

ISTRAŽIVANJE I PROIZVODNJA UGLJIKOVODIKA U HRVATSKOJ

Josip SEČEN i Žarko PRNIĆ

INA-Naftaplin, Šubićeva 29 i Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Pierottijeva 6, HR-10000 Zagreb, Hrvatska

Ključne riječi: Istraživanje, Proizvodnja, Potrošnja, Primarna energija, Sirova nafta, Prirodni plin, Vodene snage, Ogrijevno drvo, Ugljen, Električna energija, Tekuća goriva.

Organizirana istraživanja pojava "zemnog ulja" započeta su u XVI. stoljeću, a proizvodnja nafte sredinom XIX. stoljeća. Istražni prostor Republike Hrvatske podijeljen je na tri bazena: Panonski, Dinaride i Jadran. Najistraženiji je Panonski bazen gdje je otkriveno najviše zaliha nafte i plina koje se neprekidno iskorištavaju. Otkrivene su i zalihe plina na području Jadrana koje se radi komercijalnih razloga još ne iskorištavaju. Uz istraživanja domaćih prostora, sve se više istražuju i inozemni istražni prostori na kojima su otkrivene zalihe nafte.

Osnovna dva proizvoda, nafta i plin, generiraju proizvodnju ostalih energenata i sirovina potrebnih u petrokemijskoj industriji: propan, butan, primarni beznin, etilen, propilen itd. Najveći dio tih proizvoda direktno je uključen u energetske bilancu Republike Hrvatske i njima se podmiruje 45% od ukupnih energetskih potreba.

Dobri rezultati istraživanja i visoki udio nafte i plina u potrošnji energije upućuju na dalja intenzivna ulaganja u istraživanja domaćih i perspektivnih inozemnih istražnih prostora.

Key-words: Exploration, Production, Supply, Primary energy, Crude oil, Natural gas, Hydro power, Fuel wood, Coal, Electricity, Liquid fuels.

Organized exploration of "earth oil" shows started in the 16th century, and the oil production in the middle of the 20th century. The exploration area of the Republic of Croatia is divided into three basins: Pannonian, Dinarides and Adriatic. The most explored is the Pannonian Basin, where most oil and gas reserves have been discovered that are continuously being produced. In the Adriatic basin gas reserves have been discovered but because of the commercial reasons they haven't been used yet. Along with the exploration at home, the perspective areas in foreign countries are being explored more and more with the considerable oil and gas reserves discoveries.

Two main products, oil and gas, generate the production of other fuels and raw materials necessary in petrochemical industry: propane, butane, industrial spirit, ethylene, propylene etc. The major part of those products is directly included into the power-supply programme of the Republic of Croatia and they supply 45% of total power needs.

Good results in exploration and a high participation of domestic oil and gas in total primary energy supply, direct to the further intense investments in explorations of domestic and perspective foreign areas.

Uvod

Istraživanja pojava ugljikovodika "zemnog ulja" započela su na područjima današnje Hrvatske u XVI. stoljeću a proizvodnja nafte u prostorima Panonskog bazena sredinom XIX. stoljeća. Otkrića malih količina ali kvalitetne (lagane) nafte bila su razlogom nastavka intenzivnijih istraživanja tih prostora sve modernijim metodama. Naftno-geološko kartiranje uvedeno je u praksu 1960. a uporaba sofisticirane 3D seizmike 1994. god. U istraživanja su do 1945. ulagali poduzetnici (koncesionari) grupirani u veći broj društava. Godine 1945. osnovan je Jugoslavenski kombinat za naftu i plin i djeluje do 1947. kada je osnovana savezna Generalna direkcija. Iza nje je djelatnost istraživanja i proizvodnje ugljikovodika dislocirana po republikama, pa 1952. dolazi do osnivanja Naftaplina sa sjedištem u Zagrebu gdje i danas djeluje u sastavu INA-Industrija nafte d.d. Zagreb. Dosadašnjim intenzivnim istraživanjima Panonskog bazena otkrivene su značajne zalihe ugljikovodika, koje se trenutno i proizvode. Uz taj bazen istraživani su i prostori Dinarida i Jadrana. U sjevernom dijelu Jadrana otkrivene su zalihe plina za čiju su proizvodnju pripreme u toku. Uz domaće istražne prostore INA-Naftaplin je prisutan i na inozemnim istražnim prostorima s pozitivnim rezultatima istraživanja u Angoli i Egiptu.

* Izlaganje na znanstvenom skupu Rudarstvo, geologija i naftno rudarstvo u gospodarstvu Republike Hrvatske održanom 4. prosinca 1996.

Uspješnost u obnavljanju zaliha ugljikovodika u Hrvatskoj

Strategija uspješne naftne kompanije mora biti neprekidno ulaganje u istraživanja, kako bi se proizvedene količine ugljikovodika mogle barem nadomještati s novim otkrivenim zalihama. Uspješnost se poslovanja mjeri koeficijentom obnavljanja zaliha, koji predstavlja odnos količine novih zaliha i ostvarene proizvodnje u promatranom vremenskom periodu. Postoje dvije mogućnosti obnavljanja zaliha: nova otkrića i proširenje polja ili uvođenje metoda povećanja iscrpka nafte tijekom razrade ležišta. Postoji i treća - revizija zaliha tijekom iskorištavanja ležišta, koja međutim, može imati i negativni predznak.

