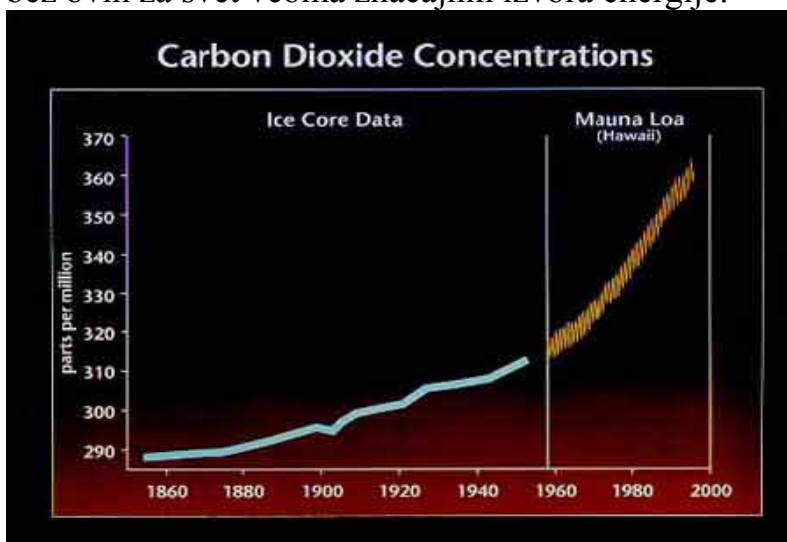


NEOBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

Obnovljivi izvori energije pružaju znatan potencijal za budućnost, stoga je svet trenutno okupiran eksploatacijom neobnovljivih izvora energije. Neobnovljivi izvori energije trenutno donose svetu najviše energije. Danas se 85-90% energije dobija iz tzv. fosilnih goriva (nafta, ugalj, gas), 8% energije potiče iz nuklearnih elektrana a samo 3,3 % energije dobija iz obnovljivih izvora energije. Zalihe neobnovljivih izvora energije su svakog dana sve manje zbog nemogućnosti njihovog obnavljanja i sve veće potrošnje, pa se stoga smatra da će čovečanstvo već od sledećeg veka ostati bez ovih za svet veoma značajnih izvora energije.



Povećanje koncentracije ugljen-dioksida u atmosferi.
Vidljivo je znatno povećanje emisije na kraju 20. veka.

Glavni nedostatak neobnovljivih izvora energije je taj što se sagorevanjem fosilnih goriva (ugalj, nafta, gas) u atmosferu ispuštaju velike količine ugljen-dioksida (CO₂). To je ujedno i glavni problem iskorišćavanja fosilnih goriva gledano sa ekološkog aspekta. Nuklearne elektrane nasuprot fosilnim gorivima ne ispuštaju ugljen dioksid (CO₂) ali nakon upotrebe nuklearnog gorivo je izuzetno radioaktivno i potrebno ga je skladištiti više desetina godina (najradioaktivnije i više stotina godina) u sigurnim betonskim

bazenima ili podzemnim bunkerima. Eksploatacija neobnovljivih izvora energije ima i svoju dobru stranu, a to je što se njihovim eksploatacijom dobija daleko više energije u odnosu na obnovljive izvore energije.

U obnovljive izvore energije spadaju:

- ugljen
- nafta
- gas
- nuklearna energija

UGALJ

Nastanak i podela

Ugalj predstavlja izmenjene ostatke praistorijske vegetacije, prvobitno akumulirane u močvarama i tresetištima. Akumulacije mulja i ostalih sedimenata, u sprezi sa pomeranjima Zemljine kore [tektonskim poremećajima] su zakopavale ove slojeve sve dublje, vrlo često i na velike dubine. Uporedo sa potiskivanjem u dubinu, taj materijal je bio izložen dejstvu povišenih temperatura i pritisaka, što je, vremenom, dovelo do izmene vegetacionog materijala.

Ugalj je gorivni sediment. Sastoji se pretežno od ostataka, odnosno produkta raspada biljaka, a nastao je od tresetišta iz daleke prošlosti. Proces pougljenjivanja ostvaruje se postepenim povećavanjem relativnog sadržaja ugljenika(C) uz istovremeno smanjivanje relativnog sadržaja kiseonika (O₂), azota (N₂), vodonika (H₂). Imamo niz sukcesivnih pretvorbi: **bijni ostaci i drvo-->treset-->lignit-->mrki ugalj-->kameni ugalj**. Taj je proces trajao stotine miliona godina.

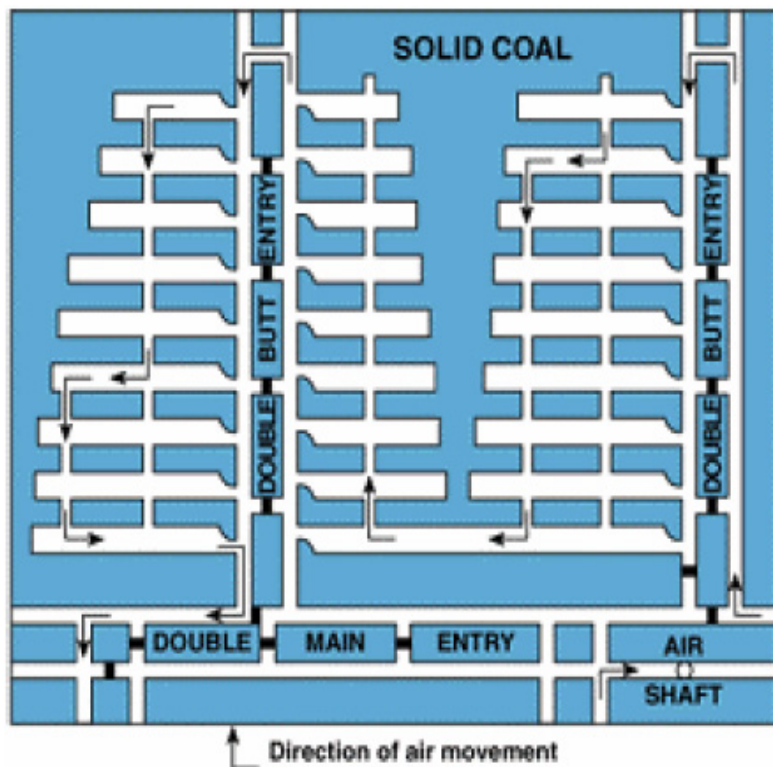
	GUSTINA A t/m ³	TOPLOTNA MOĆ MJ/kg	VLAGINA A %	ISPARLJIVI SASTOJCI (U % SUVE MATERIJE)	SADRŽAJ UGLJENIKA (U % SUVE MATERIJE)
DRVO	0.2-1.3	14.7	SUVO	80	50
TRESET	1	6.3-8.4	60-90	65	55-65
LIGNIT	1.2	7.5-12.6	30-60	50-60	65-70
MRKI UGALJ	1.25	16.7-29.3	10-30	45-50	70-80
KAMENI UGALJ	1.3-1.35	29.3-35.6	3-10	7-45	80-93
ANTRACIT	1.4-1.6	35.6-37.7	1-2	4-7	93-98

KARAKTERISTIČNI PODACI ZA ODREĐENE VRSTE UGLJA

Danas se ugalj većinom nalazi ispod sloja stena i blata pa njegova eksploatacija u prvom redu zavisi od geoloških uslova. U osnovi razlikujemo **jamsku (podzemnu) i površinsku eksploataciju**.

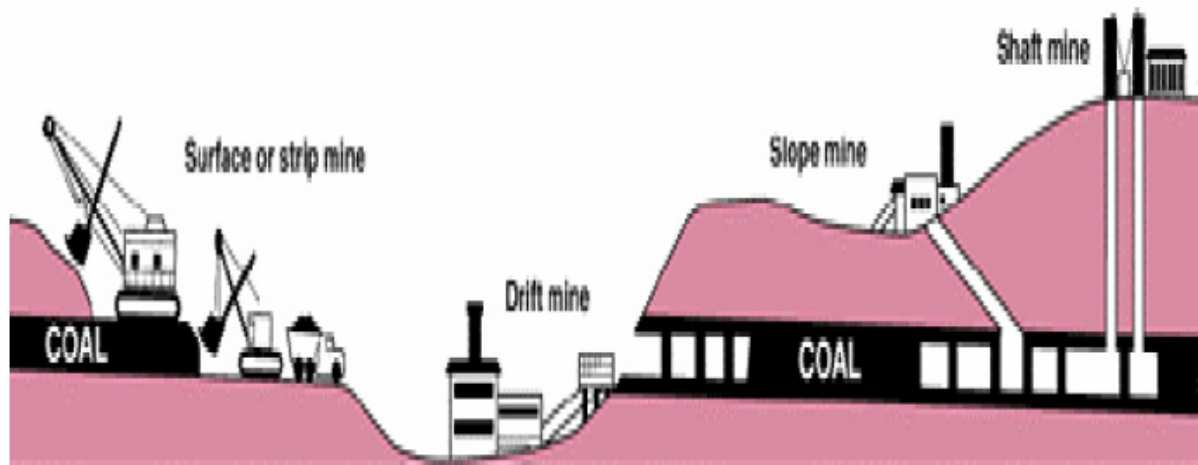
Kada se slojevi uglja nalaze na većim dubinama, potrebno je izgraditi podzemne rove radi pristupa nalazištima, pa se ovaj način definiše kao jamska eksploatacija

. Potrebna su značajna sredstva za otvaranje rudnika, za infrastrukturu, za pripreme radove je potrebno utrošiti i po nekoliko godina. Prosečno trajanje eksploatacije je 30-40 godina, za nalazište prečnika od otprilike 10-tak kilometara, uz važan uslov kakav je trajno održavanje proizvodnje [obzirom da duži prekid može dovesti do urušavanja materijala u rudarskim oknima, i oštećenja uređaja]



Šematski prikaz jamske eksploatacije

Površinska eksploatacija se primenjuje za slojeve uglja blizu površine, jer je ekonomičnije da se odstrani sloj humusa i stena, i da se tako dodje do uglja, nego graditi čitav sistem podzemnih hodnika i okna. Karakteristika površinske eksploatacije koja je značajna i često se navodi je odnos jalovine [koju treba odstraniti] i količine uglja koji se može proizvesti [u SAD, taj odnos je najčesce 40 : 1].



