

Strategija održivog korištenja energije Krapinsko-zagorske županije

© Krapinsko-zagorska županija
Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske

Glavni i odgovorni urednik

Dr.sc. Julije Domac

Recenzenti

Dragutin Družinec, dipl. ing., TPK Orometal, d.d.

Mr.sc. Siniša Hajdaš Dončić, Zagorska razvojna agencija

Ivan Ištok, dipl. ing. Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Krapinsko-zagorske županije

Autori i suradnici

Mr.sc. Velimir Šegon

Mr.sc. Vesna Kolega

Ivan Pržulj, dipl. ing.

Sanda Djukić, dipl. ing.

Tijana Savić, dipl. oec.

Zlatko Benković, dipl. ing., Ministarstvo regionalnog razvitka, šumarstva i vodnog gospodarstva

Prof.dr.sc. Krešimir Franjić, Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu

Alojz Getliher, dipl. ing., INA

Hrvoje Hucika, dipl. ing., HEP Esco d.o.o.

Prof.dr.sc. Davorin Kajba, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Filip Prebeg, dipl. ing., Energetski institut *Hrvoje Požar*

Design i tisak

Novi val d.o.o., Zagreb

Naklada

500 primjeraka

CIP

Krapina, prosinac 2008.

Strategija održivog korištenja energije Krapinsko-zagorske županije

Sadržaj

Predgovor	3
Sažetak	5
1. Uvod	6
1.1 Zašto je potrebna energetska strategija .	6
1.2 Metodologija	6
1.3 Dionici (stakeholderi)	8
2. Pregled energetske infrastrukture i dosadašnjih iskustava korištenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti	10
2.1 Pregled energetske infrastrukture županije	10
2.1.1. Plinski sustav i pripadajuća plinska mreža	10
2.1.2. Električna energija	12
2.2. Dosadašnja iskustva korištenja obnovljivih izvora energije	14
2.2.1. Energija biomase	14
2.2.2. Geotermalna energija	15
2.2.3. Sunčeva energija	15
2.2.4. Male hidroelektrane	15
2.2.5. Vjetroelektrane	16
2.3. Dosadašnja iskustva i provedeni projekti na području energetske Učinkovitosti	17
3. Pregled strateških dokumenata i zakonskog okvira Europske unije, Republike Hrvatske i Krapinsko-zagorske županije .	19
3.1 Relevantna regulativa i dokumenti Europske unije .	19
3.2 Zakonodavni okvir i regulativa Republike Hrvatske	20
3.2.1 Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske	20
3.2.2 Energetski zakoni i podzakonska regulativa	21
3.3 Strateški dokumenti Krapinsko-zagorske županije	22
3.3.1 Regionalni operativni plan (ROP)	22
3.3.2 Prostorni plan	23
4. Regionalni razvitak i OIEiEU	24
4.1 Trenutno stanje gospodarstva i zaposlenosti	24
4.2 Poduzetničke zone	25
4.3 Pregled područja od posebne državne skrbi i brdsko-planinskih područja.	26
4.4 Doprinos korištenja OIEiEU gospodarskom razvitku	27
4.5 Turizam i zaštita okoliša .	39
4.6 Socijalni aspekti .	30
5. Potencijali, mjere i preporuke za povećano korištenje obnovljivih izvora i poboljšanje energetske učinkovitosti na razini županije	31
5.1 Energetski potencijali obnovljivih izvora, mjere i preporuke .	31
5.1.1 Biomasa	31
5.1.2 Sunce	35
5.1.3 Geotermalna energija	36
5.1.4 Male hidroelektrane	38
5.1.5 Energija vjetra	39
5.2 Energetski potencijali, mjere i preporuke za poboljšanje energetske učinkovitosti na razini županije	41
5.2.1 Gospodarenje energijom u javnim zgradama	41

5.2.2	Kućanstva	43
5.2.3	Javna rasvjeta	46
5.2.4	Industrija i poduzetništvo	48
5.2.5	Promet	50
6.	Ciljevi korištenja OIE i EU	52
6.1	Zaštita okoliša – emisije CO2 – nacionalni ciljevi i doprinos regionalnog cilja	52
6.2	Korištenje OIE	54
6.2.1	Povećanje energetske učinkovitosti u nestambenom sektoru zgrada	54
6.2.2	Povećanje energetske učinkovitosti u stambenom sektoru zgrada	54
6.3	Promet	54
7.	Prijedlog organizacijskih mjera i akcijskog plana	56
	Prilozi	61

Predgovor

Ministar regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva

Održivi razvoj svih hrvatskih regija preduvjet je razvitka cjelokupnog hrvatskog društva. Taj je razvoj stoga potrebno promatrati kao cjeloviti proces, gdje se fizički okoliš, gospodarski, socijalni i kulturni resursi regije koriste za dobrobit ljudi na načine koji odražavaju komparativne prednosti koje se nude na osnovi inherentnih i geografski različitih karakteristika nekog područja. Energetska problematika, odnosno pitanje na koji način zadovoljiti potrebe za energijom stanovnika pojedine regije uz optimalno iskorištavanje njezinih prirodnih resursa, predstavlja danas nezaobilazan korak u razmatranju i definiranju cjelokupne strategije regionalnog održivog razvitka.

U ukupnom kontekstu održivog regionalnog razvitka, obnovljivi izvori energije imaju vrlo značajnu ulogu. Njihovo iskorištavanje, a posebno se to odnosi na biomasu iz šumarstva i drvnoprerađivačke industrije, ima značajne pozitivne socijalno-gospodarske učinke kao što su povećano zapošljavanje, regionalna i lokalna gospodarska aktivnost, kruženje i zadržavanje novca u regiji, odnosno lokalnim zajednicama, investicije, zarade i porezi, a sve to upravo na regionalnoj, odnosno razini županije. U Ministarstvu regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva svjesni smo toga.

A toga je svjesna i Krapinsko-zagorska županija, koja se usvajanjem ove Energetske Strategije svrstava među prve hrvatske županije koje su napravile taj važni korak prema održivom regionalnom razvitku. U trenutku ubrzanog približavanja Republike Hrvatske Europskoj uniji, usvajanje Strategije predstavlja također još jedan od napora da Krapinsko-zagorska županija postane razvijena i napredna europska regija.

Petar Čobanković,
Ministar

Županica Krapinsko-zagorske županije

Spomen Zagorja većinu ljudi asocira na brege, vinograde i vino, na vrijedne i vesele domaćine, na idilične zelene oaze netaknute prirodne ljepote. Mi Zagorci, želimo da tako i ostane. Svjesni smo da gospodarski razvitak vrlo često za sobom nosi degradaciju prirodnog okruženja ali i duboko uvjereni da se dobrim planiranjem i pravim odlukama županija može gospodarski razvijati, standard njezinih stanovnika rasti a *čarolija bajkovitog dlana* ostati sačuvana.

Strategija korištenja OIE i povećanja EU za Krapinsko-zagorsku županiju je dokument koji nas vodi upravo prema željenom cilju. Trend porasta energetske potrošnje uočljiv je na svim razinama, od globalne, preko EU, nacionalne, regionalne do županijske. Važno je naći, s jedne strane djelotvorne načine uštede energije, a s druge održive načine njezine proizvodnje. Upravo u tome je vrijednost strategije – da nas uputi kako uz najmanje troškove i u najkraćem roku izgraditi županijski energetske sustav na načelima održivog razvitka, korištenja obnovljivih izvora energije, štednje energije i u konačnici zaštite prirodnih ljepota našeg kraja.

Osnovni cilj izrade strategije bio je kroz identifikaciju zatečenog stanja i procjenu potencijala energetske uštede i korištenja obnovljivih izvora energije u županiji izraditi akcijski plan

konkretnih projekata i mjera za povećanje energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije kao sredstva održivog energetskog i gospodarskog razvitka Krapinsko-zagorske županije.

Iskreno vjerujem da smo u tome uspjeli i želim zahvaliti svima koji su na bilo koji način sudjelovali u izradi ovog, važnog strateškog, dokumenta.

Sonja Borovčak,
Županica

Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske

S ponosom predstavljamo Strategiju održivog korištenja energije za Krapinsko-zagorsku županiju. Za poticanje i uspješnu primjenu obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti nužna je i presudna politička volja. Ponosni smo što *naša* županija i ovom prilikom tu političku volju jasno pokazuje.

Zemlje članice Europske unije danas su svjesne značenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti. Europska komisija postavlja ciljeve, donosi Direktive koje obvezuju članice te pokreće brojne programe financijske i institucionalne podrške. Zemlje članice, međutim, u pravilu ne čekaju da ih na korištenje obnovljivih izvora obveže Europska komisija – prednosti njihova korištenja poznate su i političarima i javnosti. Tada podrška obnovljivim izvorima ne samo da postaje sastavni dio državne politike i dio programa političkih stranaka Europske unije već postaje i dio civilizacijskog naslijeđa lokalnih zajednica i cjelokupnog stanovništva koje takve projekte zahtjeva, podržava i provodi. U Krapinsko-zagorskoj županije se to već uvelike dogodilo.

Ugodna mi je dužnost zahvaliti svima koji su nam pružili vrijedne informacije, osigurali podatke i fotografije koje smo za izradu ove Strategije koristili. To su u prvom redu g. Ivan Ištok, ravnatelj Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima, gđa Snježana Žigman, pročelnica Zavoda za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, g. Mirko Mužek, direktor HEP ODS Zabok, g. Stjepan Bručić, pročelnik UO za zaštitu okoliša g. Ivan Lamot, prof., UO za društvene djelatnosti, pomoćnik pročelnika za kulturu, prosvjetu i šport te mnogi gradonačelnici i načelnici općina širom Županije. Posebnu zahvalnost dugujem recenzentima, ali i svim autorima i suradnicima koji su svojim predanim radom omogućili pripremu ovog važnog dokumenta za Krapinsko-zagorsku županiju, ali i za cijelu Republiku Hrvatsku.

Dr.sc. Julije Domac,
Ravnatelj Agencije

Sažetak

Executive Summary

1. Uvod

1.1. Zašto je potrebna energetska strategija?

Glavni cilj izrade i donošenja strategije održivog korištenja energije je pronaći najbolje načine za uspješan gospodarski i energetska razvoj Krapinsko-zagorske županije. Izrada energetske strategije Županije olakšat će i ubrzati postupak donošenja odluka važnih za izgradnju županijskog energetskeg sektora na načelima održivosti, zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije.

Strategija održivog korištenja energije Krapinsko-zagorske županije bazirat će se na nekoliko osnovnih načela:

- prihvaćanje koncepta održivog razvitka Županije u cilju zaštite njezinih ljudskih i prirodnih resursa;
- strateško poticanje korištenja obnovljivih izvora kao domaćih, sigurnih i čistih izvora energije;
- kontinuirana podrška učinkovitim korištenju energije u svim sektorima ljudskog djelovanja - zgradarstvu, prometu, industriji, poljoprivredi;
- usaglašavanje s institucionalnim i zakonskim okvirima na nacionalnoj i EU razini.

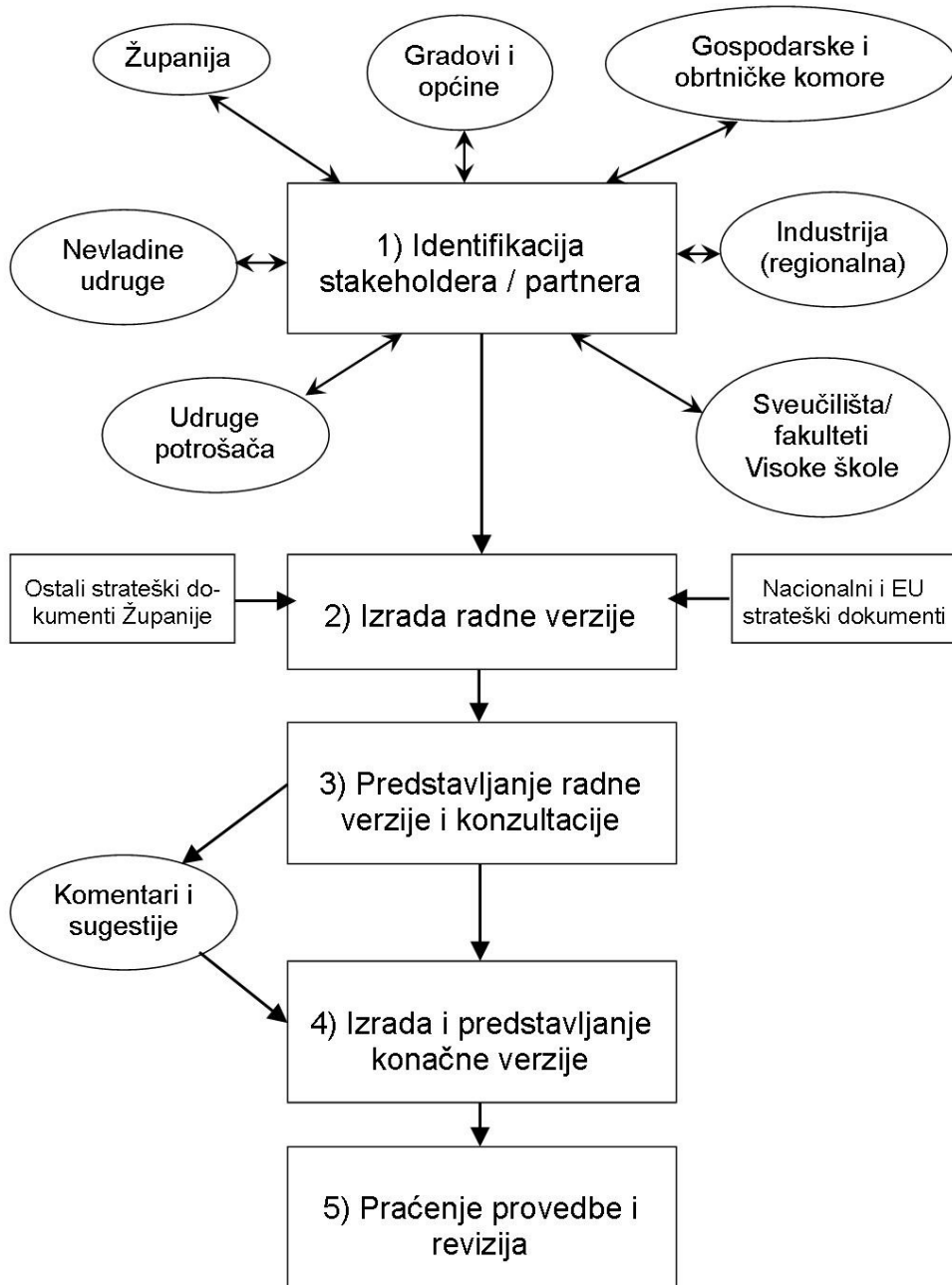
Strategijom održivog korištenja energije Krapinsko-zagorske županije utvrdit će se ciljevi energetskeg razvitka te identificirati mjere za njihovo uspješno ostvarenje.

1.2. Metodologija

Metodologija izrade Strategije održivog korištenja energije Krapinsko-zagorske županije temelji se na dvije osnovne postavke:

1. Obnovljivi izvori energije i učinkovito korištenje energije promatraju se kao nerazdvojna cjelina koja može i treba značajno doprinijeti održivom razvoju Županije. U tom smislu, posebno su razmatrani potencijalni učinci povećanog korištenja obnovljivih izvora energije i racionalnog korištenja energije u sferi zaštite okoliša, razvoja lokalnog gospodarstva i poboljšanja socijalnih prilika stanovništva.
2. Izrada i donošenje Strategije zajednički je proizvod svih dionika (*stakeholdera*). U tom smislu, prvi korak predstavlja identifikaciju i grupiranje dionika s područja Županije, a njihovo izravno uključivanje u proces izrade osigurano je organiziranjem konzultacija i traženja povratnih informacija nakon predstavljanja prve radne verzije Strategije.

Hodogram izrade strategije i akcijskog plana prikazan je slikom 1.1. Zadnji korak predstavlja praćenje provedbe akcijskog plana koje će se provoditi jednom godišnje, te revizija strategije i akcijskog plana svake tri godine.



Slika 1.1. Hodogram izrade Strategije održivog korištenja energije Krapinsko-zagorske županije

1.3. Dionici (stakeholderi)

Dionici s područja Krapinsko-zagorske županije podijeljeni su u 6 kategorija:

- Jedinice lokalne samouprave (općine i gradovi);
- Gospodarske i obrtničke komore;
- Industrija;
- Sveučilišta/fakulteti;
- Nevladine udruge;
- Udruge potrošača.

U Županiji postoje 32 jedinice lokalne samouprave - 7 gradova i 25 općina, dok su najvažniji gospodarski sektori prerađivačka industrija, trgovina, građevinarstvo i prijevoz. Najveće proizvodne tvrtke u županiji vezane su uz proizvodnju tekstila i tekstilnih proizvoda, nemetalnih mineralnih proizvoda, proizvoda od metala, te električnih strojeva i aparata.

U djelatnosti proizvodnje tekstila i tekstilnih proizvoda najznačajnije tvrtke su Kotka d.d. iz Krapine Prevent Zlatar d.o.o. iz Zlatara, Bulgari Filati d.o.o. iz Oroslavja, Predionica Klanjec d.d. iz Klanjca, Regeneracija d.d. iz Zaboka, Emka d.d. iz Pregrade, Orokonfekcija d.o.o. iz Oroslavja i Krateks konfekcija d.d. iz Krapine. Najznačajnije tvrtke koje se bave proizvodnjom nemetalnih i mineralnih proizvoda su Vetropack Straža d.d. iz Huma na Sutli, Tondach Hrvatska d.d. iz Bedekovčine, Zagorka PGM d.o.o. iz Bedekovčine, PGM d.o.o. iz Poznanovca i Schiedel proizvodnja dimnjaka d.o.o. iz Novog Golubovca. U proizvodnji proizvoda od metala najveće tvrtke su Jedinstvo d.d. iz Krapine, Omco d.d. iz Huma na Sutli, Armko d.d. iz Konjščine i TPK Orometal d.d. iz Oroslavja. U proizvodnji električnih strojeva i aparata najistaknutije su tvrtke Elcon d.d. proizvodnja kablinskih setova iz Zlatar Bistrice, Končar – niskonaponski aparati iz Zlatara i Dekor d.d. iz Zaboka.

Osim prerađivačke industrije u Županiji je važna gospodarska djelatnost i građevinarstvo. Najveće tvrtke u ovom segmentu su M-profil d.o.o. iz Zaboka, Konstruktor d.d. iz Zlatara, Niskogradnja d.o.o. iz Pregrade, Niskogradnja Hren d.o.o. iz Gornje Stubice.

Poljoprivredna proizvodnja Županije većim je dijelom u funkciji samoopskrbe obiteljskih gospodarstava poljoprivrednim proizvodima. Najznačajnije tvrtke su Perfa d.o.o. iz Donje Stubice te mljekara Veronika d.o.o. u Desiniću oko kojih se veže značajan dio poljoprivredne aktivnosti Županije.

Na području Županije kao identificirana interesna skupina, osim gore navedenih poduzeća, djeluje Hrvatska gospodarska komora - županijska komora Krapina i Obrtnička komora Krapinsko-zagorske županije.

U Zaboku više godina djeluju podružnice 3 fakulteta:

- Fakulteta za turizam i hotelski menadžment Opatija;
- Fakulteta organizacije i informatike Varaždin;
- Ekonomskog fakulteta Zagreb - studij poslovne ekonomije Zabok.

Koncem 2004. g. u Krapini je osnovana Visoka škola *Hrvatsko zagorje Krapina* sa studijem prometa, informatike i menadžmenta.

Osim navedenih interesnih skupina, na području KZZ-je djeluju mnoge udruge za zaštitu prirode, te Udruga za zaštitu potrošača Krapinsko-zagorske županije. Sažeti prikaz svih dionika u Krapinsko-zagorskoj županiji dan je u sljedećoj tablici 1.1.

