



STRATEGIJA RAZVITKA ENERGETIKE

**STRATEGIJA RAZVITKA REPUBLIKE HRVATSKE**

**“HRVATSKA U 21. STOLJEĆU”**

**STRATEGIJA RAZVITKA ENERGETIKE**

***Izrađeno u Energetskom institutu "Hrvoje Požar" (EIHP)******Autori iz EIHP:***

Dr. sc. Goran Granić  
Mr. sc. Damir Pešut  
Dr. sc. Branka Jelavić  
Mr. sc. Nada Jandrilović  
Hrvoje Petrić, dipl. ing.  
Mr. sc. Julije Domac  
Mr. sc. Slavko Alerić  
Mr. sc. Davor Bajs  
Tomislav Baričević, dipl. ing.  
Mr. sc. Hubert Bašić  
Robert Bošnjak, dipl. ing.  
Mr. sc. Helena Božić  
Mr. sc. Marija Delić  
Tomislav Gelo, dipl. oec.  
Laszlo Horvath, dipl. ing.  
Dr. sc. Branimir Hrastnik  
Alenka Kinderman-Lončarević, dipl. ing.  
Dr. sc. Mićo Klepo  
Mr. sc. Vesna Kolega  
Vedran Krstulović, dipl. ing.  
Ivan Kuliš, dipl. ing.  
Mr. sc. Goran Majstrovic  
Dr. sc. Matislav Majstrovic  
Jadranka Maras, dipl. ing.  
Dina Marušić, dipl. oec.  
Davor Matić, dipl. ing.  
Mr. sc. Ernest Mihalek  
Mr. sc. Davor Percan  
Dr. sc. Milan Puharić  
Mr. sc. Željko Rajić  
Mr. sc. Luka Staničić  
Karmen Stupin, dipl. iur.  
Mario Tot, dipl. ing.  
Mr. sc. Branko Vuk  
Sanja Vulama, dipl. ing.  
Mr. sc. Lahorko Wagmann  
Mr. sc. Mladen Zeljko  
Dr. sc. Srđan Žutobradić

***Autori izvan EIHP:***

Dr. sc. Vladimir Jelavić – EKONERG holding  
Željko Jurić, dipl. ing. – EKONERG holding  
Mr. sc. Goran Slipac, dipl. ing. – HEP  
Dr. sc. Gordana Sekulić – JANAF  
Dr. sc. Frano Barbir – Energy partners, West Palm Beach, Florida, SAD

## PREDGOVOR

U okviru projekta PROHES (Projekt Razvoja i Organizacije Hrvatskog Energetskog Sektora), kojeg je 1994. god. pokrenula Vlada Republike Hrvatske, Energetski institut "Hrvoje Požar" je kao nositelj, do sredine 1998. godine izradio nacrt Strategije energetskog razvitka Republike Hrvatske. Koordinator projekta je bio tadašnji direktor Energetskog instituta "Hrvoje Požar", dr.sc. Goran Granić. Na izvođenju projekta PROHES sudjelovalo je preko 300 znanstvenika iz više od dvadeset znanstvenih i stručnih institucija.

Osnovni cilj na projektom zadatku ENERGETIKA je uskladiti nacrt Strategije energetskog razvitka Republike Hrvatske iz 1998. godine s novim procjenama općeg i posebno gospodarskog razvitka, koje su proizašle iz rada na Strategiji razvitka Republike Hrvatske - "Hrvatska u 21. stoljeću". Na taj način bi Republika Hrvatska mogla konačno dobiti i formalno usvojenu energetska strategiju, jer je postojeća u realnoj, ali neformalnoj, implementaciji već dvije godine.

Naime, skraćena verzija nacrta energetske strategije je u ljeto 1999. godine u Hrvatskom državnom saboru prošla tek prvo čitanje. S političkim promjenama početkom 2000. godine je odlučeno da dio nacrta energetske strategije koji se odnosi na naturalna energetska predviđanja čeka novu gospodarsku strategiju, a da se sa institucionalnim dijelom strategije krene u hitnu akciju. Pri Ministarstvu gospodarstva je formirano Povjerenstvo koje je prema predlošku iz nacrta strategije iz 1998. godine, usuglasilo materijal pod nazivom Mogući koncept reforme energetskog sektora Republike Hrvatske. Hrvatski sabor je u srpnju 2000. godine prihvatio taj prijedlog reforme energetskog sektora. Temeljem tog dokumenta pripremljen je paket od pet energetskih zakona, koji je Hrvatski sabor prihvatio u srpnju 2001. godine.

Na početku 2002. godine su okruženje i uvjeti za nastavak energetske reforme znatno povoljniji nego pred nekoliko godina. Može se reći da se danas razumije nužnost energetske reforme, njezini ciljevi i način provođenja. Još i tijekom protekle dvije godine nije bilo vjerovanja u mogućnost promjena, a zbog očuvanja stečenih prava i parcijalnih interesa, ni htijenja za promjenom postojećih odnosa u energetskom sektoru.

Ovo izdanje energetske strategije, izrađeno u okviru projekta Hrvatska 21., predstavlja nadogradnju polaznog prijedloga, i ono je novo - nadopunjeno viđenje poželjne energetske strategije Republike Hrvatske, usmjerene uključivanju Hrvatske u Europsku uniju.

*Voditelj projektnog zadatka ENERGETIKA*

*Mr. sc. Damir Pešut*

## 1. UVOD I SAŽETAK

### 1.1. Uvod

Strategija energetskeg razvitka dio je ukupne strategije gospodarskog razvitka Republike Hrvatske. Kod izrade ovakvog dokumenta ključno je pitanje vjerodostojnosti podloga na kojima se temelje analize i proračuni, te realnost predviđanja ciljeva razvoja ukupnog društva, kako bi se mogli odrediti ciljevi i pravci energetskeg razvitka. U razdoblju od 1995. do 1998. godine provedeno je niz znanstvenih istraživanja potaknutih od Ministarstva gospodarstva i Ministarstva znanosti i tehnologije, koja su poslužila za izradu nacrtu Strategije energetskeg razvitka Republike Hrvatske, tiskane u srpnju 1998. godine. Sva istraživanja rađena su u sklopu programa PROHES (Program razvitka i organizacije hrvatskeg energetskeg sektora). Početkom 1997. godine pokrenuti su Nacionalni energetske programi, čija je prva faza završena u svibnju 1998. godine. Rezultati provedenih znanstvenih istraživanja objavljeni su u više od 25 publikacija, a cilj im je bio oslikati različite aspekte i pretpostavke gospodarskeg i energetskeg razvitka u okviru promjena i transformacije Republike Hrvatske u modernu europsku zemlju; u zemlju parlamentarne demokracije, pluralnog vlasništava i interesa, te tržišnog gospodarstva.

Važno je pitanje, da li je potrebna "strategija" u zemlji koja je u procesu napuštanja plansko-socijalističkog i stvaranja tržišnog gospodarstva, jer je to u javnosti često bilo sporno. Iako i u razvijenim zemljama nikad nisu prestale rasprave o odnosu **tržišta i državne intervencije**, jer su iskustva svake od razvijenih zemalja različita, prevladavajuće je mišljenje i praksa da je to neodvojiva cjelina koja mora biti u ravnoteži. Naravno, "strategija" u tržišnom gospodarstvu nije isto što u planskom gospodarstvu. Da bi se ostvarili ciljevi energetske politike, potrebno je strategijom utvrditi sve ciljeve i potrebne mjere, od zakonodavnih do ostalih. Energetska strategija je potrebna, također, zbog preuzetih međunarodnih obveza u zaštiti okoliša, te zbog prilagodbe energetskeg sektora uvjetima gospodarenja energijom u Europskoj uniji (EU).

Ova Strategija nastala je kao logični slijed Strategije iz 1998. godine, pri čemu treba naglasiti da je u srpnju 2001. godine prihvaćen paket energetskeg zakona koji daje pravni okvir za reformu energetskeg sektora. Ona obuhvaća sve dimenzije razvoja i odnosa u energetskeg sektoru i predstavlja reformu cijelog sustava gospodarenja energijom. Reduciranje problema energetskeg razvitka na samo neka od pitanja, ma kako ona bila važna, primjerice "Da li će se jedna elektrana graditi na plin ili ugljen?", udaljuje Hrvatsku od izgradnje moderno koncipiranog energetskeg sustava.

Strategija razvitka energetskeg sektora ima energetske, ekonomske, zakonodavne, organizacijske, institucionalne i obrazovne dimenzije s ciljem da pripremi energetske sektor Hrvatske za što lakše i efikasnije uključivanje u Europsku uniju. Kod izrade strategije pokušalo se odgovoriti i na važna strateška pitanja, kao:

- ☐ koje državne interese i na koji način treba štiti, te kako se to odnosi na pojedine podsektore (plin, električna energija, derivati nafte)?
- ☐ kako povećati konkurentnost i otvoriti tržište da to bude u korist potrošača energije, a da se ne dovede u pitanje odgovornost države za funkcioniranje sustava i sigurnost opskrbe?
- ☐ kako i koliko će tehnički napredak utjecati na koncept rješenja?
- ☐ kako stvoriti sve pretpostavke za izgradnju organiziranog sustava gospodarenja energijom?
- ☐ kako provesti sve promjene u dinamici i konceptu, koje će biti uvjetovane za približavanje Europskoj uniji?



Predlaže se model razvitka energetskog sektora prilagođen potrebama i specifičnostima Republike Hrvatske, jer nema jedinstvenih rješenja u razvijenim zemljama, te nije moguće preslikati niti jedno rješenje. U zajedničko energetsko tržište Europske unije svaka zemlja Unije uključuje se sa svojih pozicija. Zajedničko im je da se uspostavlja tržište i da se ono prema direktivama Unije otvara određenom dinamikom, kako na strani proizvodnje i veleprodaje, tako i na strani potrošnje energije. Time se uspostavljaju dva važna načela: u granicama mogućeg demonopolizira se korištenje energetske infrastrukture, a tržišta se otvaraju svima po jednakim, nediskriminirajućim pravilima.

Svaka strategija dugoročnog energetskog razvitka, pa tako i hrvatska, mora imati "viziju" energetskog sustava budućnosti. Iako je teško sa sigurnošću predvidjeti kako će izgledati energetski sustav u budućnosti neke njegove generalne karakteristike ipak se mogu predvidjeti:

- ☐ energetski sustav budućnosti bit će sve više diktiran potrebama korisnika;
- ☐ energetski sustav bit će raznolik i koristit će različite raspoložive izvore i tehnologije ovisno o lokalnim uvjetima i mogućnostima;
- ☐ energetski sustav bit će sve više decentraliziran;
- ☐ sve više pozornosti posvećivat će se efikasnom korištenju energije;
- ☐ za očekivati je pomak prema korištenju čistijih energenata i tehnologija, koji će se intenzivirati već u drugoj dekadi sljedećeg stoljeća.

Kod izrade energetske strategije Republike Hrvatske vodilo se računa o sljedećim elementima:

- ☐ sve kratkoročne mjere moraju se uklopiti u dugoročnu "viziju" razvitka energetskog sektora;
- ☐ koncept održivosti gospodarskog razvitka mora se uključiti u sve mjere energetske politike, posebno vodeći računa o okolišu jer je okoliš neprocjenjiv hrvatski resurs;
- ☐ energetska strategija se mora uklopiti u regionalne, europske i svjetske energetske trendove, tjeckove i tržišta;
- ☐ težište treba biti na razvoju energetskog tržišta u kojem će zadaća države biti stvaranje uvjeta za tržišno gospodarenje energijom;
- ☐ treba projektirati i poticati diverzifikaciju oblika energije, izvora i tehnologija proizvodnje energije;
- ☐ strateški podržavati efikasno korištenje energije;
- ☐ strateški podržavati plinifikaciju u narednih deset godina;
- ☐ strateški podržavati korištenje obnovljivih izvora energije;
- ☐ strateški podržavati istraživanja, razvoj i demonstracije novih, čistih i efikasnih tehnologija;
- ☐ uključiti se u europske demonstracijske projekte na području novih tehnologija (kao što su to vodikove energetske tehnologije) i ponuditi atraktivne i povoljne lokacije.

Energetska strategija je koncipirana kao nacionalna strategija koja u prvi plan stavlja temeljne interese Republike Hrvatske i građanina/potrošača. Ne smije se dopustiti da bilo kakvi parcijalni, ili privatni interesi budu ispred nacionalnih interesa.

U promatranom 30-godišnjem razdoblju postoje velike razlike u pouzdanosti predviđanja potrošnje, tehnologija, zaštite okoliša, te potrebnih mjera. Dok se za prvo desetljeće mogu utvrditi realni ciljevi i aktivnosti, za drugo i treće desetljeće želi se ukazati na razine problema i mogućnosti rješavanja. To što će se dogoditi nakon 2010. godine uz tehnološki razvitak, ovisit će i o primjeni i provedbi usvojenog paketa energetskih zakona.

## 1.2. Sažetak

Strategijom se utvrđuju ciljevi energetske politike i mjere potrebne kako bi se postavljeni ciljevi ostvarili. Energetska strategija je potrebna i zbog preuzetih međunarodnih obveza u zaštiti okoliša, te zbog prilagodbe energetskog sektora uvjetima gospodarenja energijom u Europskoj uniji. Strategija razvitka energetskog sektora ima energetske, ekonomske, zakonodavne, organizacijske, institucionalne i obrazovne dimenzije, a njome se predlaže hrvatski model razvitka jer ni u razvijenim zemljama nema jedinstvenog rješenja, te nije moguće izravno preslikati niti jedno strano rješenje.

### 1.2.1. ZNAČAJKE I STANJE HRVATSKOG ENERGETSKOG SEKTORA

#### 1.2.1.1. Energetske rezerve i potencijali

Krajem 1999. godine dokazane zalihe **nafta i kondenzata** INA d.d. u Republici Hrvatskoj iznosile su 13 178 tisuća m<sup>3</sup>. Dokazane zalihe **prirodnog plina** iznosile su 33 596 milijuna m<sup>3</sup>.

Iako su u Hrvatskoj utvrđene eksploatacijske zalihe **kamenog ugljena** od 3 731 tisuća tona, zalihe **mrkog ugljena** od 3 646 tisuća tona i zalihe **lignita** od 37 787 tisuća tona, ekonomski uvjeti eksploatacije su tako nepovoljni da se u budućnosti ne predviđa vlastita proizvodnja ugljena, te će se ukupno potrebne količine ugljena osiguravati iz uvoza.

Ukupni potencijal **vodnih snaga** u Hrvatskoj procjenjuje se na približno 20 TWh godišnje. Od tog je potencijala tehnički iskoristivo približno 12 TWh, a već je iskorišteno 6,1 TWh u 17 izgrađenih hidroelektrana. Dio hidroenergetskog potencijala ostat će neiskorišten zbog ekoloških i drugih ograničenja, pa se procjenjuje da se dugoročno može iskoristiti najviše do 3,0 TWh godišnje u novim elektranama. Ovome treba dodati još i procijenjeni tehnički potencijal **malih hidroelektrana** oko 570 GWh, međutim iskoristiv je samo manji dio od toga potencijala.

Prema različitim scenarijima (razvitak poljoprivrede i šumarstva, uvođenje novih tehnologija i mehanizama podrške i sl.) očekuje se da će tehnički potencijal **biomase i otpada** u 2030. godini iznositi od 50 do 80 PJ, po čemu je biomasa najznačajniji obnovljivi izvor energije nakon velikih hidroelektrana. Dosad se koristila samo manja količina raspoložive biomase (15,6 PJ u 2000. godini).

Ukupni ekonomski potencijal **sunčeve energije**, uz sadašnje stanje u gospodarstvu Republike Hrvatske i bez poticajnih mjera države, iznositi će u 2010. oko 5 PJ, a u 2020. godini 15 PJ, a ekonomski potencijal pasivne solarne arhitekture procijenjen je u segmentu novogradnje i renoviranja individualne i društvene gradnje stambenih i hotelsko-ugostiteljskih objekata na 350 TJ u 2000. godini, s porastom na 6 430 TJ u 2020. godini.

Ukupni **geotermalni** energetski potencijal otkrivenih ležišta iznosi oko 810 MW<sub>t</sub> i 46 MW<sub>e</sub>.

Ukupna godišnja proizvodnja električne energije iz **energije vjetra** na 29 analiziranih makrolokacija mogla bi iznositi oko 800 GWh. Osim 29 spomenutih lokacija postoje mnoga neistražena područja Hrvatske (definirano je i obrađuje se preko 70 novih lokacija) na kojima najvjerojatnije postoje dodatne mogućnosti gradnje vjetroelektrana, čime će se povećati i ukupan tehnički potencijal energije vjetra u Hrvatskoj.

#### 1.2.1.2. Kapaciteti u energetskom sustavu Republike Hrvatske

**Prirodni plin** se proizvodi iz 17 plinskih polja, a najveći dio plina proizvodi se iz ležišta Molve, Kalinovac i Stari Gradac u okviru kojih su izgrađena postrojenja za preradu i pripremu plina za transport – centralne plinske stanice Molve I, II i III. Sustav za transport plina obuhvaća 2162 km visokotlačnog plinovoda, a u okviru sustava nalazi se 135 mjerno regulacijskih stanica. Distribucija

prirodnog plina provodi se putem 38 distribucijskih poduzeća, pri čemu duljina distribucijske plinske mreže iznosi 13 340 km. U plinskom sustavu postoji i podzemno skladište prirodnog plina Okoli ukupnog radnog volumena 500 milijuna m<sup>3</sup>.

**Sirova nafta** proizvodi se iz 31 naftnog polja, a domaća i uvozna nafta prerađuje se u dvije rafinerije – Rijeka i Sisak pri čemu primarni preradbeni kapacitet iznosi približno 8,5 milijuna tona godišnje. U procesu prerade nafte sudjeluju i dvije uljne rafinerije – maziva Rijeka i Zagreb znatno manjih preradbenih kapaciteta. U transportu sirove nafte koristi se Jadranski naftovod instaliranog kapaciteta 20 milijuna tona godišnje, duljine cjevovoda 759 km, pri čemu područjem Republike Hrvatske prolazi 610 km trase naftovoda. Prodaja derivata nafte ostvaruje se u 605 benzinskih postaja, pri čemu su 402 u vlasništvu INA d.d., a ostale u vlasništvu ostalih subjekata.

**Elektroenergetski sustav** složen je od proizvodnih postrojenja, postrojenja za prijenos električne energije i postrojenja za distribuciju električne energije.

- Proizvodne kapacitete čini 30 hidroelektrana ukupno instalirane snage 2 076 MW i ukupno 16 termoelektrana čija snaga na pragu iznosi 1 428 MW. Tu je još i NE Krško snage 316 MW, koja je od kolovoza 1998. godine neraspoloživa za hrvatski elektroenergetski sustav. Također treba spomenuti i 650 MW u termoelektranama na ugljen izvan Hrvatske, koje se nalaze u SR Jugoslaviji te Bosni i Hercegovini, a na koje HEP polaže vlasnička ili druga prava.
- Prijenos električne energije ostvaruje se na 400, 220 i 110 kV pri čemu ukupna duljina vodova iznosi približno 7000 km. U mrežu je uključeno 5 TS 400/220(110) kV, 15 TS 220/110 kV te 140 TS 110/35(20,10) kV ukupne snage 13 835 MVA.
- U distribucijskoj mreži uključeno je 21 835 trafostanica 110/35 (20) kV, 110/10 (20) kV i 10/0,4 kV ukupne snage 11 756 MVA, pri čemu duljina distribucijske mreže iznosi 113 564 km.

Uz prethodno navedene kapacitete, treba spomenuti i industrijske elektrane čiji kapacitet iznosi oko 240 MW.

#### 1.2.1.3. Efikasnost energetske sustava

Kod efikasnosti energetske sustava promatra se efikasnost energetske transformacija, transporta, prijenosa i distribucije. Razina efikasnosti ovisna je o specifičnostima pretvorbe, odnosno o osobitostima pojedinog energetske sustava.

Prosječna efikasnost transformacije pri proizvodnji električne energije iznosi 38 posto. Gubici u **prijenosnoj elektroenergetskoj mreži** na području Republike Hrvatske iznosili su 1999. godine 3,5 posto od ukupno utrošene električne energije. Tehnički gubici u sustavu za **distribuciju električne energije** u odnosu na ukupnu potrošnju električne energije iznose 4,9 posto, dok su ukupni registrirani gubici u 1999. godini iznosili 14,1 posto energije preuzete iz prijenosne mreže.

Gubici prerade u **rafinerijama** u Republici Hrvatskoj su 1999. godine iznosili 0,8 posto, uz vlastitu potrošnju u 1999. godini od 10,2 posto ukupne količine nafte za preradu.

Promatrajući **plinski sektor** ukupni su gubici u 1999. godini (uključujući i distribuciju) iznosili 2,8 posto ukupne potrošnje, pri čemu nije moguće točno razlučiti tehničke i netehničke gubitke.

U Zagrebu su prosječni **gubici topline** u mreži toplinskog sustava iznosili u 1999. godini 18,3 posto u odnosu na ukupnu potrošnju. Istodobno je gubitak toplinske energije u sustavu grada Osijeka iznosio 16,4 posto, također u odnosu na ukupnu potrošnju toplinske energije.

#### 1.2.1.4. Utjecaj na okoliš

U 1999. godini iz energetske sektora je emitirano 92 862 Mg SO<sub>2</sub>, 81 695 Mg NO<sub>x</sub> te 17 369 000 Mg CO<sub>2</sub>.

### 1.2.2. OSNOVNE POSTAVKE DRUŠTVENOG I GOSPODARSKOG RAZVITKA

Prilikom izrade Strategije energetskog razvika Republike Hrvatske uvaženi su sljedeći strateški ciljevi dugoročnog društvenog i gospodarskog razvika:

- formiranje trajnog tržišnog modela gospodarstva koji se temelji na slobodnoj inicijativi i dominantnom privatnom vlasništvu;
- približavanje Republike Hrvatske po stupnju razvijenosti zapadnoeuropskim zemljama;
- što veća otvorenost, odnosno internacionalizacija gospodarskih aktivnosti.

Kao osnovni odabran je scenarij u kojem će u razdoblju od 2000. do 2030. godine domaći proizvod rasti s prosječnom godišnjom stopom od oko 5 posto.

Ograničenja gospodarskog razvika Republike Hrvatske u prvom redu proizlaze iz samog procesa tranzicije kroz koji Hrvatska prolazi, a koji je iz iskustva svih zemalja koje prolaze slične procese zahtjevan i po dinamici neizvjestan. Moguća ograničenja u razvoju energetskog sektora proizlaze iz stanja gospodarstva i uspješnosti procesa promjena u ukupnom životu Republike Hrvatske.

### 1.2.3. MOGUĆNOSTI RAZVITKA ENERGETSKOG SEKTORA

#### 1.2.3.1. Ciljevi

Strategija energetskog razvika Republike Hrvatske obuhvaća razdoblje do 2030. godine. Tako dugo razdoblje obuhvaća sadašnje i buduće tehnologije, promjenu odnosa i načina gospodarenja energijom. U jednom dijelu tog razdoblja će Republika Hrvatska biti izvan, a u drugom dijelu razdoblja će vjerojatno biti i u Europskoj uniji. Unutar promatranih razdoblja očekuju se velike promjene i značajne razlike, kao i prodor novih tehnologija za proizvodnju i pretvorbu energije.

U strategiji energetskog razvika Republike Hrvatske postavljeni su sljedeći ciljevi:

- 1. povećanje energetske efikasnosti,**
- 2. sigurna dobava i opskrba,**
- 3. diverzifikacija energenata i izvora,**
- 4. korištenje obnovljivih izvora energije,**
- 5. realne cijene energije i razvitak energetskog tržišta i poduzetništva,**
- 6. zaštita okoliša.**

Unutar strategije razrađuje se nekoliko scenarija energetskog razvika.

#### 1.2.3.2. Scenariji razvika

Osnovne pretpostavke promatranih scenarija su:

- **Scenarij S1: Klasične tehnologije i bez aktivnih mjera države,** koji se temelji na pretpostavci usporenog uključivanja novih tehnologija u energetski sustav, te nedostatnoj aktivnosti države u reformi i restrukturiranju energetskog sektora. To znači manju skrb države za institucionalnu i organizacijsku reformu, nepodupiranje energetske efikasnosti, obnovljivih izvora energije i zaštite okoliša. Razlozi za takvo odvijanje događaja u budućnosti mogu biti različiti. Ponajprije bi se to odnosilo na globalni problem efekta staklenika, koji bi se u takvom scenariju pokazao manje opasnim nego se to danas čini. Zatim je to utjecaj otvaranja energetskog tržišta u Europskoj uniji, koji bi uz još neke druge odnose na razini svjetskog energetskog tržišta mogao dovesti do dugoročno usporenog rasta cijena klasičnih energenata i slično.

- **Scenarij S2: Nove tehnologije i aktivne mjere države**, u kojemu se očekuje da će političko i gospodarsko uključanje Hrvatske u Europsku uniju uz dobre gospodarske efekte imati i dobre efekte u pogledu transfera tehnologije, te da će organiziranost države i društva relativno brzo doseći razinu koja omogućava aktivnu i djelotvornu, društveno korisnu intervenciju države.
- **Scenarij S3: Izrazito ekološki scenarij**, koji polazi od pretpostavke da će globalni problem stakleničkog efekta i koncept održivog razvitka na svjetskoj razini već do 2010. godine osjetno djelovati na preusmjeravanje sveukupne svjetske industrije i gospodarstva uopće, na izrazito energetske efikasne tehnologije i prema obnovljivim izvorima energije, uključujući i vodik. Naravno, to bi značilo i znatno smanjenje potrošnje fosilnih goriva. Takav razvoj događaja bi nedvojbeno imao i utjecaj na hrvatsko gospodarstvo i energetski sektor. Procjena je da bi se značajniji efekti kod nas mogli očekivati nakon 2015. godine.

Strategija energetskog razvitka promatrana je za razdoblje do 2030. godine, vremenski dugo razdoblje s brojnim nepoznicama. Razumljivo je da pouzdanost rezultata analiza za cijelo razdoblje nije jednaka. Za prvih desetak godina planskog razdoblja rezultati se mogu uzeti s velikom pouzdanošću, dok se za razdoblje od 2010. godine i kasnije više naznačuju problemi i mogućnosti, nego što se nude konačna opredjeljenja.

U svim scenarijima pretpostavljena je sljedeća dinamika izlaska iz pogona postojećih termoelektrana:

- 2009. god.: TE-TO Zagreb (blok 1);
- 2010. god.: TE-TO Zagreb (blok 3) i EL-TO Zagreb (blok 2);
- 2011. god.: PTE Osijek (oba bloka);
- 2012. god.: PTE Jertovec (oba bloka);
- 2013. god.: TE Sisak 1;
- 2015. god.: TE Rijeka, TE Plomin 1 i TE-TO Osijek;
- 2017. god.: TE Sisak 2
- 2022. god.: NE Krško.

U razdoblju od 2010. do 2017. godine, nakon postupnog izlaska iz pogona elektrana na mazut, otvoreno je pitanje supstituirajućeg energenta. Moguće je rješenje da proizvodnju preuzmu elektrane na ugljen i elektrane na plin. Međutim, ovo razdoblje nije čvrsto definirano pa se kao jedna od mogućnosti uvođenja novog energenta razmatra i nuklearna energija. To će ovisiti o razvitku nuklearne tehnologije, razini sigurnosti nuklearnih elektrana i posebno odnosa javnosti prema nuklearnim elektranama. Isto tako vrlo bitna će biti težina problema stakleničkih plinova i mogućnosti Republike Hrvatske da se drži preuzetih obveza u tom smislu. Odluku o tome treba donijeti u sljedećih 5 do 6 godina. To bi trebalo biti dovoljno dugo razdoblje za sve potrebne analize, u kojem će se neka događanja i procesi moći sagledati znatno objektivnije nego što je to moguće danas.

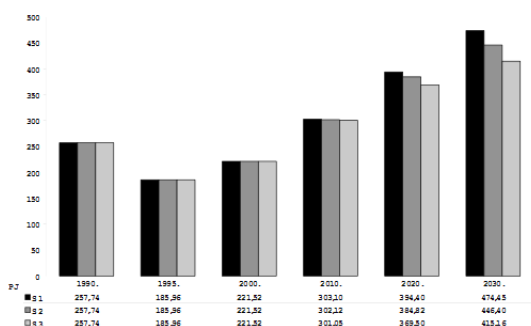
Sva tri promatrana scenarija razvitka energetskog sektora imaju zajedničku osnovicu – istu stopu gospodarskog rasta, istu strukturu gospodarstva, te isti broj potrošača. Razlika između scenarija je, kako je to na početku navedeno, u razini skrbi i aktivnostima države prema organiziranom sustavu gospodarenja energijom, primjeni novih tehnologija, povećanju energetske efikasnosti i korištenju obnovljivih izvora energije. Prema pokazanim energetskim karakteristikama osnovne razlike između promatranih scenarija su:

- aktivniji odnos države prema gospodarenju energijom i veće korištenje novih tehnologija i obnovljivih izvora smanjuje potrebe energije neposrednih potrošača. U scenariju S2 potrebe energije neposrednih potrošača manje su u odnosu na scenarij S1 za 5,9 posto, a u scenariju S3 za 12,5 posto;

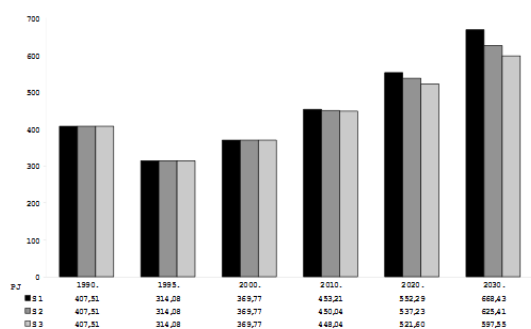


- ukupne potrebe energije u scenariju S1 u 2030. godini iznosile bi 668,43 PJ, a manje su za 6,4 posto u scenariju S2, odnosno za 10,6 posto u scenariju S3;
- proizvodnja električne energije u scenariju S1 u 2030. godini iznosila bi 34 219 GWh, dok bi u scenariju S2 bila manja za 13 posto i u scenariju S3 za 12,5 posto;
- odnos proizvodnje električne energije iz javne mreže i iz decentraliziranih izvora u 2030. iznosio bi u scenariju S1 90 prema 10 posto, odnosno 80 prema 20 posto u scenariju S2 i 73 prema 27 posto u scenariju S3;
- energija proizvedena iz obnovljivih izvora u 2030. godini u scenariju S1 iznosila bi približno 104 PJ, u scenariju S2 bila bi veća za 27,7 posto, odnosno u scenariju S3 za 58,2 posto;
- potrošnja prirodnog plina bi u 2030. godini prema scenariju S1 iznosila približno 6,6 mlrd m3, u scenariju S2 bila bi manja za 12,9 posto, a u scenariju S3 za 23,4 posto;
- udio uvozne energije bi u 2030. godini iznosio 78 posto u scenariju S1, odnosno 72 posto u scenariju S2 i 65 posto u scenariju S3.

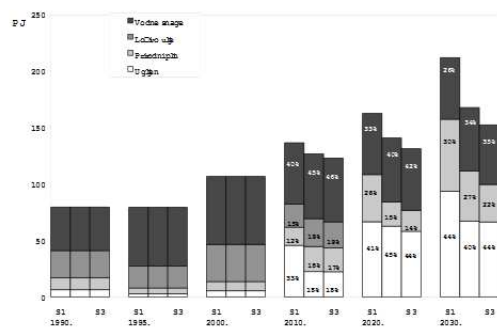
Usporedba neposredne potrošnje energije



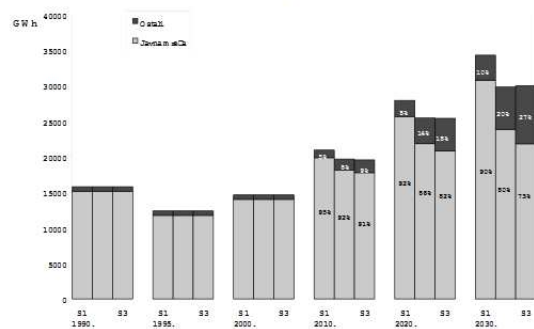
Usporedba ukupno potrebne energije



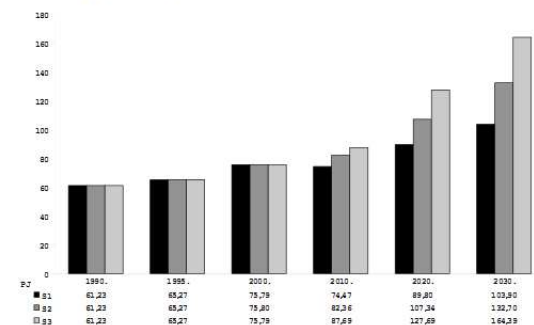
Struktura energenata za potrebe elektroprivrede



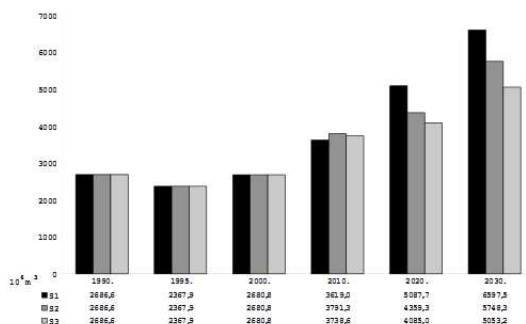
Odnos proizvodnje električne energije (decentralizirana i javna mreža)



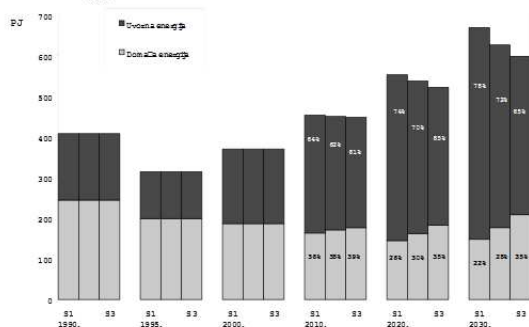
Usporedba proizvodnje energije iz obnovljivih izvora



Usporedba potrošnje prirodnog plina



Odnos energije iz uvoza i domaćih izvora



Kroz analizu osnovnih energetske pokazatelja promatranih scenarija razvitka energetskog sustava jasno proizlazi koliko je moguće postići reformom energetskog sektora i aktivnom politikom države u stvaranju poticajnih uvjeta za povećanje energetske efikasnosti i intenzivnije korištenje obnovljivih izvora. To omogućava zadovoljenje energetske potreba u gospodarstvu i javnom sektoru, te zadovoljenje osobne potrošnje u kućanstvima sa znatno manjim količinama energije. Pozitivne posljedice aktivne energetske politike reflektiraju se i u smanjenju onečišćenja okoliša, kao i u smanjenju ovisnosti o uvozu energije.

S gledišta utjecaja na okoliš, pri strateškom planiranju svakako je veoma značajno pitanje emisija onečišćujućih tvari u zrak, i to prije svega "kiselih" plinova -  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_x$  te najznačajnijeg "stakleničkog" plina -  $\text{CO}_2$ . Ostale utjecaje, uglavnom lokalnog značaja, moguće je postojećim tehničkim rješenjima i praksom svesti na prihvatljivu razinu.

Određivanje projekcije emisija u zrak iz energetike bazirano je na podacima o potrošnji energenata i odgovarajućim faktorima emisije. U analizi je pretpostavljeno poštivanje domaće i međunarodne regulative, a proračun je zasnovan na međunarodno priznatim metodologijama (CORINAIR<sup>1</sup> i IPCC<sup>2</sup>).

