



POLITEHNIKA PULA
VISOKA TEHNIČKO-POSLOVNA ŠKOLA s.p.j.

STUDIJA RAZVOJA ENERGETSKOG SEKTORA ISTARSKE ŽUPANIJE 2013. – 2020.

Zadatak studije

- ❑ Prikaz današnjih i prognoza budućih energetske potrebe Istarske županije;
- ❑ Definiranje smjernica optimalnog razvoja energetskog sektora;
- Analizirati organizaciju prikupljanja godišnjih podataka o energetske veličinama.

Planiranje energetskeg razvitka

- ▶ Zakon o energiji i Zakon o obnovljivim izvorima energije
 - Strategija energetskeg razvoja
 - Program provedbe Strategije energetskeg razvitka

Strategija energetskeg razvoja

- ▶ Energetska strategija određuje ulogu države u energetici;
- ▶ Energetski sustav Republike Hrvatske smatra se otvorenim sustavom;
- ▶ Energetski sektor se temelji na tržišnim načelima;
- ▶ Energetski sektor je infrastrukturna, ali ujedno i poduzetnička djelatnost;
- ▶ Hrvatski zakonodavni okvir kontinuirano će se usklađivati s pravnom stečevinom EU (treći paket, i ostale direktive).

Strategija energetskeg razvoja

- ▶ Kontinuirano će se povećavati energetska učinkovitost;
- ▶ Hrvatska će razvijati raznoliku energetska strukturu (energetski "mix");
- ▶ Iskoristiti prednosti hrvatskog zemljopisnog položaja;
- ▶ Izjednačiti uvjete energetske opskrbe na čitavom području RH;
- ▶ Integrirat će se ciljevi i mjere zaštite okoliša i nacionalne politike ublaživanja klimatskih promjena.

Program provedbe Strategije energetskog razvoja

- ▶ Mjere;
- ▶ Nositelji aktivnosti;
- ▶ Dinamika realizacije energetske politike;
- ▶ Dinamika provođenja nacionalnih energetskih programa;
- ▶ Način suradnje s tijelima lokalne i područne samouprave na području planiranja razvoja energetskog sektora;
- ▶ Način suradnje s energetskim subjektima.

Republika Hrvatska nije donijela Program provedbe Strategije energetskog razvoja

Obveze jedinice lokalne samouprave

- ▶ U svojim razvojnim dokumentima planirati potrebe i način opskrbe s energijom, te takve dokumente usklađivati sa ***Strategijom energetskeg razvoja*** i ***Programom provedbe Strategije energetskeg razvoja***.
- ▶ Na temelju Strategije energetskeg razvoja i Programa provedbe Strategije energetskeg razvoja te planova i programa jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, energetske subjekti donose programe i planove izgradnje, održavanja i korištenja energetske objekata te drugih potreba u obavljanju energetske djelatnosti.

Energetske bilance – utvrđuju ukupnu potrebu za¹ energijom, izvore (vrste) energije, te načine i mjere za zadovoljavanje tih potreba.

- ▶ Potrebna razina rezervnih kapaciteta energetske objekata;
- ▶ Potrebne operativne rezerve pojedinih vrsta energije i energenata;
- ▶ Zahtjevi u vezi s učinkovitim korištenjem energije;
- ▶ Procjena potrošnje električne energije po mjesecima i po zemljopisnim područjima;
- ▶ Izvješće za proteklu ogrjevnu sezonu o korištenju prirodnog plina;

Energetske bilance ² – utvrđuju ukupnu potreba za energijom, izvore (vrste) energije, te načine i mjere za zadovoljavanje tih potreba.

- ▶ Planirana i ostvarena potrošnja pojedinih vrsta energije u protekloj godini, te planirana potrošnja za tekuću godinu;
- ▶ Planirana i ostvarena potrošnja energije po sektorima;
- ▶ Planirana i ostvarena potrošnja energije po županijama;
- ▶ Zahtjevi u vezi s minimalnim udjelom obnovljivih izvora energije i učinkovitim korištenjem energije.

Energetske bilance

Nužno je na razini lokalne zajednice utvrditi godišnju energetske bilancu zbog velikog utjecaja energetskega sektora na gospodarstvo.

Današnju razinu prikupljanja i sortiranja podataka u županiji potrebno je efikasnije organizirati.

Sortiranje podataka poželjno provesti u skladu s EUROSTAT praksom.

Energetska učinkovitost

Gospodarenje energijom uključuje:

- ▶ Analizu potrošnje energije najmanje jednom godišnje;
- ▶ Periodičko provođenje energetske pregleda i certificiranje zgrada;
- ▶ Donošenje programa EnU i provođenje mjera EnU;
- ▶ Vođenje informacijskog sustava za EnU, posebno za nadzor nad potrošnjom energije;
- ▶ Dostavljanje podataka o potrošnji energije Ministarstvu gospodarstva i Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

Korištenje obnovljivih izvora energije

Pravilnikom o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije, određeni su:

- ▶ Obnovljivi izvori energije koji se koriste za proizvodnju energije;
- ▶ Uvjeti i mogućnost njihova korištenja.

Korištenje obnovljivih izvora energije 1

Obnovljivi izvori energije:

- ▶ sunčane elektrane;
- ▶ hidroelektrane;
- ▶ vjetroelektrane;
- ▶ elektrane na biomasu:
 - kruta biomasa iz šumarstva i poljoprivrede (granjevina, slama, koštice...)
 - kruta biomasa iz drvno-prerađivačke industrije (kora, piljevina, sječka...);

Korištenje obnovljivih izvora energije ²

Obnovljivi izvori energije:

- ▶ geotermalne elektrane;
- ▶ elektrane na bioplin iz poljoprivrednih nasada (kukuruzna silaža...) te organskih ostataka i otpada iz poljoprivrede i prehrambeno–prerađivačke industrije (kukuruzna silaža, stajski gnoj, klaonički otpad, otpad iz proizvodnje biogoriva...);
- ▶ elektrane na tekuća biogoriva;
- ▶ elektrane na deponijski plin i plin iz postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda;
- ▶ elektrane na ostale obnovljive izvore (morski valovi, plima i oseka...).

Energetska bilanca – fosilna goriva

- ▶ Kameni ugljen se kao energent koristi u termoelektranama za energetske pretvorbe u TE Plomin 1 i 2, te u visoko temperaturnim tehnološkim procesima u cementarama (Pula i Koromačno) i vapnari (Most Raša);
- ▶ Današnja godišnja potrošnja je 920.000 t;
- ▶ Postoji više mogućih prognoza buduće potrošnje i vezane su za gašenje TE Plomina 1 i izgradnju TE Plomina C.

Energetska bilanca – benzin, dizel i avionsko gorivo

Današnja potrošnja

	Gorivo	t	TJ
1.	Benzin	56.750	2.350
2.	Dizel	73.800	3.100
3.	Avionsko gorivo	6.800	285

Potrošnja naftnih derivata u prometu ima godišnju stopu porasta od 2,5 do 3,5%.

Energetska bilanca – lož ulje

- ▶ Današnja godišnja potrošnja loživog ulja je 31.000 t;
- ▶ Prognoza – zbog plinifikacije smanjenje na 15.000 t.

	2013.	2014.	2015.	2016.
Količina loživog ulja (t)	31.000	28.000	23.000	15.000
Neposredna energija (PJ)	1,3	1,2	0,95	0,6

Energetska bilanca – UNP (propan–butan)

- ▶ Današnja godišnja potrošnja ukapljenog naftnog plina je 25.000 t;
- ▶ Prognoza – zbog plinifikacije smanjenje na 14.000 t.

	2013.	2014.	2015.	2016.
Količina UNP (t)	25.000	24.000	21.000	14.000
Neposredna energija (PJ)	1,15	1,1	0,95	0,65

Energetska bilanca – prirodni plin

- ▶ Najmanje zagađuje okoliš: jer njegovim izgaranjem nastaje najmanja količina stakleničkog plina CO_2 po jedinici proizvedene energije, a nema ostalih štetnih sastojaka kao SO_2 , pepela i slično;
- ▶ Jednostavan i jeftin transport;
- ▶ Visoka energetska efikasnost;
- ▶ Relativno niska cijena po jedinici predane energije.

