

A decorative graphic at the top of the slide features a light green background with a darker green grid pattern. The grid is composed of rounded squares and is partially obscured by a curved, wavy shape that tapers towards the left and right edges.

ENETGETSKI RESURSI

Vežbe



TRENUTNA SITUACIJA

IZVORI ENERGIJE U SVETU

NEOBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE:

ugalj

nafta

gas

nuklearna goriva

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE:

hidroenergija

energija vetra

solarna energija

geotermalna energija

energija biomase

energija okeana



NEOBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

UGALJ

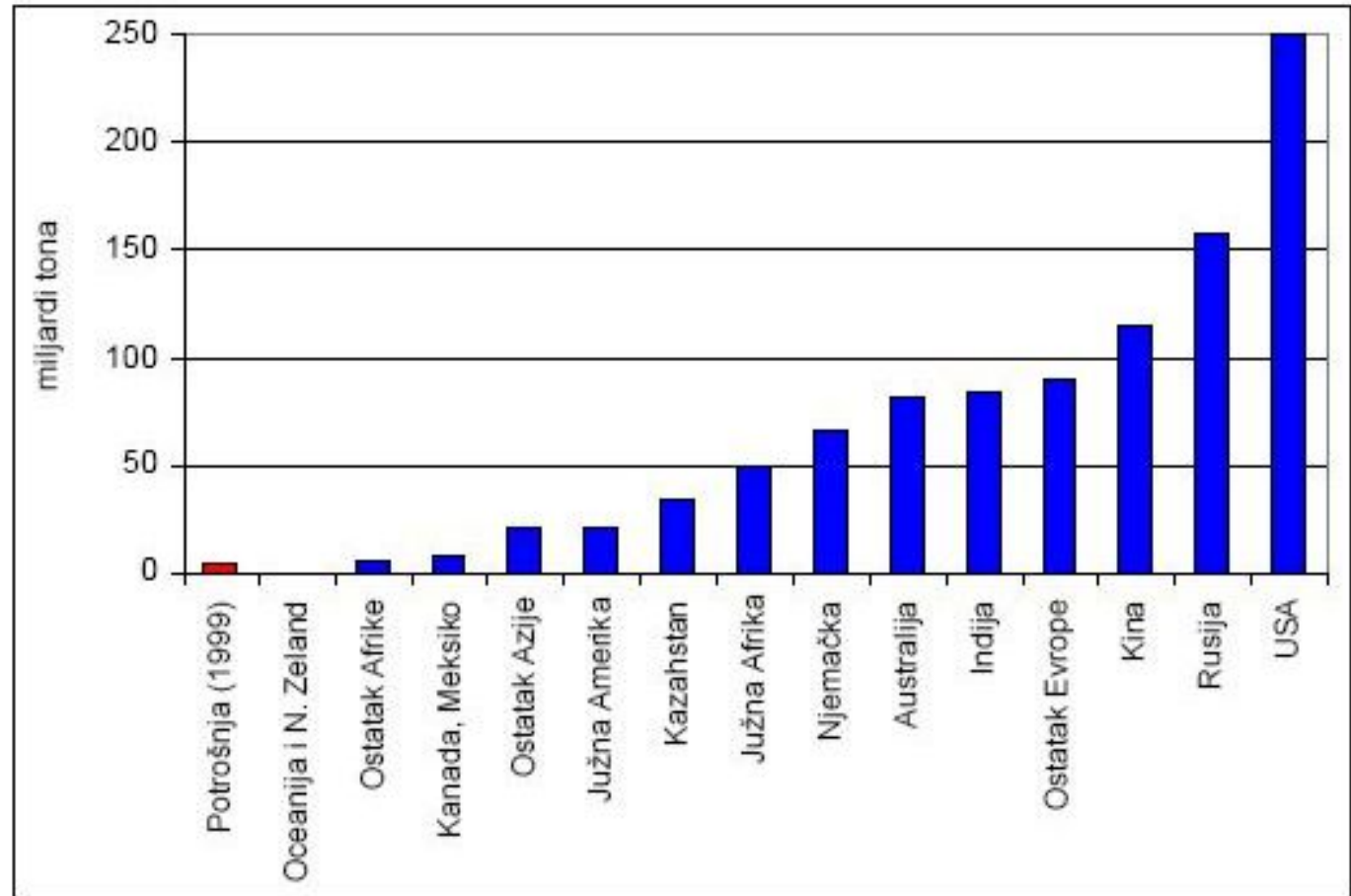
Osnovne vrste uglja

Kameni ugalj i antracit: ogrevan moć veća od 23,7 MJ/kg,

Mrki ugalj: ogravna moć između 12,56 MJ/kg - 23,7 MJ/kg,

Lignit: ogrevna moć manja od 12,56 MJ/kg (minimalno do 7,5 MJ/kg).