Pojednostavljena šema organizovanja jednog površinskog kopa

Ugalj ima najveću primenu u proizvodnji čelika i električne energije. Ugalj daje oko 24 % ukupne primarne energije u svetu (2001 god). sa čak 38 % u proizvodnji električne energije. Oko 64 % ukupne svetske potrošnje uglja odlazi na “generisanje” električne energije. Ugalj je gorivo koje predstavlja “esencijalni”, bazični, i vrlo veliki “ulaz” u industriji čelika [najviše za procese oksidacije u pećima], pa se smatra, prema podacima o potrošnji, da učestvuje sa čak 60 % u svetskoj proizvodnji grubog čelika

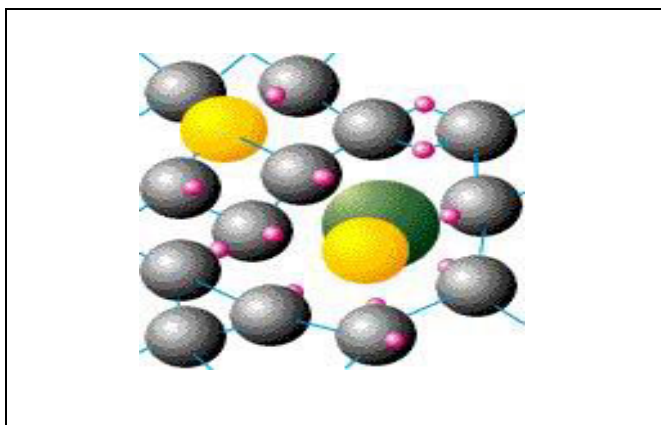
Od svih fosilnih goriva uglja ima najviše a ima i najdužu istoriju upotrebe. Arheolozi su pronašli dokaze koji ukazuju da su Rimljani u Engleskoj koristili ugalj u drugom i trećem veku. U Severnoj Americi Indijanci su u 14. veku koristili ugalj za kuvanje, grejanje i izradu keramike. U 18. veku Englezi su otkrili da se ugalj spaljuje čišće i na većoj temperaturi od drvenog uglja. Industrijska revolucija bila je prvi pravi pokretač upotrebe uglja. James Watt pronašao je motor na paru, koji je omogućio da strojevi obavljaju posao koji su pre obavljali ljudi ili životinje, a koristio je ugalj za proizvodnju pare koja je pokretala motor. Tokom 19. veka brodovi i vozovi su bili glavno sredstvo za transport, a koristili su paru za pogon. U tim parnim strojevima koristio se ugalj za proizvodnju pare. 1880. godine ugalj je prvi put upotrebljen za proizvodnju električne energije.

Ekologija i sastav

Ugalj je, kao i svi fosilni izvori energije, najvećim delom sačinjen od ugljenika (C) i vodonika (H). Unutar ugljenika zarobljene su i neke nečistoće, kao na primer sumpor i živa. Kad ugalj sagoreva, te nečistoće otpuštaju se u atmosferu.

Sagorevanje uglja ima za rezultat nekoliko različitih emisija gasova, čestica, i otrovnih materija koje vrlo negativno utiču na životnu sredinu.

Pet osnovnih nusproizvoda koji se emituju prilikom procesa sagorevanja uglja, a vrlo značajnih po izrazito lošem uticaju na životnu sredinu, privlače posebnu pažnju sa aspekta ekologije :



Najvećim delom ugalj je sačinjen od ugljenika (crno) i vodonika (crveno). sumpora (žuto) i žive (zeleno) ima manje.

- sumpor dioksid (SO₂)

- oksidi azota (Nox)

- emisije čestica

- ugljen dioksid (CO₂)

Svaka od ovih pojedinačnih emisija [posledica sagorevanja uglja], ima uticaj i na ukupnu životnu sredinu, i razlog je nastajanja pojedinih negativnih fenomena u domenima ljudskog zdravlja, prirodne okoline, elemenatarnih životnih uslova na Zemlji [klimatske promene, promene u sastavu atmosfere, u sastavu tla , geološkom rasporedu i sl.] .

Najkarakterističniji primeri relacije između emisija [nastalih sagorevanjem uglja] i negativnih efekata koje imaju [sa aspekta očuvanja zdravlja i životne sredine] se mogu predstaviti i ovako :

Emisija sumpor dioksida [SO₂] se dovodi u jasnu vezu sa fenomenom kiselih kiša , i povećanom pojavom bolesti respiratornih organa.**Emisija oksida azota [Nox]** se smatra učesnikom i pokretačem procesa formiranja kiselih kiša kao i foto-hemijskog smoga, a najpogubnije dejstvo se vezuje za uništavanje ozonskog omotača Zemljine kugle.**Emisija čestica** je takodje veoma značajan faktor koji utiče u stvaranju kiselih kiša, a vezuje se i za učestalu [pojačanu] pojavu respiratornih oboljenja.**Emisija ugljen dioksida [CO₂]** je već dugo u centru velikih studija,istraživanja i rasprava vezanih za globalne klimatske promene .**Emisija žive** se usko vezuje za neuroloske poremećaje, kao i poremećaje u razvoju, kako ljudske , tako i životinjske populacije. Koncentracija žive u vazduhu je uglavnom vrlo niska, pa time i ne izaziva veću pažnju. Medjutim , kada živa dospe u vodu, ili direktno, ili putem vazduha [padavine] , dolazi do transformacije u metil žive , visokotoksične hemikalije koja se potom akumulira u ribama, životinjama, pa i ljudima, kroz lanac ishrane.

Prema predviđanjima,velike ali ipak “konačne” rezerve uglja će potrajati **nekih 200 godina** duže od rezervi nafte i prirodnog gasa , ali to ne znači da se vlade i proizvođači energije mogu potpuno osloniti i okrenuti uglju kao energentu . Rezerve uglja su značajne u pojedinim regionima sveta, ali je cena koju društvo plaća za njihovo pretvaranje u energiju poprilično neodrživa.Rudari više nisu jedini koji su izloženi riziku. Svako na Zemljinoj kugli je ,u većoj ili manjoj meri, izložen razarajućem dejstvu nusprodukata koji štetno deluju na okolinu i zdravlje ljudi .

Zagadjenje vazduha, kisele kiše i sumpor dioksid predstavljaju samo deo problema. **Od deset najzagadjenijih gradova sveta, 9 se nalaze u Kini i jedan u Indiji - svih deset koriste uglj kao primarni izvor energije** . Naučnici koji se bave atmosferskim pojavama , posebno promenama u ozonskom omotaču, registrovali su velike oblake prašine [nastale od čestica i sumpora] širom Azije pa sve do Zapadne obale Amerike.

“Clean-coal” tehnologije koje uključuju desumporizaciju i opremu za kontrolu azota predstavljaju najnoviji odgovor sve strožijoj regulativi koja se odnosi na zagađenje . Ovakvi sistemi znatno smanjuju emisiju sumpora. Manje efikasni sistemi , “water-intensive” , emituju ostale elemente zagađenja, čestice, ugljen dioksid i druge gasove. Raznim drugim otpadom [nepropisno i nepouzdanom odlaganim, tokom decenija] ugrožavaju ionako već narušeni balans prirodne okoline , stvarajući situaciju koju će biti veoma teško kontrolisati [sa aspekta zaštite i održanja životne sredine] .

Ukoliko ugalj nastavi da kao gorivo pokreće planetu [što očajnički priželjkuje industrija uglja], svetska zajednica će biti izložena velikim opasnostima po zdravlje ljudi, uz neizbežno propadanje životne sredine. U Kini je procenjeno da skriveni troškovi koje sa sobom nosi korišćenje ovog fosilnog goriva, dovode u pitanje vrednost proizvedene energije i polako počinju da se okreću drugim izvorima, obrazujući stanovništvo , predstavljajući novu politiku u sferi energetike .

