK	STRAŽA	DA	1998.	10,20
GŠP	PUŠAVA	DA	1989.	0,49
KVG	JANKOVEČKO-SJEVER	DA	1999.	11,41
TGK	KRIŽ	DA	1990.	6,37

4.4. POTVRĐENE REZERVE MINERALNIH SIROVINA I GODIŠNJA EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U PRETHODNIH 10 GODINA U ŽUPANIJI

Tijekom zadnjih 10 godina se na prostoru Županije otkopavalo pet vrsta mineralnih sirovina (Tablica 4.5.).

Proizvodnja ciglarske gline 2013. godine iznosila je **291 000 m³ u RH**. Proizvodnja ciglarske gline u Krapinsko-zagorskoj županiji je bila **0 m³ u 2013. god.** i varira od 2003. do 2013. god. od 0% (2013.g.) do 6,78% (2007.g.) proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene su eksploatacijske rezerve 2013.god. od **1 327 000 m³. ili 3,08 %** eksploatacijskih rezervi RH.

Proizvodnja građevnog pijeska i šljunka 2013. godine iznosila je **2 625 000m³ u RH**. Proizvodnja građevnog pijeska i šljunka u Krapinsko-zagorskoj županiji je iznosila **860 m³ ili 3,23 %** proizvodnje u RH, i varira od 2003. do 2013. godine od 15,17 % (2008. god.) do 0,0 % (2006. 2007. i 2011.god.) proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene su eksploatacijske rezerve 2013.god. od **247 000 m³. ili 0,16 %** eksploatacijskih rezervi RH.

Proizvodnje keramičke i vatrostalne gline u Krapinsko-zagorskoj županiji **zadnjih deset godina nije bilo** (2003.-2013. god.) Istodobno su istražnim radovima potvrđene eksploatacijske rezerve u 2013. god. od **162 000 t. ili 5,65 %** eksploatacijskih rezervi RH.

Proizvodnja tehničko-građevnog kamena 2013. godine iznosila je **7 873 000m³ u RH**. Proizvodnja tehničko-građevnog kamena u Krapinsko-zagorskoj županiji je iznosila **678 000 m³ili 8,62 %** proizvodnje u RH, i varira od 2003. do 2013. godine od 12,88% (2005.god.) do 6,23% (2003.god.) proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene eksploatacijske rezerve 2013. god. od je **2 322 000 m³ ili 3,62 %** eksploatacijskih rezervi RH.

Proizvodnje tufa u Krapinsko-zagorskoj županiji **2013. godine nije bilo**. Proizvodnje tufa je varirala od 2003. do 2013. god. od 0 % (2006., 2010., 2011., 2012 i 2013. god.) do 2,02 % (2004. god.) od proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene eksploatacijske rezerve 2012. god. od **1 468 000 t. ili 21,72 %** eksploatacijskih rezervi RH, dok u 2013. god. eksploatacijske rezerve iznose **0 t**.

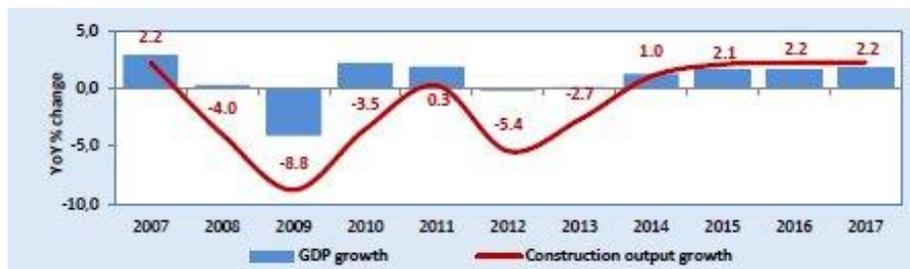
Tablica 4.5. Usporedba proizvodnje i eksploatacijskih rezervi mineralnih sirovina koja se eksploatiraju na prostoru Krapinsko-zagorske županije u odnosu na mineralne sirovine u RH. Sivom bojom označena proizvodnja u Krapinsko-zagorskoj županiji.

			2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
Ciglarska glina (1000 u m3)	KZŽ	Rezerve	2432,80	2373,80	2304,89	2537,99	2185,20	2305,25	1278,63	1278,63	1252,98	1727,75	1327,14
		Proizvedeno	66,54	59,13	59,58	40,26	80,80	55,11	40,83	0,00	25,65	0,00	0,00
	RH	Rezerve	52576,95	47370,91	50083,04	51778,34	56727,80	53424,53	48946,03	53698,03	52274,82	47409,88	43061,73
		Proizvedeno	1427,40	1565,36	1149,84	1276,57	1190,91	1291,35	763,82	520,53	886,70	642,49	291,05
Građevni pijesak i šljunak (u 1000 m3)	KZŽ	Rezerve	420,10	769,94	406,31	406,31	406,31	668,57	659,16	654,18	400,61	247,86	247,00
		Proizvedeno	8,02	7,39	6,40	0,00	0,00	15,07	4,98	2,80	0,00	4,09	0,86
	RH	Rezerve	118067,35	128545,68	113884,30	136850,91	130643,18	132143,15	116887,19	127844,85	129409,01	178930,23	158743,09
		Proizvedeno	3404,56	3492,19	3437,49	4452,97	4539,46	4855,51	3590,77	2293,81	2824,52	2888,61	2625,79
Keram. i vatrostalna glina (u 1000 t)	KZŽ	Rezerve	335,95	335,95	197,61	335,95	196,88	329,22	329,22	132,34	132,34	162,35	162,35
		Proizvedeno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	RH	Rezerve	8422,35	9023,51	8773,97	5848,91	5707,25	7532,71	10742,24	8782,74	6460,98	3327,73	2871,01
		Proizvedeno	99,95	28,80	0,00	52,80	87,81	7,61	35,85	33,99	18,32	0,00	0,00
TG-kamen (u 1000 m3)	KZŽ	Rezerve	7177,09	18400,87	21262,45	16869,51	20165,50	19370,94	24499,68	24090,80	23945,12	23955,03	23222,28
		Proizvedeno	879,76	1055,51	1434,78	1253,82	1072,76	1365,91	1290,87	749,86	682,06	469,76	678,77
	RH	Rezerve	350580,42	391324,96	388877,47	446469,82	456067,30	483551,49	534887,01	563431,45	572664,53	680749,54	641907,94
		Proizvedeno	14045,15	12026,58	11139,66	12368,89	14521,24	16234,98	12821,19	8838,26	8260,88	6485,68	7873,22
Tuf (u 1000 t)	KZŽ	Rezerve	2872,45	2875,54	1468,05	1468,00	1468,04	1468,04	1468,04	1468,04	752,84	1468,04	0,00
		Proizvedeno	0,50	0,50	0,05	0,00	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	RH	Rezerve	8213,28	8193,31	6838,85	6838,80	6805,14	6788,68	6751,58	5576,64	5999,87	6757,88	4113,61
		Proizvedeno	30,47	24,76	24,09	17,52	18,20	17,61	18,50	12,94	11,97	8,29	14,24

