

Mogućnosti dugoročne opskrbe Podravine energijom

1. UVOD

Dugačak je i mukotrpan bio put koji je čovječanstvo moralo prevaliti da bi došlo do današnjeg stupnja razvoja znanosti i tehnike. Na tom razvojnem putu stalnu i značajnu ulogu imali su razni oblici energije.

U prvim trenucima ljudske ere, pred nekoliko stotina tisuća godina kada se prvi čovjek osovio na noge i odvojio od »primata«, energija vlastitih mišića bila mu je jedini saveznik koji mu je pomogao da se održi u životu. Druge vidove energije još nije poznao pa mu je vlastita energija, rukovođena prvim iskricama ljudskog uma, pomogla u borbi za opstanak, u pronalazačenju potrebne hrane i obrani od neprijatelja.

Otkriće vatre i uspješno ovladavanje njome predstavljalo je, zacijelo, najepohalniji izum ljudskog uma od prahistorije do danas. To je ujedno značilo i najveću tehnološku revoluciju u povijesti čovječanstva. Snaga mišića prestaje biti jedini oslonac u mukotrpnom životu »homo sapiensa«, jer mu je priroda pružala veliki izbor nosilaca energije. Bili su to razni biljni i životinjski otpaci s kojima je bilo najlakše zapaliti i održavati vatru. Otkriće sjekire dalo je drvu nesumnjivu prednost. Energija toga doba, svjetlo i toplina dobiveni izgaranjem drva i otpadaka, koristila se za pripremanje hrane, grijanje i osvjetljavanje.

Već takva minimalna »energetska struktura« dala je čovječanstvu veliku mogućnost razvoja, i snaga ljudskog uma nije više usmjerena isključivo na samoodržavanje već i na napredak. Naravno, taj napredak bio je izvanredno spor i trebalo je vremena dok je ljudski um izmislio razne strojeve, pronašao ugljen i kada su strojevi krenuli »punom parom« u industrijsku revoluciju. Bilo je to već 19. stoljeće. U 20. stoljeću proizvodnja dobara dobiva neslućene razmjere i potreba za energijom postaje ogromna. Ugljen više nije bio dovoljan i čovjek je iz dubine zemlje počeo pridobivati plemenitiju i pogodniju energiju, naftu i plin. Ukroćeni su, zatim, vodeni tokovi i počela je proizvodnja elektroenergije. Ni to nije bilo dovoljno pa je čovjek zavirio u atomsku jezgru, našao tamo velike mogućnosti stvaranja energije i udario temelje novom, atomskom dobu.

Čovječanstvo dočekuje 21. stoljeće s tri ogromna energetska potencijala: ugljenom, naftom i plinom i nuklearnom energijom. Na žalost, u silnom zamahu napretka ni to nije

dovoljno i kraj se može sagledati. Postojeći izvori energije počinju se štedjeti i ulažu se napori za pronalazačenje novih izvora energije. Budućnost se zove: osigurati dovoljne količine energije čovječanstvu.

2. ŠTO JE ENERGIJA

Energija je sposobnost obavljanja rada. Energija se ne može proizvesti niti poništiti, jedino može u toku svoje transformacije ili za vrijeme obavljanja rada promijeniti svoj oblik.

Energija se u prirodi pojavljuje u raznim oblicima.

Primarni oblici energije su nosioci energije u obliku u kakvom se nalaze i pojavljuju u prirodi: drvo, ugljen, sirova nafta, zemni plin, vodne snage, nuklearna goriva uran i thorium i izvori vruće vode na površini zemlje. To su uobičajeni (konvencionalni) primarni oblici energije. Posebni (nekonvencionalni) primarni oblici energije su: ulje iz uljnih škripljaca i bituminoznog pijeska, energija vjetra, plime i oseke, unutrašnja toplina zemlje, sunčeva energija, unutrašnja kalorična energija mora i energija fuzije lakih atoma.

Pretvoreni (transformirani) oblici energije su mnogobrojni i primjena im ovisi o obliku energije potrebne korisniku, mogućnosti transformacije i ekonomskom opravdanju transformacije.

Goriva: drvo, ugljen, sirova nafta, zemni plin i ulje iz škripljaca i bituminoznog pijeska se izgaranjem transformiraju u unutrašnju kaloričnu energiju, u toplinu.

Nuklearna energija se transformira u unutrašnju kaloričnu energiju, toplinu vode i vodene pare, a zatim u mehaničku i električnu energiju pomoću parnih turbina i električnih generatora.

Energija vodenih tokova i plime i oseke se transformira u mehaničku energiju pomoću vodenih turbina, a zatim u električnu energiju. Slična transformacija, ali pomoću vjetrenjača, je korištenje energije vjetra.

Sunčeva energija se transformira u toplinu.

Korisni oblici energije su toplina, mehanička energija, svjetlosna energija i kemijska energija.

Metrička jedinica za energiju je prema Međunarodnom sustavu jedinica (SI — sustavu) joule (džul), kratica »J«.

$$J = Nm = Ws$$

(joule = newtonmetar = wattsekunda)

Uobičajeno se još koriste kao jedinice ener-
gije:

kilovatsat, kWh = $3,6 \cdot 10^6$ J
kilokalorija, kcal = $4,1868 \cdot 10^3$ J
tona ekvivalentnog ugljena,
t EU = $7,0 \cdot 10^6$ kcal = $2,931 \cdot 10^{10}$ J
tona ekvivalentne nafte,
t EN = 10^7 kcal = $4,1861 \cdot 10^{10}$ J

Najčešće upotrebljavani višekratnici osnov-
nih metričkih jedinica energije su:

kilo, k = 10^3 = 1 000
mega, M = 10^6 = 1 000 000
giga, G = 10^9 = 1 000 000 000
tera, T = 10^{12} = 1 000 000 000 000

Npr: megavatsat, MWh = 10^6 Wh = 1 000 000 Wh
= 10^3 kWh = 1 000 kWh

3. SVJETSKA ENERGETSKA SITUACIJA

Nema porasta društvenog proizvoda bez po-
rasta energije. Dapače, potrebna je nešta veća
stopa rasta potrošnje energije od stope porasta
društvenog proizvoda. Glavnina energije se ko-
risti za proizvodnju materijalnih dobara, manji
dio za udobnost življenja, a zahtjevi za ovo
zadnje sasvim su različiti i izrazitiji u visokoraz-
vijenim zemljama.

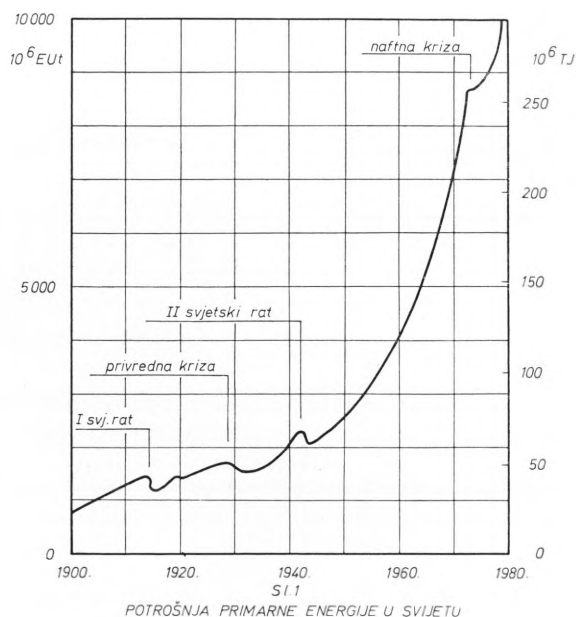
Rijetke su zemlje koje vlastitim izvorima mo-
gu namiriti sve svoje energetske potrebe pa
opskrba energijom mnogih zemalja ovisi o uvo-
zu energije. Zbog toga, kada se razmatra opskr-
ba energijom u nekoj zemlji, mora se promat-
rati stanje u svijetu jer će ono imati utjecaja
na stanje u mnogim zemljama, pa bitno utječe
i na opskrbljenost energijom Jugoslavije.