Za to vreme vlada planira da ustanovi 40-tak zona bez upotrebe uglja kao energent. Obzirom na proračunate gubitke vezane za ugalj na 63 milijardi \$,na svetskom nivou, deluje da je napuštanje industrije uglja – dobar poslovni potez .

Proizvodnja i potrošnja uglja

U zadnje vrijeme nema značajnijih promena u potrošnji uglja. To je i razumljivo jer su tehnologije za iskorišćavanje dostigle zrelost, pa nema velikih mogućnosti napretka. Svetska potrošnja uglja je , generalno gledano, u periodu malog rasta, još od 80-tih, a prema predviđanjima, taj trend će se nastaviti. Iako je ukupna svetska potrošnja uglja u 2001. godini za 27 % veća nego “total” iz 1980 . , ona je ipak za 1 % manja od vrha iz 1989. godine [**5,31 milijardi tona**] . Prema istraživanjima EIA (Energy Information Administration), predviđa se rast potrošnje uglja do 2025. godine , po godišnjoj stopi od 1,5 % , ali sa značajnim razlikama medju regionima .

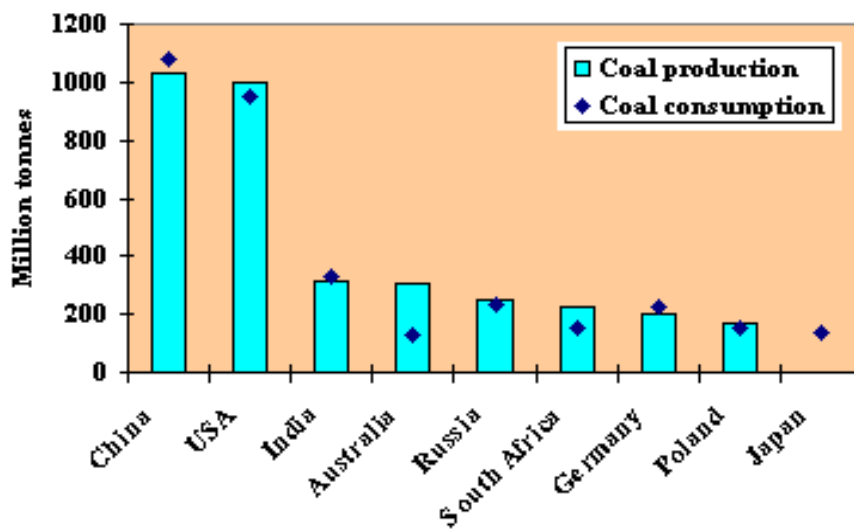
Korišćenje uglja je u očekivanom porastu u svim regionima, sa izuzetkom Zapadne i

Korišćenje uglja je u očekivanom porastu u svim regionima, sa izuzetkom Zapadne i

Korišćenje uglja je u očekivanom porastu u svim regionima, sa izuzetkom Zapadne i Istočne Evrope, kao i bivših sovjetskih republika, isključujući Rusiju. U Zapadnoj Evropi se beleži pad od 30 % između 1990 . i 2001, godine [na bazi Btu] . U velikoj meri, ugalj je zamenjen korišćenjem gasa, a u Francuskoj, nuklearnom energijom. Sličan pad se beleži u Istočnoj Evropi, i bivšim sovjetskim republikama, gde pad potrošnje uglja ide i do 40 % , kao posledica velikih ekonomskih kriza, kolapsa prethodnih režima . U ovim zemljama takodje dolazi do zamene uglja drugim gorivima, do upotrebe drugih izvora energije,pa i to predstavlja faktor u smanjenju ukupne potrošnje uglja na tom regionu.

Podaci o najvećim
proizvođačima, uvoznicima i izveznicima uglja

Primećuje se da Kina, SAD, Indija troše većinu proizvedenog uglja, dok Australija izvozi gotovo polovinu svoje proizvodnje. Najveći uvoznici su Japan i Južna Koreja, a od zemalja Evrope, Nemačka i Velika Britanija. Naime, proizvodnja uglja, u periodu od 1981-2000. godine je opala u Nemačkoj 2.5 puta.



Proizvodnja i potrošnja uglja po državama. Kina se tradicionalno oslanja na ugalj, a SAD je visoko zbog velike potrošnje svih fosilnih goriva, pa tako i uglja.

Producers	Hard Coal (Mt)	Brown Coal (Mt)
People's Rep. of China	1 171	0
United States	899	7
India	310	2
Australia	238	6
Russia	169	8
South Africa	225	0
Germany	37	16
Poland	101	5
DPR of Korea	67	2
Ukraine	81	0
Rest of the World	338	39
World	3 637	89

Rezerve

Dva velika pojasa nalazišta kamenog uglja opasuju Zemlju. Jedno je na severnoj polulopti i polazi od severnoameričkog kontinenta, preko srednjeg dela Evrope i bivšeg SSSR-a do Kine. Drugi pojas polazi od južnog Brazila, preko južne Afrike do istočne Australije. Pripadaju mu i nalazišta u Indiji.

Najveće svetske rezerve mrkog uglja i lignita nalaze se između 35. i 70. stepena geografske širine na Severnoj i Južnoj polulopti.

Svetske rezerve kamenog i mrkog uglja iznose oko 510 milijardi tona. Najveće rezerve nalaze se u SAD, Rusiji, Kazahstanu, Australiji, Kini i Indiji (oko 73% svetskih rezervi).

Svetske rezerve lignita iznose oko 470 milijardi tona, a najveće rezerve se nalaze u SAD, Nemačkoj, Rusiji, Australiji, Kini (oko 80% svetskih rezervi lignita).

	Mrki i kameni	Lignit	Ukupno	Indeks	R/P
USA	111338	135305	246643	25.1%	253
Kanada	4509	4114	8623	0.9%	125
Severna Amerika	116707	139770	256477	26.1%	243
Brazil	-	11950	11950	1.2%	*
Kolumbija	6368	381	6749	0.7%	177
Other S.& Cent. America	992	1404	2396	0.2%	*
Sr. i Južna Amerika	7839	13735	21574	2.2%	405
Bugarska	13	2698	2711	0.3%	103
Češka	2613	3564	6177	0.6%	95
Francuska	95	21	116	0	32
Nemačka	24000	43000	67000	6.8%	333
Poljska	12113	2196	14309	1.4%	88
Španija	200	460	660	0.1%	29
Turska	449	626	1075	0.1%	16
Britanija	1000	500	1500	0.2%	47
Ostale zemlje Evrope	584	16954	17538	1.8%	335
Evropa	41664	80368	122032	12.4%	165
Kazakhstan	31000	3000	34000	3.5%	455
Rusija	49088	107922	157010	15.9%	*
Ukrajna	16388	17968	34356	3.5%	423
Ostali bivši SSSR	1000	3812	4812	0.5%	*
Bivši SSSR	97476	132702	230178	23.4%	*
Južna Afrika	55333	-	55333	5.6%	247
Zimbabve	734	-	734	0.1%	177
Ostale zemlje Afrike	5095	250	5345	0.5%	*
Bliski Istok	193	-	193	0	193
Afrika i Bliski istok	61355	250	61605	6.2%	266

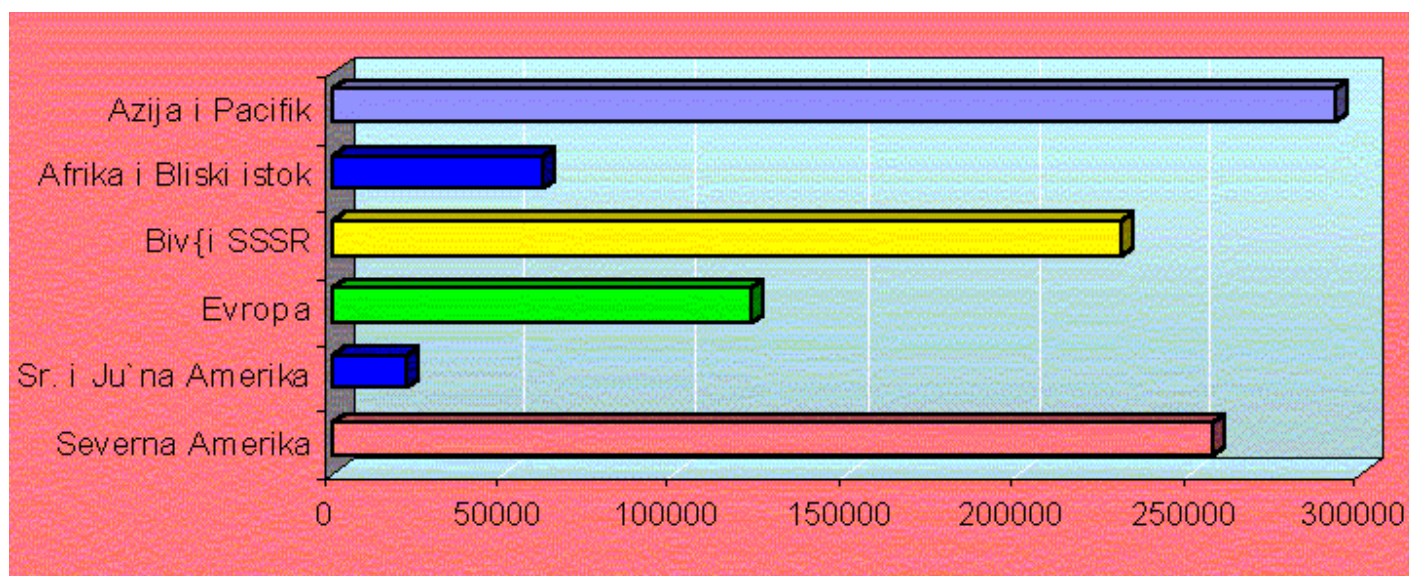
Australia	47300	43100	90400	9.2%	297
Kina	62200	52300	114500	11.6%	116
India	72733	2000	74733	7.6%	223
Indonesia	770	4450	5220	0.5%	68
Japan	785	-	785	0.1%	249
Novi Zeland	29	542	571	0.1%	159
Ostali Azija I Pacifik	251	2275	2526	0.2%	70
Azija i Pacifik	184450	107895	292345	29.7%	159
SVET	509491	474720	984211	100.0%	227
OECD	206483	240617	447100	45.4%	223