I u INA-Naftaplina primjenjivane su sve mogućnosti obnavljanja zaliha, što će biti ilustrirano rezultatima aktivnosti u proteklom 20-godišnjem periodu (1975.-1994.) navedenim po 5-godišnjim razdobljima u tablici 1 (B a u k, 1996).

Prema vrijednostima navedenim u sedmom stupcu tablice 1 koeficijent obnavljanja zaliha za cijelo promatrano razdoblje je 90,6%, što znači da su za toliki postotak proizvedene količine nadomještene s novim zalihama ugljikovodika ili da je 9,4% manje otkriveno ugljikovodika nego li ih je proizvedeno. Pri tome nova otkrića sudjeluju s 51,0 %, proširenja polja, odnosno zavodnjavanja ležišta s 34,3%, a revizija zaliha 14,7%. Izrazito je neuspješno razdoblje 1980.-1984. u kojemu je nadomješteno

TABLICA 1. OBNAVLJANJE ZALIHA UGLJIKOVODIKA U HRVATSKOJ U RAZDOBLJU 1975.-1994. GODINE

VREMENSKO RAZDOBLJE	OBNOVLJENE ZALIHE, 10 ³ TOE				PROIZVODNJA 10 ³ TOE	KOEFICIJENT OBNAVLJANJA ZALIHA I UDIO NAČINA OBNAVLJANJA, %			
	OTKRIĆA	PROŠIRENJA	REVIZIJE	UKUPNO		5/6	2/5	3/5	4/5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1975.-1979.	18 623	13 433	1 377	33 393	20 923	159,6	55,8	40,2	4,1
1980.-1984.	3 706	1 834	-3 972	1 568	21 944	7,1	236,4	117,0	-253,3
1985.-1989.	16 387	9 947	9 391	35 725	24 776	144,2	45,9	27,8	26,3
1990.-1994.	1 589	1 955	4 869	8 413	19 661	42,8	18,9	23,2	57,9
UKUPNO	40 305	27 169	11 625	79 099	87 304	90,6	51,0	34,3	14,7

svega 7,1% proizvedenih količina s novim zalihama. Zabrinjavajuće je i posljednje razdoblje u kojemu je koeficijent obnavljanja zaliha svega 42,8%. Uspješno je bilo prvo i treće vremensko razdoblje. U prvome je otkriveno polje Molve i započeto zavodnjavanje na poljima Beničanci i Žutica, a u drugome su evidentirane zalihe ugljikovodika za polja Kalinovec, Stari Gradec, Ivana i Đeletovci, proširene su zalihe na polju Molve, a znatno povećanje zaliha dobiveno je i njihovom revizijom. U svijetu je prihvaćeno pravilo prema kojemu se profitabilnost poslovanja naftnih kompanija osigurava na način da ukupna ulaganja u obnovu zaliha ne smiju preći 1/3 tržišne cijene proizvoda. Analizirana su ulaganja u istraživanju INA-Naftaplina u razdobljima 1986.-1990. i 1990.-1994. Uočljivo je drastično smanjenje ulaganja od 5,4 USD/BOE u prvom periodu na 2,83 USD/BOE proizvedenih u drugom periodu, koliko otprilike ulažu u istraživanja nezavisne američke kompanije. Bez obzira koliko se može sumnjati u racionalnost istraživanja u prvom periodu, ipak zabrinjava takav nagli pad ulaganja uz činjenicu da uloženi kapital u određenom vremenskom razdoblju daje rezultat u narednom razdoblju, što znači da se nalazimo pred razdobljem negativnih posljedica. U Europi se u istom razdoblju ulagalo u istraživanja 3,64 USD/BOE.

Pregled rezultata istraživanja i ocjena istraženosti domaćih istražnih prostora

Panonski bazen

Hrvatski dio Panonskog bazena manji je dio prostora smještena između Alpa, Karpata i Dinarida, čiji je postanak vezan uz alpsku orogenezu. Površina mu je oko 25000 km² od čega polovica ima prirodne uvjete pogodne za postanak i akumulaciju ugljikovodika. Smicanjem i razdvajanjem ovog dijela Zemljine kore bazen je podijeljen na veći broj potolina koje su ispunjavane tijekom miocena sedimentima s okolnih mladih planina, debelim i do 7000 m. Uz nazočnost većih količina organske tvari u