Energetska bilanca – prirodni plin

PROJEKT PLINOFIKACIJE

- Broj stanovnika obuhvaćenih projektom: 140.000 stanovnika;
- Broj kućanstava obuhvaćenih projektom: 43.750 kućanstava;
- Broj gradova i općina obuhvaćenih projektom: 15;
- Duljina plinovodne distribucijske mreže: 440 km;
- Broj potrošača (kućanstva i gospodarstvo): 26 000 potrošača.



TRANSPORTNI PLINOVODNI SUSTAV

Energetska bilanca – gradski i prirodni plin

Prognoza potrošnje plina na temelju Studije opravdanosti projekta plinifikacije distribucijskog područja:

	2013.	2014.	2015.	2016.
Količina GP (m3)	3.500.000	1.500.000	0	0
Neposredna energija GP(PJ)	0,06	0,02	0	0
Količina PP (m3)	16.000.000	17.000.000	18.000.000	19.000.000
Neposredna energija PP (PJ)	0,55	0,9	1,4	2,15

Energetska bilanca – drvo

- ▶ Danas u Istarskoj županiji šume zauzimaju oko 35,5 % ukupne površine;
- ▶ Prosječna zaliha po hektaru obrasle površine iznosi u Istarskoj županiji oko 30 m³ ili 25 % prosjeka zalihe u Republici Hrvatskoj;
- ▶ Gospodarske šume namijenjene proizvodnji i iskorištavanju drvene mase u ogrjevne svrhe rasprostiru se na 104.557 ha;
- ▶ Godišnji prirast drvene mase na zadanom prostoru je 4% ukupne drvene mase;
- ▶ U državnim šumama dozvoljeni je godišnji etat od ukupno 100.000 m³
- ▶ Uz specifičnu masu drva od 400 kg/m³ i donju ogrjevnu moć – DOM (vlažnost drva 20%) od 15 MJ/kg (4,2 kW h/kg), iskoristiva godišnja energija drvene mase iznosi 600 TJ (170 GW h);
- ▶ Prognoza – za očekivati je iste vrijednosti i u slijedećih dvadeset godina.

Energetska bilanca – sunčeva energija

- ▶ Korištenje sunčeve energije za pripremu tople vode;
- ▶ Proizvodnja električne energije iz sunčane energije.

Energetska bilanca – sunčeva energija

- ▶ Za proizvodnju *potrošne tople vode* (PTV) – koriste se solarni kolektori koji sunčevu energiju pretvaraju u toplinsku, zagrijevajući vodu;
- ▶ Zagrijavanje PTV putem solarnih kolektora zadovoljava 75% godišnjih potreba prosječnog domaćinstva, što znači da samo 25% treba dogrijati iz nekog drugog izvora;
- ▶ Ne postoji registar ili baza podataka već izgrađenih sustava solarnih kolektora za proizvodnju PTV u Istarskoj županiji, procjenjuje se da je instalirano preko 600 sustava.

Energetska bilanca – sunčeva energija

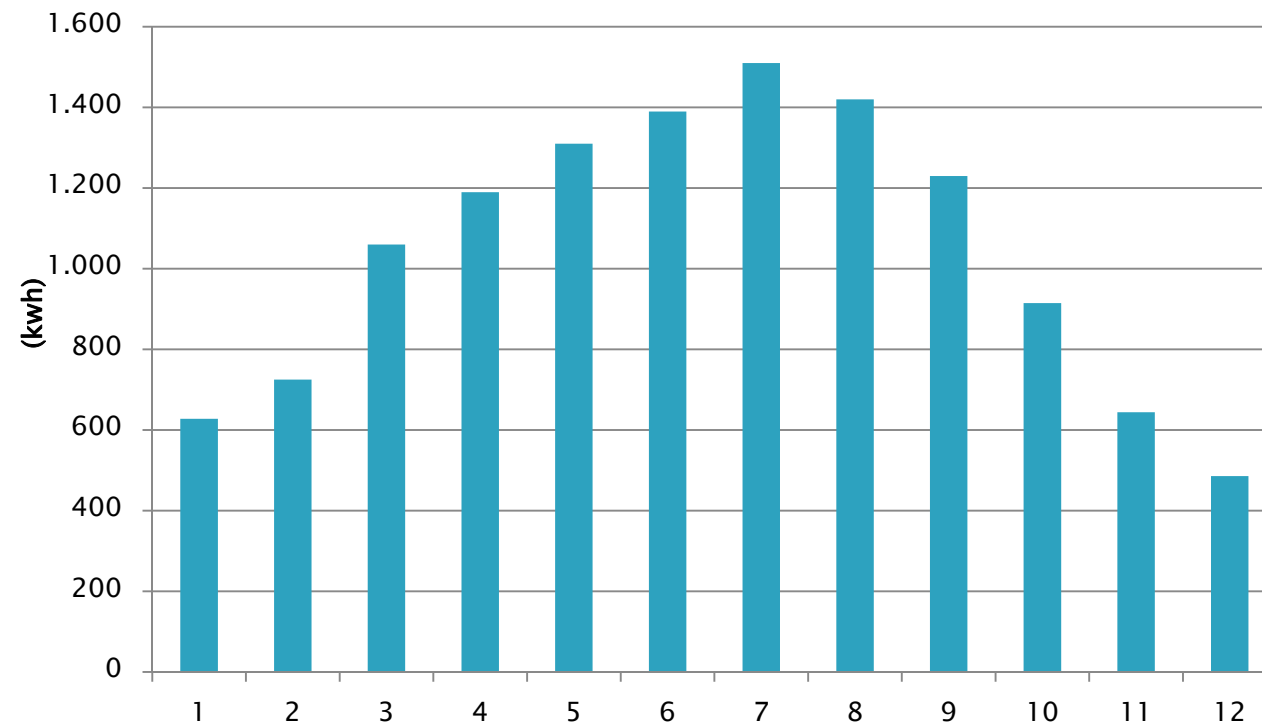
Klasifikacija I:

- ▶ Postrojenja snage do uključivo 10 kW
- ▶ Postrojenja snage od 10 kW do uključivo 30 kW
- ▶ Postrojenja snage od 30 kW do uključivo 1.000 kW

Klasifikacija II:

- ▶ Integrirane elektrane;
- ▶ Smještene kao samostojeće građevine.

Energetska bilanca – sunčeva energija



Aproksimativni proračun mjesečne proizvodnje tipične integrirane sunčane elektrane snage 10 kW na području Istarske županije.
Može se uzeti za ŽI: 1200 kWh/kW

Energetska bilanca – sunčeva energija

Prognoza razvoja izgradnje sunčanih elektrana u Istarskoj županiji uvjetovana je slijedećim čimbenicima:

- ▶ Razvojem tehnologije solarnih panela u smislu povećanja njihove efikasnosti transformacije sunčeve energije u električnu, ali i pada jediničnih cijena panela;
- ▶ Energetskom politikom Vlade Republike Hrvatske u smislu poticanja izgradnje takvih postrojenja, uključujući i kvote (u MW) do kojih će se davati poticaji.

Električna energija

Analiza podataka o potrošnji električne energije jedan je od kriterija za konačnu ocjenu:

- ▶ stanja gospodarstva – obim, efikasnost, struktura;
- ▶ standarda stanovništva;
- ▶ stupnja razvijenosti pri usporedbi karakteristika potrošnje sa istovjetnim podacima za druge regije, države.

