

Mr Veselin KOVAČEVIĆ

## VALORIZACIJA NAFTE I GASA KAO ENERGETSKOG IZVORA U CRNOJ GORI

### 1. UVOD

Poznati francuski državnik Georges Clemenceau, impresioniran značajem motornih jedinica u završnim operacijama Prvog svjetskog rata, izjavio je odmah nakon potpisivanja primirja proročansku rečenicu: „Od sada će za države i narode kapljica nafte vredjeti koliko i kapljica krvi” (Ž. Klemanso).

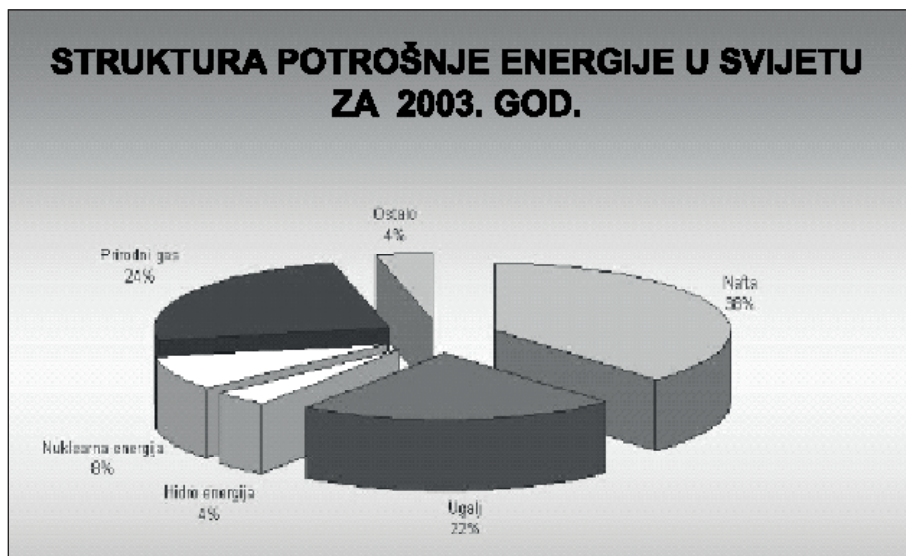
Prošlo je od tada skoro 90 godina, a ove riječi još i danas zrače punom istinom. Nafta je još uvijek, a biće vjerovatno i tokom ovog vijeka, u središtu privredne, političke i vojne moći svakog razvijenog društva.

### 2. KAKVE SU PROGNOZE PODMIRENJA SVJETSKIH ENERGETSKIH POTREBA?

Sve veći zahtjevi za energijom, kako zbog povećanja broja stanovnika na planeti, tako i zbog povišenja standarda i kvaliteta života, razvoja industrije i saobraćaja, sve ozbiljniji uticaj proizvodnje i potrošnje energije na životnu sredinu, kao i sve veći troškovi za energiju doprinijeli su značajnom uticaju energetike na ukupan razvoj čovječanstva.

Prema analizama Američkog instituta za energiju, struktura i udio pojedinih energetske izvora u podmirenju ukupne potrošnje energije u svijetu za 2003. godinu izgledala bi:

– nafta – 38% svih energetske potreba u svijetu



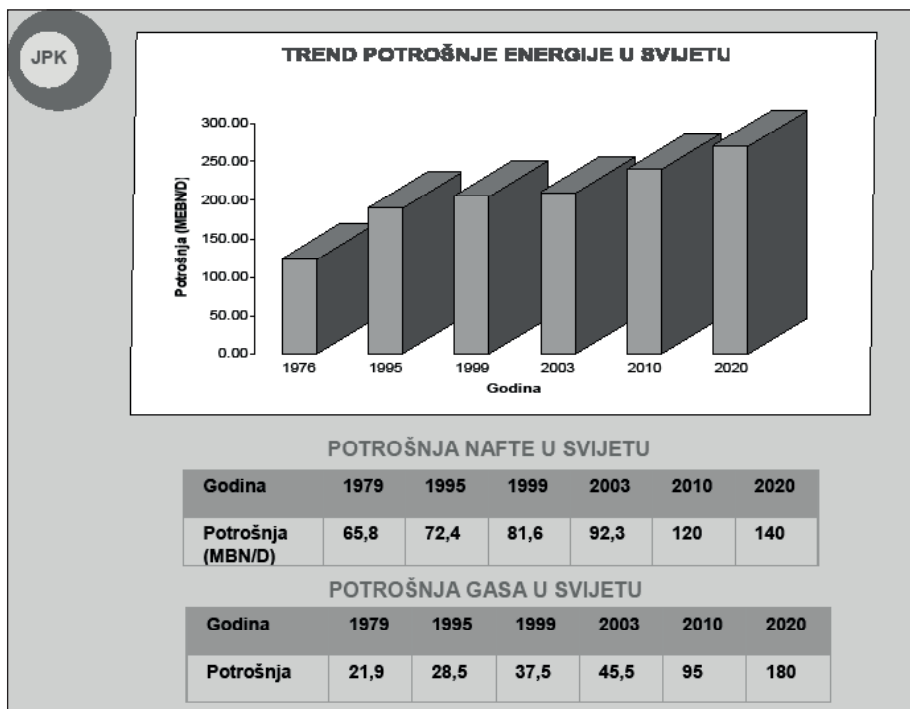
- prirodni gas – 24%
- ugalj – 22%
- nuklearna energija – 8%
- hidroenergija – 4%
- drugi izvori – 4%.

Iz priloženog dijagrama se vidi da nafta i prirodni gas u podmiranju ukupnih energetske potreba učestvuju sa 62%, od čega na naftu otpada 64%, a na prirodni gas 36%.

Ukupna potrošnja energije u svijetu imala je trend stalnog i veoma izraženog porasta. Tako je 1976. godine iznosila 123,9 miliona ekvivalentnih barela nafte dnevno, u 1995. godinu porasla je na 190,5 miliona, da bi 1999. godine iznosila 205 miliona ekvivalentnih barela nafte dnevno.