4.5. EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U IDUĆEM RAZDOBLJU

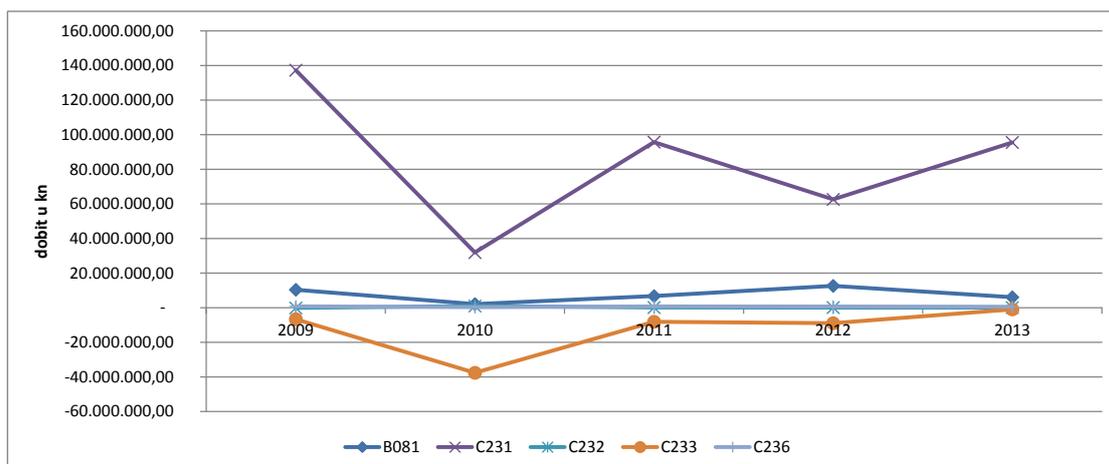
Na osnovu podataka dobivenih od Hrvatske gospodarske komore, županijske komore Krapinsko-zagorske županije, koji prikazuju ukupne prihode po djelatnostima rudarstva ili prerađivačkim djelatnostima (NKD – Narodne novine, br. 58/2007.) te podataka o otkopanim rezervama Ministarstva gospodarstva na godišnjem nivou možemo zaključiti da potrebe za mineralnim sirovinama u narednom razdoblju će se zadržati na sličnim razinama kao i u dosada promatranom razdoblju.

Projekcije budućih potreba za mineralnim sirovinama u Županiji naravno treba promišljati i sa državne razine, odnosno donošenja ključnih strategija razvoja države pa tako i Krapinsko-zagorske županije, te aktivnosti u građevinskom sektoru i ekonomskim rastom/padom BDP-a u Europi. Ako se osvrnemo na takve projekcije koje se mogu pokazati kao realne vidimo dva pada BDP-a u Europi i paralelno tome dva pada aktivnosti u građevinskom sektoru (2009. i 2012 god.) koja je povezana sa budućim potrebama za mineralnim sirovinama kako u EU tako i u RH i Krapinsko-zagorskoj županiji. Svakako projekcije ova dva pokazatelja u razdoblju do 2017. god. ukazuje na rast i aktivnosti u građevinskom sektoru i ekonomski rastom BDP-a u Europi. Što bi u konačnici trebalo rezultirati i većom potrebom za mineralnim sirovinama u Krapinsko-zagorskoj županiji.



Slika 4.3. Aktivnosti u građevinskom sektoru i ekonomskim rastom/padom BDP-a u Europi

Ova vrsta analiza se odnosi samo na mineralne sirovine koje opskrbljuju primarne djelatnosti odnosno građevinsku djelatnost te sa njima povezane prerađivačke djelatnosti. U županiji se obavlja i djelatnost C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla koja se ne opskrbljuje sa primarnom mineralnom sirovinom iz županije, za što postoje mogućnosti predviđene ovom Studijom (potencijalnost kremenih ili kvarcnih pijesaka), ili kombinacijom opskrbe iz primarnih i sekundarnih izvora (recikliranje).

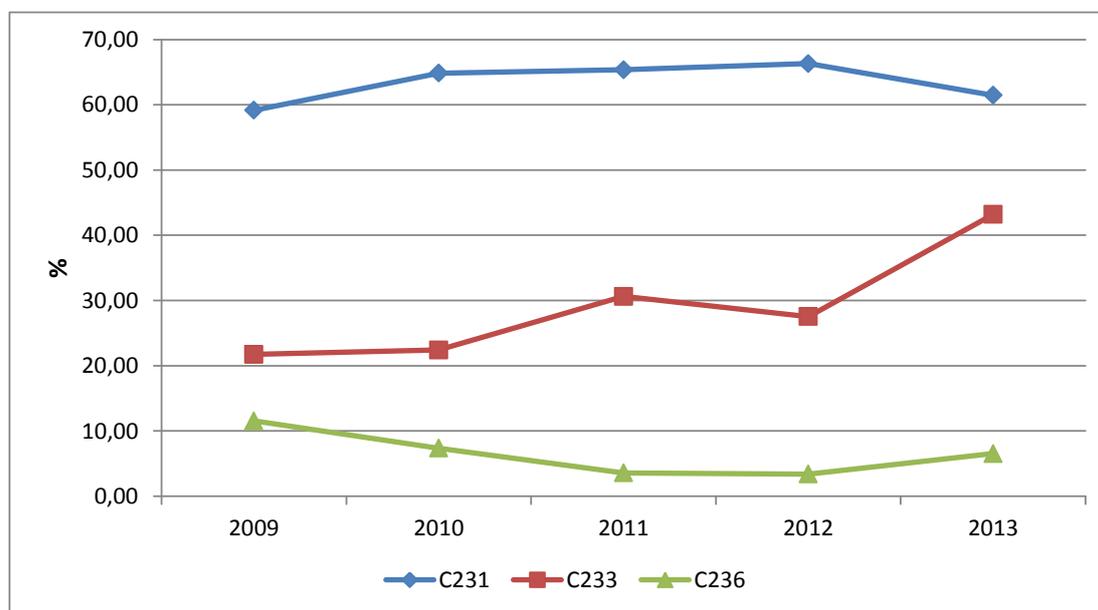


Slika 4.4. Ukupna dobit u kn po djelatnostima u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: B081- Vađenje kamena, pijeska i gline; C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C232- Proizvodnja vatrostalnih proizvoda; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa; (Nacionalna klasifikacija djelatnosti 2007, Izvor: HGK, prosinac 2014)

Ostale djelatnosti imaju vrlo nisku dobit (slika 4.4.), neke su i bile i u višegodišnjem negativnom poslovanju kao C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo, dok se djelatnost B081- Vađenje kamena, pijeska i gline uz sve negativne trendove koje je prolazila zadržala u pozitivnom poslovanju, iako je proizvodnju mineralnih sirovina prepolovila u zadnjih pet godina. Pretpostavka je da će potrebe za takvom vrstom mineralnih sirovina biti na istim razinama ili ovisno o ključnim strategijama lagano rasti u narednom razdoblju.

Na slici 4.4. vidimo da djelatnost C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla ima dva pada ali i rasta u dobitima za 2010. i 2012. god. (dobit: 140 mil.kn iz 2009. god. te 2013. god. iznad 90 mil.kn) što se poklapa sa aktivnostima u građevinskom sektoru i ekonomskim rastom/padom BDP-a u Europi, mada nisu direktno povezani, te se može zaključiti da će ovako lagani trend rasta i zadržati u budućnosti.

Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla u Krapinsko-zagorskoj županiji je vezana uglavnom za inozemstvo što se može i vidjeti iz slike 4.5. gdje udio prihoda od prodaje u inozemstvu je preko 60%. Rast udjela možemo vidjeti i kod proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo na preko 40 %, ali i lagani pad proizvodnje proizvoda od betona, cementa i gipsa.