Električna energija – proizvodnja

TE Plomin 1

- ▶ snaga na generatoru: 105 MW (98 MW na mreži)
- ▶ godina izgradnje: 1969.
- ▶ desetogodišnji prosjek proizvodnje električne energije: 689 GWh/godišnje

TE Plomin 2

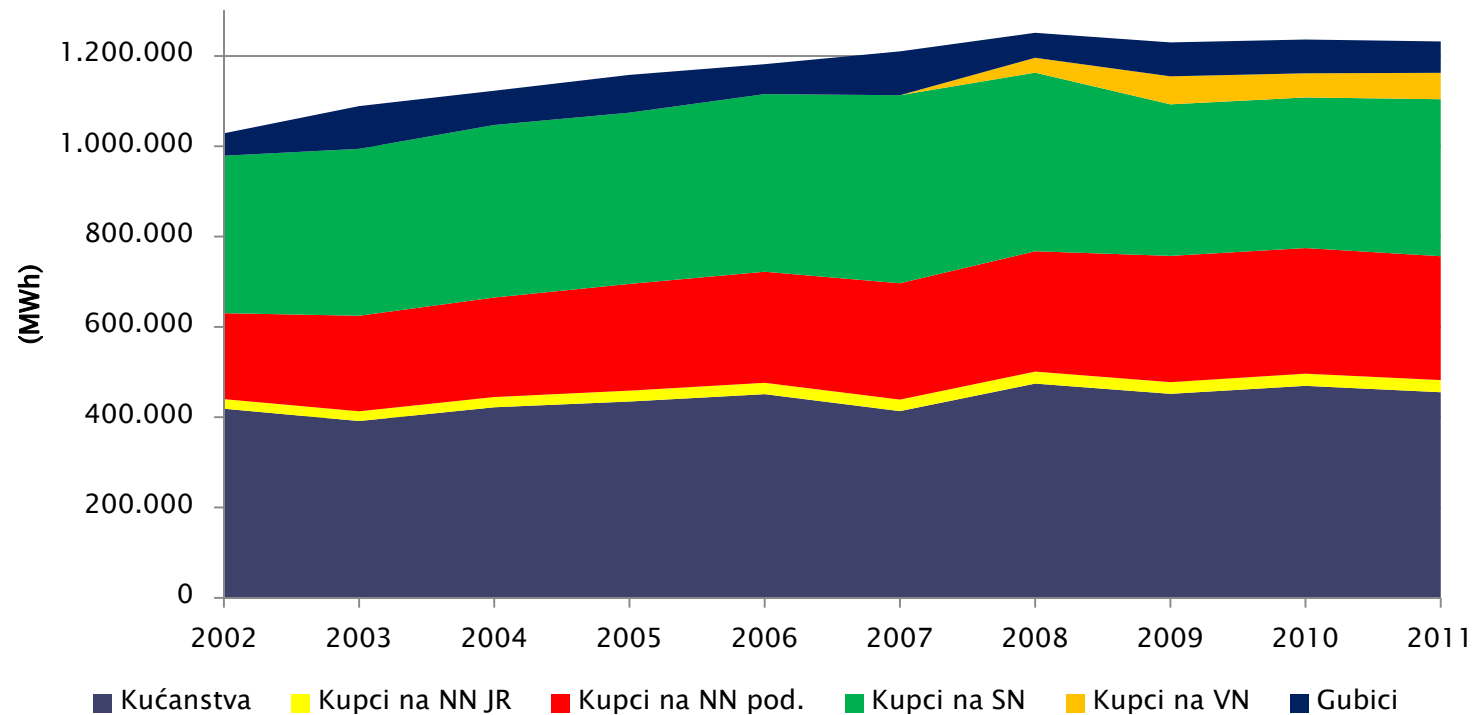
- ▶ snaga na generatoru: 210 MW (192 MW na mreži)
- ▶ godina izgradnje: 2000.
- ▶ desetogodišnji prosjek proizvodnje električne energije: 1.483 GWh/godišnje

Hrvatska elektroprivreda planira izgradnju TE Plomin C, snage 500 MW, koja bi zamijenila dotrajalu TE Plomin 1.

Električna energija – proizvodnja iz obnovljivih izvora

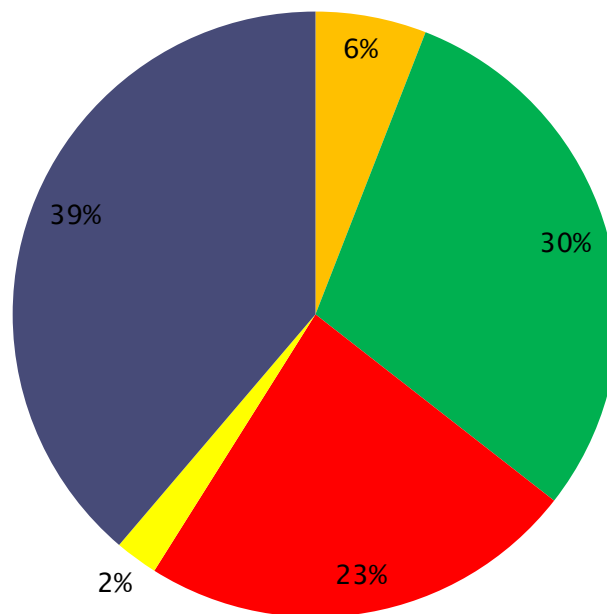
- ▶ U trenutku izrade studije u Istarskoj županiji bilo je u pogonu 5 sunčevih elektrana i 168 zahtjeva u postupku u upisniku elektrana ukupne snage 20,2 MW.
- ▶ U listopadu 2013.g. u pogonu je 20 sunčevih elektrana i postoji 260 zahtjeva u postupku.

Električna energija – potrošnja



Pregled potrošnje električne energije u razdoblju 2002. – 2011. g.

Električna energija – potrošnja



■ Kupci na VN ■ Kupci na SN ■ Kupci na NN pod. ■ Kupci na NN JR ■ Kućanstva

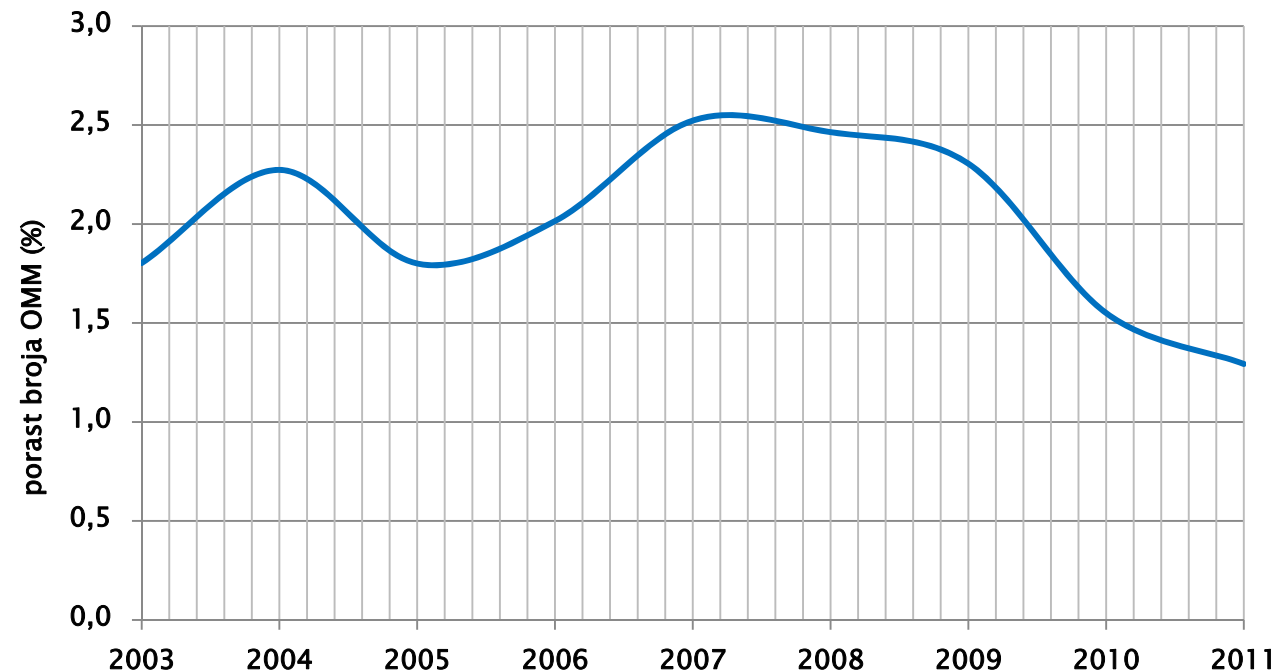
Raspodjela potrošnje po kategorijama za 2011. g.