Tablica 1.1. Prikaz dionika (*stakeholdera*) u Krapinsko-zagorskoj županiji

gradovi						
Donja Stubica	Zlatar	Pregrada	Klanjec	Krapina	Oroslavje	Zabok
općine						
Bedekovčina	Budinščina	Mihovljan	Desinić	Đurmanec	Gornja Stubica	Hrašćina
Hum na Sutli	Lobor	Jesenje	Konjščina	Kraljevec na Sutli	Krapinske Toplice	Tuhelj
Kumrovec	Radoboj	Marija Bistrica		Novi Golubovec	Zagorska Sela	Petrovsko
Zlatar-Bistrica		Stubičke Toplice		Sveti Križ Začretje	Veliko Trgovišće	
gospodarske i obrtničke komore						
Hrvatska gospodarska komora-Županijska komora Krapina				Obrtnička komora Krapinsko-zagorske županije		
industrija						
<i>proizvodnja tekstila i tekstilnih proizvoda</i>						
Kotka konfekcija d.d. Krapina		Prevent Zlatar d.o.o. , Zlatar		Bulgari Filati d.o.o., Oroslavje		
Krateks konfekcija d.d., Krapina		Predionica Klanjec d.d., Klanjec		Regeneracija d.d., Zabok		
Emka d.d., Pregrada		Orokonfekcija d.o.o., Oroslavje				
<i>proizvodnja nemetalnih i mineralnih proizvoda</i>						
Vetropack Straža d.d., Hum na Sutli		Tondach Hrvatska d.d., Bedekovčina		Zagorka PGM d.o.o., Bedekovčina		
PGM d.o.o., Poznanovac		Schiedel proizvodnja dimnjaka d.o.o., Novi Golubovec				
<i>proizvodnja proizvoda od metala</i>						
Jedinstvo d.d., Krapina		Omco d.d., Hum na Sutli		Armko d.d., Konjščina	TPK Orometal d.d., Oroslavje	
<i>proizvodnja električnih strojeva i aparata</i>						
Elcon d.d. proizvodnja kablskih setova, Zlatar Bistrica				Končar - niskonaponski aparati, Zlatar		Dekor d.d., Zabok
<i>građevinarstvo</i>						
M-profil d.o.o., Zabok		Konstruktor d.d., Zlatar			Niskogradnja d.o.o., Pregrada	
Niskogradnja Hren d.o.o., Gornja Stubica						
<i>poljoprivredna proizvodnja</i>						
Mini mljekara Veronika d.o.o., Desinić						
nevladine udruge						
Ekološko društvo FIJOLICA, Krapinske toplice			Eko-društvo Zeleno Zagorje, Sveti Križ Začretje			
Ekološko društvo <i>Lijepa naša</i> Dubrava Zabočka, Dubrava Zabočka				ŠRD <i>Ferdinand Budicki</i> , Oroslavje		
Ekološko društvo <i>EKO</i> , Oroslavje		Ogranak <i>Lijepa naša</i> , Zlatar Bistrica		Ogranak <i>Lijepa naša</i> , Marija Bistrica		
Udruga za poboljšanje života na Kamenjaku, Donja Stubica				Sveti Martin Martinščina, Zlatar		
Zeleni štit, Veliko Trgovišće		Udruga za zaštitu prirode i zelenih površina na području KZŽ, Zlatar				
Ekološka udruga Japica, Klanjec		Ekološka udruga <i>Zeleno Zagorje</i> Lužani Zagorski, Jesenje Gornje				
Loborsko eko društvo <i>Silvija Horvat</i> , Lobor		Savez ekoloških udruga KZŽ, Zabok			Planinarski savez KZŽ, Marija Bistrica	
Ribolovni savez KZŽ ŠRD Jezera, Bedekovčina						
Sveučilišta/fakulteti						
Podružnica Fakulteta organizacije i informatike, Varaždin				Podružnica Fakulteta za turizam i hotelski menadžment, Opatija		
Podružnica Ekonomskog fakulteta Zagreb-studij poslovne ekonomije Zabok				Visoka škola <i>Hrvatsko zagorje</i> Krapina		
udruge potrošača/građana						
Udruga za zaštitu potrošača Krapinsko-zagorske županije						

2. Pregled energetske infrastrukture i dosadašnjih iskustava korištenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti

2.1. Pregled energetske infrastrukture županije

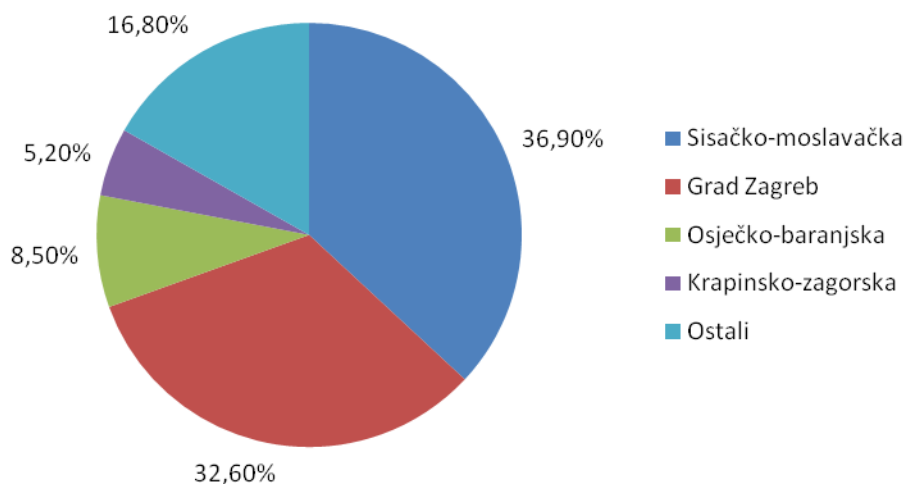
2.1.1. Plinski sustav i pripadajuća plinska mreža

Područje Krapinsko-zagorske županije prirodnim plinom opskrbljuje INA d.d. Zagreb, a distribuciju plina na području Krapinsko-zagorske županije obavlja šest distributera (tablica 2.1.). Ukupna duljina plinske mreže, na području Krapinsko-zagorske županije, iznosi 2 313 km. Plinom se opskrbljuje 27 142 potrošača. Najniži stupanj plinifikacije, od 8%, je u općini Hrašćina, dok je najveći stupanj, do 90%, na području Zaboka.

Tablica 2.1. Distributeri plina, sjedište i područje djelovanja

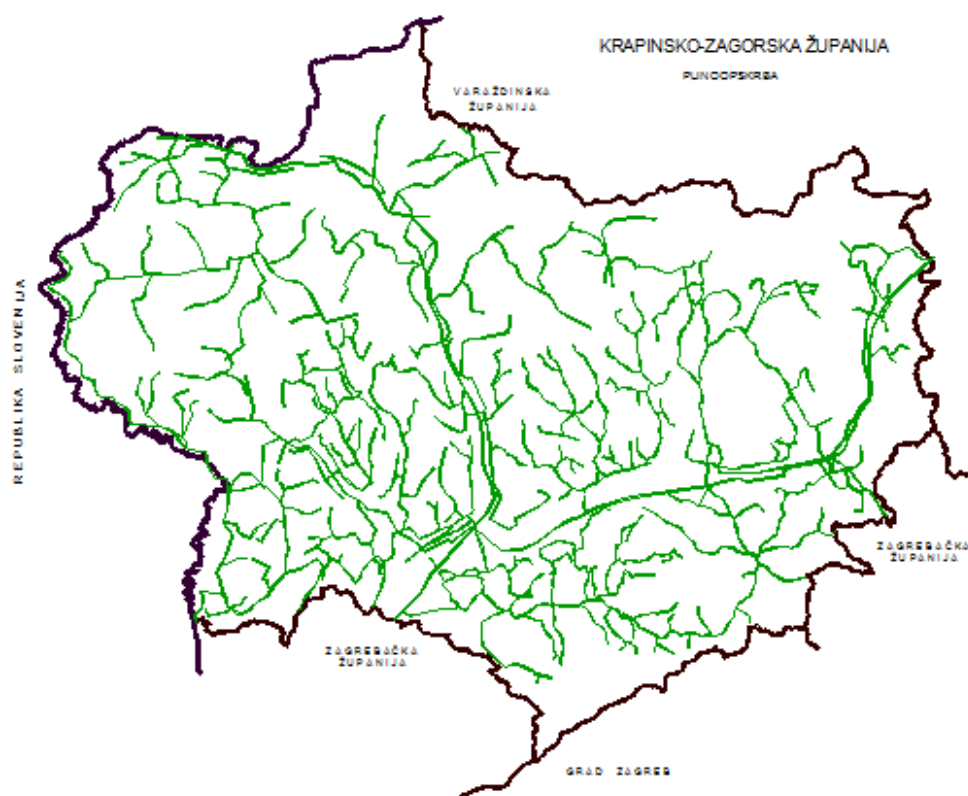
Distributer	Sjedište	Područje djelovanja
Humkom d.o.o.	49231 Hum na Sutli, Lastine 1	Grad Pregrada, općine Hum na Sutli, Desinić, Đurmanec te Petrovsko (djelomično).
Zagorski metalac d.o.o.	49210 Zabok, Industrijska cesta bb	Grad Zabok, općine Bedekovčina, Krapinske Toplice, Mače, Sveti Križ Začretje i Veliko Trgovišće.
Gradska plinara Krapina d.o.o.	49000 Krapina, Gajeva 20	Grad Krapina, općine Petrovsko, Đurmanec, Radoboj, Mihovljan, i Novi Golubovec i Jesenje.
Zelenjak Plin d.o.o.	49290 Klanjec, Trg A. Mihanovića 1	Gradu Klanjcu, općine Tuhelj, Zagorska Sela, Kraljevec na Sutli, Kumrovec, djelomično na području općina Desinić, Veliko Trgovišće i Dubravica.
Komunalac d.o.o. Konjšćina	49282 Konjšćina, Jertovec bb	Grad Zlatar, općine Novi Golubovec, Budiščina, Lobar, Mihovljan, Zlatar Bistrica, Hrašćina, Konjšćina, Marija Bistrica i Gornja Stubica.
Komus d.o.o.	49240 Donja Stubica, Kolodvorska cesta 16	Gradovi Oroslavje, Donja Stubica, općine Gornja Stubica, Stubičke toplice,

Transportni sustav plina, u koji su uključene ovlaštene distribucijske firme, isporučile su u 2006. godini 5,2% ukupne isporučene količine plina u Republici Hrvatskoj. Uzimajući u obzir broj stanovnika županije u odnosu na ukupan broj stanovnika Republike Hrvatske, koji iznosi 3,2% ukupne populacije, pokazuje se kako stanovništvo Krapinsko-zagorske županije konzumira više prirodnog plina od prosjeka Republike Hrvatske (slika 2.1.).



Slika 2.1. Struktura transportiranih količina prirodnog plina po županijama u 2006. godini¹

Izgrađenost plinske mreže na području Krapinsko-zagorske županije prilično je velika, te veliki broj domaćinstava koja nisu priključena na plinsku mrežu imaju mogućnost priključenja.



Slika 2.2. Magistralni transportni sustav prirodnog plina (PLINACRO) u Krapinsko-zagorskoj županiji²

¹ MINGORP, 2007, Energija u Hrvatskoj 2006, www.mingorp.hr

² PLINACRO, 2008, izravno priopćenje, www.plinacro.hr

Očekuje se daljnje ulaganje u razvoj plinoopskrbe, poticanjem provedbe plinifikacije naselja i opskrbu gospodarstva kroz lokalne razvojne programe te izgradnja magistralnih sustava uz objedinjavanje distribucijske mreže županije čime bi se osigurala nesmetana opskrba kućanstava, javnih zgrada i industrijskog sektora. Do sada provedenim istražnim radovima na području Županije nisu otkrivena nalazišta nafte niti prirodnog plina.

Od najznačajnijih objekata plinskog sustava Hrvatske na području Županije predviđa se izgradnja:

- primopredajna plinska stanica Rogatec na magistralnom plinovodu Rogatec – Zabok, na granici između R. Slovenije i R. Hrvatske;
- dio međunarodnog plinovoda iz projekta Adria - LNG (Omišalj – Delnice – Karlovac – Zagreb – Zabok - Ludbreg – Kotoriba – mađarska granica. Trasa toga plinovoda Zagreb – Zabok – Ludbreg prolaziti će Krapinsko - zagorskom županijom, koridorom postojećih magistralnih plinovoda. I ostali magistralni pravci po potrebi trebaju koristiti koridore postojećeg plinskog sustava;
- na području Županije potrebno je još izgraditi planiranu plinsku mrežu na području pojedinih općina i gradova, te poticati provedbu plinifikacije naselja i opskrbu gospodarstva kroz lokalne razvojne programe.

Strateški je cilj Županije primjenjivati takve energente koji će biti ekonomski, ali i ekološki najprihvatljiviji za individualnu potrošnju i za gospodarstvo u cijelosti. Opcija korištenja plina smatra se povoljnijom, ali je nužno vezana s realizacijom programa opskrbe plinom i iz drugih izvorišta (vlastiti resursi ili uvoz npr. LNG iz jadranskog izvorišta). Uz opskrbu plinom iz Rusije treba predvidjeti i ostale mogućnosti radi diverzifikacije i neovisnosti o samo jednom dobavljaču i samo jednom plinovodu.

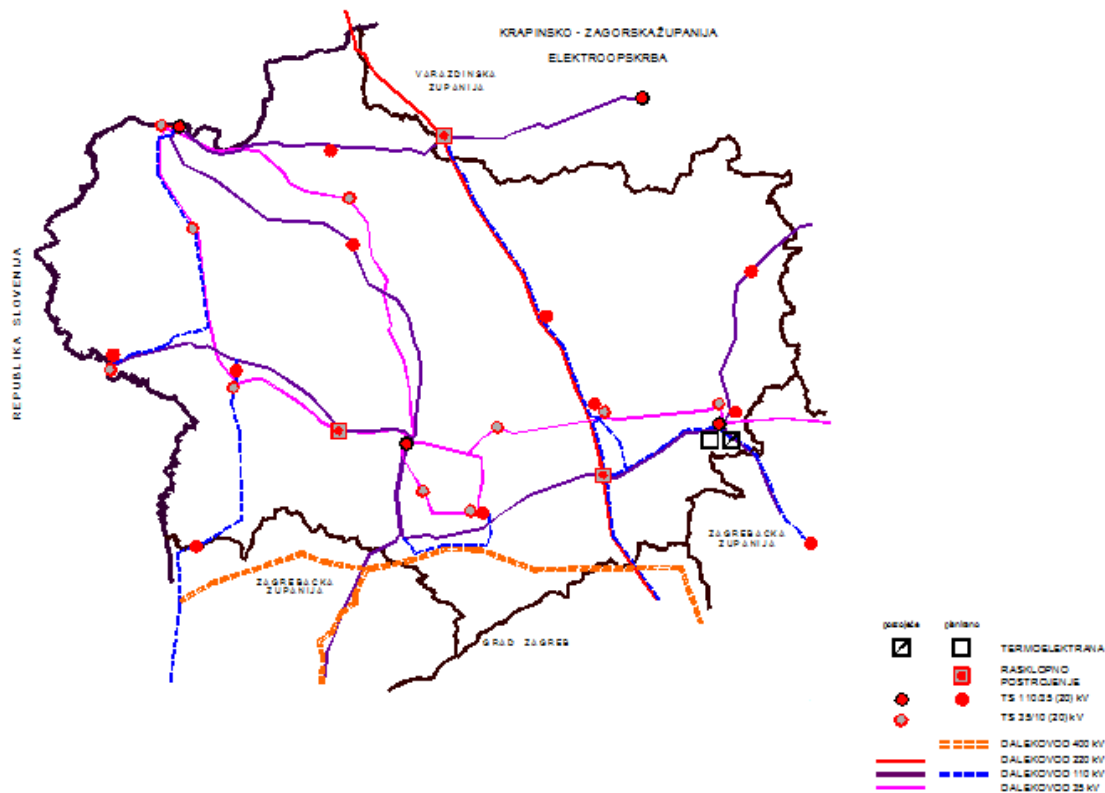
2.1.2. Električna energija

Krapinsko-zagorska županija pripada sjevernom dijelu elektroenergetskog sustava Republike Hrvatske koji se opskrbljuje električnom energijom iz hidroelektrana Dravskog sliva te termoelektrana na području Zagreba i Siska. Jedini proizvodni objekt HEP-a na području Krapinsko-zagorske županije je KTE Jertovec (kombinirana plinsko-parna termoelektrana) ukupne snage 88 MW u dva kombi bloka izgrađena 1956. i 1975. godine. Predviđa se da će oba bloka elektrane iz pogona izaći 2018. godine.

Područje Krapinsko-zagorske županije električnom energijom opskrbljuju tri distributera:

- DP Elektra Zabok,
- DP Elektra Varaždin,
- DP Elektra Zagreb.

Ukupna duljina vodova na distribucijskom području Krapinsko-zagorske županije, površine 1 190 km², iznosi 5 129,37 km. Najveći dio područja Županije (cca 86%) električnom energijom snabdijeva distributer *Elektra* Zabok. Značajan problem je relativno loša kvaliteta u opskrbi električnom energijom u sjeveroistočnom dijelu Županije u općinama Mihovljan, Novi Golubovec, Lohor, Zlatar i Budinščina radi dugih radijalnih vodova 10 kV sa nedovoljnim presjecima vodiča. U ostalom dijelu osjeća se nedostatak magistralnih vodova 10 (20) kV sa presjekom 95 mm². Na cijelom području Županije postoji značajan broj naselja sa nezadovoljavajućim naponskim prilikama u niskonaponskim mrežama, tzv. sive zone. Glavne distributivne spojne točke su trafostanice TS 110/35/10 kV u Zaboku, Humu na Sutli i Jertovcu koje su sastavni dijelovi prijenosnog elektroenergetskog sustava RH.



Slika 2.3. Prikaz elektroenergetske dalekovodne mreže³

Problem elektroenergetskog sustava županije leži u činjenici malog prijenosnog kapaciteta srednjenaponskih vodova. Program obnove elektroenergetskih vodova predviđa zamjenu 10kV-nim sa 20kV-nim vodovima pri čemu bi se povećala kvaliteta distribucijske usluge kao i potencijal razvitka županije. U niskonaponskim mrežama vladaju nezadovoljavajuće naponske prilike i prisutno je veliko nezadovoljstvo, svakodnevne pritužbe i peticije potrošača i jedinica lokalne samouprave. Radi dovođenja elektroopskrbe tih područja, tzv. sivih zona, u skladu s propisima, potrebno je interpolirati cca 440 kom transformatorskih stanica TS 10 (20)/0,4 kV, sa izgradnjom cca 220 km priključnih vodova 10 (20) kV i rekonstruirati cca 946 km niskonaponske mreže.

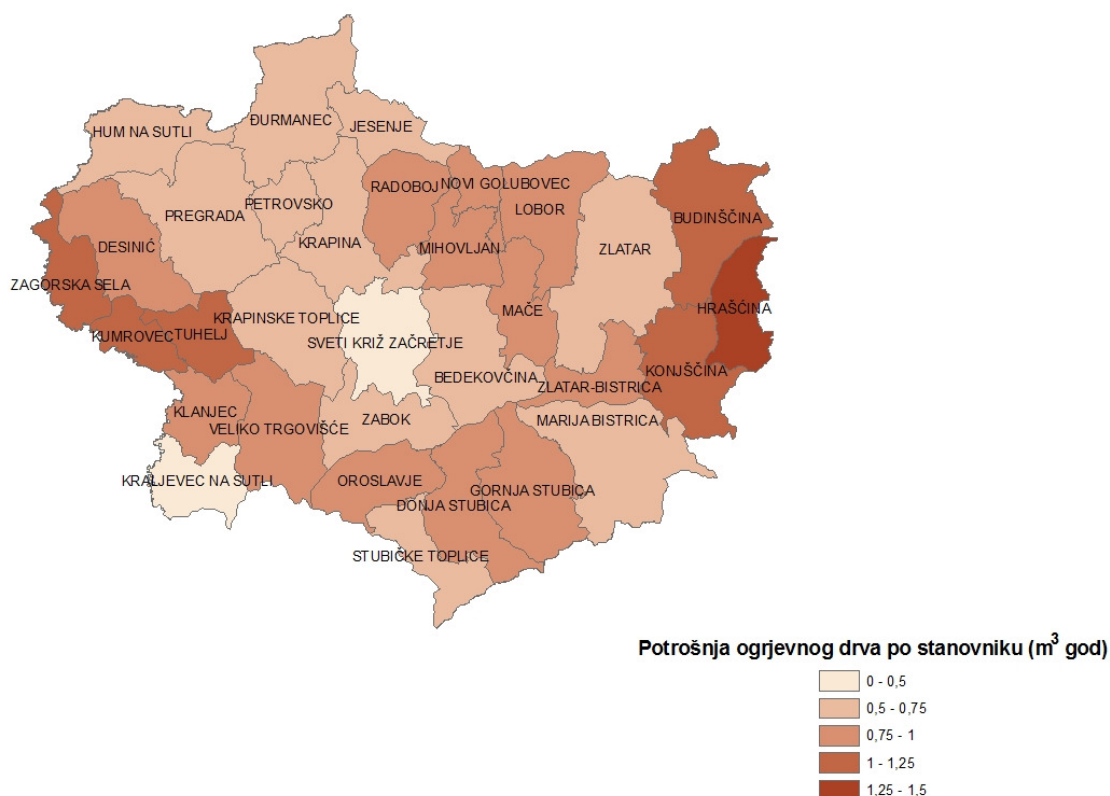
U pogledu proizvodnje i opskrbe električnom energijom od državnih strateških objekata planira se izgradnja KTE *Jertovec* snage oko 240 MW sa pripadajućim dalekovodom 2x110 kV Žerjavinec – Jertovec koji će koristiti koridor uz postojeći 110 kV vod. Od prijenosnih postrojenja od državnog interesa planira se izgradnja 2x400 kV dalekovoda od rasklopišta Žerjavinec do transformatorskog postrojenja TS 400/110 kV *Zlodi* kod Samobora. Trasa ovog dalekovoda planira se kroz južno područje Županije sa ulazom kod Laza Bistričkog i izlaza kod Strmca Stubičkog.

³ HEP, 2008, izravno priopćenje, www.hep.hr

2.2. Dosadašnja iskustva korištenja obnovljivih izvora energije


2.2.1. Energija biomase

Najvažnija upotreba biomase u energetske svrhe na području Krapinsko-zagorske županije odnosi se na ogrjevno drvo za grijanje domaćinstava. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku iz popisa stanovništva od 2001. godine, broj nastanjenih kućanstava u kojima se drvo koristi kao jedini ili primarni energent za grijanje na području Županije iznosi 23 141, dok broj stanovnika koji koristi drvo kao jedini ili primarni energent za grijanje iznosi oko 78 000 (55% od ukupnog broja stanovnika). Ukupna površina nastanjenih kućanstava koja koriste drvo kao jedini ili primarni energent za grijanje iznosi oko 1,47 milijuna m², što odgovara procijenjenoj godišnjoj potrošnji od oko 102 000 m³ ogrjevnog drva (energetska vrijednost oko 0,68 PJ). Prosječna godišnja potrošnja ogrjevnog drva po stanovniku za Krapinsko-zagorsku županiju iznosi 0,71 m³, dok taj prosjek na razini cijele Hrvatske iznosi 0,77 m³. Na osnovu procijene ukupne potrošnje ogrjevnog drva moguće je također izračunati i raspodjelu godišnje potrošnje po općinama (slika 2.4.). Potrebno je ipak napomenuti da se sve navedene vrijednosti odnose na 2001. godinu te bi za određivanje novijih podataka bilo potrebno provesti opsežno anketiranje kućanstava na području Županije.



Slika 2.4. Godišnja potrošnja ogrjevnog drva po stanovniku za Krapinsko-zagorsku županiju

Na području Županije nalazi se manji broj drvoprerađivačkih tvrtki uz čiju primarnu proizvodnju nastaje i određena količina drvnog ostatka koji se može koristiti za proizvodnju energije. Trenutno postoji nekoliko drvoprerađivačkih tvrtki u sklopu kojih se nalaze kotlovnice na drveni ostatak, a najznačajnije među njima su Tvornica parketa Ratković iz Đurmanca te Stolarija Čiček iz Zlatar Bistrice. Osim navedenih postoji više manjih industrijskih kotlovnica na biomasu te je, prema dostupnim podacima, ukupna snaga svih industrijskih kotlovnica na biomasu u Krapinsko-zagorskoj županiji 3 MW.