Za to vrijeme ukupna svjetska potrošnja nafte, takođe je imala trend stalnog povećanja i najvećeg udjela u ukupnoj potrošnji energije u svijetu. Za repernu 1979. godinu svjetska potrošnja nafte iznosila je 65,8 miliona barela dnevno, 1995. godine ona je dostigla 72,4 miliona barela dnevno, da bi 1999. godine dostigla vrijednost od 81,6 miliona barela dnevno. Potrošnja gasa u istom periodu povećana je sa 21,9 na 37,5 miliona ekvivalentnih barela dnevno, ili čak 46,8%.

Na slajdu su date i prognoze ukupne potrošnje energije u svijetu za 2010. i 2020. godinu. Isto tako, predviđena je potrošnja nafte i gasa za iste 2010. i 2020. godinu. Iz prognoznih veličina jasno se ističe zaklju-



čak da će nafta i prirodni gas zadržati dominantan uticaj, s time što će znatno porasti upotreba prirodnog gasa. Šta je razlog takvim prognozama?

#### KAKVE SU PROGNOZE ZA PODMIRENJE UKUPNIH ENERGETSKIH POTREBA?

Očekuje se da će u narednih 50 godina dominantan uticaj i udio u ukupnim energetske potrebama zadržati nafta i gas, s tim što će se uveliko promijeniti njihov udio u korist gasa. Prirodni gas s pravom nazivaju energijom 21. vijeka. Zahvaljujući nespornim ekološkim prednostima i vrlo značajnim dokazanim prirodnim zalihama u svijetu, koje su, uz tendenciju rasta, 1998. godine iznosile oko  $170 \times 10^{12} \text{ m}^3$ , prirodni gas sve više dobija na značenju kao energent 21. vijeka. Ukoliko se nastavi trend otkrivanja velikih gasnih polja uz primjenu savremenih metoda detekcije, posebno seizmičkih, očekuje se da će 2010. godine dokazane rezerve gasa se utrostručiti. Najveći udio u ukupnim dokazanim rezervama gasa u svijetu ima Rusija (oko 40%), Srednji istok (oko 29%), Iran (13%), i nešto manje u Abu Dabiju, Saudiskoj Arabiji, Kuvajtu i

Kataru. Svjetske rezerve gasa, prema planiranom rastu potrošnje, omogućuju proizvodnju u narednih 84 godine, a u zemljama sa manjom potrošnjom i velikim rezervama i više stotina godina, kao što je slučaj sa Iranom (766 godina).

Za razliku od nafte, samo 16,4% proizvedenog prirodnog gasa se izvozi, od toga 13,2% kroz transnacionalne gasovode i 3,2% LNG. Najveći izvoznik gasa je Rusija, koja snabdijeva zapadnu Evropu, što čini oko 35% ukupnog izvoza gasa, zatim slijedi Kanada sa 23%, Holandija i Alžir 11%, Indonezija 10% i Norveška sa 9% učešća u svjetskom izvozu. Glavni uvoznici gasa su Njemačka i Japan sa po 17%, SAD sa 14% i Italija i Francuska sa po 10% svjetskog uvoza.

Po predviđanjima Royal Dutch/Shell grupe, izvoz gasa će se stalno povećavati, tako da će do 2010. godine iznositi oko 24% ukupno proizvedenog gasa. Međutim, za ostvarenje ovog cilja biće neophodno da se u narednih 20 godina investira između 600 i 800 milijardi dolara, od čega oko 60 milijardi za projekte LNG.

Prirodni gas će imati dominantnu ulogu u nadomještanju povećanja primarne potrošnje energije u svijetu za koju se očekuje da će se sa 210 miliona ekvivalentnih barela nafte dnevno (1999. godina) povećati u 2010. godini na 240 mbn/dan., a u 2020. godini na 270 mbn/dan.

Do znatnih povećanja potrošnje primarne energije u svijetu doći će posebno u zemljama istočne Evrope i zemljama u razvoju, među energentima najveći rast imaće gas. Povećanja potrošnja gasa planira se svim sektorima, posebno u oblasti proizvodnje energije, kao i za zamjenu benzina, kao pogonskog goriva u vozilima. Tako, na primer, u SAD-u se planira da će 2005. godine 6,7 miliona vozila koristiti gas.

Trend otkrivanja novih ležišta nafte i gasa u svijetu umnogome će zavisiti od cijene koštanja istražnih i proizvodnih radova kao i od cijena nafte i gasa na svjetskom tržištu. U dužem periodu, prije najnovijih cijena nafte i gasa, usljed nedostatka sredstava proces istraživanja je praktično bio sveden na minimum, a proces proizvodnje u mnogim zemljama bio ugrožen. U osnovi bio je prisutan proces prinudnog apstiniranja i stvaranja troškova. Međutim, u istom tom periodu trend otkrivanja novih ležišta nafte i gasa bio je veoma visok. Isključivi razlog za to nije intenzitet istražnih radova, već nagli i intenzivan razvoj geoloških i geofizičkih metoda, čiji su rezultati uspješnost istražnog bušenja podigli na visok nivo. To je umnogome smanjilo rizike istraživanja i broj uspješnih bušotina praktično dovelo do nivoa od 50%.

### 3. MJESTO I ULOGA NAFTE I GASA U PODMIRENJU ENERGETSKIH POTREBA CRNE GORE

Svjesni da su glavni energetske resursi uglavnom ograničeni i neobnovljivi, a na drugoj strani imamo sve veće zahtjeve za energijom, postavlja se za nas suštinsko pitanje: kakva je energetska budućnost Crne Gore?

Sadašnji energetske potencijal Crne Gore prevashodno je sadržan u proizvodnji električne struje iz hidropotencijala i uglja.