REZERVE UGLJA NA KRAJU 2000

OECD ČLANICE: ORGANIZATION OF ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT

AUSTRALIA: 7 June 1971
AUSTRIA: 29 September 1961
BELGIUM: 13 September 1961
CANADA: 10 April 1961
CZECH REPUBLIC: 21 December 1995
DENMARK: 30 May 1961
FINLAND: 28 January 1969
FRANCE: 7 August 1961
GERMANY: 27 September 1961
GREECE: 27 September 1961
HUNGARY: 7 May 1996
ICELAND: 5 June 1961
IRELAND: 17 August 1961
ITALY: 29 March 1962
JAPAN: 28 April 1964
KOREA: 12 December 1996
LUXEMBOURG: 7 December 1961
MEXICO: 18 May 1994
NETHERLANDS: 13 November 1961
NEW ZEALAND: 29 May 1973
NORWAY: 4 July 1961

POLAND: 22 November 1996
 PORTUGAL: 4 August 1961
 SLOVAK REPUBLIC: 14 December 2000
 SPAIN: 3 August 1961
 SWEDEN: 28 September 1961
 SWITZERLAND: 28 September 1961
 TURKEY: 2 August 1961
 UNITED KINGDOM: 2 May 1961
 UNITED STATE 1961



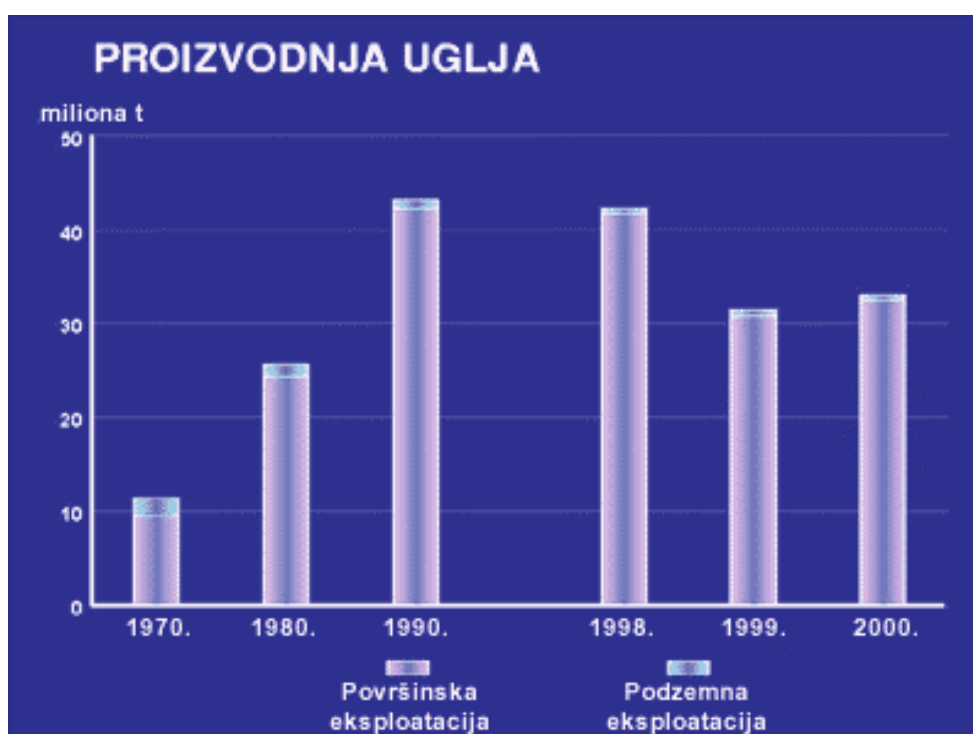
REZERVE UGLJA PO KONTINENTIMA

Postoje razni podaci o energetskej vrednosti uglja. Prema BP jedna tona ekvivalentne nafte u energetskom pogledu vredi oko 1.5 tona kamenog i mrkog uglja, te oko 3 tone lignita. Takođe vredi približan odnos između tone ekv. nafte i tone uglja: $toe/t=0.5-0.6$.

Ako ovo primenimo na gornju tabelu dobijamo da rezerve uglja u svetu iznose oko 5.1011 toe, ili 500 milijardi tona ekvivalentne nafte.

Proizvodnja i potrošnja uglja u Srbiji

Proizvodnja uglja za termoelektrane i ostale potrošače odvija se u EPS-u u četiri javna preduzeća: JP Rudarski basen "Kolubara", JP Površinski kopovi "Kostolac", JP Površinski kopovi "Kosovo" i JP za podzemnu eksploataciju uglja. Od proizvedenih količina uglja u 2001. godini 90% je utrošeno na proizvodnju električne energije, a od ovog uglja u TE je proizvedeno 67.5% ukupne proizvodnje električne energije u EPS-u. Preostali deo proizvedenog uglja je plasiran na tržište za potrebe industrije i široke potrošnje kao komadni ugalj (6%) i za proizvodnju sušenog uglja (4%). Od ukupno proizvedenih količina uglja (podzemne eksploatacije) u 2000. godini za proizvodnju električne energije je isporučeno 19%, dok je za potrebe industrije i široke potrošnje isporučeno 81% proizvedenog uglja.



PROIZVODNJA UGLJA U SRBIJI 1970-2000

Rezerve uglja u Srbiji

Nisko kalorični ugalj - lignit čini oko 92% rezervi primarne energije u Srbiji, te oko 99% ukupnih rezervi uglja. Njegova je upotrebna vrednost zbog velikog sadržaja vlage i pepela, kao i male toplotne moći (7000kJ/kg) uglavnom ograničena na proizvodnju el. energije. Povoljna okolnost u odnosu na većinu lignita u okolnim zemljama je, pored pogodnih uslova eksploatacije i nizak sadržaj sumpora.

Rezerve lignita, tj. 90% rezervi uglja skoncentrisana su u 4 velika basena (Kosovski, Metohijski, Kolubarski i Kostolački) sa veoma povoljnim uslovima za razvoj površinske eksploatacije. Kosovski je bazen po rezervama, po pogodnostima za razvoj površinske eksploatacije, te niskim spec. ulaganjima i troškovima proizvodnje jedan od najvećih u ovom delu Evrope (nizak odnos jalovine i uglja, velika prosečna debljina ugljenog sloja i nizak sadržaj sumpora).

Ukupne (eksploatacione) rezerve Kosovsko-Metohijskog basena procenjuju se na oko 13 milijardi tona, Kolubarskog 2, a Kostolačkog oko milijardu tona (oko 12% rezervi lignita u Evropi). Raspoložive rezerve mrko-lignitskog su oko 650 miliona tona, a mrkog i kamenog još manje, te ne omogućuju značajniju proizvodnju u dugoročnom periodu.

NAFTA

Nafta je nastala iz ostataka biljaka i životinja koje su živele prije mnogo miliona godina u vodi. Na slici desno prikazan je nastanak nafte i prirodnog gasa u tri koraka. Prvi korak bio je pre 300 - 400 miliona godina. Tada su se ostaci počeli taložiti na dno okeana i s vremenom ih je



Na slici je prikazan nastanak nalazišta nafte i prirodnog gasa. Pre 300 - 400 milijuna godina na tlu okeana počeli su se taložiti ostaci biljaka i životinja. S vremenom ih je prekrivao sve veći sloj peska i mulja koji je stvarao ogroman pritisak i velike temperature. U tim prilikama nastali su nafta i prirodni gas.