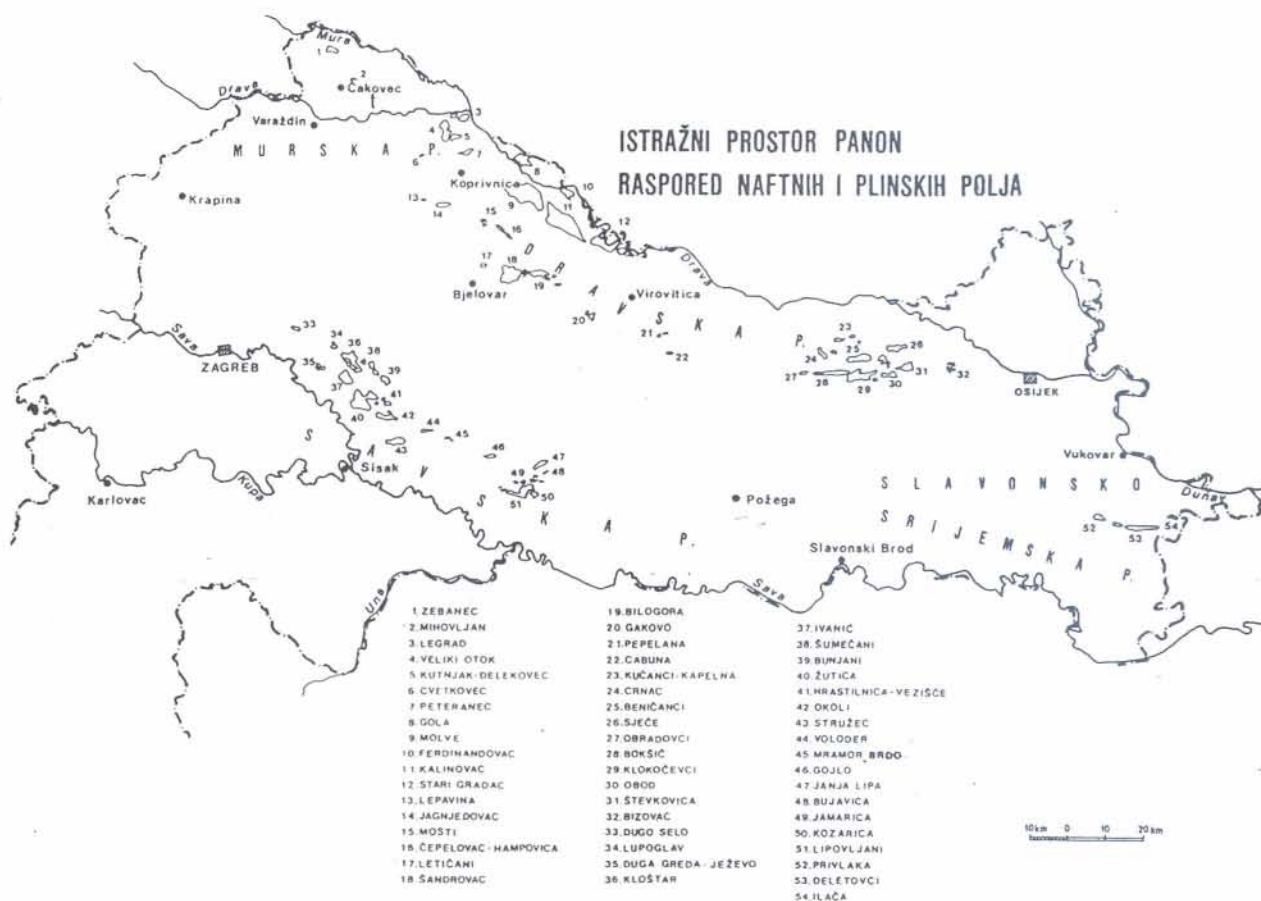
pojednim fazama sedimentacije (poglavito u badenu i donjem panonu) povoljan geotermijski gradijent i sedimentološke uvjete za odlaganje materijala i tvorbu kolektorskih stijena, došlo je do stvaranja velikog broja zamki i ležišta ugljikovodika. Ležišta su široko rasprostranjena i prostorno i po starosti pojedinih sedimentnih jedinica. Prisutna su skoro po cijelom sjevernom dijelu Hrvatske, od temeljnog gorja do gornjeg pontaa (slika 1).

Na tom je području od početka istražnih aktivnosti izrađeno preko 3500 istražnih i razradnih bušotina. Točnije, od 1945. je do kraja 1995. izrađeno 826 istražnih i 2711 razradnih bušotina ili ukupno 3537 bušotina. Osim toga, snimljeno je preko 40000 km seizmičkih profila od kojih je 30000 km snimljeno digitalnom tehnikom uz uporabu višestrukog prekrivanja. U 1994. i 1995. je snimljeno ukupno 82 km² seizmičkih profila 3D tehnikom.

Korelacijom organske tvari u matičnim stijenama s naftama iz pojedinih polja ustanovljeno je da su matične stijene donjomiocenski lapori i vapnenci Prkos i Prečec formacije, odnosno Moslavačka gora formacije. Oko 75% uzoraka ima sadržaj TOC (ukupnog organskog ugljikovodika) veći od 0,5% što se smatra dovoljnim za generaciju ugljikovodika. Također je ustanovljeno da je u ovom dijelu Panonskog bazena nazočan samo jedan genetski tip nafte i da razlike u svojstvima nafte potječu od različite zrelosti matičnih stijena i sastava ležišnih stijena.

Ustanovljena su dva nivoa nastanka plina: termalni plin u dubljim, a biogeni plin u plićim sedimentima. Pri postojećem geotermalnom gradijentu nafta se počinje stvarati na dubini 2100 m, a termogeni plin na 3550 m.