Električna energija – potrošnja

Rezultati analize:

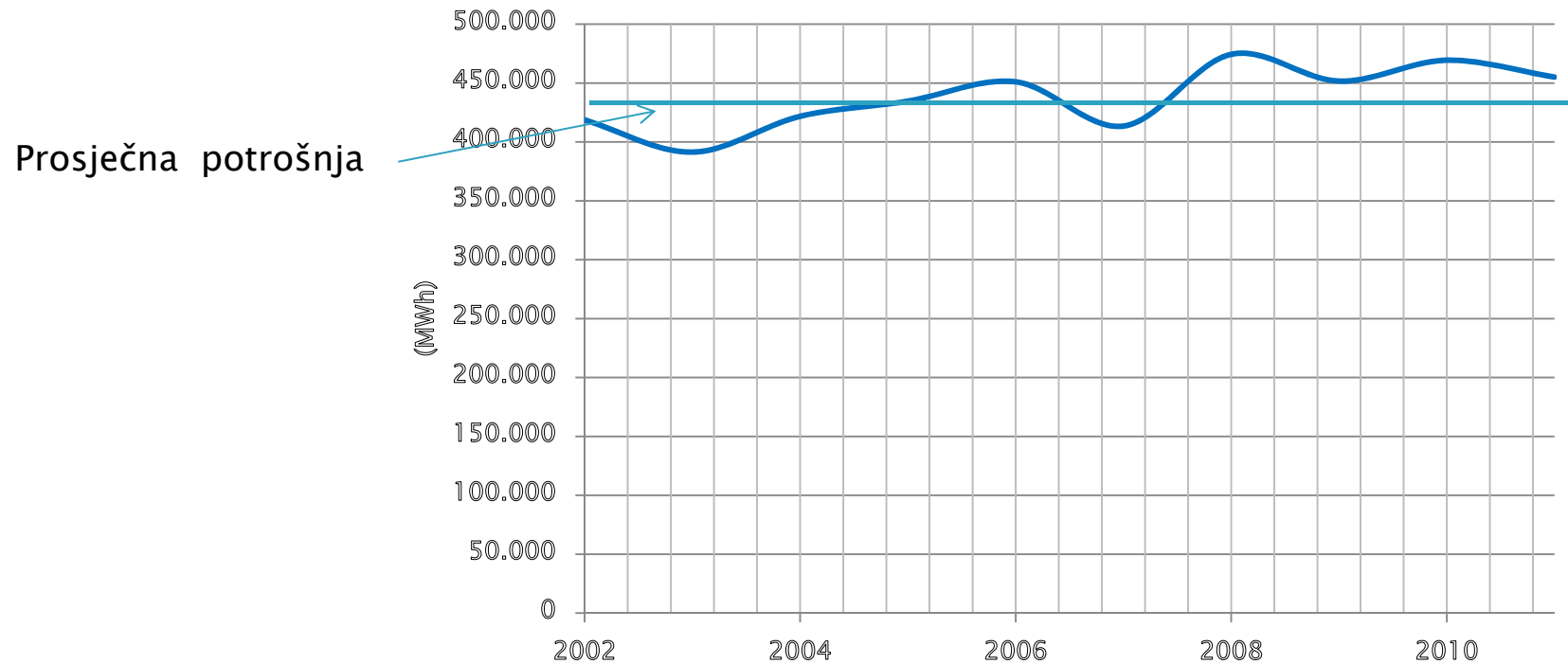
- ▶ U desetogodišnjem razdoblju ukupna potrošnja električne energije je rasla s prosječnim godišnjim trendom od 1,9 %;
- ▶ U razdoblju 2002. – 2008. ukupna potrošnja pokazuje stalni trend porasta; u recesijskom razdoblju 2008. – 2011. ukupna potrošnja stagnira;
- ▶ Udio kućanstava u potrošnji je nešto niži (39%) nego što je prosjek u Republici Hrvatskoj (oko 42 %);
- ▶ Udio kupaca na srednjem naponu u potrošnji električne energije je 30 % što je više od prosjeka u Republici Hrvatskoj (oko 23 %);
- ▶ Prosječna potrošnja električne energije po stanovniku iznosi 5.577 kWh/st., što je značajno više od prosjeka Republike Hrvatske u 2011. godini (3.636 kWh/st.).

Električna energija – potrošnja kućanstva



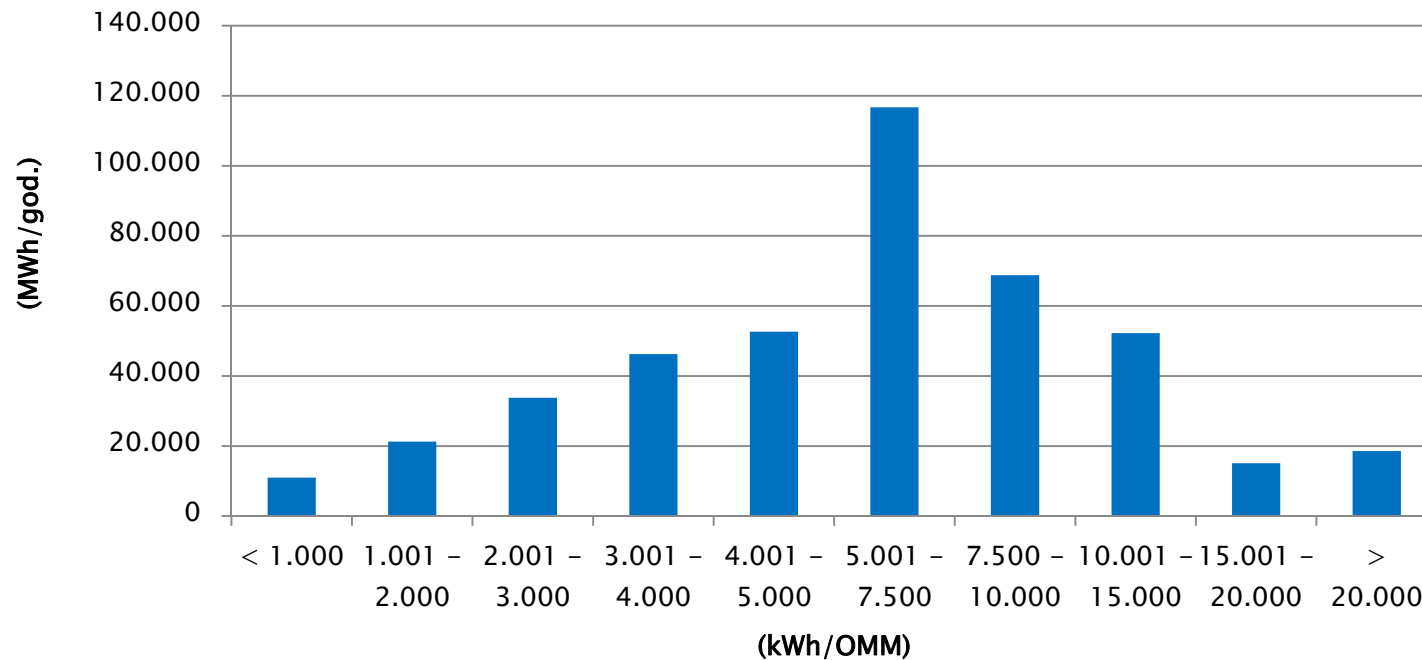
Godišnji trendovi porasta broja obračunskih mjernih mjesta za kupce iz kategorije kućanstva