pokrio pesak i mulj. Pre 50 - 100 miliona godina ti ostaci su već bili prekriveni velikim slojem peska i mulja koji je stvarao ogromne pritiske i visoke temperature. U tim prilikama nastali su sirova nafta i prirodni gas. Danas bušimo kroz debele slojeve peska, mulja i stena da bi došli do nalazišta nafte. Pre nego počne bušenje kroz sve te slojeve, naučnici i inženjeri proučavanju sastav stena. Ako sastav stena ukazuje na moguće nalazište nafte počinje bušenje. Veliki problem prilikom bušenja i transporta je mogućnost isticanja nafte u okolinu. Nove tehnologije omogućavaju povećanje preciznosti kod pronalaženja nafte, a to rezultira manjim brojem potrebnih bušotina. Od 1990. godine na snazi je zakon da svaki novi izgrađeni tanker mora imati dvostruku ljusku da bi se sprečio izliv nafte u more prilikom havarije. Uprkos svim poboljšanjima tehnologije bušenja i transporta još uvijek se događaju izlivi nafte u more, a to rezultira gotovo potpunim uništenjem biljnog i životinjskog sveta u tom delu mora. Iako je zagađenje mora isticanjem sirove nafte veliko, u poredjenju sa zagađenjem vazduha korištenjem naftnih derivata je zanemarivo. Prilikom sagorevanja naftnih derivata oslobađaju se velike količine ugljen-dioksida (CO₂) u atmosferu. Ugljen dioksid je staklenični gas i njegovim ispuštanjem u atmosferu utičemo na povećanje globalne temperature na Zemlji. Zbog tog problema donesen je **Kyoto protokol, ali ga najveći zagađivači još uvijek nisu potpisali.**

Većina ljudi misli da se nafta nalazi u neakvim podzemnim bazenima, ali to nije tako. Nafta se nalazi zbijena u sitnim porama između stijena pod vrlo velikim pritiskom (slika desno)

Sirova nafta pojavljuje se u sedimentnim naslagama. Do nje dolazimo bušenjem. Bušenja idu do dubina oko 5000m, a brzina bušenja zavisi od kvaliteta stena.

Ekploatacija nalazišta

U proseku je potrebno 5-10 dana za bušotinu dubine do 1500m, 60-90 dana za 3500m dok za bušotinu dubine od 5000m potrebno je 100-150 dana. Cena bušenja je oko 25\$ po metru za bušotinu do 1000m pa do 250\$ po metru za bušotine do 5000m. Bušenja u moru su dvostruko skuplja. U ukupnim investicijama oko same bušotine samo bušenje učestvuje sa oko 60%.

Buši se u dve etape. Prvo idu istražna bušenja da se utvrde rasprostranjenost i vrstu sedimentata koji sadrže ugljovodonike. Cilj je odrediti ekonomičnost eksploatacije pri čemu se računa da ona traje bar 20-30 godina. Postoje tri načina vađenja nafte:

-Primarno - ako je pritisak u nalazištu veći od hidrostatičkog pritiska nafte u cevi govorimo o eruptivnom nalazištu. Ne trebamo dodatne uređaje ni energiju za izvlačenje nafte na površinu. To je najekonomičniji način.

-Sekundarno - upumpavamo vodu ili gas te time održavamo pritisak u nalazištu kako bi produžili eruptivno ponašanje nalazišta

-Tercijalno - ubacujemo hemikalije ili pregrejanu paru pa time smanjujemo viskozitet nafte radi lakšeg vađenja. Jako skupa proizvodnja.

Kad napravimo bušotinu do dubine u kojoj se nalaze pore s naftom, te sitne kapljice zbog velikog pritiska navale u bušotinu. To se može uporediti sa ispuštanjem vazduha iz balona. Kad pustimo grlo balona vazduh koji je u balonu pod pritiskom navali van. Isto tako i nafta pod pritiskom navali kroz bušotinu prema površini. Zbog toga se pre događalo da se velike količine nafte razliju oko bušotine zbog nepripremljenosti. U početku prirodni pritisak tera naftu van kroz bušotinu, a nakon toga se naftne kompanije odlučuju na pumpanje nafte iz bušotine. Te dve faze eksploatacije nazivaju se primarna proizvodnja. Nakon toga u bušotini se nalazi još uvek oko 75% početne količine nafte. Zbog toga se naftne kompanije odlučuju na preplavlivanje nalazišta nafte vodom. Kroz neku drugu bušotinu pumpaju vodu u nalazište i time "ispiru" jedan deo preostale nafte. Na taj način dobije se još oko 15% početne količine nafte. Na kraju u nalazištu ostane oko 60% nafte koju za sad još uvijek ne znamo ispumpati.

Svetsko Tržište Nafte

U drugoj polovini 2004. godine dolazi do iznenadnog skoka cena , koji je bio rezultat nekoliko faktora:

- unutrašnji problemi i konflikt u Nigeriji

- velike prirodne nepogode (Tajfun-Ivan Grozni) koje su zahvatile široko područje srednje i južne amerike

-mogućnost povratka u normalu Iraka, u smislu celog njegovog naftnog sektora, ostaje krajnje nepredvidiva, obzirom na posleratna dešavanja, nejasne ingerencije nove Iračke vlade, i nestabilnu bezbednosnu situaciju u zemlji,(stalni teroristički napadi na naftovodnu mrežu) kao i narušenu infrastrukturu vezanu za ceo proces eksploatacije nafte

Iako su ,preduzete mere da se tržište “izbalansira” [pojačano proizvodnjom i izvozom ostalih zemalja članica], očigledan nedostatak kapaciteta, na svetskom nivou, doveo je do skoka cena.

Na kontinuitet tih visokih cena tokom 2004. godine, takodje su vrlo značajno uticali faktori kao što su :

- nizak nivo državnih intervencija u poslovanju
- povećana potrošnja nafte u Aziji, u zemljama sa jakim razvojnim tendencijama
- nastavak krajnje nestabilne situacije u Iraku

Nekoliko zanimljivih statističkih podataka:

- ukupna svetska potrošnja bi trebalo da raste po stopi od 1.9% za predviđeni period, od nekih 77 miliona barela dnevno [2001. godina] , pa do 121 milion barela dnevno , za 2025. Sektor transporta je najveća komponenta u upotrebi nafte , i očekuje se veliki porast u budućnosti . Značaj nafte u drugim sektorima se može donekle umanjiti koristeći druga goriva, nuklearnu i električnu energiju, ali se dosada jos nije našao alternativni izvor energije, koji bi na zadovoljavajući način , ekonomski prihvatljivo, mogao da zameni potrošnju nafte u sektoru transporta.

- zahtevi za naftom u zemljama u razvoju su porasli za 0.7 miliona barela dnevno [gde Azijske zemlje u razvoju zahvataju čitavih 81%

- u bivšim sovjetskim republikama, posle velikog porasta u 2000. godini, prvog posle više od decenije, nema povećanja potražnje za 2003. i 2004. godinu.

- porast potražnje u Latinskoj Americi beleži samo umereni rast

Ubuduće, može se očekivati dosta nestabilno ponašanje, kako na tržištu nafte, tako i sa aspekta cena, koje će zavisiti od još nepredvidljivih okolnosti vezanih za politiku, ekonomiju , pa i prirodne uslove.

Tenzija na Bliskom Istoku, u značajnoj meri mogu uticati na poremećaje normalnog nivoa proizvodnje, kao i na trgovinske tokove.

Realno, visoke cene odvrćaju od velike potrošnje, i ohrabruju marginalne, ali dovoljno velike izvore nafte i ostalih energenata, na povećano učešće.

Limitirajući faktori za dugotrajan rast cena uključuju zamenu nafte drugim gorivima [prirodnim gasom], marginalni izvori nafte postaju rezerve [u trenucima kada cene rastu], dok se nekonvencionalni izvori nafte smatraju rezervama [pri još višim cenama].

Niska cena nafte bi obezvređila ulaganja u ovim pravcima.

- niska cena nafte se priželjkuje jedino od strane zemalja u razvoju, kao i zemalja u tranziciji [koje bi u tom slučaju imale manje problema u pokretanju proizvodnje, rešavanju budžetskih deficita, podizanju ukupnog standarda, lakše bi sprovodili infrastrukturne projekte i ulaganja itd.] .

Trenutna cena nafte 50-52 \$ za barel

Proizvodnja, potrošnja i rezerve nafte

		Zalihe (milijarde barela)			
1.	Saudijska Arabija		264.2		
2.	Ujedinjeni Arapski Emirati		97.8		
3.	Iran		89.7		
4.	Rusija		48.6		
5.	Libija		29.5		
6.	Kina		24		
7.	Sjedinjene Američke Države		22.4		
8.	Katar		15.2		
9.	Norveška		9.4		
10.	Alžir		9.2		
11.	Brazil		8.4		
12.	Oman		5.5		
13.	Angola	Država	Potrošnja (miliona barela dnevno)		
14.	Indija		19.5		
15.	Sjedinjene Američke Države		5.4	1.	Saudijska Arabija
2.	Japan		5.1	2.	Rusija
3.	Kina		4.9	3.	Sjedinjene Američke Države
4.	Njemačka		2.71	4.	Meksiko
5.	Rusija		2.38	5.	Kina
6.	Brazil		2.2	6.	Iran
	-		-		-

U tablicama je prikazano trenutno stanje potrošnje, proizvodnje i zaliha nafte. Isticanje SAD-a po potrošnji je očekivano jer se oni tradicionalno oslanjaju na fosilna goriva. Po proizvodnji se ističe Saudijska Arabija, a slede je Rusija i SAD. Vidljivo je da SAD svojom proizvodnjom pokriva samo 39% svojih potreba, pa su prisiljeni na veliki uvoz nafte. Glavni izvoznici nafte u SAD su Meksiko i zemlje bliskog i srednjeg istoka. U zemljama bliskog i srednjeg istoka procijenjene su i najveće zalihe nafte. Tu se ističe Saudijska Arabija sa 264.2 milijarde barela zaliha. Irak sa svojih 75 miliona barela netaknutih rezervi, kao i verovatnim potencijalom od 88 milijardi barela, ispod Zapadne pustinje, predstavlja svojevrsnog rivala Saudijskoj Arabiji.