	<p>Primjer dobre prakse – Stolarija Čiček</p> <p>Stolarija Čiček iz Zlatar Bistrice osnovana je 1934. godine te ima tradiciju stolarske djelatnosti već dugi niz godina. Osnovni proizvod je klasični masivni parket od hrasta, jasena i bukve, te najširi asortiman letvica za parket, lamperiju, laminare, brodski pod i građevnu stolariju. U proizvodnom programu je i izrada vrata od slavonske hrastovine, a važno mjesto zauzima i izrada masivnih stepenica od hrasta, jasena i bukve. U sklopu pogona Stolarije Čiček, zadnjih 10 godina nalazi se i kotlovnica na drvni ostatak snage 600 kW, pri čemu se kao gorivo koristi vlastita drvena sječka i piljevina. Radi potpunog iskorištavanja preostalog drvnog ostatka pokrenuta je proizvodnja drvenih briketa u pogonu kapaciteta 1,5 t za 8 sati.</p>
---	--

2.2.2. Geotermalna energija

Za sada se geotermalna energija u Krapinsko-zagorskoj županiji iskorištava isključivo u vidu lječilišta i/ili toplica poput: Zagorske toplice, Varaždinske, Krapinske, Šemničke, Stubičke i Tuheljske, a čini se da se produžuju prema Topličici kod Gotalovca i Kamenj Gorici. Brojne studije, do sada izrađene, ukazuju na opravdanosti ulaganja u projekte stupnjevite uporabe geotermalne energije na lokaciji koja posjeduje geotermalne vode, jednom od osnovnih vidova obnovljivih izvora energije, jer je ekološki najsigurniji, u uporabi je od 0 do 24 sata na dan, na što ne utječu niti politički niti vremenski faktori. U sklopu geotermičkih istraživanja na području Krapinsko-zagorske županije 1988. godine Geološki zavod Zagreb izradio je Elaborat na temelju kojega je, na krajnjem sjeverozapadnom dijelu Hrvatske, locirana i 1989. godine izrađena bušotina Kumrovec-1 (Kum-1), kao istražna sa svrhom otkrivanja geotermalnih resursa, litološki interesantna i potencijalni akvifer (ležište geotermalne vode). Na bušotini je ustanovljena temperatura vode od 25 °C uz protok vode od 4000 m³/d. Prema kemijskoj analizi voda je kalcijско-magnezijsko-hidrokarbonatna. Bušotina Kum-1 projektirana je i bušena pod nadzorom INA Projekta, a nakon njegova ukidanja ostaje vlasništvo INA-e. Za sada koncesija nije zatražena, jer nema dovoljno podataka o lokalitetu, tako da se geotermalna energija još ne iskorištava.

2.2.3. Sunčeva energija

Primjena Sunčeve energije na području Krapinsko-zagorske županije ograničena je na proizvodnju tople vode u relativno skromnom broju obiteljskih sustava. Prema postojećim saznanjima, na području Županije ne postoji niti jedan sustav za proizvodnju električne energije iz Sunčeve energije.

2.2.4. Male hidroelektrane

Na području Krapinsko-zagorske županije do sada nije izgrađeno niti revitalizirano niti jedno malo hidroenergetsko postrojenje.

U Prostornom planu uređenja (PPU) Krapinsko-zagorske županije predviđena je mogućnost izgradnje malih hidroelektrana i određeno je da se iste definiraju u PPU gradova i općina ove

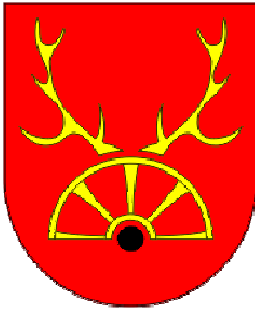
županije. Međutim, prema dostupnoj dokumentaciji u ovim planovima nisu definirane pozicije za male hidroelektrane.

2.2.5. Vjetroelektrane

U Krapinsko-zagorskoj županiji ne postoji tradicija korištenja energije vjetra te nema projekata u razvoju. Postojeća mjerenja vrše se u meteorološke svrhe i samo su djelomično iskoristiva za procjenu potencijala energije vjetra i planiranje razvoja projekata vjetroelektrana u Županiji.

2.3. Dosadašnja iskustva i provedeni projekti na području energetske učinkovitosti

Do sada je provedeno više projekata modernizacije i proširenja javne rasvjete u gradovima i općinama širom Županije. Provedeni projekti najčešće uključuju zamjenu stare javne rasvjete novom, energetski učinkovitom, čime se osiguravaju znatne uštede. Do sada su provedeni projekti u Krapini, Loboru, Klanjcu, Zlatar Bistrici, Donjoj Stubici i Pregradi, a u pripremi su u Oroslavlju, Radoboju, Đurmancu, Kraljevcu na Sutli, Jesenju i drugdje.

	<p>Primjer dobre prakse – rekonstrukcija javne rasvjete grada Klanjca</p> <p>Tijekom 2008. u na području grada Klanjca provedena je zamjena svih postojećih svjetiljki, povećanje gustoće svjetiljki te proširenje na dijelove grada Klanjca koji prije nisu bili pokriveni javnom rasvjetom. Nova, energetski učinkovita rasvjeta za grad Klanjec sastoji će se od ukupno 458 svjetiljaka, a radi se o suvremenim visokotlačnim natrijevim svjetiljkama s mogućnošću regulacije. Na ova način ostvaruje se godišnja ušteda električne energije u iznosu od 134 674,05 kWh, odnosno izbjegnuta emisija CO₂ od 40,73 tona.</p>
---	---

Posebno značajan projekt na razini Županije proveden je tijekom 2008. godine. U ukupno 12 školskih objekata izvršena je zamjena kotlovnica (prelazak sa lož ulja na plin), zamjena rasvjete (prelazak sa sijalica s žarnim nitima na fluorescentnu rasvjetu), ugradnja termostatskih ventila na svim radijatorskim tijelima, a negdje je i zamijenjena stolarija (tablica 2.1). Projektom su obuhvaćene matične osnovne škole Belec, Zlatar, Radoboj, Budinščina, Mihovljan, Brestovec Orehovički i Sveti Križ Začretje, Strukovno i umjetničko učilište Zabok te područne škole Petruševac, Donja Batina i Novi Golubovec. Projekt je proveden s tvrtkom HEP ESCO, a sufinanciranje je osigurao i Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

Tablica 2.1. Pregled mjera energetske učinkovitosti, potrebnih investicijskih troškova, očekivanih ušteda i razdoblja povrata investicije

Škola	Mjera	Investicija (kn)	Ušteda (kn)	Povrat (god)
O.Š. Belec, Belec	Rekonstrukcija kotlovnice Plinski štednjak u kuhinji	391 969	82 071	4,78
	Ugradnja termostatskih ventila	43 236	3 700	11,69
O.Š. Belec, P.Š. Petruševac	Uvođenje sustava centralnog grijanja	125 630	-2 694	46,63
O.Š. Ante Kovačić P.Š. Donja Batina	Ugradnja termostatskih ventila	3 190	895	3,56
O.Š. Ljudevit Gaj, Mihovljan	Rekonstrukcija kotlovnice	376 448	106 610	3,53
	Ugradnja termostatskih ventila	49 600	4 690	10,58
O.Š. Ljudevit Gaj, PŠ Novi Golubovec	Rekonstrukcija kotlovnice	102 741	66 776	1,54
	Ugradnja termostatskih ventila	38 585	3 142	12,28
O.Š. Vladimir Nazor, Budinščina	Rekonstrukcija kotlovnice	330 000	147 809	2,23
	Ugradnja novog centralnog razvoda	342 200	12 950	26,42
O.Š. Side Košutić, Radoboj	Rekonstrukcija i proširenje kotlovnice	747 931	166 962	4,48
	Ugradnja termostatskih ventila	54 000	7 499	7,20

Strukovno i umjetničko učilište, Zabok	Izgradnja kotlovnice i prelazak na plin	574 565	134 984	4,26
	Zamjena radijatora	337 000	6 415	52,53
O.Š. Stjepana Radić, Brestovec Orehovečki	Rekonstrukcija i proširenje kotlovnice	544 300	108 521	5,02
	Ugradnja termostatskih ventila	24 800	4 580	5,42
O.Š. Sveti Križ Začretje	Rekonstrukcija i proširenje kotlovnice	708 000	244 114	2,90
OŠ Antun Mihanović, Klanjec	Ugradnja termostatskih ventila	30 800	4 180	7,37
	Zamjena vanjske stolarije	438 000	10 000	43,80
OŠ Oroslavlje	Ugradnja termostatskih ventila	43 750	5 960	7,34
	Zamjena vanjske stolarije	1 073 100	26 742	40,13
	Sanacija i izolacija krovišta	123 900	2 700	45,89

Tijekom 2008. godine, Energetski institut *Hrvoje Požar* u suradnji s Regionalnom energetske agencijom Sjeverozapadne Hrvatske izradio je studiju pod naslovom *Program povećanja energetske učinkovitosti održive gradnje i korištenja obnovljivih izvora energije u školama Krapinsko-zagorske županije*. Svrha izrade studije je poboljšati energetske učinkovitost u školama Županije i stvoriti preduvjete za učinkovitije korištenje energije u svim zgradama javne namjene. Studijom je obuhvaćeno deset školskih objekata - OŠ Donja Stubica, OŠ Oroslavlje, OŠ Pregrada, OŠ Hum na Sutli, OŠ Bedekovčina, OŠ Krapinske toplice, OŠ Zabok, SŠ Bedekovčina, SŠ Zabok i SŠ Konščina.

3. Pregled strateških dokumenata i zakonskog okvira Europske unije, Republike Hrvatske i Krapinsko-zagorske županije

3.1 Relevantna regulativa i dokumenti Europske unije

Glavni legislativni dokumenti koji reguliraju razvitak energetskega sektora na razini Europske unije su, kronološki poredani:

- Bijela knjiga o energetskej politici (*White Paper on an Energy Policy for the European Union, January 1996*), siječanj 1996.
- Bijela knjiga o obnovljivim izvorima energije (*Energy for the Future: Renewable Sources of Energy, White Paper for a Community Strategy and Action, November 1997*), studeni 1997.
- Zelena knjiga *Prema Europskej strategiji za sigurnost energetske opskrbe (Green Paper "Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply", November 2000)*, studeni 2000.
- Zelena knjiga o energetskej učinkovitosti ili kako učiniti više s manje (*Green Paper on Energy Efficiency or Doing More with Less, June 2005*), lipanj 2005.
- Zelena knjiga o europskej strategiji za održivu, konkurentnu i sigurnu opskrbu energijom (*Green Paper on an European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy Supply, March 2006*), ožujak 2006.
- Akcijski plan o energetskej učinkovitosti: Ostvariti potencijal - Uštedjeti 20% do 2020. godine (*Action plan for Energy Efficiency: Realising the potential - Saving 20% by 2020, October 2006*), listopad 2006.
- Prijedlog europske energetske politike (*The proposal for European Energy Policy, January 2007*), siječanj 2007.

U *Zelenoj knjizi o europskej strategiji za održivu, konkurentnu i sigurnu opskrbu energijom* kao i u *Zelenoj knjizi Prema Europskej strategiji za sigurnost energetske opskrbe* glavni je naglasak stavljen na sigurnost opskrbe energijom, zaštitu okoliša te konkurentnost industrije, pri čemu je posebno istaknuto da je u energetske infrastrukturu na razini EU, tijekom sljedećih 20 godina, potrebno uložiti preko 1000 milijardi eura. Nakon intenzivnih konzultacija i diskusija na europskej razini o pitanjima otvorenima u *Zelenoj knjizi*, u siječnju 2007. godine Europska komisija objavila je *Prijedlog Europske energetske politike* koji korištenju obnovljivih izvora energije i povećanju energetske učinkovitosti pridaje veliku važnost kroz 4 glavna zahtjeva:

- Smanjenje emisije stakleničkih plinova iz razvijenih zemalja za 30% do 2020. godine;
- Povećanje energetske učinkovitosti za 20% do 2020. godine;
- Povećanje udjela obnovljivih izvora energije na 20% do 2020. godine;
- Povećanje udjela biogoriva u prometu na 10% do 2020. godine.

Od dokumenata koji reguliraju područje energetske učinkovitosti, jedan on najvažnijih je sigurno *Akcijski plan o energetskej učinkovitosti* koji sadrži paket prioriternih ekonomski isplativih i energetske učinkovitih inicijativa (mjera energetske učinkovitosti) na područjima: energetske učinkovitosti kućanskih uređaja, energetske učinkovitosti u zgradarstvu s naglaskom na promociju niskoenergetskih i pasivnih zgrada, energetske učinkovitosti u prometu, energetske učinkovite proizvodnje i distribucije energije, mehanizama financiranja energetske učinkovitosti, te promocije i podizanja svijesti o energetskej učinkovitosti. U planu se ističe važnost energetske učinkovitosti za EU i naglašava da bi trenutna primjena predloženih mjera rezultirala smanjenjem energetske potrošnje za 100 milijardi eura godišnje i emisija CO₂ za 780 milijuna tona do 2020. godine. Plan bi trebao biti implementiran u nacionalne zakone članica EU-a u sljedećih šest godina.

Bazirane na odrednicama glavnih legislativnih dokumenata EU, sljedeće direktive reguliraju područje korištenja obnovljivih izvora energije na razini Europske unije:

- *Direktiva o promociji električne energije iz obnovljivih izvora* (Directive 2001/77/EC on the promotion of the electricity produced from renewable energy source in the international electricity market, September 2001), rujan 2001.
- *Priopćenje o alternativnim gorivima za korištenje u cestovnom prometu i skupu mjera za poticanje korištenja biogoriva* (Communication on Alternative fuels for Road Transportation and on a Set of Measures to Promote the Use of Biofuels, November 2001), studeni 2001.
- *Direktiva o promociji korištenja biogoriva u prometu* (Directive 2003/30/EC on Promotion of the Use of Biofuels for Transport, May 2003), svibanj 2003.

Direktive Europske unije koje direktno ili indirektno reguliraju područje energetske učinkovitosti su:

- *Direktiva o označavanju energetske učinkovitosti kućanskih uređaja* (Directive 92/75/ECC on the indication by labelling and standard product information of the consumption of energy and other resources by household appliances, November 1992), studeni 1992.
- *Direktiva o ograničavanju emisija ugljičnog dioksida kroz povećanje energetske učinkovitosti* (Directive 93/76/EEC to limit carbon dioxide emissions by improving energy efficiency (SAVE), May 1993), svibanj 1993.
- *Direktiva o energetskim značajkama zgrada* (Directive 2002/91/EC on the energy performance of buildings, December 2002), prosinac 2002.
- *Direktiva o uspostavi sustava trgovanja dozvolama za emitiranje stakleničkih plinova unutar EU* (Directive 2003/87/EC for establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, November 2003), studeni 2003.
- *Direktiva o promociji kogeneracije bazirane na korisnim toplinskim potrebama na unutarnjem tržištu energije* (Directive 2004/8/EC on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market, February 2004), veljača 2004.
- *Direktiva o uspostavi sustava trgovanja dozvolama za emitiranje stakleničkih plinova u skladu s mehanizmima provedbe Protokola iz Kyota* (Directive 2004/101/EC for establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in respect of the Kyoto Protocol's project mechanisms, December 2004), prosinac 2004.
- *Direktiva o energetskoj učinkovitosti i energetskim uslugama* (Directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services, June 2006), lipanj 2006.

3.2 Zakonodavni okvir i regulativa Republike Hrvatske

3.2.1 Strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske

Postojeća strategija energetskog razvitka Republike Hrvatske (NN 38/2002) donešena je na sjednici Hrvatskog sabora 19. ožujka 2008. godine na temelju članka 80. Ustava Republike Hrvatske i članka 5. stavka 3. Zakona o energiji (NN 68/2001). Strategija pokriva razdoblje do 2030. godine, a kao načelni su dani sljedeći ciljevi:

- povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu, industriji i prometu,
- sigurna dobava i opskrba energijom,
- diverzifikacija energenata i izvora,
- korištenje obnovljivih izvora energije,

- realne cijene energije i razvitak energetskog tržišta i poduzetništva,
- zaštita okoliša.

Zbog bitnih promjena na međunarodnom i unutarnjem planu koje su utjecale i na energetske situaciju u Hrvatskoj se 2007. godine pristupilo izradi nove energetske strategije koja će se sastojati od dva dijela (Zelena i Bijela knjiga). Nacrt *Zelene knjige: Prilagodba i nadogradnja strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske* (u daljnjem tekstu Zelena knjiga) je donešen na javnoj raspravi od 10. studenog 2008. godine, a njena je svrha dati glavne odrednice razvitka hrvatskog energetskog sektora do 2020. godine. Zelena knjiga će zamijeniti trenutačno važeću Strategiju energetskog razvitka Republike Hrvatske (NN 38/2002) ukoliko je na prijedlog Vlade potvrdi Hrvatski sabor.

Zelena knjiga postavlja sljedeće hrvatske strateške ciljeve za korištenje obnovljivih izvora energije do 2020. godine:

- udio obnovljivih izvora u neposrednoj potrošnji energije - 20,7%
- udio biogoriva u potrošnji benzina i dizelskog goriva u prometu – 10%
- udio proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije, uključujući velike hidroelektrane, u ukupnoj proizvodnji električne energije - 35%.

Prema Zelenoj knjizi strategija energetske učinkovitosti u Republici Hrvatskoj određena je u *Programu energetske učinkovitosti za Hrvatsku*, koji obuhvaća razdoblje od 2008. do 2016. godine. Prema *Programu energetske učinkovitosti za Hrvatsku* koji nije legislativni, pravno obvezujući dokument, strateški cilj RH je provedbom mjera energetske učinkovitosti u industriji, prometu, kućanstvima i uslugama, do kraja 2016. godine postići energetske uštede u apsolutnom iznosu od 19,77 PJ.

Nakon dovršetka javne rasprave Stručno povjerenstvo predložiti će tekst Bijele knjige (prijedlog Energetske strategije) koja će se uputiti u proceduru Vlade Republike Hrvatske na usvajanje Hrvatskom saboru.

3.2.2 Energetski zakoni i podzakonska regulativa

Hrvatski je sabor u razdoblju od 2001. do 2007. godine donio sljedeće zakone koji određuju zakonodavni okvir energetskog sektora:

- Zakon o energiji (NN 68/01, 177/04 i 76/07),
- Zakon o tržištu električne energije (NN 177/04 i 76/07),
- Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 177/04 i 76/07),
- Zakon o tržištu nafte i naftnih derivata (NN 57/06),
- Zakon o tržištu plina (NN 40/07)
- Zakon o proizvodnji, distribuciji i opskrbi toplinskom energijom (NN 42/05).

Zakon o energiji kao temeljni energetski zakon regulira razvitak energetskog sektora Hrvatske, te definira *Strategiju energetskog razvitka* kao osnovni akt kojim se utvrđuje energetska politika i planira energetski razvitak Republike Hrvatske. Energetski razvitak Hrvatske u smjeru korištenja obnovljivih izvora energije i povećanju energetske učinkovitosti potporu nalazi i u *Zakonu o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost* (NN 107/03) te u *Uredbi o državnim potporama* (NN 121/03).

Zakon o proizvodnji, distribuciji i opskrbi toplinskom energijom sustavno i cjelovito uređuje uvjete i načine provođenja energetskih djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom, prava i obveze subjekata koji obavljaju predmetne djelatnosti, prava i

obveze kupaca toplinske energije, osiguravanje sredstava za obavljanje tih djelatnosti te financiranje izgradnje objekata i uređaja za proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom. Zakon je usaglašen s relevantnim direktivama EU a ima za osnovni cilj poticanje razvitka novih centraliziranih toplinskih sustava i poboljšanje energetske učinkovitosti postojećih sustava. Važno je naglasiti da Zakon izričito potiče korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju toplinske energije.

Novi *Zakon o tržištu plina* (NN 40/07) u općim odredbama navodi da se pravila utvrđena ovim Zakonom i propisima donesenim na temelju njega primjenjuju i na bioplin, plin iz biomase i druge vrste plina ako se te vrste plina mogu tehnički i sigurno transportirati kroz plinski sustav.

Zakoni koji reguliraju područje energetske učinkovitosti i štednje energije u zgradarstvu su sljedeći:

- Zakon o gradnji (NN 175/03 i NN 100/04)
- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07).

Zakon o gradnji propisuje uštede energije i toplinsku zaštitu jednim od šest bitnih zahtjeva za građevinu a *Zakon o prostornom uređenju i gradnji* obaveznu energetska certifikaciju zgrada. Na temelju članka 15. *Zakona o prostornom uređenju i gradnji* ministrica zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva donijela je *Pravilnik o energetskom certificiranju zgrada* (NN 113/08) i *Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetsko certificiranje zgrada* (NN 113/08).

Trenutačno je u izradi *Zakon o energetskoj učinkovitosti* čije će donošenje ubrzati proces uvođenja mjera energetske učinkovitosti u sektore zgradarstva, prometa i industrije u Hrvatskoj.

3.3 Strateški dokumenti Krapinsko-zagorske županije

3.3.1 Regionalni operativni plan (ROP)

Regionalni operativni plan Krapinsko-zagorske županije (u daljem tekstu ROP) za razdoblje od 2007. do 2013. godine izradila je Zagorska razvojna agencija (Zara), a utemeljen je na analizi regionalnih potreba utvrđenih tijekom konzultacija sa socijalnim i gospodarskim partnerima. ROP je pripremljen na otvoren i transparentan način a u njegovoj su izradi surađivale sve zainteresirane stranke. Iz ROP-a je proizašla vizija županije koja glasi: *Krapinsko-zagorska županija – poželjna destinacija za život, rad i odmor*. Konkretni ciljevi ROP-a su identificirati razvojnu strategiju županije, prioriteta područja intervencije, mjere i konkretne razvojne projekte. Nadalje, posebni ciljevi izrade ROP-a obuhvaćaju izgradnju dinamične suradnje između državne i regionalne uprave, sudjelovanje svih socijalnih partnera u regionalnom razvitku županije te razvitak lokalnih kapaciteta potrebnih za pripremu, vođenje, praćenje i evaluaciju projekta na županijskoj razini.