Slika 4.5. Udio udio prihoda od prodaje u inozemstvu u ukupnim prihodima u kn po djelatnostima u Krapinsko-zagorskoj županiji u razdoblju između 2009-2013.god. Tumačenje tablice: C231- Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla; C233- Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo; C236- Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa. (Nacionalna klasifikacija djelatnosti 2007, Izvor: HGK, prosinac 2014)

Zaključni komentar

Iako proizvodnja mineralnih sirovina u Županiji je u značajnom padu u promatranom razdoblju između 2009. - 2013. god. (tehničko-građevni kamen, ciglarske gline), sve to moramo promatrati u okviru negativnih investicijskih trendova u kojima se našla RH ali i EU-a. Uz pretpostavku izrade ključnih strateških dokumenata i povoljnije investicijske klime u narednom razdoblju za očekivati je da će doći do rasta aktivnosti u građevinskom sektoru te jačanja potražnje za mineralnim sirovinama u županiji.

Svakako županija treba promišljati o jačanju prerađivačke industrije koja bi proizvodila proizvode dodane vrijednosti, a čije primarne sirovine bi istraživala i eksploatirala na teritoriju Krapinsko-zagorske županije.

5. MINERALNE SIROVINE I VALORIZACIJA GEOLOŠKE POTENCIJALNOSTI KRAPINSKO-ZAGORSKE ŽUPANIJE

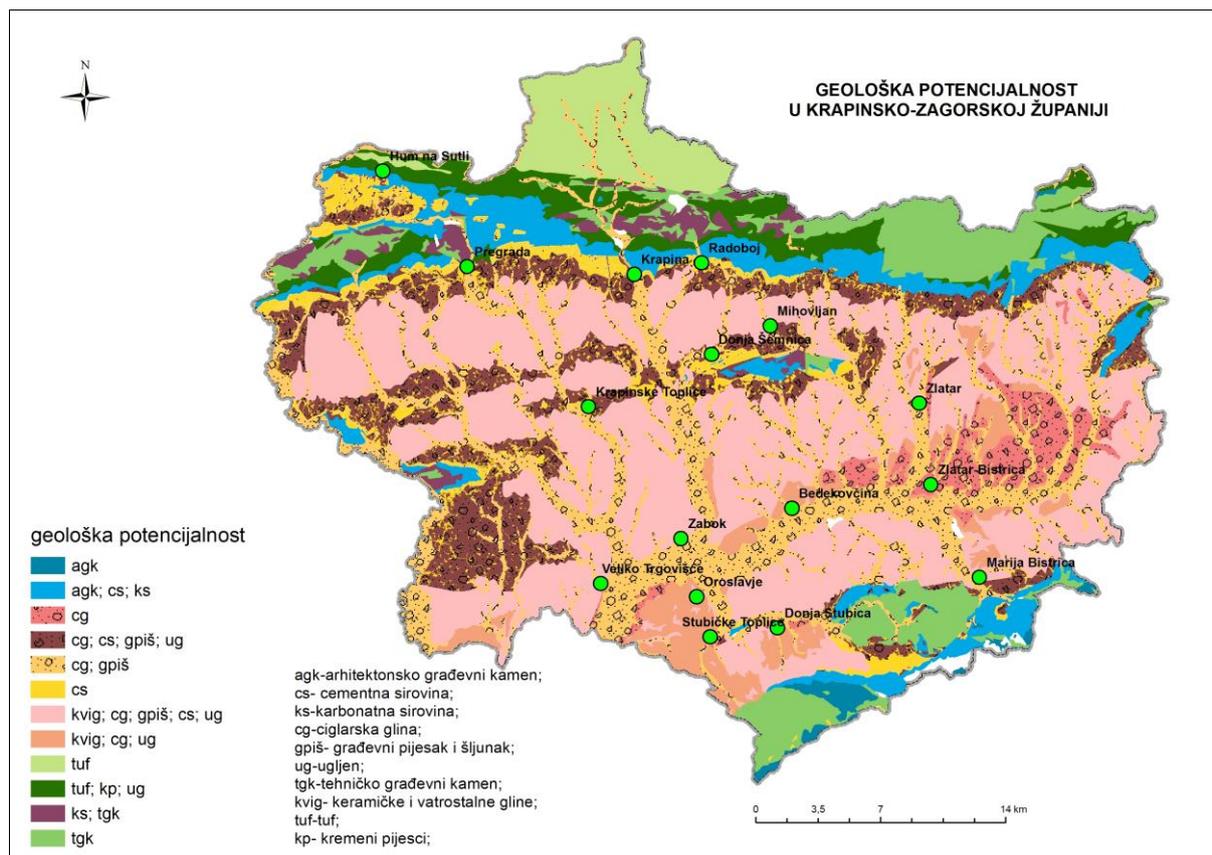
5.1. PRIKAZ GEOLOŠKE POTENCIJALNOSTI MINERALNIH SIROVINA

Na temelju geološke građe predmetnog područja i litoloških karakteristika stijena koje mogu sadržavati korisne nakupine mineralne tvari (sirovine), istraživanja na postojećim eksploatacijskim poljima ili istražnim prostorima, bazi podataka o napuštenim kopovima i ležištima (pridobivenim terenskim radom) te njihovim vrstama i učestalosti, mogu se izdvojiti slijedeće grupe mineralnih sirovina s geološkom potencijalnošću (površina županije oko 1229,7 km²) (slika 5.1.):

1. Nemetalne mineralne sirovine (prikazane redoslijedom od najveće prema manjoj površinskoj zastupljenosti geološki potencijalnih prostora za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina na cijelom prostoru Krapinsko-zagorske županije:
 - a. ciglarska glina (864,30 km²),
 - b. građevni pijesak i šljunak (772,36 km²),
 - c. mineralne sirovine za cementnu industriju (663,43 km²),
 - d. keramičke i vatrostalne gline (435,74 km²),
 - e. tehničko-građevni kamen (117,78 km²),
 - f. karbonatna sirovina za industrijsku preradu (dolomit i vapnenac) (109,95 km²)
 - g. tuf sa ili bez bentonitne gline (107,44 km²),
 - h. arhitektonsko-građevni kamen (97,33 km²),
 - i. kremenij pijesak (54,71 km²).
2. Energetske mineralne sirovine:
 - a. ugljen (648,04 km²)
 - b. geotermalna energija; geotermalna vrela (detaljno opisana u poglavlju pregled mineralnih sirovina, te poglavlju geološke potencijalnosti, geotermalni potencijal obuhvaća cijelu Krapinsko-zagorsku županiju. izuzev gorja Ivanščice, Medvednice te gorja na zapadnom dijelu Županije, viši geotermalni potencijal zauzima 901,92 km²,. niži geotermalni potencijal zauzima 327,43 km² Krapinsko-zagorske županije).

Karta **geološke potencijalnosti** (grafički prilog 5. i slika 5.1.) prikazuje prirodno prostiranje pojedinih zona mineralnih sirovina (čvrstih mineralnih sirovina) bez prostorno-planskih ili zakonskih ograničenja ili zabrana u prostoru (odnosno prostora koje danas koriste drugi korisnici sa različitim namjenama a uključuju građevinska područja: stambeno-mješovita namjena, ugostiteljsko-turistička namjena, javna i društvena namjena, mješovita namjena, poslovna namjena, sportsko-rekreacijska namjena, groblja, zatim park prirode Medvednica, vodene površine (rijeke i potoci), te prometna infrastruktura sa svojim zakonskim minimalnim ograničenjima).