Iz svega toga jasno je zašto se SAD upliće u politiku zemalja bliskog i srednjeg istoka te je shvatljiva velika vojna prisutnost SAD-a u blizini tih područja. Da bi smanjile zavisnost o uvozu nafte, većina država ima takozvane strateške zalihe koje osiguravaju nezavisnost o uvozu na nekoliko meseci. Te zalihe pomažu i kod naglih povećanja cene nafte za amortizaciju. Predsednik SAD-a Bush naredio je da se njihove nacionalne zalihe popune na puni kapacitet od 700 miliona barela do 2005. godine. Države izvoznice nafte formirale su udruženje **OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries)** i to udruženje kontrolise cenu i količinu nafte koja će se proizvesti. Države članice OPEC-a su: **Alžir, Indonezija, Iran, Irak, Kuvajt, Libija, Nigerija, Katar, Saudijska Arabija, Ujedinjeni Arapski Emirati i Venezuela**. Budući da je izvoz nafte najznačajniji deo gospodarstva tih država, održavaju se minimalno dva sastanka godišnje na kojima se određuje optimalna količina proizvodnje. 11 članica OPEC-a proizvodi oko 40% ukupne svetske proizvodnje nafte, a u potvrđenim zalihama ima tri četvrtine ukupno potvrđenih zaliha u svetu.



TRASA

Produkti prerade nafte

Sirova se nafta retko upotrebljiva kao gorivo. Njenom preradom se dobijaju derivati koji se najčešće upotrebljavaju kao energetska goriva (85%), ali i kao maziva, a ostatak kao sirovine u hemijskoj industriji. Energetska goriva su: rafinerijski i ukapljeni gasovi, motorni i avionski benzini, petrolej, gorivo za mlazne motore, lož ulja i mazut i dizel goriva.

MOTORNI BENZIN je jedan od glavnih produkata prerade sirove nafte. Osnovnom motornom benzinu dodaju se razni aditivi da bi se dobio proizvod potrebnih osobina. Za poboljšanje antidetonatorskih svojstava dodaje se tetraetil-olovo, a za sprečavanje smrzavanja izopropil-alkohol. Motorni benzin služi za pogon motora sa unutarnjim sagorevanjem.

Najvažnija karakteristika benzina je oktanski broj. On daje podatke o sagorevanju benzina u motoru, odnosno o pojavi detonacije u motoru. Da bi motor sa unutrašnjim sagorevanjem normalno radio potrebno je da smeša vazduha i goriva u cilindru normalno sagoreva (pri određenom stepenu kompresije) putem električne iskre. Nasuprot tome pojavljuje se samozapaljenje smeše pri čemu nastaje detonacija, tj. prerana eksplozija smeše goriva i vazduha, što za posledicu ima smanjenje stepena korisnog dejstva, kao i preterano zagrevanje motora i nepravilan rad motora.

Oktanski se broj određuje upoređivanjem detonatorskih osobina dva čista ugljovodonika : normalnog heptana i izooktana. Normalni heptan lako detonira pa je njegov oktanski broj 0, dok izooktan detonira teško pa je njegov oktanski broj 100. Zapreminski procenat izooktana u smesi sa normalnim heptanom odgovara oktanskom broju. Iparivost benzina takođe

je jedna od važnih osobina koja je bitna prilikom startovanja motora i zagrevanja.



DIZEL GORIVO je takođe jedan od glavnih produkata prerade nafte. Obično razlikujemo vrlo lako dizel gorivo (za brzohodne mašine i niske temp. okoline), lako dizel gorivo (za brzohodne mašine kad temp. nisu niske), te srednje i teško dizel gorivo (za stabilne dizel motore i dizel motore na brodovima).

Kvalitet goriva određuje **cetanski broj** (kvaliteta zapaljenja). On ne sme biti prevelik jer uzrokuje nepotpuno sagorevanje i pojavu dima u gasovima sagorevanja. Njegov minimum je između 25 i 45 u zavisnosti od vrste dizel goriva.

Stanje u SCG

Velika razlika između procenjenih (60Mtoe) rezervi nafte ukazuje na njihovu nedovoljnu istraženost, naročito u Crnoj gori. Na teritoriji SCG izdvojeno je sedam rangova terena. Najveći značaj imaju terni prvog ranga, iz kojih se danas obezbeđuje skoro celokupna proizvodnja. Drugom rangu pripadaju tereni Podunavlja, Pomoravlja kao i delovi kopna i podmorja Crne Gore. Oni su ocenjeni kao perspektivni, sa znatnim potencijalom, ali uz velike rizike istraživanja. Istražnim radovima došlo se do potencijala od oko 470Mtoe (od čega u podmorju oko 300Mtoe). Na ovim prostorima nisu otkrivene komercijalne količine nafte i gasa, mada su tokom istražnih radova na više bušotina konstatovane pojave ugljovodonika.

Maksimalna proizvodnja nafte ostvarena je 1982. godine (1.3 miliona tona nafte), da bi od tada imala lagani trend pada, ali sa uključivanjem proizvodnje u Angoli (preko 200000 tona), ukupna proizvodnja pokazuje trend rasta. Proračunima se prognozira održavanje sadašnjeg nivoa proizvodnje nafte u Vojvodini (oko 1.1 milion tona) do 2010. godine tako što se prirodni pad proizvodnje iz ležišta nadoknađuje proizvodnjom iz novih ležišta i na račun dopuskih metoda. Za dopunske metode je karakteristično da obezbeđuju proizvodnju nafte koja zaostaje posle primarne proizvodnje u ležištima i uz manji rizik, obezbeđujući povećanu proizvodnju uz značajna investiciona ulaganja, ali i niže ekonomske efekte. Povećanje proizvodnje nafte u budućnosti vezano je, pre svega, za uspešnost istraživanja u Crnoj Gori i za radove u inostranstvu. Ukoliko se potvrde očekivana velika ležišta u Crnoj Gori, značajna dodatna proizvodnja nafte je moguća krajem ove decenije po optimističkom scenariju. Trnutna potrošnja nafte u našoj zemlji iznosi oko 4 milijarde tona.

Karakteristike prethodne finalne potrošnje nafte su relativno veliki udeli potrošnje za toplotne svrhe (mazut i lož ulje), te relativno nizak sektorski udeo saobraćaja. S obzirom na to da je nafta za SCG velikim delom uvozna energija i relativno skup oblik energije sa nestabilnom cenom, te da su tečna goriva za toplotne svrhe manje energetske efikasna i manje ekološki povoljna od prirodnog gasa, buduću potrošnju nafte bi trebalo pretežno dimenzionisati i usmeravati u one sektore gde su derivati u velikoj meri nesupstibilni: saobraćaj, poljoprivreda i neenergetska potrošnja.

Procenjene potrebe potrošnje tečnih goriva u 2020. godini iznose oko 7.5 miliona tona. To su i kapacitivne mogućnosti naših rafinerija za primarnu preradu, što, zajedno sa razlozima strateške prirode, upućuje da sirovinski uvozni koncept ima prednost nad uvozom derivata kao alternativom.

PRIRODNI GAS

Puno vremena se mislilo da je prirodni gas beskoristan. Čak se i danas u nekim državama rešavaju tog gasa tako da ga spaljuju u velikim bakljama. Glavnim delom sačinjen je od metana, jednostavne veze koja se sastoji od jednog atoma ugljenika i četiri atoma vodonika. Metan je jako zapaljiv i sagoreva gotovo potpuno. Nakon sagorevanja ne ostaje pepela, a zagađivanje vazduha je vrlo malo. Prirodni gas je bezbojan, nema ukusa, mirisa ni oblika u svojoj prirodnoj formi, pa je prema tome ljudima neprimetan. Zbog toga im kompanije dodaju hemikaliju koja ima miris pokvarenog jaja. Taj miris omogućava ljudima laku detekciju puštanja gasa u kući.

1821. godine u Fredoniji, New York, William A. Hart izbušio je 27 stopa (1 stopa=30,48cm) duboku bušotinu sa ciljem povećanja protoka prirodnog gasa na površinu. Zbog toga se ta godina uzima kao početak namernog iskorišćavanja prirodnog gasa. Prvi zapisi o prirodnom gasu sežu do oko 100. godine posle Hrista kad su prvi put zabeležene "večne baklje" na području današnjeg Iraka. Te "večne baklje" najverovatnije su rezultat propuštanja prirodnog gasa kroz zemljinu koru, a zapalila ga je munja. U 19. veku prirodni gas korišćen je gotovo isključivo za ulične svetiljke. U to vrijeme nije još bilo gasovoda i masovna distribucija po domaćinstvima nije bila moguća. Oko 1890. godine većina gradova počela je koristiti električnu energiju za rasvetu, pa su proizvođači prirodnog gasa počeli tražiti nova tržišta za svoj proizvod. 1885. godine Robert Bunsen izumio je plamenik koji je mešao vazduh s prirodnim gasom. Taj izum omogućio je iskorišćavanje prirodnog gasa za kuvanje u grejanje prostorija. Prvi značajniji gasovod napravljen je 1891. godine. Bio je dug 120 milja i prenosio je gas iz središnje Indiane u Chicago. Nakon toga sagrađeno je vrlo malo gasovoda sve do kraja drugog svetskog rata. Tokom drugog svetskog rata došlo je do velikog napretka u svojstvima metala, tehnikama varenja i izrađivanja cevi, pa je izgradnja gasovoda postala ekonomski vrlo privlačna, a samim time i upotreba u domaćinstvima.