Svjetska struktura potrošnje energetske iz-
vora kroz stoljeća prikazana je na slijedećoj
tablici:

RAZDOBLJE		Snaga mišića	Drvo i otpac	Ugljen	Nafta
500 000 godina		100			
500000. godina		100			
2000. godina	p.n.e.	70	30		
1500. godina	p.n.e.	10	90		
1900. godina			32	65	3

Nakon 1900. godine već pratimo buran razvoj
potrošnje energije u svijetu. Na slici broj 1
prikazana je potrošnja primarne energije u
svijetu u milijunima tona ekvivalentnog uglje-
na godišnje.

Struktura potrošnje primarne energije u svi-
jetu prikazana je na slici broj 2.

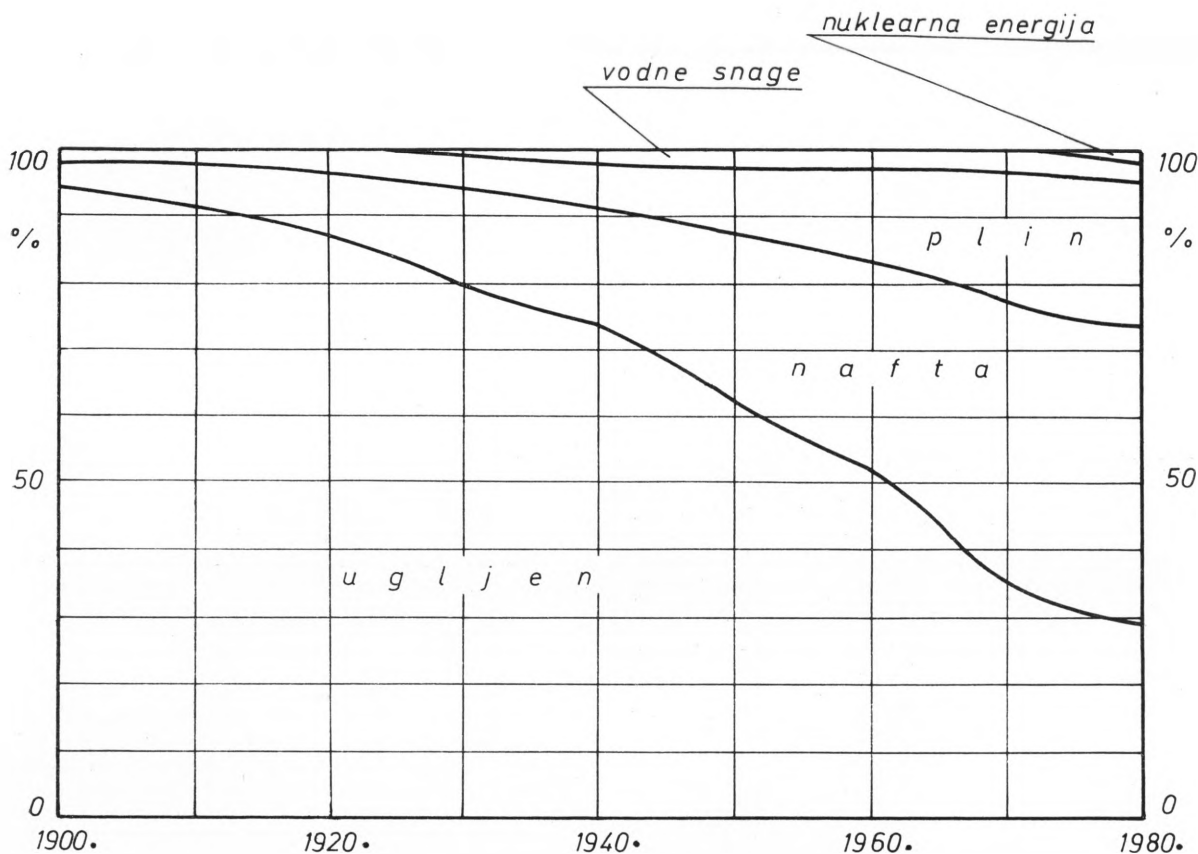


Vidljivo je da se udio pojedinih primarnih
izvora energije brzo mijenja. Početkom stoljeća
skoro sva potrebna energija dobivala se izgara-
njem ugljena, pedesetih godina pada već na 50
posto, a danas nafta i plin zadovoljava preko 60
posto ukupne svjetske potrošnje energije, a ug-
ljen jedva 30 posto.

U razdoblju od 1900. godine do 1976. godine
svjetski godišnji porast potrošnje energije iz-
nosio je 3,19 posto, u razdoblju od 1950. godine
do 1976. godine 4,75 posto, a u zadnjem deset-
ljeću opet je usporen i iznosi oko 3,22 posto.
Uzroci smanjenja potrošnje energije u zadnjim
godinama su u općoj privrednoj recesiji, koju
je najozbiljnije uzrokovala »naftna kriza«, a di-
jelom je to i rezultat racionalnijeg korištenja
energije. Treba i dalje računati s porastom po-
trošnje energije u svijetu i to s relativno viso-
kom stopom rasta 3—4 posto godišnje.

Svjetske rezerve sirove nafte, koje je mogu-
će iskoristiti, procjenjuju se na oko $130 \cdot 10^9$
tona. Godišnja proizvodnja je dosegla brojku od
tri milijarde tona uz godišnji porast 7 posto.
Kada bi se nafta nastavila pridobivati i dalje
tim tempom, rezerve bi se iscrpile za 21 godinu.
Očekuje se maksimalna godišnja proizvodnja
nafte u godinama između 1985. i 1990., a poslije
toga smanjenje godišnje proizvodnje. Već za
blizu budućnost opskrba potrošača naftom mo-
že se smatrati kritičnim problemom u opskrbi
energijom. Na današnjem stupnju tehničkog
razvoja niz derivata nafte ne može se zamijeniti
drugim gorivom ili sirovinom.

Rezerve ugljena u svijetu procjenjuju se na
oko $10\,000 \times 10^9$ tona ekvivalentnog ugljena. Ra-



Sl. 2

Struktura potrošnje primarne energije u svijetu

čuna se da se može ekonomično pridobiti oko 1400×10^9 tona EU što je jednako energiji 1000×10^9 tona nafte. Radi se dakle o ogromnoj energiji i sasvim je izvjesno da narednih nekoliko desetljeća neće doći u pitanje ograničenje proizvodnje ugljena zbog nedostatnih rezervi. Međutim, teškoće će se javljati u tehnološkom procesu proizvodnje ugljena, jer su najpovoljnije lokacije pred iscrpljenjem, zatim u akutnom nedostatku radne snage, te u nepogodnom

transportu do potrošača. Danas se svega 10 posto ugljena troši izvan zemalja proizvođača ugljena.

Svjetske iskoristive rezerve zemnog plina procjenjuju se na oko 70000×10^9 Nm³. Zemni plin predstavlja znatan potencijalni izvor energije u svijetu i moći će se zadovoljiti potrošnja i na prijelazu u drugo stoljeće. Međutim, potrošnja će ovisiti o mogućnostima izgradnje skupog transportnog sistema.

Vodne snage u svijetu, koje se mogu iskoristiti za proizvodnju električne energije, iznose oko $10\,000 \times 10^9$ kWh. U razvijenim zemljama su vodne snage već iskorištene od 45 do 60 posto, a skoro 70 posto svih vodnih snaga nalazi se u nerazvijenim područjima svijeta. Ne treba očekivati brzu gradnju preostalih hidroelektrana jer su u razvijenim zemljama ostale neizgrađene manje ekonomične hidroelektrane, a u nerazvijenim područjima nema znatnije potrošnje električne energije. Hidroelektrane, inače, nemaju znatniji udio u općoj potrošnji energije, niti će to imati u budućnosti.