Ukupna potrošnja je vrlo zavisna od jednog potrošača, Aluminijskog kombinata u Podgorici. Tako, na primjer, ovaj kombinat troši godišnje oko 1.500 GWh, što je oko 44% ukupne potrošnje. Crna Gora ima fundamentalan manjak električne energije, što nadoknađuje uvozom.

Suočena sa znatnim deficitom električne energije za svoje sadašnje potrebe, kao i sve većim zahtjevima i potrebama za njom, Crna Gora u svojim razvojnim planovima kao najznačajniji preduslov postavlja upravo izgradnju novih energetske izvora. U razmatranju su četiri varijante:

– Varijanta 1: izgradnja hidroelektrana na preostalom raspoloživom hidropotencijalu.

– Varijanta 2: izgradnja dodatnog bloka na postojećoj termoelektrani Pljevlja, na bazi dokazanih rezervi mrkog uglja.

– Varijanta 3: izgradnja termoelektrane od 330MW u Baru koja bi radila na uglju iz uvoza ili TPG (tečni prirodni gas).

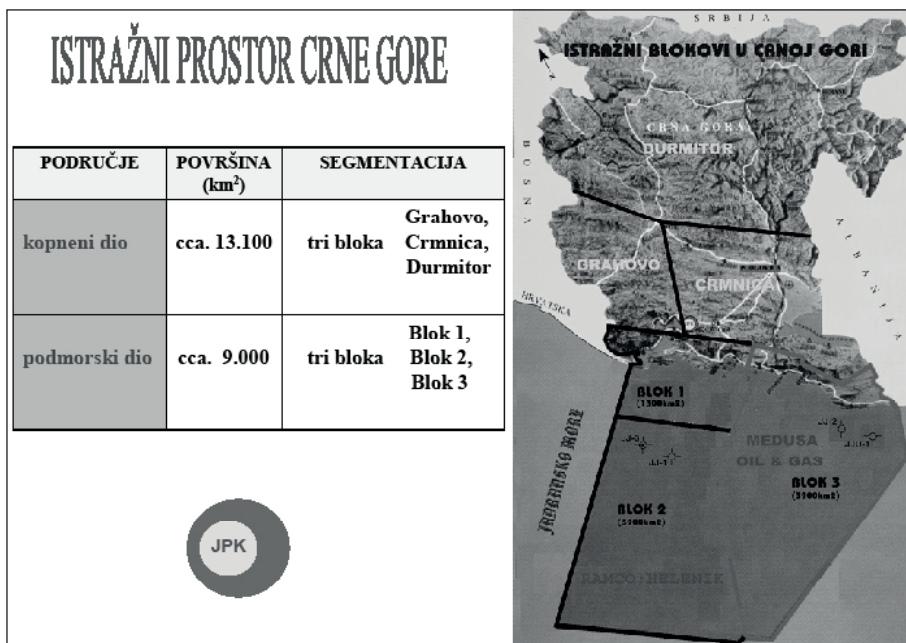
– Varijanta 4: izgradnja jedne ili dvije elektrane na prirodni gas, u slučaju komercijalnog otkrića gasa u podmorju Crne Gore.

Varijanta 4, za slučaj komercijalnog otkrića prirodnog gasa u podmorju Crne Gore, u svim analizama se pokazuje kao najpovoljnija.

A. D. Jugopetrol Kotor, kao nosilac koncesionog prava istraživanja nafte i gasa podmorju Crne Gore, vrši istraživanje nafte i gasa sa dvije inostrane naftne kompanije. Sa kompanijom Ramco Energy se vrši istraživanje na Bloku 3, a sa kompanijom Ramco Energy i Hellenic Petroleum na Blokovima 1 i 2 podmorja.

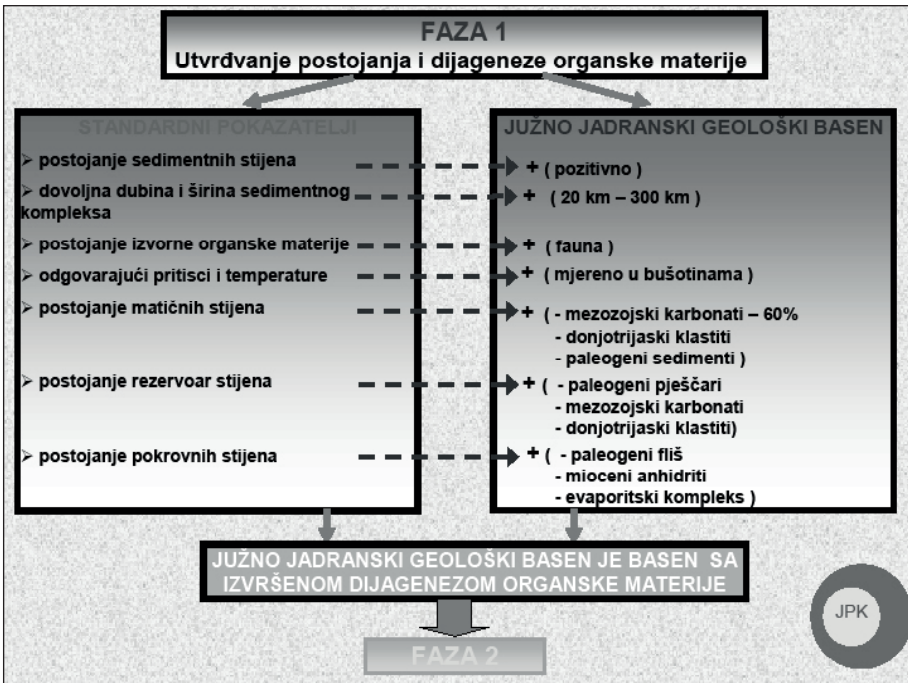
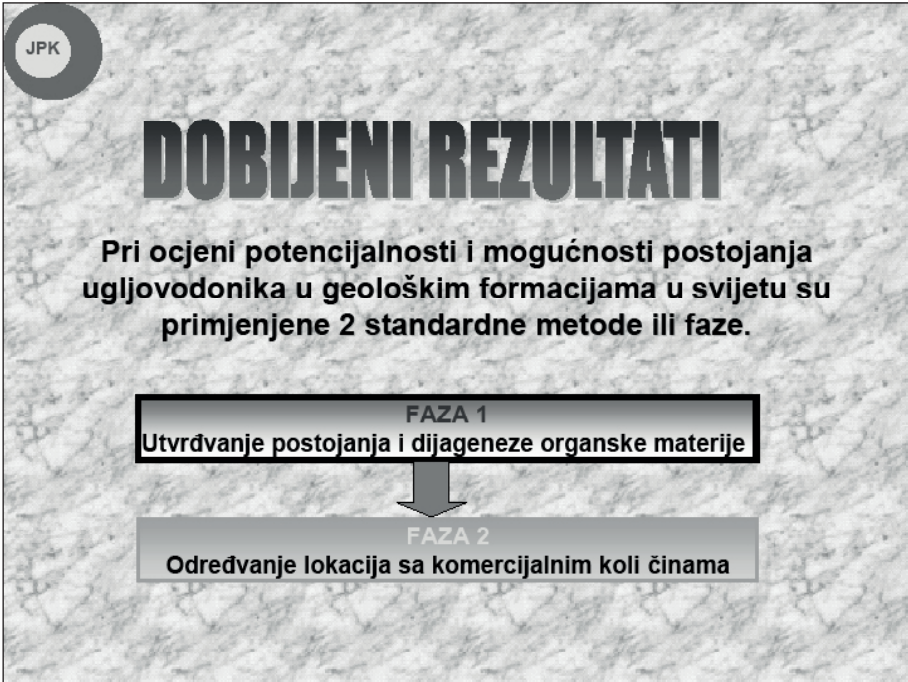
Kroz mnogobrojne dosadašnje aranžmane sa stranim i domaćim naftnim kompanijama urađeni su značajni naftno geološki i bušački radovi, u koje je utrošeno 112 miliona USD i kroz koje je potvrđena naftno geološka perspektivnost dijela Južnog jadranskog geološkog basena, koji pripada Crnoj Gori.