<sup>1</sup> CORINAIR – CORe INventory AIR emissions – službena europska metodologija proračuna emisija onečišćujućih tvari razvijena u okviru LRTAP konvencije

<sup>2</sup> IPCC – Intergovernmental Panel of Climate Change – međunarodna metodologija proračuna emisije stakleničkih plinova razvijena u okviru UNFCC konvencije



Projekcije emisija su određene u skladu sa sljedećim pretpostavkama:

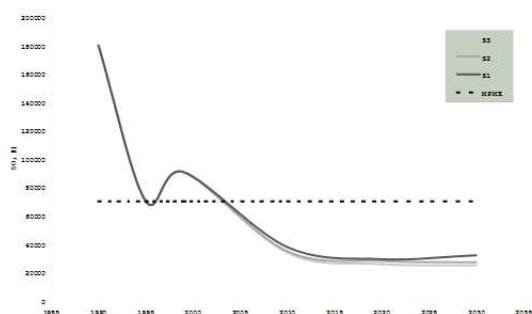
- emisije  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_x$  iz stacionarnih energetskih postrojenja su procijenjene na temelju agregiranih faktora za pojedine tipove postrojenja, a u skladu s Uredbom o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora emisije i Uredbom o kakvoći tekućih naftnih goriva
- pri određivanju emisije  $\text{NO}_x$  iz prometa polazište za analizu su sadašnji faktori emisije prema europskoj CORINAIR metodologiji, a pretpostavljena je dinamika poboljšanja faktora emisije u skladu s važećim i očekivanim međunarodnim normama
- emisija  $\text{CO}_2$  je određena uz primjenu faktora emisije predloženih IPCC metodologijom
- pretpostavljeno je da će se emisija koja potječe od ne-energetskih izvora mijenjati proporcionalno emisiji energetskog sektora

Unutar Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (LRTAPC) doneseno je više protokola, a ovdje se komentiraju obveze po Protokolu o suzbijanju zakiseljavanja, eurofikacije i prizemnog ozona. Protokolom se istovremeno ograničava emisija  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , NMVOC i  $\text{NH}_3$  (Multi-Pollutant), čime se utječe na zakiseljavanje, eutrofikaciju i prizemni ozon (Multi-Effect). Ukoliko Hrvatska ratificira MPME protokol bit će potrebno smanjiti emisiju  $\text{SO}_2$  za 61 posto do 2010. godine u odnosu na 1990. godinu, dok je emisiju  $\text{NO}_x$  potrebno održati do razine iz 1990. godine.

Hrvatska je potpisala i ratificirala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) i time se obvezala zadržati emisiju stakleničkih plinova ispod razine iz 1990. godine. Dok je Kyoto protokolom Hrvatskoj određeno smanjenje emisije stakleničkih plinova od najmanje 5 posto računajući prosječnu emisiju u razdoblju od 2008. do 2012. godine u odnosu na referentnu godinu. Ukoliko Hrvatski sabor ratificira Protokol iz koncepta njegove odredbe postat će obvezatno za Republiku Hrvatsku.

Emisija  $\text{SO}_2$  u Hrvatskoj je u najvećoj mjeri (preko 98 posto) posljedica izgaranja goriva u energetici, pri čemu najveći doprinos imaju stacionarna energetska postrojenja (termoelektrane i industrijska energetika). Usprkos porastu potrošnje fosilnih goriva, poštivanjem Uredbe o kakvoći tekućih naftnih goriva, u svim sektorima dolazi do drastičnog smanjenja emisije. U 2010. godini emisija  $\text{SO}_2$  bi iznosila 34000-38000 t/god ovisno o scenariju, što je znatno ispod obveza prema MPME protokolu.

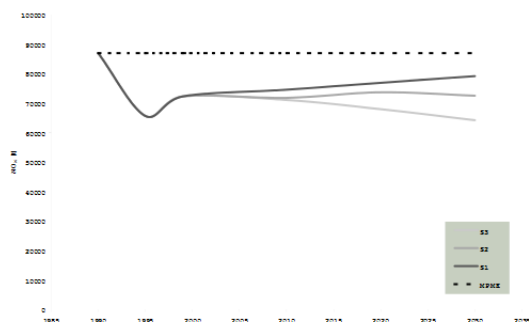
Projekcija emisije  $\text{SO}_2$  različitih scenarija



U emisiji  $\text{NO}_x$  najveći udio ima promet. Postupnim povećanjem udjela sve kvalitetnijih vozila emisije iz prometa se smanjuju i time se kompenzira porast mobilnosti, ali i porast emisija iz malih ložišta. Uz poštivanje Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora

(N.N. 140/97) i pretpostavljenu dinamiku uključivanja vozila s malom emisijom  $\text{NO}_x$  moguće je emisiju zadržati na razini iz 1990. godine, što znači da bi se mogli zadovoljiti zahtjevi iz MPME protokola. Ne-energetski izvori minimalno doprinose ukupnoj emisiji  $\text{NO}_x$  (2-3 posto).

*Usporedba emisije  $\text{NO}_x$  različitih scenarija*

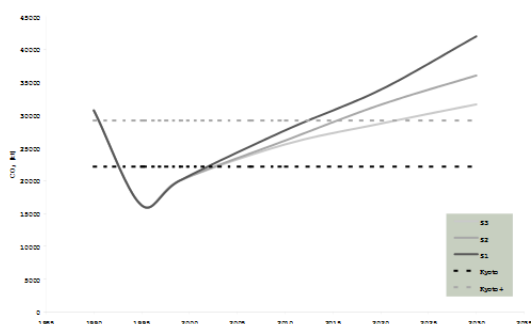


Emisija  $\text{CO}_2$ , uglavnom je posljedica izgaranja goriva u energetici (85-90 posto). Projekcije emisije  $\text{CO}_2$  upozoravaju na veliko povećanje emisije.

Emisija referentne godine je korigirana na temelju prosjeka emisije  $\text{CO}_2$ , a prema relevantnoj međunarodnoj literaturi (IEA Statistics (1998): *CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion, 1971.-1996.*). Pitanje korekcije bazne godine je za sada otvoreno tako da su u analizi projekcije emisije  $\text{CO}_2$  razmatrane obje opcije, a detaljna elaboracija korekcije emisije je prikazana u posebnom poglavlju Nacionalnog izvješća prema UNFCCC-u.

Do prekoračenja obveze iz Kyoto protokola moglo bi doći već 2004. godine. Međutim, ukoliko se prihvati korigirana emisija za baznu 1990. godinu, znatno bi se olakšalo ispunjenje obveza iz Kyota. U tom slučaju emisija  $\text{CO}_2$  bi u 2010. godini, prema sva tri scenarija, bila nešto niže od obveze iz Kyoto protokola, ali bi ograničenje bilo prekoračeno nakon 2010. godine.

U okviru Nacionalnog izvješća o promjeni klime razmatrano je ukupno 39 mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova u i izvan energetskog sektora. Mjere u energetici se odnose na povećanje efikasnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije, korištenje obnovljivih izvora energije, uštede energije upravljanjem potrošnjom (DSM), mjere u transportu te prelazak na gorivo s manjim sadržajem ugljika (prirodni plin). Čak i primjenom razmatranih mjera Hrvatska vrlo teško može ispuniti obveze koje proizlaze iz Konvencije, a posebice one iz Kyoto protokola. Stoga je prihvaćanje predložene korekcije najznačajnije pitanje u pogledu ratifikacije Kyoto protokola od strane Republike Hrvatske.

Projekcija emisije CO<sub>2</sub> različitih scenarija


#### 1.2.4. CILJEVI I POLITIKA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Stalna skrb o povećanju energetske efikasnosti je jedna od temeljnih komponenti održivog razvitka. Energetska efikasnost značajno doprinosi smanjenju utjecaja na okoliš energetskeg sektora, povećanju zaposlenosti, te na kraju i većoj konkurentnosti cijele nacionalne ekonomije. Za povećanje energetske efikasnosti tržišni mehanizmi nisu dostatni, već naprotiv oni mogu stvoriti i niz barijera.

Organizirana i sustavna skrb o energetskej efikasnosti provodit će se u Hrvatskoj na temelju Nacionalnih energetskih programa, od kojih su za energetske efikasnost posebno značajni KUEN<sub>zgrada</sub> (Program energetske efikasnosti u zgradarstvu), MIEE (Mreža industrijske energetske efikasnosti), KOGEN (Program kogeneracije), KUEN<sub>cts</sub> (Program energetske efikasnosti centraliziranih toplinskih sustava) i program TRANCRO (Energetski program transporta). Njima su obuhvaćena značajna područja proizvodnje, prijenosa, transporta, distribucije i potrošnje energije unutar kojih se može djelovati na poboljšanju efikasnosti.

Osnovni cilj provođenja mjera energetske efikasnosti u okviru programa zgradarstva **KUEN<sub>zgrada</sub>** je smanjenje energetskih potreba pri projektiranju, izgradnji i korištenju novih zgrada i naselja, te kod sanacijskih zahvata na postojećim zgradama, stvaranje povoljnih parametara mikroklimе u prostoru zgrade, uz smanjenje nepovoljnog utjecaja na okoliš.

Kod potrošača u sektorima industrije i usluga, te u javnom sektoru strategija djelovanja na poboljšanju energetske efikasnosti potiče se uspostavljanjem organizirane strukture u okviru programa **MIEE**.

Na području kogeneracije (program **KOGEN**) glavni je cilj poticanje izgradnje i korištenja kogeneracijskih postrojenja u svim onim objektima gdje za to postoje realne tehnološke i ekonomske pretpostavke. Realizacija ovog programa prvenstveno obuhvaća formiranje povoljnog zakonskog, financijskog i tehničko-tehnološkog okvira za izgradnju kogeneracijskih postrojenja.

U području centraliziranih toplinskih sustava (program **KUEN<sub>cts</sub>**) u Hrvatskoj je nužno u velikim naseljima i gradovima, pogotovo tamo gdje postoji dovoljno velika gustoća toplinskog konzuma ili istovremeno potreba za toplinskom i električnom energijom, poticati razvitak i unapređenje centraliziranih toplinskih sustava, a naročito poboljšanje efikasnosti postojećih sustava.

Kod označavanja opreme **energetskim oznakama** vidljivo je efikasno očitovanje politike kojoj je prioritetni cilj racionalno gospodarenje energijom i zaštita okoliša, kao što je to već praksa u većini razvijenih zemalja svijeta.

Najznačajniji instrument u svezi s poticanjem razvitka i unapređenja energetske efikasnosti je provođenje odgovarajućih regulatornih i poticajnih mjera, prvenstveno donošenjem prikladnih zakonskih odredbi i stimulativnih rješenja, putem porezne politike i tarifnog sustava. Iako se za svaki nacionalni energetski program s područja energetske efikasnosti otvaraju mogućnosti za specifične mjere, instrumenti se općenito mogu grupirati u tri skupine i to: ekonomske, financijske i fiskalne mjere; pravne i administrativne; te tehničke i organizacijske mjere.

#### 1.2.5. CILJEVI I POLITIKA KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH IZVORA

Razvoj sektora obnovljivih izvora mogao bi dugoročno doprinjeti:

- ☐ diverzifikaciji proizvodnje i sigurnosti opskrbe;
- ☐ domaćoj proizvodnji i smanjenju uvoza energenata;
- ☐ značajnom smanjenju utjecaja na okoliš iz energetskog sektora;
- ☐ otvaranju novih radnih mjesta i ulaganju u ruralnim područjima, područjima od posebne državne skrbi, obalnoj zoni i otocima.

Ciljevi i strategija provedbe za svaki obnovljivi izvor energije ovise o brojnim osobitostima svakog obnovljivog izvora, odnosno programu korištenja, no zajedničko je značajno povećanje udjela obnovljivih izvora do 2030. godine, što je u suglasju i s općenitim trendom u zemljama Europske unije.

Organizirana i sustavna skrb o obnovljivim izvorima provodit će se u Republici Hrvatskoj na temelju Nacionalnih energetskih programa, od kojih su za obnovljive izvore posebno značajni **BIOEN** (Program korištenja energije biomase i otpada), **SUNEN** (Program korištenja sunčeve energije), **ENWIND** (Program korištenja energije vjetra), **MAHE** (Program izgradnje malih hidroelektrana) te **GEOEN** (Program korištenja geotermalne energije). Njima su obuhvaćena sva značajna pitanja vezana uz povećano korištenje obnovljivih izvora energije.

Kao što je pokazao program korištenja energije biomase i otpada **BIOEN** proizvodnjom energije iz biomase i otpada moglo bi se do 2030. godine osigurati barem 15 posto ukupne potrošnje primarne energije, za što Hrvatska ima realne mogućnosti (po uzoru na Austriju, Finsku i Dansku).

Program korištenja sunčeve energije **SUNEN** pokazao je da je korištenje sunčeve energije u kombinaciji sa UNP i/ili prirodnim plinom tehnički i ekološki prihvatljivo rješenje za hrvatsko obalno područje. Jednako tako hibridna kombinacija sunčeve energije, energije vjetra i UNP-a može pridonijeti rješavanju ne samo energetske infrastrukture na otocima, nego i pokrenuti razvoj tradicionalnih otočnih djelatnosti uz angažiranje lokalnih resursa u skladu sa strateškim odrednicama razvitka hrvatskih otoka.

Vjetroenergija kao ekološki prihvatljiv i raspoloživ domaći resurs neiskorišteni je izvor energije koji može pridonijeti zadovoljenju dijela energetskih potreba Hrvatske. Za korištenje energije vjetra pomoću vjetroturbina nove generacije pokrenut je program korištenja energije **ENWIND** u okviru kojeg će se stvoriti niz potrebnih pretpostavki za gospodarsko iskorištavanje energije vjetra.

U iskorištavanju geotermalne energije potrebno je, kao što je pokazao program korištenja geotermalne energije **GEOEN**, ostvariti uvjete za povećanje korištenja geotermalne energije na postojećim postrojenjima i pravilnom i sveobuhvatnom marketinškom kampanjom zainteresirati privatne poduzetnike i lokalnu zajednicu za iskorištavanje geotermalne energije.

Temeljni cilj programa izgradnje malih hidroelektrana **MAHE** je planiranje izgradnje malih hidroelektrana i otklanjanje svih barijera, te osiguravanje svih uvjeta za povećanu izgradnju malih hidroelektrana u Hrvatskoj.



Iako za svaki pojedini obnovljivi izvor energije postoje specifične prepreke, mogu se izdvojiti i neke općenite zajedničke prepreke, te instrumenti politike za njihovo rješavanje:

1. sustav ekonomskih, financijskih i fiskalnih mjera
2. sustav pravnih i administrativnih mjera
3. sustav tehničkih i organizacijskih mjera.

Aktivnom energetsom politikom treba potaknuti i omogućiti povećano korištenje svakog pojedinog obnovljivog izvora te ostvarenje brojnih dodatnih pozitivnih učinaka.

#### 1.2.6. ENERGETIKA I ZAŠTITA OKOLIŠA

Proizvodnja i potrošnja energije su značajni uzročnici globalnog i lokalnog onečišćenja. Stoga budući razvitak energetskog sektora u Republici Hrvatskoj treba zasnivati na proizvodnji i potrošnji energije u skladu sa zahtjevima za zaštitom ljudskog zdravlja, očuvanjem biološke i krajobrazne raznolikosti, te kvalitete lokalnog, regionalnog i globalnog okoliša. Ciljevi zaštite okoliša definirani su u skladu s ovim osnovnim usmjerenjem i mogu se istaknuti sljedeći principi. Treba:

- proizvodnju energije u Hrvatskoj uskladiti s principima zaštite okoliša;
- povećati energetske efikasnost i udio obnovljivih izvora energije u svim gospodarskim granama, zgradarstvu i centraliziranim toplinskim sustavima;
- razviti tehnološke, institucionalne, ekonomske i pravne temelje, te međunarodnu suradnju radi smanjenja utjecaja energetskog sektora na okoliš;
- razvijati i održavati znanstvene temelje na kojima će se zasnivati skrb o okolišu unutar energetskog sektora.

Kao mjere za zaštitu okoliša u energetsom sektoru posebno se razrađuju:

- infrastrukturni zahvati (uklanjanje zapreka, smanjenje emisije planskim mjerama, planiranje razvitka);
- zakoni i propisi (dopuna postojećih te ugradnja principa zaštite okoliša u zakone koji reguliraju energetski sektor i tržišta energenata);
- ekonomsko-financijske mjere (uvođenje načela "zagađivač plaća" i subvencija; uključivanje eksternalija u cijenu energenata, trgovina emisijama i dr.);
- fiskalne mjere (porezi, porezne i carinske olakšice);
- poticanje istraživanja i primjena tehnoloških rješenja za smanjenje onečišćenja;
- tehničke mjere za smanjenje onečišćenja;
- znanstvena istraživanja.

#### 1.2.7. PRIVATNI SEKTOR U ENERGETICI

Energetski sektor obilježava visoka kapitalna intenzivnost. S obzirom na relativno duge rokove izgradnje ovih kapaciteta, kao i na visoke jedinične troškove investiranja u ove objekte, te visoke standarde zaštite okoliša, ova ulaganja danas zahtijevaju korištenje najkvalitetnije tehnologije, koja također, dodatno poskupljuje izgradnju ovih objekata.

Na poslovanje sektora utječe čitav niz unutarnjih i vanjskih čimbenika. Štoviše, danas se, u uvjetima globalizacije tržišta i energetskih tvrtki može govoriti i o aspektima međunarodne okoline (u našem slučaju to bi bilo europsko okruženje) s kojom se INA d.d. i HEP d.d. trebaju stalno uspoređivati

(*benchmarking*) žele li biti konkurentni na vanjskom tržištu. Stoga promjene u hrvatskom energetsom sektoru nije moguće predvidjeti bez sagledavanja ukupnog političkog, gospodarskog i energetskeg okruženja i promjena koje nastaju, a to je gospodarski rast, socijalna ograničenja, financijsko ekonomski uvjeti poslovanja, razvoj zakonodavstva i prihvatljivost Hrvatske kao poslovnog partnera.

Donošenjem paketa energetskih zakona kojim se utvrđuje dinamika i razina otvaranja energetskeg tržišta, stvorene su pretpostavke za određivanje koncepta privatizacije u HEP-u i INI. Privatizacija INE i HEP-a mora biti u funkciji stvaranja tržišta kapitala i mirovinske reforme. Država, prilikom privatizacije energetskih tvrtki treba tražiti od budućeg vlasnika osiguranje tehničkog napretka, kvalitetnu zaposlenost, kao i postizanje koristi za cjelokupnu zajednicu.

#### 1.2.8. FINANCIRANJE

Dosadašnje stanje umreženih sustava obilježava većinsko državno vlasništvo, vlasništvo lokalnih zajednica (distribucija plina), neekonomska razina cijena energije sa socijalnim karakteristikama i problem financiranja. Reforma je donošenjem paketa energetskih zakona<sup>3</sup> usmjerena prema dostizanju ekonomske cijene i isključivanju socijalnih elemenata iz sustava prodaje energije, promjeni uloge države kao regulatora, te razvitku tržišnih i financijskih okvira, uključujući domaća tržišta kapitala.

Može se zaključiti da uz porast energetske potražnje, kao i činjenicu da država ima mnoge druge rastuće zahtjeve za javnim financiranjem (zdravstvo, obrazovanje, promet i veze, društvene usluge i sl.), nije moguće stvoriti fondove za investiranje za umreženje energetskih sustava iz državnog proračuna. Privatni kapital bit će privučen u slučaju dobrih projekata, a sudjelovanje međunarodnih institucija kao što su Svjetska banka i Europska banka za razvitak, dat će određenu političku sigurnost. Važno je istaknuti preporuku da odnos domaćih i međunarodnih izvora financiranja u energetsom sektoru bude 85 : 15 posto u korist domaćih izvora. Iskustva pokazuju da se snažnim oslanjanjem na međunarodne izvore stvaraju problemi balance plaćanja i veliki odliv kapitala, posebno u vremenu kada se za ulaganje u energetske sektor Republike Hrvatske traže profitne stope od 20 posto i više. S obzirom na navedene potrebe za investicijama u energetsom sektoru potrebno je mobilizirati štednju i kapital kroz domaća tržišta kapitala. Stoga su nužne mjere kojima bi se privuklo domaću štednju sa ciljem jačanja domaćeg financijskog tržišta i stvaranja uvjeta za financiranje projekata umreženih sustava.

#### 1.2.9. ZAKONODAVSTVO

Zemlje članice Europske unije su preuzele obveze promjene odnosa u energetsom sektoru prema dogovorenim zajedničkim standardima i pravilima (Direktive Europske unije), ali u okviru mogućih nacionalnih rješenja. **Direktive Europske unije** utvrđuju minimum zahtjeva za otvaranje elektroenergetskog i plinskog tržišta zemalja članica Europske unije.

Reforma elektroenergetskog sektora EU započinje 1997. donošenjem Direktive za liberalizaciju elektroenergetskog tržišta (96/92 EC). Vezano uz konkurenciju i otvaranje elektroenergetskog tržišta, odredbama Direktive razmatraju se područja proizvodnje električne energije, pristupa mreži / sustavu, razdvajanje djelatnosti i transparentnost računa, te otvaranje tržišta.

Reforma europskog plinskog sektora EU započinje 1998. donošenjem Direktive za liberalizaciju plinskog tržišta (EC 98/30). Vezano uz konkurenciju i otvaranje plinskog tržišta, odredbama Direktive

<sup>3</sup>Zakon o energiji, NN 68/01; Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti, NN 68/01, Zakon o tržištu električne energije, NN 68/01, Zakon o tržištu plina, NN 68/01, Zakon o tržištu nafte i naftnih derivata, NN 68/01. ▯

se razmatraju područja pristupa transportnom sustavu, razdvajanje djelatnosti i transparentnost računa, otvaranje tržišta, skladištenje i uvođenje regulatora.

U Hrvatskoj, reforma energetskog sektora i zakonska regulativa, kao i regulacija energetskih usluga, imaju posebnu težinu i zato što su preduvjet za privatizaciju INE i HEP-a. Reforma hrvatskog energetskog sektora, svoje polazište ima u Direktivama za električnu energiju i plin, koje će postati obvezujuće za Hrvatsku njezinim članstvom u Uniji. Model otvorenog energetskog tržišta, predviđa sljedeće:

**Proizvodnja:** postupak autorizacije, koji mora biti potpuno transparentan; natječajni postupak za tarifne kupce;

**Pristup mreži / sustavu:** u elektroenergetskom sektoru, osnivanje Trgovačkog društva (do 1.1.2002.) koje će obavljati poslove vođenja elektroenergetskog sustava i organiziranja tržišta: *Operator elektroenergetskog sustava i operator tržišta*, koji će biti neovisan o proizvodnji i opskrbi električnom energijom; u plinskom sektoru, osnovano je Trgovačko društvo Plinacro za transport plina. Obvezna uspostava neovisnog Regulatora.

**Razdvajanje djelatnosti i transparentnost računa:** *Operator elektroenergetskog sustava i operator tržišta* kao i Plinacro, omogućavaju pristup sustavu/mreži energetskom subjektu koji udovoljava tehničkim uvjetima pristupa. Odbijanje pristupa sustavu/mreži je moguće u slučaju nedostatka kapaciteta ili ograničenih tehničkih ili pogonskih mogućnosti mreže.

**Otvaranje tržišta:** Zakonom<sup>4</sup> status povlaštenog kupca stječu svi kupci s godišnjom potrošnjom iznad 40 GWh, odnosno kupci koji plin kupuju za proizvodnju električne i toplinske energije neovisno o iznosu godišnje potrošnje, te za vlastite potrebe, ako troše više od sto milijuna m<sup>3</sup> plina godišnje.

Paketom od pet zakona (Zakon o energiji, Zakon o tržištu električne energije, Zakon o tržištu plina, Zakon o tržištu nafte i naftnih derivata, te Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti) uvode se tržišni odnosi i omogućuje postupna liberalizacija energetskog tržišta. Njime se također definira transparentan odnos energetskih subjekata i kupaca. Novom regulativom stvoren je zakonodavni okvir za daljnje restrukturiranje, a zatim i privatizaciju dviju najznačajnijih tvrtki hrvatskog energetskog sektora: HEP-a i INA-e.

Namjera zakonodavca bila je stvoriti pretpostavke za postupno otvaranje energetskog tržišta te poboljšanje kvalitete energetskih usluga utvrđujući mjere za sigurnu i pouzdanu opskrbu energijom i njenu učinkovitu proizvodnju i korištenje, akte kojima se utvrđuje i temeljem kojih se provodi energetska politika i planiranje energetskog razvitka, obavljanje energetskih djelatnosti na tržištu ili kao javna usluga te reguliranje i nadzor nad tržištem energije.

Temeljem energetskih zakona, Vlada Republike Hrvatske, te ministar nadležan za pitanja energetike, ovlašteni su donijeti cijeli niz provedbenih zakonskih propisa kojima se detaljnije razrađuju odredbe zakona, te izraditi i objaviti temeljne planske dokumente kojima će se polazeći od gospodarskog razvitka i energetskih potreba utvrditi smjernice energetske politike i planirati razvitak energetskog sektora. Njihovim donošenjem i primjenom realizirat će se uvjeti za odvijanje slobodnog tržišnog natjecanja uz sigurnu, kvalitetnu i pouzdanu opskrbu energijom.

Polazeći od članka 39. Zakona o energiji pristupilo se izradi zakona kojim se uređuju djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom.

Temeljem članka 12. Zakona o energiji donijet će se zakon kojim će se osnovati poseban fond radi sudjelovanja u financiranju Nacionalnih energetskih programa.

Uskoro će se u saborskoj proceduri naći i dva privatizacijska zakona: Zakon o privatizaciji HEP-a, te Zakon o privatizaciji INA-e.

---

<sup>4</sup> Zakon o otvaranju tržišta električne energije, Zakon o otvaranju tržišta plina, Zakon o otvaranju tržišta nafte i naftnih derivata, Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti, Zakon o energiji.

#### 1.2.10. ORGANIZACIJA NA DRŽAVNOJ TE LOKALNOJ I PODRUČNOJ RAZINI

Vlada Republike Hrvatske i Ministarstvo gospodarstva imaju glavnu ulogu u postavljanju dugoročnih temelja energetske politike, a donošenjem i provođenjem regulative će se osigurati pouzdanost opskrbe i zaštita okoliša. Državno planiranje uključuje izradu: Strategije energetskog razvika Republike Hrvatske koju donosi Hrvatski sabor, Programa provedbe Strategije energetskog razvika koji donosi Vlada Republike Hrvatske, programa i planova izgradnje, održavanja i korištenja energetskih objekata koje donose energetski subjekti te dugoročne i godišnje energetske bilance koje donosi Vlada Republike Hrvatske, a kojom se utvrđuje ukupna potreba za energijom, izvori (vrste) energije, te načini i mjere za zadovoljavanje tih potreba.

Jedinice lokalne samouprave i jedinice područne (regionalne) samouprave moraju donijeti razvojne dokumente u kojima planiraju potrebe i način opskrbe energijom. Pri izradi dugoročnog energetskog plana za svaku pojedinu jedinicu nužna je interakcija planiranja na državnoj i lokalnoj razini kako bi se uvažile regionalne specifičnosti i osnovna usmjerenja budućeg razvika velikih energetskih sustava na razini Republike Hrvatske.

Brigu oko osiguranja trajnosti procesa energetskog planiranja u jedinicama područne (regionalne) samouprave odnosno županijama kao i o realizaciji tih planova preuzimaju energetski uredi. Osnovni cilj njihova formiranja je preuzimanje aktivne uloge županije u rješavanju vlastitih energetskih problema, čime se daje i doprinos rješavanju ukupnih energetskih problema na državnoj razini. Potrebnu stručnu i znanstvenu potporu za svoje aktivnosti energetski uredi dobivaju iz regionalnih energetskih centara koji će se organizirati u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku.

Energetika hrvatskih otoka je prepoznata kao važna infrastrukturna komponenta razvika, koju je potrebno sagledati u kontekstu održivog razvika. Stoga će se taj aspekt razvika otoka obrađivati kroz poseban nacionalni energetski program - Energetika otoka - CROTOK.

#### 1.2.11. TEHNOLOŠKI RAZVITAK

S obzirom na intenzivnost financijskih ulaganja u energetski sektor, bez obzira da li se radi o opremi unutar energetskog procesa ili kod potrošača, od posebne je važnosti da tehnološki razvika hrvatske industrije ide u korak s onim što će se događati u razvijenim zemljama. Posebno se promatraju:

- tehnologije korištenja plinovitih goriva, ugljena te nuklearnog goriva,
- sustavi korištenja obnovljivih izvora energije,
- tehnologije proizvodnje i korištenja vodika,
- oprema za prijenos, transport, distribuciju, mjerenje, komunikacije.

U okviru dosad pokrenutih i novih nacionalnih energetskih programa realizirat će se veći broj pilot projekata, a svi pokrenuti pilot projekti imat će značajne demonstracijske pokazatelje s ciljem racionalnog gospodarenja energijom u cjelokupnom energetskom sektoru Republike Hrvatske.

#### 1.2.12. OBRAZOVANJE I MEĐUNARODNA SURADNJA

Obrazovanje stručnjaka iz područja energetike treba sustavno i organizirano provoditi tijekom redovitog i izvanrednog školovanja. Time se usavršavaju znanja o gospodarenju energijom, te se poboljšavaju gospodarski i društveni odnosi prema energiji.

Međunarodna suradnja u okviru europskih energetskih programa je usmjerena na postizanje veće energetske efikasnosti, uvođenje čistih tehnologija i povećano korištenje obnovljivih izvora kroz zajedničke projekte više država. Programi se provode u okviru Europske unije i uz pomoć i nadzor Europske komisije.



Postoje brojna međunarodna tijela i organizacije kroz koja se odvija suradnja u sklopu projekata i akcija u energetske sektoru, a isto tako duga je tradicija i iskustvo sudjelovanja hrvatskih znanstvenika i stručnjaka.

#### 1.2.13. JAVNOST, INFORMIRANJE I SAVJETOVANJE

Javnost je najutjecajniji čimbenik održivog razvitka energetske sektora, te provođenja ekoloških zakona. U razvijenim zemljama Europske unije podrazumijeva se sudjelovanje javnosti u donošenju odluka važnih za energetske sektor. Uključivanjem javnosti u odlučivanje često se traži izrada detaljnih procjena utjecaja energetske sektora na okoliš. Takve analize mogu otkriti neučinkovitosti u proizvodnji, prijenosu, distribuciji ili potrošnji energije. Upravo to djelovanje koje dovodi do racionalnog gospodarenja energijom može biti od posebne važnosti u složenim gospodarskim uvjetima koji vladaju u hrvatskom energetske sektoru.

Rad s javnošću provodi se kroz promociju programa ili projekata razvitka energetske sektora, informiranje i savjetodavnu službu. Informiranje bi bilo organizirano na županijskoj razini u sklopu energetske centara. Građani bi tim putem bili obaviještavani o provedbi energetske programa, stanju energetske sektora u njihovu području i svim značajnijim pitanjima. Savjetodavna služba nalazila bi se u sklopu informacijske centra ili izvan njega a omogućavala bi građanima dobivanje informacija i savjeta o energiji, njenom racionalnom korištenju, mogućim uštedama i svim drugim pitanjima od interesa.

#### 1.2.14. MJERE ZA REALIZACIJU ENERGETSKE STRATEGIJE

Strategija energetske razvitka uključuje potpunu reformu energetske sektora i početak tranzicijske procesa s konačnim ciljem izgradnje energetske sektora sukladno europskim standardima. Radi toga mjere za realizaciju energetske politike imaju višestruku dimenziju, te je važno da se cjelovito ostvaruju i po dinamici i po prioritetima. Mjere koje treba sprovesti moguće je svrstati u nekoliko skupina:

1. zakonodavne, koje uključuju reformu energetske sektora kroz izmjenu i dopunu nekih postojećih, te izradu i prihvaćanje kvalitetnih novih rješenja
2. restrukturiranje i privatizacija, koje uključuju restrukturiranje i redefiniranje koncepta privatizacije HEP-a i INE, u skladu s prihvaćenim konceptom reformi energetske sektora
3. ekonomske, koje obuhvaćaju izgradnju tarifnih sustava, osnivanje posebnog fonda, izmjene i dopune zakona o porezima i carinama, te izmjene i dopune zakona za poticanje tehnološke razvoja i malog poduzetništva
4. organizacijske, koje uključuju raspodjelu poslova i nadležnosti na nacionalnoj i lokalnoj razini, te izradu odgovarajućih procedura i dokumenata
5. institucionalne, koje se odnose na izgradnju potrebnih institucija koje će provoditi reformu energetske sektora, na nacionalnoj i lokalnoj razini
6. obrazovne, informacijske, savjetodavne i promotivne.

#### 1.2.15. EKONOMSKE I ADMINISTRATIVNE POSLJEDICE

Reforma energetske sektora izazvat će niz posljedica ekonomske i administrativne prirode. Kratkoročno, posljedice će biti u povećanju cijene energije, a dugoročno, kroz otvaranje tržišta cijena energije će se smanjivati povećanjem energetske efikasnosti. Ukupna dugoročna bilanca ekonomskih posljedica primjene strategije je pozitivna.

Administrativne posljedice primjene strategije znače izgradnju potpuno novog zakonodavstva u energetsom sektoru i izgradnju novih institucija. Promjenama u zakonodavstvu i izgradnjom odgovarajućih institucija Republika Hrvatska će se približiti standardima odnosa u energetsom sektoru Europske unije, što će omogućiti jednostavno uključenje u ovom segmentu u Europsku uniju kada se za to stvore politički i ostali gospodarski uvjeti.

## 2. PRIKAZ ZNAČAJKI I STANJA ENERGETSKOG SEKTORA

### 2.1. Energetske rezerve i potencijali

#### 2.1.1. Fossilna goriva

##### **Nafta, kondenzat i prirodni plin**

Bilančne zalihe nafte, kondenzata i prirodnog plina u Republici Hrvatskoj su dana 31. prosinca 1999. iznosile:

nafta i kondenzat:  $13\,178,2 \times 10^3 \text{ m}^3$

prirodni plin:  $33\,595,6 \times 10^6 \text{ m}^3$

##### **Ugljen**

Tijekom 1999. godine, sve zalihe ugljena svrstane su u klasu izvanbilančnih, jer više ne postoji niti jedan rudnik ugljena u Republici Hrvatskoj. Tako su krajem 1999. godine, zalihe kamenog ugljena iznosile 3 716 tisuća tona, mrkog ugljena 3 646 tisuća tona, a zalihe lignita 37 787 tisuća tona. Ukupno potrebne količine ugljena morat će se osiguravati iz uvoza.

#### 2.1.2. Obnovljivi izvori

##### 2.1.2.1. Hidroenergija

Ukupni potencijal vodnih snaga u Hrvatskoj procjenjuje se na približno 20 TWh godišnje. Od tog je potencijala tehnički iskoristivo približno 12 TWh, a već je iskorišteno 6,1 TWh u 17 izgrađenih hidroelektrana. Mogućnost korištenja većeg dijela neiskorištenog potencijala ovisit će o usklađivanju interesa Republike Hrvatske i susjednih zemalja. Dio hidroenergetskog potencijala ostat će neiskorišten zbog ekoloških i drugih ograničenja, pa se realno procjenjuje da se dugoročno može iskoristiti najviše do 3,0 TWh godišnje u novim elektranama.

##### **Male hidroelektrane**

U Katastru malih vodnih snaga određeno je 699 poteza korištenja (na 63 vodotoka) približne vrijednosti ukupno instalirane snage od 177 MW i tehnički iskoristivog energetskog potencijala od 570 GWh. Za obrađene vodotoke koji nemaju određene poteze korištenja ukupna prirodna bruto snaga iznosi 15 MW, uz brutoenergetski potencijal od 130 GWh. Eliminacijom poteza manjih geodetskih padova realno je pretpostaviti da ima oko 350 tehnički iskoristivih poteza, a taj će se broj dodatno smanjiti zbog lokalnih urbanističkih uvjeta i ekoloških zahtjeva.

##### 2.1.2.2. Sunčeva energija

Prirodni i tehnički potencijal sunčeve energije u Hrvatskoj daleko nadmašuju naše sadašnje, ali i znatno veće buduće energetske potrebe.

Gospodarski potencijal (GP) utvrđen je tako, da je u ukupnim energetske potrebama posebno procjenjivan dio, koji se odnosi na NT toplinske potrebe, koje se vrlo lako mogu supstituirati sa

sunčevom energijom bez aktivnih mjera države. U procijenjenom gospodarskom potencijalu, koji je prikazan u tablici 2.2.1, visoko temperaturene potrebe (VT) nisu detaljno i dodatno analizirane, pa solarni potencijal za takve aplikacije u pravilu uopće nije procijenjen, iako solarna priprema vruće vode i pare s paraboličnim kolektorima cilindrične simetrije u području temperatura 100-300°C već danas predstavlja ekonomski konkurentnu opciju. Procijenjeno je međutim, da Hrvatska sadašnjom razinom sunčevih aplikacija, vrlo značajno zaostaje za svim zemljama u širem geografskom okruženju, pa se smatra da prioritet u prva dva desetljeća 21. stoljeća ipak treba dati (tehnološki jednostavnijim) NT primjenama, dok će (tehnološki složenije) VT primjene, a jednako tako i fotonaponske na većoj ekonomskoj skali zahtijevati duže vrijeme priprema, koje su uvijek neophodne u procesu sveukupne tehnološke i organizacijske prilagodbe postojeće industrije i pripadne infrastrukture za tehnički nove energetske, procesne i proizvodne tehnologije.