Električna energija – potrošnja kućanstva



Ukupna potrošnja kućanstva i prosječna godišnja potrošnja po mjernom mjestu

Električna energija – potrošnja kućanstva



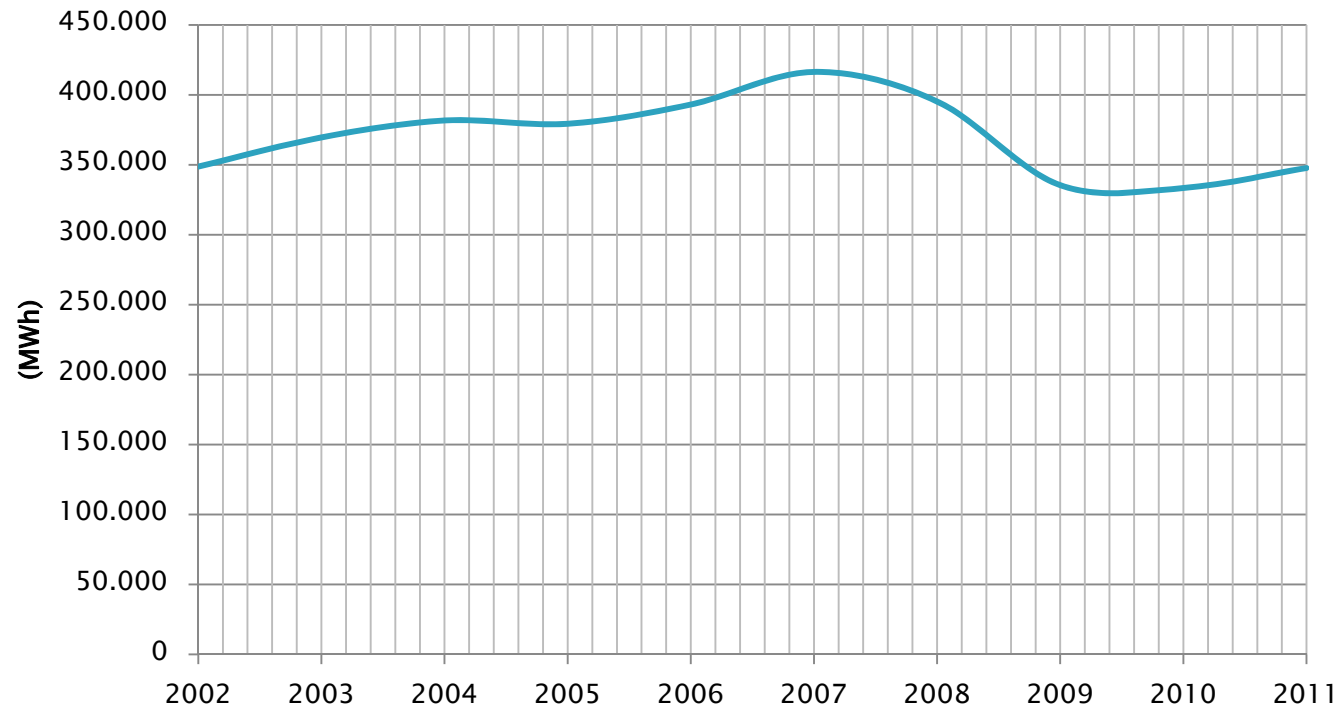
Raspodjela potrošnje kupaca iz tarifne kategorije kućanstva po razredima potrošnje

Električna energija – potrošnja kućanstva

Osnovne značajke (period od 10 g.) :

- ▶ Prosječan godišnji trend porasta od 0,93 %;
- ▶ Velike godišnje varijacije (do 21 %) zbog utjecaja temperature;
- ▶ Porast broja OMM je prosječno 2 % godišnje. Do nastanka recesije je dostigao 2,5 % da bi se nakon toga kontinuirano smanjivao do iznosa od 1,3 %;
- ▶ Prosječna potrošnja električne energije po obračunskom mjernom mjestu je značajno veća od prosjeka Republike Hrvatske.

Električna energija – potrošnja poduzetništva VN i SN



Potrošnja kupaca kategorije poduzetništvo na srednjem naponu

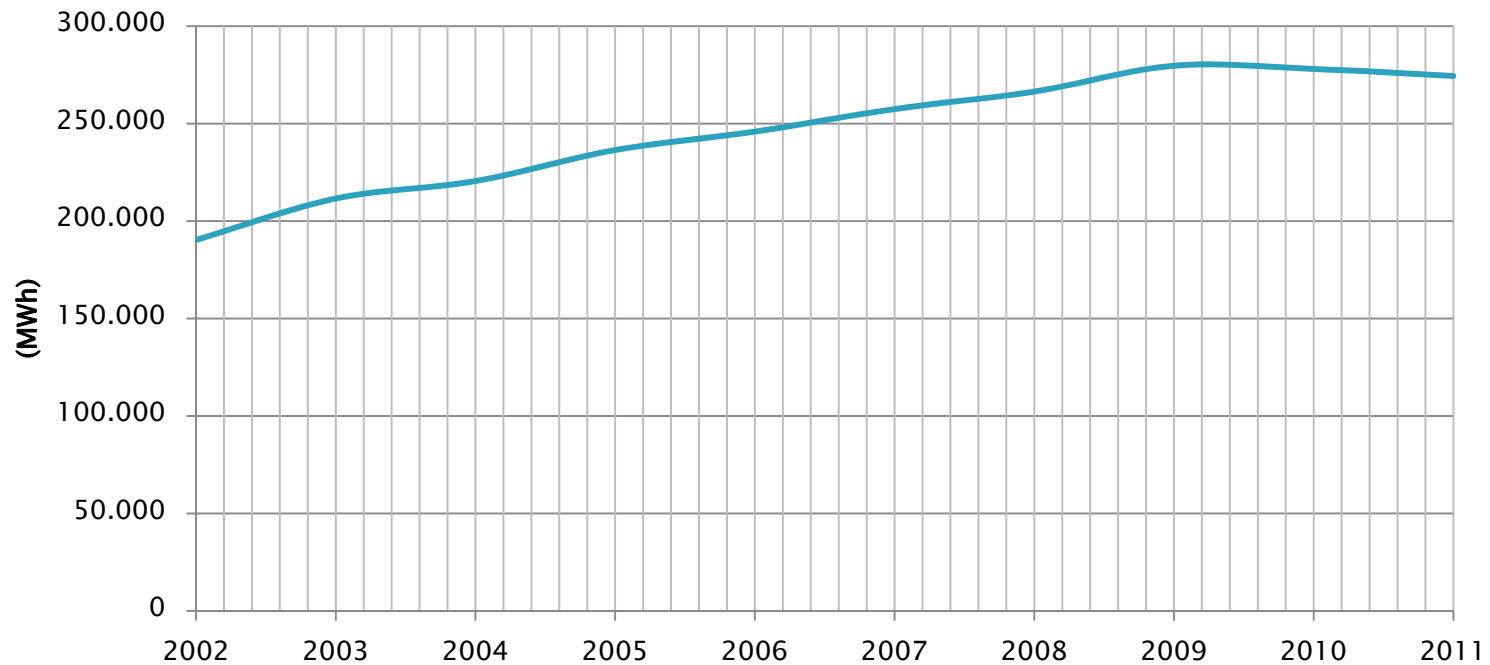
Električna energija – potrošnja poduzetništva VN i SN

- ▶ Prognozu potrošnje električne energije baziranu na statističkoj analizi onemogućava mali broj gospodarskih subjekata;
- ▶ Potrošnja tih kupaca uvjetovana je općim gospodarskim stanjem, u kome se trenutno ne vidi prostor za veći porast potrošnje;
- ▶ Realno je procijeniti da u narednom petogodišnjem razdoblju (2013. – 2017.) godišnja potrošnja tih kupaca neće prijeći iznos od oko:
 - 60.000 MWh (kupci na visokom naponu)
 - 380.000 MWh (kupci na srednjem naponu)

Električna energija – potrošnja poduzetništva NN

- ▶ Kupci iz kategorije poduzetništvo na niskom naponu su 2011. godine obuhvaćali 16.743 obračunska mjerna mjesta;
- ▶ Od toga je 1.518 kupaca imalo zakupljenu priključnu snagu veću od 30 kW (tu se radi o kupcima s mjerenjem snage), a 15.225 kupaca je imalo zakupljenu snagu manju od 30 kW;
- ▶ Njihova ukupna potrošnja u 2011. godini iznosila je: 274.467 MWh (405.998 MWh poduzetništvo VN i SN).