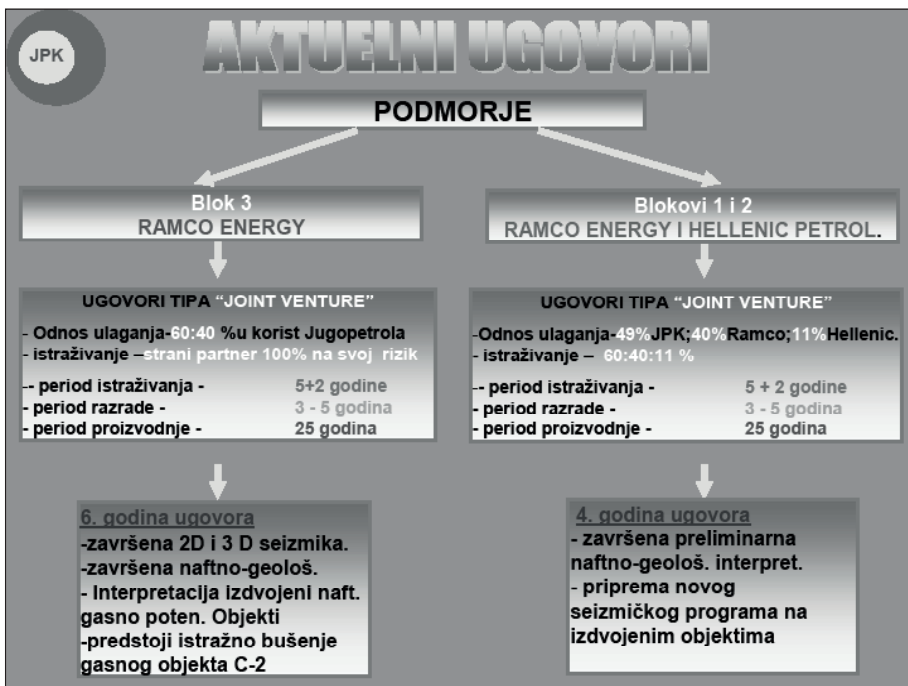
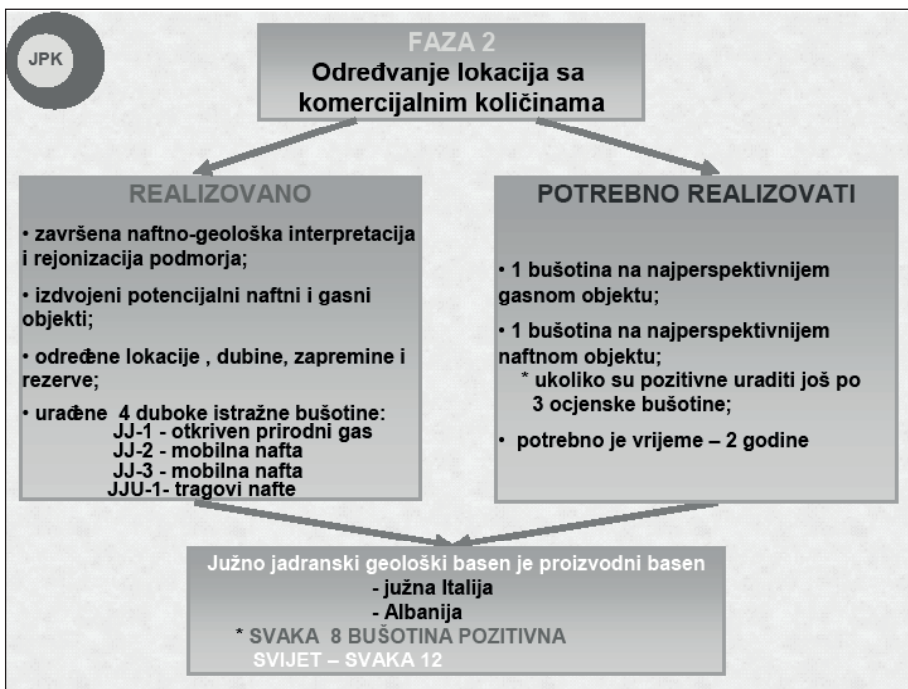
Aktuelni sklopljeni ugovori su tipa zajedničkog ulaganja. Osnovni elementi sklopljenih ugovora, dužina trajanja pojedinih radnih obaveza



i naredne radne obaveze detaljno su šematski predstavljene na prethodnom slajdu.