Zbog vrijednosti mineralnih sirovina te njihove neobnovljivosti kad se jednom eksploatiraju, mineralne sirovine su dodatno valorizirane u onim područjima gdje se zajedno pojavljuju. Iz tih razloga preporuka je promatrati mineralne sirovine te njihovo planiranje i gospodarenje na interaktivan način. Odnosno mineralne sirovine trebamo promatrati na način da kada ih eksploatiramo znamo njihove mogućnosti iskoristivosti kako bi primarnoj mineralnoj sirovini u konačnici dli dodanu vrijednost. Važno je napomenuti da jedan dio geološke potencijalnosti mineralnih sirovina se preklapa sa drugima vrstama geološke potencijalnosti mineralnih sirovina jer su određene geološke naslage nositelji više vrsta geološke potencijalnosti mineralnih sirovina.



Slika 5.1. Karta geološke potencijalnosti Krapinsko-zagorske županije

5.2. PROSTORI POGODNI ZA ISTRAŽIVANJE U SVRHU EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA

U procesu određivanja zona namjenjenih za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina koje će se implementirati u prostorno plansku dokumentaciju županije, bilo je nužno definirati prostore u kojima se mineralne sirovine ne mogu istraživati i eksploatirati odnosno područja ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina ili područja u kojima se mogu istraživati i eksploatirati mineralne sirovine ali u posebnim uvjetima.

Prostori odnosno područja ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina su prikazani na karti ograničenja ili zabrana istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina te uključuju slijedeće (Slika 5.2.):

1. pojaseve uz cestovnu infrastrukturu (ograničeno je zaštitnim pojasom cesta, koji je definiran člankom **55. Zakona o cestama (NN, 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)**. (širina zaštitnog pojasa sa svake strane autoceste i brze ceste 40 m, državne ceste 25 m, županijske 15 m i lokalne ceste 10 m).
2. pojaseve uz željezničku infrastrukturu (ograničeno je zaštitnim pružnim pojasom željezničkih pruga, koji je definiran člankom **7. Alineja 38. Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN, 82/13)**, te iznosi 100 m s obje strane željezničke pruge, odnosno kolosijeka.)
3. pojaseve minimalnih udaljenosti od građevinskih područja (naselja) i građevinskih područja izvan naselja, gdje istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina treba dopustiti na najmanjim udaljenostima od postojećih građevina, odnosno granica **građevinskih područja koja uključuju područja različitih namjena: stambeno-mješovita namjena, ugostiteljsko-turistička namjena, javna i društvena namjena, mješovita namjena, poslovna namjena, sportsko-rekreacijska namjena, groblja.**

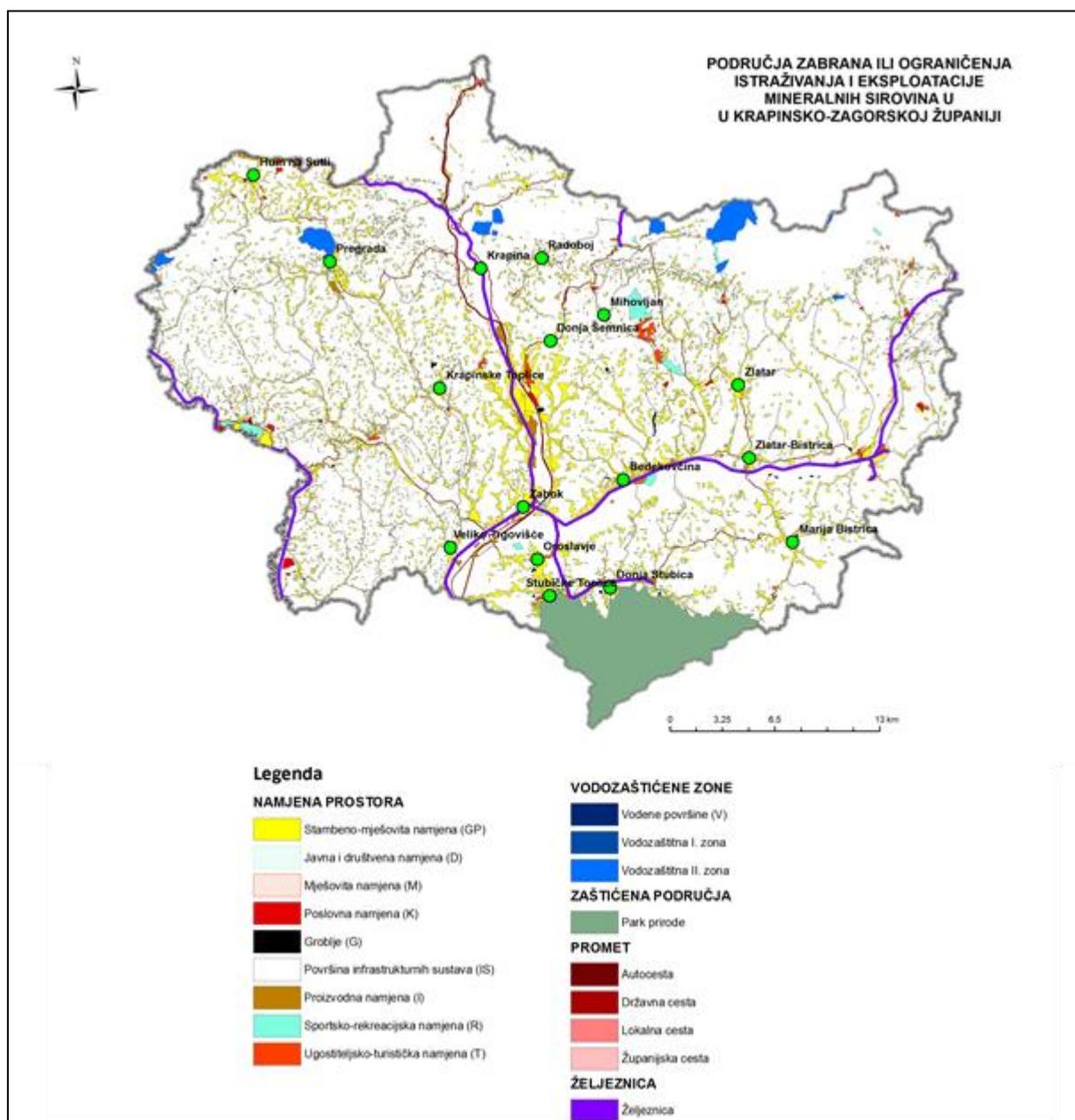
Potrebno je naglasiti varijabilnost ove odredbe s obzirom na vrstu mineralne sirovine, te način istraživanja i eksploatacije mineralne sirovine, ali i na dinamičnost promjene prostora u desetogodišnjem (srednjoročnom) prostornom planu.

Za određene mineralne sirovine nisu potrebne velike udaljenosti od građevinskih područja (arhitektonsko-građevni kamen, opekarske gline i itd.), dok je za tehničko-građevni kamen potrebna veća udaljenost, zbog aktivne rudarske djelatnosti (miniranja), iako kvaliteta miniranja ovisi isključivo o stručnosti rudarskih djelatnika, te onda kao takva ima minimalni štetni utjecaj na okoliš. Te je preporuka uvođenje monitoringa na miniranje u zoni do 200 m od građevinskih područja.