Zalihe uglja u svetu



Zalihe uglja u svetu

Najveće zalihe uglja se nalaze u SAD, Rusiji, Kini, Australiji, Južnoj Africi, a u Europi u Nemačkoj, Poljskoj, Češkoj i Velikoj Britaniji.

Ugalj je rangiran drugi u potrošnji primarne energije.

Nalazišta uglja su ravnomerno raspoređena u svetu.

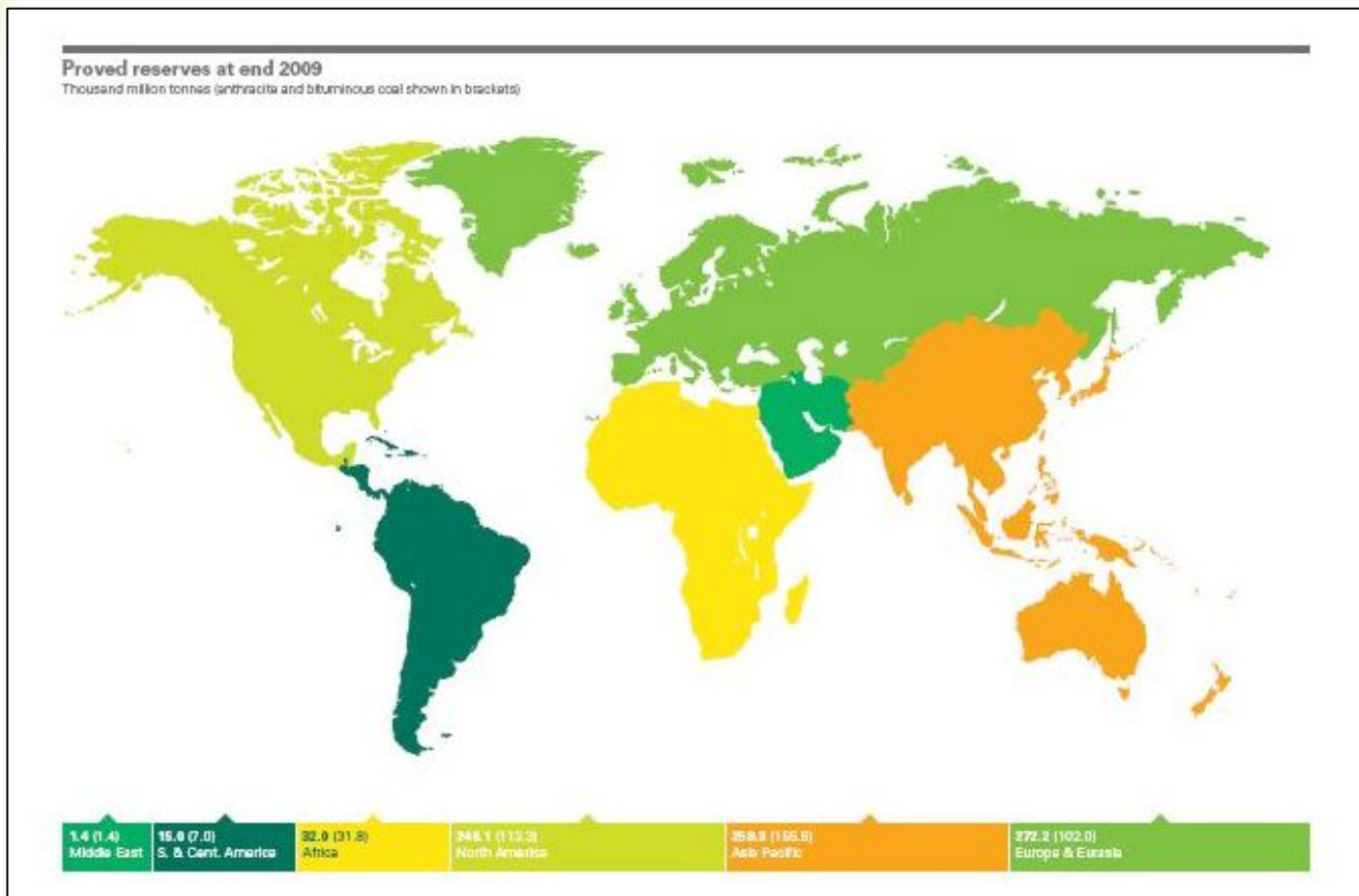
Udeo uglja u ukupnim zalihama fosilnih goriva je 65%.