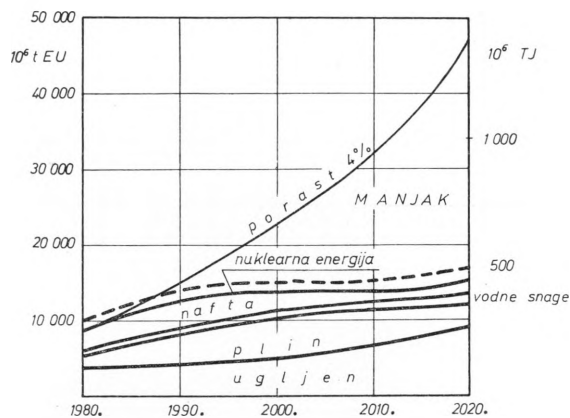
Poznate svjetske rezerve urana su danas $4,2 \times 10^6$ tona. Tim se rezervama može koristiti energija nuklearne fisije za sljedećih 25 do 30 godina uz godišnju proizvodnju električne energije 6000 milijardi kWh. Buduća opskrba će ovisiti o intenzitetu istražnih radova i usavršavanju tehnološkog postupka povećanja iskorištenja urana. Na osnovu poznatih rezervi i moguće proizvodnje ugljena, nafte i plina i iskorištenja vodnih snaga, može se očekivati pomanjkanje energije u svjetskim razmjerima već između 1985. i 1995. godine. Da bi se to izbjeglo, trebat će se orijentirati na znatnije korištenje nuklearne energije, obnovljive (regenerativne) geotermalne energije i energije sunca te drugih oblika nekonvencionalne energije (Sl. 3.).

4. ENERGETIKA JUGOSLAVIJE I HRVATSKE

Jugoslavija je u svjetskim razmjerima relativno siromašna u izvorima i u potrošnji energije. Naša zemlja u svjetskom stanovništvu sudjeluje sa blizu 0,6 posto, u potrošnji energije s oko 0,4 posto, a u svjetskim energetske rezervama svega s oko 0,1 posto. Tako su ukupne energetske rezerve po stanovniku u Jugoslaviji šest puta manje od prosječnih u svijetu, sedamnaest puta manje od prosječnih u razvijenim zemljama, a dva puta manje od prosječnih u nerazvijenim zemljama svijeta.

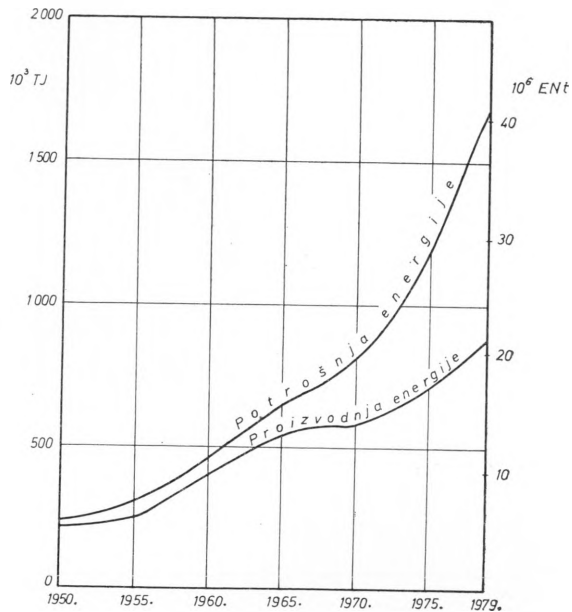
Uvoz energije u Jugoslaviju raste u razdoblju od 1970. do 1978. godine po stopi 9,8 posto godišnje, a potrošnja ukupne energije u tom razdoblju po stopi 6,4 posto, pa je stupanj energetske zavisnosti od inozemstva u stalnom porastu (Sl. 4.). U 1960. godini uvozimo 16 posto energetske potreba, u 1970. već preko 30 posto, a u 1978. godini 42 posto. Kako se radi skoro isključivo o uvozu nafte i plina, čija je cijena na svjetskom tržištu postigla astronomske vrijednosti, a i dalje raste, vidljivo je da smo došli do alarmantnog nivoa energetske zavisnosti od inozemstva i da je uvoz energije glavni problem ekonomske stabilnosti zemlje.

Do 1965. godine težište u proizvodnji i potrošnji energije u Jugoslaviji bilo je na iskorištavanju ugljena, hidropotencijala i domaće nafte (Sl. 5. i 6.). To je razdoblje potpune dominacije domaćih izvora energije uz blagu tendenciju zamjene ugljena naftnim derivatima. U razdoblju od 1965. do 1975. godine dolazi do naglog porasta učešća uvozne energije, sirove nafte i derivata. Orijentacija na uvoznu energiju bila



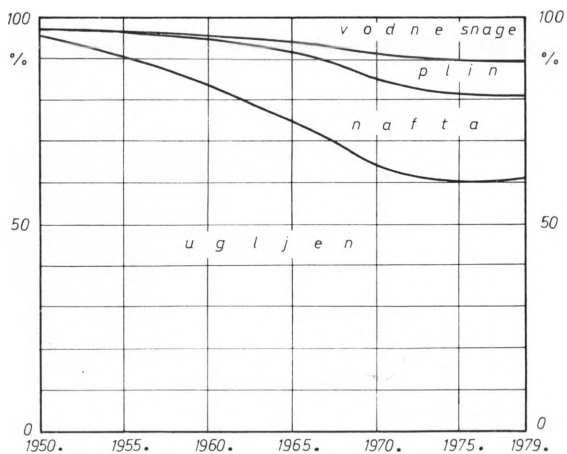
Sl. 3

Zadovoljenje svjetskih energetskih potreba u budućnosti



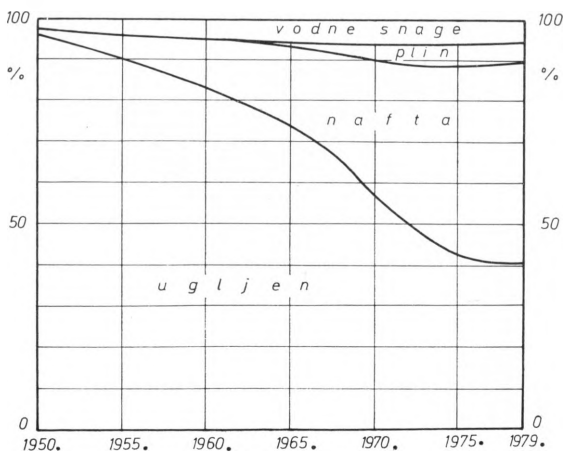
Sl. 4

Proizvodnja i potrošnja primarne energije u Jugoslaviji



Sl.5

Struktura proizvodnje primarne energije u Jugoslaviji



Sl.6

Struktura potrošnje primarne energije u Jugoslaviji

je objektivno opravdana potrebom za tom vrstom energije i vrlo niskim cijenama sirove nafte na svjetskom tržištu. Međutim, loša strana takve orijentacije bila je smanjenje proizvodnje ugljena i neracionalno korištenje naftnih derivata.

U razdoblju od 1975. do 1980. godine dolazi do izuzetno visokog skoka cijena sirove nafte na svjetskom tržištu s tendencijom dugoročnog i sve većeg porasta. Uvoz nafte, a od 1978. godine i plina, stalno raste daleko iznad rasta proizvodnje domaće nafte i plina. Poznate rezerve nafte i plina u zemlji nešto su manje od 8 posto ukupnih energetske rezerve. Proizvodnja i perspektivna područja su u Panonskom bazenu u Hrvatskoj i Vojvodini. Veliki dio zemlje je još nedovoljno istražen, to se posebno odnosi na Jadran i Dinaride gdje su dosadašnji istražni radovi dali optimistička očekivanja. Ne može se očekivati značajnije povećanje proizvodnje nafte, prosječni porast se očekuje oko 1,0 posto godišnje. Proizvodnja zemnog plina bit će nešto veća i vjerojatan je porast blizu 6 posto godišnje. Danas se u zemlji proizvodi nešto manje od 30 posto potrebnih količina sirove nafte i nešto preko 70 posto zemnog plina.