 <b>KRATAK ISTORIJSKI IZVOŠTAJ ISTRAŽIVANJA</b> <b>- realizovani radovi i utrošena sredstva -</b>					
PERIOD	IZVOĐAČ (KONCESIONAR)	NAČIN FINANSIRANJA	REALIZOVANI RADOVİ		UTROŠ. SRED.
			Kopno	Podmorje	
1949. – 1966. godina	"NAFTA-CRNA GORA"-BAR	Budžetski	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 16 istražnih bušotina (900 – 4.600 m)</li> <li>37.000 m</li> <li>- gravimetrijska karta Crne Gore</li> <li>- geomagnetska karta Crne Gore</li> <li>- 800 km reflektivne seizmike</li> </ul>	-	<b>16 mil.\$</b>
1973. – 1985. godina	JUGOPETROL KOTOR	Ugovor o zajedničkom ulaganju sa stranim i domaćim naftnim kompanijama (Chevron, Buttes Gas, INA Nafta-plin Zagreb, Naftagas N. Sad, Petrol Ljubljana)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- duboka istražna bušotina UK-1 (5.309 m)</li> <li>- 1220 km seiz. profila</li> <li>- lokalna geoelektrična i geomagnetska mjerenja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 duboke istražne bušotine (3.700-4.700 m)</li> <li>- preko 10.000 km reflekt. seizm. profila</li> <li>- mnogobrojne studije, elaborati, analize</li> </ul>	<b>91 mil.\$</b>
1997. – 2002. godina	JUGOPETROL KOTOR	Ugovor o zajedničkom ulaganju sa inostranim naftnim kompanijama Ramco Energy i Star Petroleum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- urađeni promotivno-licitacioni elaborati za blokove Crmnica, Grahovo i Durmitor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.000 km seizm. snimanja na bloku 3</li> <li>- završena naftno-geološka interpretacija bloka 3</li> <li>- završena preliminarna interpretacija blokova 1 i 2</li> </ul>	<b>5 mil.\$</b>
<b>UKUPNO:</b>					<b>112 mil. \$</b>







#### 4. KAKVE SU MOGUĆNOSTI PRONALASKA PRIRODNOG GASA U CRNOJ GORI I NJEGOVE PRIMJENE?

Prvi rezultati, nakon završenih geoloških i geofizičkih radova, veoma su ohrabrujući, posebno u pogledu mogućnosti postojanja velikih ležišta prirodnog gasa.

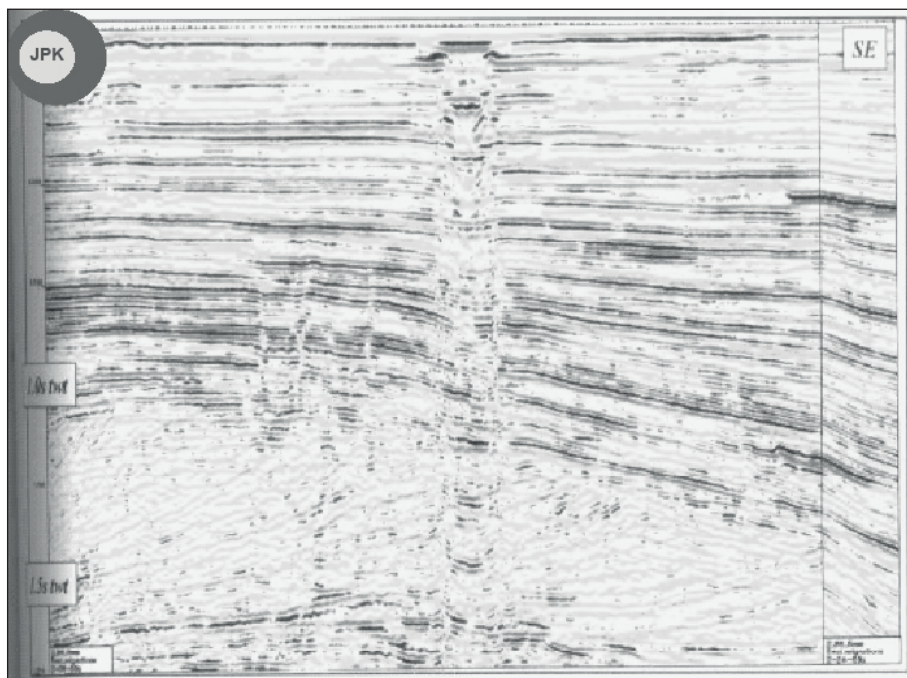
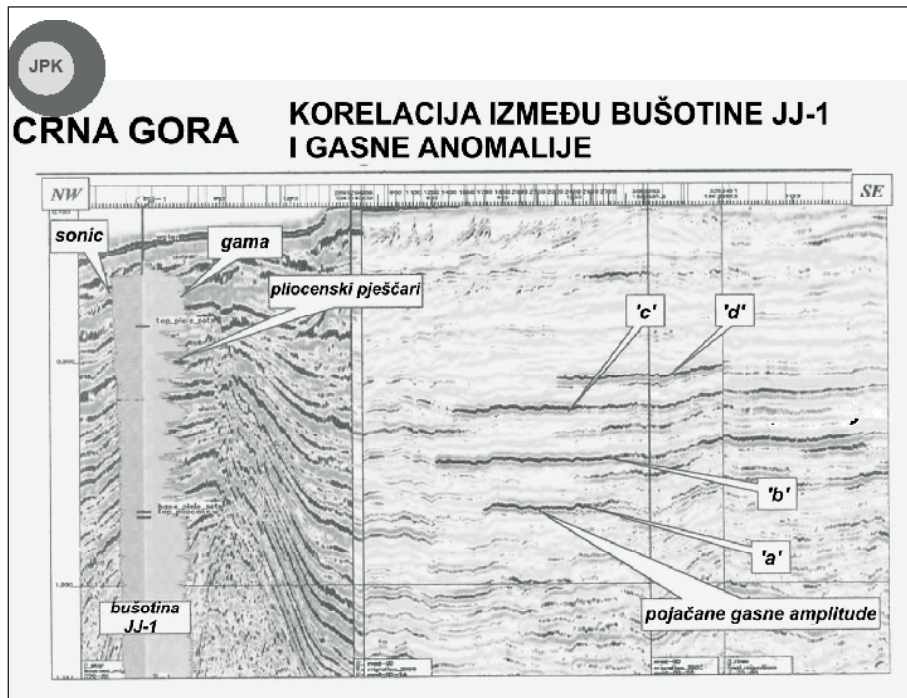
Radi se o velikoj zoni sa pojačanim seizmičkim amplitudama, koja je obrađena specijalnim AVO metodama i analizama i čiji su rezultati pozitivni, tj. da su pojačane amplitude najvjerovatnije izazvane prisustvom prirodnog gasa u pliocenskim sedimentima. Kao potvrda ovim predviđanjima doprinose i rezultati duboke istražne bušotine JJ-1, koju je bušila 1978. godine američka kompanija Chevron i u zonama pliocenskih anomalija registrovane su velike koncentracije prirodnog gasa. Međutim, u to vrijeme nailazak na prirodni gas je bio jednostavno „glavobolja” za naftaše jer kao energent nije bio interesantan.