Električna energija – potrošnja poduzetništva NN



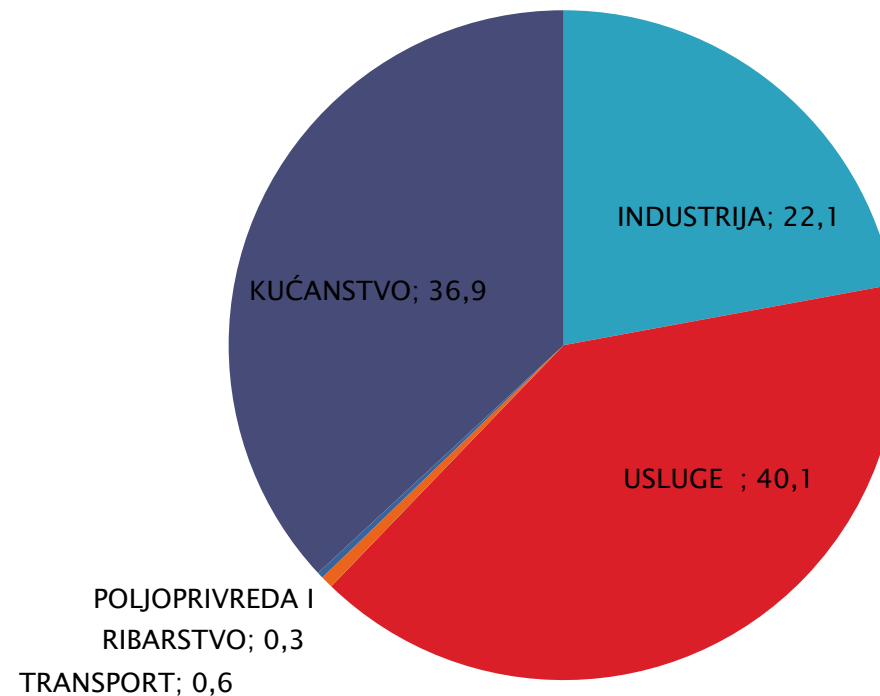
Potrošnja kupaca iz kategorije poduzetništvo na niskom naponu

Potrošnja električne energije po sektorima

Sektor:

- industrija,
- usluge,
- transport,
- poljoprivreda i ribarstvo,
- kućanstvo.

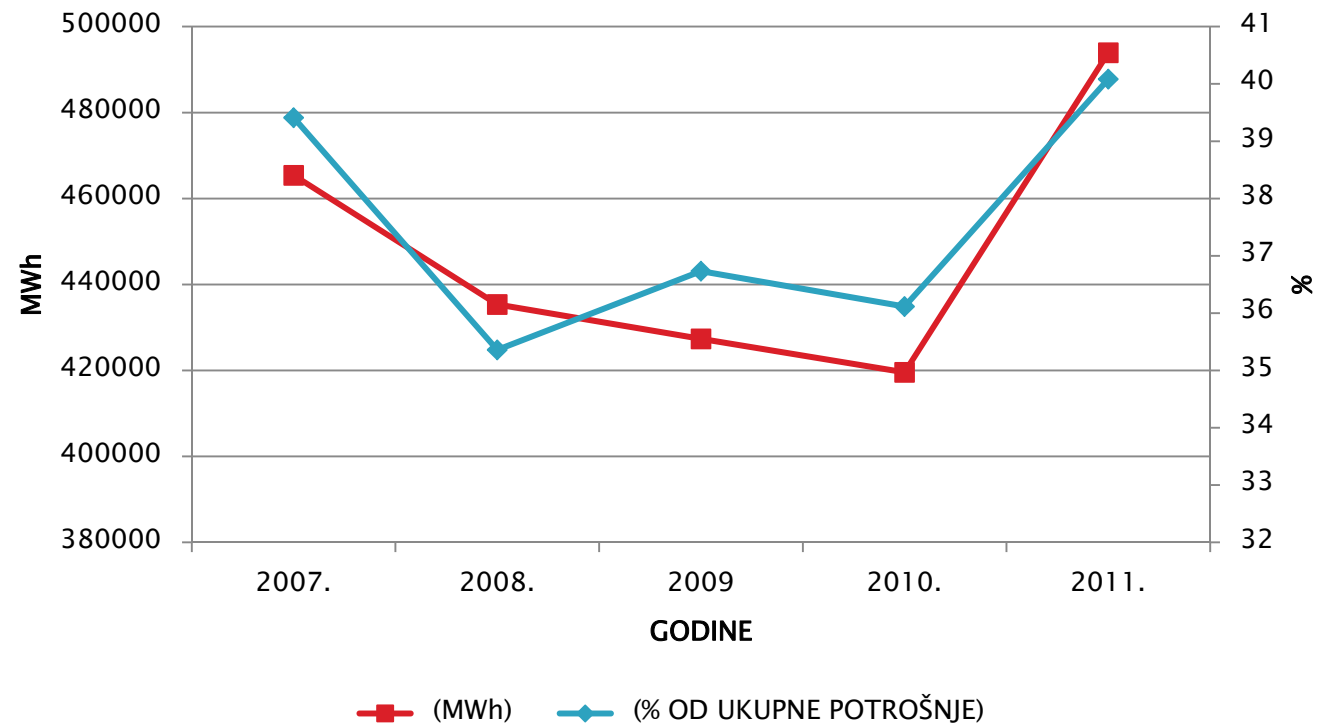
Potrošnja električne energije po sektorima



Udio potrošnje pojedinog sektora u ukupnoj potrošnji u 2011.