ROP kao strateške ciljeve razvitka Krapinsko-zagorske županije postavlja:

1. Konkurentno poduzetništvo i usluge,
2. Ruralni razvoj županije,
3. Razvoj ljudskih potencijala i unaprijeđenje kvalitete života,
4. Očuvani okoliš, prirodne i kulturne vrijednosti.

Za svaki od navedenih strateških ciljeva ROP-a predloženi su prioriteti i mjere njegove provedbe.

Brojni projekti ROP-a odnose na izgradnju ili rekonstrukciju dječjih vrtića i sportskih dvorana. U cilju održivog razvitka županije spomenute bi objekte trebalo izgraditi ili renovirati na načelima održive gradnje – primjenom raznih mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu o čemu bi trebalo voditi računa već od faze projektiranja građevina.

U skladu s Nacrtom zakona o regionalnom razvoju predviđa se transformacija ROP-a u Županijsku razvojnu strategiju koje će predstavljati glavni planski dokument na županijskoj razini te ujedno, biti osnovni pregovarački okvir za financiranje županijskih projekata sredstvima državnog proračuna.

3.3.2 Prostorni plan

Prema prostornom planu Krapinsko-zagorske županije razvoj županijskog energetskog sustava treba polaziti od postojećeg stanja i okolnosti, predviđenih potreba proizvodnje za opskrbu stanovništva i djelatnosti te težnje da se postigne potrebna sigurnost i europski standardi.

Prostorni plan, kao ciljeve i smjernice za energetske razvoj Krapinsko-zagorske županije navodi:

- zadržati sve postojeće lokacije energetskih objekata kao podlogu za širenje i razvoj energetskog sustava,
- postojeće energetske i prijenosne sustave osuvremeniti i (ili) proširiti,
- zadržati postojeće i osigurati nove lokacije i koridore energetskih objekata koji Hrvatsku povezuju sa susjednim zemljama,
- poticati i usmjeravati korištenje dopunskih energetskih izvora na županijskoj ili općinskoj razini,
- osigurati odgovarajuće nadoknade lokalnoj zajednici na čijem se teritoriju objekti grade,
- osigurati mogućnost sudjelovanja u razvitku energetike različitih vlasničkih subjekata,
- primjenjivati najrelevantnije kriterije zaštite okoliša kod gradnje energetskih i prijenosnih sustava.

Na području Krapinsko-zagorske županije uspostavljen je temeljni sustav opskrbe plinom koji je potrebno dalje razvijati u cilju povećanja i poboljšanja opskrbe, te njene pouzdanosti i sigurnosti.

Prostorni plan županije jednim od osnovnih strateških ciljeva razvitka županije navodi zaštitu dobro očuvanog prirodnog i kulturnog krajobraza što energetske razvitak u smjeru većeg korištenja obnovljivih izvora energije i primjene mjera energetske učinkovitosti u županiji sigurno osigurava.

4. Regionalni razvitak i OIEiEU

4.1 Trenutno stanje gospodarstva i zaposlenosti

Krapinsko-zagorska županija je površinom jedna od manjih županija (1 224,22 km²), a s gustoćom stanovnika od 122 st/km² iznad je nacionalnog prosjeka koji iznosi 84 st/km² te je, uz Međimursku i Varaždinsku županiju, najgušće naseljeno područje Republike Hrvatske.

Ukupni prihodi poduzetništva 2007.godine iznosili su 9 836 milijardi kuna (23,9% veći nego u 2006. godini). Dok su rashodi iznosili 9 360 milijardi kuna (23,1% veći u odnosu na 2006. godinu). Prosječna mjesečna neto plaća po zaposlenom u Krapinsko-zagorskoj županiji, u 2007. godini, je iznosila 3 740 kuna (4,2% veća u odnosu na 2006. godinu)

Tablica 4.1. Osnovni financijski rezultati poduzetnika u 2007. godini u 000 kuna⁴

	2006.	2007.	indeks
Broj poduzetnika	1 177	1 398	118,8
Ukupni prihodi	7 938 690	9 835 952	123,9
Ukupni rashodi	7 603 123	9 359 824	123,1
Dobit prije oporezivanja	438 368	636 918	145,3
Gubitak prije oporezivanja	102 801	160 790	156,4
Neto plaće	3 590	3 740	104,2
Broj zaposlenih	16 639	19 127	115,0

U prva tri mjeseca 2008. godine gospodarstvenici Krapinsko-zagorske županije izvezli su roba i usluga u vrijednosti 107,1 mil. USD, što je povećanje od 23,2% u odnosu na isto razdoblje 2007. godine. Istovremeno je uvoz proizvoda i usluga ostvaren u vrijednosti 122,6 mil. USD i bilježi povećanje od 34,9% u odnosu na godinu dana ranije. Takvim kretanjem robne razmjene ostvarena su negativna kretanja u vanjskotrgovinskom poslovanju u iznosu od 15,5 mil. USD.

Podaci o evidentiranoj nezaposlenosti u ožujku 2008. godine ukazuju na smanjenje od 1,8% u odnosu na stanje krajem prethodnog mjeseca te istodobno na smanjenje za 23,4% u odnosu na kraj ožujka 2007. godine. Na dan 31. ožujka 2008. godine evidentirano je 4 140 nezaposlenih osoba što je smanjenje za 1 128 osoba u odnosu na kraj ožujka 2007. godine. Najveći broj nezaposlenih osoba prispjelo je u evidenciju radi isteka ugovora na određeno vrijeme (oko 32%), zatim zbog gospodarskih, tehničkih i organizacijskih razloga – viškovi (oko 30%) te zbog prestanka rada poslodavca (oko 10%).

Najviše predviđenih potreba u zapošljavanju visokoobrazovanih osoba u 2008. godini, je u slijedećim zanimanjima: doktor medicine, diplomirani inženjer elektrotehnike, diplomirani građevinski inženjer, učitelj engleskog jezika, profesor engleskog jezika, profesor njemačkog jezika. Od ostalih struka iskazano je veliko zanimanje za šivača, prodavača, zatim za medicinskim sestrama, te za zanimanjima konobara i kuhara, kao i za obrtničkim zanimanjima zidar, bravar, strojobravar i kovinotokar. Postoji i izražena potreba za radnicima bez zanimanja.

⁴ FINA, Osnovni financijski podaci za 2007. g.

4.2 Poduzetničke zone

Poticanje izgradnje poduzetničkih zona u jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave ima za cilj ravnomjerniji razvoj kako pojedine županije, tako i cjelokupne Republike Hrvatske. Osnovna funkcija poduzetničkih zona jest ostvarivanje bržeg rasta poduzetništva kroz povoljnosti poduzetnicima kod izgradnje poslovnog prostora (na potpuno infrastrukturno opremljenom zemljištu), prvenstveno za proizvodne djelatnosti. Pri izgradnji poduzetničkih zona postoje brojne mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije (primjerice korištenje kotlovnice na biomasu za proizvodnju potrebne toplinske energije, sunčanih kolektora za proizvodnju tople vode, korištenje geotermalne energije i drugih) te mjera racionalnog korištenja energije. Na području Krapinsko-zagorske županije trenutno postoji 12 poduzetničkih zona u različitim stupnjevima izgradnje (slika 4.1.).

Slika 4.1. ⁵ - Tablicu treba preoblikovati u grafički prikaz!

Naziv	Površina	Broj poduzeća (zaposlenih)
ZABOK – Gospodarska zona	170 ha	19 poduzeća (1.297 zaposlenih)
KRAPINA - Zona malog gospodarstva	14 030 m ²	4 poduzetnika (cca. 200 zaposlenih)
KRAPINA NOVA – ZAPAD - Poduzetnička zona		4 poduzeća
PREGRADA – Poslovna zona	387 000 m	11 poduzetnika (cca. 420 zaposlenih)
BEDEKOVČINA – Poslovna zona	1 720 000 m	4 poduzetnika (cca. 500 zaposlenih)
KONJŠĆINA - Zona malog gospodarstva	58 000 m ²	3 poduzetnika u Zoni (cca. 54 zaposlenih)
KONJČĆINA - Poduzetnička zona Mala Lasača	164 000 m ²	1 poduzetnik u Zoni
VELIKO TRGOVIŠĆE - Gospodarska zona	1 300 000 m ² (od toga otkupljeno cca. 700 000 m ²)	9 poduzetnika (neki u fazi izgradnje objekata, a drugi pripremaju tehničku dokumentaciju)
SVETI KRIŽ ZAČRETJE - Zona malog gospodarstva “Lug”	970 000 m ²	8 poduzetnika (240 zaposlenih)
KUMROVEC - Gospodarsko pogranična zona u Razvoru	61 000 m ²	4 poduzeća (cca. 22 zaposlena)
HUM NA SUTLI	površina 360 000 m ² (240 000 m ² namijenjeno gospodarstvu)	4 poduzetnika (cca. 500 zaposlenih)
ZLATAR BISTRICA - Poduzetnička zona Zlatar Bistrica “Jugozapad”	cca. 666 000 m ²	4 poduzetnika (840 zaposlenih)

⁵ HGK – Županijska komora Krapina, 2008, Izravno priopćenje

4.3 Pregled područja od posebne državne skrbi i brdsko-planinskih područja

Prema Zakonu o područjima posebne državne skrbi (NN 26/03.) definirana su područja za koje Republika Hrvatska donosi različite poticajne mjere u cilju njihove obnove i razvitka. Područja posebne državne skrbi svrstavaju se u tri skupine.

U prvu i drugu skupinu spadaju gradovi i općine koji su bili okupirani ili trpili posljedice agresije na Republiku Hrvatsku tijekom Domovinskog rata. U Krapinsko-zagorskoj županiji niti jedan grad ili općina ne spada u ovu skupinu.

U treću skupinu svrstavaju se gradovi prema slijedeća četiri kriterija: kriteriju ekonomske razvijenosti (odnosi se na područja koja gospodarski zaostaju prema pokazateljima kao što su dohodak stanovništva, prihodi jedinica lokalne samouprave i sl.), kriteriju strukturnih poteškoća (odnosi se na područja s izrazitim problemima nezaposlenosti, industrijskog i poljoprivrednog restrukturiranja prema pokazateljima kao što su zaposlenost i nezaposlenost, posebnim pokazateljima razvijenosti industrijskih, urbanih i ruralnih područja i sl.), demografskom kriteriju (odnosi se na područja izrazito nepovoljnih demografskih pokazatelja kao što su gustoća naseljenosti, opće kretanje stanovništva, vitalni indeks, dobna i obrazovna struktura stanovništva i sl.) i posebnom kriteriju (koji se primjenjuje na granične općine koje su se promjenom republičke u državnu granicu suočile s dodatnim razvojnim poteškoćama te na općine s miniranim područjem a koje ne udovoljavaju kriterijima za ulazak u prve dvije skupine područja posebne državne skrbi).

U ovu skupinu pripadaju općine Kraljevec na Sutli i Zagorska Sela i to na temelju demografskog kriterija.

Prema *Zakonu o brdsko-planinskim područjima* (Nar. nov., br. 12/02. i 117/03.) status brdsko-planinskog područja ostvaruju gradovi i općine čija nadmorska visina, nagib i vertikalna raščlanjenost terena te pedološke, klimatske i druge prirodne osobitosti predstavljaju otežane uvjete za život i rad stanovnika.

Na području Krapinsko-zagorske županije u ovu skupinu spadaju općine Budinščina, Đurmanec, Stubičke Toplice, Radoboj, Lobar, Jesenje, i Novi Golubovec.

4.4 Doprinos korištenja OIEiEU gospodarskom razvitku

Gospodarski čimbenici proizvodnje energije u Krapinsko-zagorskoj županiji mogu biti raznoliki i razlikuju se prema vrsti i izvedbi tehnologije, lokalnoj gospodarskoj strukturi, socijalnom profilu uključenih te procesu proizvodnje energije (tablica 4.1).

Tablica 4.2 Gospodarski aspekti proizvodnje energije

Dimenzija	Doprinos
Gospodarski aspekti – makro razina	Sigurnost opskrbe energijom Diverzifikacija rizika Regionalni gospodarski rast Poboljšana regionalna trgovinska bilanca Izvozni potencijal
Gospodarski aspekti – proizvođači	Povećana produktivnost Poboljšana konkurentnost Mobilnost rada i populacije (inducirani efekti) Poboljšana infrastruktura
Gospodarski aspekti – potrošači	Zapošljavanje Stvaranje prihoda i bogatstva Inducirano investiranje Podrška povezanim industrijskim granama i djelatnostima

Uvođenje obnovljivih izvora energije koji bi generirali zapošljavanje te donosili prihod u područje Krapinsko-zagorske županije, moglo bi imati utjecaja i na različite socijalne i kohezijske trendove. Područje Krapinsko-zagorske županije ugroženo je visokom razinom iseljavanja, odnosno niskim prirodnim prirastom do te mjere da je već u pitanje došao i fizički opstanak pojedinih općina i naselja jer je broj stanovnika već pao na ili čak ispod razine održivosti. Stoga, uzimajući u obzir značenje obnovljivih izvora energije za ruralna područja, podizanje takvih objekata (bioenergane, vjetroelektrane i sl., ali i pogoni za proizvodnju energetske opreme) može imati pozitivne posljedice na ruralno tržište rada i to kroz izravno zapošljavanje, ali i kroz podršku pripadajućim djelatnostima i pratećoj industriji. Na taj način opskrba energijom više nije jedan od izvora osiromašenja županije, već postaje izvor zarade i čimbenik socijalne stabilnosti te jedan od preduvjeta za preživljavanje ruralnih zajednica. U današnje doba globalnih trendova, važna je i percepcija industrije obnovljivih izvora energije koja se izrazito razvija i koja može ponuditi radna mjesta koja ne samo da su dobro plaćena, već su i iznimno cijenjena na tržištu rada. S obzirom da se Krapinsko-zagorska županija nalazi u neposrednoj blizini grada Zagreba kao velikog tržišta rada, ali i Slovenije i Austrije, važno je ponuditi radna mjesta koja će biti atraktivna za mladu i stručnu populaciju te koja osim toga mogu dodatno i privući visokostručan kadar iz drugih dijelova Hrvatske.



Primjer dobre prakse - TPK Orometal d.d., Oroslavje

Osnovana 1957. tvrtka je kroz niz godina prikupljala vrijedna iskustva u proizvodnji parnih kotlova i tlačnih spremnika. U zadnjih desetak godina tvrtka je razvila suvremene proizvode koji po kvaliteti, izgledu i dizajnu te funkcionalnosti, nimalo ne zaostaju za europskim i svjetskim proizvođačima kotlovske postrojenja. Treba istaknuti da su kotlovska postrojenja iz Oroslavlja opremljena po europskim normama i propisima zadovoljavaju i najstrože kriterije, a korisnicima pružaju prvenstveno pouzdanost i sigurnost u radu. U posljednje vrijeme u proizvodnom programu sve značajnije mjesto zauzimaju kotlovska postrojenja za korištenje energije biomase pri čemu je vrijedna suradnja ostvarena s poznatom tvrtkom Kolbach iz Austrije.

Uz uvažavanje održivog korištenja energije te uz mjere zaštite okoliša, za gospodarstvo Krapinsko-zagorske županije s makroekonomskog stanovišta gotovo da nema ničeg boljeg od povećanog korištenja obnovljivih izvora energije. Obnovljivi izvori energije zadovoljavaju sva četiri glavna makroekonomska cilja:

- povećanje proizvodnje roba i usluga;
- visoka zaposlenost s obzirom da su obnovljivi izvori energije izrazito radno intenzivna tehnologija;
- stabilne cijene (energije) unutar slobodnih tržišta, budući da su obnovljivi izvori lokalni izvor energije neovisan o svjetskim poremećajima te
- zamjena (izbjegavanje) uvoza, odnosno poboljšana trgovinska bilanca.


Korištenje vlastitih izvora energije podrazumijeva da se većina izdataka za energiju zadržava lokalno te da sredstva kruže unutar lokalnog odnosno regionalnog gospodarstva. Na taj se način minimaliziraju rizici i poremećaji koji prate promjene cijena energenata na svjetskom tržištu. Česta situacija u manje razvijenim općinama Krapinsko-zagorske županije je da su se brojna kućanstva nakon visokih inicijalnih troškova uvođenja prirodnog plina tijekom devedesetih godina prošlog stoljeća djelomično ili u potpunosti vratila korištenju biomase iz vlastitih šuma za grijanje.

4.5 Turizam i zaštita okoliša

Obnovljivi izvori energije često se susreću se i pod nazivom *zelena* energija i od posebnog je značaja za održivi razvoj turizma u Krapinsko-zagorskoj županiji slijedom Agende 21. Obnovljivi izvori energije imaju ključno mjesto u svakom razmatranju eko-hotela i ekoturističke destinacije, vodeći računa o globalnim zahtjevima, pravnoj regulativi i dokumentima Europske unije, ali i načelima održivog razvoja turizma i spoznaje da konvencionalni izvori energije štetno utječu na zdravlje i zagađuju okoliš.

Krapinsko-zagorska županija posjeduje osnovu za razvoj onih oblika turističke djelatnosti koji odgovaraju njezinim prirodno-geografskim i kulturno-povijesnim uvjetima. Kvalitetni termalni izvori Krapinskih, Stubičkih, Tuheljskih Toplica predstavljaju osnovicu turističke ponude Krapinsko-zagorske županije. Uglavnom se radi o rekreacijskim sadržajima vezanim uz bazene s termalnom vodom te sportskim sadržajima uobičajeno traženim u sklopu turističkog boravka. Slikoviti zagorski *bregi*, vinogradi, stare šume Medvednice, Ivanščice, Maceljskog gorja i pobrđa, kultivirani perivoji te kulturno povijesni spomenici dodatno je nadopunjuju. U posljednje vrijeme na području županije sve je naglašenija orijentacija na razvoj seoskog turizma.

Početakom 2008. predstavljena je i brand strategija i novi vizualni identitet Krapinsko-zagorske županije. Logotip Županije povezuje nekoliko elemenata u cjelinu: krajolik Krapinsko-zagorske županije (brežuljci, rječice, *hižice*), toplinu i gostoljubivost ljudi te čarobni, bajkoviti dojam koji ovaj kraj ostavlja svojim izgledom i emocijom. Upravo zato opravdano je i potrebno razmatrati obnovljive izvore u svakom turističkom objektu na području Krapinsko-zagorske županije.

 <p>WORLD TOURISM ORGANIZATION ORGANISATION MONDIALE DU TOURISME ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO ВСЕМИРНАЯ ТУРИСТСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ منظمة السياحة العالمية</p>	<p>Rezultati velikog istraživanja Svjetske turističke organizacije – UNWTO, provedenog 2002. godine pokazuju:</p> <ul style="list-style-type: none">• više od 50% turista žele environmentally friendly smještaj i opskrbu energijom iz obnovljivih izvora;• turisti smatraju obnovljive izvore pouzdanim izvorima, spremni su sudjelovati u programima korištenja obnovljivih izvora energije;• od 51% turista koji bi bili spremni platiti više zbog korištenja obnovljivih izvora, 92% bi platilo između 1 i 5% više
--	---

Energetska učinkovitost ima posebno značenje u poslovanju svakog eko-hotela, kao velikog potrošača energije u okviru turističke ponude eko-destinacije. Pravilno dimenzioniranje potrošnje energije i njezino učinkovito korištenje vrlo su važni u uvjetima visokih cijena energije radi rentabilnosti ukupnog poslovanja. Za ilustraciju može poslužiti i podatak iz Terma Tuhelj d.o.o. da je godišnji trošak za električnu energiju u 2007. godini iznosio preko 2 milijuna kuna, a trošak za plin gotovo 1,5 milijuna kuna.

Veliki napor u svrhu razvoja turizma i pripadajuće turističke ponude uočava se posljednjih godina cijeloj županiji, gradovima i selima. Županija posjeduje Strategiju razvitka turizma, Strategiju razvitka agroturizma i Strategiju razvoja vinskih cesta koju je donesena u suradnji sa Zagorskom razvojnom agencijom i lokalnom turističkom zajednicom.

4.6 Socijalni aspekti

Socijalne posljedice lokalnog korištenja obnovljivih izvora energije odnosno poboljšanja energetske učinkovitosti u pravilu je vrlo teško odrediti. U osnovi se one mogu podijeliti u dvije kategorije, na one koje se odnose na povećani životni standard ljudi te na one koje se odnose na povećanu socijalnu koheziju i stabilnost (tablica 4.2.).

Tablica 4.3. Socijalni i institucionalni aspekti proizvodnje energije

Dimenzija	Doprinos
Socijalni aspekti	<i>Povećan životni standard</i> – Okoliš – Zdravlje – Obrazovanje <i>Socijalna kohezija i stabilnost</i> – Migracijski efekti (obuzdavanje ruralne depopulacije) – Regionalni razvitak – Ruralna diverzifikacija
Institucionalni aspekti	<i>Proces demokratskog odlučivanja</i> Sudjelovanje javnosti Rješavanje lokalnih problema Jednakost

Među preprekama povećanom korištenju obnovljivih izvora energije i poboljšanju energetske učinkovitosti na području Krapinsko-zagorske županije značajno mjesto zauzimaju i socijalne prepreke, koje između ostalog uključuju pomanjkanje znanja i informacija, dugotrajni proces mijenjanja stavova i navika, pomanjkanje zanimanja ili motivacije te podcjenjivanje utjecaja tzv. *običnih ljudi*. Za savladavanje nabrojanih prepreka, ali i za uspješno povećanje udjela energije iz obnovljivih izvora, potrebno je obrazovanju i uključivanju javnosti posvetiti bitno veću pozornost nego što se to dosada činilo.

Iskustva europskih zemalja pokazuju da je osnovni preduvjet učinkovitog korištenja energije te povećane uporabe obnovljivih izvora njihovo ugrađivanje u vrijednosni sustav široke javnosti, za što je najbolje započeti s najmlađim uzrastima. Obrazovanje najmlađih uzrasta – učenika osnovnih i srednjih škola, pa čak i predškolske djece pokazuje se kao izrazito učinkovito, jer djeca u pravilu kod kuće prenose ono što su naučila, traže uključivanje odraslih i na taj način uspješno prenose i šire znanje među starijim naraštajem.

U cilju ostvarenja željenog učinka obrazovnog programa, obrazovne poruke i načini njihova prenošenja trebaju biti jasni, jednostavni i prilagođeni uzrastu, pri čemu je važno koristiti svakodnevne situacije i izraze, te vizualno atraktivna rješenja koja će omogućiti da se djeca identificiraju s obrazovnim porukama i počnu ih spontano primjenjivati u svakodnevnom životu.