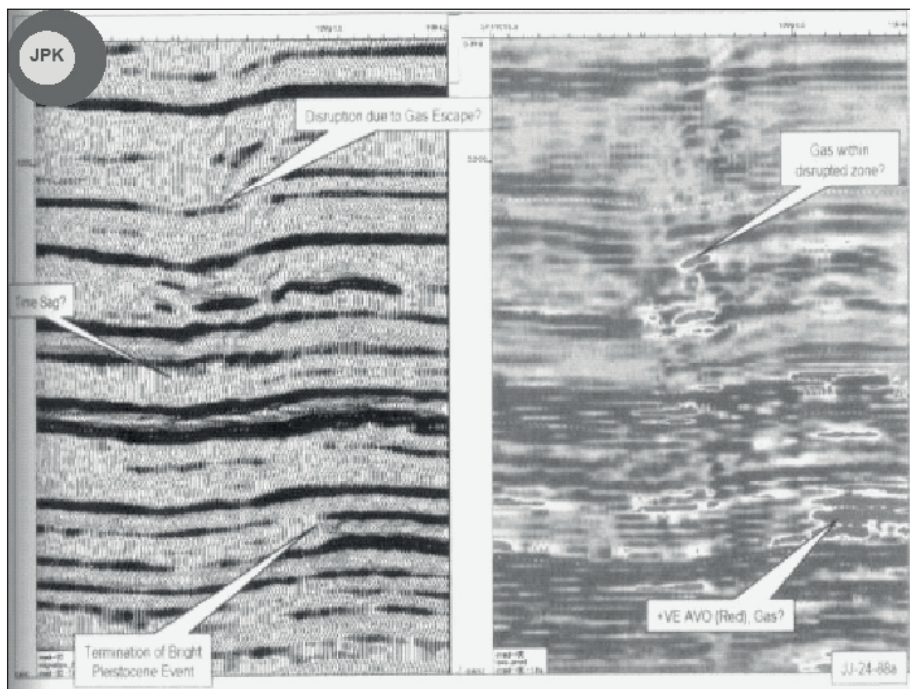
Da se stvarno radi o velikim koncentracijama prorodnog gasa posebno pokazuje slajd, koji prikazuje takozvani (gas chiminy), koji su pratiooci velikih ležišta prirodnog gasa.

Kao potvrda gasonosnosti zone pliocenskih turbiditskih pješčara ukazuje proizvodnja prirodnog gasa iz ove zone u Albaniji, južnoj Italiji i Hrvatskoj (gasno polje Ivana).

Napominjem da su identifikovane i potencijalne naftne strukture, koje su po dimenzijama veće, ali i znatno dublje, pa je za njihovo bušenje potrebno uključivanje dodatnih partnera, za šta postoje konkretni interesi. Jedna takva struktura C-5, prikazana je na slajdu 19. Naftna struktura C-5 nalazi se u zoni podmorja, dio Ulcinjske karbonatne rifne platforme, na dubini od cca 6000 m. Bušenje projektovane bušotine koštalo bi između 15 i 20 miliona US\$.

Predhodnim nafto-geološkim radovima (seizmička i istražno bušenje), posebno na Bloku 3 podmorja možemo slobodno reći da su identifikovani svi značajniji potencijalni nafno-gasni objekti, koje u narednom periodu treba provjeriti istražnim bušenjem. Potencijalni objekti prisutni su u skoro svim geološkim formacijama počev od pliocena do donjotrijaskih klastita, što čini u pojedinim djelovima basena ukupnu debljinu karbonatnog kompleksa od preko 20 km. Ne postoji sedimentni basen u svijetu sa tako velikom depozicijom sedimentata bez velikih rezervi nafte i gasa. One su samo za područje bloka 3 procijenjene na 7 Bbbl nafte i gasa oko 15 Tcf. To je značajan naftno-gasni potencijal.