Potrebno je utvrditi minimalnu zakonsku udaljenost od pojedinačnog građevnog objekta od eksploatacijskog polja mineralne sirovine s obzirom na buku i prašinu koje se proizvodi. Također i monitoring na opterećenost cestovne infrastrukture, te u slučaju preopterećenosti prometnica rudarskom subjektu naložiti promjenu trasa korištenja prometnica ili izradu nove trase u svrhu transporta eksploatirane mineralne sirovine i sanaciju dotada korištene cestovne infrastrukture.

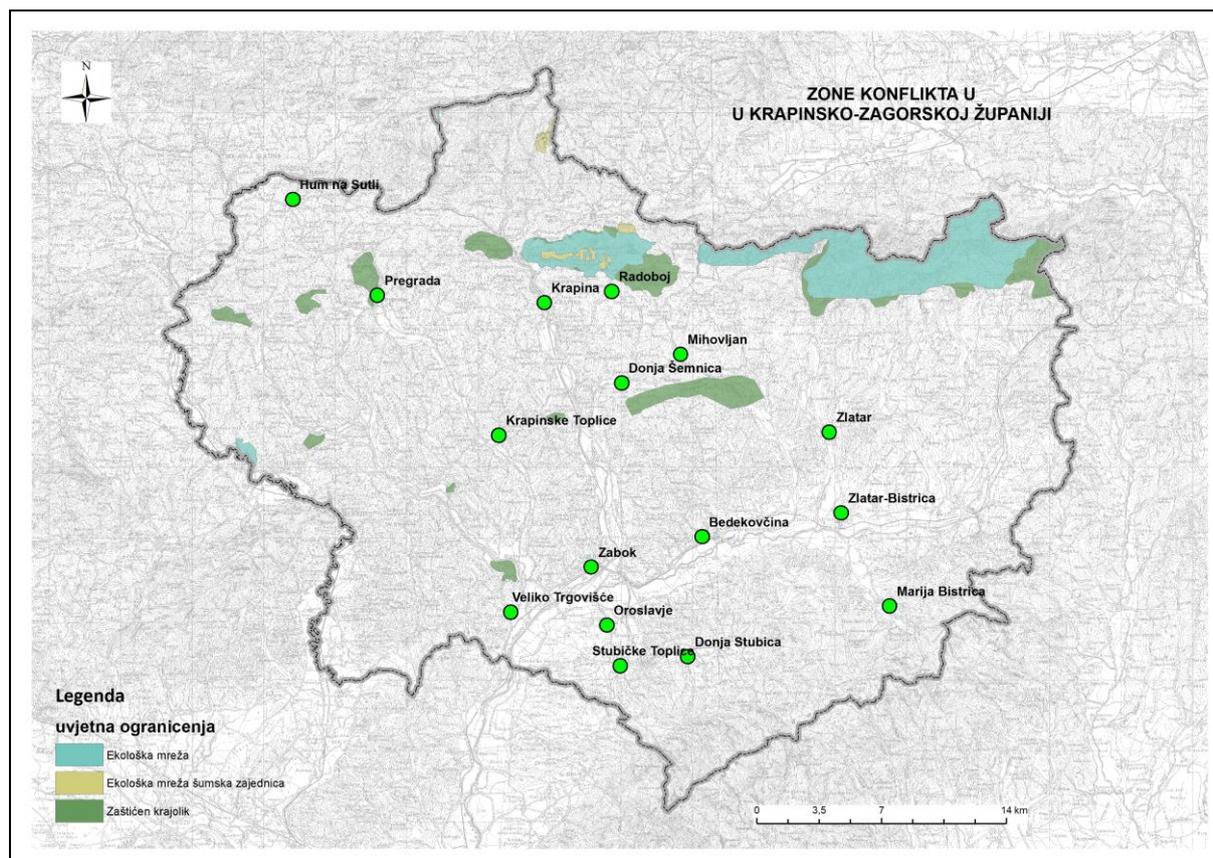
U izradi pojaseva minimalnih udaljenosti od građevinskih područja (naselja) i građevinskih područja izvan naselja za potrebe Studije, razmatrano je da prostorni podaci dostavljeni od Zavoda za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije su maksimalni razvojni plan određenog građevinskog naselja u narednih 10-15 godina što se smatra ciklus u kojoj je nužno pristupiti reviziji prostornih planova (2015-2030 god.).

4. zaštićene dijelove prirode i okoliša (park prirode park šume, posebni rezervati, spomenik parkovne arhitekture, spomenik prirode, strogi rezervat i zaštićeni krajolik kako je to definirano **Zakonom o zaštiti prirode, (NN, 80/13); i Zakonom o zaštiti okoliša NN 110/07.**
5. zone sanitarne zaštite izvorišnih voda sa zahvaćanjem podzemne vode iz vodonosnika s pukotinskom i pukotinsko-kavernožnom poroznosti (I. II. i III.), sukladno **Zakonu o vodama (NN, 80/13, 153/13 - Prijelazne i završne odredbe iz Zakona o gradnji NN, 153/13) i Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN, 61/11m, 47/13)**, u kojima je zabranjena rudarska djelatnost (podzemna i površinska eksploatacija mineralnih sirovina osim geotermalnih voda i mineralnih voda). Iznimno od odredbi Pravilnika koji zabranjuju rudarsku djelatnost, prema članku 36. Pravilnika (mikrozoniranje) mogu se dopustiti određeni zahvati u prostoru odnosno određene djelatnosti u zonama sanitarne zaštite podzemnih vodonosnika:
 1. ako se provedu detaljni vodoistražni radovi kojima se ispituje utjecaj užega prostora zone sanitarne zaštite u kojem se namjerava izvesti zahvat u prostoru odnosno obavljati određena djelatnost (mikrozona) na vodonosnik,
 2. ako se na temelju detaljnih vodoistražnih radova izradi poseban elaborat koji ima za svrhu dokazati neštetnost zahvata u prostoru mikrozone odnosno neštetnost obavljanja djelatnosti u mikrozonu (elaborat mikrozoniranja),
 3. ako se elaboratom mikrozoniranja predvide odgovarajuće mjere zaštite vodonosnika u mikrozonu.
6. pojasevi oko dalekovoda, plinovoda, naftovoda, vodovoda, pravaca odvodnje otpadanih voda te vodeni sustavi (retencije, ribnjaci)
7. vizualnu zaklonjenost kopova (nova eksploatacijska polja određivat će se na najmanje vizualno osjetljivim lokacijama uz uvjet izrade studije krajobrazne analize), ovakva vrsta analize nije napravljena u ovoj Studiji, već je samo preporuka u modelima upravljanja mineralnim resursima u budućnosti.