Ugljen je bio i ostaje najveći energetske potencijal Jugoslavije. Skoro 80 posto ukupnih rezervi primarne energije zadržano je u ugljenu. Nepovoljno je što je 83 posto tih rezervi lignit relativno male kalorične moći, u prosjeku 2 128 kcal/kg. Ugljen tako niske ogrijevne moći nije ni ekonomski ni energetske opravdano transportirati na veće udaljenosti. Najveći dio rezervi može se iskorištavati površinskim kopovima, a glavnina rezervi je locirana u Bosni i Hercegovini i u Srbiji (Kosovo). Danas se najveći dio ugljena troši za proizvodnju električne energije, a i orijentacija je izgradnja termoelektrana na ugljen lociranih uz ugljenokope. Smatra se da će se još 50-tak godina glavnina električne energije u Jugoslaviji proizvoditi u termoelekttranama na bazi ugljena.

U energiji vodnih snaga Jugoslavije već imamo iskorišteno 10 posto ukupnih energetske rezervi. Danas već imamo iskorišteno 50 posto tehnički iskoristivog hidropotencijala zemlje, a do 2000-te godine iskoristit ćemo vjerojatno 75 posto. Nastojat će se iskoristiti i manji vodotoci mini-elekttranama, ali se zbog manje povoljnih lokacija, koje su preostale, vjerojatno neće moći iskoristiti veći postotak od naznačenog.

Rezerve urana u Jugoslaviji, zbog male istraženosti, utvrđene su do nivoa 1 posto ukupnih energetske rezervi. Kako je neophodno ići na izgradnju nuklearnih elektrana, trebat će intenzivirati istražne radove kako bi bili što manje ovisni o uvoznom gorivu.

Značajna su nalazišta uljnih škriljaca u našoj zemlji i čine preko 3 posto ukupnih energetske rezervi. Visoke cijene nafte i plina na svjetskom tržištu diktiraju intenzifikaciju istražnih radova i pripremanje tehnoloških postupaka za dobivanje tekućih i plinovitih ugljikovodika iz uljnih škriljaca.

Neminovan je daljni rast potrošnje energije u zemlji, ali je i činjenica da domaćim energetskim izvorima taj rast nećemo moći pratiti (Sl. 7.). Manjak energije morat će se i u budućnosti pokrivati uvozom uz nastojanje da se što racionalnije koriste domaći izvori energije, zatim nekonvencionalni oblici energije i time nastoji uvoz smanjiti.

Od ukupno procijenjenih rezervi energetskih izvora u Jugoslaviji, u Hrvatskoj se nalazi samo 3,4 posto. Dakle, naša republika energetski je izrazito siromašna.

Opskrbljenost energijom iz vlastitih izvora stalno se smanjuje. U 1960. godini preko 80 posto energetskih potreba u primarnoj energiji proizvodilo se u republici, a 1980. godine će se proizvoditi manje od 60 posto (Sl. 8.).

U strukturi proizvodnje vidljivo je brzo smanjenje udjela ugljena, a naglo povećavanje udjela nafte i plina (Sl. 9.). Slično je i u strukturi potrošnje energije (Sl. 10.).

Proizvodnja ugljena u Hrvatskoj se drastično smanjila. Likvidirani su svi rudnici ugljena, ostala je samo proizvodnja kamenog ugljena u Raši, koji se skoro isključivo koristi za proizvodnju električne energije u termoelektrani Plomin. Rezerve ugljena u Hrvatskoj su relativno male i ne mogu biti osnova razvoja krupne energetike, osim na spomenutoj lokaciji u Raši. Otvaranje likvidiranih rudnika na području Zagorja i Bilogorsko-kalničkom području ne bi moglo biti osnova dugoročnijeg podmirjenja energetskih potreba potrošača. Te rezerve mogle bi biti dopuna opskrbi potrošača lokalno, ali tek kad se utvrdi ekonomičnost proizvodnje.

Nema ekonomske opravdanosti za gradnju termoenergetskih objekata niti rekonstrukciju postojećih s tekućim gorivom na ugljen, koji bi se dovozio iz drugih republika. Opravdano je sudjelovati u izgradnji takvih objekata u drugim republikama na postojećim nalazištima ugljena, a u Hrvatsku transportirati električnu energiju.

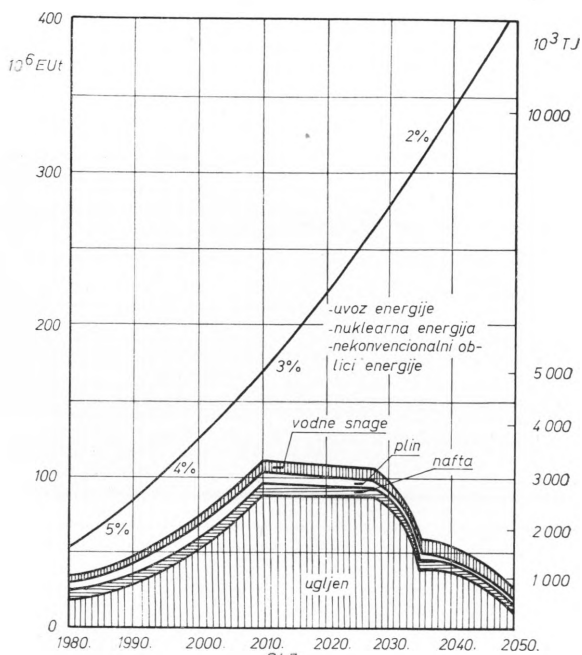
Za potrebe potrošača ugljen će se trebati dopremati iz drugih republika, iako je to vrlo neekonomično, a i problem je nedovoljne proizvodnje ugljena u zemlji za te potrebe.

U proizvodnji nafte i plina Hrvatska ima vodeću ulogu u Jugoslaviji, proizvodi 63 posto ukupnih količina nafte i plina.

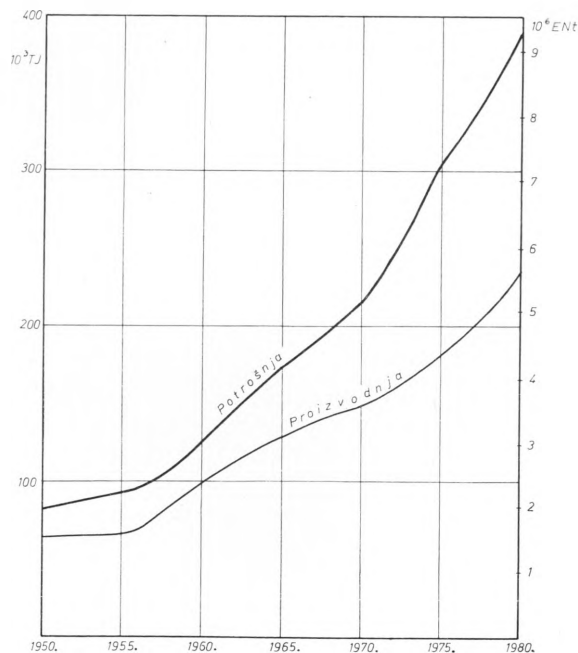
Od tehnički iskoristivog hidropotencijala zemlje u Hrvatskoj se nalazi oko 15 posto, a od izgrađenih hidroelektrana 20 posto je u Hrvatskoj. Kako je već 60 posto hidropotencijala u Hrvatskoj iskorišteno, smatra se da će se do 2000. godine izgraditi preostalih 40 posto mogućih objekata za proizvodnju hidroenergije.