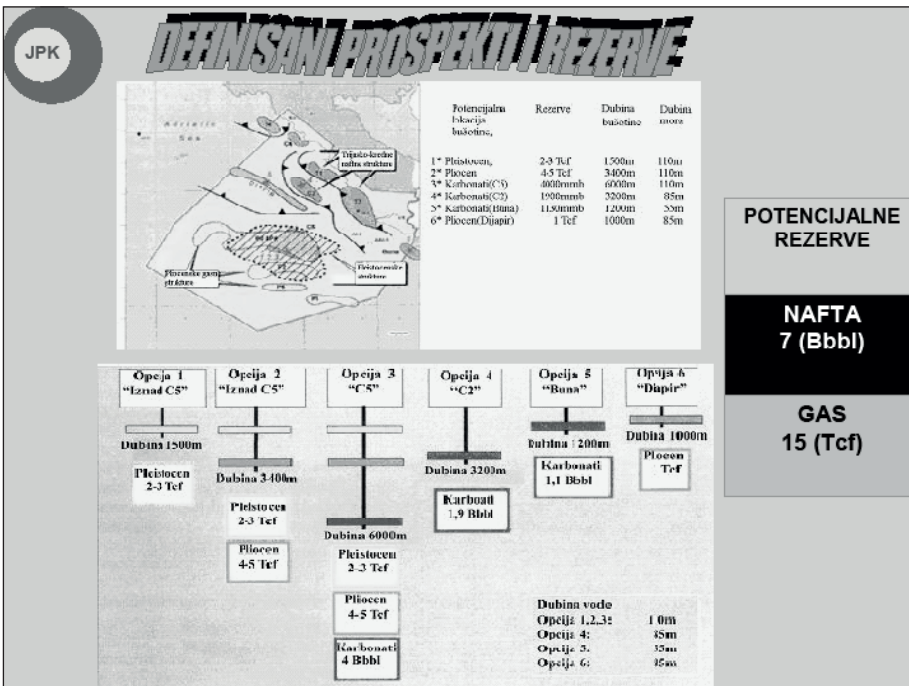
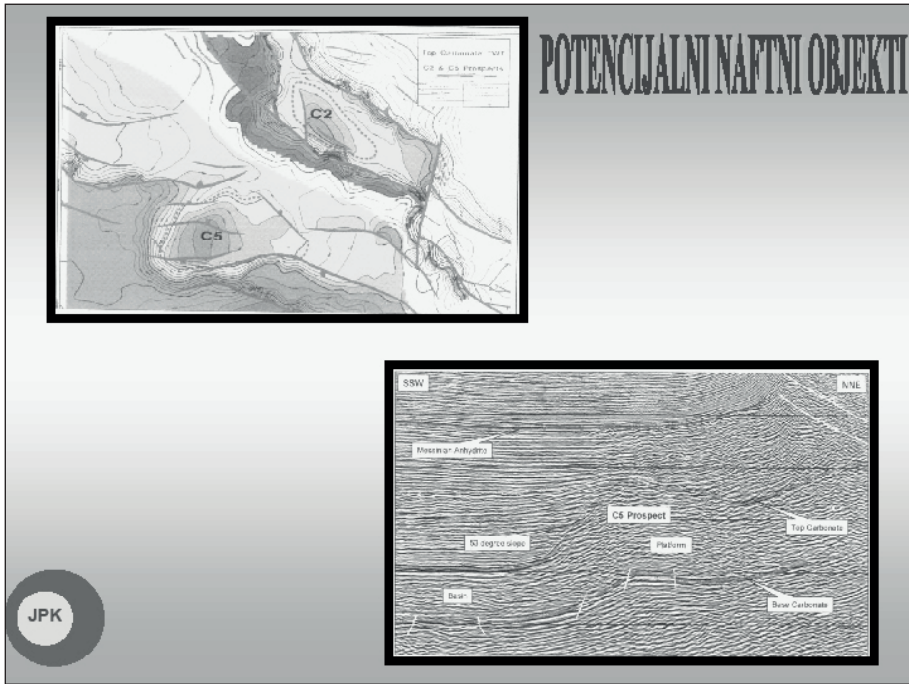
## 5. KOJE BI BILE NAJBRŽE I NAJREALNIJE MOGUĆNOSTI PRIMJENE PRIRODNOG GASA U CRNOJ GORI I REGIONU?

Na bazi rezultata studije „Ekonomika prodaje i potrošnje prirodnog gasa u Crnoj Gori”, koju je uradio Petroleum Development Consultants Ltd., iz Londona, kao najrealnije opcije korišćenja i prodaje prirodnog gasa u Crnoj Gori i užem regionu su: Crna Gora – industrija; Crna Gora – elektrane; Crna Gora – široka potrošnja; Srbija i Italija.

Sve navedene opcije zahtijevaju izgradnju velikih kopnenih gasovoda, velikih elektrana ili oboje. Ukoliko bi se u 2005. godini potvrdila komercijalnost gasnih struktura, procjena ove međunarodne ekspertske institucije je da bi prodaja i korišćenje moglo početi najranije 2010. godine.

Za Crnu Goru posebno su značajne varijante 1, 2 i 3, tj. Crna Gora-električna energija, Crna Gora – industrija i Crna Gora široka potrošnja, turizam, poljoprivreda.

*Varijanta Crna Gora – električna energija (slajd 25): ima alternativu:*



### Moguća tržišta prirodnog gasa:

VRSTA TRŽIŠTA	GODIŠNJA KOLIČINA (bcm)	GODIŠNJA KOLIČINA (bcf)
<b>Crna Gora-elektrane</b>	<b>0.3 - 0.6</b>	<b>10.6 – 21.2</b>
<b>Crna Gora- industrija</b>	<b>0.2</b>	<b>7.0</b>
<b>Crna Gora – široka potrošnja</b>	<b>0.2</b>	<b>7.0</b>
<b>Srbija</b>	<b>0.5</b>	<b>17.6</b>
<b>Italija</b>	<b>1.7</b>	<b>60</b>

1. Izgradnja elektrane od 225 MW. Ova elektrana bi proizvodila 1.575 GWh električne energije, što bi eliminisalo sav uvoz i omogućilo izvoz 650 GWh godišnje. Ona bi trošila 0.3 mlrd. m<sup>3</sup> gasa godišnje.