Do kraja 1995. na ovom je prostoru otkriveno 282 milijuna tona nafte i 110 milijardi m³ plina u 34 naftna i 20 plinskih i plinsko-kondenzatnih polja, a proizvedeno je ukupno 82,3 milijuna tona nafte i 35,2 milijarde m³ plina ili ukupno 117,5 milijuna tona ekvivalentne nafte. Kakve su dalje mogućnosti



Sl. 1. Istražni prostor Panon - raspored naftnih i plinskih polja

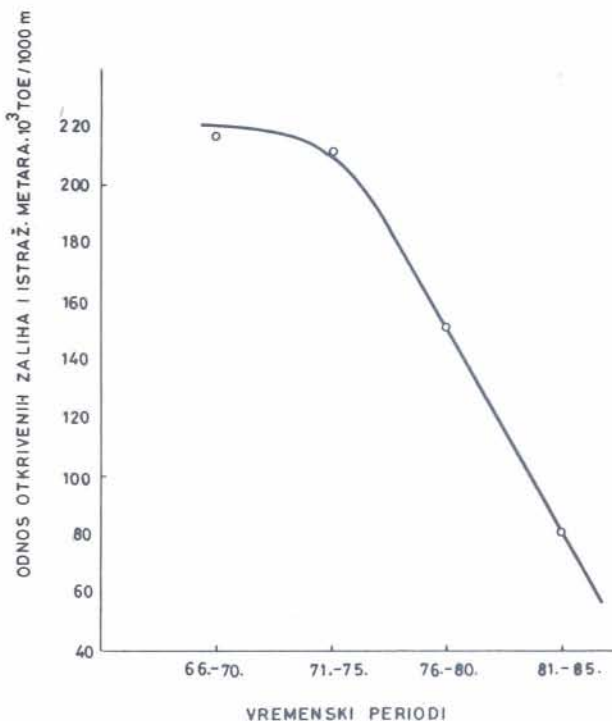
otkrića novih zaliha ugljikovodika u Panonskom bazenu?

Prema procjenama rađenim u okviru studija o potencijalima tog bazena, čak je od 2 do 4 puta više ugljikovodika bilo generirano nego što je do sada otkriveno. Međutim, tom podatku ne idu u prilog slijedeći čimbenici:

1. Ako se kao pokazatelj stupnja istraženosti uzme odnos broja ukupno otkrivenih zamki i preostalog broja, bušenjem neprovjerenih zamki, može se reći da je hrvatski dio Panonskog bazena dobro istražen.

2. Prema evidenciji količina potencijalnih zaliha, raspolaže se s malom količinom zaliha koje predstavljaju osnovu za izradu projekta za dalja istraživanja (provjera prisutnosti u zamkama ugljikovodika C₂ kategorije). S obzirom na njihovu prostornu raspršenost, veći dio tih zaliha je nekomercijalan.

3. Uz velika ulaganja u istraživanja, prvenstveno na bušenje kao najskuplju fazu istraživanja, prošlo je osam sušnih godina između dva mala komercijalna otkrića - Privlake 1983. i Pavljana 1991. U tom je razdoblju ukupno izbušeno 374070 istražnih metara ili prosječno godišnje oko 46760 metara. Nakon toga otkrivena su i manja ležišta plina na Vučkovcu, Vukanovcu i Grubišnom polju, čija komercijalnost još nije dokazana.



Sl. 2. Odnos otkrivenih zaliha ugljikovodika i izbušenih istražnih metara u određenim vremenskim razdobljima

Na slici 2 prikazan je odnos otkrivenih zaliha i izbušenih istražnih metara u razdoblju od 1966. do 1990., čiji trend potvrđuju netom iznijete činjenice.

4. Prikazani odnos otkrivenih zaliha i izbušenih istražnih metara na slici 3 također ukazuje na izrazito nepovoljan trend. Za jednaki broj istražnih metara moglo bi se prema toj ovisnosti očekivati u budućnosti otkriće svega 35 milijuna tona uvjetne nafte. Uz utvrđeni prosječni godišnji tempo bušenja, za otkriće tih zaliha trebalo bi ukupno 27 godina.