5 Potencijali, mjere i preporuke za povećano korištenje obnovljivih izvora i poboljšanje energetske učinkovitosti na razini županije

5.1 Energetski potencijali obnovljivih izvora, mjere i preporuke

5.1.1. Biomasa

Biomasa je najsloženiji obnovljivi izvor energije te uključuje veliki broj raznih izvora odnosno sirovina, koje se širokim spektrom tehnologija mogu pretvoriti u sva tri konačna oblika energije pogodna za potrošače – toplinsku i električnu energiju te biogoriva za prijevoz. Izvori biomase za proizvodnju energije uključuju šumsku i poljoprivrednu biomasu, otpad koji nastaje prilikom proizvodnih procesa različitih industrija (drvnoprerađivačke, prehrambene i dr.), komunalni otpad i otpad nastao pročišćivanjem voda i kanalizacijskog mulja i slično, a moguć je i uzgoj na energetskim plantažama. U ovom poglavlju prikazana je procjena tehničkog energetskog potencijala biomase, odnosno energetskog potencijala koji je moguće ostvariti sa sadašnjim stanjem razvoja komercijalno dostupnih tehnologija.

Podaci o ukupnim površinama šuma i šumskog zemljišta, udjelu državnih i privatnih šuma te godišnjem prirastu i etatu za Krapinsko-zagorsku županiju prikazani su u tablici 5.1. Tijekom redovitog gospodarenja šuma dobivaju se drveni sortimenti koji se dijele na trupce, prostorno drvo (ogrjev i drvo za kemijsku preradu) te dio koji se tretira kao otpad, a koji je pogodan za energetsko iskorištavanje. U prosjeku se od ukupne mase stabla dobiva oko 65% trupaca, 20% oblica i cjepanica te 15% otpada (sitna granjevina, lišće i dr.). Uz uvažavanje prosječne gorive vrijednosti šumskih sortimenata (tablica 5.2.), moguće je izvršiti proračun tehničkog energetskog potencijala šumske biomase za Krapinsko-zagorsku županiju (tablica 5.3.). Pri proračunu se u obzir uzima faktor iskorištenja koji iskazuje odnos između ukupne šumske proizvodnje i mogućeg iskoristivog energetskog iskorištavanja. Faktorom iskorištenja opisani su svi gubici koji nastaju pri sječi, izvlačenju i transportu drvene mase iz šume do drvnoprerađivačkih pogona, kao i drvena masa koja se koristi za neenergetske svrhe (proizvodnja drvnih sortimenata) te otpad pri obradi drva.

Tablica 5.1. Površina šuma i šumskog zemljišta, godišnji tečajni prirast i etat za Krapinsko-zagorsku županiju⁶

	Jedinica	Vrijednost
Ukupna površina šuma i šumskog zemljišta	ha	45 647
Ukupna površina šuma (sjemenjače + panjače + kulture + plantaže)	ha	44 991
Ukupna površina gospodarskih šuma (sjemenjače + panjače + kulture + plantaže)	ha	43 771
Udio privatnih šuma	%	19,6
Udio državnih šuma kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o.	%	80,4
Površina privatnih gospodarskih šuma	ha	8 599
Površina državnih gospodarskih šuma kojima gospodare HŠ d.o.o.	ha	35 172
Ukupna drvena zaliha gospodarskih šuma, za stabla iznad 10 cm promjera na visini od 1,30 m	m ³	9 863 435
Godišnji tečajni prirast drvene zalihe gospodarskih šuma, za stabla iznad 10 cm promjera na visini od 1,30 m	m ³	273 705
Prosječni godišnji etat (planirana drvena zaliha za sječu predviđena Šumskogospodarskom osnovom područja) za sve drvene sortimente	m ³	102 158

⁶ Hrvatske šume, 2008, Izravno priopćenje

Tablica 5.2. Prosječne gorive vrijednosti šumskih sortimenata u ovisnosti o udjelu vlage⁷

Šumski sortiment	Nasipna težina (t/m ³)	Goriva vrijednost u MJ/m ³ pri 40% vlage	Goriva vrijednost u MJ/m ³ pri 10% vlage
Trupci	0,64	6 592	8 037
Ogrjevno drvo	0,64	7 380	9 000
Otpad (granjevina)	0,35	4 375	5 075

Tablica 5.3. Tehnički energetska potencijal iskoristive biomase iz gospodarenja šumama u Krapinsko-zagorskoj županiji⁸

Šumski sortiment	Faktor iskorištenja	Raspoloživo biomase (m ³ /god)	Energetski potencijal pri 40% vlage (PJ)	Energetski potencijal pri 10% vlage (PJ)
Trupci	0,50	33 201	0,219	0,267
Ogrjevno drvo	0,60	15 324	0,113	0,138
Otpad (granjevina)	0,45	6 896	0,030	0,035
Ukupno		55 421	0,362	0,440

Izvor poljoprivredne biomase koja se može koristiti u energetske svrhe predstavljaju u prvom redu poljoprivredni ostaci, što uključuje pšenicu, kukuruz, povrće, uljno sjeme (suncokret, soja i repa), te voćke i otpatke iz vinograda. Prilikom procjene potencijala biomase iz poljoprivrede za Krapinsko-zagorsku županiju razmatrat će se energetska potencijal dvije najvažnije žitarice - pšenice i kukuruza, dok se biomasa ostalih žitarica (zob, raž, ječam,...) ne razmatra posebno.

Količina biomase koja se može iskoristiti za proizvodnju energije ovisi o mnogim čimbenicima i razlikuje se za pojedina područja. Bazirano na iskustvenim pokazateljima, za procjenu energetska potencijala biomase žitarica za Krapinsko-zagorsku županiju koristit će se sljedeći postoci kao dio od ukupne proizvodnje koju je moguće iskoristiti:

- pšenica: 30%;
- kukuruz: 20%.

Tablica 5.4. prikazuje količine proizvedene pšenice i kukuruza za Krapinsko-zagorsku županiju za 2005. i 2006. godinu (podaci za 2004. godinu nisu dostupni).

Tablica 5.4. Proizvodnja pšenice i kukuruza u Krapinsko-zagorskoj županiji za 2005. i 2006. godinu⁹

Godina	Pšenica		Kukuruz	
	Prihod (t/ha)	Proizvodnja, (t)	Prihod (t/ha)	Proizvodnja (t)
2005	3,29	3 511	4,73	40 938
2006	3,25	4 684	4,12	33 189

⁷ Domac, J. et al, 1998. BIOEN – Program korištenja energije biomase i otpada, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb.

⁸ REGEA, 2008, Vlastiti podaci

⁹ DZS, 2007, Statistički ljetopis Republike Hrvatske za 2006. godinu

Prema gore navedenim podacima moguće je proračunati količine iskoristive biomase i teoretski energetski potencijal pšenice i kukuruza u Krapinsko-zagorskoj županiji (tablica 5.5.).

Tablica 5.5. Iskoristiva biomasa i energetski potencijal pšenice i kukuruza u Krapinsko-zagorskoj županiji¹⁰

Žitarica	Iskoristivo biomase (t)		Teoretski energetski potencijal (TJ)	
	2005.	2006.	2005.	2006.
Pšenica	1 053	1 405	14,75	19,67
Kukuruz	8 188	6 638	114,63	92,93
Ukupno	9 241	8 043	129,38	112,60

Energetsko iskorištavanje biomase iz stočarstva provodi se kroz proizvodnju bioplina, koji nastaje procesom anaerobnog truljenja. Primjena bioplina moguća je u kućanstvima za kuhanje, grijanje i rasvjetu, u kogeneracijskim postrojenjima za proizvodnju električne i toplinske energije, ali i u prometu u obliku stlačenog metana. Izračun potencijalnih količina bioplina temelji se na podacima o stočnom fondu te na prosječnom prinosu bioplina po stočnoj jedinici domaćih životinja. Različiti organski materijali koji se podvrgavaju anaerobnom truljenju daju različite prinose bioplina, što je uvjetovano razlikama u strukturi materijala. Tablica 5.6. pokazuje svojstva i prinos bioplina za različite vrste domaćih životinja koje su registrirane u Krapinsko-zagorskoj županiji. S obzirom da su životinje različitih težina, moraju se svesti na jedinicu mjere koja se naziva stočna jedinica (tablica 5.7.).

Tablica 5.6. Svojstva i prinos bioplina iz stajnjaka domaćih životinja¹¹

Vrsta domaće životinje	Sadržaj organske suhe tvari u tekućem stajnjaku po stočnoj jedinici (kg/dan)	Prosječan dnevni prinos bioplina po jedinici organske suhe tvari (m ³ /kg)	Prosječan dnevni prinos bioplina po stočnoj jedinici domaćih životinja (m ³)		
			Min	Max	Prosjek
Goveda u tovu	3,2	0,240	0,512	1,024	0,768
Ovce	3,1	0,200	0,279	0,961	0,620
Svinje u tovu	3,0	0,425	0,900	3,968	2,434
Pilići brojleri	5,1	0,430	1,530	2,856	2,193

Tablica 5.7. Preračunavanje domaćih životinja u stočne jedinice

Vrsta domaće životinje	Orijentacijski broj životinja u jednoj stočnoj jedinici (komada/SJ)	Prosječna masa jedne životinje (kg/kom)	Prosječan broj stočnih jedinica po jednoj životinji (SJ/kom)
Goveda u tovu	1,3-1,7	350	0,67
Ovce	6-9	62,5	0,125

¹⁰ REGEA, 2008, Vlastiti podaci

¹¹ Domac, J. et al, 1998. BIOEN – Program korištenja energije biomase i otpada, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb.

Svinje u tovu	6-9	60	0,13
Pilići brojleri	600-840	0,6	0,0014

Na temelju podataka o stočnom fondu te na temelju prosječnog prinosa bioplina po stočnoj jedinici domaćih životinja po danu i godini moguće je izračunati količine bioplina koji bi se mogao proizvesti u Krapinsko-zagorskoj županiji. Uzevši u obzir da goriva vrijednost bioplina iznosi oko 25 MJ/Nm³ te da je od ukupne količine bioplina koju je moguće proizvesti realno iskoristivo tek oko 20%, moguće je izračunati tehnički potencijal bioplina (tablica 5.8.). Navedeno ograničenje proizlazi iz više čimbenika, npr. raštrkanost stočnog fonda, držanje malog broja grla stoke te držanje stoke na otvorenom.

Tablica 5.8. Podaci o stočnom fondu, količine i tehnički potencijal bioplina u Krapinsko-zagorskoj županiji za godine 2005., 2006. i 2007., u TJ¹²

Domaća životinja	Broj životinja	Godišnji prinos bioplina ('000 m ³)	Godišnji energetska potencijal bioplina (TJ)
Goveda u tovu	23 325	873	22,09
Ovce	4 309	26	0,64
Svinje u tovu	38 000	900	22,68
Pilići brojleri	705 751	443	10,93
Ukupno	-	2241	56,35

Uzevši u obzir prikazane vrijednosti o potencijalu, ali i dosadašnja iskustva odnosno trenutno stanje korištenja biomase na razini Krapinsko-zagorske županije, kao najznačajnija mjera može se preporučiti poticanje zamjene postojećih zastarjelih malih peći novim i učinkovitim pećima na biomasu za grijanje i pripremu tople vode u kućanstvima. Predlaže se poticanje ugradnje peći kapaciteta od 15 do 50 kW, a korišteno gorivo može biti iverje, peleti, briketi i cjepanice. Iako u slučaju ove mjere ne dolazi do uštede fosilnih goriva, ipak se postiže značajno smanjenje potrošnje ogrjevnog drva (uslijed znatno veće efikasnosti modernih peći), a samim time i ostvaruju pozitivni učinci za okoliš.

Sljedeća preporuka odnosi se na korištenje biomase u kotlovnica zgrada javne namjene. Kako bi se štetan utjecaj na okoliš sveo na minimum potrebno je voditi računa o određenim tehničkim kriterijima pa se stoga predlaže poticanje izgradnje kotlovnica efikasnosti većih od 80%, kapaciteta 100 do 300 kW za grijanje zgrada (škole, bolnice, upravni centri) i poslovnih prostora, a korišteno gorivo može biti iverje i peleti.

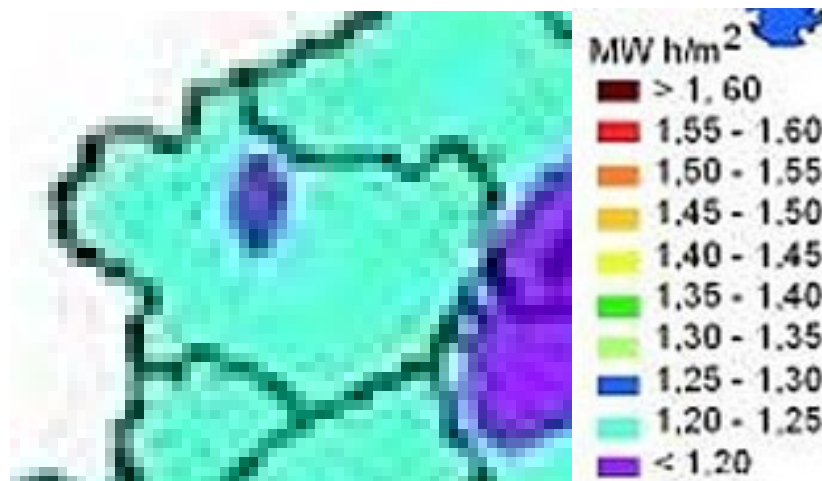
Na području Krapinsko-zagorske županije postoji također i određeni potencijal proizvodnje bioplina koji se može iskorištavati u energetske svrhe. Posebno je zanimljiva mogućnost proizvodnje bioplina u postojećim većim peradarskim farmama, gdje bi se kroz proizvodnju bioplina iz stočnog izmeta riješio i problem zbrinjavanja otpada. Kao mogući primjer može se navesti peradarska farma Perfa iz Donje Stubice, koja godišnje proizvede i do 40 milijuna konzumnih jaja, a u sklopu farme nalazi se oko 150 000 pilića. Proizvedeni bioplin moguće je direktno iskorištavati za proizvodnju toplinske ili električne energije, a uz korištenje

¹² Krapinsko-zagorska županija, 2006, Upravni odjel za gospodarstvo, Služba za poljoprivredu; DZS, 2004, Popis poljoprivrede 2003. (Komentar: iz raspoloživih podataka nije bilo moguće odrediti odnos kokoši nesilica i pilića brojlera tako da je za potrebe izračuna ukupan broj kokoši pripisan pilićima kako bi se dobili konzervativni rezultati)

odgovarajućih tehničkih rješenja također je moguća isporuka bioplina u već postojeću plinsku mrežu.

5.1.2. Sunce

Dozračena sunčeva energija na području Krapinsko-zagorske županije, na optimalno nagnutu plohu u godišnjem prosjeku, iznosi 3,5-3,7 kWh/m² dnevno. Iznos srednje godišnje ozračenosti dokaz je značajnog potencijala kojeg je moguće iskoristiti, osim pasivnim solarnim sustavima, primjenom ravnih kolektora i fotonaponskih sustava. Priprema tople vode i primjena niskotemperaturnog grijanja u domaćinstvima osigurava značajnu uštedu energenata uz veliko smanjenje emisije stakleničkih plinova.



Slika 5.1. Prosječna godišnja dozračena sunčeva energija na području Republike Hrvatske¹³

Značajno povoljniji insolacijski i klimatski uvjeti županije od srednje i sjeverne Europe (koji imaju za posljedicu veću efikasnost uređaja), naročito u zimskom periodu, garantiraju veliki tehnički potencijal. Primjenom pasivnih solarnih sustava, povoljnom orijentiranošću građevine te dobrom toplinskom izolacijom vanjske ovojnice građevine postižu se značajne uštede u energentima kako zimi tako i ljeti. Grijanje prostora sunčevom energijom postaje realno u onom trenutku kada se godišnji toplinski gubici prostora svedu na manje od 80 kWh/m². U takvom slučaju može se postići da solarni udio iznosi 40-60% ukupnih toplinskih potreba.

Kako ne postoje procjene sunčevog zračenja u Krapinsko-zagorskoj županiji, zbog relativno rijetke mreže meteoroloških postaja, može se primijeniti interpolacija meteoroloških veličina. Za većinu zemljopisnih područja, meteorološki podaci su primjenjivi za mjesta udaljena do 50 km od mjerne postaje. Najbliža postaja jest meteorološka postaja Zagreb-Grič (tablica 5.6.).

¹³ Državni hidrometeorološki zavod, 2008, Izravno priopćenje

Tablica 5.6. Srednja dnevna ozračenost nagnute plohe – godišnji optimalni kut 24,16° (kWh/m²) za razdoblje od 1961. -1990.¹⁴

Mjesec	Ukupno	Raspršenost	Izravno	Odbijeno
siječanj	1,27	0,66	0,60	0,01
veljača	2,01	1,02	0,97	0,01
ožujak	3,39	1,59	1,77	0,03
travanj	4,45	2,09	2,32	0,04
svibanj	5,27	2,52	2,70	0,05
lipanj	5,61	2,67	2,89	0,05
srpanj	5,88	2,52	3,31	0,05
kolovoz	5,19	2,25	2,90	0,04
rujan	4,44	1,68	2,73	0,03
listopad	2,88	1,22	1,64	0,02
studen	1,49	0,76	0,72	0,01
prosinac	0,94	0,53	0,40	0,01
prosječno	3,58	1,63	1,92	0,03
Σ[MWh/m²]	1,31	0,60	0,70	0,01

Za usporedbu se mogu navestipodaci o instaliranim snagama fotonaponskih modula i ukupnim površinama solarnih panela u susjednim zemljama. Austrija, kao zemlja sa prosječnom dozračenom sunčevom energijom manjom od 1,1 MWh/m², imala je 2004. godine instaliranu površinu solarnih panela od ukupno 191 494 m² što predstavlja ekvivalent od 134,0 MWth energije. Već 2005. godine te brojka narasla je na 239 540 m² uz ekvivalent od 167,7 MWth energije. Potrebno je ponoviti kako se prosječna dozračena energija za područje Krapinsko-zagorske županije kreće oko 1,20 -1,25 MWh/m², što je više od dozračene energije na području Austrije. Godine 2004. instalirana snaga fotonaponskih modula u Austriji iznosila je 19.180 MWp, dok je već 2005. taj iznos porastao na 24 021 MWp. Za razliku od Austrije, Slovenija je posjedovala 4 800 m² panela i 0,216 MWth instalirane snage fotonaponskih modula 2005. godine. U usporedbi sa Austrijom, a s obzirom na isti sunčev potencijal, Slovenija bilježi manje instalirane snage. No trend rasta korištenja sunčeve energije u Sloveniji sve je više prisutan te se samo u jednoj kalendarskoj godini (2004-2005) instalirana snaga fotonaponskih modula povećala za oko 120% dok je površina solarnih panela bilježila rast od oko 72%.

5.1.3. Geotermalna energija

Na području Krapinsko-zagorske županije vršena su istraživanja i postoji više bušotina i lokaliteta s različitim geotermalnim energetskim potencijalom.

Bušotina Tuheljka-1 (Tka-1) projektirana je kao istražna radi otkrivanja geotermalnih resursa. Prilikom ispitivanja slojeva zasićenih s vodom nisu dobiveni zadovoljavajući rezultati, te je bušotina likvidirana kao negativna.

Bušotina Zabok-1 (Za-1) izrađena je 1963. godine. Projektirana je kao istražna na ugljikovodike, ali zbog negativnih rezultata pri ispitivanju bušotina je likvidirana kao negativna. Isto je i s bušotinom Hrvatsko Zagorje-1 (HZ-1), koja je izrađena 1990. sa svrhom

¹⁴ Matic, Z., 2007, Sunčevo zračenje na području Republike Hrvatske, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb

otkrivanja ugljikovodika, ali zbog negativnih rezultata pri ispitivanju bušotina je likvidirana kao negativna.

Tijekom 1986. Geotehnika je, za tadašnjeg investitora INA-u, izradila bušotinu Krapinske toplice-1 (KRT-1). Utvrđena je pojava geotermalne vode s temperaturom od 45 °C.

Slijedeći lokalitet jesu Sutinske toplice na jugoistočnom dijelu Krapinsko-zagorske županije. Lokalitet većim dijelom obuhvaća rubne dijelove općina Mihovljan i Mače. Na tome prostoru, uz postojeće povijesne objekte rimskih toplica, postoji suvremeni rekreacijski centar s otvorenim bazenima. Danas su rimske terme zapuštene i devastirane. Novi objekt koji koristi prirodni geotermalni izvor poznat je pod nazivom Sutinske toplice. Istraživački radovi na području Sutinskih toplica započeli su 1960. godine kada je izvedeno pregledno geološko kartiranje zapadnog dijela Krapinsko-zagorske županije, a nastavljeno 1981. kada je obavljeno detaljno geološko kartiranje. Prva geotermalna bušotina Sutinka Termalna-1 (SuT-1) izrađena je 1983. godine. Budući da njeni rezultati nisu bili zadovoljavajući, tijekom studenog iste godine obavljena su geoelektrična mjerenja koja su korištena za lociranje bušotine Sutinka Termalna-2 (SuT-2) izrađene 1984. godine. Treća bušotina Sutinka Termalna-3 (SuT-3) izrađena je 1988. godine, koja je nabušila znatno povećanu debljinu ovog prvorazrednog vodonosnika. Izmjerena temperatura na dubini ležišta bila je 38 °C. Sve bušotine u vlasništvu su tvrtke INA d.d. Za sada nije zatražena koncesija, jer nema dovoljno podataka o lokalitetu. Do sada od dokumentacije postoje podaci o bušotinama koji su pohranjeni u pismohrani tvrtke. Tijekom 2001. godine izrađena je predinvesticijska studija *Korištenje geotermalne energije na lokalitetima Sutinske toplice i Kumrovec*. Cilj projekta bio je utvrđivanje potrebnih radova i troškova proizvodnje termalne vode kao jednog od elemenata troškova možebitne proizvodnje jegulja uz korištenje te vode. Elaborat o ukupnim zalihama geotermalne vode lokaliteta nije izrađen. Nakon utvrđivanja karaktera geotermalnih ležišta i metoda njihova iskorištavanja potrebno je čim prije utvrditi što točnije vrijednosti zaliha te izraditi elaborate o kategorizaciji, klasifikaciji i evidenciji zaliha mineralnih i geotermalnih voda za već utvrđena ležišta kao i novoizdvojena ležišta zasićenih geotermalnom vodom na ovoj županiji. Za sada se na lokalitetu iskorištava geotermalna voda za kupališne sadržaje Sutinskih toplica za otvorene bazene tijekom ljetnih mjeseci. Kupalište koristi prirodni geotermalni izvor. Valja istaknuti regionalno povišeni geotermalni gradijent od 5 °C/100m. Na promatranom prostoru segment ležišta ostvaruje konvekciju vode s preko 500 m dubine. Uzorci termalnih voda, prema analiziranim fizikalnim i kemijskim pokazateljima, bili su po vrijednostima slični, što ukazuje na povezanost ili veoma slične uvjete u ovoj prostranoj geotermalnoj strukturi. Iako bi se voda mogla koristiti u balneološke svrhe, koristi se samo za rekreaciju u postojećim bazenima.