Tablica 2.1.1 Gospodarski potencijal za NT primjene sunčeve energije prema scenariju S1.

|  | 2000         | 2010         | 2020         | 2030         |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>GP za NT primjene sunčeve energije (PJ) <sup>a)</sup></b>     |              |              |              |              |
| - Industrija <sup>1)</sup>                                       | 7,59         | 8,64         | 10,51        | 12,48        |
| - Kućanstva <sup>2)</sup>  | 28,23        | 32,83        | 37,35        | 42,30        |
| - Usluge <sup>2)</sup>   | 0,66         | 0,82         | 1,15         | 1,63         |
| - Poljoprivreda <sup>2)</sup>                                    | 3,59         | 3,90         | 4,57         | 5,36         |
| <b>Ukupni GP za primjene sunčeve energije (PJ):</b>              | <b>40,07</b> | <b>46,18</b> | <b>53,57</b> | <b>61,77</b> |
| <b>Mikroekonomski potencijal za S1 scenarij (PJ)</b>             |              |              |              |              |
| - Industrija <sup>1)</sup>                                       | 0,00         | 0,17         | 1,05         | 2,00         |
| - Kućanstva <sup>1)</sup>  | 0,31         | 1,22         | 3,44         | 5,50         |
| - Usluge <sup>1)</sup>   | 0,03         | 0,08         | 0,23         | 0,46         |
| - Poljoprivreda <sup>2)</sup>                                    | 0,00         | 0,10         | 0,46         | 0,80         |
| <b>Udjeli sunčeve energije po S1 scenariju<sup>b)</sup>, PJ:</b> | <b>0,34</b>  | <b>1,57</b>  | <b>5,17</b>  | <b>8,76</b>  |
| <b>Udjeli sunčeve energije u GP-u, GPS1:</b>                     | <b>0,9%</b>  | <b>3,4%</b>  | <b>9,6%</b>  | <b>14,2%</b> |

<sup>a)</sup> Gospodarski potencijal (GP) nije uključio visoko temperaturene i fotonaponske aplikacije, kao niti NT primjene pasivnog korištenja sunčeve energije posebice kod stanogradnje kao i kod gradnje svih većih turističkih, komercijalnih i drugih objekata.

<sup>b)</sup> Scenarij S1 temelji se na kontinuitetu klasičnih tehnologija u energetici uz postepeno uvođenje obnovljivih izvora energije, ali bez aktivnih mjera države, kojima bi se energetska efikasnost i supstitucija obnovljivih izvora energije ubrzala.

<sup>1)</sup> Odnosi se na priobalje, zaobalje i otoke.

<sup>2)</sup> Odnosi se na čitavu Hrvatsku.

Mikroekonomski potencijal sunčeve energije predstavlja onaj dio raspoloživog gospodarskog potencijala, koji se sa stanovišta gospodarskog subjekta kao korisnika energije, ili proizvođača i isporučioa energije, u direktnoj usporedbi s konvencionalnim energentima, ekonomski isplati, ali u našem slučaju bez izravnih poticajnih mjera države (scenarij S1) u vidu raznih subvencija, fiskalnih olakšica, kreditne politike i drugih aktivnih mjera, koje su inače uobičajena praksa u svim državama Europske unije s ciljem preorijentacije na energetske efikasnije tehnologije i sve raspoložive domaće, a posebice ekološki čišće izvore energije. Procijenjen NT mikroekonomski potencijal sunčeve energije do 2030. godine po vrijednostima nešto je manji od onih, koje se predviđaju u energetske bilanci prema scenariju S1 u poglavlju 4.2.1 (slika 4.2.1.7). Treba pretpostaviti da će tu razliku, bez poticajnih mjera države, nadoknaditi povećan interes za korištenje sunčeve energije u primorskim županijama.

Makroekonomski (politički i društveno uvjetovan) potencijal sunčeve energije na razini države, prema scenariju S1, reflektira (znatno) smanjenim (mikroekonomskim) interesom stranih i domaćih poduzetnika, ali jednako tako i svih potencijalnih korisnika novih ulaganja u energetske efikasnije tehnologije, koje koriste ekološki čiste i (domaće svuda prisutne i raspoložive) obnovljive izvore



energije. Tamo gdje država svojim aktivnim učešćem na razini sveukupnog makrosustava aktivno pomaže i subvencionira uvođenje novih tehnologija i energetske izvora, kao što je to slučaj u svim zemljama članicama Europske unije, a predviđa se i u Hrvatskoj prema scenarijima S2 i/ili S3, sveukupni dobiti na razini države postaju mnogostruko veći od iznosa, koji država mora izdvojiti u provedbi sustava poticajnih mjera.

Tablica 2.1.2 Potencijal NT potrošnje sunčeve energije prema scenarijima S2 i S3

|   | 2000        | 2010         | 2020         | 2030         |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Mikroekonomski potencijal za S2<sup>1)</sup> scenarij (PJ)</b> |             |              |              |              |
| - Industrija <sup>2)</sup>  | 0,00        | 0,71         | 1,58         | 3,74         |
| - Kućanstva <sup>2)</sup>   | 0,31        | 2,79         | 7,47         | 12,69        |
| - Usluge <sup>2)</sup>  | 0,03        | 0,16         | 0,29         | 0,57         |
| - Poljoprivreda <sup>2)</sup>                                     | 0,00        | 0,19         | 0,69         | 1,88         |
| <b>Udjeli sunčeve energije po S2 scenariju<sup>2)</sup>, PJ:</b>  | <b>0,34</b> | <b>3,86</b>  | <b>10,02</b> | <b>18,88</b> |
| <b>Udjeli sunčeve energije u GP-u, GPS2:</b>                      | <b>0,9%</b> | <b>8,4%</b>  | <b>18,7%</b> | <b>30,6%</b> |
| <b>Mikroekonomski potencijal za S3<sup>1)</sup> scenarij (PJ)</b> |             |              |              |              |
| - Industrija <sup>2)</sup>  | 0,00        | 0,86         | 3,15         | 4,99         |
| - Kućanstva <sup>2)</sup>   | 0,31        | 3,28         | 10,46        | 21,15        |
| - Usluge <sup>2)</sup>  | 0,03        | 0,16         | 0,46         | 0,81         |
| - Poljoprivreda <sup>2)</sup>                                     | 0,00        | 0,39         | 1,37         | 2,68         |
| <b>Udjeli sunčeve energije po S3 scenariju<sup>2)</sup>, PJ:</b>  | <b>0,34</b> | <b>4,70</b>  | <b>15,44</b> | <b>29,64</b> |
| <b>Udjeli sunčeve energije u GP-u, GPS3:</b>                      | <b>0,9%</b> | <b>10,2%</b> | <b>28,8%</b> | <b>48,0%</b> |

<sup>1)</sup> Scenarij S2 temelji se na novim tehnologijama u energetici kao i aktivnim mjerama i poticajima države prilikom uvođenja obnovljivih izvora energije, posebice sunčeve energije. Scenarij S3 je koncipiran kao izrazito ekološki scenarij, s vrlo aktivnim mjerama države u ekonomskim, finansijskim, organizacijskim, zakonodavnim, upravnim i svim ostalim poticajnim mjerama.

<sup>2)</sup> Odnosi se na priobalje, zaobalje i otoke.

<sup>3)</sup> Odnosi se na čitavu Hrvatsku.

#### 2.1.2.3. Geotermalna energija

Ukupni geotermalni energetska potencijal otkrivenih ležišta iznosi 839 MW<sub>t</sub> i 47,9 MW<sub>e</sub>. Podjela prema temperaturi geotermalnog fluida i području korištenja prikazana je u tablici 2.1.2.

Tablica 2.1.2. Moguća ukupna snaga geotermalne energije

| Moguća ukupna snaga geotermalne energije | Toplinska                                  |  | Za proizvodnju električne energije |
|--|--|--|------------------------------------|
|  | temp. vode > 100 °C<br>(računato do 50 °C) | temp. vode < 100 °C<br>(računato do 50 °C) | temp. vode > 100 °C                |
| iz već izr. bušotina                     | 169 MW <sub>t</sub>                        | 35 MW <sub>t</sub>                         | 11 MW <sub>e</sub>                 |
| uz potp. razr. ležišta                   | 756 MW <sub>t</sub>                        | 83 MW <sub>t</sub>                         | 47,9 MW <sub>e</sub>               |

#### 2.1.2.4. Energija vjetrova

Analizom tehničkog potencijala energije vjetrova na 29 makrolokacija (19 na jadranskim otocima i poluotoku Pelješcu i 10 u priobalju Jadrana) procijenjena je mogućnost izgradnje 400 MW vjetroelektrana (uz korištenje vjetroturbina nazivne snage 750 kW), koje bi godišnje mogle proizvesti oko 800 GWh električne energije. Detaljnije analize manjeg broja makrolokacija na temelju

kvalitetnijih podloga i novih saznanja te uz korištenje suvremenih alata za mikrolociranje pokazuju da je s najnovijom generacijom suvremenih vjetroturbina moguće povećati prihvatni kapacitet nekih makrolokacija 10% do 40%, a korištenjem vjetroturbina u megawattnoj klasi (s nazivnom snagom do 2500 kW) čak i do 150%.

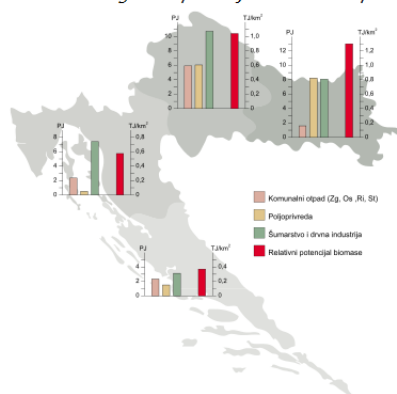
Osim 29 spomenutih lokacija koje određuju samo dio tehničkog potencijala, definirano je i obrađuje se preko 70 novih lokacija, uglavnom u zaobalju i manje na otocima. Potencijal unutrašnjosti Hrvatske u pogledu mogućnosti izgradnje vjetroelektrana još nije sustavno obrađen. Na osnovu dostupnih podataka preliminarno je procijenjeno da je potencijal kontinentalne Hrvatske niži nego u priobalju i na otocima, ali se očekuje da i u ovom području postoji mogućnost identifikacije pogodnih lokacija i gospodarskog korištenja energije vjetra (slično drugim kontinentalnim zemljama poput Austrije, Bavorske i dr.).

Konačno u pogledu drugih aplikacija energije vjetra, na temelju dostupnih podataka i prognoza o ukupno potrebnim količinama vode na otocima, pretpostavljajući turizam i poljoprivredu kao osnovne otočke djelatnosti, procijenjeno je da je mogući doprinos energije vjetra u sustavu vodoopskrbe (za pokretanje desalinizacijskih postrojenja) do 20 MW. Već danas postoji i manji gospodarski potencijal za opskrbu autonomnih potrošača na (infrastrukturno) izoliranim područjima (otoci, pasivni i ruralni krajevi).

#### 2.1.2.5. Iskorištavanje biomase i otpada

Sva dosadašnja istraživanja pokazuju da se u Hrvatskoj trenutačno koristi samo manji dio raspoložive biomase te da u budućnosti postoje značajne mogućnosti za povećanje toga udjela. Hrvatska je zemlja s izrazito velikim potencijalom biomase za proizvodnju energije. Gotovo 44% kopnene površine zemlje prekriveno je šumama, drvna industrija ima dugu tradiciju i važno mjesto u gospodarstvu, postoje velike površine obradive zemlje te mogućnosti za držanje značajnog stočnog fonda. U svim navedenim djelatnostima: šumarstvu, drvnj industriji te poljoprivredi nastaju velike količine biomase pogodne za energetska iskorištavanje. Dodatni potencijal leži u iskorištavanju neobrađenih oranica i pašnjaka za uzgajanje energetskih biljaka, podizanje energetskih plantaža brzorastućeg drveća i integriranih energetskih farmi te proizvodnji biogoriva (slika 2.1.1.).

Slika 2.1.1. Regionalni potencijal biomase u Republici Hrvatskoj



## 2.2. Kapaciteti u energetsom sustavu Republike Hrvatske

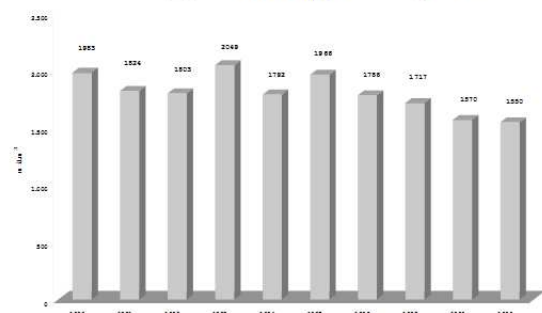
### 2.2.1. Plinski sustav

Plinski sustav Hrvatske obuhvaća istraživanje i proizvodnju prirodnog plina, podzemno skladište plina, mrežu transportnih, magistralnih i regionalnih cjevovoda, plinske distribucijske mreže, te proizvodnju i trgovinu ukapljenog naftnog plina.

#### Proizvodnja

Domaća proizvodnja prirodnog plina trenutno pokriva oko 58 posto potreba za plinom. S obzirom na sve veću potražnju za prirodnim plinom udio uvezenog plina će se povećavati.

Slika 2.2.1. Proizvodnja plina u Hrvatskoj (1990.-1999.), mil m<sup>3</sup>



Prirodni plin se dobiva iz 17 plinskih polja. Najveći dio plina dolazi iz ležišta Molve, Kalinovac i Stari Gradec u sklopu kojih su izgrađena postrojenja za preradu i pripremu plina za transport - centralne plinske stanice Molve I, II i III. Njihovi ukupni instalirani kapaciteti prerade iznose 9,5 mil. m<sup>3</sup>/dan.

#### Transport

Sustav za transport plina obuhvaća 2 162 km visokotlačnog plinovoda čiji promjer iznosi od 80 do 500 mm (tablica 2.2.1.). Sustav je projektiran na tlak do 50 bara. Nadzor i upravljanje sustavom provodi se iz dispečerskog centra u Zagrebu. U sklopu ovog sustava nalazi se i 135 mjerno-redukcijskih stanica kapaciteta 4 000 - 100 000 m<sup>3</sup>/dan.

Tablica 2.2.1. Duljina transportnih plinovoda u Hrvatskoj

| Plinovodi     | Duljina [km] |
|---------------|--------------|
| Međunarodni   | 35           |
| Magistralni   | 635          |
| Regionalni    | 710          |
| Spojni        | 255          |
| Tehnološki    | 527          |
| <b>Ukupno</b> | <b>2 162</b> |

## Skladištenje

Podzemno skladište plina Okoli projektirano je na radni obujam od 500 mil m<sup>3</sup>. Maksimalni kapacitet utiskivanja iznosi 5 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/dan, a maksimalni kapacitet crpljenja 5 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/dan.

## Distribucija

U Republici Hrvatskoj, distribuciju prirodnog plina vrši 38 poduzeća, od kojih je samo dio usko specijaliziran za obavljanje te djelatnosti, a duljina distribucijske plinske mreže iznosi oko 13 340 km. Povrh toga, dva se poduzeća bave distribucijom gradskog i mješanog plina, a jedno distribucijom isključivo mješanog plina.

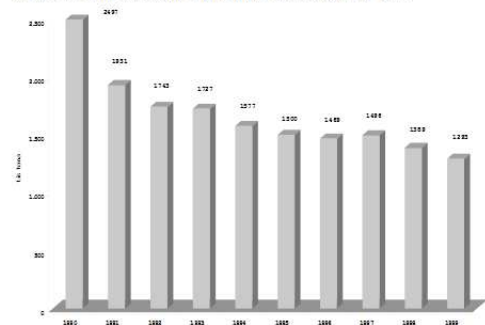
### 2.2.2. Naftni sustav

Naftni sustav Republike Hrvatske obuhvaća proizvodnju nafte i kondenzata iz domaćih i stranih polja, transport Jadranskim naftovodom, preradu nafte u rafinerijama Rijeka, Sisak i Zagreb, te trgovinu naftnim derivatima.

## Proizvodnja

Sirova nafta i kondenzat proizvode se iz 31 naftnog polja čime se zadovoljava oko 23 posto domaće potrošnje, a ostale količine podmiruju se uvozom. Trend proizvodnje nafte u posljednjih nekoliko godina prikazan je na slici 2.2.2.

Slika 2.2.2. Proizvodnja nafte (1990.-1999.), tis. tona



## Transport

Jadranski naftovod - JANAF, sustav za međunarodni transport nafte, izgrađen je 1979. godine. Njime se transportira i skladišti nafta za potrebe domaćeg tržišta, te za potrebe tržišta Slovenije, Bosne i Hercegovine, Jugoslavije, Mađarske, Češke i Slovačke. Projektirani kapacitet cjevovoda je 34 milijuna tona nafte godišnje, dok je instalirani kapacitet JANAF-a 20 milijuna tona nafte godišnje. Duljina trase iznosi 760 km, a kapacitet skladišta na terminalima Omišalj, Sisak i Virje je 820 000 m<sup>3</sup> (tablice 2.2.2. i 2.2.3.).



Tablica 2.2.2. Kapaciteti naftnih terminala u Republici Hrvatskoj

| TERMINAL | SKLADIŠTE [m <sup>3</sup> ] |
|----------|-----------------------------|
| Omišalj  | 680 000                     |
| Sisak    | 100 000                     |
| Virje    | 40 000                      |

Tablica 2.2.3. Trase JANAF naftovoda u Republici Hrvatskoj

| TRASA                              | PROMJER ["] | DULJINA [km] |
|------------------------------------|-------------|--------------|
| Omišalj-Sisak                      | 36          | 180          |
| Omišalj-Urinj                      | 20          | 7            |
| Sisak-Virje (Mađarska)             | 28          | 109          |
| Virje-Lendava                      | 12          | 73           |
| Sisak-Slavonski Brod               | 28          | 157          |
| Slavonski Brod-Bosanski Brod (BiH) | 28          | 14           |
| Slavonski Brod - granica Yu        | 26          | 85           |

### Prerada nafte i trgovina

Kapacitet prerade nafte u rafinerijama prikazan je u tablici 2.2.4.

Tablica 2.2.4. Kapaciteti prerade nafte u rafinerijama

| RAFINERIJA                         | Instalirani kapaciteti prerade<br>[tona/god] |
|------------------------------------|--|
| 1. Rafinerija nafte Rijeka - Urinj | 5 000 000                                    |
| 2. Rafinerija nafte Sisak          | 3 500 000                                    |
| 3. Rafinerija nafte Zagreb         | 45 000                                       |
| <b>UKUPNO</b>                      | <b>8 545 000</b>                             |

Ukupan broj benzinskih postaja u 1999. godini u Republici Hrvatskoj iznosio je 605, od čega je u vlasništvu INA d.d. Zagreb njih 402, a ostale su u privatnom vlasništvu. Pod znakom INE ukupno je 470 stanica.

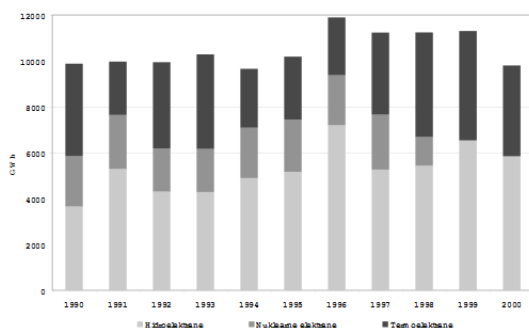
### 2.2.3. Elektroenergetski sustav

Elektroenergetski sustav obuhvaća proizvodne kapacitete hidroelektrana, termoelektrana i NE Krško, te prijenosna i distribucijska postrojenja.

### Proizvodni kapaciteti

Ukupna proizvodnja električne energije u RH u 2000. godini iznosila je 9799 GWh i pokrivala je oko 70 posto ukupne potražnje. Proizvodnja električne energije u Hrvatskoj za razdoblje 1990 - 2000. godine prikazana je na slici 2.2.3.

Slika 2.2.3. Proizvodnja električne energije (1990-2000.), GWh



### Instalirani kapaciteti

Tablica 2.2.5. Instalirani kapaciteti u elektranama u Republici Hrvatskoj (MW), u nuklearnoj elektrani (NE) Krško i elektranama izvan Hrvatske

|                     | Instalirani kapaciteti | Udio       |
|---------------------|------------------------|------------|
|                     | MW                     | %          |
| Hidroelektrane (HE) | 2 076                  | 46         |
| Termoelektrane (TE) | 1 525                  | 33         |
| NE Krško            | 332                    | 7          |
| TE izvan Hrvatske   | 650                    | 14         |
| <b>UKUPNO</b>       | <b>4 583</b>           | <b>100</b> |

Izvor: Master plan 2001.

### Prijenosna mreža

Prijenos električne energije ostvaruje se na 400, 220 i 110 kV naponskim razinama, preko vodova ukupne dužine oko 7 000 km. U mrežu su uključene TS 400/220(110) kV i 220/110 kV, te TS 110/35(10,20) kV (tablica 2.2.6.).

Tablica 2.2.6. Prijenosna mreža

| PRIJENOSNA MREŽA (km) |        |          |       |
|-----------------------|--------|----------|-------|
| Napon (kV)            | Ukupno | Nadzemno | Kabel |
| 400                   | 1161   | 1161     | -     |
| 220                   | 1224   | 1224     | -     |
| 110                   | 4777   | 4668     | 109   |
| TRAFOSTANICE          |        |          |       |
| Vrsta stanice         | Broj   | MVA      |       |
| 400/220/110 kV*       | 5      | 3400     |       |
| 220/110/x kV          | 15     | 3150     |       |

|         |     |        |
|---------|-----|--------|
| 110x kV | 141 | 7285,5 |
|---------|-----|--------|

Izvor: Ministarstvo gospodarstva: Energija u Hrvatskoj 1995.-1999.

\*TS Ernestinovo 2x300 MVA izvan pogona

### Distribucijska mreža

Distribuciju električne energije čine TS 110/35 (30) kV, TS 110/10(20) kV, TS 35/10, TS 10/0,4 kV i vodovi (zračni i kabelski) naponskih razina 110, 35 (30) i 0,4 kV (tablica 2.2.7.).

Tablica 2.2.7. Distribucijska mreža

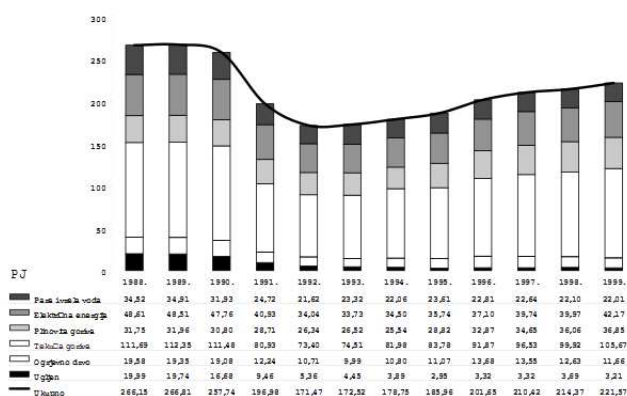
| DISTRIBUCIJSKA MREŽA (km) |        |          |       |
|---------------------------|--------|----------|-------|
| Napon (kV)                | Ukupno | Nadzemno | Kabel |
| 110                       | 70     | 66       | 4     |
| 35, 20, 10                | 33614  | 25381    | 8233  |
| 0,4                       | 79880  | 62392    | 17488 |
| TRAFOSTANICE              |        |          |       |
| Vrsta stanice             | Broj   | MVA      |       |
| 110/10(20) kV             | 16     | 1074,5   |       |
| 35/10(20) kV              | 342    | 3784     |       |
| 10(20)/0,4 kV             | 21477  | 6898     |       |

Izvor: Ministarstvo gospodarstva: Energija u Hrvatskoj 1995.-1999.

## 2.3. Potrošnja

Ukupna potrošnja energije u Hrvatskoj od 369,83 PJ u 1999. godini, preračunata na količinu po stanovniku, iznosi približno 1940 kg ekvivalentne nafte. Takvom razinom potrošnje Hrvatska je na začelju u odnosu na druge europske zemlje, a manju potrošnju imaju samo Rumunjska, Makedonija, SR Jugoslavija, Turska, Moldavija, Bosna i Hercegovina te Albanija.

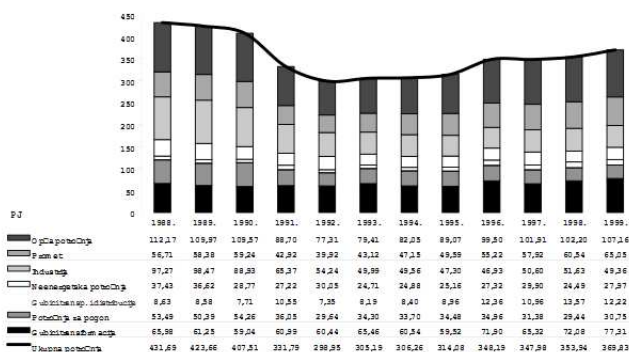
Slika 2.3.1. Struktura neposredne potrošnje energije u razdoblju od 1988. do 1999. godine



Vidljiv je pad ukupne neposredne potrošnje energije u razdoblju od 1990. do 1992. godine od 33,5 posto. U 1999. godini ona iznosi približno 83 posto potrošnje iz 1988. godine. Potrošnja ugljena smanjivala se s prosječnom stopom od 15,3 posto godišnje, dok je potrošnja ogrjevnog drva u 1999. dosegla 60 posto vrijednost iz 1988. godine. Potrošnja tekućih goriva smanjivala se u razdoblju od 1990. do 1992. godine, nakon čega bilježi porast tako da je u 1999. samo malo manja u odnosu na početak razdoblja. Potrošnja prirodnog plina u 1999. godini veća je u odnosu na razinu predratne potrošnje za oko 16 posto. Potrošnja električne energije ostvarila je pad od 33 posto u razdoblju od 1990. do 1992. godine, a u 1999. godini iznosi približno 87 posto vrijednosti iz 1988. godine. Potrošnja pare i vrele vode nakon pada u razdoblju 1990/91 praktično je ujednačena i u 1999. je iznosila 64 posto vrijednosti iz 1988. godine.

Promatrano po sektorima (slika 2.3.2) vidljiv je pad potrošnje u neenergetske svrhe (indeks 1999/88 iznosi 0,75), pad potrošnje u industriji (indeks 1999/88 iznosi 0,51), pad potrošnje u općoj potrošnji (indeks 1999/88 iznosi 0,96) kao i pad potrošnje energije za pogon (indeks 1999/88 iznosi 0,57). Potrošnja u prometu nakon privremenog pada tijekom ratnog razdoblja ostvaruje stalan porast tako da je u 1999. veća za 14,7 posto u odnosu na 1998. godinu. Također su u odnosu na početak razdoblja povećani gubici energetske transformacije, kao i gubici transporta i distribucije energije.

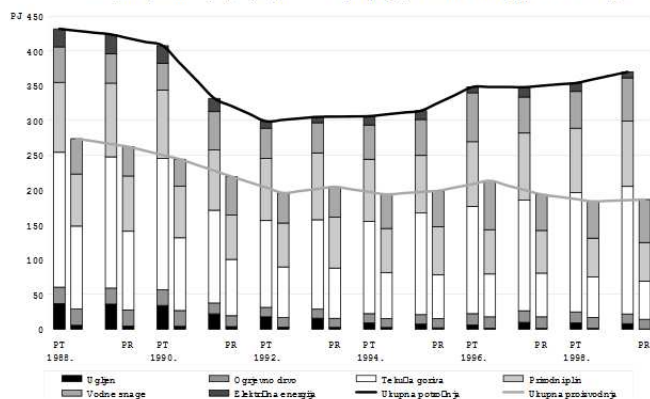
Slika 2.3.2. Struktura ukupno utrošene energije - prikaz po sektorima



## 2.4. Opskrba

Slika 2.4.1 prikazuje strukturu ukupne potrošnje i proizvodnje primarne energije u razdoblju od 1988. do 1999. godine. Iz vlastitih izvora zadovoljava se približno 50 posto ukupne potrošnje energije u 1999. godini. Ukupna potrošnja ogrjevnog drva i energija vodnih snaga osigurana je u potpunosti iskoristavanjem vlastitih izvora na području Hrvatske. Vlastita opskrbljenost prirodnim plinom iznosila je u 1999. godini 59 posto (74,4 posto u 1988.). Udio proizvedene sirove nafte u ukupnoj potrošnji tekućih goriva iznosio je 30 posto što je najmanja vrijednost do sada. Do 1993. godine vlastita opskrbljenost sirovom naftom uvijek je bila veća od 50 posto. Udio vlastitog ugljena iznosio je u 1999. samo 4,6 posto, dok u budućnosti treba računati sa stopostotnom opskrbom iz uvoza.

Slika 2.4.1. Ukupna potrošnja (PT) i proizvodnja (PR) primarne energije u razdoblju 1988. - 1996.



#### 2.4.1 Kvaliteta opskrbe

U razdoblju od osnivanja Republike Hrvatske kontinuirana opskrba narušena je u nekoliko slučajeva od kojih su navedeni karakteristični.

U **elektroenergetskom sustavu** (EES-u) prekinuta je mreža južne Hrvatske kada je zbog okupacije postao neraspoloživ DV 380 kV Obrovac-Meline, odnosno DV 220 kV Konjsko-Brinje. Njena veza s ostalim dijelovima sustava u paralelnom pogonu s UCPTE ostala je kroz BiH do 26. rujna 1991. godine kada je onesposobljena TS Ernestinovo. Ovo stanje je potrajalo do 21. prosinca 1995. godine. U sklopu interventnog programa u Dalmaciji postavljene su plinske i diesel elektrane ukupne snage 175,8 MW na jedanaest lokacija. Projektom "Otočne veze" povezana je Dalmacija s ostalim dijelom EES-a preko zračno-kabelske veze 110 kV od TS Melina preko otoka Krka, Raba i Paga do Zadra (završeno u srpnju 1994. godine) te ličkim krakom; dalekovodom Lika-Karlobag-Novalja. Uz smanjenje proizvodnje iz hidroelektrana i termoelektrana zbog njihova oštećenja ili zato što su se nalazile na privremeno okupiranom području već je spomenut i prekid ugovorene isporuke iz Srbije i BiH (poglavlje 2.6. - Ratne štete). Izgradnjom i puštanjem u pogon 400 kV dalekovoda Tumbri (RH) – Heviz (Mađarska) stabilizirana je situacija u sjeverozapadnom dijelu EES-a RH i otvorene su mogućnosti uvoza/izvoza i tranzita električne energije.

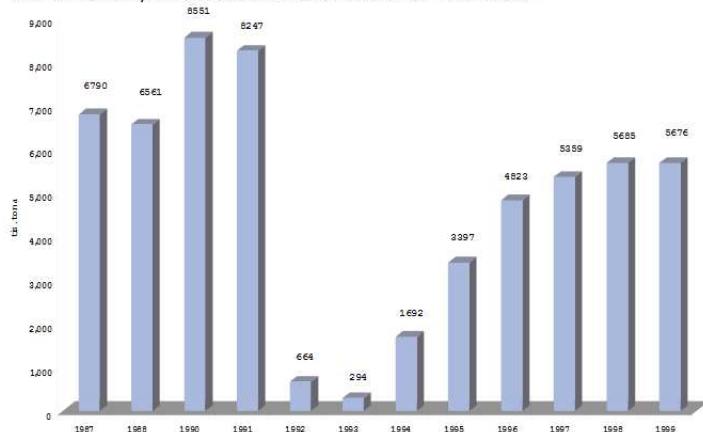
Tijekom 1995. godine došlo je do sedmomjesečnog prekida dobave **prirodnog plina** iz Rusije tako da je uvoz iznosio 273,9 milijuna m<sup>3</sup> u odnosu na 879 milijuna m<sup>3</sup> u 1996. godini. Vlastita proizvodnja u toj godini povećana je za 9,7 posto u odnosu na 1994. odnosno 10 posto u odnosu na 1996. godinu, a veće su količine povučene iz podzemnog skladišta Okoli (127,6 milijuna m<sup>3</sup> u odnosu na 27 milijuna m<sup>3</sup> u 1994.) Ukupna potrošnja prirodnog plina bila je 8 posto manja u odnosu na 1994. odnosno 11 posto manja u odnosu na 1996. godinu. Razina opskrbljenosti industrije ostala je tijekom tog razdoblja na istoj razini, a u općoj potrošnji zabilježen je porast od 22,7 posto u odnosu na 1994. godine. Istovremeno, potrošnja prirodnog plina za energetske transformacije ostvarila je pad od 31 posto što može biti objašnjeno prijelazom na drugo gorivo.

Ukupna proizvodnja **derivata nafte** iz rafinerija pala je sa 6 765 tisuća tona u 1990. godini na 3 896 tisuća tona u 1992. odnosno za 34 posto. Nakon tog razdoblja proizvodnja raste, te u 1996. godini iznosi 5 037,7 tisuća tona (porast od 29 posto), dok je u 1999. godini iznosila 5 429,6 tisuća tona. Vlastita proizvodnja sirove nafte smanjena je u razdoblju 1990./92. za 30 posto. Tome je između ostalog pridonijela i okupacija polja Đeletovci, Ilača i Privlaka u istočnoj Slavoniji koja su prestala s radom 15. rujna 1991., a vraćena u sustav INE 19. kolovoza 1996. godine.

Zbog oštećenja sustava JANAF na terminalu Sisak i dijelovima trase Omišalj-Sisak i Sisak-Slavonski Brod, te otuđivanja dijelova sustava izvan teritorija Republike Hrvatske došlo je do značajnog pada transportiranih količina (slika 2.4.2.), ali je to prije svega imalo utjecaj na gubitak tržišta u Mađarskoj, Slovačkoj i Češkoj.



Slika 2.4.2. Transportirane količine kroz naftovod JANAF 1987.-1999.



## 2.4.2 Problemi naplate

Tijekom cijelog razdoblja od osnivanja Republike Hrvatske problem naplate umreženih energenata (električna energija, prirodni plin, gradski plin i javna toplina) stvarao je dodatne probleme poduzećima koja opskrbljuju potrošače tim energentima.

Tijekom 1994. godine dugovanja potrošača Hrvatskoj elektroprivredi iznosila su 1,34 mjesečne fakture, a rasla su iz godine u godinu, da bi 1997. godine iznosila 2,6 mjesečne fakture. U tom se razdoblju naplaćenost od kućanstava postepeno poboljšavala, tako da danas gospodarstvo sudjeluje s više od 70 posto u ukupnom dugu.

Gradska plinara Zagreb ima godišnju naplatu od oko 80 posto. Preostalih 20 posto potrošača kasni s plaćanjem pri čemu je udio široke potrošnje nešto manji od polovice tog udjela.

U javnom toplinarstvu u Zagrebu naplata kasni do tri mjeseca, a u tome gospodarstvo sudjeluje s oko 70 posto.

## 2.5. Efikasnost energetske sustava

Kod efikasnosti energetske sustava promatramo efikasnost energetske transformacije, te transporta/prijenosa i distribucije. Razina efikasnosti ovisna je o specifičnostima pretvorbe, dakle o karakteristikama pojedinog energetske sustava.

Zajednička ocjena je da su gubici u energetske sustavima iznad uobičajene razine gubitaka u razvijenim zemljama. Pri tome se mora imati u vidu da je Republika Hrvatska vrlo zahtjevna u dimenzioniranju infrastrukture te da će razina gubitaka biti uvijek nešto veća nego kod geografski kompaktnijih zemalja.

### 2.5.1. Elektroenergetski sustav (EES)

Prosječna efikasnost transformacije pri **proizvodnji električne energije** iznosi 37 posto. Gubici u prijenosnoj elektroenergetskoj mreži na području RH iznosili su 1999. godine 3,5 % od ukupno potrošene (energy supplied) električne energije.

Ukupni registrirani gubici električne energije u distribucijskoj djelatnosti HEP-a 1999. godine iznosili su 10,9% električne energije preuzete iz prijenosne mreže. Tehnički gubici u sustavu za distribuciju električne energije u odnosu na energiju preuzetu iz prijenosne mreže iznosili su 5,1%. Prema tome veći dio gubitaka u distribucijskoj mreži čine netehnički gubici (krađa, neispravna brojila, sustav obračuna,...).