U Hrvatskoj se očekuje rast potrošnje energije između 5 i 6 posto (Sl. 11.). Proizvodnjom primarne energije u republici pokriva bi se samo dio ukupnih potreba:

- 1985. god. 57 — 63 posto
- 1990. god. 50 — 61 posto
- 1995. god. 44 — 58 posto
- 2000. god. 35 — 54 posto

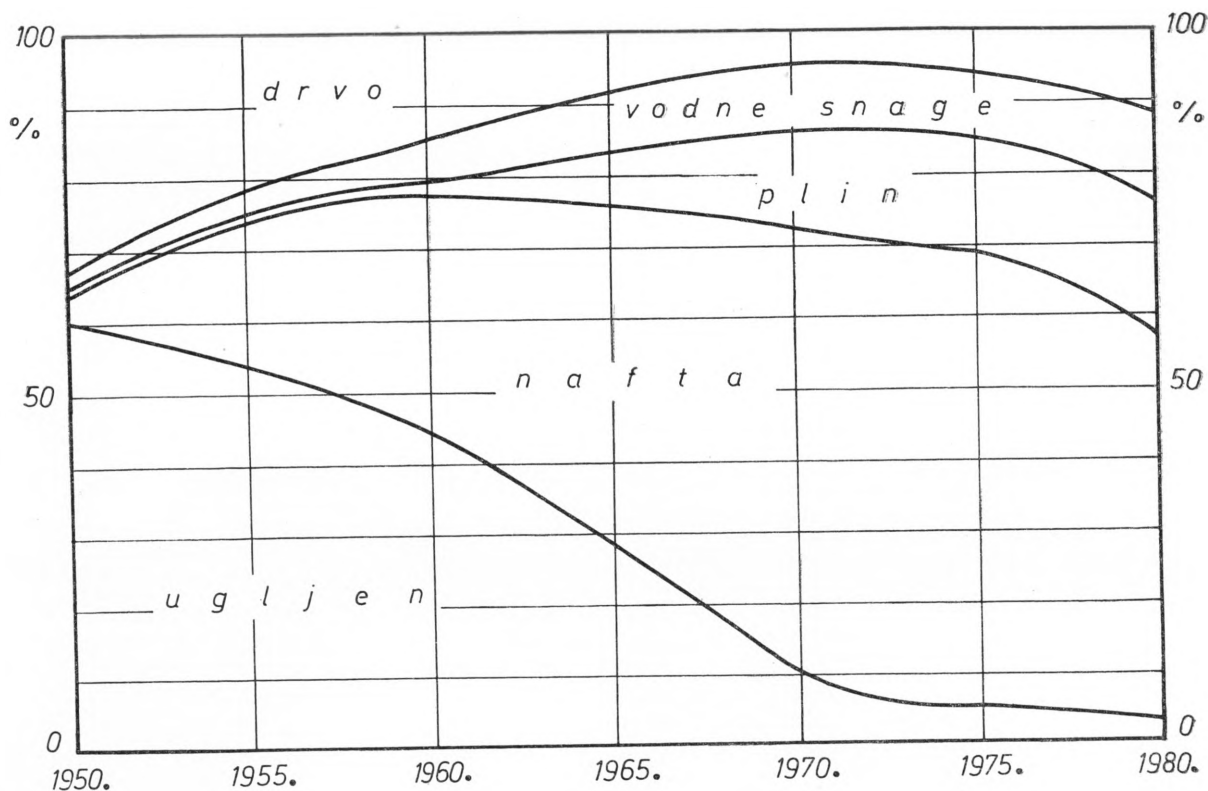


Sl. 7
POTROŠNJA ENERGIJE U JUGOSLAVIJI I MOGUĆNOST ZADOVOLJENJA POTREBA VLASTITIM IZVORIMA



Sl. 8

Proizvodnja i potrošnja primarne energije u Hrvatskoj



Sl. 9

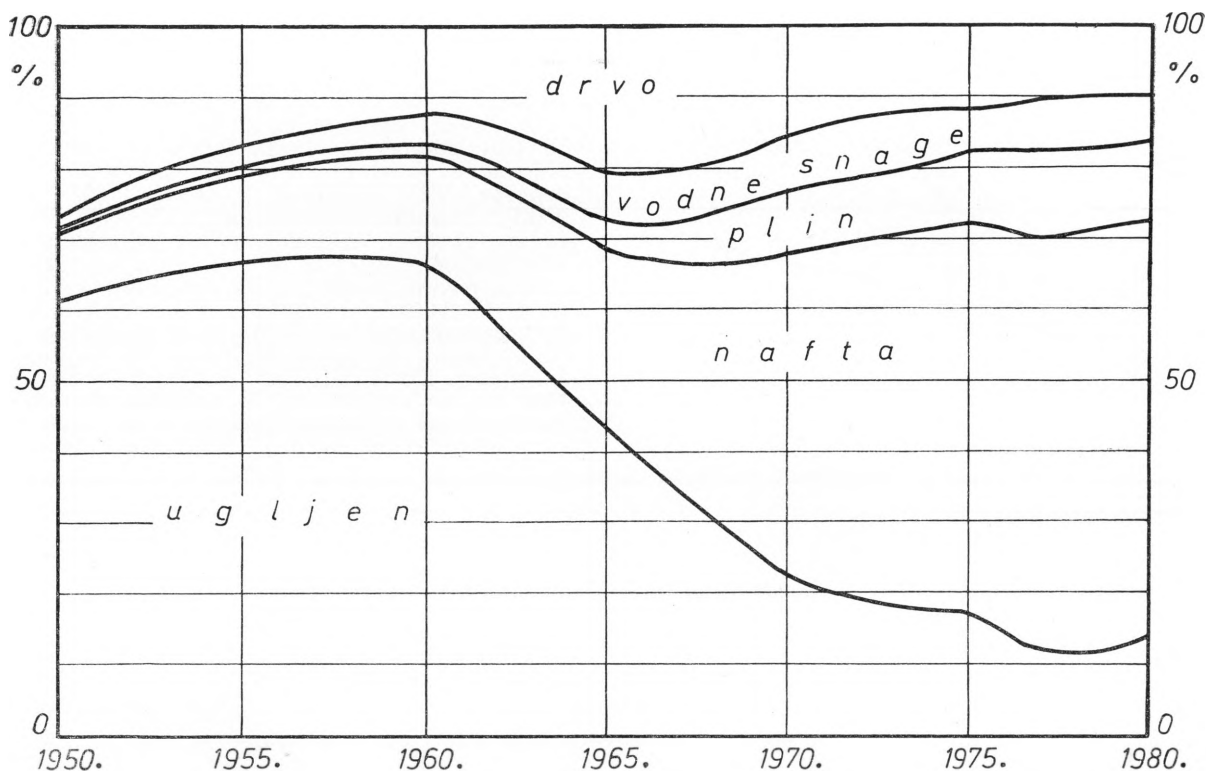
Struktura proizvodnje primarne energije u Hrvatskoj

Dakle, preko 50 posto energetskih potreba trebat će osigurati u drugim republikama ili uvoziti. To je vrlo nepovoljno i bit će izvanredno težak teret za privredni razvoj republike. Uz štednju, racionalno korištenje postojećih izvora energije, intenziviranje istražnih radova, prvenstveno na pronalaženju novih rezervi nafte i plina, zatim izgradnjom nuklearnih elektrana, trebat će se orijentirati i na korištenje nekonvencionalnih izvora energije — geotermalne energije i sunčeve energije.

5. PROIZVODNJA I POTROŠNJA ENERGIJE U PODRAVINI

Pratimo li proizvodnju energije iz primarnih izvora u Podravini zadnjih 10 godina, od 1970.

do 1980. godine (Sl. 12.), dolazimo do prilično iznenađujućih podataka. Rekli smo ranije da je Hrvatska izvanredno siromašna energetskim izvorima, ali proizvodnja primarne energije u Podravini je znatna i nadmašuje republički prosjek. Tako je 1979. godine u Podravini proizvedeno energije 0,063 TJ po stanovniku (1,5 tona ekvivalentne nafte po stanovniku) što je 25 posto iznad prosjeka proizvedene primarne energije po stanovniku te godine u Hrvatskoj (0,050 TJ, odnosno 1,2 tEN po stanovniku). Godine 1976. u Podravini je proizvedeno energije 0,083 TJ po stanovniku (2,0 t EN po stanovniku) a u Hrvatskoj dvostruko manje, 0,043 TJ (1,0 t EN po stanovniku). U ukupnom stanovništvu Hrvatske Podravina sudjeluje s 2,9 posto, a 1979. godine je u proizvodnji energije sudjelovala s 3,8 posto.



Sl.10

Struktura potrošnje primarne energije u Hrvatskoj

Dakle, možemo zaključiti da se Podravina ističe po proizvodnji energije, gledano sa stajališta opće energetske situacije u republici.