Na temelju zajedničkog razmatranja SD Naftaplina i Instituta za oceanografiju i ribarstvo iz Dubrovnika, lokalitet Sutinske toplice moguće je izravno koristiti za ribogojilište poglavito za uzgoj jegulja. Naime, u postojećim stručnim radovima utvrđeno je, da se uzgojem jegulja u vodama određenih fizikalno-kemijskih karakteristika ($T=25-28$ °C, voda u granicama vodotoka I. kvalitete) postiže vrlo ekonomična proizvodnja, ovog u svijetu, veoma traženog i na tržištu deficitarnog proizvoda. Na temelju podataka, dobivenih mjerenjima u spomenutim bušotinama, utvrđeno je da geotermalna voda iz tih bušotina odgovara zahtjevima navedenim u Predstudiji.

Jednako tako, moguće je neizravno koristiti ovu geotermalnu vodu za zagrijavanje i hlađenje zgrada pomoću toplinskih pumpi. Stoga je u srpnju 2001. izrađena *Predinvesticijska studija Korištenje geotermalne energije na lokalitetima Sutinske toplice i Kumrovec*. Za Krapinsko-zagorsku županiju, kao i na regionalnoj i nacionalnoj razini, valja planirati uporabu geotermalne energije po principu održivosti-obnovljivosti (razvijanje infrastrukture za cjelovito planiranje, donošenje programa dugoročnog razvoja sredine uz razmatranje aspekta zaštite okoliša kao zakonske obveze).

5.1.4. Male hidroelektrane

Sve površinske vode se u Krapinsko-zagorskoj županiji evakuiraju kroz dva sliva: sliva rijeke Krapine i sliva rijeke Sutle. Preostali dijelovi vodotokova koji izvire ili utječu u Županiji, a imaju ili mali protok ili mali geodetski pad, nisu u ovoj analizi uzeti u obzir.

Rijeka Krapina izvire na jugoistočnim obroncima Ivančice i sakuplja brojne pritoke s južnih obronaka ove gore. Drugi dio pritoka dolazi sa sjeverne strane Medvjednice. Ova rijeka izlazi iz ove županije kod Velikog Trgovišta. Sliv rijeke Krapine ima slivno područje od 1 244 km², od čega na Krapinsko-zagorsku županiju otpada oko 730 km².

Na vodomjernoj stanici Kupljenovo (slivno područje 1150 km²) izmjeren je višegodišnji srednji protok od 12,0 m³/s. U mjernom razdoblju zabilježen je srednji minimalni protok od 1,12 m³/s, odnosno srednji maksimalni protok od 153 m³/s. Sama krivulja trajanja protoka, mjerena na ovoj vodomjernoj stanici pokazuje dobru izdašnost rijeke (više od srednjeg protoka 27% godišnje).

Vodotok rijeke Krapine se može podijeliti u dva dijela, na gornji tok i donji tok. Gornji tok je karakteriziran relativno malim protocima, pa se u ovom pregledu ovaj dio uzima do utoka rijeke Batine (Selnica, Batina i Bistrica), dok je donji tok preostali dio vodotoka do izlaska iz Krapinsko-zagorske županije. Pregled procijenjenog hidroenergetskog potencijala koji se odnosi na veće pritoke rijeke Krapine u Krapinsko-zagorskoj županiji prikazan je u Tablici 5.7., pri čemu ukupni bruto potencijal sliva rijeke Krapine iznosi 16,2 GWh.

Tablica 5.7. Procijenjeni hidroenergetski potencijal za rijeku Krapinu, veći pritoci

Vodotok	Slivna površina km ²	Dužina km	Geodetski pad m	Relativni pad ‰	Prosječni protok m ³ /s	Bruto potencijal GWh
Krapina-gornji tok	90,9	10,17	18	1,77	1,87	0,25
Krapina-donji tok	640	11,43	11	0,96	5,2	1,2
Selnica	14,2	13,08	120	9,17	0,14	0,4
Batina	33,5	9,3	63	6,77	0,35	0,55
Reka	56,1	15,1	166,6	11,03	0,44	2
Velika Reka	75,2	19,64	194	9,88	0,55	2,3
Krapinica	129,8	30,84	257	8,33	1,37	3,1
Kosteljina	61	30,08	157	5,22	0,4	0,3
Horvatska	107,5	28,71	201	7	1,16	1,95
Bistrica	43,2	12,15	174	14,32	0,31	1,5
Žitomirka	40,4	7,25	219	30,21	0,3	1,8
Pinja	22,7	6,97	64	9,18	0,18	0,6
Toplički potok	148,3	4,97	20,5	4,12	0,35	0,25
UKUPNO	1 462,8	199,69	1665,1	-	-	16,2

Rijeka Sutla izvire u Sloveniji sjeverozapadno od Đurmanca, a od mjesta Lupinjak predstavlja granicu između Republika Hrvatske i Slovenije. Slivno područje iznosi 590 km², od čega 133 km² na strani Republike Hrvatske i 457 km² na strani Republike Slovenije. Glavninu slivnog područja u Hrvatskoj čine sjeverni i zapadni obronci Maceljskog gorja. Iz ovog područja Sutla ima i lijeve pritoke Brezinu, Sutlišće i Skoritnu. S hidroenergetskog stajališta sve tri pritoke su neinteresantne.

Za hidroenergetsko iskorištavanje bi mogla biti interesantna rijeka Sutla koja na gornjoj graničnoj točki ima kotu korita 247 m.n.m., a na izlasku iz Krapinsko-zagorske županije 150 m.n.m. U dužini granice od 73 km ima pad od 97 m, što znači da prosječni relativni geodetski pad graničnog poteza ove rijeke iznosi 1,27 ‰. Na vodomjernoj stanici Zelenjak (slivno područje 455 km²) izmjeren je višegodišnji srednji protok od 7,31 m³/s. U mjernom razdoblju zabilježen je srednji minimalni protok od 0,859 m³/s, odnosno srednji maksimalni protok od 129 m³/s. Sama krivulja trajanja protoka, mjerena na ovoj vodomjernoj stanici pokazuje veliku izdašnost rijeke (više od srednjeg protoka 43% godišnje). Temeljem ovih podataka može se procijeniti bruto hidroenergetski potencijal od oko 40 GWh.

Vodnogospodarski interesi Republike Hrvatske ne podudaraju se sa vodnogospodarskim interesima Republike Slovenije (u Republici Sloveniji se zalažu za stvaranje Vonarskog jezera sjeveroistočno od Atomskih Toplica koje bi se koristilo u športske i turističke svrhe), što je razlog da do danas nije definirano zajedničko rješenje uređenja čitavog sliva. Zbog činjenice da u ovom prostoru još nema dogovora između susjednih država, ne može se ni pouzdano računati s procijenjenim hidroenergetskim potencijalom ovog sliva.

U Republici Hrvatskoj, pa tako ni u Krapinsko-zagorskoj županiji, ne postoji katastar pozicija za male hidroelektrane temeljem kojega bi se mogle izabirati pozicije i obrađivati podaci za određenu hidroelektranu. Takav je katastar je nužno sačiniti ukoliko se želi sistematska i isplativa izgradnja malih hidroelektrana. S obzirom da se strategija o ovakvim objektima donosi na razini županija, Krapinsko-zagorska županija treba pokrenuti izradu katastra pozicija za male hidroelektrane.

Po izradi katastra pozicija za male hidroelektrane, Županija također treba pokrenuti postupak za izmjenu i dopunu postojećeg prostornog plana županije i u njega unijeti potencijalne pozicije za male hidroelektrane definirane navedenim katastrom.

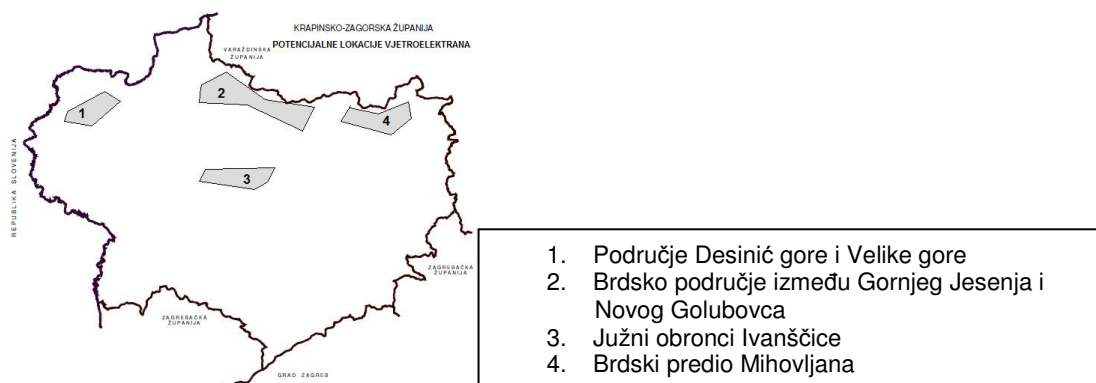
Ukoliko se i prije dovršenja katastra odnosno izmjena prostornog plana pojave zainteresirani investitori za gradnju malih hidroelektrana kao višenamjenskih objekata (turizam, šport, poljodjelstvo i sl.) bit će potrebno odgovoriti na postavljene zahtjeve glede promjene urbanističkog plana u tom segmentu, izdavanja odgovarajućih dozvola i sl.

5.1.5 Energija vjetra

Za područje Republike Hrvatske, do danas, nije izrađen atlas vjetra kojim bi se sustavno opisali vjetroklimatski uvjeti relevantni za procjenu potencijala energije vjetra i planiranje izgradnje vjetroelektrana. Ipak, na osnovi rezultata primjene globalnih modela prostorne razdiobe srednje godišnje brzine vjetra i podataka analize, na prostoru Krapinsko-zagorske županije, mogu se očekivati srednje godišnje brzine vjetra u rasponu od 4,0 i 5,0 m/s na visinama od 50 m od tla. Treba naglasiti da je ovdje riječ o generaliziranom opisu vjetroenergijala koji ne uzima u obzir lokalne efekte na strujanje.

Za analizu potencijalnih lokacija vjetroelektrana županije potrebno je odabrati prostore u kojima se mogu očekivati ambijentalna povećanja brzine strujanja te mjesta gdje je trenje

podloge i vjetra najmanje (vrhovi i sljemena blago zaobljenih brda; travnati, kultivirani ili slabo zarasli prostori; prostori u čijoj blizini nema izgrađenih objekata). S obzirom na indikativne i preliminarne ocjene, potencijali energije vjetra u Krapinsko-zagorskoj županiji znatno su manji u odnosu na prostore priobalnih županija. Bez obzira na iznesenu činjenicu, potencijal energije vjetra županije trebalo bi detaljnije razmotriti iz slijedećih razloga: međunarodne obveze u pogledu ispunjenja ciljeva u korištenju obnovljivih izvora energije; tehnološki napredak omogućiti će širu dostupnost tehnologije uz znatan pad cijene; evolucija modela poticanja primjene tehnologije u sklopu složenih strukturiranih modela koji uzimaju u obzir i kvalitetu lokacije. Pregled potencijalnih lokacija vjetroelektrana, koje su određene na temelju snimke topografskih i satelitskih karata uz pretpostavku minimalne udaljenosti od 750 m od prvih naseljenih objekata, dan je na slici 5.2. Uz navedene parametre, ove lokacije na maloj su udaljenosti od postojećih visokonaponskih mreža što ih čini vrlo pogodnima za eksploataciju.



Slika 5.2. Potencijalne lokacije vjetroelektrana za Krapinsko-zagorsku županiju

Za provođenje energetske strategije, u dijelu korištenja energije vjetra, predlažu se neke od mjera kao što su izrada podloga za planiranje energije vjetra u Krapinsko-zagorskoj županiji te strategija implementacije tehnologije na lokalnoj, općinskoj i županijskoj razini. Inicijalni odabir mjernih lokacija i njihovih potencijala, provedba mjerenja na lokacijama te analiza dobivenih podataka prvi su koraci u dobivanju relevantnih informacija. Treba naglasiti da se postojeća mjerenja vrše isključivo u meteorološke svrhe i samo su djelomično iskoristiva za procjenu potencijala energije vjetra i planiranje razvoja projekata vjetroelektrana na prostoru županije.

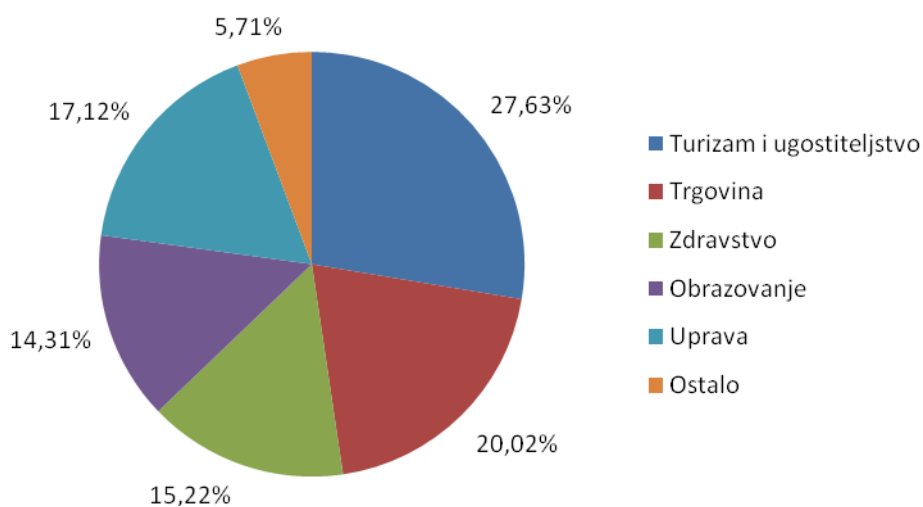
5.2 Energetski potencijali, mjere i preporuke za poboljšanje energetske učinkovitosti na razini županije

5.2.1 Nestambene zgrade

Nestambeni sektor zgrada u Hrvatskoj obuhvaća zgrade komercijalnih i javnih usluga i troši približno 10% ukupne neposredne potrošnje energije. Prosječna godišnja potrošnja energije u nestambenom sektoru u razdoblju od 2001. do 2005. iznosi 25.64 PJ, uz prosječni godišnji porast potrošnje od približno 5%. Od navedene potrošnje, na potrošnju električne energije otpada više od 50%.

Službeni podaci o broju nestambenih zgrada na području Krapinsko-zagorske županije zasad ne postoje, ali prema podacima iz Strategije prostornog uređenja Republike Hrvatske, Prostornog plana Županije i Statističkog ljetopisa Državnog zavoda za statistiku za 2007. godinu procijenjeno je da udio nestambenog sektora zgrada u Županiji iznosi 17,8% ukupnog sektora zgradarstva županije (udio stambenih zgrada iznosi 19,8%, a udio obiteljskih kuća iznosi čak 62,4%).

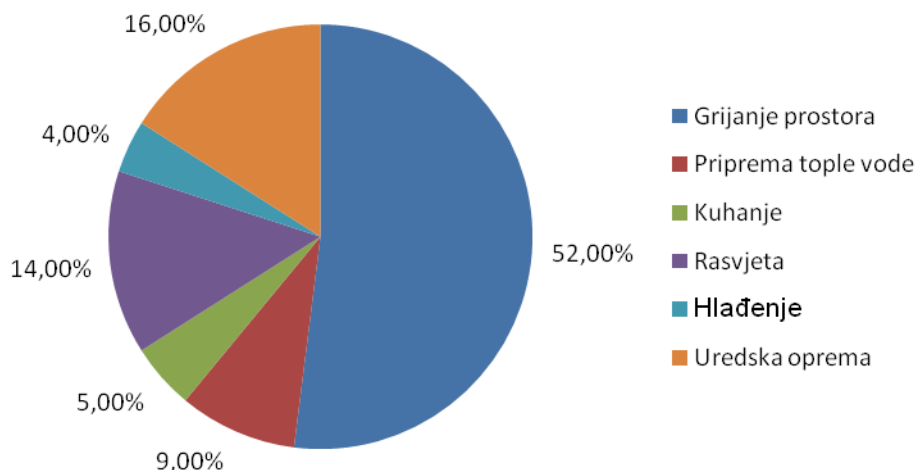
Sektor javnih usluga u županiji obuhvaća upravne zgrade županijskih i lokalnih vlasti, objekte zdravstvene zaštite, socijalnih službi, obrazovanja, sportskih djelatnost, kulture i dr. Sektoru komercijalnih usluga pripada privatno poduzetništvo: hoteli i ugostiteljski objekti, trgovine, poslovne zgrade i slično (slika 5.3.).



Slika 5.3. Struktura zgrada nestambenog sektora po uslugama Krapinsko-zagorskoj županiji¹⁵

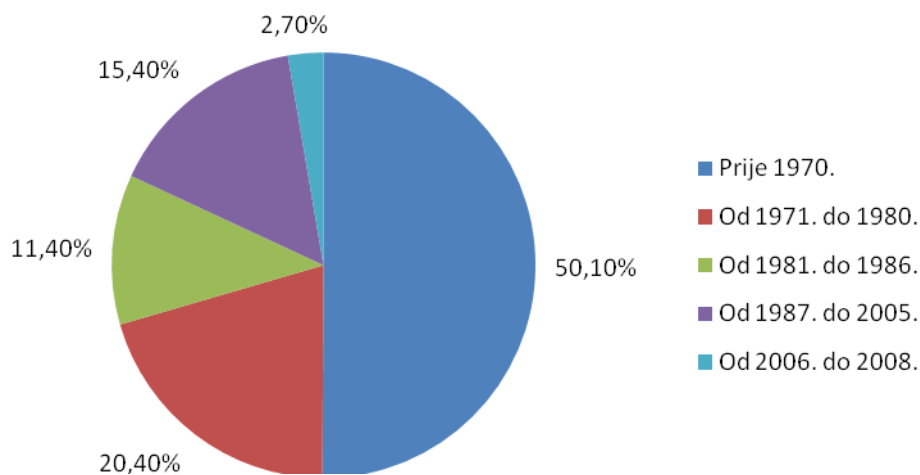
Prema analizi Europskog statističkog zavoda (EUROSTAT) u nestambenom sektoru zemalja članica Europske unije najveći udio ukupne neposredne potrošnje energije otpada na zagrijavanje prostora (slika 5.4.). Iako se podaci o raspodjeli energetske potrošnje u nestambenom sektoru zgrada u Hrvatskoj službeno ne prikupljaju, može se pretpostaviti da je situacija slična, s time da je udio energije za grijanje vjerojatno još i veći.

¹⁵ Državni zavod za statistiku - Popis stanovništva 2001., Statistički ljetopis za 2007. godinu



Slika 5.4. Struktura neposredne potrošnje energije u nestambenom sektoru za zemlje članice Europske unije¹⁶

Određivanje potencijala energetske uštede u sektoru zgradarstva Krapinsko-zagorske županije temelji se na podacima o starosti, vrsti gradnje te važećoj zakonskoj regulativi u doba gradnje (slika 5.5.).



Slika 5.5. Starosna struktura nestambenih zgrada u Krapinsko-zagorskoj županiji

Procijenjeni potencijal ušteda za četiri karakteristične kategorije zgrada je sljedeći:

- zgrade građene prije 1970. godine (bez propisa o toplinskoj zaštiti) – ukupni potencijal energetske ušteda je 70%
- zgrade građene u periodu od 1970. do 1987. godine (Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za toplinsku zaštitu zgrada Službeni list SFRJ 35/70) – ukupni potencijal energetske ušteda je 60%

¹⁶ Europski statistički zavod (EUROSTAT), 2007.

- zgrade građene u periodu od 1987. do 2006. godine (HRN U.J.5.600. Toplinska tehnika u građevinarstvu i tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada) – ukupni potencijal energetske uštede je 50%
- zgrade građene u periodu od 1. srpnja 2006. do danas (Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, NN 79/05) - ukupni potencijal energetske uštede je 40%.

Za područje Krapinsko-zagorske županije predlažu se sljedeće mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti u nestambenom sektoru zgrada:

- Demonstracijski – pilot projekti suvremenih koncepata energetske učinkovitosti na razini županije;
- Kontinuirane informativno – promotivne kampanje prema ciljnim grupama o načinima uštede energije;
- Edukativni programi za zaposlenike u javnim i uslužnim djelatnostima;
- Obavezno zapošljavanje energetskog upravitelja u zgradama u vlasništvu županije i gradova gdje ukupna energetska potrošnja prelazi 150 kWh/m²;
- Izrada registra nestambenih zgrada u županiji i gradovima i kontinuirano ažuriranje energetske parametara;
- Provedba Display kampanje u svim nestambenim zgradama većima od 1000 m² u županiji.

Provedbom navedenih mjera energetske učinkovitosti može se ostvariti povećanje energetske učinkovitosti u sektoru nestambenih zgrada za 10% što je u skladu sa zahtjevima *EU Direktive 2006/32/EC o energetske učinkovitosti i energetske uslugama* i nove Strategije energetskog razvoja RH o ukupnoj godišnjoj energetske uštedi od 1% do 2020. godine.