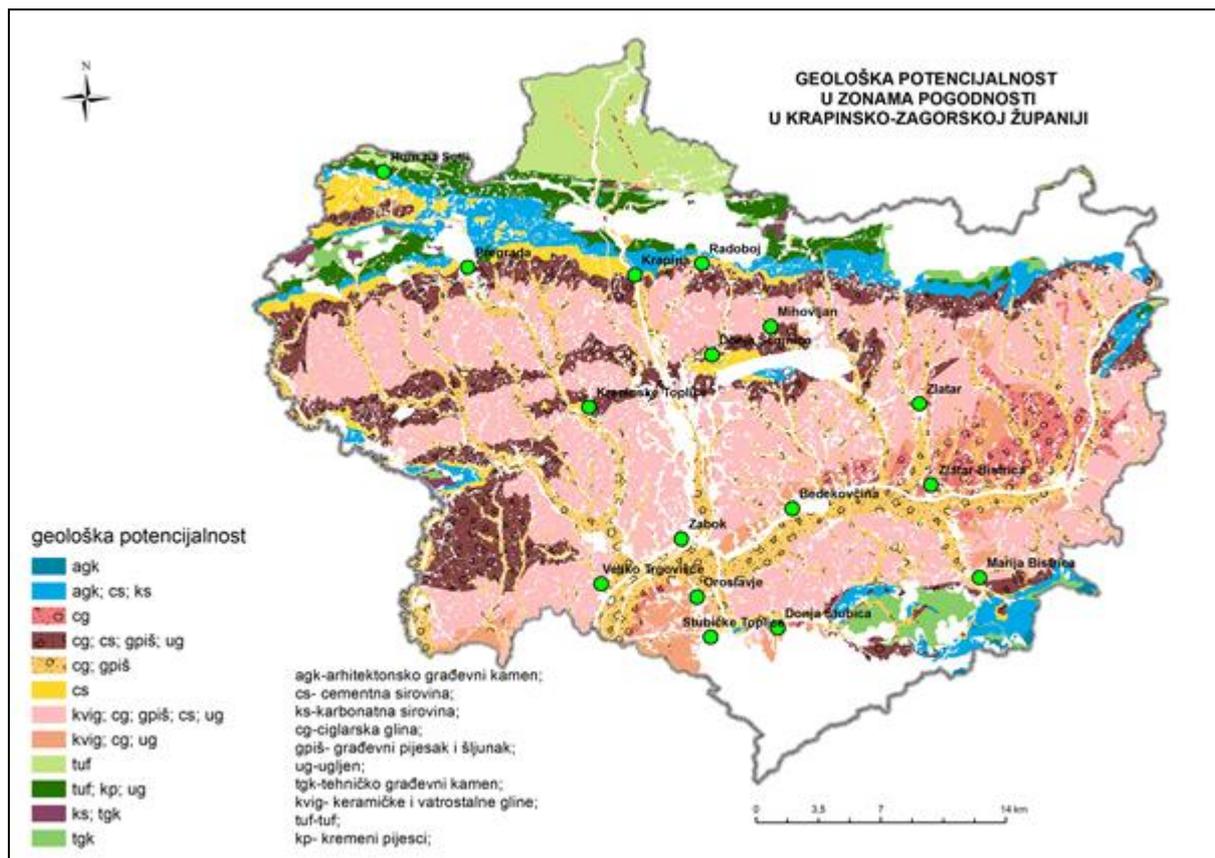
Slika 5.2. Karta zabrana ili ograničenja istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina u Krapinsko-zagorskoj županiji

Prostori odnosno područja ograničenja u istraživanju i eksploataciji mineralnih sirovina su prikazani na **karti zona konflikta** te uključuju (Slika 5.3) ekološku mrežu Naturu 2000 (HR2001115- Strahinjčica, HR2000371- Vršni dio Ivančice, HR2001070- Sutla i HR2001348- Dolina Sutle kod Razvora) zatim ekološku mrežu šumskih zajednica Strahinjščica – Sjeverna strana, Strahinjščica – Dedek, Strahinjščica – Crkvište, Strahinjščica – Hadinsko brdo, i Macelj – Kal, te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.



Slika 5.3. Karta zona konflikta u Krapinsko-zagorskoj županiji

Premda se već dugo govori o Naturi 2000, još uvijek postoje evidentni pokazatelji nejasnoća povezanih s temom Nature 2000, načinima utvrđivanja ekološke mreže i njene implikacije te funkcije u smislu održivog razvoja. S obzirom da direktno utječe na poslovanje gospodarskih subjekata, ali i na svakodnevni život, informiranje o značajkama i specifičnostima koje Natura 2000 sa sobom nosi, smatramo izuzetno važnim čimbenikom razvoja Republike Hrvatske. **Natura 2000 je europska ekološka mreža koja objedinjuje područja važna za očuvanje europskih ugroženih vrsta i stanišnih tipova. Temelj Nature 2000 čine dvije Direktive: Direktiva o staništima i Direktiva o pticama. Područja koja se izdvajaju temeljem te dvije Direktive zajedno čine mrežu Natura 2000. Od 1. srpnja 2013. Hrvatska ekološka mreža je postala dijelom ove najveće mreže zaštićenih područja na svijetu.** U samom temelju Direktive o staništima koja je propisala obavezu izvedbe mreže Natura 2000 leži održivi razvoj. Direktiva o staništima je jedan od mehanizama kojim se na razini EU postižu ciljevi konvencije o biološkoj raznolikosti. Njezine potpisnice su 193 zemlje svijeta i ona definira održivo korištenje prirodnih resursa kao smjer u kojem društvo današnjice želi ići. Natura 2000 doprinosi upravo ovom cilju i održivom razvoju. Od 2001. u Hrvatskoj se govori o ekološkoj mreži Natura 2000, a od 2007. provodi se **postupak ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu** koji će se po ulasku u EU nastaviti provoditi i za Natura 2000 područja.



Slika 5.4. Karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti u Krapinsko-zagorskoj županiji

U Hrvatskoj postoji obaveza izrade *studije procjene utjecaja na okoliš* u čijem se okviru sagledava utjecaj na biološku raznolikost i tu je razlika između procjene utjecaja na prirodu i ocjene prihvatljivosti na ekološku mrežu kod koje se sagledava utjecaj samo na vrste i staništa zbog kojih je područje ugroženo. Studije procjene utjecaja na prirodu su sastavni dio studije procjene utjecaja na okoliš. Sam postupak procjene utjecaja na okoliš nije potaknut položajem samog zahvata nego tipom i naravi zahvata, dok je kod ocjene utjecaja na ekološku mrežu važno utječe li zahvat na zaštićeno područje i njegov integritet. Što se tiče gradnje i općenito zahvata na područjima, **Natura 2000 ne isključuje gradnju i ne isključuje zahvate**. Ono što je važno da se oni odvijaju na način koji osigurava opstanak vrstama i staništima. To je pravi primjer održivog razvoja. Potrebno je napraviti studiju i sagledati značajnost utjecaja svakog zahvata na Natura 2000 područje, odnosno na vrste i na stanišne tipove. Naravno da svaki zahvat ima neki utjecaj, međutim poanta je procijeniti utječe li **značajno** te u tom slučaju naći **mjere ublažavanja** koje će osigurati provedbu zahvata, ali i **očuvanje vrsta** na tom području. Cilj Nature 2000 je omogućiti kvalitetan suživot čovjeka i prirode. Područja Nature 2000 naše su veliko priznanje, a istovremeno i ogroman izazov i obaveza. Izazov da ga iskoristimo na najbolji način i da Natura 2000 postane temelj održivog razvoja, te obaveza da prirodu sačuvamo i ostavimo budućim generacijama.