Potrošnja električne energije po sektorima – usluge

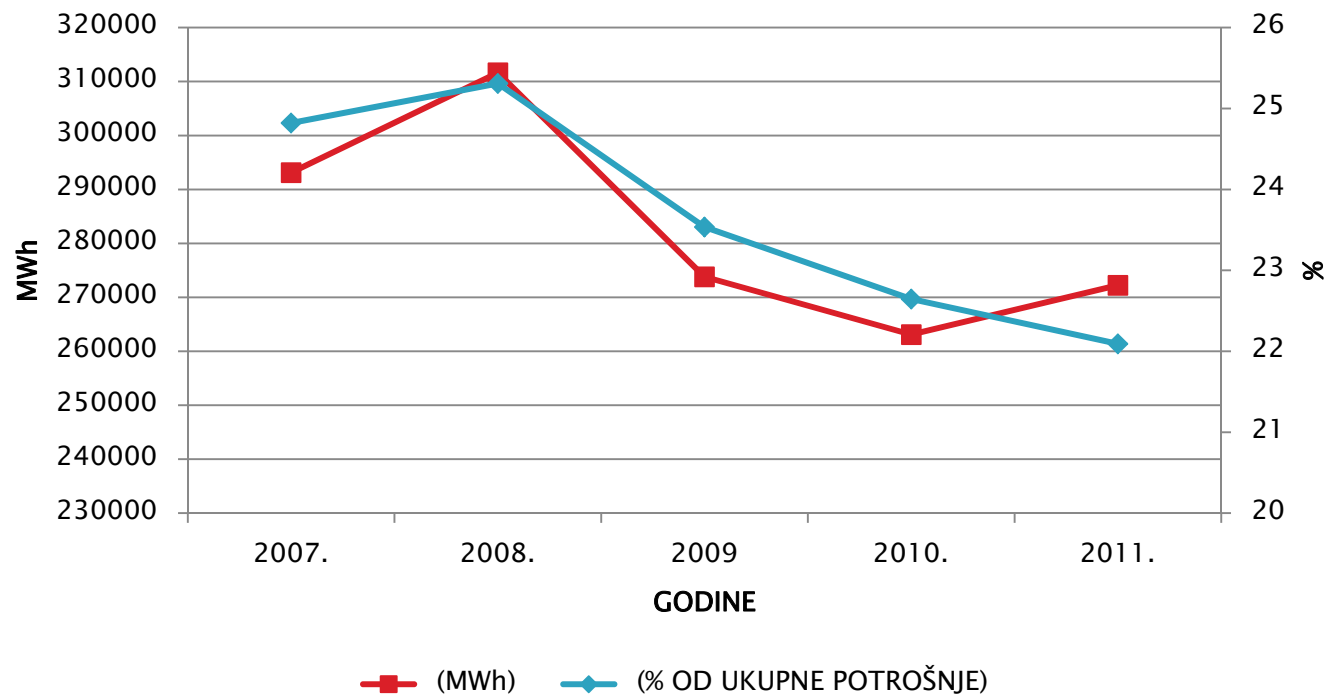
SEKTORA USLUGA



Razvoj udjela i potrošnje sektora usluga u ukupnoj potrošnji

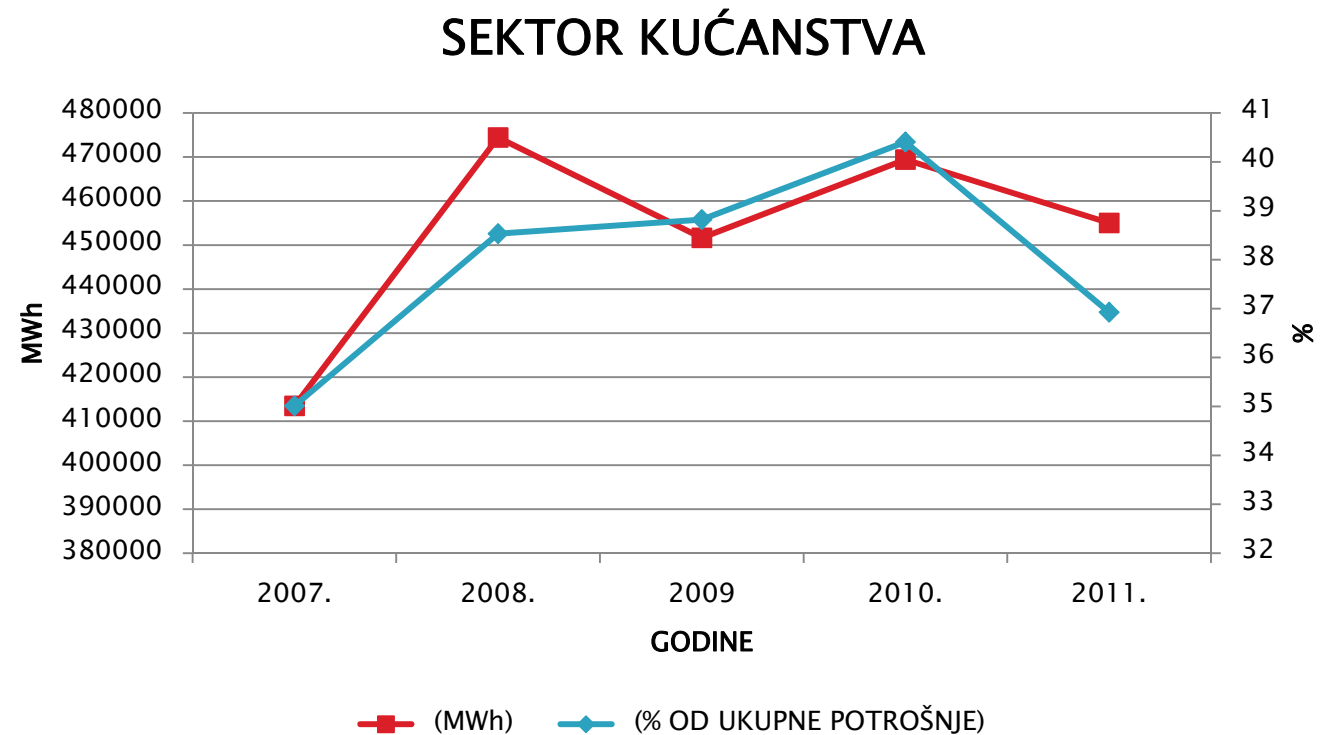
Potrošnja električne energije po sektorima – industrija

SEKTOR INDUSTRIJE



Razvoj udjela i industrijske potrošnje u ukupnoj potrošnji

Potrošnja električne energije po sektorima – kućanstvo



Razvoj udjela i potrošnje kućanstva u ukupnoj potrošnji

Smjernice razvoja energetskeg sektora

- ▶ Određivanje optimalne varijante razvoja energetskeg sektora zahtijeva multidisciplinarni pristup koji nužno mora obuhvatiti energetske, ekonomske i ekološke grupe čimbenika.

Smjernice razvoja energetskeg sektora – rezultati analize

- ▶ Sigurnost opskrbe električnom energijom i prirodnim plinom;
- ▶ Valorizacija budućih izvora energije;
- ▶ Ekološki faktori koji utječu na razvoj energetskeg sektora;
- ▶ Specifični mehanizmi poreza i poticaja na razini Istarske županije;
- ▶ Projekcija promjene strukture potrošnje energije u Istarskoj županiji.

Nacionalni akcijski plan (NAP) za obnovljive izvore energije

Okvirni ciljevi vezani za obnovljive izvore el. energije od 2013. do 2020. g.:

- ▶ Elektrane na biomasu: oko 85 MW
- ▶ Elektrane na bioplin oko 40 MW
- ▶ Vjetroelektrane: 400 MW
- ▶ Male HE: barem 100 MW
- ▶ Solarne elektrane: 52 MW
- ▶ Geotermalne elektrane 10 MW

Zagreb, 16. listopada 2013.

Tarifni sustav za proizvodnju elek. energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije

Na temelju članka 30. stavka 3. Zakona o energiji («Narodne novine«, broj 120/2012), Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 31. listopada 2013. godine donijela Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije.

Opći podaci Istarske županije

Population within the project region

	Quantity
current population	208.055
population in 2000	206.344
population in 1990	202.989

Land allocation within the project region

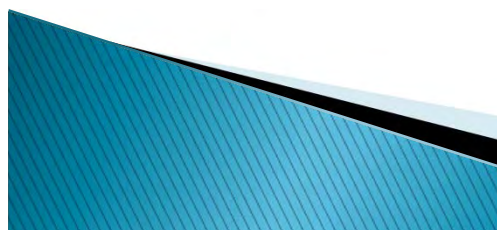
Type	in hectare
total	282.200
settlement area	50.000
industrial area	1.300
traffic area	950
forest area	95.000
agricultural area	82.000
not useable (wasteland/mountains etc.)	18.000