U proizvodnji primarne energije u Podravini se ističe proizvodnja nafte i plina (Sl. 13.). U strukturi proizvodnje nafta je zastupljena 1970. godine sa 70,8 posto, ali pada 1970. na 53,4 posto. Proizvodnja plina sudjeluje u proizvodnji energije 1970. godine tek s 0,8 posto, da bi 1979. godine taj udio bio već 37,7 posto.

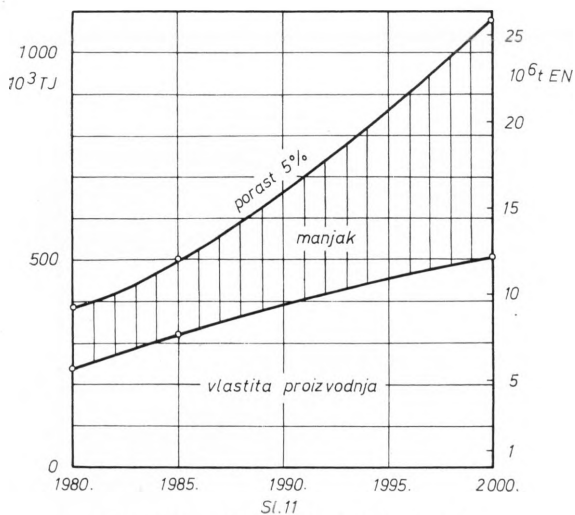
Proizvodnja nafte počinje u Podravini 1966. godine otvaranjem naftnog polja Jagnjedovac. Proizvodnja nafte iz polja Ferdinandovac počela je 1970. godine, a iz polja Bilo 1972. godine. Maksimalna proizvodnja nafte u Podravini bila je 1976. godine i od tada počinje prirodni pad proizvodnje.

Proizvodnja plina za potrošače počinje 1970. godine iz polja Jagnjedovac, 1973. godine se otvara plinski dio polja Ferdinandovac i polje Legrad, a 1975. polje Veliki Otok.

Proizvodnja ugljena u Podravini je bila znatna, ali je potpuno prestala 1970. godine. Još 1960. godine u ukupnoj proizvodnji energije u Podravini ugljen je sudjelovao sa 71,0 posto, da bi 1970. godine pao na 11,4 posto.

Ugljenarstvo u Podravini ima bogatu tradiciju i bilo je osnova energetskog razvoja Podravine i dijela Hrvatske. Najznačajniji rudnici su bili: Bregi — Glogovac, Pitomača, Subotica i Lepavina.

U ugljenokopima Bregi — Glogovac proizvodnja ugljena je počela 1896. godine. Pridobivao se lignit kvalitete oko 2900 kcal/kg. Zadnje jame,

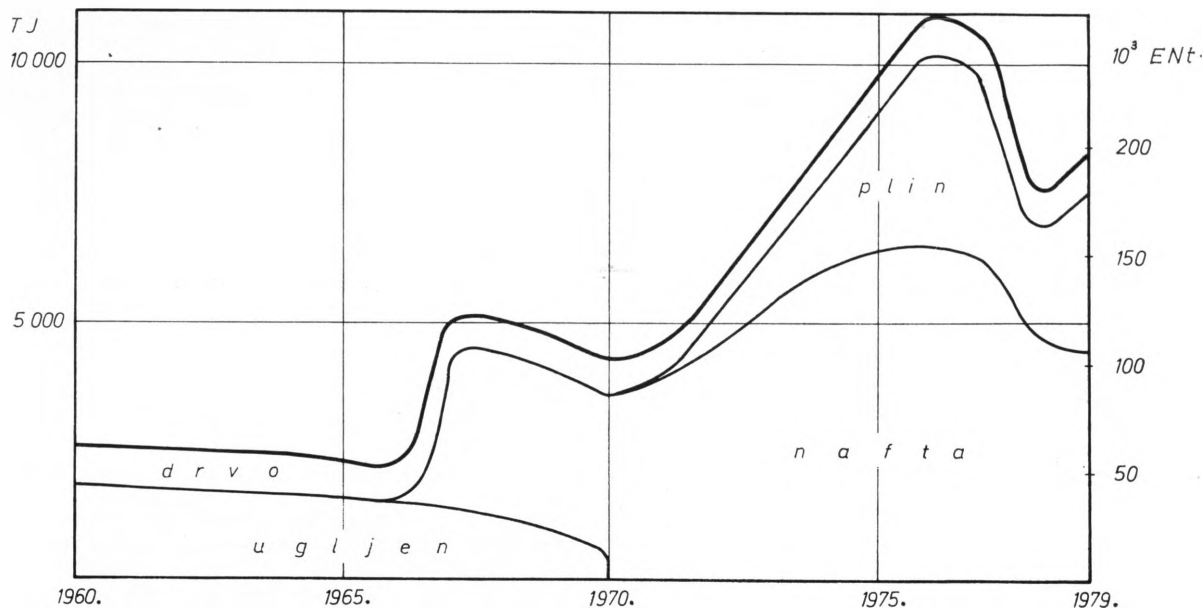


Sl.11
POTROŠNJA ENERGIJE I OPSKRBA VLASTI-
TIM IZVORIMA U HRVATSKOJ

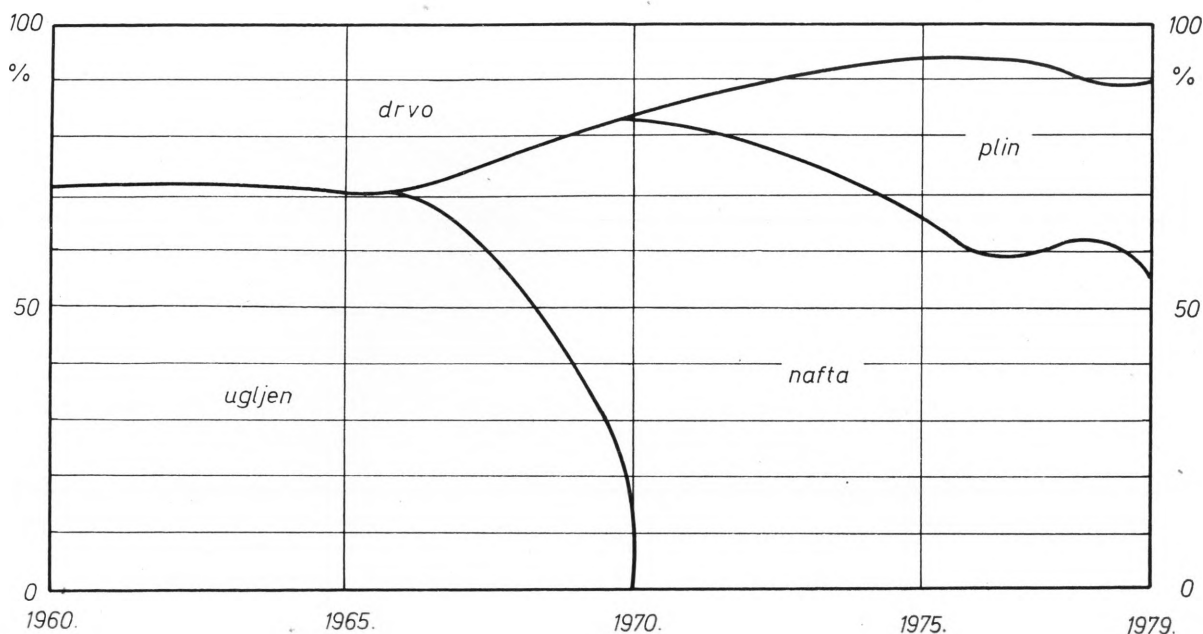
Petrov Dol i Stara Jama, likvidirane su u listopadu 1970. godine. Od 1946. do 1970. godine proizvedeno je 1,984.644 t ugljena. Prosječno je godišnje vađeno 86 000 t ugljena, a maksimalna godišnja proizvodnja je bila 120 000 t.

Pitomački ugljenokopi su bili u proizvodnji od 1894. godine. Kvaliteta lignita je bila oko 2 600 kcal/kg. Od 1947. do 1967. godine proizvedeno je 599 238 t ugljena, prosječno 28 500 t godišnje. Maksimalna proizvodnja bila je 1964. godine, 51 685 t ugljena. Rudnik je likvidiran 1967. godine.