### 2.5.2. Naftni sustav

Gubici prerade u rafinerijama u Republici Hrvatskoj kreću se u rasponu od 0,8 do 1 posto (izuzetak je 1996. godina u kojoj su gubici iznosili 1,47 posto), što je nešto više od svjetskih standarda (0,56 □ 0,2 posto). Vlastita potrošnja naftnih derivata u rafinerijama iznosila je u 1999. godini 317,4 tisuća tona, odnosno 5,8 posto od ukupno proizvedenih količina u rafinerijama (svjetski standard iznosi 4 posto).

### 2.5.3. Plinski sustav

U plinskom sektoru, ukupni su gubici u 1999. godini iznosili (uključujući i distribuciju, a prema energetske bilancama) 78,3 milijuna m<sup>3</sup>, odnosno 2,9 posto ukupne potrošnje. Vlastita potrošnja u istoj godini iznosila je 126,2 milijuna m<sup>3</sup>, odnosno 4,7 posto ukupne potrošnje.

### 2.5.4. Toplinarstvo

U Zagrebu prosječni gubici topline iz mreže TE-TO iznose 10,5 posto, a iz mreže EL-TO 13,7 posto godišnje. Dnevni gubici vode zbog dotrajalosti cjevovoda i ostale opreme iznose između 4 i 8 posto ukupnog volumena vrelovodne mreže, što je u relativnom iznosu 5 do 10 puta više od gubitaka u toplinskim mrežama zapadnoeuropskih gradova. U Osijeku dnevni gubici vode u vrelovodnoj mreži iznose od 1 do 2 posto. Toplinske gubitke vrelovoda je teško odrediti jer ne postoji mjerenje utroška toplinske energije u svim toplinskim stanicama.

U Zagrebu, prosječno specifično toplinsko opterećenje stambenih potrošača uključenih u centralizirani toplinski sustav iznosi 125 do 130 W/m<sup>2</sup>, a u Osijeku 133 W/m<sup>2</sup>. Prosječna specifična toplinska potrošnja u Zagrebu iznosi 217 kWh/m<sup>2</sup>, a u Osijeku 183 kWh/m<sup>2</sup> (bez tople sanitarne vode koju ima samo dio potrošača priključenih na blok kotlovnice). Zapadnoeuropski pokazatelji su dva do tri puta niži.

Zbog nedostupnosti podataka prikaz je ograničen samo na gradove Zagreb i Osijek. Za ostale gradove nisu dostupni podaci, ali zbog minimalnih količina toplinske energije oni ne utječu na ovaj prikaz.



## 2.6. Ratne štete

Prema "Uputi za primjenu Zakona o utvrđivanju ratne štete" ( NN 54/93) predviđeno je da se cjelokupna ratna šteta procjenjuje po cijenama na dan 31. prosinca 1990. godine u HRD, tj. po tadašnjem tečaju 1 DEM = 7 HRD. U konačnom izvješću predviđeno je da se iznosi ratnih šteta iskazuju u hrvatskim kunama prema prosječnom tečaju 1 DEM = 3,6 kn (pa je navedeni tečaj korišten i u daljnjem prikazu). Sveukupne ratne štete prikazane su u tablici 2.6.1.

Tablica 2.6.1. Sveukupne ratne štete - prikaz po sustavima

|                                 | Šteta u 000 kn    |
|---------------------------------|-------------------|
| <b>Elektroenergetski sustav</b> |                   |
| HEP d.d.                        | 21 091 483        |
| <b>Naftni i plinski sustav</b>  |                   |
| INA d.d.                        | 12 535 517        |
| JANAF                           | 3 628 079         |
| <b>Sveukupno</b>                | <b>37 255 079</b> |

### 2.6.1. Elektroenergetski sustav (EES)

Sumarni prikaz izravnih ratnih šteta po funkcijskim cjelinama te neizravnih šteta u HEP-u iznesen je u tablici 2.6.2.

Tablica 2.6.2. Sumarni prikaz ratnih šteta u HEP-u

| Naziv                                     | Šteta u 000 kn    |
|---|-------------------|
| <b>Izravne ratne štete</b>                |                   |
| • objekti proizvodnje                     | 269 974           |
| • objekti prijenosa                       | 623 419           |
| • objekti distribucije                    | 1 914 188         |
| • zamjenski objekti (interventni program) | 1 191 729         |
| • troškovi privremenih mjera obrane       | 30 956            |
| <b>Ukupno:</b>                            | <b>4 030 266</b>  |
| • imovina u republikama bivše Jugoslavije | 5 534 017         |
| <b>Neizravne ratne štete</b>              | <b>11 527 200</b> |
| <b>Sveukupno:</b>                         | <b>21 091 483</b> |

Neizravne ratne štete nastale su: zbog velikog pada potrošnje i smanjene proizvodnje po nižim cijenama iz HE i TE; zbog njihova oštećenja ili zato što su se nalazile na privremeno okupiranom području; zbog prekida ugovorene isporuke iz Srbije i BiH (od predviđene isporuke od 3 566 GWh godišnje,

HEP-u je u 1991. godini isporučeno 2 870 GWh, u 1992. godini 574 GWh, a u 1993. i 1994. godini nije bilo isporuke), te zbog uvoza skupe električne energije i izgradnje skupih interventnih elektrana u okviru zamjenskih objekata.

## 2.6.2. Naftni i plinski sustav

Prema konačnom izvješću predanom Državnoj komisiji za ratne štete pri Ministarstvu financija, **INA d.d.** pretrpjela je u razdoblju od 1990. do 1997. godine štete u visini kako je prikazano u tablici 2.6.3.

Tablica 2.6.3. Ukupne ratne štete za razdoblje 1990. - 1997. - INA

| Naziv                 | Šteta u 000 kn    |
|-----------------------|-------------------|
| Izravne ratne štete   | 2 381 216         |
| Neizravne ratne štete | 9 948 568         |
| Troškovi              | 205 733           |
| <b>Ukupno:</b>        | <b>12 535 517</b> |

Ratne štete koje je pretrpio **sustav za transport nafte JANAF** prikazane su u tablici 2.6.4.

Tablica 2.6.4. Pregled procijenjene štete po kategorijama - JANAF

| Naziv                   | Šteta u 000 kn   |
|-------------------------|------------------|
| • Izravne ratne štete   | 658 079          |
| • Neizravne ratne štete | 2 970 000        |
| <b>Ukupno:</b>          | <b>3 628 079</b> |

Materijalne štete na plinskim postrojenjima komunalnih distributera plina u istočnoj Hrvatskoj do srpnja 1992. godine procijenjene su na 7,9 milijuna kuna, ali ne obuhvaćaju gubitke zbog neprodanih količina plina.

## 2.7. Utjecaj na okoliš

Energetski je sektor u velikoj mjeri odgovoran za stanje okoliša, kako na lokalnoj tako i regionalnoj i globalnoj razini. Utjecaji energetske izvora, promatrano u lancu od proizvodnje do potrošnje energije vrlo su raznovrsni. Svakako najveći problemi vezani su uz emisije štetnih tvari u atmosferu i s tim u vezi onečišćenja u urbanim sredinama, zakiseljavanje, pojavu visokih koncentracije prizemnog ozona te globalni problem stakleničkog plina CO<sub>2</sub>.

Ostali problemi, kao što su utjecaj na vode, proizvodnja otpada, zauzeće zemljišta, buka i vibracije, utjecaj na biološku raznolikost i krajobrazne značajke, pretežito su lokalnog obilježja i time manje predmet strateškog planiranja. Ova pitanja rješavaju se na razini pojedinih projekata, a primjenom postojeće regulative, utjecaji se svode na prihvatljivu razinu. Nepotpuna regulativa razlog je što su neki energetske objekti u prošlosti imali veliki utjecaj na okoliš. Značajna prekretnica svakako je propisivanje obveze o izradi studije utjecaja na okoliš 1986. godine, u vrijeme kada je to imalo vrlo malo zemalja u Europi

Primjeri lokalnog onečišćenja su bile visoke koncentracije sumpor dioksida u okolici TE Plomin u vrijeme kada je korišten samo visokosumporni raški ugljen i niski dimnjak. Problemi koksare Bakar bili su vezani uz onečišćenje zraka i krajobrazno nagrađenje. Ostaci prerade nafte iz Rafinerije Urin i danas su problem grada Rijeke (deponija Sovjak). Do nekontroliranih akcidentalnih ispuštanja iz rafinerija, cjevovoda i prilikom brodskog prijevoza dolazi i danas, a opasnost od novih nezgoda nije otklonjena. Sve češće su rasprave o hidroelektranama koje su do nedavno u javnosti smatrane vrlo prihvatljivim

ekološkim rješenjima. Ne treba izgubiti iz vida i nesreće i opasnosti koje su posljedice nekvalitetno izvedene instalacije i vodovi energetske mreže (npr. eksplozija u Puli zbog neadekvatnog održavanja plinske mreže).

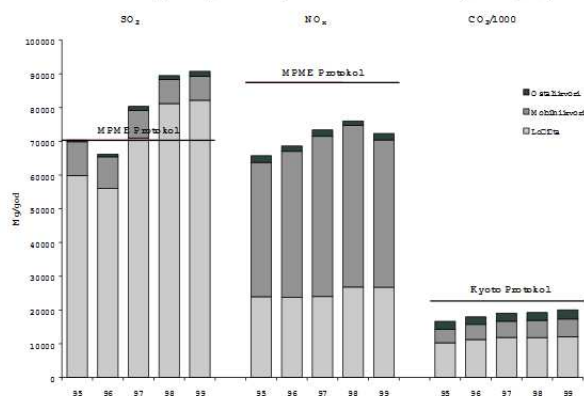
Treba istaknuti da se za energetske sektor u okviru publiciranih nacionalnih bilanci emisije već niz godina iskazuje i emisija štetnih tvari u atmosferu. Isto tako, planiranje razvoja elektroenergetskog sustava Hrvatske već se dugo godina provodi po načelima ekonomičnosti uz uvažavanje potreba zaštite okoliša. S tim u vezi vrijedna je spomena inicijativa Hrvatske elektroprivrede, koja je objavila Deklaraciju o zaštiti okoliša kao početni korak u uspostavi sustavne skrbi o okolišu po načelima suvremenih zapadnih tvrtki i međunarodnih standarda (ISO 14000).

### 2.7.1. Emisije u zrak

Glavne onečišćujuće tvari koje se emitiraju izgaranjem fosilnih goriva su sumporov dioksid ( $\text{SO}_2$ ), dušikovi oksidi ( $\text{NO}_x$ ), ugljikov monoksid ( $\text{CO}$ ), čestice i staklenički plin ugljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ). Plinovi  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_x$ , osim njihovog štetnog djelovanja na zdravlje, poznati su kao "kiseli" plinovi jer njihovom transformacijom prilikom daljinskog transporta nastaju kiseli sastojci koji se talože iz atmosfere u obliku mokrog (kisele kiše) i suhog taloženja. Plin  $\text{NO}_x$  sudjeluje uz VOC (hlapive organske tvari) u stvaranju fotooksidativnog plina ozona ( $\text{O}_3$ ), koji štetno djeluje na zdravlje i vegetaciju. Čestice nose na sebi različite štetne kemijske elemente i spojeve (npr. teške kovine), dok je plin  $\text{CO}_2$  najznačajniji uzročnik globalnog zatopljenja.

Udio energetske sektora u ukupnim emisijama sumpornog dioksida ( $\text{SO}_2$ ), dušičnih oksida ( $\text{NO}_x$ ) i ugljičnog dioksida ( $\text{CO}_2$ ) u Hrvatskoj za razdoblje od 1995. do 1999. godinu prikazan je na slici 2.7.1.

Slika 2.7.1. Udio energetske sektora (ložišta i mobilnih izvora) u ukupnoj emisiji u Hrvatskoj



U Hrvatskoj je primjetan trend povećanja emisija većine onečišćujućih tvari, koji je uzrokovan u najvećoj mjeri povećanjem potrošnje fosilnih goriva. Znatno su povećane emisije  $\text{SO}_2$  iz ložišta, i to prije svega iz termoelektrana HEP-a, dok je u posljednjih nekoliko godina najveći porast emisije  $\text{NO}_x$  iz mobilnih izvora. Emisija  $\text{CO}_2$  direktno ovisi o energetske potrošnji, tj. dobar je pokazatelj utroška goriva. Zbroji li se doprinos stacionarnih i mobilnih energetske izvora može se reći da je energetske sektor uzrok oko 99 posto emisije  $\text{SO}_2$ , 97-98 posto  $\text{NO}_x$  i 86-89 posto  $\text{CO}_2$ .



U prometu je primjetno, s jedne strane povećanje broja registriranih vozila i potrošnje goriva za potrebe cestovnog prometa, a s druge strane uporaba kvalitetnijeg goriva s nižim sadržajem sumpora i olova te veći udio bezolovnog benzina i vozila s ugrađenim katalizatorom. Pod utjecajem ovih suprotnih trendova u 1999. godini dolazi do smanjenja emisija  $SO_2$  i  $NO_x$  a povećanja emisija  $CO_2$ . Dok je porast emisija  $SO_2$  iz ložišta posljedica veće proizvodnje termoelektrana i pada kvalitete isporučenog lož ulja (veći sadržaj sumpora). Rezultati proračuna emisije iz energetike za 1999. godini prikazani su u tablici 2.7.1.

Tablica 2.7.1. Emisija  $SO_2$ ,  $NO_x$  i  $CO_2$  iz energetskog sektora u 1999. godini

|  | $SO_2$       |            | $NO_x$       |            | $CO_2$       |            |
|--|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|  | t/god        | %          | t/god        | %          | kt/god       | %          |
| Termoelektrane                             | 47092        | 52,8       | 11506        | 16,3       | 4071         | 23,5       |
| Kuđne kotlovnice i ložišta u domaćinstvima | 6158         | 6,9        | 3820         | 5,4        | 3033         | 17,5       |
| Energetska postrojenja u industriji        | 28909        | 32,4       | 11438        | 16,2       | 4966         | 28,7       |
| Cestovni promet                            | 4075         | 4,6        | 28634        | 40,7       | 4117         | 23,8       |
| Ostali mobilni izvori                      | 2984         | 3,3        | 15018        | 21,3       | 1138         | 6,6        |
| <b>Ukupno</b>                              | <b>89218</b> | <b>100</b> | <b>70416</b> | <b>100</b> | <b>17325</b> | <b>100</b> |

Sukladno rezultatima za 1999. godinu emisija  $SO_2$  najvećim dijelom potječe iz termoelektrana (53 posto) i iz energetske postrojenja u industriji (32 posto), a tek manjim dijelom iz prometa. Najviše se  $SO_2$  emitira iz ložišta na tekuća goriva, posebno iz onih koja koriste teško loživo ulje. Emisija  $SO_2$  u 1999. godini manja je za oko 50 u odnosu na emisiju iz referentne 1990. godine.

Najveći udjel u emisiji  $NO_x$ , u 1999. godini, imaju mobilni energetske izvori (62 posto). Emisija je u velikoj mjeri (preko 40 posto) posljedica izgaranja goriva u cestovnom prometu, a ovisi o tipu i starosti vozila te tehnološkim rješenjima za smanjenje emisije (vrsta i izvedba katalizatora). U prometu najviše emisije  $NO_x$  dolazi iz teških teretnih vozila i osobnih vozila. Emisija  $NO_x$  je 18 posto niža od emisije iz 1990. godine.

Iz prometa, osim gore navedenih tvari, značajne su emisije hlapivih organskih tvari (VOC) i sitnih čestica te niza otrovnih i kancerogenih spojeva kao što su olovo, benzen, butadien i policiklički aromatski ugljikovodici (PAU). Osim emisije zbog izgaranja goriva, veliki dio emisije posljedica je ishlapljivanja tekućeg goriva iz benzinskih automobila, prilikom pretakanja i skladištenja goriva. Značajna je tako i emisija stakleničkog plina metana do koje dolazi zbog gubitaka pri transportu, distribuciji, preradi i skladištenju prirodnog plina.

Emisija  $CO_2$  u 1999. godini je najvećim dijelom iz ložišta (oko 70 posto) pri čemu se iz termoelektrana emitira 24 posto. Udjel emisije  $CO_2$  iz hrvatskih termoelektrana relativno je mali u usporedbi s drugim zemljama što je posljedica značajnog učešća hidroenergije i prirodnog plina u proizvodnji električne energije. Emisija  $CO_2$  za 1999. godinu je 14 posto niža od emisije 1990. godine.

Treba naglasiti da je s gledišta emisije  $CO_2$  prirodni plin u prednosti prema tekućem i krutom gorivu (približan odnos 1:0,75:0,55). Međutim ako se promatra čitavi gorivi ciklus, uzimajući u obzir emisije metana pri proizvodnji, preradi, transportu, skladištenju i distribuciji plina, tada se prirodni plin približava tekućem gorivu. Preliminarni proračuni za Hrvatsku pokazuju da na emisiju prirodnog plina, uz pretpostavku vrlo malih gubitaka u plinskom sustavu od 1,5 posto, treba dodati barem 20 posto emisije koja nastaje u lancu do neposredne potrošnje (Izvor: Prirodni plin i zaštita okoliša, Gospodarstvo i okoliš, 29/97)

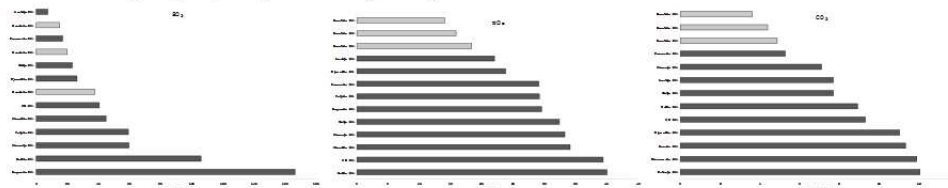
Proračuni emisije teških metala pokazuju da su 1999. godini energetske izvori imali udjel preko 90 posto u emisiji najznačajnijih teških metala – olova, žive i kadmija, i to: Pb – 99 posto (uglavnom promet), Hg – 93 posto, a Cd 94 posto.

## Usporedba emisije s drugim zemljama

Usporedba emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i CO<sub>2</sub> u Hrvatskoj po stanovniku s odgovarajućom emisijom drugih europskih zemalja dana je na slici 2.7.2. Emisija po stanovniku u Hrvatskoj je za sve onečišćujuće tvari među najmanjom je u Europi.

Ističe se ovdje mala emisija CO<sub>2</sub> po stanovniku, na razini od 5,0 t/stanovnik u 1990. godini, a prema obvezama iz Kyoto protokola tu emisiju bi do razdoblja od 2008. do 2012. godine trebalo još smanjiti za 5 posto.

*Slika 2.7.2. Emisija SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i CO<sub>2</sub> po stanovniku, 1994. godina*



### 2.7.2. Kakvoća zraka u naseljima

Kakvoća se zraka u naseljima posljednjih deset godina poboljšavala, zahvaljujući plinifikaciji, uvođenju daljinskog grijanja iz toplana, zamjena ugljena drugim vrstama goriva te "gašenjem" nekih velikih izvora emisije (Koksara Bakar, visoke peći u Sisku, Tvornica ferolegura). Današnja kakvoća zraka u naseljima uglavnom je I kategorije (čist i neznatno onečišćen zrak) i II kategorije (umjereno onečišćen zrak).

Prema podacima Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada za 2000. godinu je u Zagrebu uglavnom bio zrak I kategorije, a samo na nekoliko postaja je zabilježena II kategorija kakvoće zraka zbog povišenih koncentracija ledbećih čestica, teških metala u ledbećim česticama i NO<sub>2</sub>. III kategorija kakvoće zraka je zabilježena u Karlovcu na dvije mjerene postaje, a Sisku i Labinu na jednoj postaji. U Karlovcu i Labinu se pojavljuju problemi s taložnom tvari, dok je u Sisku uzrok onečišćenosti zraka H<sub>2</sub>S. Navedena onečišćenja nisu posljedica samo energetske izvora.

Prioritet u rješavanju problema zaštite zraka su čestice i sumpor dioksid, a potom specifična onečišćenja iz prometa i industrijskih postrojenja. Od energetskih izvora najveće udjele u onečišćenju zraka imaju promet i niska ložišta, stoga je mjere za smanjenje emisije najznačajnije usmjeriti u ove sektore.

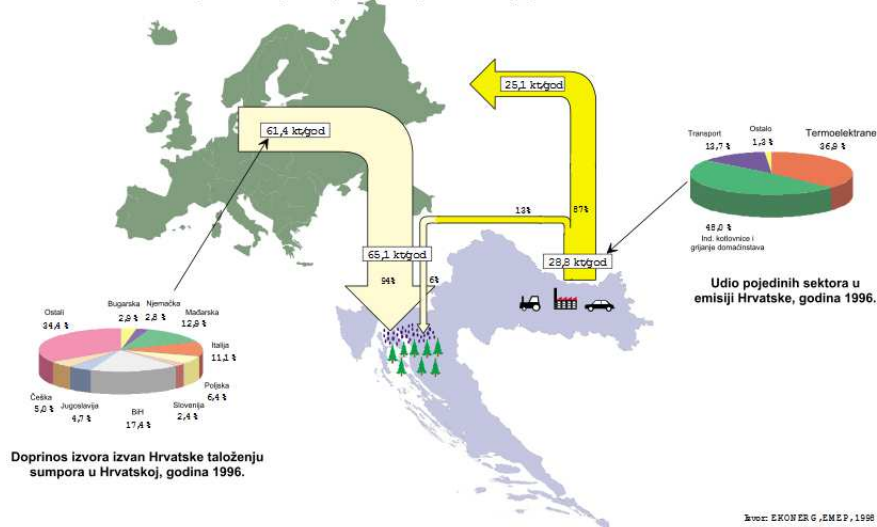
### 2.7.3. Daljinski prijenos onečišćenja

Daljinskim prijenosom onečišćenja dolazi do taloženja sumpornih i dušikovih spojeva te do pojave povišenih koncentracija troposferskog ozona što je štetno za šume i usjeve. Taloženje sumpora, a posebno dušika prelazi podnošljive razine za šumske ekosustave, posebno za područje Gorskog kotara. Proračuni koji se provode u okviru Konvencije o prekograničnom daljinskom onečišćenju zraka pokazuju da je Hrvatska veći "uvoznik" onečišćenja nego "izvoznik".



Vrlo zoran prikaz utjecaja energetske izvora u Hrvatskoj na emisiju sumpora te doprinos pojedinih europskih zemalja i Hrvatske taloženju sumpora, dan je na slici 2.7.3.

Slika 2.7.3. Bilanca emisije i taloženja sumpora ( $SO_2-S$ ) u Hrvatskoj, godina 1996.



Iz slike se može vidjeti da u ukupnom taloženju sumpora domaći energetske izvori imaju učešće oko 6 posto (slika 2.7.3), dok u ukupnom taloženju dušika ( $NO_x-N$ ) samo oko 2 posto. Neke susjedne zemlje više doprinose taloženju nego mi sami. S gledišta regionalnog utjecaja koji se odnosi na zakiseljavanje i eutrofikaciju plinova pokazuje se da je za Hrvatsku veći problem pitanje eutrofikacije, odnosno prekomjerno taloženje dušika. Proračun pokazuje i prekoračenje kritičnih vrijednosti koncentracija troposferskog ozona, koji je isto posljedica međunarodnog onečišćenja.

## 2.8. Zakonodavstvo

Zakonodavni i institucionalni okvir energetske sektora Republike Hrvatske tvori, uz Ustav cijeli niz zakona te veliki broj podzakonskih akata.

**Ustav Republike Hrvatske** ("Narodne novine" 41/01) daje temelje poduzetničkog djelovanja u Republici Hrvatskoj. Inozemnim ulagačima Ustav jamči slobodni transfer dobiti kao i slobodni transfer uloženog kapitala ukoliko odluče smanjiti ili obustaviti svoje ulaganje u Hrvatskoj. Prava stečena ulaganjem ne mogu se umanjiti zakonom niti bilo kojim drugim pravnim aktom.

Hrvatski sabor je 1997. godine ratificirao **Ugovor o Energetskoj povelji** ("Narodne novine" međunarodni ugovori 15/97) kojom se pretpostavlja uvođenje modela dugoročne energetske suradnje u Europi u okviru tržišnog gospodarstva. Time je Republici Hrvatskoj omogućen pristup međunarodnim energetskeim tijekovima, a ujedno se Hrvatska obvezala osigurati pristup u svoj energetske sustav. Vlada je 1998. godine donijela **Uredbu o potvrđivanju Protokola Energetske**

**povelje o energetskej učinkovitosti i pripadajućim problemima okoliša** ("Narodne novine" međunarodni ugovori 7/98) koji promovira energetske efikasnost i dosljednog smanjivanje negativnih utjecaja energetskih sustava na okoliš te potiče suradnju na području energetske učinkovitosti.

**Zakon o energiji** ("Narodne novine" 68/01) uređuje mjere za sigurnu i pouzdanu opskrbu energijom, njenu učinkovitu proizvodnju i korištenje, akte kojima se utvrđuju i temeljem kojih se provodi energetska politika i planiranje energetskog razvitka te obavljanje energetskih djelatnosti na tržištu ili kao javnih usluga. Zakon se primjenjuje od 1. siječnja 2002.

**Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti** ("Narodne novine" 68/01) osniva Vijeće za regulaciju energetskih djelatnosti kao neovisnog regulatora energetskog tržišta.

**Zakon o tržištu električne energije** ("Narodne novine" 68/01) uređuje obavljanje djelatnosti proizvodnje, prijenosa, distribucije i opskrbe električnom energijom, vođenja elektroenergetskog sustava i organiziranja tržišta električnom energijom. Zakon definira status HEP-a u procesu reforme hrvatskog energetskog sektora te propisuje obvezu organizacionog usklađivanja HEP-a s odredbama Zakona o energiji i Zakona o tržištu električne energije. Zakon se primjenjuje od 1. siječnja 2002. Danom početka primjenjivanja ovog Zakona prestaje važiti Zakon o elektroprivredi.

**Zakon o tržištu plina** ("Narodne novine" 68/01) uređuje obavljanje energetskih djelatnosti dobave, transporta i distribucije plina. Zakon se primjenjuje od 1. siječnja 2002.

**Zakonom o tržištu nafte i naftnih derivata** ("Narodne novine" 68/01) određeno je da se sve djelatnosti u sektoru nafte i naftnih derivata obavljaju na slobodnom tržištu. U nadležnosti ministarstva nadležnog za pitanja energetike je utvrđivanje maksimalne cijene za naftne derivate. Zakon se primjenjuje od 1. siječnja 2002.

**Zakonom o elektroprivredi** ("Narodne novine" 31/90; 61/91; 26/93; 78/94, 105/99; 111/99; 51/01) HEP je utemeljen prvo kao javno poduzeće, a poslije je postao dioničko društvo u vlasništvu države. Planom restrukturiranja i privatizacije Vlada može donijeti odluku o prodaji 25 posto dionica HEP-a, dok je za svaku daljnju prodaju dionica potrebna suglasnost Hrvatskog sabora. Temeljne aktivnosti HEP-a su proizvodnja, prijenos i upravljanje elektroenergetskim sustavom, te distribucija električne energije. HEP se, također, bavi proizvodnjom i distribucijom topline u Zagrebu i Osijeku preko centraliziranog toplinskog sustava te distribucijom plina u Osijeku.

Prema **Zakonu o INI** iz 1993. godine INA je postala dioničko društvo u stopostotnom državnom vlasništvu. Država će moći prodavati dionice i to na način da će odluku o prodaji 25 posto dionica donijeti Vlada, a za prodaju većeg postotka dionica bit će potrebna suglasnost Hrvatskog državnog sabora. Organizacijskim restrukturiranjem je utemeljena **INA-Grupa** kao skup društava kapitala koja su objedinjena pod jedinstvenim vođenjem od strane INE-Industrije nafte dioničarskog društva.

**Zakon o državnim robnim zalihama** ("Narodne novine" 68/98) uređuje uvjete za stvaranje, uporabu i obnavljanje državnih robnih zaliha, osigurava prostor za njihov smještaj i čuvanje, te uređuje prava i dužnosti državnih tijela u upravljanju robnim zalihama, u koje se između ostalog, ubrajaju i naftni derivati.

**Zakon o državnom inspektoratu** ("Narodne novine" 76/99) uređuje inspekcijske poslove, ustrojstvo i način rada Državnog inspektorata. Državni inspektorat obavlja, uz ostale zakonom propisane inspekcijske poslove, nadzor nad obavljanjem poslova i provedbu propisa o elektroenergetici, rudarstvu i posudama pod tlakom.

**Zakon o gradnji** ("Narodne novine" 52/99; 75/99) određuje uvjete za projektiranje, gradnju, održavanje građevine te rekonstrukciju i uklanjanje građevine ili njena dijela.

**Zakon o iznimnim mjerama kontrole cijena** ("Narodne novine" 73/97) uređuje uvjete pod kojim nadležna državna tijela mogu poduzimati mjere kontrole u području cijena i način provedbe tih mjera. Vlada može samo iznimno utjecati na formiranje cijena na tržištu. Poduzeća mogu cijene, odnosno

tarife za prodaju električne energije, nafte, prirodnog plina i osnovnih naftnih derivata mijenjati uz informiranje Vlade ili jedinica lokalne samouprave.

**Zakon o izvlaštenju** ("Narodne novine" 9/94; 35/94) propisuje da se nekretnina, uz naknadu vlasniku, može izvesti radi izvođenja radova ili izgradnje objekata energetske infrastrukture te za potrebe istraživanja i eksploatacije rudnog blaga.

**Zakon o komunalnom gospodarstvu** ("Narodne novine" 36/95; 70/97; 128/99; 57/00; 129/00; 59/01) propisuje da se opskrba plinom i opskrba toplinskom energijom obavljaju kao komunalne djelatnosti, temeljem koncesije koju podjeljuje predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave.

**Zakon o koncesijama** ("Narodne novine" 88/92) propisuje da se koncesijom stječe pravo gospodarskog korištenja prirodnih dobara te drugih dobara za koje je zakonom određeno da su od interesa za Republiku Hrvatsku, pravo obavljanja djelatnosti od interesa za Republiku Hrvatsku te pravo na izgradnju i korištenje objekata i postrojenja potrebni za obavljanje tih djelatnosti načelno. Odluku o koncesiji donosi Zastupnički dom Hrvatskog državnog sabora na temelju javnog prikupljanja ponuda ili javnog natječaja ili na zahtjev. Koncesija se može dati domaćoj ili stranoj, pravnoj ili fizičkoj osobi na razdoblje od najviše 99 godina.

**Zakon o normizaciji** ("Narodne novine" 55/6) uređuje sustav normizacije i temeljne zahtjeve za proizvode, procese i usluge, sustav ocjenjivanja sukladnosti te donošenje propisa i normi radi razvoja hrvatskog tržišta te uključivanja Republike Hrvatske u međunarodne gospodarske tijekove, zaštite života i zdravlja ljudi, zaštite okoliša, zaštite potrošača, tipizacije i ujednačavanja proizvoda, procesa i usluga i razumnog iskorištavanja prirodnih dobara i energije te brzog i točnog obrađivanja i prijenosa podataka.

**Zakon o posebnom porezu na naftne derivate** ("Narodne novine" 55/00; 101/00; 27/01) uređuje oporezivanje naftnih derivata koji se proizvode i prodaju u republici Hrvatskoj, izvoze i Republike Hrvatske te uvoze u carinsko područje Republike Hrvatske.

**Zakon o poticanju ulaganja** ("Narodne novine" 73/00) uređuje poticanje ulaganja domaćih i inozemnih pravnih ili fizičkih osoba u cilju poticanja gospodarskog rasta, razvitka i ostvarenja gospodarske politike Republike Hrvatske, Njenog uključivanja u tokove međunarodne razmjene i jačanja konkurentne sposobnosti hrvatskog gospodarstva. U smislu ovoga Zakona poticanje ulaganja je sustav poticajnih mjera te poreznih i carinskih povlastica.

**Zakon o privatizaciji** ("Narodne novine" 21/96; 71/97; 73/00) definira privatizaciju kao dio ukupne gospodarske i razvojne strategije i politike Republike Hrvatske, te propisuje da će se privatizacija INA-Industrija nafte d.d. i Hrvatske elektroprivrede d.d. urediti posebnim zakonom.

**Zakon o računovodstvu** ("Narodne novine" 90/92) nadopunjava pravnu osnovu za tržišno gospodarenje u Republici Hrvatskoj. Primjenom Zakona temeljna računovodstvena izvješća postaju čitljiva i razumljiva za poslovne partnere u inozemstvu.

**Zakonom o rudarstvu** ("Narodne novine" 35/95), kao posebnim zakonom, uređeno je da koncesiju za istraživanje i eksploataciju prirodnog plina i nafte daje Vlada Republike Hrvatske. Koncesiju za istraživanje i eksploataciju svih ostalih mineralnih sirovina u koje se ubraja i ugljen, izdaje na zahtjev, Ministarstvo gospodarstva, odnosno županijski ured ili ured Grada Zagreba nadležan za poslove rudarstva.

**Zakon o trgovačkim društvima** ("Narodne novine" 111/93; 34/99; 121/99) propisuje oblike trgovačkih društava i daje supsidijarna rješenja za njihovo djelovanje. Zakon ne pravi razliku između domaćih i inozemnih osoba, osim uvjeta uzajamnosti, tako da one imaju jednak pravni položaj pri osnivanju društava, ali i tada kada inozemna osoba nakon osnivanja ulazi u takvo društvo i kada raspolaže pravima koja ima u društvu. Zakon sadrži odredbe o povezivanju društava ostvarujući

načela zaštite povezanih društava u kojima druga društva imaju utjecaj na upravljanje te zaštitu članova i vjerovnika tih društava.

**Zakon o trgovini** ("Narodne novine" 11/96; 101/98; 30/99; 75/99; 62/01) uređuje uvjete za obavljanje djelatnosti trgovine na domaćem tržištu, obavljanje trgovine s inozemstvom, zaštitne mjere pri uvozu i izvozu, mjere ograničavanja obavljanja trgovine, nepošteno tržišno natjecanje te nadzor i upravne mjere.

**Zakon o vodama** ("Narodne novine" 107/95) uređuje pravni položaj voda i vodnog dobra, načine i uvjete upravljanja vodama, zaštitu voda, način obavljanja poslova kojima se ostvaruje upravljanje vodama te druga pitanja koja su značajna za upravljanje vodama.

**Zakon o zaštiti okoliša** ("Narodne novine" 82/94; 128/99) cjelovito uređuje pitanja zaštite okoliša. Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša nadležna je za nadzor provođenja ovog zakona.

**Zakon o zaštiti tržišnog natjecanja** ("Narodne novine" 48/95; 52/97; 89/98) uređuje pravila ponašanja i sustav mjera za zaštitu slobodnog tržišnog natjecanja. Agencija za zaštitu tržišnog natjecanja nadležna je za stručne i upravne poslove u svezi sa zaštitom tržišnog natjecanja.

**Opći porezni zakon** ("Narodne novine" 127/00), **Zakon o porezu na dodanu vrijednost** ("Narodne novine" 47/95; 106/96; 164/98; 105/99; 54/00; 73/00), **Zakon o porezu na dobit** ("Narodne novine" 127/00), **Zakon o carinskoj tarifi** ("Narodne novine" 61/00; 117/00) te bilateralni ugovori Republike Hrvatske o izbjegavanju dvostrukog oporezivanja čine pravni okvir za porezne obveze i carine.

**Uredba o standardima kakvoće tekućih naftnih goriva** ("Narodne novine" 76/97; 67/99; 149/99) propisuje standarde kojima se određuju granične vrijednosti značajki kakvoće tekućih naftnih goriva na domaćem tržištu, način njihovog označavanja i dokazivanja sukladnosti.

**Općim uvjetima isporuke električne energije** ("Narodne novine" 8/91; 61/92; 70/92; 78/93; 81/97) su utvrđeni energetske i tehničke uvjeti te gospodarski odnosi između isporučitelja električne energije i korisnika, tj. potrošača.

**Tarifni sustav za prodaju električne energije** ("Narodne novine" 8/91; 10/91; 23/92; 33/93; 43/93; 20/94) utvrđuje načela za određivanje tarifnih stavova te postupak za utvrđivanje obračunskih elemenata na koje se primjenjuju tarifni stavovi za prodaju električne energije potrošačima.

**Odluka Upravnog odbora HEP-a o obvezi otkupa električne energije iz malih elektrana** iz 1994. godine iznimno je važna u uspostavi odnosa u energetske sektoru i poticaj je racionalnom gospodarenju energijom.