5.2.2 Kućanstva (stambene zgrade i obiteljske kuće)

Podaci na razini Europske unije pokazuju da najveći udio ukupne neposredne potrošnje energije kućanstava otpada na zagrijavanje prostora (57%). Na pripremu tople vode se potroši 25%, kućanske uređaje 11% a kuhanje 7%.

Prema hrvatskim podacima u 2004. godini je grijanje prostora u kućanstvima u Hrvatskoj sudjelovalo s čak 62% u ukupnoj energetske potrošnji hrvatskog stambenog sektora¹⁷. U prosjeku, stare kuće troše godišnje 200-300 kWh/m² energije za grijanje, standardno izolirane kuće oko 100-130 kWh/m², kuće izgrađene po novom tehničkom propisu od cca 51 do 95 kWh/m², suvremene niskoenergetske kuće manje od 40 kWh/m², a pasivne 15 kWh/m² i manje.

U Krapinsko-zagorskoj županiji je ukupan broj naseljenih stanova u 2001. godini iznosio 42 402 s ukupnom površinom od 3 108 428 m².

Prema Statističkom ljetopisu iz 2007. godine u 2005. godini u županiji je izgrađena 181 nova stambena zgrada s ukupno 229 stanova. Iako podaci u Statističkom ljetopisu ne razlikuju stanove u višestambenim zgradama i obiteljske kuće može se pretpostaviti da su stambene zgrade s jednim stanom (prema definiciji u ljetopisu) zapravo obiteljske kuće, a njih je u 2005. godini izgrađeno ukupno 140. Ovoj tvrdnji idu u prilog i podaci iz istog izvora prema

¹⁷ Vuk, B. et al, 2007, Energy Efficiency in Croatia (1992 – 2004), Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb

kojima je u 2005. godini u gradskim naseljima izgrađeno 62 stana, ukupne površine 6 333 m² a u ostalim naseljima 167 stanova, ukupne površine 18 516 m².

Uz prosječnu izgradnju novih stanova u županiji od cca 200 stanova godišnje, procjena je da u 2008. godini ukupni broj stanova u županiji iznosi 43 802 od čega su barem 75% obiteljske kuće.

Na osnovi iskustva može se pretpostaviti da prosječna energetska potrošnja u stambenom sektoru Županije iznosi približno 260 kWh/m².

Navedena energetska potrošnja se može smanjiti do za 80% primjenom raznih mjera energetske učinkovitosti u kućanstvima koje će u daljnjem tekstu biti podijeljene u ovisnosti o periodu povrata investicije.

Treba naglasiti da je jedna od besplatnih, a vrlo djelotvornih mjera koja rezultira iznimno velikim uštedama energije u kućanstvu promjena odnosa i stava ukućana prema potrošnji energije.

Besplatne mjere energetske učinkovitosti u kućanstvima kojima se može uštedjeti od 5% do 20% ukupno potrošene energije su sljedeće:

- u sezoni grijanja smanjiti sobnu temperaturu - smanjenjem temperature u prostoriji za samo 1 °C, godišnje se može uštediti do 5% energije za grijanje – nije potrebno grijati prostorije na temperaturu veću od 21 °C;
- ugasiti grijanje ili hlađenje tijekom noći;
- spustiti rolete i prekriti prozore zavjesama tijekom noći;
- podići rolete tijekom dana u zimskim mjesecima – na ovaj se pasivni način može uštedjeti i do 5% energije za grijanje;
- spustiti rolete i sjenila, te zatvoriti prozore tijekom dana u ljetnim mjesecima;
- izbjegavati zaklanjanje i pokrivanje grijaćih tijela zavjesama, maskama i sl.;
- vremenski optimirati grijanje i pripremu tople vode;
- regulirati termostate na grijalicama vode i ne zagrijavati vodu na temperaturu veću od 50 °C;
- u ljetnim mjesecima ne hladiti prostorije na temperature niže od 27 °C – za svaki stupanj iznad 27 °C troši se 3-5% više energije;
- čistiti filter klima uređaja svaki mjesec;
- koristiti prirodno osvjetljenje u što većoj mjeri;
- isključiti rasvjetu ukoliko nije potrebna;
- isključiti energetske uređaje nakon korištenja (i u stand by modu uređaji troše energiju).

Mjere energetske učinkovitosti niskih investicijskih troškova (do 1 000 kn) čijom se primjenom može uštedjeti do 20% ukupno potrošene energije:

- zabrtviti prozore, vrata i razne pukotine;
- kontrolirati kvalitetu okova na vratima i prozorima;
- koristiti sofisticiranije modele ventilatora s upravljačkim mehanizmima koji osiguravaju adekvatno prozračivanje u hladnim, a sprečavaju predimenzionirano prozračivanje u vjetrovitim danima;
- izolirati niše za radijatore i kutije za rolete;
- koristiti vremenski upravljane prekidače (tajmere) koji omogućuju zadovoljavanje neke energetske potrebe vremenski upravo onda kada je potrebna;
- ugraditi termostatske ventile na radijatore čime se mogu postići uštede i do 15%;
- redovito servisirati i podešavati sustave grijanja i hlađenja;
- koristiti isključivo energetske učinkovite rasvjetne tijela (štedne žarulje).

Mjere energetske učinkovitosti srednjih investicijskih troškova (od 1000 kn do 3000 kn) koje smanjuju ukupnu potrošnju u kućanstvima za prosječno 20% su sljedeće:

- koristiti upravljačke mehanizme za sustave za grijanje i pripremu tople vode;
- zamijeniti uređaje energetske učinkovitijima - energetske razred A.

Mjere energetske učinkovitosti većih investicijskih troškova (iznad 3 000 kn) čiji potencijal energetske uštede iznosi do 40%:

- toplinski izolirati kosi krov ili strop prema negrijanom tavanu;
- toplinski izolirati cijelu vanjsku ovojnicu kuće (zidove, podove, krov te plohe prema negrijanim prostorima);
- zamijeniti prozore energetske učinkovitima (faktor prolaza topline $U < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- izolirati cijevi za toplu vodu i spremnik;
- ugraditi automatsku kontrolu i nadzor energetske sustava;
- obavezno zamijeniti kotlove u sustavima grijanja starije od 10 godina;
- ugraditi solarne sustave za pripremu tople vode.

Za područje Krapinsko-zagorske županije predlažu se sljedeće mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti u kućanstvima:

- Demonstracijski–pilot projekti održive gradnje na razini županije – Sunčane obiteljske kuće, inteligentne stambene zgrade, nisko-energetske i pasivne kuće;
- Kontinuirane informativno-promotivne kampanje za široku javnost;
- Uspostava i rad info centara energetske učinkovitosti u gradovima;
- Subvencioniranje konkretnih programa i kampanja povećanja energetske učinkovitosti u kućanstvima: štedne žarulje, visokoučinkovita toplinska zaštita i stolarija, kućanski uređaji energetske razreda A, sunčani kolektori i dr.

Zajedničkim djelovanjem županijske i lokalne uprave s jedne i samih stanovnika županije s druge strane primjenom opisanih mjera energetske učinkovitosti u kućanstvima sadašnja, prosječna, godišnja energetska potrošnja može se do 2020. godine smanjiti za 30-40%.

5.2.3. Javna rasvjeta

S obzirom na rastuće troškove električne energije, javna rasvjeta zauzima sve veći udio u troškovima gradova i općina Krapinsko-zagorske županije. Pod troškovima javne rasvjete podrazumijevaju se troškovi upravljanja, održavanja objekata i uređaja te troškovi električne energije za rasvjetljavanje javnih površina i javnih cesta koje prolaze kroz naselje kao i nerazvrstanih cesta.

Osnovne preporuke za učinkovitu javnu rasvjetu i dinamičke uštede su:

- Korištenje učinkovitih izvora svjetla (napredne tehnologije),
- Korištenje učinkovitih svjetiljki (svjetlosno zagađenje),
- Projektiranje javne rasvjete u skladu sa normama,
- Učinkovito upravljanje javnom rasvjetom,
- Praćenje troškova i potrošnje javne rasvjete (katastar svjetiljki, odabir tarifnog modela),
- Redovito održavanje.

Danas se u javnoj i cestovnoj rasvjeti koristi nekoliko izvora svjetla (tipova žarulja):

- Žarulja na izboj
 - Niskotlačne žarulje
 - Fluoroscentne cijevi
 - Fluokompaktne žarulje
 - Niskotlačne natrijeve žarulje
- Visokotlačne žarulje
 - Živine žarulje
 - Metalhalogene žarulje
 - Visokotlačne natrijeve žarulje
- LED rasvjeta

S obzirom da je živina rasvjeta zabranjena, u novim projektima na području Županije najčešće se koriste visokotlačne natrijeve žarulje, pogotovo ukoliko se radi o cestovnoj rasvjeti. Za rješenja sa boljim uzvratom boja (npr. parkovna rasvjeta) ponekad se koriste metalhalogene žarulje, dok se kod autonomnih pogona (PV paneli, baterije), te kod sustava sa skupom i kompliciranom izmjenom, sugerira korištenje LED-a zbog niske potrošnje i dugog životnog vijeka od više od 50 000 h. Za usporedbu, klasična rješenja imaju životni vijek do 20 000 h. Dobrim odabirom izvora svjetla moguće je ostvariti uštede u energiji i održavanju za 20-50%.

Projektiranje javne rasvjete treba biti u skladu sa normama, te se predlaže primjena EU normi iz područja javne (cestovne) rasvjete (npr. EN 13201, UNI 10819). Kod projektiranja je bitno utvrditi, između ostaloga i lokacije stupova (korak) te orijentaciju svjetiljki s obzirom na njihove svjetlo-tehničke karakteristike, uzimajući u obzir sve kriterije kakvoće javne rasvjete, kao što su:

- Srednja opća i uzdužna razina luminacije kolnika,
- Razina rasvijetljenosti neposredne okoline ceste,
- Ograničenje bliještanja,
- Svjetloonečišćenje (prema *Zakonu o zaštiti okoliša*),
- Vizualno i optičko vođenje

Važna preporuka za sve gradove i općine Krapinsko-zagorske županije jest uspostava baze podataka koja sadržava sve tehno-ekonomske parametre kao i lokacije (pozicije stupova) – registar javne rasvjete. Takva baza treba sadržavati popis ulica, popis mjernih mjesta, popis stupova, uklopno stanje, listu događaja, mjesečne troškove i potrošnju. Uspostava takve

baze podataka omogućava kontrolu potrošnje, smanjenje troškova održavanja te olakšava planiranje budućih potreba i proširenje sustava rasvjete.

Također je potrebno troškovno i energetski pratiti parametre potrošnje, eventualnu promjenu tarifnog modela i reagirati uslijed promjena na tržištu (npr. povlašteni kupac, promjena tarifnog stavka, i sl.).

Upravljanje radom javne rasvjete temelj je dobrog gospodarenja i smanjenja potrošnje. Tijekom noći potreba za intenzitetom rasvijetljenosti je smanjena pa je i regulacija rasvjete opravdana. Uz ostvarivanje zahtijevanih svjetlotehničkih uvjeta moguće je ostvariti smanjenje potrošnje električne energije prigušenjem svjetlosnog toka u razdobljima manje ljudske aktivnosti te prilagodbom gustoći prometa uz eventualnu mogućnost pojedinačne regulacije.

Na području Županije najčešće rješenje za regulaciju je predprogramirano paljenje sa uklopnim satom i/ili foto osjetnikom. Uštede koje se mogu ostvariti regulacijom kreću se u rasponu od 20 do 50%, ovisno o primjenjenim rješenjima.

Sustavno upravljanje javnom rasvjetom u gradovima i općinama Krapinsko-zagorske županije nužan je korak prema reduciranju troškova u lokalnim zajednicama. Tehnička rješenja koja se primjenjuju moraju biti praćena i kvalitetnim i sustavnim nadzorom stručnjaka i ovlaštenih osoba nad troškovima i potrošnjom preko digitalizirane baze podataka.

5.2.4. Industrija i poduzetništvo

Industrijski sektor Krapinsko zagorske županije, možemo podijeliti na tradicionalne industrijske grane i nove industrijske grane koje su se počele razvijati pojavom poduzetničkih zona. Tradicionalna industrija proizašla iz turbulentnih ekonomskih vremena i u stalnoj borbi za opstanak nije usmjeravala značajnija sredstva u nove tehnologije bazirane na konceptu gospodarenja energijom i energetske uštedama. Investiranje u energetiku zasnivalo se na nužnom održavanju. Novi industrijski sektor koji se okuplja oko tzv. poduzetničkih zona, za svaki konkretni slučaj traži rješenje koje uz minimalna ulaganja zadovoljava najosnovnije energetske potrebe ne obazirući se uvijek na potrošnju energije za vrijeme eksploatacijskog vijeka opreme. Ovdje je važno naglasiti da je i u tradicionalnim i u novim industrijskim granama na području Krapinsko-zagorske županije primjetna nedovoljna upućenost i nedostatak potrebnog znanja o načinima i mogućnostima povećanja energetske učinkovitosti u industrijskim postrojenjima.

Jedan od prvih koraka u cilju uvođenja gospodarenja energijom u industrijski sektor Krapinsko-zagorske županije trebao bi biti pokretanje edukacijskog programa za poduzetnike, voditelje i tehničko osoblje o konkretnim načinima smanjenja potrošnje energije u njihovim granama industrije baziranim na primjerima dobre prakse, novim tehnologijama, ekonomskim analizama i dr. Konkretni pokazni primjeri bi se zasnivali na mjerama energetske učinkovitosti identificiranim prilikom provedbi energetske preglede. Svako sufinanciranje provedbi energetske preglede u odabranim industrijskim postrojenjima od strane županije ili Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost trebalo bi biti uvjetovano potpunom transparentnošću i neograničenim korištenjem dobivenih rezultata. Sljedeći korak bi bio sustavno prikupljanje i analiza podataka o energetske pokazateljima u raznim industrijskim granama na području županije.

Glavni cilj svakog gospodarstvenika je osiguranje i povećanje profita. S tog stanovišta postavlja se pitanje o mogućnostima plasiranja kapitala u energetske učinkovitost i koliku bi vrijednost taj kapital imao ukoliko se uloži u proizvodne procese. Djelovanje raznih fondova (FZOEU, razni europski fondovi) i tvrtki koje se isključivo bave uštedom energije (ESCO – investicija se isplaćuje iz ušteda) omogućuje direktno sufinanciranje i ulaganje u projekte vezane za štednju energije, a uz minimalno financijsko opterećenje kada vlastiti novac tvrtke ostaje za ulaganje u proizvodnju.

Budućnost koja donosi povećanje cijene energije i konkurencija pri kojoj će smanjenje troškova energije značiti opstanak na tržištu uspostaviti će *minimalne energetske uvjete* za koje je industrijski sektor Krapinsko-zagorske županije nužno pripremiti.

Mjere energetske učinkovitosti u industrijskom sektoru mogu biti samo ciljane i ovise o specifičnim energetske tokovima za određenu tehnologiju. Procjena uštede ukupne energije na razini je 20% današnje potrošnje. Općenite mjere koje se mogu primijeniti u većim proizvodnim pogonima su:

- ugradnja sustava praćenja i upravljanja energijom (uštede 3-5%);
- ugradnja frekventno upravljanih pogona – pumpe, pokretne trake (uštede 10-30%);
- revitalizacija sustava rasvjete (ušteda 10-30% uz istu razinu osvijetljenosti koja uglavnom ne zadovoljava današnje standarde);
- uspostava hlađenja strojeva u zatvorenim vodenim petljama (ušteda vode do 95%, ali povećanje potrošnje električne energije ovisno o minimalnoj temperaturi rashladnog medija).

Mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti kotlovnica:

- uspostava kontinuiranog praćenja rada kotlovnice i mjerenje učinkovitosti opreme;

- optimiranje pretička zraka gorionika;
- podešavanje gorionika na optimalnu snagu;
- smanjenje temperature izlaznih dimnih plinova.

Mjere za smanjenje toplinskih gubitaka:

- ekuperacija topline u cilju smanjenja ventilacijskih gubitaka;
- toplinska izolacija zgrada u cilju smanjenje transmisijskih gubitaka;
- optimiranje radnih parametara.

Mjere za optimizacija korištenja pumpi i pumpnih postrojenja su sljedeće:

- podešenje snage pumpi prema potrebi protoka i visine dobave;
- ugrađivanje učinkovitijih rotora pumpi;
- korištenje frekventno reguliranih pumpi.

Mjere za optimizaciju korištenja komprimiranog zraka:

- podešenje radnog tlaka kompresora na minimum;
- optimiranje rada kompresorske stanice;
- otklanjanje propuštanja razvoda komprimiranog zraka.

Mjere energetske učinkovitosti sustava rasvjete:

- ugradnja učinkovitijih rasvjetnih tijela;
- regulacija intenziteta rada rasvjete prema dnevnim uvjetima;
- održavanje otvora za prodor prirodne svjetlosti čistima.

Sve navedene i razne druge mjere prikazane su isključivo za orijentaciju. Pravu energetska sliku o nekom industrijskom postrojenju moguće je dobiti jedino provedbom energetskog pregleda na kojem će se bazirati prijedlog konkretnih energetsko-ekonomski optimalnih mjera energetske učinkovitosti.

5.2.5. Promet

Energetska učinkovitost u prometu je vrlo specifična zbog izravne ovisnosti o korištenju naftnih derivata te zbog iznimno velikog utjecaja ponašanja sudionika prometa. Središnjim prostorom Krapinsko–zagorske županije prolaze cestovno–željeznički pravci koji povezuju Hrvatsku s Europskom unijom što Županiji daje važnu prometnu ulogu (slika 5.6.).



Slika 5.6. Cestovna mreža županije prema kategoriji prometnica

Najznačajniji cestovni pravac koji prolazi županijom na pravcu transversalnog koridora sjever-jug je državna cesta D1 koja se poklapa sa međunarodnim cestovnim pravcem E-59 (dio Pyhrnske autoceste) Nürnberg – Linz – Graz – Macelj – Zagreb – Split. Ostali državni koridori koji se nadovezuju na ovaj osnovni pravac čine poveznice sa Varaždinskom i Zagrebačkom županijom, te gradom Zagrebom i Republikom Slovenijom. Postojeće javne ceste na području županije podijeljene su u 3 kategorije na državne, županijske i lokalne ceste (tablica 5.8.).

Tablica 5.8. Kategorije javnih cestovnih pravaca na području Krapinsko–zagorske županije¹⁸

	Državne ceste (i autoceste)	Županijske ceste	Lokalne ceste	Ukupno
Asfaltirano (km)	226,40	443 596	209 174	879 170
Neasfaltirano (km)	0	11 240	21 999	33 239
Ukupno (km)	226,40	454 836	231 173	912 409

U 2006. godini u Krapinsko-zagorskoj županiji je registrirano ukupno 53 342 vozila i to:

- mopedi i motocikli - 3 139

¹⁸ Hrvatska uprava za ceste i Županijska uprava za ceste, 2008, Izravno priopćenje

- osobna vozila – 40 115
- autobusi – 165
- teretna i radna vozila – 3 979
- ostala vozila 5 944.

Porast broja registriranih vozila u županiji u odnosu na 2005. godinu iznosi 5,2%. Uz primjenu jednake stope rasta, s priličnom se sigurnošću može očekivati da će se 2010. godine na županijskim cestama nalaziti cca 66 100 motornih vozila. Uzimajući u obzir ukupan broj vozila te podatke o potrošnji energije u prometu na razini Hrvatske, moguće je procijeniti i ukupnu potrošnju energije na području Krapinsko zagorske županije (tablica 5.9.).

Tablica 5.9. Procijenjena potrošnja goriva u Krapinsko-zagorskoj županiji u 2006. godini za 2006. godinu u PJ

Vrsta goriva	Potrošnja u PJ
Ukapljeni plin	0,0489
Motorni benzin	0,8755
Mlazno gorivo	0,1195
Dizelsko gorivo	1,3449
Ukupna potrošnja	2,3888

Za područje Krapinsko-zagorske županije predlažu se sljedeće mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti u prometu:

- Obveza nabave energetski učinkovitih, ekoloških vozila za županijsku i lokalne uprave;
- Kontinuirane informativno – promotivne kampanje za promociju održivog prometa i podizanje svijesti javnosti o iznimno velikom utjecaju prometnog sektora na okoliš;
- Oslobođanje od naplate parkiranja u urbanim područjima županije za učinkovita i ekološki prihvatljiva vozila;
- Uvođenje obrazovnog programa o održivom prometu i učinkovitom načinu vožnje u nastavne planove vozačkih škola na području županije u suradnji s HAK-om;
- Poticanje ulaganja u infrastrukturu za distribuciju alternativnih goriva na županijskoj razini.

Ako se gore navedenim mjerama energetske učinkovitosti u prometu dodaju i učinci koji bi mogli slijediti iz obavezne postepene zamjene konvencionalnih goriva biogorivima i drugim alternativnim gorivima, usklađivanja kvalitete postojećeg goriva s EU direktivom 98/70, smanjenja emisije CO₂ vozila s 120g/km do 2012. godine u skladu s praksom u EU, obaveznog označavanje vozila prema emisijskim kategorijama, poreznih olakšice za zelena vozila i drugih mjera na nacionalnoj razini, potencijal uštede energije može iznositi i do 40% u odnosu na današnju potrošnju.

6 Ciljevi korištenja obnovljivih izvora energije i mjera energetske učinkovitosti

6.1 Obnovljivi izvori energije

Korištenjem obnovljivih izvora energije moguće je proizvesti električnu i toplinsku energiju te su ciljevi prikazani u ovom poglavlju podijeljeni na dvije spomenute kategorije.

Nacrt Zelene knjige: Prilagodba i nadogradnja strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu Zelena knjiga) predviđa ciljani udio proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije, uključujući velike hidroelektrane, u ukupnoj proizvodnji električne energije od 35% u 2020. godini. Navedeni cilj odnosi se na cijelo područje Republike Hrvatske, a u Zelenoj knjizi nije dana podjela cilja po pojedinim županijama. Najveći dio ciljane proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije ostvarivat će se svakako u velikim hidroelektranama, dok će doprinos ostalih postrojenja (vjetroelektrane, kogeneracija na biomasu i dr.) predstavljati manji dio.