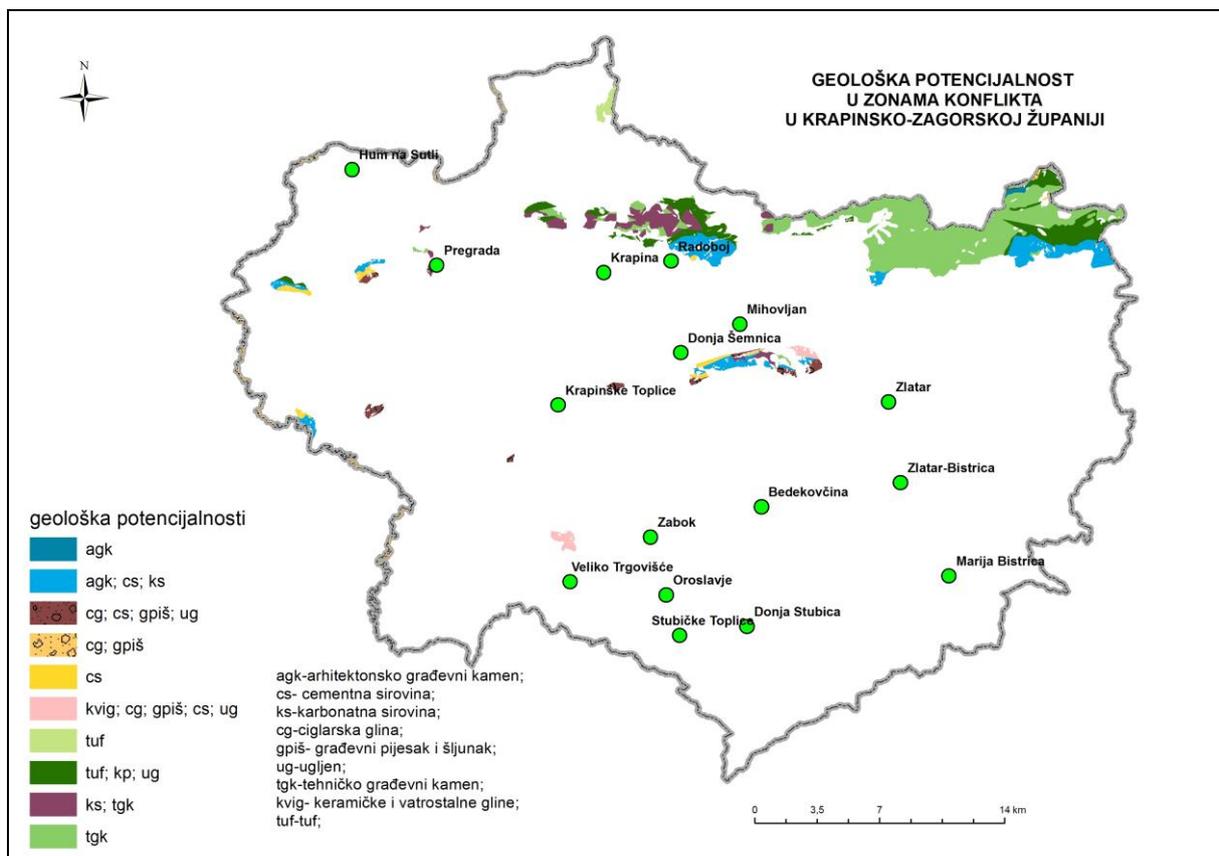
U dogovoru sa Zavodom za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije dostavljeni su vektorski podaci prostornog plana županije te izrađene dvije vrste karata geološke potencijalnosti mineralnih sirovina (karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti te karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta) koje su prikazane na slikama 5.4 i 5.5.

Karta geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti (slika 5.5.) uključuju one zone geološkog potencijala za čvrste mineralne sirovine u kojima ne postoji interes ostalih korisnika prostora. Odnosno, iz prikaza su isključene zone zabrana istraživanja u svhu eksploatacije mineralnih sirovina, te su preostale zone u kojima se smatra pogodnim

dopustiti istraživanja u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina. U prikazu geološke potencijalnosti u zonama pogodnosti različito su definirani zaštitni pojasevi oko građevinskih naselja (tzv. buffer zona) za tehničko-građevni kamen i ostale mineralne sirovine. U dogovoru sa Zavodom za prostorno uređenje Krapinsko-zagorske županije, a na temelju dosadašnjeg iskustva u pripremi podataka za prostorno plansku dokumentaciju, zaštitni pojas oko građevinskih naselja (tzv. buffer zona) za tehničko-građevni kamen je definiran na 200 m.

Zone geološke potencijalnosti u kojima postoje ograničenja u istraživanju u svrhu eksploatacije mineralnih sirovina (čvrstih mineralnih sirovina), odnosno nalaze se u zonama konflikta, više različitih korisnika prostora iskazuje svoj različit interes za prostor, posebno su valorizirane te je izrađena **karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta** (slika 5.5.), koja uključuje ekološku mrežu Naturu 2000 (HR2001115- Strahinjčica, HR2000371- Vršni dio Ivančice, HR2001070- Sutla i HR2001348- Dolina Sutle kod Razvora) zatim ekološku mrežu šumskih zajednica Strahinjščica – Sjeverna strana, Strahinjščica – Dedek, Strahinjščica – Crkvište, Strahinjščica – Hadinsko brdo, i Macelj – Kal, te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.

Usklađivanje gospodarskih osnova i razvojnih planova s potrebama zaštite prirode koje će se učinkovitije ostvariti po zaštiti prostora značajno će smanjiti konflikte u prostoru vezane uz održivo korištenje prirodnih dobara. Različite aktivnosti, poput uređivanja vodotoka, **eksploatacija tehničko građevnog kamena, šljunka i pijeska iz korita rijeka**, izgradnje elektrana, ukoliko nisu adekvatno regulirane mogu ugroziti prirodne vrijednosti u prirodno zaštićenim područjima ekološke mreže Nature 2000, ekoloških mreža šumskih zajednica te planirane zaštićene krajolike definirane prostorno planskom dokumentacijom.



Slika 5.5. Karta geološke potencijalnosti u zonama konflikta u Krapinsko-zagorskoj županiji

6. SANACIJA PROSTORA

Sanacijom prostora smatraju se rudarski radovi u cilju provedbe mjera osiguranja rudarskim radovima otkopanih prostora kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za ljude i imovinu, kao i za prirodu i okoliš, kao i u cilju privođenja namjeni određenoj dokumentima prostornog uređenja ako su za to ispunjene pretpostavke.

Zakonom je predviđena redovna i izvanredna sanacija prostora te izvođenje rudarskih radova u posebnim situacijama.

U županiji se za sada ne provodi sanacija u posebnim situacijama. Prostornim planom nije predviđeno da se radi sanacija u posebnim situacijama po propisima o zaštiti okoliša ili radi privođenja prostora drugoj namjeni po propisima o uređenju prostora, Općenito se navodi potreba sanacije napuštenih i ilegalnih ležišta. Sanacija isplačnih jama izrađenih tokom istražnog bušenja ugljikovodika je završena i/ili je u tijeku.

Redovnu sanaciju je moguće provoditi na određenim lokacijama, ali prethodno treba razmotriti namjere tvrtki koje imaju istražne prostore i eksploatacijska polja, a nemaju koncesiju ili je istekla, trebaju li pristupiti sanaciji s obzirom da su višegodišnje polja neaktivna. Zapuštena su i opasna za okoliš, ljude i životinje. Isti tako propali objekti za preradu sirovine narušavaju okoliš.

U postupak provođenja redovne sanacije bi mogla eksploatacijska polja: Križ, Vojnić Breg, Jelenje Vode, Sipina-Hum, Rolnjak, Donje Jesenje te istražni prostor Zelenjak.

Primjer djelomično neuspjele sanacije u županiji, posebno u smislu ozelenjavanja prostora je bivše eksploatacijsko polje Pregrada I (sl. 6.1).

Terenskim radovima otkrivene su neke lokacije gdje je obavljena ilegalna eksploatacija ili su eksploatacijska polja napuštena. Neke su prirodno sanirane, a neke je potrebno sanirati.