2. Izgradnja elektrane od 450 MW. Proizvodila bi 3150 GWh i što bi omogućilo izvoz od 2.225 GWh godišnje. Elektarna bi trošila 0.6 mlrd. m<sup>3</sup> gasa godišnje.

Ocjena: Crna Gora dobro povezana sa susjednim državama i moguće je razmjenjivati električnu energiju širom čitavog regiona, uz pojačanje sadašnjeg dalekovoda između Bara i Podgorice sa 110 kV na 400 kV.

Plan investicija i rokovi za dovođenje gasa na pragu elektrane 450 MW predstavljeni su na slajdu 26. Ukupna investicija koštala bi oko 165 mil USD i trajala bi 5 godina.

#### *Varijanta Crna Gora industrija:*

– Kombinata aluminijuma:

- Godišnje troši oko 1.500 GWh električne struje
- 120.000 tona mazuta za proizvodnju pare.

Primjenom prirodnog gasa potpuno bi se mogla zamijeniti potrošnja mazuta, što bi imalo znatne i ekonomske i ekološke efekte.

- Kotlarnice na čvrsto i tečno gorivo,
- industrijske peći, crna metalurgija,
- industrija građevinskog materijala.

JPK

**Varijanta Crna Gora-Električna energija ima dvije alternative:**

1. Izgradnja elektrane od 225 MW. Ova elektrana bi proizvodila 1.575 GWh električne energije, što bi eliminisalo sav uvoz i omogućilo izvoz 650 GWh godišnje. Ona bi trošila 0.3 mlrd. m<sup>3</sup> gasa godišnje.
2. Izgradnja elektrane od 450 MW. Proizvodila bi 3150 GWh i što bi omogućilo izvoz od 2.225 GWh godišnje. Elektrana bi trošila 0.6 mlrd. m<sup>3</sup> gasa godišnje.

**Ocjena:** Crna Gora dobro povezana sa susjednim državama i moguće je razmjenjivati električnu energiju širom čitavog regiona, uz pojačanje sadašnjeg dalekovoda između Bara i Podgorice sa 110 kV na 400 kV.

*Varijanta široka potrošnja, turizam, poljoprivreda:*

- Grijanje i klimatizacija objekata
- grijanje sanitarne vode i priprema hrane itd.,
- gajenje sezonskog voća i povrća
- živinarske farme.

## Plan investicije elektrane 450 MW Crna Gora

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Ukupno
Istražne/ocjenske bušotine(3)	10	5						15
Razradne bušotine (5)					5	10	10	25
Provodni cjevovod Polje-Bar					5	15	10	30
Kopneni cjev. Bar-Podgorica								0
Odvodni cjevovodi							0	0
Objekti za proizvodnju					5	15	15	35
Kompresija						5	10	15
Terminal						20	20	40
Pregovori			2	2	1			5
	10	5	2	2	16	65	65	165

JPK

### Varijanta Crna Gora industrija:

**- Kombinata aluminijuma:**

- Godišnje troši oko 1.500GWh električne struje
- 120.000 tona mazuta za proizvodnju pare.

Primjenom prirodnog gasa potpuno bi se mogla zamijeniti potrošnja mazuta, što bi imalo značajne i ekonomske i ekološke efekte.

- Kotle na čvrsto i tečno gorivo,
- Industrijske peći, crna metalurgija,
- Industrija građevinskog materijala.

JPK

### Široka potrošnja, turizam, poljoprivreda:

- Grijanje i klimatizacija objekata
- Grijanje sanitarne vode i priprema hrane itd.
- Gajenje sezonskog voća i povrća
- Živinarske farme

<b>Sadašnje potrebe za prirodnim gasom u Crnoj Gori</b> ( mil. m <sup>3</sup> /god )			
INDUSTRIJA	ŠIROKA POTROŠNJA (turizam, poljoprivreda)	OSTALO	UKUPNO
216,00	208,00	6,00	430,00

<b>Procjenjene potrebe za gasom u Crnoj Gori za 2020.g.</b> ( mil. m <sup>3</sup> /god )		
INDUSTRIJA	ŠIROKA POTROŠNJA (turizam, poljoprivreda)	UKUPNO
286,83	217,35	512,47

Na bazi detaljne analize svih mogućih potrošača prirodnog gasa u Crnoj Gori kao i prognoza porasta energetske potrebe došli smo do sljedećih veličina:

Ukupne sadašnje potrebe Crne Gore za prirodnim gasom su cca 430 mil. m<sup>3</sup>, čijom upotrebom bi se upotreba drugih vidova energije znatno redukovala.

Uzimajući u obzir planirani privredni i društveni rast, ne uključujući gas za proizvodnju električne energije, potrebe prirodnog gasa u Crnoj Gori u 2020. godinu prešle bi 500 mil. m<sup>3</sup>.

#### ZAKLJUČCI:

1. Republika Crna Gora ima znatan deficit enegrije, što se odnosi i na širi region.

2. Podmirenje sadašnjih i budućih potreba bilo bi riješeno za duži period otkrivanjem komercijalnih količina gasa i/ili nafte u podmorju Crne Gore.

3. Prva bušotina se očekuje 2004. godine.

4. U slučaju komercijalnog otkrića, prva eksploatacija i prodaja prirodnog gasa bi se realizovala 2010. godine.

5. Crna Gora nema gasovodnu infrastrukturu.

6. Proizvodnja električne energije iz prirodnog gasa najrealnija za početak. Gasifikacija bi se odvijala fazno.