Gorivo za ulične svetiljke bila je jedna od najranijih upotreba prirodnog gasa.

Vadjenje prirodnog gas iz zemlje i mora

U mnogo slučajeva prirodni gas je idealno fosilno gorivo jer je prilično čist, jednostavan za transport i komforan za upotrebu. Čišći je od nafte i uglja, pa se sve više spominje i kao rešenje za postojeće klimatske promene i probleme sa lošim kvalitetom vazduha. Za razliku od nafte i uglja, prirodni gas ima manju emisiju ugljen dioksida u atmosferu za istu količinu energije.

Kod vađenja prirodnog gasa još uvijek postoje limiti zbog današnje tehnologije. Prirodni gas se ne nalazi samo u džepovima, nego se u mnogo

slučajeva nalazi s naftom. Često se i nafta i prirodni gas izvlače iz istog nalazišta (slana voda kao indikator nalazišta). Kao i kod proizvodnje nafte, deo prirodnog gasa samostalno izlazi na površinu zbog velikog pritiska u dubinama. Ti tipovi gasnih bušotina zahtevaju samo sistem cevi koji se naziva i "božićno drvce" (slika 1) za kontrolu protoka gasa. Sve je manje takvih bušotina jer je većina ovog "jeftinog" gasa već izvađena. Zbog toga skoro uvek treba upotrebiti neku vrstu pumpanja iz podzemlja. Najčešći oblik pumpe je "konjska glava" (slika 2) koja diže i spušta prut u bušotinu i van, dovodeći prirodni gas i naftu na površinu. Često se protok gasa može poboljšati tako da se stvore sitne pukotine u steni, koje služe kao staze za protok gasa. Te pukotine se stvaraju tako da se u stenu pod visokim pritiskom pumpa neka tečnost (npr. voda) koja je razbija.

Prirodni gas se pronalazi u različitim podzemnim formacijama. Neke su formacije teže i skuplje za iskorišćavanje, ali ostavljaju prostor za poboljšanje potrebe za gasom u budućnosti. Nakon što se prirodni gas izvuče na površinu, preko sistema gasovoda se dovodi u spremnike, a nakon toga i do krajnjih potrošača.



Kad je pritisak još uvek dovoljno veliki plin dolazi na površinu kroz sistem cevi nazvan "božićno drvce".

1



Kad pritisak padne potrebno je gas pumpati iz zemlje. Za to služi pumpa nazvana "konjska glava".

2

Smanjeni loš uticaj na okolinu i napredak u tehnologiji učinili su prirodni gas preferiranim gorivom. U proteklih deset godina proizvodnja prirodnog gasa je stalno rasla. Prema istraživanjima u 1999. godini je potrošnja prirodnog plina bila oko 2.4 triliona metara kubnih, što je napredak od 4.1% u odnosu na 1996. godinu. Trendovi pokazuju da će se to stalno povećavanje proizvodnje nastaviti u dolazećim godinama jer se preferiraju goriva s manje ugljenika.

U Kini se potrošnja uglja u 1999. godini smanjila, a potrošnja prirodnog gasa se povećala za 10.9% od 1998. U azijsko-pacifičkoj regiji potrošnja prirodnog gasa porasla je za 6.5%. Sa približno 50% svetske populacije i rastućim ekonomijama koje zahtevaju energiju, ta regija ima vrlo veliki potencijal u potrošnji prirodnog gasa. Gledano regionalno, Afrika ima najveći porast potrošnje, sa rastom od 9.1% u 1999. godini. Afrika ima rastući potencijal ne samo kao tržište za prirodni gas, nego i kao proizvođač. Zemljama u razvoju biti će potrebna pomoć u tehnologiji da bi povećale potrošnju prirodnog gasa (a time smanjile potrošnju nafte i uglja). Zalihe prirodnog gasa su prilično velike, ali nisu beskonačne. Rusija prednjači u zalihama, a slede je države srednjeg istoka. Za sada su zemlje srednjeg istoka više koncentrisane na proizvodnju nafte pa je proizvodnja gasa kod njih mala. To im daje veliki potencijal u budućnosti, jer kad iskoriste naftu njihove ekonomije će se prebaciti na proizvodnju prirodnog gasa. Trenutno su najveći proizvođači prirodnog gasa Rusija sa 584 milijardi m³ i SAD sa oko 548 milijardi m³. SAD su najveći potrošač sa oko 620 milijardi m³, a slijedi ih Rusija sa 395 milijardi m³.

Producers	Mm³	% of World total	Exporters	Mm³	Importers	Mm³
Russia	584 200	23.0	Russia	205 354	United States	101 530
United States	548 044	21.6	Canada	94 966	Germany	76 761
Canada	180 618	7.1	Algeria	63 763	Japan	72 154
United Kingdom	115 065	4.5	Norway	45 499	Ukraine	60 313
Algeria	89 348	3.5	Indonesia	39 032	Italy	49 484
Netherlands	72 864	2.9	Netherlands	38 106	France	40 625
Indonesia	67 830	2.7	Malaysia	18 359	Korea	16 940
Islamic Rep. of Iran	63 744	2.5	Australia	9 804	Belarus	16 565
Uzbekistan	56 001	2.2	Turkmenistan	9 723	Belgium	15 805
Saudi Arabia	52 811	2.1	Qatar	8 036	Spain	15 222
Rest of the World	706 341	27.8	Rest of the World	61 491	Rest of the World	125 631
World	2 536 866	100.0	World**	594 133	World**	591 030

NAJVEĆI PROIZVOĐAČI, IZVOZNICI I UVOZNICI PRIRODNOG GASA

Proizvodnja prirodnog gasa rapidno raste. Gradnja gaspovoda i LNG postrojenja omogućila je trgovanje gasom na velike daljine, tako da se sada polako gas prestaje spaljivati na naftnim poljima Bliskog istoka, te se ukupljuje i prodaje istočnoj Aziji. Istočna se Azija, prvenstveno Japan, snabeva LNG iz jugoistočne Azije. Evropa se snabdeva iz Rusije i Severne Afrike, što gasovodima, a što pomoću LNG tehnologije(posle otklanjanja propana i butana , i prirodnog benzina , prirodni gas se uglavnom sastoji od metana , uz mali sadržaj etana , Radi lakšeg transporta, takav prirodni gas se pretvara u “Liquid Natural Gas” [“LNG”] .

Stanje u SCG

Maksimalna proizvodnja prirodnog gasa dostignuta je 1979. godine (1.14 milijardi kubnih metara). Od tada ima pad da bi se danas zadržala na realnom nivou od oko 700 miliona kubnih metara (današnja potrošnja je oko 3 mlrd m³/god).

Opcija povećanog udela prirodnog gasa u zadovoljenju energetske potreba mora biti strateško opredeljenje energetike. Potrošnja prirodnog gasa trebalo bi da ostvari najdinamičniju stopu rasta, te da zadovolji oko 20% energetske potreba zemlje (do 2020. godine). Uslov za to je izgradnja adekvatne gasovodne infrastrukture. U tom smislu, u skladu sa dinamikom rasta potrošnje, potrebno je:

- povećati kapacitete za transport, tranzit i distribuciju prirodnog gasa kroz Vojvodinu na 6.1 mlrd m³/god. i izgraditi magistralni gasovod Dimitrovgrad-Niš-Pojate kapaciteta 1.8 mlrd m³/god.

- izgraditi gasovodne strukture u zapadnoj, istočnoj i južnoj Srbiji

- ispitati opravdanost izgradnje gasovoda do Crne Gore za ublažavanje efekata sezonskih neravnomernosti u potrošnji

- izgraditi skladišta prirodnog gasa, i to što ranije već započetog u Banatskom Dvoru, a potom drugog prema kretanjima i karakteristikama potrošnje



NAFTA I GAS: NALAZIŠTA, GASOVODI I NAFTAVODI NA BALKANU

Primećuje se da su sva nalazišta u Vojvodini i nerazvijenost gasovodne strukture. Vidi se eventualna trasa budućeg naftovoda koji bi povezivao Rusiju i Evropu, a koji ide preko Bugarske, Makedonije i Albanije. Naftovod **Solun-Skoplje** je upravo pušten u pogon.