## 2.9. Cijene energije u Republici Hrvatskoj

Reforma politike cijena u Republici Hrvatskoj započela je sredinom 1993. godine u elektroenergetskom sektoru, a kasnije i u naftnom i plinskom sektoru, čime je Hrvatska zakoračila u pravcu tržišnog gospodarstva.

Postojeće stanje u Republici Hrvatskoj vezano uz regulaciju cijena prikazano je u tablici 2.9.1.

Tablica 2.9.1. Regulacija cijena energije u Republici Hrvatskoj

|                     | Veleprodajne cijene  | Maloprodajne cijene  |
|---------------------|--|--|
| Prirodni plin       | Liberalizirane; Promjene uz konzultacije s Ministarstvom gospodarstva*       | Liberalizirane; Promjene uz konzultacije s poglavarstvom lokalne zajednice** |
| Derivati nafte      | Liberalizirane; Promjene uz konzultacije s Ministarstvom gospodarstva*       | Liberalizirane; Promjene uz konzultacije s Ministarstvom gospodarstva        |
| Ugljen              | Liberalizirane   | Liberalizirane   |
| Električna energija | Liberalizirane; Promjene uz konzultacije s Ministarstvom gospodarstva*       | Liberalizirane; Promjene uz konzultacije s Ministarstvom gospodarstva*       |
| Toplinska energija  | Liberalizirane; Promjene uz konzultacije s poglavarstvom lokalne zajednice** | Liberalizirane; Promjene uz konzultacije s poglavarstvom lokalne zajednice** |

\* Zakon o iznimnim mjerama kontrole cijena (NN 73/97)

\*\* Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95)

### 2.9.1. Cijene prirodnog plina

Cijene plina kod krajnjih potrošača posljednjih godina imaju tendenciju rasta, što je rezultat politike koja se provodi u cilju dostizanja realne ekonomske cijene i omogućavanja daljnjeg razvoja plinskog sustava zemlje (tablica 2.9.2.). Cijena prirodnog plina u veleprodaji tijekom 1996. godine iznosila je 0,60 kn/m<sup>3</sup>. Tijekom 1997. godine veleprodajna cijena plina je diferencirana i povećana, i to za distributivna poduzeća na iznos od 0,84 kn/m<sup>3</sup> a za velike potrošače (veliki industrijski pogoni i veliki elektroenergetski objekti) na iznos 0,79 kn/m<sup>3</sup>. Sredinom 2001. godine te cijene povećane su za 10 posto. Od 1.3. 2001. godine na veleprodajnu cijenu plina dodaje se jedinstvena cijena korištenja transportnog sustava od 0,0884 kn/m<sup>3</sup>. Navedena povećanja veleprodajnih cijena plina reflektirala su se i na maloprodajne cijene (kod krajnjih potrošača), koje su u razdoblju od 1995. godine do početka 1998. godine porasle za kategoriju kućanstva 74 posto, a za ostale potrošače (uslužni i javni sektor, mala industrija itd.) 53 posto. Tijekom 2001. godine ostvaren je daljnji porast od 14,7 posto za kućanstva i 11 posto za ostale potrošače.

Tablica 2.9.2. Prodajna cijena prirodnog plina kod krajnjih potrošača u Zagrebu<sup>5</sup>

|                   | 1/1/1996          |                   | 1/1/1997          |                   | 1/1/1998          |                   | 1/1/1999          |                   | 1/1/2000          |                   | 1/7/2001          |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                   | Cijene bez poreza | Cijene s porezom  | Cijene bez poreza | Cijene s porezom  | Cijene bez PDV-a  | Cijene s PDV-om   | Cijene bez PDV-a  | Cijene s PDV-om   | Cijene bez PDV-a  | Cijene s PDV-om   | Cijene bez PDV-a  | Cijene s PDV-om   |
|                   | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> | kn/m <sup>3</sup> |
| <b>Kućanstva</b>  | 0,76              | 0,96              | 1,01              | 1,17              | 1,28              | 1,56              | 1,28              | 1,56              | 1,31              | 1,56              | 1,47              | 1,79              |
| <b>Industrija</b> | 0,77              | 0,78              | 1,02              | 1,04              | 1,36              | 1,66              | 1,36              | 1,66              | 1,36              | 1,61              | 1,51              | 1,84              |

Izvor: Gradska plinara Zagreb

<sup>5</sup> Od 1. srpnja 1998 je u izlaznu cijenu prirodnog plina uključena naknada za komunalnu infrastrukturu, na koju se ne zaračunava PDV.



Nepostojanje tarifnog sustava za plin otežava vođenje racionalne politike cijena. Danas su cijene plina kod industrijskih potrošača, prosječno, gotovo na razini europskih cijena, dok su istovremeno za kućanstva cijene znatno ispod razine prosječnih europskih cijena.

## 2.9.2. Cijene naftnih derivata

Slobodno formiranje cijena prema tržišnim uvjetima uvedeno je od svibnja 1992. godine (NN 29/92) za motorni benzin i dizelsko gorivo, a prošireno na sve naftne derivate odlukom od listopada 1993. godine (NN 43/93). Uz jedinstvenu stopu poreza na dodanu vrijednost u maloprodajnu cijenu motornih benzina, dizel goriva, ulja za loženje (ekstra lakog i lakog specijalnog), te tekućeg naftnog plina uključene su i trošarine. 2001. godine je u cijenu većine naftnih derivata uključena i naknada za Hrvatske Auto-cestu u iznosu od 0.40 lipa po litri što se vidi iz sljedeće tablice.

Tablica 2.9.3. Struktura cijene naftnih derivata 1. srpnja 2001. godine

| Vrsta derivata                       | Prodajna cijena INE | Pos.porez - trošarina | Naknada za H. Auto - ceste | PDV (22%) | Maloprodajna cijena INE |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|-------------------------|
|                                      | kn/litri            | kn/litri              | kn/litri                   | kn/litri  | kn/litri                |
| Motorni benzin - Super MB 98         | 2,380               | 2,90                  | 0,40                       | 1,250     | 6,93                    |
| Motorni benzin - Super plus (BMB 98) | 2,733               | 2,40                  | 0,40                       | 1,217     | 6,75                    |
| Motorni benzin - Normal BMB 91       | 2,216               | 2,40                  | 0,40                       | 1,104     | 6,12                    |
| Motorni benzin - Super BMB 95        | 2,380               | 2,40                  | 0,40                       | 1,140     | 6,32                    |
| Eurodizel (DG EURO)                  | 2,502               | 1,50                  | 0,40                       | 0,968     | 5,37                    |
| Dizel (DG)                           | 2,362               | 1,50                  | 0,40                       | 0,938     | 5,20                    |
| Eurodizel - Plavi (DGEuro Plavi)     | 2,410               | 0,00                  | 0,00                       | 0,530     | 2,94                    |
| Ulje za loženje ekstra lako LUEL     | 2,265               | 0,30                  | 0,00                       | 0,565     | 3,13                    |

Izvor: INA

Maloprodajne cijene naftnih derivata kretale su se u proteklom razdoblju kako se vidi iz tablice 2.9.4.

Tablica 2.9.4. Kretanje cijena naftnih derivata

| Maloprodajne cijene naftnih derivata – kuna/litri |           |           |           |           |           |           |           |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vrsta derivata                                    | 1.1.1995. | 1.1.1996. | 1.1.1997. | 1.1.1998. | 1.1.1999. | 1.1.2000. | 1.7.2001. |
| Motorni benzin - Super MB 98                      | 4,00      | 4,00      | 4,35      | 4,30      | 4,20      | 4,61      | 6,93      |
| Motorni benzin - Super plus (BMB 98)**            | -         | -         | -         | 4,00      | 4,00      | 4,39      | 6,75      |
| Motorni benzin INA Normal BMB 91                  | 3,60      | 3,80      | 3,83      | 3,70      | 3,70      | 4,06      | 6,12      |
| Motorni benzin INA Eurosuper BMB 95               | 3,80      | 4,00      | 4,02      | 3,85      | 3,70      | 4,23      | 6,32      |
| Dizel gorivo D-1*                                 | 3,80      | 3,80      | 4,12      | 3,62      | 3,62      | 3,97      | -         |
| Dizel gorivo D-2*                                 | 3,40      | 3,65      | 3,74      | 3,42      | -         | -         | -         |
| Dizel gorivo D-3                                  | 3,10      | 3,10      | 3,28      | 3,23      | 3,23      | 3,55      | -         |
| Eurodizel (DG EURO)*                              | -         | -         | -         | -         | 3,50      | 5,54      | 5,37      |
| Dizel (DG)  | -         | -         | -         | -         | -         | 3,84      | 5,20      |
| Eurodizel - Plavi (DGEuro Plavi)                  | -         | -         | -         | -         | -         | 2,60      | 2,94      |
| Ulje za loženje ekstra lako LUEL                  | 2,05      | 2,05      | 2,33      | 2,10      | 2,10      | 2,10      | 3,13      |
| Ulje za loženje lako specijalno LLS               | 1,80      | 1,80      | 2,03      | 1,89      | 1,89      | 1,89      | -         |

Izvor: INA

\* 08.11.1998. godine je umjesto D1 i D2 uveden Eurodizel a 2000. su uvedeni Dizel (nekad D3) i Plavi dizel.

\*\* Bezolovni motorni benzin, Eurosuper plus - BMB-98 je uveden 14.02.1998.

### 2.9.3. Cijene ugljena

Danas u Republici Hrvatskoj djeluje petnaestak većih i određeni broj manjih tvrtki registriranih za obavljanje djelatnosti u svezi dobave i prodaje ugljena. Cijene ugljena na hrvatskoj granici (bez carine, ovisnih troškova i PDV-a) kreću se u prosjeku kako slijedi: mrki ugljen (18 MJ/kg) - cijena prosječno 350 kn/t; lignit - cijena prosječno 210 kn/t; koks - cijena prosječno 700 kn/t.

### 2.9.4. Cijene električne energije

Danas važeći Tarifni sustav za prodaju električne energije je izgrađen za stanje i odnose gospodarskog sustava i elektroprivredne djelatnosti za razdoblje do 1990. godine, a stupio je na snagu 1991. godine. Reforma cijena električne energije otpočela je 23. srpnja 1993. godine odlukom Vlade Republike Hrvatske o prosječnoj prodajnoj cijeni električne energije u kunsjoj protuvrijednosti u iznosu od 0,1404 DEM/kWh. Međutim, neposredno nakon toga odstupilo se od tarifnih načela prodaje električne energije. Najveće odstupanje učinjeno je već tijekom srpnja 1993. godine kada je uveden popust na tarifne stavove snage za prvopotrošenih mjesečnih 150 kWh za potrošače kategorije kućanstava.

Tijekom 1997. godine započeto je snižavanje razine popusta za snagu, ali su Odlukom Upravnog odbora HEP-a uvedeni dodatni popusti na ukupne troškove električne energije, i to za kućanstva i javnu rasvjetu u iznosu od 7 posto i svim ostalim potrošačima u iznosu od 8 posto. Nakon donošenja Zakona o PDV-u 1.1.1998. godine kategoriji kućanstava odobren je dodatni popust na važeće tarifne stavove u iznosu od 12 posto.

U listopadu 2000.-te godine kategoriji kućanstava ukinuti su dotad važeći popusti na tarifne stavove snage i energije. Istovremeno je donesena odluka da se po socijalnim kriterijima neke kategorije kućanstava oslobode plaćanja troškova snage do 2,5 kW, a uveden je i popust na ukupni račun za električnu energiju za kućanstva od 4 posto. Svim ostalim kategorijama potrošnje odobreni su dodatni popusti na tarifne stavove snage i energije od 7 posto. Tim posljednjim promjenama značajno je ispravljen dugo vremena prisutni, a dijelom u tarifni sustav i ugrađeni, neopravdani odnos cijena električne energije za kućanstva i gospodarstvo, po kojem je cijena električne energije za gospodarstvo veća od one za kućanstva.

Sveukupno je prosječna prodajna cijena električne energije od 1994. godine do kraja 2000. godine povećana za 3,3 posto. Prosječna prodajna cijena električne energije bez poreza kretala se kako se vidi iz tablice 2.9.5.

Tablica 2.9.5. Prosječna prodajna cijena električne energije (bez poreza)

| Potrošač                    | 1994.         | 1995.         | 1996.         | 1997.         | 1998.         | 1999.         | 2000.         |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                             | kn/kWh        | kn/kWh        | kn/kWh        | kn/kWh        | kn/kWh        | kn/kWh        | kn/kWh        |
| 110 kV                      | 0,2632        | 0,2869        | 0,2616        | 0,2659        | 0,2720        | 0,2550        | 0,2462        |
| 35 kV                       | 0,3555        | 0,3568        | 0,3575        | 0,3451        | 0,3554        | 0,3440        | 0,3286        |
| 10 kV                       | 0,5191        | 0,5066        | 0,4985        | 0,5002        | 0,5073        | 0,4950        | 0,4788        |
| Kućanstva                   | 0,3874        | 0,3806        | 0,3865        | 0,3859        | 0,3744        | 0,3940        | 0,4184        |
| Usluge                      | 0,7155        | 0,6855        | 0,6866        | 0,6600        | 0,6590        | 0,6710        | 0,6499        |
| Javna rasvjeta              | 0,5227        | 0,5181        | 0,5242        | 0,5114        | 0,5122        | 0,5110        | 0,5007        |
| <b>Prosje. prod. cijena</b> | <b>0,4373</b> | <b>0,4544</b> | <b>0,4683</b> | <b>0,4469</b> | <b>0,4451</b> | <b>0,4480</b> | <b>0,4519</b> |

Izvor: HEP

Porezne stope za 1994., 1995., 1996., i 1997. godinu iznosile su za kućanstva 15 posto, dok je industrija bila oslobođena plaćanja poreza. Od 1.1.1998. godine uveden je PDV od 22 posto.

## 2.9.5. Cijene toplinske energije

Opskrba toplinskom energijom koja uključuje proizvodnju i isporuku ogrjevnice topline i tehnološke pare temeljem Zakona o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95) utvrđena je kao komunalna djelatnost. Visinu cijene i način plaćanja komunalne usluge temeljem Zakona (čl. 18) određuje isporučitelj usluge (HEP). Time je formalno moguća promjena cijene ogrjevnice topline i tehnološke pare u nadležnosti Nadzornog odbora HEP-a. Danas se u Republici Hrvatskoj toplina i para isporučuju u dva grada, i to u Zagrebu i Osijeku.

Tablica 2.9.6. Cijene ogrjevnice topline u Zagrebu i Osijeku (4. rujna 2001.)

|           | ZAGREB             |                         | OSIJEK *           |                         |
|-----------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
|           | Energija<br>kn/MWh | Snaga<br>kn/MW/godišnje | Energija<br>kn/MWh | Snaga<br>kn/MW/godišnje |
| kućanstva | 98,72              | 86 383                  | 101,4              | 89 592                  |
| ostali    | 197,41             | 144 230                 | 184,4              | 136 476                 |

\* Cijena sanitarne tople vode iznosi 10,36 kn/m<sup>3</sup>

Izvor: HEP – Sektor za toplinsku djelatnost

## 2.10. Međunarodne obveze i utjecaj

### 2.10.1. Europska energetska povelja

*Europskom energetsom poveljom* koju je Republika Hrvatska potpisala u Den Haagu u prosincu 1991. godine, pretpostavlja se uvođenje modela dugoročne energetske suradnje u Europi u okviru tržišne ekonomije, a na temelju zajedničke suradnje zemalja potpisnica. Poveljom se predviđa poticanje: razvoja trgovine u energetici na osnovi otvorenog i konkurentnog tržišta za energetske proizvode, opremu i usluge; razvoja i istraživanja u energetici na komercijalnoj osnovi; pristupa lokalnom i međunarodnom tržištu; otklanjanja tehničkih, administrativnih i ostalih barijera u trgovini energetskim energetskim proizvodima, opremom, tehnologijom i uslugama; modernizacije, obnove i racionalizacije opreme za proizvodnju, preradu, transport, distribuciju i korištenje energije; te unapređenja pristupa kapitalu, osobito putem odgovarajućih financijskih institucija.

*Ugovorom o energetsom povelji (ECT)* kao provedbenim dokumentom, koji je Hrvatski sabor ratificirao u rujnu 1997. godine ("Narodne novine" – Međunarodni ugovori 15/97) nastoji se ostvariti suradnja između zemalja potpisnica u pogledu optimalnog korištenja energije. Ovim se dokumentom stranom ulagaču iz zemalja potpisnica *Ugovora* jamči nacionalni tretman, odnosno nije dozvoljena diskriminacija između stranih i domaćih ulagača u područje energetike. Uz to zemlja domaćin mora stranom ulagaču dopustiti iznošenje zarade te dovodenje vlastitog ključnog osoblja. Ove odredbe *Ugovora* načelno su sadržane u postojećem zakonodavstvu Republike Hrvatske.

U segmentu plinskog gospodarstva potpisivanjem *Europske energetske povelje* Republika Hrvatska je prihvatila obvezu vršenja tranzita plina za druge zemlje, i to visokotlačnim transportnim plinskim sustavom ukoliko je to tehnički izvedivo.

U travnju 1998. godine *Ugovor o energetsom povelji* i *Protokol energetske povelje o energetsom efikasnosti i pripadajućim problemima okoliša (PEEREA)* stupili su zakonski na snagu. Do tada su *Ugovor* potpisale 51 država Europe i Azije. Hrvatska je ratificirala *PEEREU* 1998. godine ("Narodne



novine" – Međunarodni ugovori 7/98). Taj je dokument kao potpora *Ugovoru* izrađen u obliku deklaracije za unapređenje istočno-zapadne energetske suradnje, dok je *ECT* zakonski povezan multilateralni instrument, koji se bavi međudržavnom suradnjom u energetsom sektoru.

Glavne teme *Ugovora o energetskej povelji* u 1999. godini bile su: energetski tranzit, investicije, trgovina, te energetska efikasnost i okoliš

### 1. Energetski tranzit:

Pregovori oko *Protokola o tranzitu* koji su počeli 1999. godine najvjerojatnije će biti završeni tek krajem 2001. Bitne odrednice su utemeljenje okvira multilateralnog tranzita s namjerom ojačavanja daljnjih *ECT* postojećih odredbi koje obuhvaćaju sveskoliku preko-graničnu trgovinu u energetsom sektoru (uglikovodici i električna energija). *Protokol o tranzitu* je izgrađen na odredbama *Ugovora o energetskej povelji* i njegovi ciljevi su: omogućiti siguran, efikasan i neometan tranzit, unapređivati efikasniju uporabu tranzitne infrastrukture, te olakšati i potpomoći infrastrukturne modifikacije.

### 2. Investicije:

*Ugovor o Energetskej povelji*, na principima nediskriminacije, osigurava zaštitu stranih ulagača u energetski sektor. Strani investitor koji želi ulagati u energetski sektor te države, ima pravo u dogovoru sa domaćom vladom birati oblik međunarodnog tretmana koji im najbolje odgovara. Na Konferenciji o energetskej povelji 1999. godine započet je niz studija o restrukturiranju tržišta energetskeg sektora tranzicijskih ekonomija. Cilj je izmjenjivanje iskustava među zemljama potpisnicama *Energetske povelje* u tom području i razvoj konkretnih, praktičnih preporuka o procesu restrukturiranja tržišta (uključujući privatizaciju u svim njenim fazama).

### 3. Trgovina:

U *Ugovoru o energetskej povelji*, pravila Svjetske trgovinske organizacije (WTO) vrijede za cjelokupnu trgovinu u energetsom sektoru uključujući i države koje nisu članice WTO-a. Zemljama potpisnicama *ECT*-a, a koje nisu još članice WTO-a, to je važan korak za pristupanje u Svjetsku trgovinsku organizaciju.

### 4. Energetska efikasnost i okoliš:

*ECT* unapređuje međunarodno priznate standarde za održivi razvitak kao što su 'zagađivač plaća' i izrada transparentnih studija utjecaja na okoliš. Članice potpisnice *Ugovora o energetskej povelji* su pristale da će za unapređenje održivog razvitka i energetske efikasnosti: surađivati u svrhu postizanja ciljeva održivog razvitka iz *ECT*-a i slijediti međunarodne standarde za zaštitu okoliša; unapređivati javnu svijest o utjecaju energetske proizvodnje na okoliš; izmjenjivati informacije istraživanja i razvoja tehnologije, prakse i procesa, koji minimiziraju loš utjecaj na okoliš i unapređuju energetske efikasnosti. *ECT* je podržan PEEREOM koji razvija načine poboljšanja energetske efikasnosti i održivog razvitka, te smanjuje negativne utjecaje na okoliš.

Za svaku državu, proces *Energetske povelje* predstavlja mogućnost:

pokazivanja volje za učestvovanjem u međunarodnim suradnjama, te time poboljšavanja ugleda u očima svjetske zajednice; stimuliranje interesa ulagača u energetski sektor i otvaranja tržišta; izgradnja povjerenja među susjednim državama.

### 2.10.2. Međunarodne obveze prema UCTE-u

Republika Hrvatska kao članica UCTE (Udruga za koordinaciju prijenosa električne energije) obvezna je poštivati preporuke o interkonekciji elektroenergetskih sustava zemalja članica. U normalnom pogonu međusobno povezanih elektroenergetskih sustava proizvedena električna energija mora u svakom trenutku zadovoljavati potrošnju. U elektroenergetskom sustavu svaka neravnoteža između proizvodnje i potrošnje, bez obzira u kojem dijelu sustava je nastala, uzrokuje promjenu frekvencije od njene nazivne vrijednosti koja iznosi 50 Hz, što dovodi do promjena u distribuciji električne energije prema potrošačima. U normalnom pogonu neophodno je održavati ugovorene količine razmjene električne energije između pojedinih sustava u dovoljno uskim granicama, tako da se spojni vodovi između sustava zemalja članica ne preopterećuju s neplaniranim razmjenama električne energije, o čemu ovisi i uspješno održavanje frekvencije na njenoj nazivnoj vrijednosti.

Ako dođe do poremećaja u bilo kojem sustavu zemalja članica UCTE-a paralelni rad svih sustava mora se održavati toliko dugo dok se može izbjeći kolaps. Zbog toga mjere koje se odnose na održavanje frekvencije u normalnom pogonu i u slučaju poremećaja u pojedinim zemljama moraju biti usklađene. Preporuke UCTE-a odnose se na promjene u frekvenciji, promjene u sinkronom vremenu i njegovoj korekciji, te na točnost mjerenja frekvencije.

Od početka otvaranja europskih tržišta električnom energijom UCTE intenzivno radi i surađuje na promociji i shemama konkurencije u elektroenergetskom sektoru. Cilj je omogućiti razvoj tržišta električnom energijom uvažavajući načela sigurnosti napajanja. Otvaranje tržišta električnom energijom nemoguće je bez razvidnog i nediskriminacijskog otvaranja mreža za prijenos električne energije. UCTE postavlja preduvjete koji omogućuju postojanje kompromisa između tržišnog nadmetanja i sigurnosti opskrbe. U skladu za zahtjevima o razdvajanju djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije UCTE je donijela novi statut udruge koji je stupio na snagu 17. svibnja 2001. UCTE je reorganizirala svoju strukturu i preusmjerila aktivnosti na prvobitne funkcije koje treba imati udruženje operatera prijenosnih sustava. U cilju otklanjanja zapreka međunarodnoj trgovini električnom energijom i stvaranja temelja za jedinstveno tržište električnom energijom u Europi u srpnju 1999. osnovano je udruženje europskih operatera prijenosnih sustava (ETSO – European Transmission System Operators). Ovo udruženje obuhvaća 35 operatera prijenosnih sustava – mreže ovih sustava napajaju preko 400 milijuna potrošača s godišnjom potrošnjom od 2700 TWh. UCTE je jedna od članica osnivača ETSO udruženja.

### 2.10.3. Međunarodne obveze iz područja zaštite okoliša

Za energetske sektor važne su:

#### 1) Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (LRTAP) sa sljedećim protokolima:

- a) Protokol o praćenju i procjeni međugraničnog onečišćenja (EMEP)
- b) Protokol o smanjenju emisije SO<sub>2</sub>,
- c) Protokol o smanjenju emisije NO<sub>x</sub>,
- d) Protokol o smanjenju emisije lebdećih organskih čestica (VOC),
- e) Protokol o daljnjem smanjenju emisije sumpora,
- f) Protokol o smanjenju emisije teških metala,
- g) Protokol o smanjenju emisije postojećih organskih spojeva,



- h) Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (Multi-pollutant, multi-effect protokol – MPMEP).

## 2) Okvirna konvencija o promjeni klime:

- a) Kyoto protokol.

## 3) Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš u prekograničnom kontekstu (Espoo konvencija)

Republika Hrvatska je kao sukcesor bivše Jugoslavije pristupila LRTAP konvenciji i EMEP protokolu. 1995. godine potpisala je i Protokol o daljnjem smanjenju emisije SO<sub>2</sub>, kojeg je i ratificirala. Obveza Hrvatske prema *Protokolu o daljnjem smanjenju emisije sumpora* je zadržati emisiju ispod 117 kt do 2010. godine. *MPME protokolom* se istovremeno ograničava emisija SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, nemetalnih lebdećih organskih čestica (NMVOC) i amonijaka (multi-pollutant), čime se utječe na smanjenje zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (multi-effect), a dane su i granične vrijednosti emisija za stacionarne i mobilne izvore.

U Hrvatskoj je 1996. godine emisija SO<sub>2</sub> bila znatno manja od dopuštene vrijednosti po Protokolu i s tog stajališta ima prostora za izvjesno povećanje emisije.

Na sastanku ministara zaštite okoliša u Aarhusu (lipanj 1997.) Republika Hrvatska je pristupila Protokolu o teškim metalima i Protokolu o postojećim organskim spojevima. Protokol o teškim metalima postavlja zahtjev za održavanje emisije olova (Pb), žive (Hg) i kadmija (Cd) na razini emisije iz referente godine između 1985. i 1990. godine. S obzirom na niske vrijednosti emisije Cd i Hg ispunjenje obveza ovog protokola moglo bi doći u pitanje. Protokol o emisiji postojećih organskih spojeva odnosi se na energetiku s obzirom na emisije dioksina i furana. U Hrvatskoj je emisija ovih vrlo otrovnih spojeva mala, a glavni dio dolazi od spaljivanja drva.

Republika Hrvatska potpisala je (ne i ratificirala) Konvenciju o pristupu informacijama o sudjelovanju javnosti u odlučivanju i pristupu pravosuđu u pitanjima okoliša (Aarhuška konvencija). U pripremi je protokol kojim bi se izgradili kapaciteti za pristup ovoj konvenciji.

Konferencijom u Kyotu Republiki Hrvatskoj je određeno smanjenje emisije CO<sub>2</sub> na 95 posto u 2010. godini, u odnosu na godinu s najvišom emisijom (1985.-1990. godina), što je oko 4,8 t/stanovnik. To je vrlo ozbiljna obveza jer je u 1990. godini Republika Hrvatska imala gotovo najmanju emisiju po stanovniku u Europi, dvostruko manju od razvijenih zemalja zapada (poglavlje 2.7).

Republika je Hrvatska kao referentnu godinu za Protokol iz Kyota izabrala 1990. s tim da je kalkulacija emisija korigirana tako da je bazirana na prosječnoj emisiji po glavi stanovnika bivše Jugoslavije.

Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš u prekograničnom kontekstu (Espoo konvencija) imat će značajan utjecaj na energetski sektor u budućnosti, pogotovo prilikom izgradnje novih proizvodnih postrojenja. Tom se konvencijom zemlje potpisnice obvezuju konzultirati sa susjednim zemljama prilikom izgradnje/instalacije, te u procesu odlučivanja vezanim uz objekte koji bi imali transgranični utjecaj na okoliš.

Sažeti prikaz ciljeva koje Hrvatskoj postavljaju pojedine konvencije, odnosno protokoli, dan je u tablici 2.10.1. Od navedenih međunarodnih obveza do sada su ratificirani konvencija UNFCCC (NN - Međunarodni ugovori 2/96) i Protokol o daljnjem smanjenju emisije sumpora (NN - Međunarodni ugovori 17/98). Razmatranja i pripreme za pristupanje ostalim protokolima su u tijeku.

Tablica 2.10.1. Prikaz međunarodnih obveza u pogledu smanjenja emisija

|                       | UNFCCC                   |                          | LR TAP                                |   |                      |             |                      |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---|----------------------|-------------|----------------------|
|                       | UNFCCC                   | Kyoto protokol           | Protokol o daljnjem smanjenju sumpora | Protokol o smanjenju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona (MPME) |                      |             |                      |
|                       | CO <sub>2</sub> -eq (Mt) | CO <sub>2</sub> -eq (Mt) | SO <sub>2</sub> (kt)                  | SO <sub>2</sub> (kt)  | NO <sub>x</sub> (kt) | NM VOC (kt) | NH <sub>3</sub> (kt) |
| Emisije 1990. g.*     |                          |                          | 180                                   | 180   | 87                   | 105         | 37                   |
| Max. emisije 2010. g. |                          |                          | 117                                   | 70  | 87                   | 90          | 30                   |
| Smanjenje             | 0 %                      | - 5 %                    | - 35 %                                | - 61 %  | 0 %                  | - 14 %      | - 19 %               |

\* - moguća bazna godina za pojedine protokole

### 3. OSNOVNE POSTAVKE DRUŠTVENOG I GOSPODARSKOG RAZVITKA

#### 3.1. Polazišta i ciljevi

Prilikom izrade ovog prijedloga strategije energetskog razvitka Republike Hrvatske službena procjena dugoročnog gospodarskog razvitka Hrvatske je bila preuzeta iz dokumenta "Strategija razvoja makroekonomike" koji je izrađen u okviru projekta Hrvatska21. U nastavku se daje prikaz temeljnih pretpostavki ili polazišta za analizu, strateških ciljeva dugoročnog društvenog i gospodarskog razvitka, te makroekonomske pretpostavke razvoja gospodarstva Republike Hrvatske.

Analiza mogućeg dugoročnog društvenog i gospodarskog razvitka Republike Hrvatske polazi od sljedećih osnovnih pretpostavki, odnosno polazišta:

- da će se pronaći stabilno političko rješenje krize u regiji;
- da će se Republika Hrvatska uključiti u Europsku uniju;
- da će institucionalni okvir efikasno štiti vlasnička prava i da će se održavati postignuta monetarna stabilnost.

Postavljeni su sljedeći strateški ciljevi dugoročnog društvenog i gospodarskog razvitka:

- formiranje trajnog tržišnog modela gospodarstva koji se temelji na slobodnoj inicijativi i dominantnom privatnom vlasništvu;
- približavanje razvijenosti Republike Hrvatske stupnju razvijenosti zapadnoeuropskih zemalja;
- što veća otvorenost, odnosno internacionalizacija gospodarskih aktivnosti.

Postavljen je osnovni makroekonomski scenarij rasta koji pretpostavlja:

- brzi porast investicija i izvoza;
- financiranje značajnog dijela investicija priljevom sredstava iz inozemstva;
- porast izvoza veći od porasta uvoza, što osigurava pozitivnu platnu bilancu i izbjegavanje dužničke krize;
- sporiji rast osobne potrošnje od rasta gospodarskih aktivnosti;
- sporiji rast javne od osobne potrošnje.

Za prvih petnaest godina planskog razdoblja je značajna različita stopa porasta domaćeg proizvoda po razdobljima. Tako se u prvom razdoblju od 2001-2004. naglasak stavlja na uspostavljanje zdravih ekonomskih temelja za dugoročno održiv gospodarski razvoj dok bi u drugom razdoblju, 2005-2010., trebalo kapitalizirati stvorene zdrave ekonomske temelje iz prethodnog razdoblja. U slijedećoj razvojnoj fazi, od 2011-2015. godine bi bilo moguće značajno poboljšati strukturne značajke hrvatskog gospodarstva. Po fazama bi to značilo porast domaćeg proizvoda u prvom razdoblju od 5,2% godišnje, u drugom 3,9% godišnje te u trećem razdoblju 4,8% godišnje. Nakon toga se očekuje prosječna godišnja stopa porasta domaćeg proizvoda oko 4%. Za Hrvatsku bi to značilo povećanje domaćeg proizvoda do 2020 godine 2,6 puta u odnosu na ostvarenje iz 2000. godine.

U strukturi se ne bi događale značajnije promjene s obzirom da je već danas struktura domaćeg proizvoda Hrvatske vrlo slična onima razvijenih zemalja. To znači da bi se udio usluga s 61% povećao na 66%, udio sekundarnog sektora bi ostao na oko 25% dok bi primarni sektor smanjio svoj udio na oko 8%. Ovakav razvoj domaćeg proizvoda je temeljna odrednica potrošnje korisne energije u referentnom scenariju.

### 3.2. Demografski razvitak

U zadnjih desetak godina su se u Hrvatskoj događale značajne demografske promjene. Početkom devedestih godina zabilježen je negativan trend demografskog razvoja u kojemu je više ljudi umiralo nego se rađalo. Ovakvi demografski gubici su bili uglavnom posljedica ratnih sukoba, ali i posljedica dugotrajne ekonomske krize. Nakon toga se bilježi značajna migracija stanovnika iz Hrvatske kao i migracija stanovnika u Hrvatsku. Nakon stabilizacija prilika u Hrvatskoj, počinje se bilježiti skromni prirodni porast stanovnika.

Ovakav nepovoljan demografski trend ima značajan utjecaj na udio radnog kontigenta u ukupnom broju stanovnika. Naime, demografski gubici koje je pretrpila Hrvatska u proteklom desetljeću se najvećim dijelom odnose upravo na radno sposobno stanovništvo pa se u budućnosti može očekivati manjak radne snage što otvara mogućnost selektivne imigracijske politike. Dio problema rješavat će se sezonskim migracijama, a dio trajnom imigracijom. Na taj način bi udio zaposlenih u radnom kontingentu dosegao razinu koju su razvijene zemlje imale u osamdesetim godinama. Na temelju ovakvih pretpostavki bi ukupan broj stanovnika do 2020. godine porastao za 256 000 stanovnika i dosegao bi 4756 000.

### 3.3. Prostorni aspekti

Zakonom o prostornom uređenju, između ostalog, uređuje se sustav prostornog uređenja, uvjeti i način izrade, donošenja i provođenja dokumenata prostornog uređenja. Na nacionalnoj razini doneseni su sljedeći krovni dokumenti koji pokrivaju ovo područje:

- Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske koju je Hrvatski državni sabor donio na sjednici 27. lipnja 1997. godine
- Program prostornog uređenja Republike Hrvatske koji je Hrvatski državni sabor donio na sjednici 7. svibnja 1999. godine.

Uspostavljenim sustavom planiranja želi se dugoročno utjecati na racionalno korištenje prostora, jer su u praksi česte pojave neracionalnog korištenja prostora i pojačanog interesa za izgradnjom na određenim dijelovima prostora. Strateški cilj Republike Hrvatske je očuvanje prostora i okoliša, utvrđivanje objektivne prikladnosti prostora za razvitak koji će zadržati prostornu ravnotežu i osobitost prostora.

Za energetske razvitak, kao i za sveukupni gospodarski razvitak, iz zaštite prostora i okoliša proizlaze ograničenja koja će zahtijevati veću racionalnost u korištenju prostora koji se danas koristi za energetske potrebe i strožije kriterije i procedure kod osiguranja prostora za nove projekte.

Kako se energetska sustava promatra cjelovito, od proizvodnje do potrošnje, konflikt energije, prostora i okoliša događa se na više razina:

- potrošača i građevine u kojoj se ostvaruje gospodarska aktivnost ili se živi,
- postrojenja i građevine za transport/prijenos, distribuciju i prodaju energije,
- postrojenja i građevine za energetske transformacije obnovljivih izvora energije,
- postrojenja i građevine za energetske transformacije fosilnih goriva i nuklearne energije,
- postrojenja i građevine za proizvodnju primarnih oblika energije,
- postrojenja i građevine za odlaganje otpada iz procesa, te opasnog i radioaktivnog otpada.

Na svim razinama zahtjevi na prostor su znatno veći, nego što objektivno gospodarenje prostorom i okolišem na načelima održivog razvitka to omogućava. Radi toga Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske sugeriraju se posebni kriteriji kod vrednovanja pojedinih lokacija za energetske objekte:

- očuvanje vrijednosti prostora za prioritetne djelatnosti područja,
- moguća rješenja ekološki povoljnijih energenata,
- izbjegavanje dodatnog opterećenja na već opterećenim prostorima,
- prvenstveno otklanjanje konflikta i usklađivanje interesa zaštite prirodne baštine i krajobraza uz potrebnu valorizaciju krajobraza i relevantnih ekoloških komponenata,
- prednost u lociranju imaju devastirani prostori i prostori bez drugih djelatnosti, koji će izgradnjom energetskih objekata sanirati stanje i stvoriti uvjete za gospodarsku aktivnost.