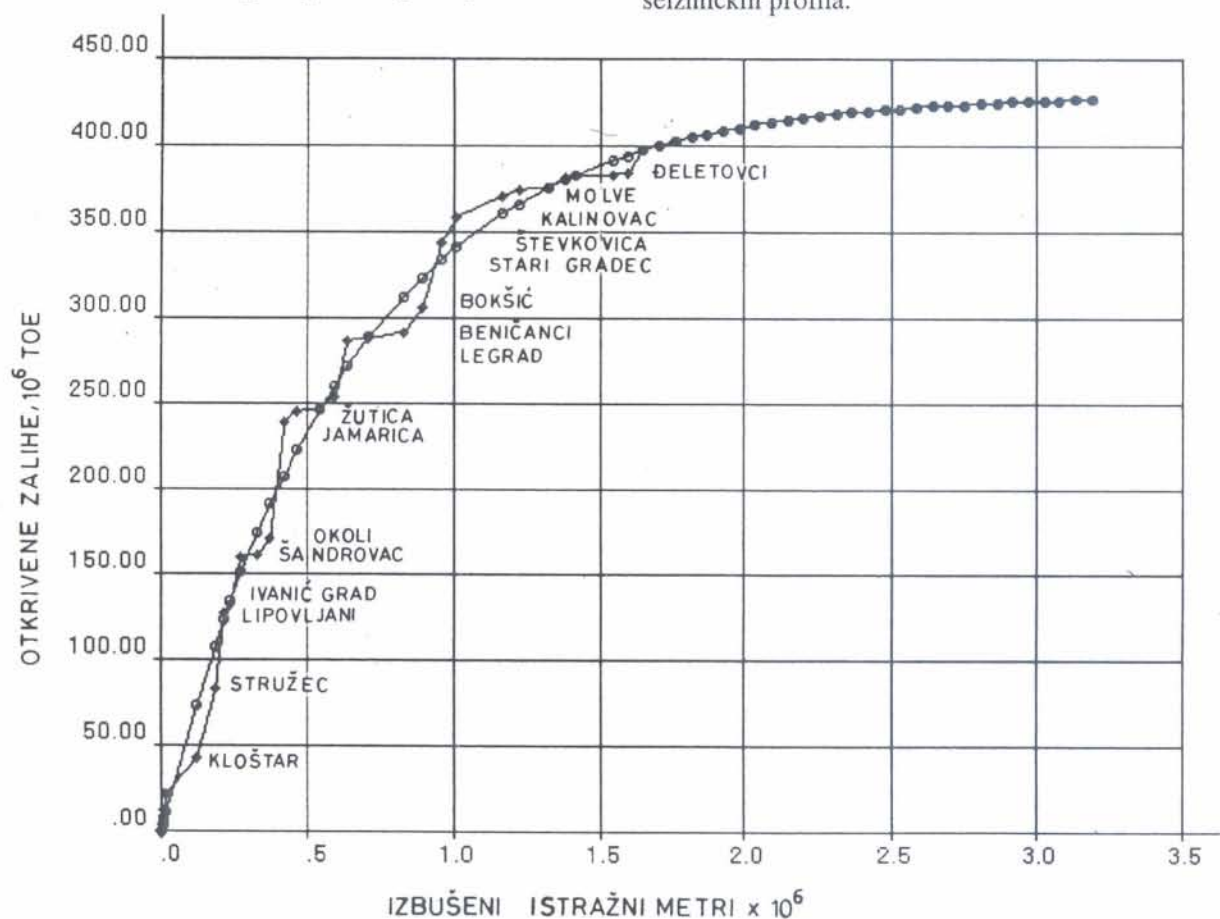
Nabrojene činjenice nesumnjivo ukazuju na visoku istraženost Panonskog bazena i upitnost mogućnosti otkrića velikih zamki. Negativne trendove bi trebalo zaustaviti određenim promjenama pristupu istraživa-

količine ugljikovodika, ali mogu biti profitabilni projekti uz racionalno vođenje istraživanja i razrade ležišta i niske troškove proizvodnje, što vrijedi i za proizvodnju na postojećim poljima.

Jadransko podmorje

Republici Hrvatskoj pripada više od 54000 km² jadranskog podmorja. Veći je dio tog prostora INA-Naftaplin istraživao sam, a u razdoblju od 1982. do 1989. na površini oko 17000 km² istraživao je sa stranim naftnim kompanijama.

Od 1970. kada je započeto istraživanje tog prostora bušenjem, do 1990. izrađeno je 115 istražnih i potvrdnih bušotina i snimljeno oko 75000 km seizmičkih profila.



Sl. 3. Odnos otkrivenih zaliha ugljikovodika i izbušenih istražnih metara

nja koje se ovdje neće elaborirati radi ozbiljnosti okolnosti pod kojima se ona izvode. Samo usput: odnos C₂ i D₁ kategorije zaliha ugljikovodika je 40:60%, a veći se značaj pridaje C₂ kategoriji. Preostale se zalihe najvećim dijelom nalaze najvjerovatnije u podlozi tercijara na rubovima potolina i u stratigrafskim zamkama u sedimentima pontske i panonske starosti. To je razlog da, unatoč nepovoljnim trendovima otkrivanja i količina otkrivenih zaliha ugljikovodika i dalje ima motiva za istraživanje tog prostora. Očekuju se otkrića manjih zamki, s čijim zalihama se neće moći obnavljati proizvedene

Dosadašnjim istraživanjima otkrivena su ležišta plina u calabrianskim sedimentima. Ležišta su izgrađena od slabovezanih pješčenjaka malih debljina, na malim dubinama (između 500 i 1000 m) i na velikim površinama (Ivana, Irina, Ida, Andreina i Anna - Maria), te u karbonatima (Ika). Takvi uvjeti zalijeganja traže neuobičajen pristup razradi ležišta i kontinuiranu proizvodnju. Upravo su ove godine pripremljeni pravni i poslovni odnosi s Agipom o zajedničkim ulaganjima u razradu u prvom redu - Ivane.

Ovi rezultati istraživanja ukazali su na potrebu izradbe veoma dubokih bušotina do permotrijaskih klastičnih sedimenata, da bi se dokazala mogućnost generiranja nafte, ali na velikim dubinama - većim od 5000 m. Na bušotini Vlasta-1, na dubini od oko 5400 m ispitivanjima je dobivena nafta. Naravno, to otkriće nema komercijalnog značenja zbog njegove lokacije, dubine, kvalitete i veličine zamke, te kvalitete nafte. Dalja istraživanja treba prvenstveno usmjeriti na sjeverni dio Jadrana, gdje postoje mogućnosti otkrića novih zaliha plina, koji bi se sa već otkrivenima mogle rentabilno iskorištavati.