Within the area exists:

central collection point for waste cooking oil NO

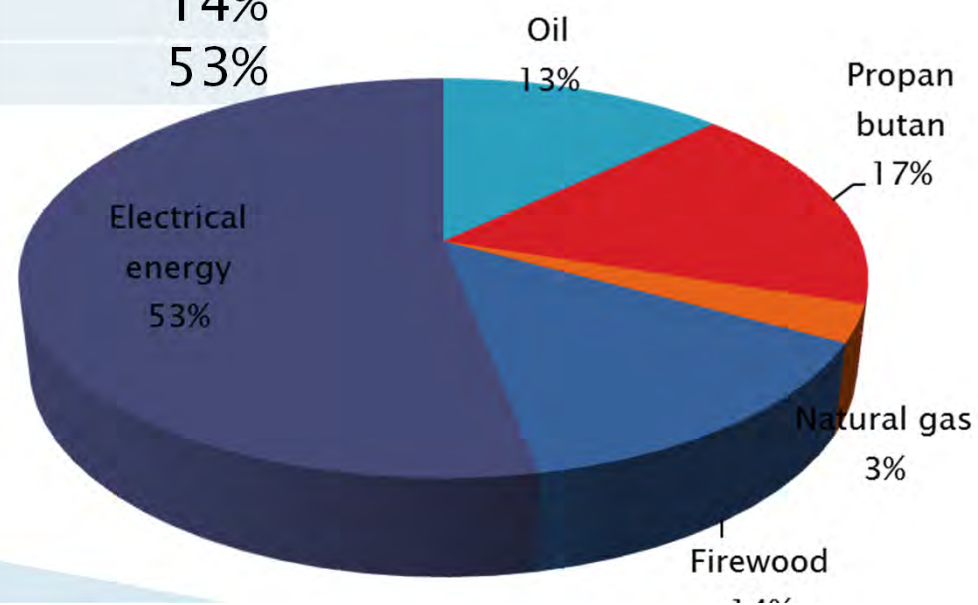
businesses with unused wood/sawdust residues NO

companies with other biogene waste materials (food processing etc.) NO



Izvori utrošene energije

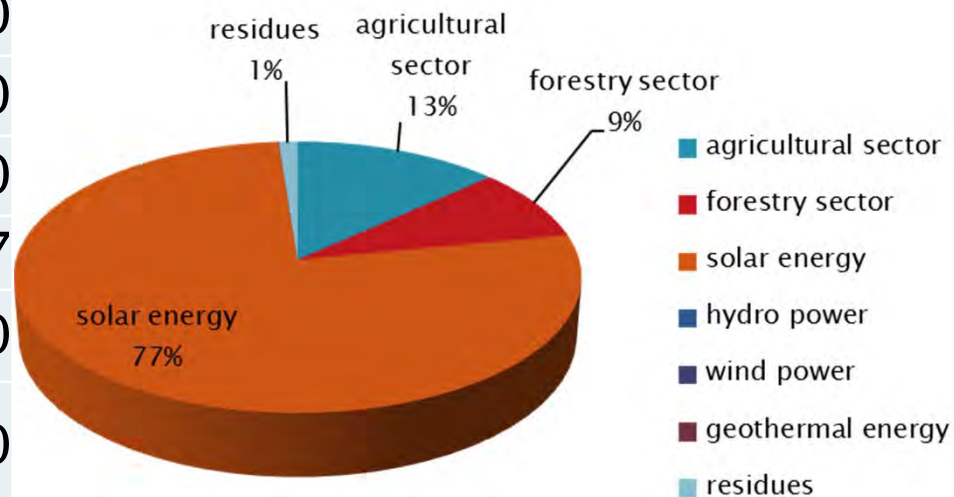
Energy consumption [MWh]	2.260.000
Local Energy production [MWh]	2.100.000
Used energy sources to cover the energy demand	
Oil	13%
Propan butan	17%
Natural gas	3%
Firewood	14%
Electrical energy	53%



Ukupni teoretski energetska potencijal Istarske županije

UKUPNO:
11.836.091 MWh

	MWh
agricultural sector	1.570.400
forestry sector	1.031.800
solar energy	9.099.990
hydro power	2.537
wind power	0
geothermal energy	0
residues	142.464



Iskorišteni energetska potencijal Istarske županije

UKUPNO: 601.940 MWh

	MWh
agricultural sector	0
forestry sector	588.000
solar energy	13.940
hydro power	0
wind power	0
geothermal energy	0
residues	0



Preostali energetska potencijal Istarske županije

UKUPNO: 4.5823.341 MWh

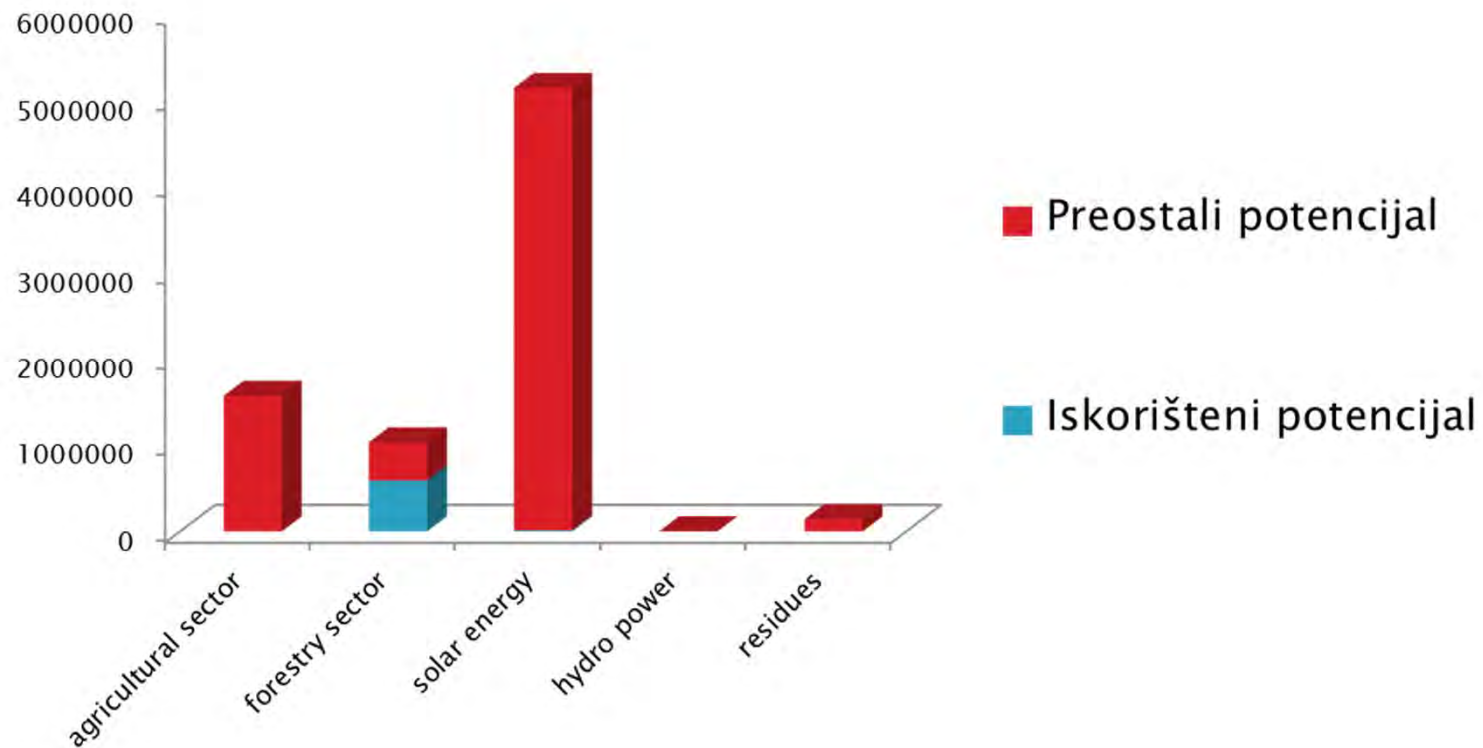
	MWh
agricultural sector	1.570.400
forestry sector	443.800
solar energy	5.131.208
hydro power	2.537
wind power	0
geothermal energy	0
residues	142.464

Usporedba energetskega potenciala Istarske županije

	Teoretski	Iskorišteni	Preostali
agricultural sector	1.570.400	0	1.570.400
forestry sector	1.031.800	588.000	443.800
solar energy	9.099.990	13.940	5.131.208
hydro power	2.537	0	2.537
wind power	0	0	0
geothermal energy	0	0	0
residues	142.464	0	142.464



Usporedba energetskega potenciala Istarske županije



HVALA NA PAŽNJI