U Lepavini se vadio lignit vrlo dobre kvalitete, preko 3 000 kcal/kg. Rudnici su počeli raditi 1871. godine i bili su glavni opskrbljivač ugljenom vlakova na pruzi Zagreb — Budimpešta. Rudnici su likvidirani 1965. godine. Od 1952. do 1960. godine registrirana je proizvodnja ugljena od 190 244 t, godišnji prosjek je bio 23 000 t, a maksimalna proizvodnja 1957. godine bila je 30 000 t.



Sl.12
Proizvodnja primarne energije u Podravini



Sl.13

STRUKTURA PROIZVODNJE PRIMARNE ENERGIJE U PODRAVINI

Najkvalitetniji ugljen u Podravini proizvodio se u Subotici, polumrki ugljen ogrijevne moći 3 665 kcal/kg. Proizvodnja je počela 1898. godine, a rudnici su likvidirani 1969. godine. Od 1954. do 1969. godine proizvedeno je 211 694 t ugljena, prosječno 13 000 t godišnje. Maksimalna proizvodnja postignuta je 1957. godine, 18 500 t ugljena.

Uzroci likvidacije Podravske ugljenokopa bili su:

- relativno male rezerve, proizvodne jedinice male i rasute, teški geološki uvjeti
- zastarjela tehnologija i nestašica radne snage
- rad na granici rentabiliteta ili s gubitkom zbog niskih cijena ugljena
- zamjena ugljena tada znatno jeftinijim naftnim derivatima.

Ogrijevno drvo i otpaci još uvijek su znatni izvor energije. Ogrijevno drvo i otpaci u ukupnoj proizvodnji energije 1960. godine sudjelovali su sa 29 posto, a 1979. sa 9,9 posto.

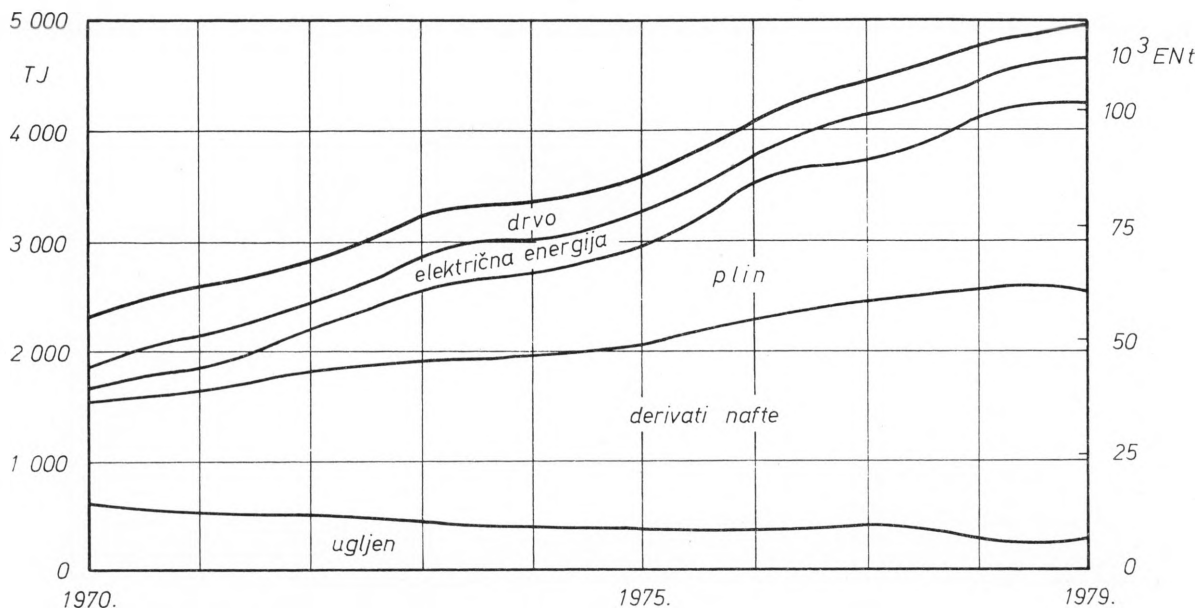
Po potrošnji energije (Sl. 14.) Podravina znatno zaostaje iza prosjeka republike. U Podravini po stanovniku 1979. godine trošilo se 0,038 TJ energije (0,910 t EN po stanovniku), dok se u Hrvatskoj trošilo 0,084 TJ energije po

stanovniku (2,0 t EN po stanovniku), dakle prosjek republike je bio 120 posto veći. Međutim, porast potrošnje energije u zadnjih 10 godina u Podravini je bio čak 11 posto, a u Hrvatskoj oko 6 posto. Zadnjih godina taj porast je nešto manji, 4—8 posto i bliži se prosjeku republike koji je oko 5 posto.

Zanimljivo je spomenuti, čak podatak iznadauje, da se u Podravini 1975. godine proizvelo energije 174 posto više nego se potrošilo, 1976. godine 166 posto se proizvelo energije više, a 1979. godine se u Podravini proizvelo 65 posto više energije nego se na tom području potrošilo. Dakle, Podravina je znatni »izvoznik« energije u druge republike.

U potrošnji energije u Podravini najviše su zastupljeni naftni derivati, od 41,7 posto u 1970. godini do 45,9 posto u 1979. godini (Sl. 15.).

Drugi po zastupljenosti u strukturi potrošnje je zemni plin čiji udio raste od 5,1 posto u 1970. godini na 34,5 posto u 1979. godini. Kako se radi o najjeftinijoj energiji koja danas postoji u Hrvatskoj, a primjenljivost plina kao energenta ima niz prednosti, privreda i široka potrošnja u Podravini su u energetske potrošnji u izvanrednom povoljnom položaju.



Sl. 14

POTROŠNJA ENERGIJE U PODRAVINI

Potrošnja ugljena stalno pada, od 26,6 posto u 1970. godini do 5,6 posto u 1979. godini, a slično je i sa ogrijevnim drvetom i otpacima koji u strukturi potrošnje u 1970. godini sudjeluju 19,7 posto, a u 1979. godini 6,0 posto.

Električna energija konstantno prati porast potrošnje energije i u strukturi potrošnje sudjeluje sa 7 — 8 posto.

Izvanredno je teško prikupiti pouzdane podatke o potrošnji energije jer ne postoji metodologija statističkog praćenja proizvodnje, a pogotovo potrošnje energije, po pojedinim područjima u republici. Tako u prikazanoj potrošnji nema tekućeg plina čija potrošnja je minimalna, zatim se nije moglo najtočnije odrediti potrošnju goriva upotrijebljenog za vuču vlakova na ovom području, koja, također, nije znatna, a vjerojatno ima još potrošnje energije koja se nije mogla točno registrirati. Međutim, radi se o manjoj količini energije koja ne može bitno utjecati na opći pregled energetske potrošnje u Podravini.

Podravina je dio SR Hrvatske i Jugoslavije i proizvodnju i potrošnju energije u Podravini treba promatrati sa stanovišta jedinstvenog energetskog sistema zemlje. Tako već spomenuta energetska situacija u budućnosti u Jugoslaviji i Hrvatskoj imat će odlučujući utjecaj i na energetska situaciju u Podravini.

Proizvodnja nafte u Podravini stagnirat će i padati zbog prirodnog pada proizvodnje, jer

nema za sada značajnijih novotkrivenih ležišta nafte.