Dinaridi

Istraživanja Dinarida započeta su u šezdesetim godinama i sa 30 izrađenih bušotina i sa svega 1500 km snimljenih seizmičkih profila ispada da je bušenje bilo dominirajuća metoda. Osim toga, svega je 1/3 profila pogodna za obradu na računskim strojevima. Unatoč znatnih financijskih ulaganja i r. . . a, ovo područje se može u usporedbi s ostalim domaćim istražnim prostorima smatrati neistraženim. Glavni je problem pri istraživanju tog prostora otežana mogućnost dobivanja interpretabilnih seizmičkih podataka, velike dubine zalijeganja očekivanih zamki zbog niskog geotermalnog stupnja i duboke karstifikacije te kompleksne geološke građe. Ipak, dosadašnjim istraživanjima utvrđene su pojave ugljikovodika u bušotinama RK-1, RK-3 i Brač-1. Ti rezultati obvezuju na nastavak istraživanja, ali postupno i uz primjenu suvremenih metoda. Poglavitno je važno definiranje geološke građe podzemlja kvalitetnim seizmičkim istraživanjima. S obzirom na teške uvjete, visoka ulaganja i rizik, u istraživanja tog prostora treba ići zajedno s inozemnim kompanijama.

Istraživanja u inozemstvu

Uz istraživanja domaćih prostora, INA-Naftaplin se orijentirao i na istraživanja inozemnih perspektivnih prostora. Od brojnih zemalja gdje je bio

prisutan u nedavnoj prošlosti, INA-Naftaplin trenutno ima ugovore za istraživanja u Angoli, Libiji, Egiptu i Albaniji. Dosadašnjim ulaganjima u istraživanja u inozemstvu otkrivene su znatne zalihe nafte i plina u Angoli i Egiptu, i po trenutnoj proizvodnji od 275000 tona godišnje, to je naše najizdašnije "naftno polje". Odnos financijskih ulaganja u istraživanja i dobivenih rezultata ukazuju na opravdanost intenzivnijih aktivnosti INA-naftaplina u inozemstvu. Trebao bi biti godišnje prisutan najmanje na 10 projekata s drugim kompanijama i barem na jednom kao operator.

Uloga i važnost naftnog rudarstva u gospodarstvu Republike Hrvatske

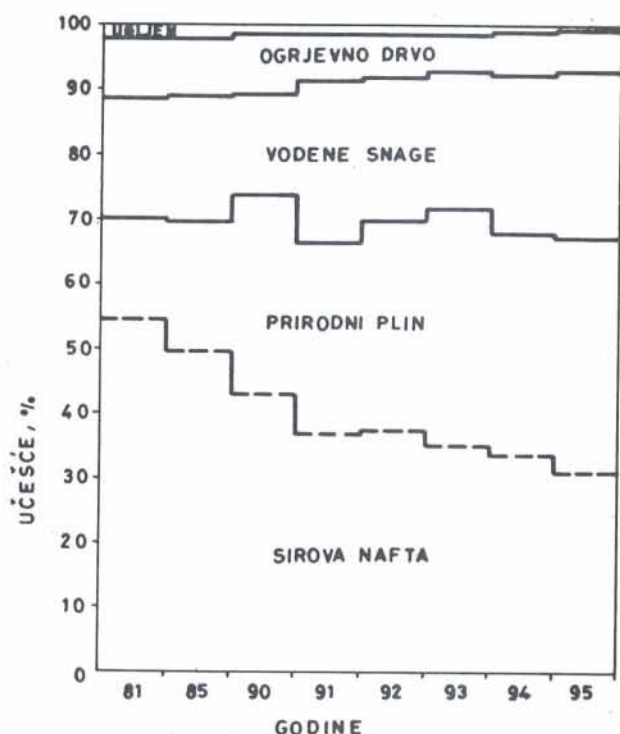
Preko svoje osnovne djelatnosti - istraživanja i proizvodnje nafte i plina, INA-Naftaplin je dao veliki doprinos razvoju gospodarstva i standarda na područjima na kojima je djelovao.

A djelovao je i djeluje skoro na cijelom području države. Uz njegovu su se djelatnost razvijale ostale prateće djelatnosti: građevinska, strojarska i elektroindustrija te standard društvenih zajednica na čijim prostorima se proizvodi nafta i plin preko rudarske rente i pomaganja socijalnih programa. Ipak, najveći doprinos INA-Naftaplina državi je proizvodnja nafte i plina koji generiraju proizvodnju ostalih energenata i sirovina potrebnih u petrokemijskoj industriji: propan, butan, primarni benzin, etan, propilen i plin bogat vodikom. Najveći dio tih proizvoda izravno je uključen u energetske bilancu Republike Hrvatske. Njihova važnost uočljiva je u pregledu strukture proizvodnje primarne energije po vrstama energenata u Hrvatskoj u razdoblju između 1981. i 1995. (tab. 2 i slika 4) (R.H. Godišnji energetske pregled, 1995).