Za energetska razvika iz Strategije i Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske proizlaze smjernice:

- zadržati sve postojeće lokacije energetskih objekata kao podlogu za širenje i razvika energetskog sustava (eksploatacijska polja nafte i plina s pripadajućim naftovodom i plinovodom, rafinerije, Jadranski naftovod, hidroelektrane, termoelektrane, dalekovodi, transformatorske stanice itd.),
- postojeće energetske i transportne/prijenosne sustave osuvremeniti i po potrebi proširiti (osuvremenjavanje/proširenje ne postavlja značajnije nove prostorne zahtjeve),
- zadržati sve do sada istražene i potencijalne lokacije za moguće nove energetske objekte za koje postoji potreba daljnjih istraživanja,
- daljnje iskorištenje hidroelektrana uskladiti sa zaštitom okoliša, očuvanjem aktivnosti vodotoka, zaštitom krajobraza i drugim gospodarskim interesima,
- zadržati postojeće i osigurati nove lokacije i koridore energetskih objekata koji Republiku Hrvatsku povezuju sa susjednim zemljama,
- osigurati koridore za proširenje plinske mreže,
- dosljedno primjenjivati Kriterije za izbor lokacija termoelektrana i nuklearnih objekata u Republici Hrvatskoj (Uredba Vlade Republike Hrvatske),
- osigurati prostor za korištenje obnovljivih izvora na županijskoj i općinskoj razini,



- primijeniti najrelevantnije kriterije zaštite okoliša kod gradnje energetske i transportnih/prijenosnih sustava.

Republika Hrvatska ima dovoljno prostora za potrebni energetski razvitak, a buduće korištenje prostora za nove objekte i postrojenja mora zadovoljiti stroge kriterije i procedure, kako bi se osigurala usklađenost s ostalim korisnicima prostora i primarnim zahtjevom zaštite prostora i okoliša.

### 3.4. Industrija

Temeljno obilježje proteklog razdoblja u industrijskom sektoru Republike Hrvatske je strukturna preobrazba cijelog gospodarstva pa i industrije. Iako je hrvatsko gospodarstvo imalo vrlo slabo izražena strukturna obilježja komunističkih gospodarstava, tijekom dosadašnjeg tranzicijskog procesa ta su strukturna obilježja približena onima razvijenih zapadnih zemalja. U prvom redu se to odnosi na gašenje većine energetske visokointenzivnih grana industrije, koje su ujedno bile i ekonomski neučinkovite te orijentacija na ekonomski učinkovite grane industrije. S obzirom na skromnu veličinu unutarnjeg tržišta industrija će biti orijentirana izvozu na tržišta razvijenih zemalja.

Očekuje se da će domaći proizvod u industriji rasti brzinom gotovo istom kao i ukupno gospodarstvo. Pri tome će taj rast biti temeljen na rastu industrije trajnih dobara i kemijskih proizvoda, znači energetske niskointenzivnih grana industrije, ali istovremeno ekonomski učinkovitih, s visokim stupnjem integracije znanja, novih tehnologija, novih materijala i automatizacije, što će biti i jedino moguće s obzirom na nastup na tržištima razvijenih zemalja.

### 3.5. Promet

Zadnjih nekoliko godina se u Hrvatskoj bilježi izrazit porast prometnog učina i to većim dijelom u putničkom a manjim u teretnom prometu. Ukupan prometni učin je u 2000. godini, barem prema potrošnji energije, dosegao razinu iz 1994. godine što je još uvijek ispod razine ostvarenja prije rata. U strukturi prometa najveći dio otpada na putnički promet a manji dio na teretni. To je prije svega posljedica značajnog povećanja broja osobnih automobila i putničkih kilometara ostvarenih osobnim automobilima kako u gradskom tako i u međugradskom putničkom prometu. Isto tako treba napomenuti kako zbog prekida važnijih robnih prometnih pravaca sa susjednim državama, kako željezničkih tako i cestovnih, ostvarenje teretnog prometa nije doseglo prijeratnu razinu.

Hrvatska je do agresije i rata bila zemlja s izrazitim prometnim tranzitom i turizmom. To se očekuje i u budućnosti. U putničkom prometu to znači dugoročni rast mobilnosti stanovništva do 13 000 km po stanovniku godišnje, što je danas razina mobilnosti u razvijenim zemljama Europe. U toj mobilnosti sve veći i veći udio imat će osobni automobili i to u međugradskom prometu, pogotovo nakon 2010. godine kada se očekuje završetak izgradnje osnovne mreže autocesta u Hrvatskoj.

U robnom se prometu uz pet puta veći prometni učin očekuje podjednaki rast željezničkog i cestovnog prometa, a posebno značajan rast očekuje se u cjevovodnom prijenosu roba, ponajprije energenata, nafte i prirodnog plina.

### 3.6. Usluge

Može se ustvrditi kako već danas usluge čine približno 60 posto ukupnog domaćeg proizvoda ali se i u budućnosti očekuje njihov daljnji ubrzani razvoj. Težište budućeg razvitka će se, naime, pomicati od radno-intenzivnih sektora prema znanjem i informacijama intenzivnim sektorima. Čak i u proizvodnim djelatnostima danas već dominiraju neproizvodne aktivnosti kao marketing, logistika, financiranje i sl. Najpropulzivnije djelatnosti hrvatskog gospodarstva će u dugoročnom razdoblju biti upravo djelatnosti iz uslužnog sektora: financijske i druge poslovne usluge, telekomunikacije i veze te ugostiteljstvo i turizam. Rezultat takvog razvitka će biti i brži porast domaćeg proizvoda u uslugama nego u cijelom gospodarstvu pa će se do 2020. godine i površina poslovnih prostorija uslužnog sektora udvostručiti.

### 3.7. Stanogradnja

Prema popisu iz 1991. godine površina prosječnog stana u Republici Hrvatskoj je 70 m<sup>2</sup> i na prosječnog stanovnika otpada 24 m<sup>2</sup> stambene površine. U gospodarski najrazvijenijim zemljama prosječna površina stana iznosi oko 100 m<sup>2</sup>, a površina po stanovniku oko 40 m<sup>2</sup> i više. Stambeni fond u Republici Hrvatskoj iznosi 1,6 milijuna stanova od čega je trajno nastanjeno približno 95% stanova. Treba očekivati povećanje broja stanova što će dugoročno dovesti do poboljšanja životnog standarda mjereno u broju stanovnika po stanu. Očekuje se da će se broj stanovnika po stanu do 2020. godine s današnjih približno 3 smanjiti na 2,7 što je još uvijek ispod razine životnog standarda koji imaju razvijene zapadnoeuropske zemlje danas (približno 2,5 stanovnika po stanu). Uz uvažavanje demolacije najstarijih stanova jednom umjerenom dinamikom može se procijeniti da će do 2020. godine približno 23% stambenog fonda biti stanovi izgrađeni nakon 2001. godine.

### 3.8. Poljoprivreda

Prema analizi proizvodnje u poljoprivredi Republike Hrvatske vidljiv je trend smanjenja poljoprivrednih površina, što bilježe i sve europske razvijene zemlje. Taj proces posljedica je intenziviranja poljoprivredne proizvodnje s jedne strane i povećanja populacije u gradovima te pretvaranja poljoprivrednih površina u građevinske, industrijske i prometne površine s druge strane. Prema tome, u budućnosti se i u Hrvatskoj može očekivati intenziviranje poljoprivredne proizvodnje, odnosno da će jedan poljoprivrednik proizvoditi hrane za sve veći broj ljudi.

Međutim, budući da je trenutačna razina mehaniziranosti postupaka na individualnim posjedima koji imaju većinu proizvodnih površina osjetno niža u usporedbi s razvijenim europskim zemljama, a poljoprivredna proizvodnja nedovoljna za potrebe Hrvatske, u sljedećim godinama se može očekivati porast potrošnje energije u poljoprivredi. Tek nakon dostizanja razine mehaniziranosti razvijenih europskih zemalja moguće je očekivati trend smanjenja potrošnje energije kao posljedice okrupnjavanja posjeda i racionalnije primjene mehanizacije.

Poljoprivredna poduzeća (kombinati) su bili jezgra napretka u tehnologiji, te primjeni rezultata znanstveno-istraživačkog rada i procesa u poljoprivredi. Nakon prestanka njihovog postojanja, dobar dio okrupnjenih površina se slabo ili gotovo nikako ne koristi. Poznato je da je oko 400 000 ha, uglavnom okrupnjenih obradivih površina u Hrvatskoj izvan upotrebe. S obzirom na prezasićenost svjetskog tržišta hranom teško je pronaći puteve razvitka poljoprivrede i način za ekonomsko korištenje naših "zapuštenih" površina. U ovoj situaciji, proizvodnja biogoriva odnosno potreba veće proizvodnje uljane repice, predstavlja značajnu priliku ne samo za nastavak korištenja postojećih

površina, već i obnovu biljne proizvodnje (u dobrom obliku). Uz postojeće površine, u Republici Hrvatskoj je moguće primjenom mjera odvodnje omogućiti stabilnu biljnu proizvodnju, pa i uzgoj uljane repice, na približno 670 000 ha.

### 3.9. Šumarstvo

Upravljanje i gospodarenje šumama i šumskim zemljištem u Republici Hrvatskoj propisano je Zakonom o šumama (NN 52/90) te brojnim podzakonskim uredbama. Svi se ti propisi temelje na 225-godišnjem stručno-znanstvenom iskustvu gospodarenja i upravljanja šumama.

Sa svojih 43,5 posto šumskoga zemljišta u ukupnoj državnoj ploštini, Republika Hrvatska pripada među zemlje sa značajnim šumskim zemljištem (0,51 ha šume po stanovniku) koje, među ostalim, jamči i izglednost većeg iskorištenja i udjela šumske biomase u ukupnoj energetske bilanci.

Šumama u Hrvatskoj gospodare "Hrvatske šume" (javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim površinama) sa 79 posto njihove površine, privatnici s 19 posto, te ostali vlasnici s 2 posto šuma.

Šumarska se proizvodnja odvija u skladu sa šumsko - gospodarskom osnovom te osnovom za gospodarenje gospodarskom jedinicom i programom za gospodarenje šumama.

Izrada bilance potrošnje energije u šumarstvu se temelji na praćenju proizvodnje, procjeni udjelnih faktora radnih i transportnih sredstava te ostvarenju proizvodnje. Zbog različitog karaktera i značenja šumskih proizvoda potrošnja energije može se prikazati na tri osnovna šumska proizvoda, odnosno za dva ostvarena (1986.-1990. i 1991.-1995.) i jedno buduće (1996.-2025.) razdoblje.

Tablica 3.9.1. Godišnja potrošnja energije u PJ za različite šumske proizvode

| Razdoblje/sortiment          | 1986.-1990.  | 1991.-1995.  | 1996.-2025.  |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Oblo tehničko drvo           | 0,551        | 0,375        | 0,648        |
| Prostorno drvo za energiju   | 0,213        | 0,212        | 0,302        |
| Prostorno drvo za industriju | 0,106        | 0,074        | 0,130        |
| <b>Ukupno</b>                | <b>0,870</b> | <b>0,661</b> | <b>1,080</b> |

Raščlambom šumske proizvodnje može se iskazati i prosječna godišnja energija dobivena po proizvedenim sortimentima. Uz svaki se šumski konačni proizvod (oblovina, industrijsko drvo) odmah iskazuje prosječan sadržaj energenta (oko 20 posto), a daje se i procjena energije koju će biti moguće osigurati u budućem razdoblju, bez i s promjenom postojećeg stanja (uvođenjem novih tehnologija i aktivnih mjera države).

Tablica 3.9.2. Prosječna godišnja dobivena energija iz drvnih sortimenata u PJ -dosađanje ostvarenje i procjena za buduće razdoblje bez promjene i s promjenom \* postojećeg stanja

| Razdoblje/sortiment                  | 1986.-1990. | 1991.-1995. | 1996.-2025. | 1996.-2025. * |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Prostorno drvo za energiju           | 7,0         | 7,0         | 10,0        | 10,0          |
| Prostorno drvo za industriju         | 3,5         | 2,5         | 2,5         | 2,5           |
| Oblo tehničko drvo                   | 17,5        | 12,5        | 20,0        | 20,0          |
| Otpad u šumi (grane i sl.)           | -           | -           | -           | 7,5           |
| Ostali otpad (kora, na dmjere i sl.) | -           | -           | -           | 8,0           |
| Pošumljavanje i energetske šume      | -           | -           | -           | 10,0          |
| <b>Neposredno</b>                    | <b>11,5</b> | <b>10,0</b> | <b>14,5</b> | <b>40,0</b>   |
| <b>Ukupno</b>                        | <b>28,0</b> | <b>22,0</b> | <b>32,5</b> | <b>58,0</b>   |

## 4. MOGUĆNOSTI RAZVITKA ENERGETSKOG SEKTORA

### 4.1. Ciljevi

Strategija razvitka energetskog sektora Republike Hrvatske obuhvaća razdoblje do 2030. godine. Tako dugo razdoblje obuhvaća sadašnje i buduće tehnologije, promjenu odnosa i načina gospodarenja energijom, razdoblje u kojem će Hrvatska biti izvan, ali i u Europskoj uniji. Razdoblje do 2010. godine bit će različito od razdoblja 2010.-2020. i još više od razdoblja 2020.-2030., kako po zadacima koje treba riješiti, tako i po mogućnostima rješenja. Mnoga pitanja su danas bez odgovora, a posebna nepoznanica je tehnološki razvitak i dinamika privođenja novih tehnologija komercijalnom korištenju. Njihov prodor na tržište ovisit će o mnoštvu međusobno povezanih čimbenika:

- vidljivosti i procjene šteta po okoliš izazvanih postojećim energetskim tehnologijama;
- spremnosti pojedinaca da plate više za čistu energiju;
- energetskim krizama uvjetovanim ekonomskim (da zemlje OPEC-a mogu ucjenjivati cijenom nafte), geo-političkim (političke promjene u zemljama izvoznicama energije) ili čisto fizičkim razlozima (smanjenje rezervi i povećanje cijene zbog sve dubljih bušotina);
- stupnju razvitka novih tehnologija;
- spremnosti Vlada u razvijenim zemljama da podržavaju istraživanja, razvitak i demonstraciju novih tehnologija;
- uključivanju velikih industrija i financijskih institucija (automobilska, banke, osiguranja, investicijski fondovi, ponuđači energetskih usluga, komunikacije, itd.).

Ove nove i skupe tehnologije mogu izgledati neprimjerene za jednu malu državu kao što je Hrvatska, međutim baš takve male zemlje s relativno nerazvijenom infrastrukturom mogu imati najviše koristi od ovih decentraliziranih i čistih tehnologija i na taj način prečicom doći do energetskog sustava budućnosti izbjegnuvši tako energetski intenzivne faze razvitka kroz koje su prošle razvijene zemlje.

U strategiji energetskog razvitka Republike Hrvatske postavljeni su ciljevi koji nisu sporni tijekom cijelog promatranog razdoblja, bez obzira na nepoznanice i nesigurnost koje postoje iz bilo kojeg razloga, a odnose se na harmonizaciju održivog razvitka i organiziranog sustava gospodarenja energijom. To su:

**1. povećanje energetske efikasnosti** od proizvodnje, transformacije, prijenosa i transporta, do distribucije i potrošnje energije, što uključuje poticanje plinifikacije i mogućnosti korištenja plina, te proizvodnju energije izvan javnih mreža,

**2. sigurna dobava i opskrba**, uključivanje u međunarodno tržište energije, osiguranje više pravaca priključaka na međunarodne mreže i dobava iz više pravaca za sve umrežene sustave, razvitak prijenosnih i transportnih mreža, razvoj distribucijskih mreža, uvažavanje sigurnosnih ograničenja i državnih interesa,

**3. diverzifikacija energenata i izvora** koja uključuje izbor i dobavu energenata koji će osigurati sigurnost opskrbe potrošača, te prostorni raspored izvora koji će osigurati stabilnost opskrbe svakog područja,

**4. korištenje obnovljivih izvora energije** koje će biti u skladu s resursima, razvitkom tehnologije i ukupnom gospodarskom politikom,

**5. realne cijene energije i razvitak energetskeg tržišta i poduzetništva**, te privatizacijski procesi u skladu s interesima Hrvatske države koji trebaju potaknuti energetske efikasnost i dobro gospodarenje energijom, te omogućiti uključivanje Hrvatske u europsko energetske tržište,

**6. zaštita okoliša**, što u energetskeg sektoru podrazumijeva primarno djelovanje kroz energetske efikasnost, obnovljive izvore, izbor energenata i primjenu najsuvremenijih tehnologija zaštite, kvalitetno zakonodavstvo i nadzor, utjecaj javnosti i obrazovanja, te promociju pozitivnih primjera.

Navedeni ciljevi predstavljaju jednakovrijedne sastavnice energetske strategije i izuzimanje bilo kojeg od spomenutih ciljeva značilo bi umanjene vrijednosti i kvalitete energetske politike.

U strategiji se polazi od današnjih tehnologija u cijelom procesu proizvodnje, transformacije, prijenosa i distribucije i potrošnje energije, te sadašnjih mogućnosti i karakteristika primarnih i transformiranih oblika energije. Uloga fosilnih goriva će se mijenjati, i nije nerealno i previše vizionarski, očekivati da će sredinom sljedećeg stoljeća konačni potrošač dominantno koristiti električnu energiju i vodik. Pitanje proizvodnje električne energije je dugoročno otvoreno i danas nije moguće dati jednoznačan odgovor. Za očekivati je da će se scenarij prioriteta i primarnih oblika za proizvodnju električne energije mijenjati kako će se pooštavati uvjeti zaštite okoliša i kako će nove tehnologije dostizati komercijalnu primjenjivost. To se u strategiji energetskeg razvitka Republike Hrvatske prepoznaje kroz stratešku podršku prirodnom plinu u prvih desetak godina, a otvara se mogućnost da se sredinom ili u drugoj polovici promatranog razdoblja uključe i nuklearne elektrane, ako ta tehnologija bude dovoljno sigurna i prihvatljiva građanima.

Od važnosti je za strategiju, bez obzira što će to doći u obzir tek u drugom dijelu promatranog razdoblja, istaknuti vodikove energetske tehnologije. One će značajno promijeniti izgled današnjeg energetskeg sustava. Njihova primjena se očekuje za pogon automobila, zrakoplova i decentraliziranu proizvodnju električne energije. Trenutno su u fazi prelaska iz laboratorija u komercijalnu primjenu.

## 4.2. Scenariji razvitka

Dinamika, kao i sve strukturne karakteristike razvitka energetskeg sektora, ovisi o velikom broju utjecajnih faktora, od kojih su najvažniji:

- gospodarski razvitak,
- reforma energetskeg sektora i mjere države,
- razvitak međunarodnog tržišta energije i međunarodni utjecaj,
- razvitak tehnologije,
- globalna ograničenja u zaštiti okoliša.

Svaki od faktora ima svoju dimenziju utjecaja, a posljedice će biti različite razine potrošnje energije i različite strukture proizvodnje energije. Kako bi se obuhvatile i prezentirale posljedice utjecaja pojedinih faktora obrađena su tri scenarija razvitka energetskeg sektora, kojima je osnova referentni scenarij razvitka gospodarstva prikazan u poglavlju 3. Utjecaj različite dinamike razvitka gospodarstva posebno je komentiran, kao i posljedice i ograničenja koja će proizići iz zaštite okoliša.

Osnovna značenja promatranih scenarija su:



- **Scenarij S1: Klasične tehnologije i bez aktivnih mjera države,** Temeljno obilježje ovog scenarija je usporeno uključivanje novih tehnologija u energetske sustav te izostanak potpore energetske učinkovitosti i obnovljivim izvorima energije te zaštiti okoliša. Takav scenarij bi bio rezultat, između ostalog, i pretpostavke da problem stakleničkog efekta nije toliko opasan i obavezujući te pretpostavke o usporenom rastu cijena klasičnih energenata.
- **Scenarij S2: Nove tehnologije i aktivne mjere države,** Temeljno obilježje ovog scenarija je uključivanje Hrvatske u Europsku uniju što bi uz dobre gospodarske efekte imalo i dobre efekte u pogledu transfera novih i efikasnijih tehnologija. Osim toga, očekuje se i aktivnija uloga države u potpori energetske učinkovitosti i većem udjelu obnovljivih izvora energije. Ovaj scenarij podrazumijeva i značajnu primjenu mjera učinkovitosti ali samo na strani potrošnje.
- **Scenarij S3: Izrazito ekološki scenarij,** Temeljno obilježje ovog scenarija proizlazi iz pretpostavke da će globalni problem stakleničkog efekta i koncept održivog razvoja na svjetskoj energetskej sceni značajno utjecati na preusmjerenje i daljnji razvoj energetskeg sektora. U ovom scenariju se predviđa uvođenje jedino vrlo efikasne tehnologije, zatim ekstremno visoka primjena obnovljivih izvora energije te primjena nekih drugih mjera koje znatno utječu na promjenu strukture i iznosa finalnih oblika energije. To znači da je ovaj scenarij potpuno ekološki orijentiran, kako na strani potrošnje tako i na strani dobave električne energije što će kasnije moći detaljnije obrazložiti. Prema tome, temeljna načela modelirana u ovom scenariju su:
  - što manje fosilnih oblika energije
  - što više obnovljivih oblika energije
  - što veća učinkovitost u pretvorbi energije

Strategija energetskeg razvika promatrana je za razdoblje do 2030. godine, vremenski dugo razdoblje s brojnim nepoznicama. Razumljivo je da pouzdanost rezultata analize za cijelo razdoblje nije jednaka. Za prvih desetak godina planskog razdoblja rezultati se mogu uzeti s velikom pouzdanošću dok se za razdoblje od 2010. godine i nadalje više naznačuju problemi i mogućnosti, nego što se nude konačna rješenja.

Najviše pozornosti u javnosti privlači sagledavanje mogućnosti razvika elektroenergetskog sustava jer se u pravilu radi o velikim objektima. Kod postavljanja temeljnih načela na kojima su se gradili mogući scenariji razvika elektroenergetskog sustava vodilo se računa o sljedećem:

- ukupnim nacionalnim interesima, gdje se dva umrežena sustava, sustav plina i sustav električne energije, nadopunjavaju i potpomažu. Potpora plinifikaciji proizlazi iz ekonomskih i strateških interesa Republike Hrvatske;
- programu izgradnje hidroelektrana koje na temelju sadašnjih cijena i troškova nisu u prvom planu. Međutim, uz rast cijena fosilnih goriva i troškova zaštite okoliša, ekonomski interes za izgradnju hidroelektrana će rasti. Osim toga, hidroelektrane su jedini domaći izvor energije, pri čemu se u pravilu radi o višenamjenskim projektima, a sposobnost domaćih tvrtki za izgradnju i proizvodnju opreme je znatno veća nego kod drugih postrojenja. Za izgradnju hidroelektrana trebat će postaviti nacionalni program izgradnje hidroelektrana;
- sigurnosti energetskeg sustava koja radi povećanja korištenja plina za proizvodnju električne energije, kao i u drugim sektorima potrošnje, zahtjeva osiguranje više opskrbenih pravaca i povećanje skladišnih kapaciteta;
- diverzifikaciji izvora nakon 2010. godine. Pretpostavljeno je da se ona može postići izgradnjom elektrana na ugljen, ali to mogu biti i drugi izvori (primjerice nuklearne elektrane). U narednih četiri do pet godina mnoge pretpostavke razvika tog razdoblja bit će jasnije, pa sada nije nužno donositi konačne stavove.

Jedna od osnovnih pretpostavki je da će se provesti reforma energetskega sektora prema prijedlozima iz ovog dokumenta, te da će se otvoriti energetska tržišta na način i prema dinamici koja odgovara nacionalnim interesima.

Također, temeljna i nužna pretpostavka je da će se realizirati projekt uvoza plina iz Italije, ostvariti novi dobavni pravac iz Mađarske, te povećati skladišni kapaciteti plina. Ovo su nužne pretpostavke programa plinifikacije Republike Hrvatske.

Budući da za sada ne postoji konkretan plan revitalizacije postojećih elektrana u svim scenarijima pretpostavljena je sljedeća dinamika izlaska iz pogona postojećih termoelektrana (lista pokazuje posljednju godinu pogona za pojedini objekt):

- 2009: TE-TO Zagreb (blok 1)
- 2010: TE-TO Zagreb (blok 3) i EL-TO Zagreb (blok 2)
- 2011: PTE Osijek (oba bloka)
- 2012: PTE Jertovec (oba bloka)
- 2013: TE Sisak 1
- 2015: TE Rijeka, TE Plomin 1 i TE-TO Osijek
- 2017: TE Sisak 2
- 2022: NE Krško.

U razdoblju od 2010. do 2017. godine, nakon postupnog izlaska iz pogona elektrana na mazut, otvoreno je pitanje supstituirajućeg energenta. Moguće je rješenje da proizvodnju preuzmu elektrane na ugljen i elektrane na plin. Međutim, rješenje za to razdoblje danas još nije čvrsto definirano. Jedna od mogućnosti je uvođenje nuklearne energije kao novog energenta. To će ovisiti o razvitku nuklearne tehnologije, razini sigurnosti nuklearnih elektrana i, posebno, o odnosu javnosti prema nuklearnim elektranama. Isto tako vrlo bitna će biti težina problema stakleničkih plinova i mogućnosti Hrvatske da se drži preuzetih obveza u tom smislu.

Sudbina termoelektrana u drugim republikama (državama) gdje je Republika Hrvatska imala zajednička ulaganja, a odnosi se na Tuzlu (200 MW) i Kakanj (50 MW) u Federaciji BiH, Gacko (100 MW) u Republici srpskoj BiH, te Obrenovac (300 MW) u Srbiji (SR Jugoslaviji), bit će različita od objekata do objekata. Za očekivati je da će se problemi riješiti dogovorno. Ovisno o rješenjima i ekonomskim interesima (cijeni energije koja bi se isporučivala iz tih objekata) moguće je u planovima razvitka naći mjesta za isporuku električne energije iz spomenutih objekata. Naravno, u toliko bi se reducirala potrebna izgradnja novih objekata u Republici Hrvatskoj.

U scenarijima razvitka nije analiziran uvoz električne energije, kao jedna od razvojnih opcija, iako je uvoz realnost koja se ostvaruje svake godine. Dva su razloga zbog kojih se uvozi električna energija. Jedan proizlazi iz narušene ravnoteže proizvodnje i potrošnje električne energije radi loše hidrologije, kvarova u elektranama ili nekih drugih pogonskih događaja, a drugi iz čisto ekonomskih razloga, kada je na tržištu električne energije moguće kupiti jeftiniju energiju od troška proizvodnje iz domaćeg izvora. Uvoz energije je mogućnost koja će se i u budućnosti koristiti. Za to je potrebno stvoriti preduvjete u boljem povezivanju s potencijalnim tržištima, što je dijelom i učinjeno izgradnjom 400 kV voda prema Mađarskoj.

Razvitak tržišta energije u Europskoj uniji unijet će niz novosti u trgovanju energijom. To će se odraziti i na tržište električne energije i plina u Republici Hrvatskoj. Nakon 2003. godine može se očekivati nova Direktiva Europske unije za tržište električne energije, koja će unijeti niz novih momenata u proces liberalizacije i demonopolizacije tržišta. Važno je napomenuti da će se to dogoditi nakon uvođenja jedinstvenog financijskog tržišta u Uniji, koje će značajno doprinijeti procesima otvaranja tržišta električne energije. Konačnu ocjenu o tretmanu uvoza električne energije u planovima razvitka Republike Hrvatske bit će moguće dati tek nakon toga.

U scenarijima nisu razmatrani planovi izgradnje objekata za proizvodnju električne energije izvan Republike Hrvatske. S obzirom na loša iskustva u prošlosti, te još uvijek nestabilne političke i financijske prilike u geografskom okruženju, nije realno planirati takve investicijske projekte.

#### 4.2.1. Scenarij S1: Klasične tehnologije i bez aktivnih mjera države

##### 4.2.1.1. Odrednice neposredne potrošnje energije

###### Industrija

Strukturne promjene bruto domaćeg proizvoda industrije kretale bi se u smjeru smanjivanja energetske intenzivnosti grana sa sadašnjih 30 na 25 posto u 2030. godini. Paralelno sa strukturnim promjenama bi se odvijala i supstitucija starih tehnologija s novima, ali dosta usporenim tempom i ne s tehnologijama koje su na marginalno visokoj energetskoj efikasnosti. U ovom je scenariju to modelirano smanjenjem intenzivnosti toplinske potrošnje u industriji na razinu 0,6 u odnosu na današnju, te na razinu od približno 0,9 za intenzivnost potrošnje električne energije.

Unatoč očekivanoj intenzivnoj plinifikaciji u Republici Hrvatskoj u ovom je scenariju pretpostavljena relativno visoka penetracija električne energije u toplinske potrebe, dugoročno više od 10 posto. Ukupna potrošnja električne energije rasla bi brže od ostalih energenata tako da bi se na kraju razdoblja njezin udio povećao na 34 posto. Istodobno bi se udio energije za visoke temperature smanjio s današnjih 40 na oko 30 posto, dok se udio pare i vrele vode ne bi značajnije mijenjao, te bi se zadržao na razini od približno 35 posto. Udio koksa koji je i danas vrlo nizak, nastavio bi se smanjivati i u budućnosti, tako da bi u 2030. godini iznosio samo 1,1 posto.

Energija visokih temperatura osigurat će se izgaranjem prirodnog plina, derivata nafte i ugljena, kao i korištenjem električne energije. Pri tome je, kao posljedica intenzivne plinifikacije, pretpostavljen najbrži porast potrošnje prirodnog plina uz više nego podvostručenu potrošnju i porast udjela s današnjih 50 na 64 posto u 2030. godini. Za potrošnju tekućih goriva pretpostavljeno je blago opadanje potrošnje uz smanjenje udjela s današnjih 36,5 na nešto više od 12 posto u 2030. godini. Očekuje se da će se potrošnja ugljena zadržati na današnjoj razini jer je ta razina već i danas vrlo niska. Takvom razinom potrošnje ugljen će na kraju razdoblja sudjelovati tek s malo više od 5 posto.

Para i vrela voda za industriju osigurat će se proizvodnjom u industrijskim toplanama, industrijskim kotlovnica i u javnim toplanama. Pri tome se očekuje da će proizvodnja u industrijskim toplanama samo malo brže rasti u odnosu na industrijske kotlovnice, dok bi iz javnih toplana opskrba rasla vrlo sporo, čime bi se udio javnih toplana od današnjih 20 posto do 2030. godine smanjio na malo manje od 12 posto. Na kraju promatranog razdoblja udio industrijskih kotlovnica iznosio bi približno 47 posto i još uvijek bi bio malo viši od udjela industrijskih toplana koje bi sudjelovale s nešto više od 41 posto.

Za kombiniranu proizvodnju električne energije, pare i vrele vode u industrijskim toplanama predviđa se intenzivniji porast potrošnje prirodnog plina i biomase u obliku otpadaka iz drvne industrije. Očekuje se da će prirodni plin u 2030. godini sudjelovati sa skoro 84 posto i da će udio biomase narasti na 4,5 posto.

Vrlo sličan razvitak potrošnje goriva očekuje se i u industrijskim kotlovnica, uz stagnaciju potrošnje derivata nafte i ugljena, te porast potrošnje ostalih oblika energije. Za industrijske kotlovnice također je predviđeno da će u drugoj polovici promatranog razdoblja postepeno početi iskorištavanje sunčeve energije u kombinaciji s ukapljenim ili prirodnim plinom, te intenzivnije korištenje biomase u odnosu na industrijske toplane. Zbog toga se na kraju razdoblja očekuje udio prirodnog plina od 67 posto, udio biomase od 16 posto i udio sunčeve energije od 5 posto.

## Usluge

Uz udvostručenje površine poslovnog prostora u uslužnom sektoru, očekuje se i gotovo udvostručenje potrošnje električne energije po jedinici površine ovog sektora. Nova izrazita kategorija potrošnje je klimatizacija. U ovom se scenariju ne očekuje smanjivanje specifične potrošnje toplinske energije. Slijedom ovakvih pretpostavki potrošnja energije ostvarit će stopu porasta od prosječno 2,9 posto godišnje i porast električne energije koji će biti viši od ovog prosjeka. Zbog toga će udio električne energije od današnjih 47,7 posto porasti na približno 66 posto u 2030. godini. Ovaj scenarij pretpostavlja vrlo polaganu penetraciju novih tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije, tako da se na kraju razdoblja očekuje udio sunčeve energije od približno 5 posto i udio geotermalne energije od samo 0,9 posto. Također se očekuje da će i toplina proizvedena u malim kogenerativnim postrojenjima postepeno rasti i doseći razinu udjela od 1,9 posto u 2030. godini.

## Kućanstva

Zbog povećanja standarda stanovništva očekuje se i povećanje potrošnje topline za grijanje stambenih prostora, za pripremu tople vode i određeno smanjenje potrošnje topline za pripremu hrane. Jednako tako se očekuje i povećanje potrošnje električne energije za netoplianske svrhe (zamrzivači, hladnjaci, perilice rublja i posuda, audio-video oprema i ostalo). U ovom je scenariju to nešto veći iznos od 2 550 kWh u 2030. godini po prosječnom kućanstvu, koji uvažava utjecaj tehnološkog napretka, ali nešto sporije nego u ostalim scenarijima. S obzirom na to da se računa s manjom dugoročnom zastupljenošću obnovljivih izvora, očekuje se do 2030. godine pokrivanje korisnih toplinskih potreba u kućanstvima s električnom energijom do 16 posto.

Za zadovoljenje toplinskih potreba u ovom scenariju se predviđa umjereni pad potrošnje ugljena i tekućih goriva. Nadalje se predviđa polagani porast daljinske topline, tj. toplinske energije iz centraliziranog toplinskog sustava, ogrjevnog drva i najbrži porast potrošnje prirodnog plina. Također je predviđena usporena penetracija novih tehnologija za iskorištavanje obnovljivih izvora energije u odnosu na ostale scenarije. Tako bi na kraju razdoblja udio sunčeve energije iznosio 3,5 posto, koliko bi približno iznosio i udio topline proizvedene u malim kogeneracijama. Udio biomase korištene u novim tehnologijama postepeno bi se povećao na 11,3 posto do 2030. godini.

## Promet

Veći dio potrošnje energije u prometu izazivaju cestovni robni promet i putnički promet osobnim vozilima. Što se tiče energetske efikasnosti prometnih sredstava, u svim se scenarijima očekuje jednak tehnički napredak, ali različita struktura energenata u zadovoljavanju ukupnog prometnog učinka. Potrebe potrošača u prometu prema ovom scenariju najvećim dijelom će se zadovoljavati motornim gorivima koja bi u 2030. godini trebala sudjelovati s 94 posto. Osnovni energenti su benzin s udjelom od skoro 48 posto, dizelsko gorivo s 37 posto i mlazno gorivo s malo manje od 8 posto. Udio električne energije trebao bi iznositi 2 posto. U razdoblju nakon 2010. godine predviđa se postepena penetracija biogoriva i vodika u opskrbu energijom prometnih potrošača. Ta je penetracija u ovom scenariju najumjerenija tako da se u 2030. godini očekuje udio vodika od 1 posto i udio biogoriva od 3 posto.

## Poljoprivreda

Za potrošnju energije u poljoprivredi pretpostavljen je približno jednaki tehnički napredak u sva tri scenarija, ali uz različiti razvitak strukture oblika energije. Očekuje se da će potrošnja energije u poljoprivredi ostvariti umjereni porast uz prosječnu godišnju stopu od 1,1 posto i uz smanjenje udjela motornih goriva od današnjih 82 na približno 77,5 posto u 2030. godini. U ovom scenariju se očekuje relativno nizak udio biogoriva od približno 2,1 posto, te pokrivanje toplinskih potreba s obnovljivim izvorima – sunčevom energijom, biomasom i geotermalnom energijom u ukupnom iznosu od 10 posto u 2030. godini.