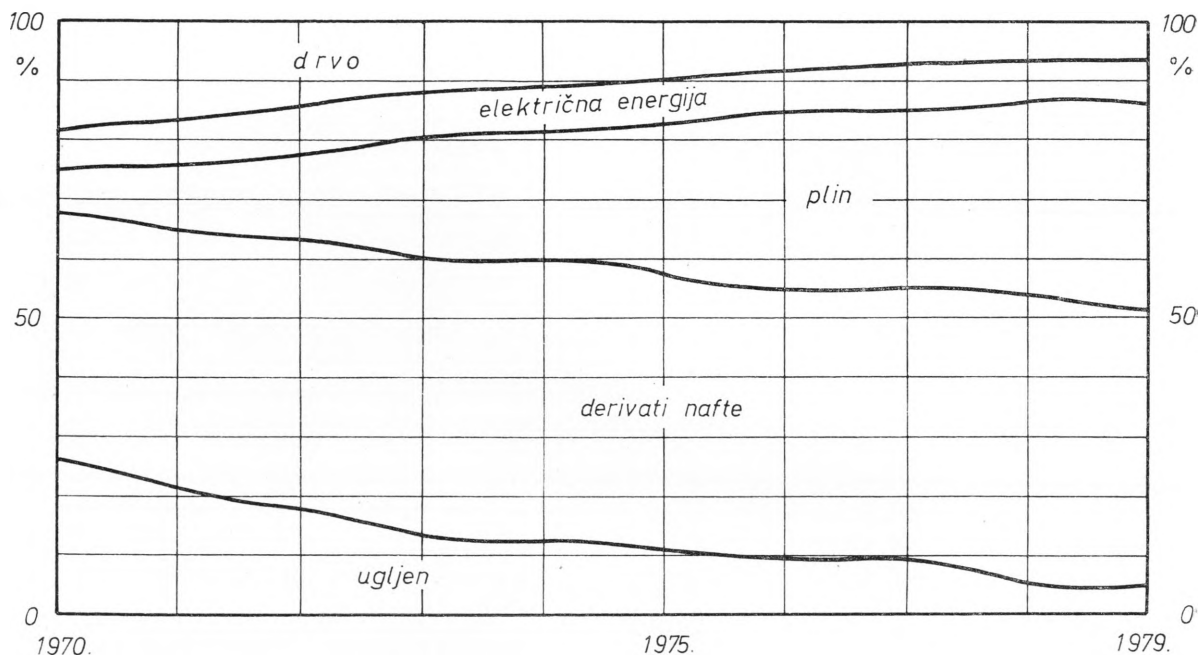
Proizvodnja plina bit će u stalnom i znatnom porastu. Ove godine pustit će se u rad plinsko polje Molve, za 2—3 godine plinsko polje Kalinovac i druga faza polja Molve. Oko 1985. godine glavnina proizvodnje plina u Hrvatskoj bit će u Podravini.

Iz postojećih likvidiranih ugljenokopa mogla bi se, prema stanju rezervi, ponovno dobiti slijedeća proizvodnja ugljena, u tonama godišnje:

	Vijek trajanja u godinama		
	10	20	30
Bregi — Glogovac	156000	78000	5200
Pitomaća	58000	29000	19400
Lepavina	8000	4000	2700
Subotica	8000	4000	2700

Iako je ustanovljeno da za sada nema ekonomskog opravdanja za otvaranje tih rudnika, nedostatak energije i visoka cijena energije vjerojatno će diktirati neophodnost iskorištenja i tih rezervi.

Očekuje se izgradnja dviju hidroelektrana u Podravini na rijeci Dravi u narednom razdoblju. Hidroelektrana Dubrava od 77 MW trebala bi



Sl. 15

STRUKTURA POTROŠNJE ENERGIJE U PODRAVINI

biti završena 1986. godine, a hidroelektrana Đurđevac od 101 MW nešto kasnije. Kada te dvije hidroelektrane krenu u pogon, proizvodit će se godišnje blizu 1 000 GWh. električne energije.

Vrlo značajan energetska izvor u Podravini je geotermalna energija. Najznačajnije bušotine tople vode nalaze se kod Lunjkovca i Kutnjaka. Ispitivanja rezervi nisu do kraja završena, ali se zna da bušotina Lunjkovec — 1 ima energetska potencijal od 7 milijuna kcal/sat. Voda se nalazi u slojevima na dubini 1800—2000 metara, proizvodnja je oko 100 m³ vode na sat a temperatura vode (pare) na ušću bušotine je 120°C. Tom količinom energije moglo bi se grijati oko 500 stanova ili oko 6 hektara staklenika kroz više desetaka godina.

Ogrijevno drvo i gorivi otpaci i dalje će se koristiti kao izvor topline, međutim, sve manje jer se drvo maksimalno valorizira u finalnoj proizvodnji ili kao sirovina za proizvodnju celuloze.

Vrlo je teško dati dugoročnu prognozu potrošnje energije u Podravini. Industrija se sve snažnije razvija, ali će odlučujući utjecaj na daljnji razvoj i izgradnju privrednih objekata imati neophodno smanjenje tempa investiranja zbog poznate situacije općeg preinvestiranja u našoj zemlji. Kako vlada nestašica energije i

stalni rast cijena energije, ne bi trebalo očekivati veći rast potrošnje energije u Podravini od očekivanog prosjeka republike, a to je između 4 i 5 posto godišnje.

6. ZAKLJUČAK

Neophodan je rast proizvodnje materijalnih dobara, a koji treba pratiti i odgovarajući porast proizvodnje i potrošnje energije. Naša zemlja i dalje će znatan dio energije trebati uvoziti i na taj način biti ovisna od inozemstva. Hrvatska će, također, polovicu svojih energetskih potreba dobavljati iz drugih republika i iz uvoza. Nema objektivnih mogućnosti da će domaći izvori energije takvo stanje popraviti.

Iako se u Podravini više energije proizvodi nego troši, u jedinstvenom energetskom sistemu zemlje neophodno je, pogotovo u sadašnjem trenutku opće nestašice energije, ne razmišljati usko i samozadovoljno.

Makar ovaj napis nema naizgled cilj da govori bilo što o poljoprivredi, trebalo bi ipak reći da organizirana poljoprivreda, koja se u Podravini može i mora sprovesti, može znatno poboljšati situaciju s uvozom energije. U 1979. godini približno isti iznos deviza potrošio se za

uvoz hrane kao i za uvoz sirove nafte. Neophodno je orijentirati se na organiziranu poljoprivrednu proizvodnju koja će omogućiti potpuno neophodne energije.

Racionalizacija i štednja energije postaje sve ozbiljniji uvjet poboljšanja opće energetske situacije. Organiziranom pristupu tom problemu i osobnim angažmanom može se mnogo učiniti, jer nade u korištenje nekonvencionalnih oblika energije neće se moći brzo i u dovoljnoj mjeri ostvariti.

7. LITERATURA

1. Hrvoje Požar, ENERGIJA I ENERGETIKA, Tehnička enciklopedija, Zagreb, 1976.
2. Hrvoje Požar, OSNOVE ENERGETIKE, 1. svezak, Školska knjiga Zagreb, 1976.
3. Hrvoje Požar, ENERGETIKA HRVATSKE, Ivan Šimurina, Zbornika radova, savjetovanja o energetici u SR Hrvatskoj, Savez rudarskih, geoloških i metalurških inženjera Hrvatske, Zagreb, 1978.
4. Hrvoje Požar, RAZVITAK I TENDENCIJE RAZVITKA Ivan Šimurina, ISKORIŠTAVANJA ENERGIJE U SR HRVATSKOJ, Zbornik radova, knjiga 2., Savez inženjera i tehničara Hrvatske, Poreč, 1977.
5. Hrvoje Požar, OPSKRBA ENERGIJOM SRH, Materijalni i društveni razvoj SR Hrvatske do 2000. godine, referati, Zagreb, 1980.
6. Ante Vesanović, STRUKTURA POTROŠNJE PRIMARNE ENERGIJE U JUGOSLAVIJI U RAZDOBLJU DO 1985. GODINE, Nafta, časopis, 5/1973.
7. Franjo Sapač, Slavko Vujec, VALORIZACIJA ISTRAŽENIH I UTVRĐENIH REZERVU UGLJENA NA PODRUČJU ELEKTROPRIVREDE ZAGREB, Studija, RGN fakultet, Zagreb, 1979.
8. Željko Matiša, NAFTA U PODRAVINI, Podravski zbornik, 1979.
9. STATISTIČKI GODIŠNJAK JUGOSLAVIJE, 1979.
10. STATISTIČKI GODIŠNJAK SRH, 1979.