NUKLEARNA ENERGIJA

Gotovo dve milijarde ljudi širom sveta nema pristup električnoj energiji i taj će se problem pogoršavati rastom populacije. Globalno oslanjanje na fosilna goriva i velike hidroelektrane ostaće trend bar do 2020. godine, ali to neće biti dovoljno za zadovoljavanje rastućih potreba čovečanstva. Kao jedno od

mogućih rešenja tog problema izdvaja se nuklearna energija. U zadnje tri decenije nuklearna energija ima značajnu ulogu u proizvodnji električne energije. Trenutno pomoću nuklearne energije generiramo oko **16% ukupno proizvedene električne energije u svetu**. Jaki proboj nuklearne energije može se zahvaliti njenoj čistoći i neznatnom ispuštanju stakleničnih gasova. Dobro konstruirane nuklearne elektrane pokazale su se pouzdanima, sigurnima, ekonomski prihvatljivim i ekološki dobroćudnim. Do sad se u svetu nakupilo više od 9000 reaktor-godina rada, pa se skupilo i potrebno iskustvo u iskorišćavanju nuklearne energije.

Uticaj na okolinu i otpremanje radioaktivnog otpada

Kao i svi procesi proizvodnje energije iz neobnovljivih izvora i nuklearne elektrane proizvode otpad. Kod njih je to radioaktivni otpad i vruća voda. Budući da nuklearne elektrane ne proizvode ugljen-dioksid (CO₂), njihovom upotrebom se ne povećava efekt staklene bašte. Radioaktivni otpad deli se na dve osnovne kategorije: **nisko-radioaktivni i visoko-radioaktivni otpad**. Većina nuklearnog otpada je nisko radioaktivni otpad. To su: obično smeće, alati, zaštitna odjela i ostalo. Taj se otpad kontaminirao sa malom nivoom radioaktivnog praha ili čestica, a mora se čuvati na način da ne dođe u kontakt sa predmetima van.

Pravi problem kod nuklearnih elektrana je ostatak iskorišćenog goriva koji je visoko-radioaktivni otpad i mora se skladištiti u specijalnim bazenima (voda hladi nuklearno gorivo i ponaša se kao štit od radijacije) ili u suvim kontejnerima. Starije i manje radioaktivno gorivo skladišti se u suvim skladištima. Tamo se zatvara u specijalne betonske armirane kontejnere.

Iako su nuklearne elektrane bezazlene za okolinu ukoliko se sve radi po pravilima, velika pretnja za okolinu je mogućnost katastrofe prilikom nepravilnog korištenja. Do sad su se prilikom mirnodopskog iskorišćavanja nuklearne energije desile dve velike havarije: **Černobil i Otok Tri Milje**. Najveća havarija u nuklearnim elektranama dogodila se 26.04.1986. godine u Černobilju u tadašnjem SSSR-u, a današnjoj Ukrajini. Eksplodirao je reaktor



**Posledice nuklearne katastrofe u Černobilju.
Radioaktivni gasovi dospeli su čak do Italije i
Nemačke.**

broj četiri u nuklearnoj elektrani formiravši radioaktivni oblak koji se proširio na veliki deo Evrope (slika). Do sada invaliditet je dobilo oko 27% spasioca koji su 26.04.1986. ušli u kontaminirano područje, a bilo ih je oko 200 000. Prilikom eksplozije razrušena je aktivna zona reaktora i u toku 10 dana i noći trajao je aktivni stupanj havarije, praćen intenzivnim oslobađanjem radioaktivnih elemenata. Oslobađanje radioaktivnih elemenata konačno je zaustavljeno tek nakon što je reaktor stavljen u betonski "sarkofag". Ukupna radioaktivnost pod sarkofagom premašuje dva milijuna kirija.



Princip oslobađanja nuklearne energije. Nekontrolirani proces se zove atomska bomba, a kontrolirani proces je nuklearni reaktor.

Nuklearne elektrane kao gorivo koriste izotop urana U-235 koji je vrlo pogodan za fisiju. U prirodi se može naći uran sa više od 99% U-238 i svega oko 0.7% U-235. Dok U-238 apsorbira brze neutrone, U-235 se u sudarima sa sporim neutronima raspada na vrlo radioaktivne, fisijske produkte, a pri tom se oslobađa još brzih neutrona (slika). Usporavanjem tih brzih neutrona u sudarima s molekulama teške vode, koja se pri tome zagreva, ostvaruje se lančana reakcija. Oslobođena toplota jeste toliko željena energija. U nuklearnim reaktorima se taj proces događa sve vreme u strogo kontroliranim uslovima (izuzevši nekoliko trenutaka u Černobilju).

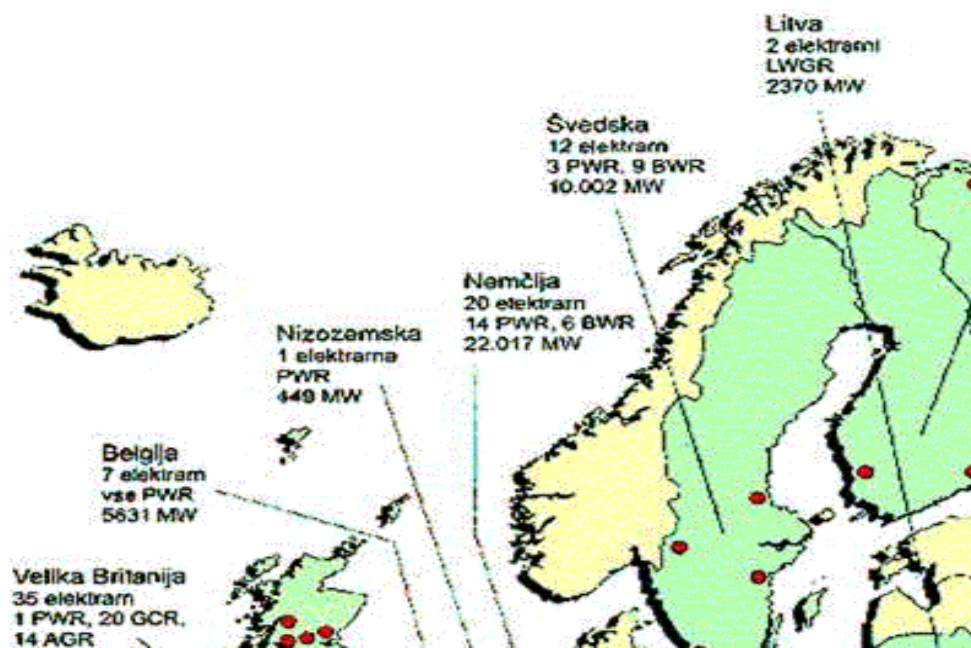
Atomska bomba rezultat je namerno izazvane prevelike koncentracije slobodnih neutrona koji se tada sudaraju sa fisijski osetljivim atomima i na taj način ostvaruju nekontrolisanu eksploziju energije. Iako urana u prirodi ima relativno puno (sto puta više od srebra) izotopa U-235 ima malo. Zbog toga se sprovodi postupak obogaćivanja urana. U konačnoj upotrebljivoj fazi, nuklearno gorivo biće u formi tableta dugih oko dva i po centimetra. Jedna takva tableta može dati otprilike istu količinu energije kao i jedna tona ugljena. Energija koja se oslobađa sudaranjem neutrona sa uranom koristi se za zagrijavanje vode. Ta voda (para) tada pokreće generator, a nakon toga treba je rashladiti i ponovo vratiti u reaktor. Za to je potreban stalan i veliki protok vode oko jezgre reaktora. Na primer nuklearna elektrana Krško u Sloveniji koristi reku Savu za hlađenje.

Proizvodnja Nuklearne Energije

Razvoj nuklearne energetike je imao veliki rast do sredine osamdesetih godina. Nakon katastrofe u Černobilju rast se i dalje nastavio, ali nešto smanjenim tempom. Francuska zadovoljava 76% svojih potreba za el.energijom putem nuklearnih elektrana.

Producers	TWh	% of World total	Installed Capacity	GW	Country (based on first 10 producers)	% of nuclear in total domestic electricity generation
United States	778	30.7	United States	98		
France	394	15.5	France	63	France	76
Japan	317	12.5	Japan	44	Sweden	47
Germany	170	6.7	Germany	22	Ukraine	42
Russia	122	4.8	Russia	20	Korea	39
Korea	103	4.1	Canada	15	Germany	31
United Kingdom	96	3.8	Korea	13	Japan	30
Canada	73	2.9	United Kingdom	13	United Kingdom	26
Sweden	73	2.9	Ukraine	12	United States	20
Ukraine	72	2.8	Sweden	9	Russia	14
					Canada	13
Rest of the World	340	13.4	Rest of the World	48	Rest of the World*	9
World	2 538	100.0	World	357	World	17

PODACI O NAJVEĆIM PROIZVODJAČIMA EL.ENERGIJE U NE-a, INSTALIRANI KAPACITETI NE, KAO I PROCENTI ZADOVOLJENJA POTREBA ZA EL.ENERGIJOM PREKO NE-a.



NUKLEARNE ELEKTRANE U EVROPI

Seminarski rad

Tema: Obnovljivi i Neobnovljivi izvori energije

Milos Nikolić br. Indexa 337

Los Angeles guard #8

Kobe Bryant

PMF

NIŠ 16.12.2004

THE END