## Graditeljstvo

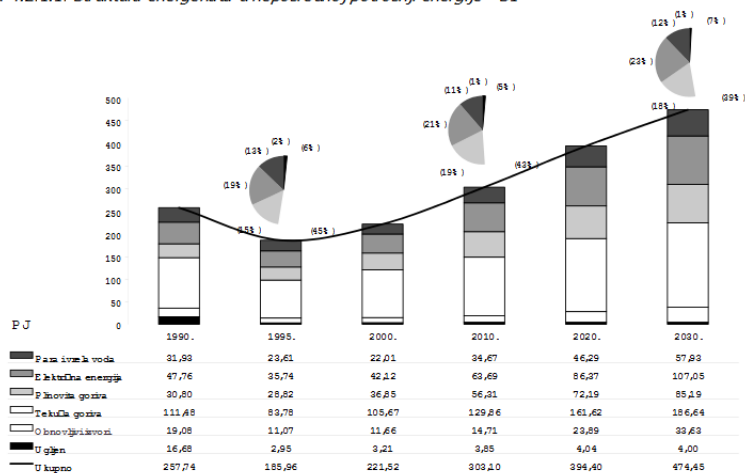
U graditeljstvu se očekuje relativno brži porast potrošnje energije u odnosu na ostale sektore potrošnje. U sva tri scenarija predviđen je jednak porast uz prosječnu godišnju stopu od 4,4 posto, ali uz različitu strukturu oblika energije. U ovom se scenariju predviđa povećanje udjela motornih goriva s 77,6 posto na 84 posto, postupna penetracija biogoriva do razine od 2,5 posto u 2030. godini i smanjenje udjela električne energije na razinu od 10,3 posto. Za zadovoljenje toplinskih potreba predviđeno je korištenje derivata nafte, dok se ne predviđa korištenje ostalih obnovljivih izvora.

### 4.2.1.2. Energetski pokazatelji

Energetski pokazatelji scenarija razvika energetskog sektora iskazani su kroz 8 pokazatelja:

- neposrednu potrošnju energije neposrednih potrošača po energentima,
- neposrednu potrošnju energije po karakterističnim skupinama potrošnje,
- strukturu proizvodnje električne energije,
- strukturu energenata za proizvodnju električne energije,
- ukupno potrebnu energiju po energentima,
- strukturu obnovljivih izvora energije,
- potrebe prirodnog plina,
- strukturu domaće proizvodnje i uvoza energije.

Slika 4.2.1.1. Struktura energenata u neposrednoj potrošnji energije - S1

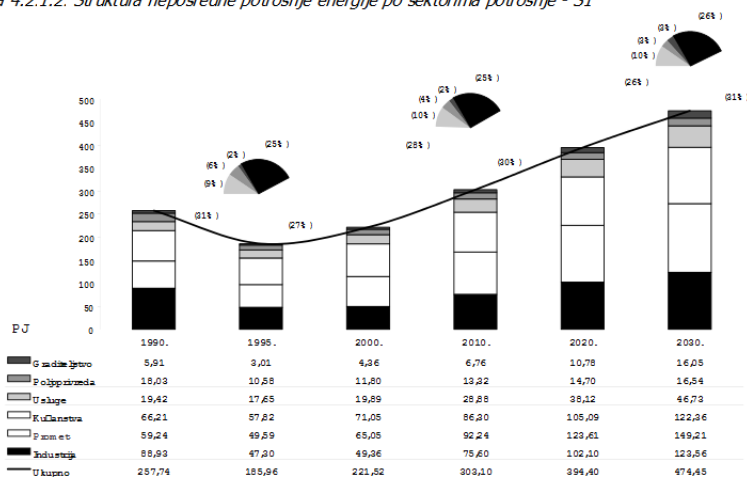


Prema scenariju S1 neposredna potrošnja energije povećavat će se do 2030. godine po prosječnoj stopi od 2,6 posto. Porasti će potrošnja svih energenata, ali ne podjednako, što će izazvati određene promjene u strukturi:



- para i vrela voda ostvarit će porast udjela od 9,9 posto u 2000. na 12,2 posto u 2030. godini;
- udio električne energije će postepeno rasti što je za očekivati zbog rasta potrošnje električne energije za netoplinke potrebe. Može se očekivati porast udjela električne energije s 19 na 22,6 posto u 2030. godini;
- plinovita goriva će rasti i zatim se stabilizirati na razini oko 18 posto;
- tekuća goriva će se najviše smanjiti u strukturi s 47,7 posto u 2000. godini na 39,3 posto u 2030. godini;
- obnovljivi izvori će porasti do razine od 7 posto;
- ugljen je najmanje zastupljen i njegov će se udio smanjiti s 1,4 na 0,8 posto.

Slika 4.2.1.2. Struktura neposredne potrošnje energije po sektorima potrošnje - S1

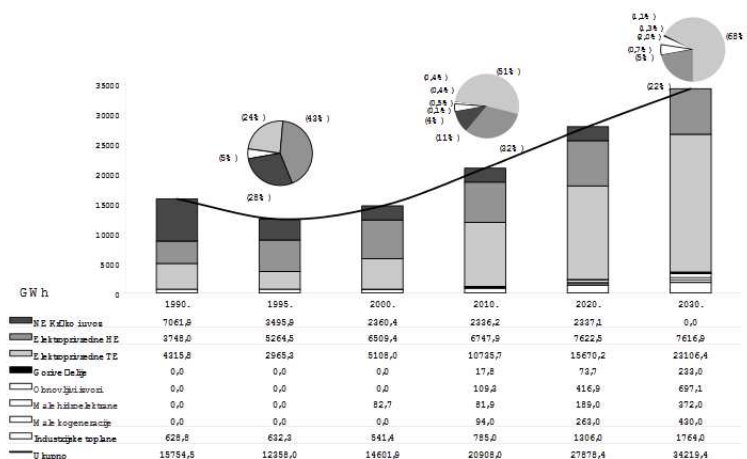


U strukturi neposredne potrošnje energije u pojedinim sektorima neće doći do značajnijih promjena jer su se najznačajnije strukturne promjene već dogodile, jednim dijelom zbog posljedica rata, a drugim dijelom zbog gospodarskih razloga. Industrija s intenzivnom potrošnjom energije je značajno reducirala svoju gospodarsku aktivnost, pa se u budućnosti mogu očekivati veća tehnološka unapređenja, ali bez povećanja potrošnje energije kod energetski intenzivnih potrošača. Po sektorima potrošnje mogu se očekivati sljedeće promjene:

- udio energije u graditeljstvu će porasti u odnosu na 2000. godinu, ali i u odnosu na 1990. godinu i dosegnuti razinu od 3,4 posto;
- udio potrošnje energije u poljoprivredi će se postupno smanjivati, dijelom zbog efikasnijeg organiziranja gospodarstva u djelatnosti, a dijelom zbog očekivanog tehnološkog napretka. Očekivani udio potrošnje energije u poljoprivredi u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u 2030. godini je 3,5 posto;
- u uslužnom sektoru minimalno će porasti udio potrošnje s 9 posto u 2000. na 9,8 posto u 2030. godini;

- udio potrošnje u prometu će porasti do razine od 31,4 posto;
- stopa porasta potrošnje energije u industriji od 3,1 posto malo je viša u odnosu na prosjek neposredne potrošnje tako da će njezin udio porasti na 26 posto do 2030. godine;
- udio kućanstava će se nakon 2010. godine spustiti ispod 30 posto, a u 2030. godini iznositi manje od 26 posto.

Slika 4.2.1.3. Struktura proizvodnje električne energije - S1



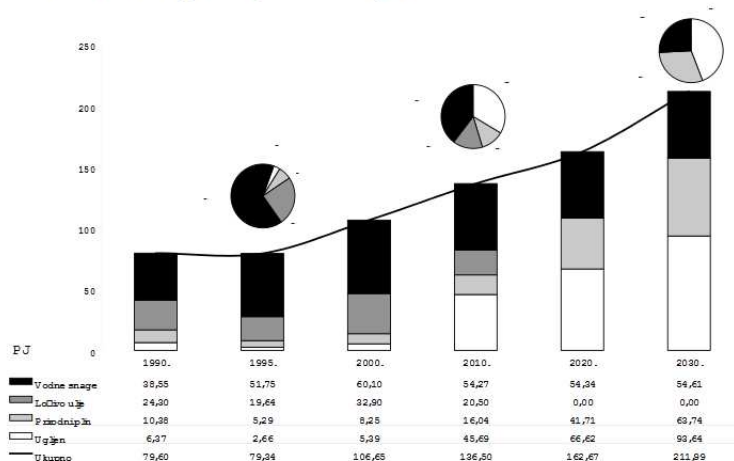
Proizvodnja električne energije u većem dijelu će se ostvarivati na razini javne mreže, koja je danas u okviru HEP-a, a manjim dijelom u decentraliziranim proizvodnim objektima, tj. u kogeneraciji, u obnovljivim izvorima i kod malih potrošača (u budućnosti vodik).

Prema ovom scenariju potreba za ulaskom u pogon prve elektrane javlja se u 2006. godini. Osim HE Lešće koja bi najranije i mogla ući u pogon do 2006. u toj godini potrebna je i jedna plinska elektrana snage 300 MW. Nakon toga, 2008. u pogon bi trebala ući HE Podsused, a 2009. godine HE Drenje. U 2010. godini iz pogona postupno izlaze neke od postojećih elektrana. Izlazak iz pogona tih elektrana i povećanje potrošnje prema ovom scenariju mogao bi se nadoknaditi termoelektranom na ugljen snage 500 MW. U razdoblju između 2010. i 2020. godine u pogon bi trebala ući još jedna termoelektrana na ugljen snage 500 MW (2014.) i četiri plinske termoelektrane, svaka instalirane snage 300 MW. Osim termoelektrana u tom razdoblju ušle bi u pogon i tri hidroelektrane: Novo Virje, Ombla i Krčić. Tretman hidroelektrana u sva tri scenarija je takav da se predlaže forsirana izgradnja navedenih elektrana određenom dinamikom koja uzima u obzir realne rokove i mogućnosti izgradnje. Ukupno potrebna izgradnja novih elektrana do 2020. godine prema ovom scenariju iznosi 2834 MW (snaga na generatoru). Potrebna nova snaga na pragu je 2794 MW. Za TE na ugljen instalirane snage 500 MW (na generatoru) pretpostavljeno je da ima snagu od 480 MW na pragu.

U strukturi proizvodnje električne energije na razini javne mreže doći će do značajnih promjena. Prije svega, i usprkos izgradnji novih hidroelektrana, smanjit će se udio hidroelektrana u proizvodnji na 22,3 posto. Zbog izlaska iz pogona NE Krško i zbog tretmana uvoza električne energije samo na razini potrebnoj za incidentne situacije, ukupna dobava električne energije nakon 2020. godine izvan sustava bila bi zanemariva.

Može se očekivati rast decentralizirane proizvodnje, koja je u 2000. godini iznosila 3,7 posto, na 10,2 posto u 2030. godini. Glavnina električne energije, odnosno oko 67,5 posto osigurala bi se u termoelekttranama.

Slika 4.2.1.4. Struktura energenata za potrebe elektroprivrede - S1



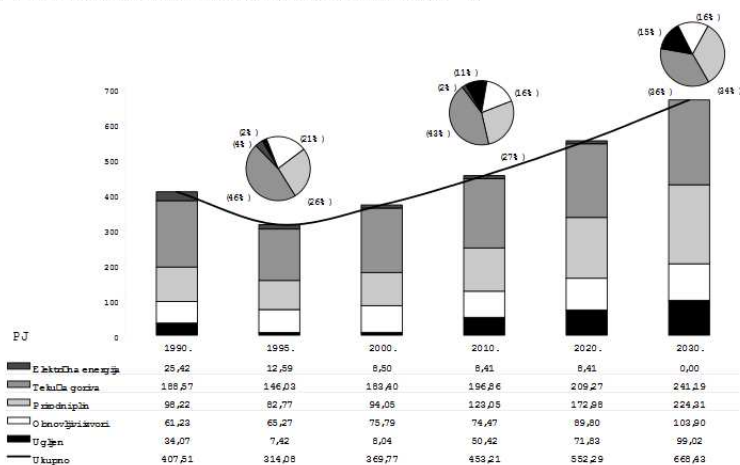
Osnovne karakteristike scenarija S1, kada se radi o energentima koji bi se koristili za proizvodnju električne energije na razini javne mreže bez NE Krško, su:

- udio vodnih snaga u ukupnoj strukturi energenata za proizvodnju električne energije, na kraju promatranog razdoblja i uz predviđeni porast proizvodnje u hidroelekttranama, iznosio bi 25,8 posto;
- iskorištenjem životnog vijeka termoelektrana na mazut (TE Sisak 1 i 2, TE Rijeka) nakon 2015. godine mazut se ne bi više koristio u proizvodnji električne energije;
- nove potrebe, te zamjena mazuta, prema ovom scenariju zadovoljile bi se iz termoelektrana na plin i ugljen. Na kraju promatranog razdoblja podjednako bi se koristila energija iz ugljena i energija iz plina, ali bi udio energije ugljena bio nešto veći;

Ovakav scenarij prije svaga naglašava pitanje diverzifikacije i sigurnosti elektroenergetskog sustava. U razdoblju do 2010. godine za proizvodnju električne energije prednost je dana plinu, jer je ekonomski povoljniji od ugljena, a bez sumnje je povoljniji u ekološkom te u smislu prihvatljivosti lokacija. Realizacijom projekta GEA (Gas Energy Adria), liberalizacijom i jačim otvaranjem tržišta plina u Europi, odnosno u užoj regiji gdje se nalazi Republika Hrvatska, za očekivati je da će postojati mogućnost nabave potrebnih količina plina. U spomenutom razdoblju uz hidroelektrane bilo bi potrebno izgraditi 300 MW termoelektrana na plin.

Prema tome, opcija elektrane na ugljen bi došla u obzir tek oko 2010. godine, kada se, pored ostalog i zbog izlaska iz pogona nekih od postojećih termoelektrana na mazut, pokazuje potreba za elektranom na ugljen snage oko 500 MW.

Slika 4.2.1.5. Struktura energenata u ukupnoj potrebnoj energiji - S1



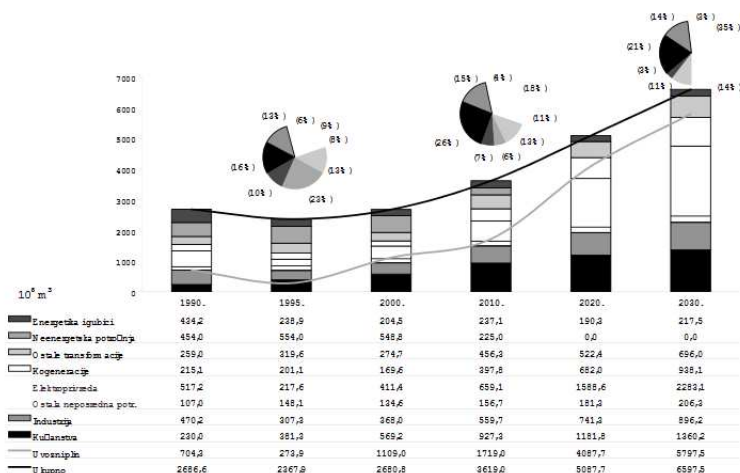
Ukupne potrebe energije ovise o gospodarskom rastu, tehnološkom razvitku, energetskej efikasnosti i uvozu električne energije. Ovo posljednje je važno zbog tretmana objekata izvan Republike Hrvatske (kao NE Krško) jer se energija u Hrvatskoj pojavljuje kao finalni proizvod i nema gubitaka transformacije.

U razdoblju od 2000. do 2030. godine ukupne potrebe energije po ovom scenariju rastle bi po prosječnoj stopi od 2 posto. Po pojedinim energentima stope rasta bi bile različite, tako da bi se struktura mijenjala:

- već je prije objašnjeno da bi se zbog prestanka rada NE Krško i uvoza električne energije na razini potrebnoj za saniranje incidentnih situacija u elektroenergetskom sustavu, uvoz električne energije smanjivao;
- trend smanjivanja imat će i tekuće gorivo s 49,6 posto u 2000. godini na 36,1 posto u 2030. godini;
- prirodni plin će zadržati poziciju drugog energenta, njegov udio bit će u porastu i na kraju promatranog razdoblja iznositi će 33,6 posto u ukupnim potrebama energije;
- svi obnovljivi izvori, uključujući i velike hidroelektrane svoj bi udio smanjivali. Smanjenje udjela koje nastaje zbog velikih hidroelektrana ne kompenzira se u ovom scenariju porastom drugih obnovljivih izvora;
- ugljen u ukupnoj potrošnji prema ovom scenariju ostvarit će porast i to zbog potrošnje za proizvodnju električne energije. Udio ugljena ostaje otvoreno pitanje za budućnost.



Slika 4.2.1.6. Bilanca prirodnog plina - S1



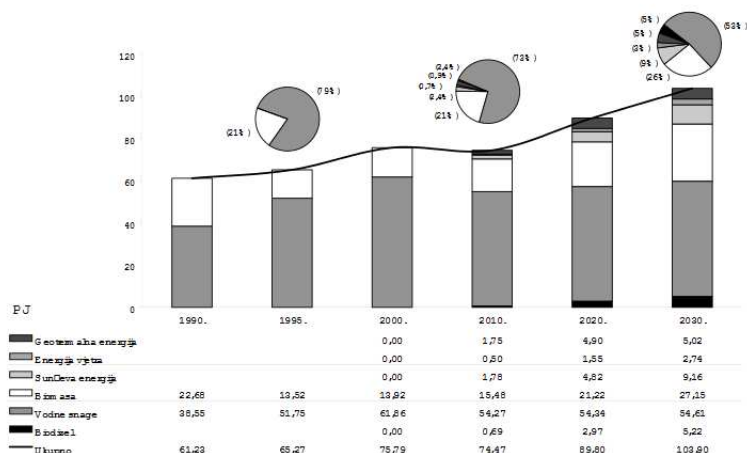
Prirodni plin će po ovom scenariju zadržati ulogu jednog od najznačajnijih energenata. Moguća potrošnja plina u 2030. godini iznosila bi oko 6,6 mlrd m<sup>3</sup>, od čega glavninu s oko 5,8 mlrd m<sup>3</sup> čini uvozni plin. Očekuje se rast korištenja plina kod svih kategorija potrošača:

- najveća potrošnja plina ostvarila bi se u proizvodnji električne energije iz javne mreže. Udio te potrošnje iznosio bi oko 34,6 posto;
- kućanstva bi bila druga skupina po potrošnji plina i njihov udio bi iznosio 20,6 posto;
- treća skupina po visini potrošnje bile bi kogeneracije koje bi dosegnule razinu od 0,94 mlrd m<sup>3</sup> i udio od 14,2 posto;
- značajnija se potrošnja očekuje u industriji uz zadržavanje dostignute razine udjela. Udio industrije bi iznosio oko 13,6 posto;
- udio ostalih transformacija iznosio bi 10,5 posto, a udio ostale neposredne potrošnje približno 3 posto;
- predviđen je prestanak potrošnje plina u neenergetskoj potrošnji iza 2010. godine;
- očekuje se smanjenje udjela potrošnje plina za vlastitu potrošnju i gubitke sa 7,6 posto u 2000. godini na 3,3 posto u 2030. godini.

Ovakva razina potrošnje plina je vrlo zahtjevna u osiguranju dovoljnih količina plina, odnosno u razvoju plinske infrastrukture za potrošnju plina. Ako je polazna pretpostavka da se primarno radi o postojećim tehnologijama i minimalnoj aktivnosti države u provedbi energetske strategije, onda je u tom slučaju upitna realnost širenja plinske mreže i animiranja potrošnje.



Slika 4.2.1.7. Struktura obnovljivih izvora energije - S1

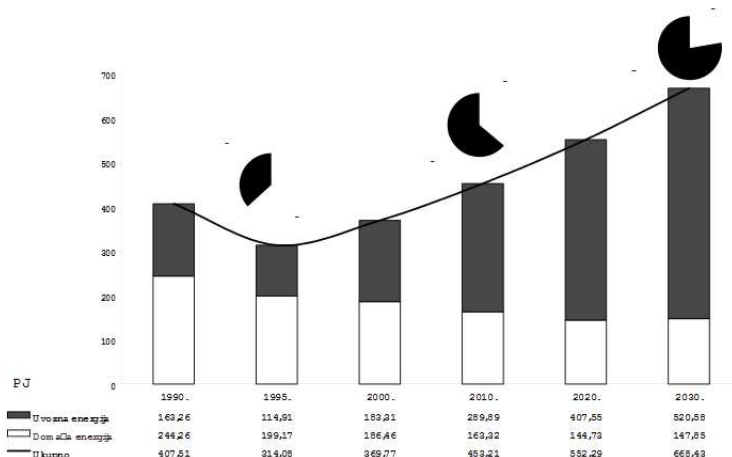


U ovom scenariju koji se u prvom redu oslanja na danas razvijene tehnologije i iskustva, i skromni doprinos novih tehnologija u području energetske efikasnosti i korištenja obnovljivih izvora, očekuje se rast korištenja obnovljivih izvora. To se odnosi u prvom redu na dva tradicionalna izvora koja su se do sada koristila: hidroelektrane i biomasu (drvo za grijanje). U strukturi, po oblicima energije u ovom scenariju predviđeno je:

- geotermalna energija bi se počela koristiti iza 2000. godine i na kraju razdoblja činila bi 4,8 posto ukupne energije obnovljivih izvora;
- očekuje se korištenje energije vjetrova u razdoblju iza 2000. godine s udjelom od 2,6 posto u 2030. godini;
- sunčeva energija dosegla bi po ovom scenariju 8,8 posto i osim vodnih snaga i biomase predstavljala bi izvor koji bi se najviše koristio;
- jednako kako bi se povećavalo korištenje biomase, tako bi se postepeno povećavao i udio u ukupnoj energiji obnovljivih izvora. Na kraju razdoblja udio bi iznosio približno 26 posto;
- udio vodnih snaga bi se smanjio s razine veće od 80 posto u 2000. godini na iznos od 52,6 posto u 2030. godini;
- početak korištenja biogoriva očekuje se nakon 2000. godine, da bi u 2030. godini njihov udio iznosio približno 5 posto.

Ovaj scenarij pretpostavlja najmanje korištenje obnovljivih izvora, ali tu se počinju koristiti obnovljivi izvori koji se do sada nisu tradicionalno koristili. Ova razina korištenja obnovljivih izvora je realno najmanja, i stoga najmanje vjerojatna. S mnogo više sigurnosti u procjenama može se pretpostaviti značajnije korištenje obnovljivih izvora.

Slika 4.2.1.8. Odnos energije iz uvoza i domaćih izvora - S1



U dosadašnjem razvitku energetskog sektora Republike Hrvatske većim dijelom koristili su se domaći izvori energije. U posljednjem desetogodišnjem razdoblju udio domaćih izvora smanjio se od 65 posto na malo više od 50 posto. Kako je ovo scenarij kojem je primarno težište na konvencionalnim tehnologijama i bez posebne aktivnosti države udio uvoza će se stalno povećavati. Već u 2010. godini uvoz će iznositi 64 posto, a na kraju promatranog razdoblja približno 78 posto ukupnih potreba.

## 4.2.2. Scenarij S2: Nove tehnologije i aktivne mjere države

### 4.2.2.1. Odrednice neposredne potrošnje energije

#### Industrija

Očekuje se brža supstitucija proizvodnog parka hrvatske industrije učinkovitijim tehnologijama, tako da bi, dugoročno, intenzivnost toplinske potrošnje bila gotovo dva puta manja nego danas, a intenzivnost potrošnje električne energije 15 posto manja. Također se očekuje veća zastupljenost obnovljivih izvora energije (biomase i solarne energije) čime bi se ostvarilo da udio električne energije u toplinskim potrebama bude dugoročno ispod 8 posto. U ukupno potrebnoj energiji za industrijske potrošače udio električne energije bio bi niži u odnosu na prethodni scenarij tako da bi na kraju razdoblja bio malo viši od 30 posto. Udio topline visokih temperatura smanjio bi se s 45 na 34 posto, a energija u obliku pare i vrele vode tijekom cijelog razdoblja sudjelovala bi s približno nepromijenjenim udjelom od 31 posto.

U ovom je scenariju predviđena još intenzivnija plinifikacija, tako da je porast potrošnje plina za energiju visokih temperatura vrlo intenzivan što za posljedicu ima porast udjela od današnjih 50 na 73 posto u 2030. godini. Za tekuća goriva pretpostavljeno je opadanje potrošnje uz opadanje udjela s današnjih 36,5 na približno 10 posto u 2030. godini. U potrošnji ugljena očekuje se daljnje blago smanjenje potrošnje, tako da bi ugljen na kraju razdoblja sudjelovao s malo manje od 3 posto.

Za proizvodnju pare i vrele vode predviđeno je da će proizvodnja u industrijskim toplanama (kogeneracijama) brže rasti u odnosu na industrijske kotlovnice, tako da bi udio ovih postrojenja u 2030. godini iznosio skoro 48 posto. Ta razina viša je u odnosu na prethodni scenarij. Jednako tako predviđa se za 33 posto veća proizvodnja električne energije u odnosu na scenarij S1. Povećana potrošnja pare i vrele vode u odnosu na prvi scenarij predviđena je i iz javnih toplana, ali na takav način da se udio javnih toplana postepeno smanjuje na 14,5 posto u 2030. godini. Proizvodnja pare iz industrijskih kotlovnica trebala bi ostvariti prosječni porast od 2,1 posto godišnje uz postupno smanjivanje udjela na nešto manje od 38 posto u 2030. godini.

Predviđa se da će u kombiniranoj proizvodnji električne energije, pare i vrele vode u industrijskim toplanama porast potrošnje prirodnog plina biti sličan kao i u prethodnom scenariju, tako da će udio na kraju razdoblja iznositi 84 posto. Također je, u odnosu na prethodni scenarij, predviđen brži porast potrošnje biomase u obliku otpadaka iz drvne industrije, te se očekuje da bi njezin udio trebao doseći razinu veću od 6 posto. Zbog tako predviđenog porasta potrošnje plina i biomase očekuje se vrlo polagano povećanje ili stagnacija u potrošnji derivata nafte i ugljena uz smanjenje udjela derivata na približno 7 posto i udjela ugljena na 3,4 posto u 2030. godini.

Sličan razvoj potrošnje goriva očekuje se i u industrijskim kotlovnica uz malo brže smanjenje potrošnje derivata nafte i vrlo nisku potrošnju ugljena, te porast potrošnje obnovljivih oblika energije. U odnosu na prethodni scenarij predviđen je još intenzivniji porast korištenja biomase kao i sunčeve energije u kombinaciji s ukapljenim ili prirodnim plinom. Rezultat takvog razvitka je značajniji porast udjela biomase na 26,5 posto i sunčeve energije na više od 10 posto na kraju razdoblja. Zbog povećane penetracije obnovljivih izvora, kao i zbog povećane proizvodnje pare u procesu kogeneracije, u odnosu na scenarij S1, u ovom scenariju se ostvaruje niža razina potrošnje prirodnog plina. Udio prirodnog plina u nekoliko početnih godina promatranog razdoblja ostvaruje porast da bi se nakon toga smanjio na približno 52 posto.

### Usluge

Energetski efikasnije tehnologije bi značile manju potrošnju električne energije za netoplinke potrebe, a uz veću zastupljenost obnovljivih izvora i kogenerativne proizvodnje topline i električne energije i manju potrošnju električne energije za toplinske namjene. Ukupna energija, kao i potrošnja električne energije imat će nižu razinu u odnosu na prvi scenarij, dok će penetracija obnovljivih izvora biti izraženija. Tako će sunčeva energija sudjelovati s udjelom od 8,8 posto, a geotermalna energija s 1,2 posto u 2030. godini. Očekuje se brža penetracija topline proizvedene u malim kogeneracijama na razinu od 5,7 posto, a u odnosu na prethodni scenarij očekuje se i povećana potrošnja daljinske topline iz javnih toplana, koja bi na kraju razdoblja sudjelovala s 3,2 posto. Potrošnja električne energije povećavat će se brže u odnosu na ostale konvencionalne oblike energije, tako da će se udio značajno povećati, od današnjih 47,7 posto na 63,6 posto u 2030. godini. Istodobno će se udio prirodnog plina postepeno smanjivati na 12,3 posto, kao posljedica sporijeg porasta potrošnje plina u odnosu na ukupnu potrošnju energije u uslužnom sektoru. Predviđeno je smanjenje potrošnje derivata nafte i ugljena, čija potrošnja je već danas vrlo niska tako da uloga ovog energenta u budućnosti postaje zanemariva, dok se udio derivata nafte od današnjih 25 posto smanjuje na približno 5 posto.

### Kućanstva

Dok je u prethodnom scenariju pretpostavljeno da će se toplinska izolacija do danas izgrađenih stanova dugoročno poboljšati za 10 posto, u ovom scenariju to dugoročno poboljšanje iznosi 20 posto. Zbog boljih tehničkih rješenja i potrošnja električne energije za netoplinke potrebe je manja, a zbog veće zastupljenosti obnovljivih izvora i kogeneracije, potrošnja električne energije za netoplinke namjene je manja i dugoročno ne prelazi 15 posto ukupnih toplinskih potreba kućanstava.

U energiji za toplinske potrebe u kućanstvima predviđen je porast potrošnje prirodnog plina s prosječnom godišnjom stopom 2,1 posto, kao i malo brži porast korištenja daljinske topline iz javnih

toplina u odnosu na prethodni scenarij. Predviđeno je smanjenje potrošnje ugljena, derivata nafte te dugoročno gledano i energije biomase za korištenje u pojedinačnim pećima. Nadalje se očekuje znatno brža ekspanzija primjene novih tehnologija za iskorištavanje obnovljivih izvora energije, u odnosu na scenarij S1. Tako bi sunčeva energija u 2030. godini imala udio od 8,6 posto, a toplina proizvedena iz biomase primjenom novih tehnologija 13,4 posto. Također se očekuje relativno brz razvitak malih kogeneracija iz kojih bi proizvedena toplina u 2030. godini sudjelovala s približno 4 posto. Udio prirodnog plina će na kraju razdoblja iznositi 33,4 posto, dok se za električnu energiju očekuje udio od 23,8 posto što je smanjenje u odnosu na današnju razinu. Udio korištenja ogrjevnog drva u pojedinačnim pećima, također, će se postupno smanjivati na približno 5 posto u 2030. godini.

### **Male kogeneracije**

U ovom scenariju predviđa se intenzivniji razvitak malih kogeneracija u sektoru kućanstava i usluga, tako da je proizvodnja pare i vrele vode za više od 40 posto viša u odnosu na scenarij S1. Uz to je predviđeno da će se u tim postrojenjima u 2030. godini proizvoditi 0,79 TWh električne energije. Kao ulazna energija za kombiniranu proizvodnju toplinske i električne energije predviđa se korištenje prirodnog plina, derivata nafte, biomase i sunčeve energije. Očekuje se da će na kraju razdoblja prirodni plin sudjelovati s najvećim udjelom od približno 46 posto, dok bi obnovljivi izvori dosegili više od 38 posto.

### **Promet**

Kao što je već rečeno u svim je scenarijima predviđena podjednaka energetska efikasnost prometnih sredstava i podjednak tehnički napredak, ali različita struktura energenata u zadovoljavanju ukupnog prometnog učina. Prema ovom scenariju udio motornih goriva će u 2030. godini iznositi malo manje od 90 posto. Osnovni energenti i nadalje su benzin s udjelom od skoro 46 posto, dizelsko gorivo s 35 posto i mlazno gorivo s malo manje od 8 posto. Udio električne energije trebao bi iznositi 2,3 posto. U razdoblju od 2010. godine predviđa se intenzivniji razvitak iskorištavanja biogoriva, te postupno uvođenje vozila na pogon gorivim ćelijama koje kao energent koriste vodik. Zbog takvog razvitka predviđa se udio biogoriva od 5 posto i udio vodika od 3 posto u ukupnoj potrošnji prometa u 2030. godini.

### **Poljoprivreda**

I za potrošnju energije u poljoprivredi pretpostavljen je približno jednak tehnički napredak u sva tri scenarija, ali također uz različiti razvitak strukture oblika energije. Očekuje se smanjenje udjela motornih goriva od današnjih 82 na približno 74 posto u 2030. godini. Također se očekuje intenzivnije korištenje poljoprivrednih strojeva koji će kao pogonsko gorivo koristiti biogoriva i razvitak poljoprivrednih strojeva koji će za pogon koristiti gorive ćelije u razdoblju iza 2010. godine. Zbog toga će udio biogoriva u ukupnoj potrošnji poljoprivrede u 2030. godini biti 3,3 posto, a udio vodika približno 2 posto. U pokrivanju toplinskih potreba obnovljivi izvori (sunčeva energija, biomasa i geotermalna energija) sudjelovat će na približno jednakoj razini kao i u scenariju S1, tako da će njihov udio u ukupnoj energiji za poljoprivredu iznositi približno 10 posto.

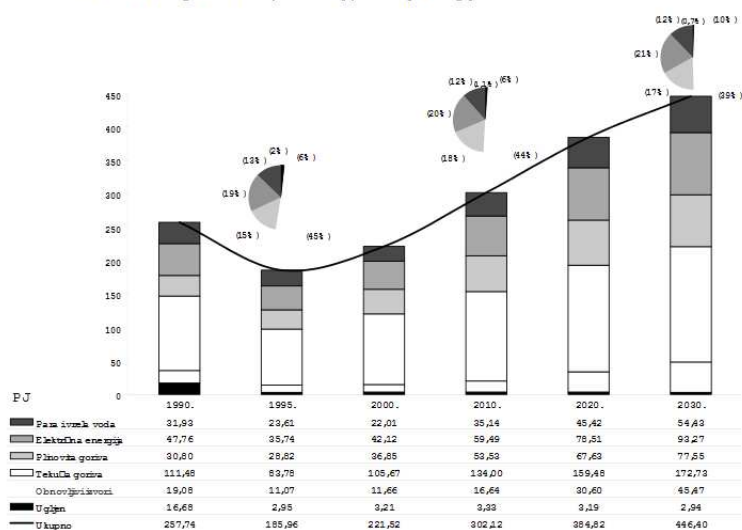
### **Graditeljstvo**

Prema ovom scenariju se očekuje da će se udio motornih goriva s današnje vrijednosti koja iznosi 77,6 povećati na 82,5 posto, kao posljedica brže penetracija biogoriva u odnosu na scenarij S1. Zbog toga će udio biogoriva u 2030. godini iznositi 4,1 posto. Predviđen je jednak porast potrošnje električne energije kao i u scenariju S1, tako da bi udio u 2030. godini iznosio 10,3 posto. Kao što je već rečeno za zadovoljenje toplinskih potreba predviđeno je korištenje derivata nafte, dok se ne predviđa korištenje ostalih obnovljivih izvora.



#### 4.2.2.2. Energetski pokazatelji

Slika 4.2.2.1. Struktura energenata u neposrednoj potrošnji energije - S2

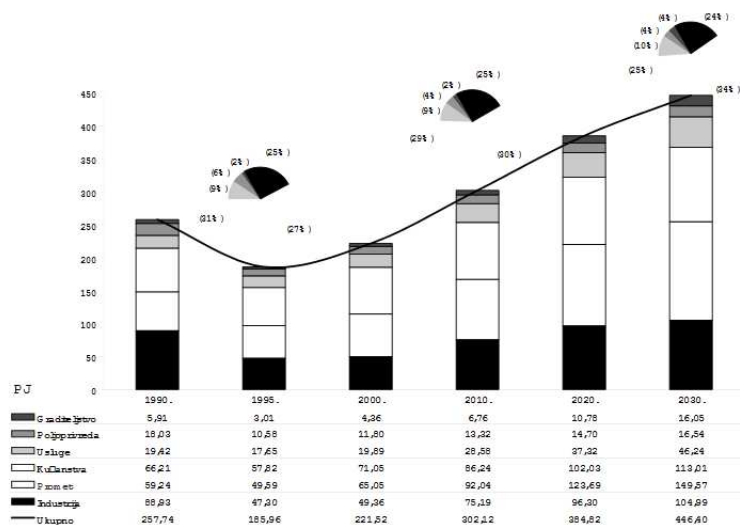


Prema ovom scenariju, u razdoblju do 2030. godine, neposredna potrošnja energije rast će po godišnjoj stopi od 1,8 posto (ako se 2000. godina promatra kao bazna). Dinamika porasta pojedinih energenata je različita, što će rezultirati različitom strukturom (različitim udjelima) pojedinih energenata tijekom promatranog razdoblja, u odnosu na baznu godinu. Usporedna struktura po energentima u baznoj i u 2030. godini je sljedeća:

- kod pare i vrele vode udio u ukupnoj potrošnji ostvarit će porast od približno 10 posto na 12,2 posto u 2030. godini;
- kod električne energije očekuje se porast udjela u neposrednoj potrošnji s 19 posto u 2000. na približno 21 posto u 2030. godini;
- plinovita će goriva minimalno povećavati svoj udio u neposrednoj potrošnji, sa 16,6 posto u 2000. na 17,4 posto u 2030. godini;
- tekuća goriva će, za razliku od električne energije i plinovitih goriva, smanjiti udio s 47,7 posto u 2000. na 38,7 posto u 2030. godini;
- obnovljivi izvori će porasti s 5,3 posto u 2000. na 10,2 posto u 2030. godini;
- neposredna potrošnja ugljena bi se smanjila s 1,4 posto u 2000. na 0,7 posto u 2030. godini.