Na području Krapinsko-zagorske županije ne postoji niti jedna velika hidroelektrana, a prema podacima o potencijalima prikazanim u 5. poglavlju nije moguće pretpostaviti izgradnju takvih postrojenja u budućnosti. U skladu s tim, iako će Krapinsko-zagorska županija svakako u okviru mogućnosti doprinijeti ostvarivanju nacionalnog cilja, realna očekivanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije na području Županije za 2020. godinu iznose bitno manje od ciljanih 35% ukupne proizvodnje.

Treba naglasiti da je cilj za Republiku Hrvatsku određen uzevši u obzir *Prijedlog Europske energetske politike*, koji je Europska komisija objavila u siječnju 2007. godine te će nakon ulaska Hrvatske u Europsku uniju i donošenja odgovarajućih direktiva od strane Europske komisije postati obvezujući. Također, određivanje mjera i mehanizama za ostvarenje tog cilja, uključujući zakonodavni okvir koji definira poticajne cijene i obvezu otkupa za električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora energije te sve druge elemente nužne za funkcioniranje sustava u nadležnosti je Vlade Republike Hrvatske.

Uzevši u obzir sve navedeno, u ovoj se Strategiji ne definira eksplicitni cilj proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije za Krapinsko-zagorsku županiju.

Doprinos proizvodnji toplinske energije iz obnovljivih izvora energije na području Županije očekuje se prvenstveno iz biomase i energije Sunca te su u ciljevi određeni za ova dva izvora.

Trenutno stanje korištenja biomase na razini Krapinsko-zagorske županije odnosi se u najvećoj mjeri na grijanje domaćinstava malim pećima na ogrjevno drvo, na što prema podacima za 2001. godinu otpada 55% ukupnog stanovništva. Prema raspoloživim saznanjima, u većini slučajeva radi se o korištenju starih i neučinkovitih peći na drva, što osim veće potrošnje drva ima za posljedicu i negativan utjecaj na okoliš u obliku emisije štetnih plinova. S obzirom na postojeće stanje te buduće planove razvoja plinske mreže u Županiji, ali isto tako i s obzirom da se prikazani podaci odnose na 2001. godinu te je danas udio malih peći na biomasu svakako manji od navedenog, pri definiranju ciljeva za ovaj sektor nije razmatrano povećanje udjela biomase već isključivo zamjena postojećih zastarjelih malih peći novim i učinkovitim pećima na biomasu za grijanje i pripremu tople vode. U skladu s tim određeni su sljedeći ciljevi i dinamika:

- Ugradnja novih peći na biomasu u 150 kućanstava u Županiji do kraja 2011. godine (oko 0,35% ukupnog broja kućanstava u 2001. godini)

- Ugradnja novih peći na biomasu u 500 kućanstava u Županiji do kraja 2015. godine (oko 1,2% ukupnog broja kućanstava u 2001. godini)
- Ugradnja novih peći na biomasu u 1500 kućanstava u Županiji do kraja 2020. godine (oko 3,5% ukupnog broja kućanstava u 2001. godini)

Osim malih peći za kućanstva, moguće je korištenje biomase u kotlovnica zgrada javne namjene. Trenutno na području Županije ne postoji niti jedan takav projekt, čak ni u fazi pripreme, te je u skladu s tim definirana sljedeća dinamika ciljeva:

- Instalirana snaga kotlovnica na biomasu za zgrade javne namjene od 100 kW do kraja 2011. godine (1-2 zgrade);
- Instalirana snaga kotlovnica na biomasu za zgrade javne namjene od 500 kW do kraja 2015. godine (oko 5-10 zgrada);
- Instalirana snaga kotlovnica na biomasu za zgrade javne namjene od 1000 kW do kraja 2020. godine (oko 10-20 zgrada).

Osim korištenja biomase, jedan od najznačajnijih ciljeva je povećanje korištenja solarne energije, u prvom redu kroz povećanje broja instaliranih kolektora za pripremu potrošne tople vode i grijanje. Prosjek EU iznosi 26m² solarnih kolektora po 1000 stanovnika. Prema popisu stanovništva iz 2001. godine Krapinsko-zagorska županija ima 142 432 stanovnika te su u skladu s tim postavljani sljedeći ciljevi:

- 370,32 m² solarnih kolektora do 2015. godine, (10% EU prosjeka)
- 1 110,97 m² solarnih kolektora do 2020. godine, (30% EU prosjeka)
- 3 703,23 m² solarnih kolektora do 2030. godine. (100% EU prosjeka)

Srednja godišnja dozračena energija za područje Krapinsko-zagorske županije kreće oko 1,20-1,25 MWh/m². Navedeno odgovara sljedećoj godišnjoj proizvodnji električne energije:

- 444,38 – 462,9 kWh do 2015. godine,
- 1 333,16 – 1 388,71 kWh do 2020. godine,
- 4 443,88 – 4 629,04 kWh do 2030. godine.

Ovako postavljene ciljeve nužno je i pratiti odgovarajućim organizacijskim i financijskim mjerama na razini županije. Stoga se već od 2009. godine postavlja i cilj financiranja ugradnje malih peći na biomasu te solarnih kolektora kod fizičkih osoba u iznosu od 40% ukupne investicije. Takav program treba osmisлити i provesti uz financijsku potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, odnosno organizacijsku potporu Regionalne energetske agencije.

6.2 Energetska učinkovitost

6.2.1. Povećanje energetske učinkovitosti u nestambenom sektoru zgrada

Prema novom Tehničkom propisu o toplinskoj zaštiti i uštedi energije u zgradama (NN 79/05) koji je u punoj primjeni od 1. svibnja 2006. godine energetska potrošnja za grijanje prostora je u ovisnosti o faktoru oblika zgrade za nestambene zgrade limitirana na 16,42 kWh/m² - 30,40 kWh/m². U Krapinsko-zagorskoj županiji je oko 2,7 % zgrada izgrađeno u skladu s novim pravilnikom dok više od 97,3% zgrada nema zadovoljavajuću toplinsku zaštitu.

Provedbom Pravilnika o energetskom certificiranju zgrada svaka će zgrada od jeseni 2009. godine morati imati iskaznicu o potrošnji energije.

Cilj povećanja energetske učinkovitosti u nestambenom sektoru zgrada Krapinsko-zagorske županije je provođenjem raznih mjera energetske učinkovitosti smanjiti ukupnu finalnu energetska potrošnju nestambenog sektora za prosječno 1% godišnje (kumulativna ukupna energetska ušteda 9% do 2016. godine) u skladu sa zahtjevom iz Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske usklađenim s indikativnim ciljem energetske učinkovitosti prema *EU Direktivi 2006/32/EC o energetskoj učinkovitosti i energetskim uslugama*.

6.2.2. Povećanje energetske učinkovitosti u stambenom sektoru zgrada

Prema prije spomenutom Tehničkom propisu o toplinskoj zaštiti i uštedi energije u zgradama (NN 79/05), energetska potrošnja za grijanje prostora je u ovisnosti o faktoru oblika zgrade za stambene zgrade limitirana na 51,31 kWh/m² – 95,01 kWh/m². Na području Krapinsko-zagorske županije čak je 97% kućanstava s nezadovoljavajućom toplinskom zaštitom.

Za stambeni sector zgrada postavlja se jednaki cilj kao i za nestambeni – do 2016. godine smanjiti ukupnu finalnu energetska potrošnju stambenog sektora za prosječno 1% godišnje.

6.3. Promet

Značajna mjera smanjenja emisije stakleničkih plinova je korištenje alternativnih goriva (biogoriva, ukapljeni naftni plin - UNP i stlačeni prirodni plin - SPP) u prometu, odnosno u vozilima javnog prijevoza. Na području Krapinsko-zagorske županije ne postoji organizirani javni gradski prijevoz u gradovima (osim u gradu Zaboku gdje prometuje jedan autobus), ali je redovito organiziran posebni linijski prijevoz djece osnovnih škola autobusima na području županije (tablica 6.1.). Općina Zlatar Bistrica i Grad Krapina (2 škole u vlasništvu grada) imaju organiziran vlastiti prijevoz učenika.

Tablica 6.1. Podaci o prijevozu učenika osnovnih škola

Naziv osnovne škole	Podaci o prijevozu učenika školske godine 08./09.					
	km.	Broj učenika	Broj relacija	Broj kombija	Broj minibusu	Broj autobusa
Bedekovčina	66	145	3	0	2	1
Belec	107	84	5	2	1	0
Brestovec Orehovički	116	202	6	1	0	2
Budinščina	165	245	9	0	2	1
Desinić	179	222	10	2	1	3

Donja Stubica	103	180	7	2	1	2
Đurmanec	93	190	8	2	1	2
Gornja Stubica	90	131	5	1	1	2
Gornje Jesenje	49	59	4	1	1	0
Hum na Sutli	100	225	5	0	1	4
Klanjec	58	147	5	1	0	2
Kraljevec na Sutli	71	66	3	0	1	0
Krapinske Toplice	135	188	4	1	1	3
Konjščina	249	148	9	1	2	1
Kumrovec	148	118	6	1	1	2
Lobor	20	73	2	0	0	1
Mače	86	169	7	0	1	1
Marija Bistrica	198	268	11	3	1	2
Mihovljan	72	113	8	1	3	1
Oroslavje	80	70	5	1	5	2
Petrovsko	73	160	4	1	0	2
Pregrada	110	306	8	1	1	4
Radoboj	32	107	5	0	2	2
Sv. Križ Začretje	130	313	6	0	1	4
Tuhelj	75	128	4	0	0	2
Veliko Trgovišće	72	189	7	0	1	1
Zabok	125	385	4	0	0	3
Zlatar	91	59	4	1	1	1
Zlatar Bistrica				vlastiti prijevoz		
Ukupno	2893	4690	164	23	32	51

Značajan cilj za područje Krapinsko-zagorske županije trebao bi biti prelazak tih vozila na alternativna goriva. S obzirom da, za sada, na ovom području ne postoje veće mogućnosti za proizvodnju biogoriva, a UNP se u novije vrijeme manje koristi u autobusima, postavlja se cilj korištenja stlačenog prirodnog plina u vozilima i to prema sljedećoj dinamici:

- 1-2 ogledna vozila za demonstraciju do 2012. godine,
- 30% svih vozila (školskih autobusa) do 2015. godine,
- 100% svih vozila te dodatno značajan udio (preko 30%) autobusa u međugradskom putničkom prijevozu na području Županije.

Značajan preduvjet za ostvarenje ovog cilja je postojanje punionica SPP u većim centrima. Cilj Županije bio bi poduprijeti izgradnju ovakvih punionica barem u dva do tri centra – npr. Zaboku, Krapini i Donjoj Stubici.

Dođe li do značajnije komercijalne primjene biogoriva druge generacije, trebalo bi poticati korištenje ovog energenta s obzirom na značajan prirodni potencijal sirovina za ovu proizvodnju na području Krapinsko-zagorske županije.

7 Prijedlog organizacijskih mjera i akcijskog plana

Prema važećoj Strategiji energetskega razvitka Republike Hrvatske, kao i prema Nacrtu *Zelene knjige: Prilagodba i nadogradnja strategije energetskega razvoja Republike Hrvatske*, projekti obnovljivih izvora energije zamišljeni su u prvom redu kao investicijski projekti u kojima će privatni investitori svoj proizvod – električnu ili toplinsku energiju – direktno ili preko posrednika prodavati krajnjim potrošačima. Uloga države, odnosno u ovom slučaju županije pri tom je poticanje razvoja i olakšanje provedbe projekata kroz definiranje stabilnog zakonodavnog okvira i stvaranje povoljnih uvjeta za razvoj tržišta, provedbu demonstracijskih projekata, obrazovnja, promocije te ostalih sličnih aktivnosti. Taj je princip uzet u obzir kod definiranja prijedloga organizacijskih mjera i akcijskog plana navedenih u ovom poglavlju.

Mjere i aktivnosti podijeljene su u četiri osnovne skupine:

- Strateški i provedbeni dokumenti, planiranje;
- Jačanje ljudskih kapaciteta;
- Demonstracijske aktivnosti, provedba i promocija;
- Mehanizmi financiranja i potpore.

Kako bi se što jasnije i konkretnije ustanovila nadležnost i odgovornost za provedbu pojedinih mjera i aktivnosti, unutar svake skupine dodatno je izvršena podjela prema kategorijama dionika identificiranih u poglavlju 1.3. Također, za svaku aktivnost predviđena je dinamika provedbe s točno zacrtanim pokazateljima.

Organizacijske mjere i aktivnosti navedene u ovom poglavlju određene su na način da njihova provedba rezultira ostvarenjem ciljeva određenih u prethodnom poglavlju, tako da u tom smislu ciljevi, mjere i aktivnosti predstavljaju zajedničku cjelinu.

Strateški i provedbeni dokumenti, planiranje

	Strateški	Provedbeni	Planiranje
Županija	1. Županijska strategija održivog korištenja energije 2. Program energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije županije	3. Program provedbe strategije 4. Plan energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije županije	5. Praćenje i analiza potrošnje energije u zgradama javne namjene 6. Izrada županijske energetske bilance
Gradovi i općine		7. Program gospodarenja energijom	8. Praćenje potrošnje energije u zgradama javne namjene 9. Izrada registra javne rasvjete 10. Plan uvođenja alternativnih goriva u javni prijevoz
Gospodarska i obrtnička komora			11. Prikupljanje podataka o potrošnji

			energije u industriji i poduzetništvu
Industrija i poduzetništvo		12. Program povećanja energetske učinkovitosti	13. Praćenje vlastite potrošnje energije
Sveučilišta/fakulteti, škole			Stručna potpora
Nevladine udruge građana /potrošača	Dijalog i sudjelovanje u javnoj raspravi	Dijalog i sudjelovanje u javnoj raspravi	

Pokazatelji uspješnosti i očekivano vrijeme provedbe:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Usvojena Strategija održivog korištenja energije | siječanj 2009. |
| 2. Izrađen i usvojen Program energetske učinkovitosti | prosinac 2009. |
| 3. Izrađen i usvojen provedbe Strategije | rujan 2009. |
| 4. Izrađen i usvojen Plan energetske učinkovitosti | lipanj 2010. |
| 5. Izrađen registar zgrada javne namjene | lipanj 2009. |
| Uneseno 30 zgrada u registar | prosinac 2009 |
| Unesene sve zgrade u registar | prosinac 2010. |
| 6. Izrađena energetska bilanca za 2008. godinu | lipanj 2010. |
| 7. Izrađeni Programi | lipanj 2010. |
| 8. Izrađeni registri | prosinac 2010. |
| 9. Izrađeni registri javne rasvjete | prosinac 2010. |
| 10. Izrađen Plan | prosinac 2010. |
| 11. Uspostavljena baza podataka | prosinac 2009. |
| 12. Izrađen Program u većim tvrtkama | prosinac 2009. |
| 13. Izrađen Plan | prosinac 2009. |

Jačanje ljudskih kapaciteta

	Organizacija	Obrazovanje
Županija	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uspostava (ureda) energetske agencije 2. Imenovanje odgovornih osoba za praćenje i upravljanje potrošnjom energije u objektima u vlasništvu županije 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Obrazovni program o energiji za zaposlenike županije 4. Pokretanje info-sluzbe za poduzetnike 5. Istraživanje javnog mišljenja (ankete) i obrazovne akcije za ciljane skupine (učenici i sl.)
Gradovi i općine	<ol style="list-style-type: none"> 6. Osnivanje ureda za gospodarenje energijom (za veće gradove) 7. Imenovanje 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Obrazovni program o energiji za zaposlenike gradova/općina 9. Otvaranje info-

	odgovornih osoba za praćenje i upravljanje potrošnjom energije u objektima u vlasništvu grada/općine	centara za građane 10. Obrazovni program o energiji za širu javnost
Gospodarska i obrtnička komora	11. Uključivanje djelatnika iz industrije i poduzetništva u europske programe obuke i usavršavanja	Podrška otvaranju i održavanju info-službe za poduzetnike 12. Obrazovni program o obnovljivim izvorima energije i energetske učinkovitosti za industriju i obrtnike (instalatore)
Industrija i poduzetništvo		Obrazovni program o OIEiEU za industriju i obrtnike (instalatore)
Sveučilišta/fakulteti, škole	Školovanje i zapošljavanje stručnog kadra	Stručna potpora
Nevladine udruge građana /potrošača		Promocija obrazovnih programa

Pokazatelji uspješnosti i očekivano vrijeme provedbe:

- | | |
|--|----------------|
| 1. Agencija osnovana, ured uspostavljen | prosinac 2009. |
| 2. Imenovane osobe u svim objektima | lipanj 2009. |
| 3. Obrazovni program izrađen, tečaj održan | lipanj 2010. |
| 4. Info služba pokrenuta | prosinac 2010. |
| 5. Anketa provedena | rujan 2010. |
| 6. Uredi osnovani | rujan 2010. |
| 7. Imenovane osobe | prosinac 2009. |
| 8. Obrazovni program izrađen, tečaj održan | lipanj 2011. |
| 9. Info centri otvoreni | prosinac 2011. |
| 10. Obrazovni program izrađen i proveden | lipanj 2011. |
| 11. 30 djelatnika završilo program obuke | prosinac 2010. |
| 12. Obrazovni program izrađen | lipanj 2011. |

Demonstracijske aktivnosti, provedba i promocija

	Demonstracijske aktivnosti i provedba	Promocija
Županija	1. Provođenje energetskih pregleda zgrada javne namjene i pribavljanje energetskih certifikata zgrada	4. Organizacija promotivnih aktivnosti (letak, brošura, internet, TV, novine, stručni izleti, itd.) za pojedine projekte i cjelokupni program

	<p>2. Rekonstrukcija i sanacija postojećih zgrada javne namjene, uvođenje OIE</p> <p>3. Rekonstrukcija i sanacija obiteljskih kuća</p>	<p>5. Poticanje energetske učinkovitosti u zgradama javne namjene</p> <p>6. Display kampanja za zgrade javne namjene</p> <p>7. Poticanje energetske učinkovitosti u kućanstvima (Program energetski susjedi)</p>
Gradovi i općine	8. Rekonstrukcija i sanacija postojećih zgrada javne namjene, uvođenje OIE	9. Display kampanja za zgrade javne namjene
Gospodarska i obrtnička komora		
Industrija i poduzetništvo	10. Pokretanje projekata korištenja OIE i poboljšanja energetske učinkovitosti	
Sveučilišta/fakulteti, škole		
Nevladine udruge / Udruge građana/potrošača		

Pokazatelji uspješnosti i očekivano vrijeme provedbe:

- | | |
|---|----------------|
| 1. Sve zgrade pregledane i certificirane | prosinac 2009. |
| 2. 10 zgrada rekonstruirano i sanirano | lipanj 2010. |
| Uvedeni OIE u 5 zgrada | prosinac 2010. |
| Još 10 zgrada rekonstruirano isanirano | prosinac 2010. |
| 3. Izrađen program rekonstrukcije, sanirano 1% kuća | prosinac 2011. |
| 4. Promotivna kampanja provedena | prosinac 2009. |
| 5. Program poticanja osmišljen i pokrenut | lipanj 2010. |
| 6. Sve zgrade uključene u Display kampanju | prosinac 2010. |
| 7. Program poticanja osmišljen i pokrenut | prosinac 2011. |
| 8. Plan rekonstrukcije usvojen | prosinac 2009 |
| 9. Sve zgrade uključene u Display kampanju | prosinac 2011. |

Mehanizmi financiranja i potpore

	Nivo Županije	Nacionalni/EU
Županija	1. Uspostava županijskog mehanizma	2. Info služba za praćenje i informiranje o

	financiranja (ESCO/ <i>Revolving</i> fond ¹⁹)	mogućnostima financiranja iz RH i EU
	Javno-privatna partnerstva Poticanje energetske učinkovitosti za regionalnu industriju kroz financijske mehanizme	Sudjelovanje u natječajima Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost Sudjelovanje u EU natječajima (predpristupni fondovi i dr.)
Gradovi i općine	Javno-privatna partnerstva	Sudjelovanje u natječajima Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost Sudjelovanje u EU natječajima (predpristupni fondovi i dr.)
Gospodarska i obrtnička komora		
Industrija i poduzetništvo	Javno-privatna partnerstva	
Sveučilišta/fakulteti, škole		
Nevladine udruge / Udruge građana/potrošača		

Pokazatelji uspješnosti i očekivano vrijeme provedbe:

1. Mehanizam financiranja uspostavljen
2. Info-slужba osnovana (u okviru ZARE)

prosinac 2011.
prosinac 2009.

¹⁹ ESCO je skraćenica od Energy Service Company i predstavlja generičko ime koncepta koji predstavlja novinu na tržištu usluga na području energetike. Naime, ESCO kompanije pored inovativnih projekata za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenja potrošnje energije klijentima nude i financijska rješenja za njihovu realizaciju. Korisnici ESCO usluge su industrijska postrojenja, javna poduzeća, ustanove i jedinice lokalne samouprave. Osnovne karakteristike ESCO koncepta su:

- davanje integriranih *sve-na-jednom-mestu* rješenja,
- povezivanje plaćanja sa izvršenjem projekta.

Najatraktivniji aspekt ESCO modela sa stanovišta klijenta, je činjenica da u toku svih faza projekta surađuje samo sa jednom tvrtkom, a ne sa više različitih subjekata (projektni biro, distributeri energije, proizvođači opreme, državne i financijske institucije itd.). Pored toga, ova karakteristika "sve-na-jednom-mjestu", u velikoj mjeri smanjuje troškove projekata energetske učinkovitosti te smanjuje rizik ulaganja u projekte.

Koncept *revolving* fonda kao mehanizma poticanja projekata korištenja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti primjenjuje se u više EU zemalja. Osnovna ideja *revolving* fonda je da se javnim financijskim sredstvima, a koja se nalaze u posebno osnovanom fondu, financira provedba određenog projekta (primjerice, izgradnja sustava područnog grijanja na biomasu), nakon čega se on djelomično ili potpuno privatizira. Tako dobivena sredstva vraćaju se u *revolving* fond te se njima financira sljedeći projekt.

Prilozi

- 1) Prostorni plan Krapinsko-zagorske županije s prikazom infrastrukturnih sustava**
- 2) Pokrivenost šumama u Krapinsko-zagorskoj županiji**
- 3) Poljoprivredno zemljište u Krapinsko-zagorskoj županiji**
- 4) Karta geotermalnih ležišta i bušotina na području Krapinsko-zagorske županije**