Prema tim podacima proizlazi visoki udio proizvedene domaće nafte i plina u cijelom promatranom razdoblju - u prosjeku 69,3%. Slijede vodene snage s prosječnim učešćem 21,5% koje se neprekidno lagano povećava od 18 na 25%, a slijede

TABLICA 2. STRUKTURA PROIZVODNJE PRIMARNE ENERGIJE

	1981		1985		1990		1991		1992		1993		1994		1995	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
UGLJEN	6,47	2,5	6,61	2,6	4,21	1,7	3,81	1,7	3,02	1,5	2,74	1,3	2,48	1,3	1,96	1,0
OGRJEVNO DRVO	23,51	8,9	22,47	8,7	22,68	9,3	15,64	7,1	13,58	6,9	12,92	6,2	13,06	6,6	13,25	6,5
SIROVA NAFTA	142,81	54,1	126,46	49,2	104,54	42,8	80,85	36,6	72,98	37,0	72,31	34,9	66,01	33,4	62,81	30,9
PRIRODNI PLIN	41,81	15,8	51,55	20,1	74,27	30,4	65,25	29,6	64,15	32,6	75,58	36,5	67,09	33,9	73,28	36,1
VOĐENE SNAGE	49,27	18,7	49,82	19,4	38,55	15,8	55,07	25,0	43,34	22,0	43,45	21,0	49,12	24,8	51,75	25,5
UKUPNO	263,87	100,0	256,91	100,0	244,26	100,0	220,62	100,0	197,07	100,0	206,99	100,0	197,77	100,0	203,05	100,0



Sl. 4. Udio domaće nafte i plina u proizvodnji primarne energije

ih ogrjevno drvo i ugljen, čija se učešća neprekidno smanjuju. Udio ogrjevnog drva je smanjen od 9 na oko 6%, a proizvodnja ugljena je skoro zamrla - u 1995. je njegov udio iznosio svega 1% u ukupno

režime ležišta i trajanje iskorištavanja ležišta, te izostanak otkrića novih zaliha nafte. Najveća godišnja proizvodnja nafte ostvarena je 1981. kada je proizvedeno 3140777 tona. Od tada se proizvodnja neprekidno smanjuje radi nabrojanih razloga.

Za razliku od nafte, udjel domaće plina u proizvedenoj primarnoj energiji je neprekidno rastao od 15,8 do 36,1% zahvaljujući otkrićima plinskih i plinsko-kondenzatnih polja Molve, Kalinovac i Stari Gradec. Njihovim proizvodnim kapacitetima omogućena je godišnja proizvodnja plina preko $2,0 \times 10^9 \text{ m}^3$, a njihov je udio u ukupnoj proizvodnji domaće plina oko 75%. Procjenjuje se da bi se prema raspoloživim zalihama proizvodnja plina mogla zadržati na tom nivou kroz narednih deset godina.

Budući da se tržište plina u Hrvatskoj razvijalo brže od domaće proizvodnje, INA-Naftaplin je počeo uvoziti plin iz Rusije od 1978. godine.

Udio tekućih goriva i prirodnog plina u ukupnoj potrošnji energije prema tablici 3 i slici 5 vrlo je visok, u prosjeku je oko 70%. Iza njih su vodene snage s tendencijom porasta od 12,5 na 15,9%, te ugljen, električna energija i ogrjevno drvo sa silaznim trendom učešća.

I u strukturi ukupne potrošnje energije, domaća nafta i plin učestvuju sa prosječnih visokih 45%. Kako je već izloženo i dalje se očekuje smanjenje proizvodnje domaće nafte, koje će buduća otkrića samo ublažavati. Učešće plina u ukupnoj potrošnji energije u budućnosti ovisit će o domaćoj proizvodnji

TABLICA 3. STRUKTURA UKUPNE POTROŠNJE ENERGIJE

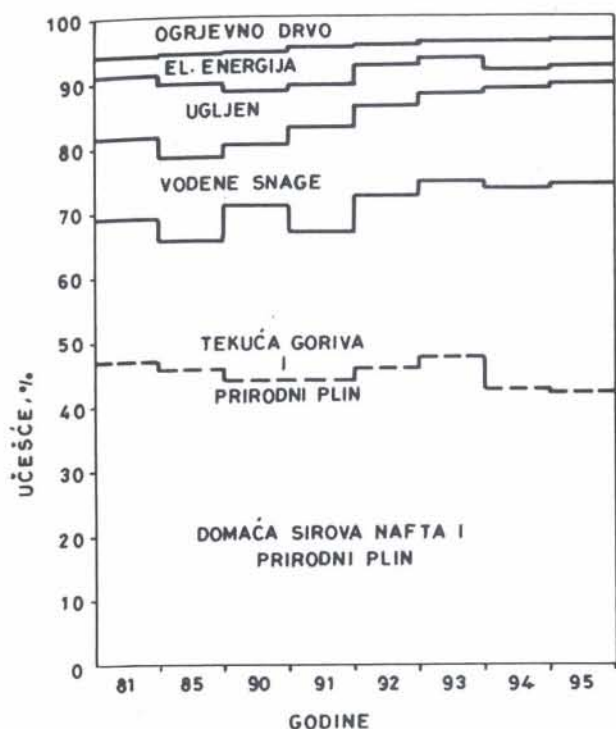
	1981		1985		1990		1991		1992		1993		1994		1995	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
UGLJEN		9,3	43,7	11,2	34,07	8,3	22,03	6,6	17,80	5,9	15,84	5,1	9,26	2,9	7,42	2,3
OGRJEVNO DRVO	23,51	6,0	22,47	5,8	22,68	5,5	15,64	4,7	13,58	4,5	12,92	4,1	13,06	4,1	13,25	4,1
TEKUJA GORIVA	210,98	53,5	179,89	46,0	192,60	46,8	135,40	40,4	127,29	42,1	133,73	42,8	139,50	44,0	152,46	47,0
PRIRODNI PLIN	60,96	15,5	76,31	19,6	98,22	23,9	87,80	26,2	90,53	29,9	98,49	31,5	93,27	29,4	86,93	26,8
VODENE SNAGE	49,27	12,5	49,82	12,8	38,55	9,4	55,07	16,4	43,34	14,3	43,45	13,9	49,12	15,5	51,75	15,9
ELEKTRIČNA ENERGIJA	12,60	3,2	18,00	4,6	25,42	6,2	19,08	5,7	10,03	3,3	8,37	2,7	12,83	4,0	12,59	3,9
UKUPNO	394,01	100,0	390,23	100,0	411,54	100,0	335,03	100,0	302,58	100,0	312,81	100,0	317,05	100,0	324,40	100,0