Slika 6.1. Sanirano bivše eksploatacijsko polje Pregrada I. (foto B. Kruk)

7. PREDLOŽENE SMJERNICE, AKTIVNOSTI, MJERE I ROKOVI ZA PROVEDBU RUDARSKO-GEOLOŠKE STUDIJE

Smjernice, aktivnosti, mjere i rokovi za provedbu rudarsko-geološke studije sukladne su s prostorno-planskim i razvojnim dokumentima županije u dijelu koji se tiče gospodarenja mineralnim sirovinama.

U Krapinsko-zagorskoj županiji većina eksploatacijskih polja koja su danas aktivna se nalaze u prostornom planu županije i u prostornim planovima općina i gradova, međutim dobar dio eksploatacijskih polja i istražnih prostora nije uredno registriran u oba prostorna plana, u nekim eksploatacijskim poljima odavno je prestala eksploatacija ali su i dalje zavedeni u popisu Ministarstva gospodarstva Sektora za rudarstvo, a za neke istražne prostore je istekao rok važenja prava na istraživanje i eksploataciju, te isti moraju ponovo pokrenuti postupak odobrenja za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina te u konačnici koncesijskog ugovora. Rješenje ovoga problema može ponuditi Rudarsko-geološka studija i sa njom izrađeni GIS projekt (dio popisa eksploatacijskih polja i istražnih prostora sa koordinatama) sa podlogom za izradu informacijskog sustava za praćenje stanja u prostoru u segmentu mineralnih sirovina. Studija će objediniti različite izvore podataka i omogućiti izradu kompletnih narednih izmjena i dopuna županijskog prostornog plana, odnosno evenetulano njihove novele.

Uz preporuke, mjere i odredbe iz tih dokumenata, a zbog boljeg gospodarenja prostorom potrebno je, osim navedenog u spomenutim dokumentima u najkraćem roku pristupiti ažuriranju prostorno-planske dokumentacije, ažuriranju registra istražnih prostora i eksploatacijskih polja te pratiti rokove isteka određenih obveza koncesionara. U tu svrhu potrebno je uvesti računarsku tehnologiju u dijelu informacijskog sustava, odnosno baza podataka zbog brzog i boljeg praćenja stanja u sektoru rudarstva.

Iako proizvodnja mineralnih sirovina u Županiji je u značajnom padu u promatranom razdoblju između 2009. - 2013. god. (tehničko-građevni kamen, ciglarske gline), sve to moramo promatrati u okviru negativnih investicijskih trendova u kojima se našla RH ali i EU-a. Uz pretpostavku izrade ključnih strateških dokumenata i povoljnije investicijske klime u narednom razdoblju za očekivati je da će doći do rasta aktivnosti u građevinskom sektoru te jačanja potražnje za mineralnim sirovinama u županiji.

Svakako županija treba promišljati o jačanju prerađivačke industrije koja bi proizvodila proizvode dodane vrijednosti, a čije primarne sirovine bi istraživala i eksploatirala na teritoriju Krapinsko-zagorske županije.

Potrebno je načiniti u okviru posebnog projekta reviziju stanja napuštenih ležišta mineralnih sirovina kako bi se utvrdilo koja imaju perspektivu za dalji razvoj, koja treba sanirati uz dodatnu eksploataciju, a koja su „prirodno“ sanirana i trebaju možda manje zahvate bez dodatne eksploatacije.

Eksploatacijska polja nisu dio dugoročne planske intervencije u prostor gdje se zna konačna namjena prostora nakon prestanka eksploatacije i konačne sanacije eksploatacijskog polja. Posve suprotno, napuštena (veća i manja; legalna i ilegalna itd.) eksploatacijska polja obično ostaju devastacija u krajoliku, a to obično uključuje i "divlje" deponije otpada, jer otpad izravno dolazi u kontakt i onečišćuje resurs podzemnih voda.“.

Na kraju, nekoliko riječi o nelegalnoj ili ilegalnoj eksploataciji. Iz istraživanja ilegalne eksploatacije u jugoistočnoj Europi zaključeno je da je ona rezultat nedostatka političke volje u rješavanju tog problema, a nešto u nefunkcioniranju pravne države, odnosno institucija sistema. Najveću odgovornost imaju lokalne vlasti koje ne reagiraju na prijavu ilegalne eksploatacije.

Preporuke

Propusti i izazovi u praksi planiranja korištenja prostora su identificirani, kao i primjeri dobre prakse. Nacionalno, regionalno i lokalno planiranje korištenja prostora treba primijeniti sljedeće minimalne standarde:

- Iz različitih izvora trebaju biti prikupljena i održavana odgovarajuća geološka znanja o potencijalnim ležištima. Trebalo bi razviti odgovarajući okvir kartiranja s detaljnom razlučivošću i uvjetima za kvalifikaciju koncepta ležišta mineralnih sirovina od javnog značaja, koji obuhvaćaju sve mineralne sirovine s naglaskom na pojave kritičnih mineralnih sirovina i koji definiraju ležišta od lokalnog, regionalnog, nacionalnog ili europskog interesa i značaja te njihovu zaštitu. Treba provoditi sustav kojim se pristup ležištima mineralnih sirovina od javnog značaja ozbiljnije uzima u obzir u procesu planiranja korištenja prostora na odgovarajućoj razini.
- Pružanje prikladnih karata potrebnih kvaliteta (uključujući upotrebljivost/točnost karata u pogledu njihovih mjerila) usklađenih s INSPIRE Direktivom te s jednostavnim pristupom i ažuriranjem.
- Postoji potreba za poboljšanjem prakse u planiranju korištenja prostora. Trebalo bi biti više digitalizirano. Digitalizacija je vitalan dio u pojednostavljivanju i olakšavanju procesa nadležnih tijela.
- U planiranju korištenja prostora, udaljenosti između urbanih, gusto naseljenih ili industrijskih područja i mineralnih ležišta treba uzeti u obzir na temelju nacionalnih/regionalnih mineralnih strategija. Gdje je potreban transport sirovina, on treba biti osiguran samo tamo gdje na i u blizini ležišta ima dovoljno površinskog prostora (za prilazne ceste). Time se čuva postojeća ili osigurava nova cestovna, željeznička ili plovna infrastruktura za transport sirovina od mjesta eksploatacije do mjesta uporabe ili obrade.
- Dobro informirana i uravnotežena procjena različitih mogućnosti kako bi se utvrdile lokacije za eksploataciju. Ove mogućnosti trebaju uključivati i inače zaštićena područja u slučaju da je to odgovarajućim posebnim zakonom dozvoljeno, kako bi se zajamčilo pravedno i jednako razmatranje svih potencijalnih načina korištenja prostora, za sva područja.
- Aktivnosti eksploatacije sirovina ne bi se trebale automatski isključiti u i oko potencijalno osjetljivih područja (npr., Natura 2000). Umjesto toga, aktivnosti eksploatacije moraju poduzeti sve korake da ne utječu negativno na vrijednosti takvih lokacija (npr. slijedeći upute Europske Komisije za ne-energetsku eksploataciju i Naturu 2000).
- Potrebno je jačanje kapaciteta i suradnja tijela nadležnih za eksploataciju mineralnih sirovina i planiranja korištenja prostora. Time bi se omogućilo, između ostalog, međusobno savjetovanje te utvrđivanje, klasificiranje i zaštitu mineralnih ležišta. To bi se trebalo temeljiti na poboljšanoj bazi znanja o sirovinama, kao i na dogovorenim i priznatim nacionalnim/regionalnim kriterijima za zaštitu.