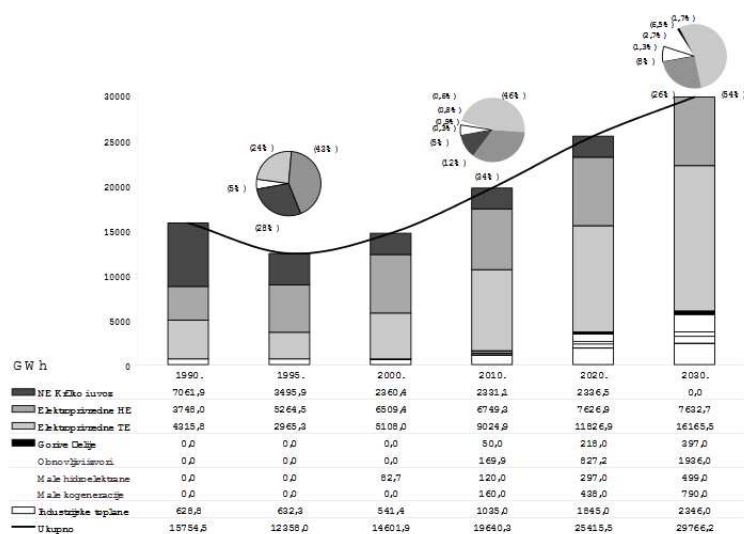
Slika 4.2.2.2. Struktura neposredne potrošnje energije po sektorima potrošnje - S2



Što se tiče strukture potrošnje u pojedinim sektorima, slična je situacija kao i u prethodnom scenariju. Dakle, ne očekuje se bitnija promjena udjela pojedinih sektora u neposrednoj potrošnji energije. Očekivana struktura (udjeli) potrošnje po sektorima bi bila kako slijedi:

- udio potrošnje u sektoru graditeljstva bi porastao s 2 posto u 2000. na 3,6 posto u 2030. godini. To u ukupnoj energiji nije velik porast, međutim za graditeljstvo je to relativno velik porast;
- udio potrošnje u poljoprivredi će se smanjivati s 5,3 posto u 2000. na 3,7 posto u 2030. godini;
- kod sektora usluga se očekuje vrlo mali porast s 9 posto u 2000. na 10,4 posto u 2030. godini;
- najveći postotak promjene potrošnje bi se trebao dogoditi u sektoru kućanstava, i to tako da se udio s 32,1 posto u 2000. smanji na 25,3 posto u 2030. godini;
- najveće postotno povećanje potrošnje bi se dogodilo u sektoru prometa, gdje se udio s 29,4 posto u 2000. povećava na 33,5 posto u 2030. godini;
- sektor industrije bi, prema procjenama načinjenim u ovom scenariju, malo povećao udio u neposrednoj potrošnji, s 22,3 posto u 2000. godini na 23,5 posto u 2030. godini.

Slika 4.2.2.3. Struktura proizvodnje električne energije - S2



I prema ovom scenariju će se većina proizvodnje električne energije ostvarivati na razini javne mreže, a manji dio u decentraliziranim proizvodnim objektima kao što su male kogeneracije, male hidroelektrane, obnovljivi izvori i gorive čelije.

Potreba ulaska u pogon prve elektrane je 2006. godina i to HE Lešće. U energetsom smislu (instalirana snaga i godišnja proizvodnja) prvi veći objekt ulazi u pogon 2007. To je plinska elektrana kombiniranog ciklusa snage na generatoru 300 MW. Redoslijed ulaska u pogon hidroelektrana je fiksiran kao i u ostalim scenarijima pa se i ovdje javljaju HE Podsused (2008.) i HE Drenje (2009.). Sljedeća elektrana je termoelektrana na ugljen instalirane snage 500 MW. Optimalna godina ulaska u pogon ove elektrane je 2010. godina. U razdoblju 2010.-2020. godine u pogon bi trebale ući još dvije plinske elektrane instalirane snage 300 MW i jedna elektrana na ugljen instalirane snage 500 MW. Osim ovih termoelektrana u istom razdoblju predviđeno je puštanje u pogon i preostalih hidroelektrana: Novo Virje, Ombla i Krčić. Ukupno potrebna izgradnja novih elektrana do 2020. godine prema ovom scenariju iznosi 2234 MW (na generatoru).

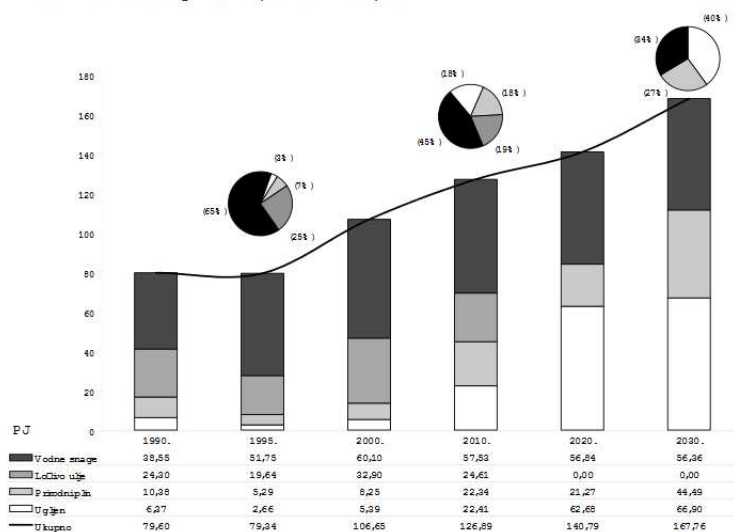
Bez obzira na relativno ambiciozan plan izgradnje hidroelektrana njihov udio (zajedno s malim hidroelektranama) u proizvodnji električne energije će se smanjivati, tako da će u 2030. godini iznositi 25,6 posto.

Udio termoelektrana prema ovom scenariju bi bio 54,3 posto.

Uvoz električne energije prema ovom scenariju, nakon zatvaranja NE Krško, se ne planira. To međutim, ne znači da ga neće biti. Ako ga bude to će biti u nekim iznimnim situacijama kad je npr. zbog raznih razloga nemoguće podmiriti potrošnju vlastitim izvorima, ili eventualno u situacijama kad je moguće električnu energiju kupiti na tržištu po nižoj cijeni nego se može proizvesti u vlastitom sustavu.

Decentralizirana proizvodnja električne energije bi sudjelovala s 20 posto.

Slika 4.2.2.4. Struktura energenata za potrebe elektroprivrede - S2

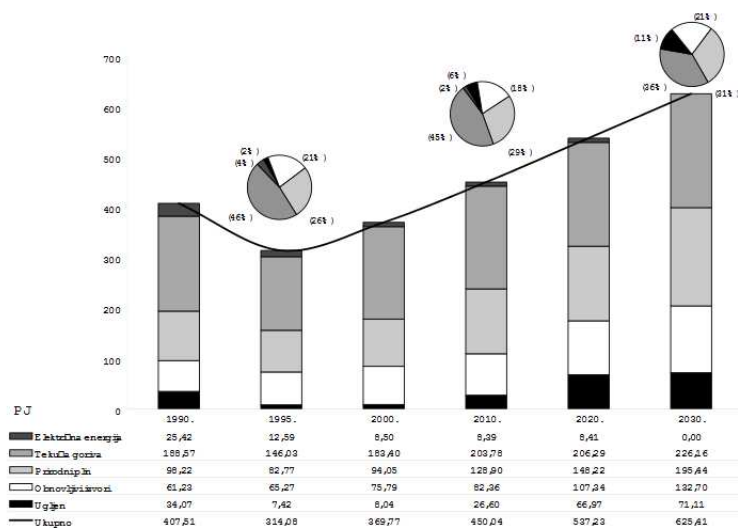


Kada se govori o energentima koji se koriste za proizvodnju električne energije na razini javne mreže, odnosno o strukturi tih energenata, može se istaknuti sljedeće:

- vodne snage u 2030. godini sudjeluju s 33,6 posto u energiji za proizvodnju električne energije;
- tekuće gorivo (loživo ulje) na kraju promatranog razdoblja više nema svoje mjesto u strukturi proizvodnje jer sve elektrane na tekuće gorivo izlaze iz pogona prije 2030. godine;
- udio ugljena u proizvodnji električne energije je približno 40 posto;
- udio plina u proizvodnji električne energije je 26,5 posto.

Ovdje također treba otvoreno ostaviti mogućnost nuklearne opcije koja bi mogla doći u obzir iza 2015. godine. U tom bi slučaju nuklearno gorivo istisnulo dio plina i dio ugljena, odnosno udjeli plina i ugljena u proizvodnji električne energije bi se smanjili.

Slika 4.2.2.5. Struktura energenata u ukupno potrebnoj energiji - S2



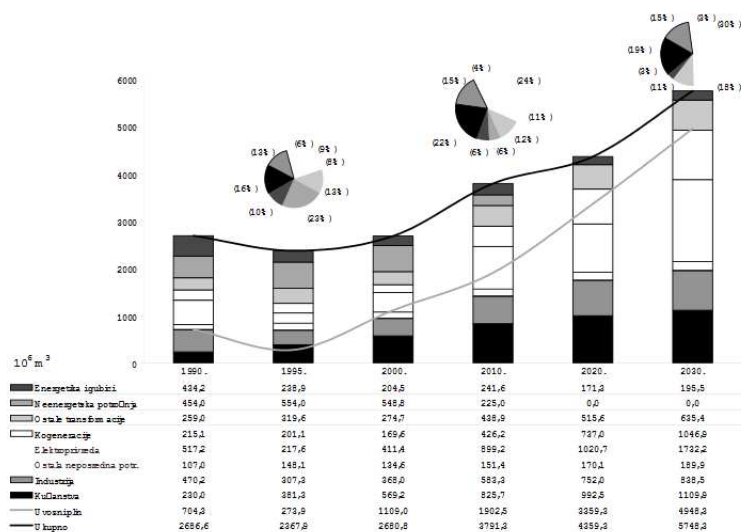
Primaran utjecaj na ukupno potrebnu energiju ima gospodarski rast, zatim tehnološki razvitak.

Prema ovom scenariju godišnja stopa porasta ukupno potrebne energije za razdoblje od 2000. do 2030. godine iznosila bi 1,4 posto. Budući da su stope porasta pojedinih energenata različite, to rezultira i promjenom strukture energenata u ukupno potrebnoj energiji. Promjena strukture se može iskazati kroz nekoliko najbitnijih pokazatelja:

- električna energija (uvoz) u 2000. godini ima udio 2,3 posto u ukupno potrebnoj energiji, da bi nakon izlaska iz pogona NE Krško ta kategorija uvoza električne energije praktički nestala;
- tekuće gorivo također ima trend smanjivanja, tako da je s 49,6 posto u 2000. taj udio u 2030. godini smanjen na 36,2 posto;
- udio prirodnog plina ima trend porasta, gdje s 25,4 posto u 2000. godini raste na 31,2 posto u 2030. godini;
- udio obnovljivih izvora (uključivo i velike hidroelektrane) također bi trebao lagano porasti, s 20,5 posto u 2000. na 21,2 posto u 2030. godini;
- ugljen bi trebao relativno najviše porasti i to s 2,2 posto u 2000. na 11,4 posto u 2030. godini.



Slika 4.2.2.6. Bilanca prirodnog plina - S2



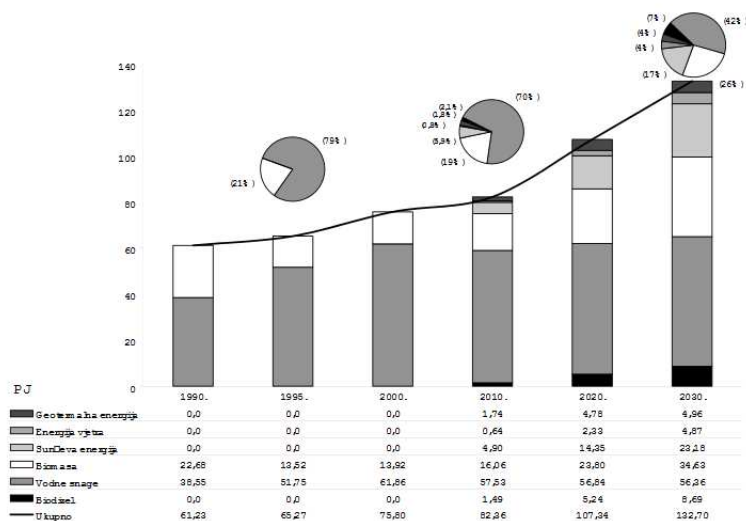
Jednako kao i u scenariju S1, i u ovom scenariju je plin drugi energent po zastupljenosti u ukupno potrebnoj energiji (odmah iza tekućih goriva). Predviđena potrošnja plina prema ovom scenariju u 2030. godini bila bi oko 5,75 mlrd m<sup>3</sup>. Od toga bi 4,95 mlrd m<sup>3</sup> bio uvoz, a preostalih 0,8 mlrd m<sup>3</sup> domaća proizvodnja. Struktura potrošnje plina po kategorijama prikazana je u nastavku:

- u 2000. godini na energetiku (vlastitu potrošnju) i gubitke trošilo se 7,6 posto prirodnog plina, a u 2030. godini se očekuje da će se u toj kategoriji trošiti 3,4 posto plina;
- neenergetska potrošnja je u 2000. godini, zajedno s kućanstvima, ostvarila najveći udio, a iza 2010. godine bi se ta potrošnja "ugasila", što znači da u strukturi potrošnje plina u 2030. godini ne postoji kategorija neenergetske potrošnje;
- za proizvodnju električne energije u 2000. godini se potrošilo 15,3 posto od ukupno potrošenog prirodnog plina, da bi u 2030. potrošnja plina za proizvodnju električne energije dostigla 30,1 posto i time postala najznačajnija kategorija potrošnje prirodnog plina;
- ostale transformacije su u 2000. godini trošile 10,2 posto plina, a u strukturi u 2030. godini će taj postotak biti nešto veći, očekuje se 11,1 posto;
- kogeneracije su trošile 6,3 posto plina u 2000., a do 2030. godine se očekuje prilično velik porast potrošnje plina u toj kategoriji, tako da bi ona mogla dostići razinu od 18,2 posto;
- udio ostale neposredne potrošnje plina bi se u ovom scenariju smanjio s 5 u 2000. na 3,3 posto u 2030. godini;
- potrošnja u industriji, udjelom u ukupnoj potrošnji plina, malo bi porasla s 13,7 posto u 2000. na 14,6 posto u 2030. godini;
- kućanstva bi u skladu s predviđanjima, smanjila svoj udio u ukupnoj potrošnji s 21,2 posto u 2000. na 19,3 posto u 2030. godini.



I za ovaj scenarij vrijede neke konstatacije, kao i za prethodni, a vezano uz osiguranje dovoljnih količina plina, izgradnju plinske meže i animiranje potrošnje.

Slika 4.2.2.7. Struktura obnovljivih izvora energije - S2

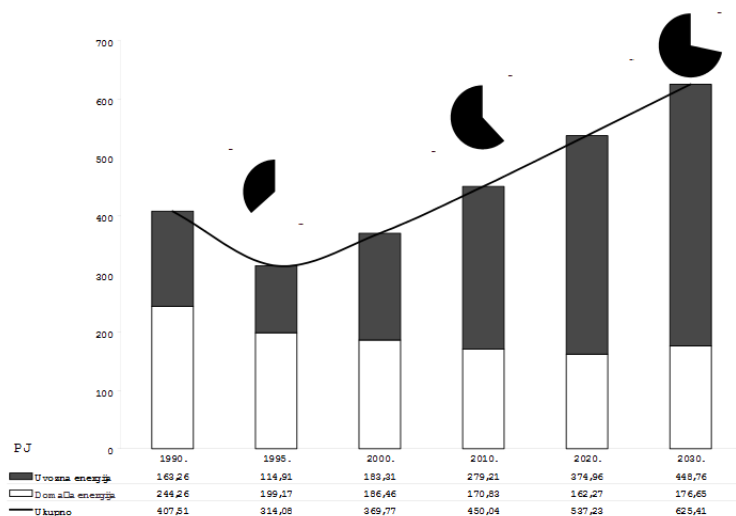


Ovaj scenarij podrazumijeva brži prodor novih tehnologija u energetske sektor, što znači i bolju energetske efikasnost i intenzivnije korištenje obnovljivih izvora energije. Predviđa se sljedeća struktura pojedinih oblika energije u obnovljivim izvorima energije:

- geotermalna energija bi se počela koristiti od 2000. godine, s tim da bi njezin udio u obnovljivim izvorima energije u 2030. godini iznosio oko 3,7 posto;
- korištenje energije vjetrova bi započelo iza 2000. godine, a udio u 2030. godini bi dosegao razinu od oko 3,7 posto;
- sunčeva energija bi se trebala početi koristiti u razdoblju nakon 2000. godine, i uz relativno brzi porast, u ovom bi scenariju njezin udio u 2030. godini iznosio značajnih 17,5 posto;
- udio biomase bi trebao rasti tako da od 18,4 posto u 2000. postigne udio od približno 26 posto u 2030. godini;
- korištenje vodnih snaga bi raslo sporije nego korištenje većine ostalih obnovljivih izvora, pa bi se njihov udio s 81,6 posto u 2000. godini smanjio na 42,5 posto u 2030. godini;
- početak korištenja biogoriva se očekuje nakon 2000. godine, a do 2030. bi dostigao udio od oko 6,5 posto.

Ovakva razina korištenja obnovljivih izvora je moguća ukoliko se dogodi očekivani napredak u tehnologijama korištenja obnovljivih izvora energije i ukoliko država raznim mjerama potakne njihovo korištenje.

Slika 4.2.2.8. Odnos energije iz uvoza i domaćih izvora - S2



U ovom scenariju se pretpostavlja aktivnija uloga države u poticanju korištenja obnovljivih izvora i poboljšanja energetske efikasnosti. Također se očekuje brži prodor novih tehnologija. Sve to rezultira većim udjelom vlastite energije nego što je to u prethodnom scenariju. Međutim, udio domaće energije će se u svakom slučaju bitno smanjiti s približno 50 posto u 2000. na 28,2 posto u 2030. godini. To znači da se udio uvoza energije povećava s 50 posto u 2000. na 71,8 posto u 2030. godini.

U odnosu na scenarij S1 u ovom scenariju je pretpostavljen veći udio obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije, kao i aktivnija uloga države u poticanju racionalizacije potrošnje električne energije te uvođenja novih tehnologija. To rezultira manjim potrebama električne energije koje se namiruju iz javne mreže, što onda odgađa ulazak u pogon pojedinih elektrana.

### 4.2.3. Scenarij S3: Izrazito ekološki scenarij

#### 4.2.3.1. Odrednice neposredne potrošnje energije

##### Industrija

Industrija je po osnovnim odrednicama jednaka kao i u prethodnom scenariju, ali se očekuje još izrazitija penetracija obnovljivih izvora i kogeneracije. To znači da udio električne energije, kao i u prethodnom scenariju, u 2030. godini dostiže razinu malo višu od 30 posto. Udio topline visokih temperatura smanjit će se s 45 na 34 posto, a energija u obliku pare i vrele vode tijekom cijelog razdoblja sudjelovat će s približno nepromijenjenim udjelom od 31 posto.

Struktura energenata za proizvodnju topline visokih temperatura jednaka je kao i u prethodnom scenariju, što znači da je predviđen porast potrošnje prirodnog plina s prosječnom godišnjom stopom

od 2,7 posto uz porast udjela od današnjih 50 na 73 posto. Predviđeno opadanje potrošnje ugljena i derivata nafte je takvo da su im udjeli na kraju razdoblja približno 3, odnosno 10 posto.

U proizvodnji pare i vrele vode predviđa se još intenzivniji razvitak proizvodnje u industrijskim toplanama (kogeneracijama) u odnosu na drugi scenarij, tako da bi udio ovih postrojenja u 2030. godini iznosio skoro 52 posto. Ujedno je predviđena za 4,2 posto veća proizvodnja električne energije u odnosu na prethodni scenarij. Predviđen je porast potrošnje pare i vrele vode iz javnih toplana u odnosu na prethodni scenarij, tako da će udio iznositi približno 15 posto u 2030. godini. Proizvodnja pare iz industrijskih kotlovnica ostvarit će porast od prosječno 1,7 posto godišnje, uz postupno smanjivanje udjela na manje od 34 posto u 2030. godini.

U kombiniranoj proizvodnji električne energije, pare i vrele vode u industrijskim toplanama predviđen je porast potrošnje prirodnog plina i obnovljivih energenata te smanjenje potrošnje ugljena. Ipak će potrošnja prirodnog plina rasti sporije u odnosu na ukupni razvitak industrijskih kogeneracija tako da će u drugom dijelu razdoblja udio prirodnog plina opadati do razine od približno 73 posto u 2030. godini. Zbog relativno bržeg porasta korištenja biomase udio ovog energenta bit će viši u odnosu na prethodni scenarij tako da se očekuje udio biomase veći od 8 posto u 2030. godini. U ovom izrazito ekološkom scenariju također je pretpostavljeno korištenje hibridnih sustava na sunčevu energiju i ukapljeni ili prirodni plin u svrhu kogenerativne proizvodnje toplinske i električne energije.

U strukturi oblika energije za industrijske kotlovnice u ovom je scenariju predviđeno brže opadanje potrošnje tekućih goriva, potpuni nestanak ugljena nakon 2015. godine, vrlo brzi razvitak korištenja obnovljivih izvora i umjereniji porast potrošnje prirodnog plina u odnosu na scenarij S2. Potrošnja energije za industrijske kotlovnice rast će po prosječnoj stopi od 1,4 posto godišnje, dok će porast plina iznositi 0,7 posto godišnje. Rezultat tako predviđenog razvitka očituje se u tome da je udio prirodnog plina u 2030. godini 43 posto, a udio obnovljivih izvora – biomase i sunčeve energije skoro 47 posto.

### Usluge

Očekuje se da bi u takvom trendu došlo i do daljnjeg poboljšanja toplinske izolacije objekata uslužne djelatnosti i do smanjenja dugoročne toplinske potražnje za približno 6 posto u odnosu na prethodne scenarije. Zastupljenost obnovljivih izvora energije i kogeneracije bi bila također veća. Tako će sunčeva energija sudjelovati s 13, a geotermalna energija s 1,6 posto u 2030. godini, što je više u odnosu na prethodni scenarij. Također se očekuje još brža penetracija topline proizvedene u malim kogeneracijama na razinu od 8 posto, a u odnosu na prethodni scenarij očekuje se još malo veća potrošnja daljinske topline iz javnih toplana, koja bi na kraju razdoblja sudjelovala s 3,8 posto. Zbog niže razine potrošnje u odnosu na prethodni scenarij, udio električne energije bit će još viši i iznositi će 62,5 posto u 2030. godini. Udio prirodnog plina smanjivat će se na 9 posto, dok će potrošnja nakon 2010. također opadati. Predviđeno je brže smanjenje potrošnje derivata nafte te ugljena u odnosu na drugi scenarij tako da bi udio derivata nafte u 2030. godini iznosio približno 2 posto, dok bi udio ugljena postao zanemariv.

### Kućanstva

Usmjerenje i organiziranost na državnoj razini omogućava poboljšanje toplinske izolacije do danas izgrađenih stanova u prosjeku za 30 posto u odnosu na današnju. Izrazita je i zastupljenost sunčeve energije i biomase, što dovodi i do smanjenja potrošnje fosilnih goriva, odnosno do stagnacije potrošnje prirodnog plina na kraju razdoblja.

U odnosu na prethodni scenarij očekuje se brže opadanje potrošnje ugljena i derivata nafte, sporiji porast potrošnje prirodnog plina te intenzivniji razvitak korištenja novih tehnologija (sunčevih kolektora, korištenja biomase, kotlovnica na sunce i topline proizvedene u malim kogeneracijama). Također se očekuje niža razina korištenja biomase u pojedinačnim pećima u odnosu na prethodne

scenarije. Zbog tako predviđenog razvitka udio sunčeve energije iznositi će 12 posto, toplina iz malih kogeneracija sudjelovati će s 5,2 posto, a udio biomase korištene u novim tehnologijama iznositi će skoro 17 posto, sve u 2030. godini. S najvećim udjelom od 26,4 posto i nadalje će sudjelovati prirodni plin. Udio električne energije bit će malo viši u odnosu na prethodni scenarij i približit će se 26 posto. U odnosu na prethodni scenarij predviđa se porast u potrošnji daljinske topline, tj. udio na razini od 7 posto. Udio energije biomase iz pojedinačnih peći iznositi će 3,6 posto u 2030. godini, te će biti niži u odnosu na scenarij S2.

### **Male kogeneracije**

U ovom scenariju predviđa se najintenzivniji razvitak malih kogeneracija u sektoru kućanstava i usluga, tako da je proizvodnja pare i vrele vode veća za skoro 22 posto u odnosu na drugi scenarij. Uz to je predviđeno povećanje proizvodnje električne energije približno za 21 posto. Pretpostavljena je slična struktura energenata za kombiniranu proizvodnju toplinske i električne energije kao i u scenariju S2, ali uz još inenzivnije uvođenje obnovljivih izvora. Tako se očekuje da će na kraju razdoblja prirodni plin sudjelovati s udjelom od približno 35 posto dok bi obnovljivi izvori (biomasa i sunčeva energija) dosegli više od 52 posto. Udio derivata nafte iznositi će približno 12 posto.

### **Promet**

U ovom scenariju promet doživljava najveće promjene. Pretpostavljeno je da bi se odgovarajućom prometnom politikom bitno promijenila struktura robnog prometa. Naime, tzv. kombiniranim bi se transportom povećao udio željezničkog prometa u odnosu na cestovni. U putničkom bi prometu u urbanim sredinama javni transport bio više zastupljen, a također i u međugradskom. Struktura utrošenih energenata bi se također značajnije promijenila. Tako bi udio električne energije u ovom scenariju bio najviši, te bi iznosio 4,7 posto. Značajnije bi se smanjili udjeli motornog benzina i dizelskog goriva koji bi u 2030. godini iznosili 41,6, odnosno 31,7 posto. Također je predviđen najintenzivniji razvitak vozila koja koriste biogoriva i vozila na gorive ćelije koje koriste vodik. Zbog toga bi udio biogoriva iznosio 8 posto, a udio vodika 5 posto u 2030. godini. Potrošnja mlaznog goriva predviđena je na takvoj razini da udio ovog energenta ima jednaku vrijednost kao i u prethodnom scenariju.

### **Poljoprivreda**

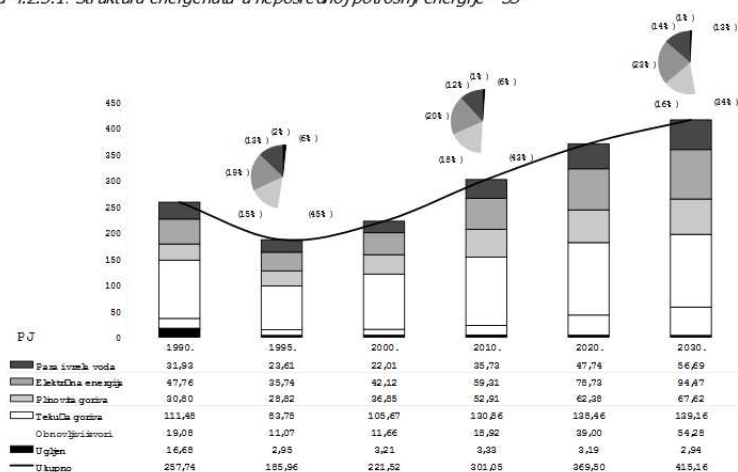
U odnosu na scenarij S2, u razdoblju iza 2010. godine očekuje se još dinamičniji razvitak poljoprivrednih strojeva koji će kao pogonsko gorivo koristiti biogoriva, kao i razvitak poljoprivrednih strojeva koji će za pogon koristiti gorive ćelije. Zbog toga će udio biogoriva u ukupnoj potrošnji poljoprivrede u 2030. godini iznositi više od 5 posto, a udio vodika više od 3 posto. U pokrivanju toplinskih potreba obnovljivi izvori (sunčeva energija, biomasa i geotermalna energija) sudjelovati će sa još većim iznosima u odnosu na drugi scenarij, tako da će njihov udio u ukupnoj energiji za poljoprivredu iznositi približno 11 posto.

### **Graditeljstvo**

U trećem scenariju zbog još bržeg uvođenja biogoriva očekuje se da će se udio motornih goriva od današnje vrijednosti koja iznosi 77,6 povećati na 80 posto, što je malo manje u odnosu na prethodni scenarij. Time će udio biogoriva u 2030. godini iznositi 6,5 posto. Porast potrošnje električne energije jednak je kao i u prethodnom scenariju, tako da bi udio u 2030. godini iznosio 10,3 posto. Za zadovoljenje toplinskih potreba predviđeno je korištenje derivata nafte, dok se iskorištavanje obnovljivih izvora u ovom sektoru ne predviđa.

### 4.2.3.2. Energetski pokazatelji

Slika 4.2.3.1. Struktura energenata u neposrednoj potrošnji energije - S3

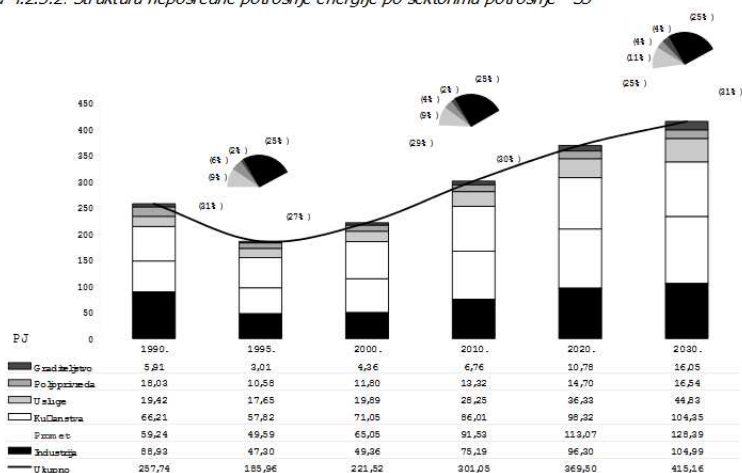


Temeljne značajke scenarija S3, tj. **izrazito ekološkog scenarija** očituju se u dobro uspostavljenom sustavu gospodarenja, donošenju zakona i izgradnji institucija, uspostavljenom konkurentnom tržištu energije, aktivnim mjerama države u povećanju energetske efikasnosti i podupiranju tehnološkog razvika, korištenju čistih tehnologija i obnovljivih izvora. Ukupna neposredna potrošnja energije iznosila bi približno 415,2 PJ, što je prosječni godišnji porast od 2,1 posto. Aktivne mjere države utjecat će i na strukturu neposredne potrošnje, s osnovnom namjerom da se kod neposrednih potrošača smanjuje potrošnja onih energenata koji više zagađuju okoliš i poveća potrošnja energenata koji koriste čiste tehnologije. U skladu s takvim pretpostavkama struktura neposredne potrošnje energije mijenjat će se tijekom promatranog razdoblja:

- tekuće gorivo će u strukturi pasti s 47,7 posto u 2000. godini na 33,5 posto u 2030. godini;
- električna energija će porasti s 19,0 na 22,8 posto;
- plinovita goriva će se neznatno smanjiti sa 16,6 na 16,3 posto;
- para i vrela voda će porasti s 9,9 na 13,7 posto;
- obnovljivi izvori će porasti s 5,3 na 13,1 posto;
- ugljen će se smanjiti s 1,4 na 0,7 posto.



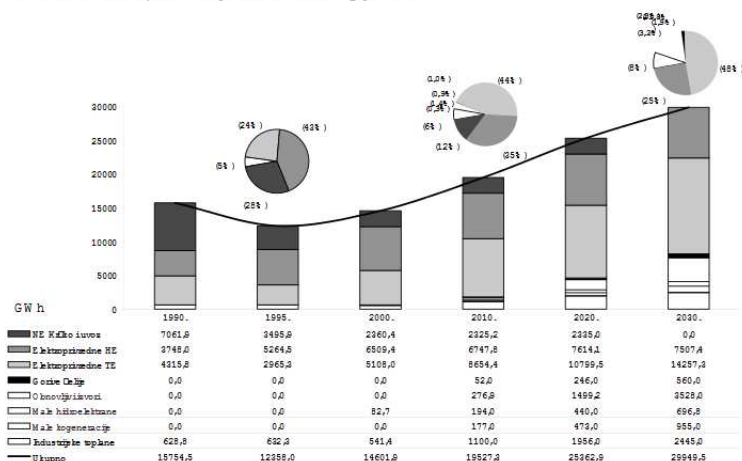
Slika 4.2.3.2. Struktura neposredne potrošnje energije po sektorima potrošnje - S3



Strukturne promjene dogodit će se i po karakterističnim skupinama potrošnje, i to:

- najznačajniji sektor potrošnje postat će promet i njegov udio u ukupnoj neposrednoj potrošnji iznositi će približno 31 posto u 2030. godini;
- industrija će s 25,3 posto biti drugi sektor po udjelu u neposrednoj potrošnji, gotovo na istoj razini potrošnje kao i kućanstva. Udio industrije u neposrednoj potrošnji kroz cijelo razdoblje neće se značajnije mijenjati;
- kućanstva će biti treći sektor potrošnje s udjelom u ukupnoj neposrednoj potrošnji od 25,1 posto. U odnosu na ostvarenje iz 2000. godine doći će do relativnog pada zbog povećanja toplinske izolacije i primjene tehnološki naprednijih tehnologija;
- kod usluga će doći do blagog povećanja udjela koji će u 2030. godini iznositi oko 10,8 posto;
- u sektoru graditeljstva doći će do porasta udjela na razinu do 3,9 posto;
- u poljoprivredi će doći do smanjenja udjela s 5,3 posto na 4 posto.

Slika 4.2.3.3. Struktura proizvodnje električne energije - S3



Karakteristike scenarija S3 su relativno velika decentralizacija proizvodnje električne energije, te značajno povećanje proizvodnje električne energije s novim tehnologijama i uz korištenje obnovljivih izvora. Preko javne mreže se proizvodilo ili uvozilo oko više od 95 posto električne energije. Po scenariju S3, uz primjenu svih mjera i očekivani razvitak novih tehnologija može se očekivati proizvodnja izvan javne mreže na razini od 27,3 posto ukupno potrebne električne energije.

Ovaj scenarij predviđa dosta nižu potrošnju pa je ulazak prve plinske elektrane pomaknut do 2009. godine. Kao i u ostalim scenarijima prvi objekt koji ulazi u pogon je HE Lešće (2006.) jer su godine ulaska u pogon hidroelektrana fiksirane. Osim hidroelektrana, za zadovoljenje povećane potrošnje i kompenzaciju snage zbog izlaska iz pogona nekih postojećih objekata, u razdoblju 2010.-2020. godina prema ovom scenariju potrebno je izgraditi dvije termoelektrane na ugljen svaka instalirane snage 500 MW i jednu plinsku termoelektranu instalirane snage 300 MW. Ukupno potrebna izgradnja do kraja planskog razdoblja prema ovom scenariju iznosi 1934 MW (snaga na generatoru).

Struktura proizvodnje električne energije po pojedinim tipovima postrojenja iznosi:

- prestankom rada NE Krško, te s obzirom da se posebno ne promatra uvoz električne energije, osim u incidentnim situacijama, udio uvezene električne energije je minimalan;
- udio hidroelektrana u 2030. godini smanjuje se na 25 posto;
- termoelektrane postaju najznačajniji izvor električne energije s 47,6 posto;
- treći po značaju postaju obnovljivi izvori s 11,8 posto;
- industrijske toplane i male kogeneracije sudjelovat će u ukupnoj proizvodnji s 11,4 posto.

Važno je spomenuti mogućnost gorivih ćelija, nove tehnologije koja tek dolazi. Pretpostavljeno je da će gorive ćelije sudjelovati u proizvodnji električne energije s 1,9 posto.















































































































































































































