proizvedenoj primarnoj energiji.

Na slici 4. uočljivo je smanjenje udjela nafte i povećanje udjela plina u ukupno proizvedenoj primarnoj energiji. U promatranom vremenskom razdoblju udio nafte je pao s 54,1 na 30,9%. Uzrok tome je prirodni pad proizvodnje vezan uz energetske

i o uvozu, odnosno, o daljem povećanju potrošnje plina.

Prateći potrošnju tekućih goriva i prirodnog plina u drugim državama i scenarije daljeg razvoja energetike, poglavito u razvijenom svijetu, kao i rezultate istraživanja na području novih energetske



Sl. 5. Udio tekućih goriva i prirodnog plina te domaće nafte i plina u ukupnoj potrošnji energije.

tehnologija, proizlazi činjenica da će nafta i plin i dalje ostati osnovni nosioci energetske potrošnje. Velika potrošnja tekućih goriva vezana je u prvom redu uz sektor prometa. Iako se intenzivno radi na smanjenju potrošnje po pređenom kilometru i uporabi drugih goriva (alkohol, vodik, struja), još uvijek nema na vidiku revolucionarnih rješenja koja bi bitno mogla smanjiti potrošnju naftnih derivata. Što se plina tiče, scenariji većine zemalja predviđaju porast njegove potrošnje, jer se radi o kvalitetnom energentu, koji je i sa stajališta lokalnog i sa stajališta globalnog utjecaja na čovjekovu okolinu najpovoljniji od svih energenata fosilnog podrijetla.

Sličan scenarij bi se o budućoj energetskoj strategiji trebao očekivati i u našoj državi. Visoki udjel vlastitih ugljikovodika i u proizvodnji primarne energije i u ukupnoj potrošnji energije, što ima za

posljedicu prvenstveno stabilnost energetskog sektora, ukazuje na ispravnost orijentacije na dalja ulaganja u istraživanja, kako domaćeg istražnog prostora, tako i perspektivnih inozemnih istražnih prostora. Jamstvo za to je postojeći i budući kvalitetni stručni potencijal i vrijednost preostalih pridobivih zaliha ugljikovodika.

Zaključci

1. Djelatnost istraživanja i proizvodnje ugljikovodika je bez obzira na povremene pojave energetske krize u svijetu uvijek profitabilna uz racionalni pristup istraživanju i razradi ležišta bez obzira na prirodne uvjete i uvjete zalijeganja.

2. Radi daljeg zadržavanja uloge u podmirivanju energetske potrebe Hrvatske, INA-Naftaplin treba sustavno i kontinuirano vrednovati uz domaće istražne prostore i perspektivna istražna područja u svijetu, pri čemu treba kombinirati područja visokog i niskog rizika. Godišnje bi trebali biti prisutni u svijetu na najmanje deset projekata s drugim kompanijama i samostalno barem na jednom projektu.

3. Dalja istraživanja na prostorima Republike Hrvatske treba racionalno voditi prema stupnju istraženosti sedimentacijskih prostora. U područja visokih troškova i rizika istraživanja treba ići s drugim kompanijama.

4. Kako je omjer novootkrivenih zaliha i realizirane proizvodnje u Hrvatskoj sve nepovoljniji, a proces istraživanja, otkrivanja i razrade dugotrajan, to bi se radi obnavljanja zaliha trebalo ići na kupnju otkrivenih razrađenih ili nerazrađenih zaliha ovisno o uvjetima tržišta.

Predano: 1996.08.28.

Prihvaćeno: 1996.09.10.

LITERATURA

- B a u k, A. (1996): Obnavljanje rezervi ugljikovodika - načini i troškovi. Prvi međunarodni naftogeološki znanstveni skup Ekonomski aspekti istraživanja nafte i plina - pristup racionalnom istraživanju, Zbornik radova, 8-12, Zagreb.
- ... R e p u b l i k a H r v a t s k a - Ministarstvo gospodarstva: Energija u Hrvatskoj 1990-1994. Godišnji energetski pregled, 1995., Zagreb.