Procena trajanja rezervi u svetu:

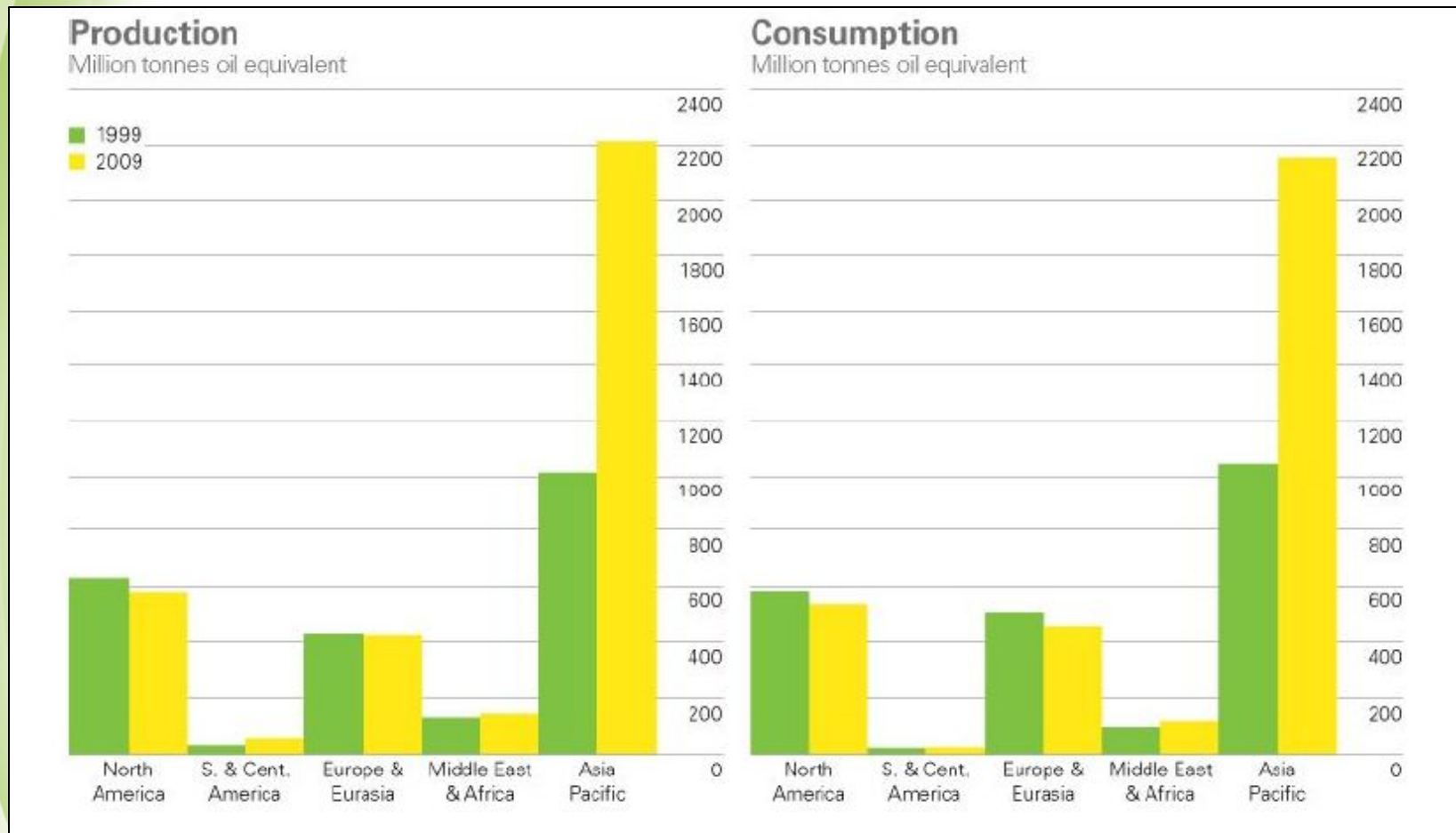
Mrki ugalj – 513 godina

Kameni ugalj – 151 godina

Zastupljenost zaliha uglja po kontinentima na kraju 2009. godine



Ugalj- proizvodnja i potrošnja

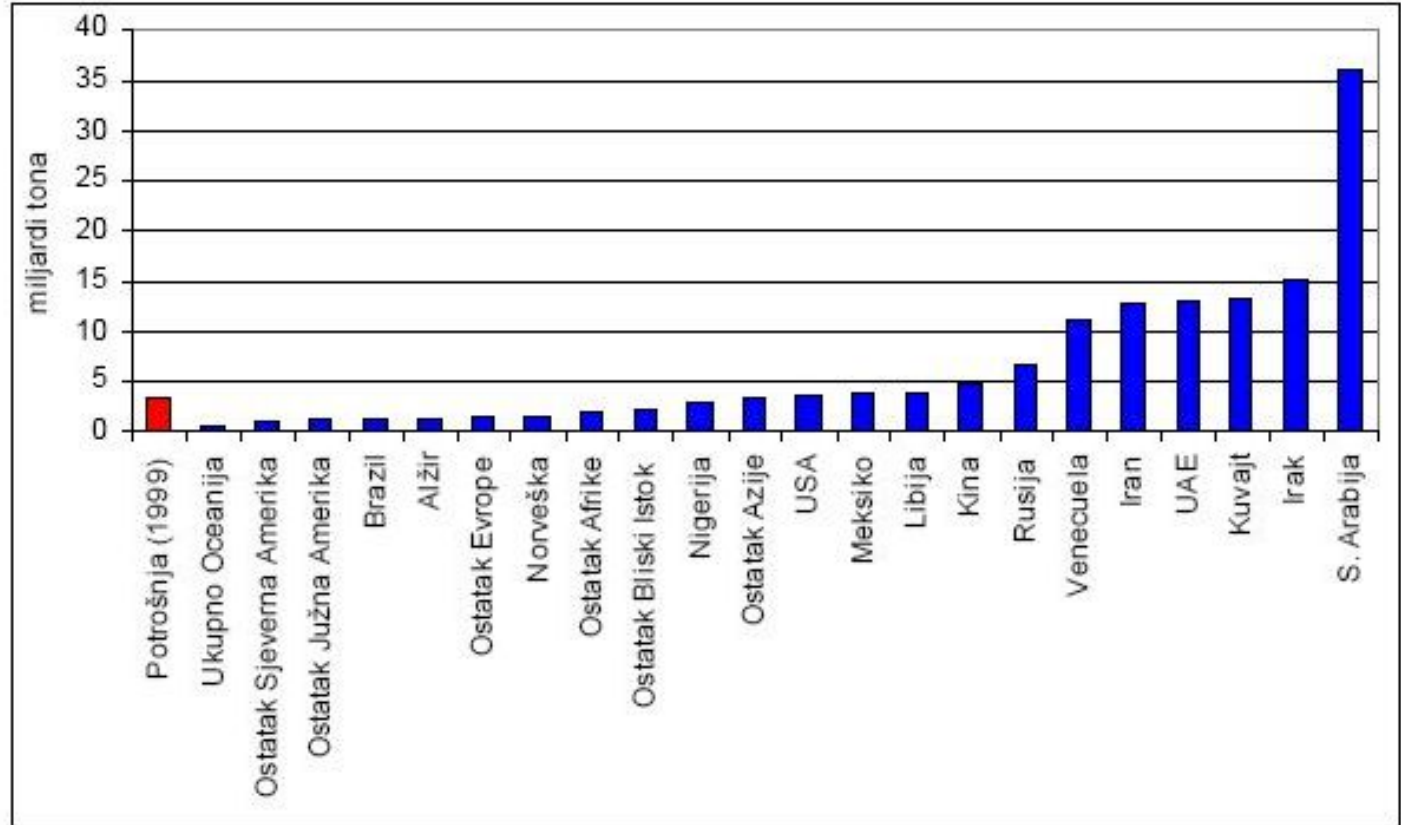


NAFTA

Osnovni derivati nafte

- rafinerijski gas,
- tečni naftni gas,
- benzini,
- petrolej,
- plinska ulja,
- lož ulja i
- neenergetski produkti (maziva, motorna ulja, čvrsti produkti).

Zalihe nafte u svetu



Zalihe nafte u svetu

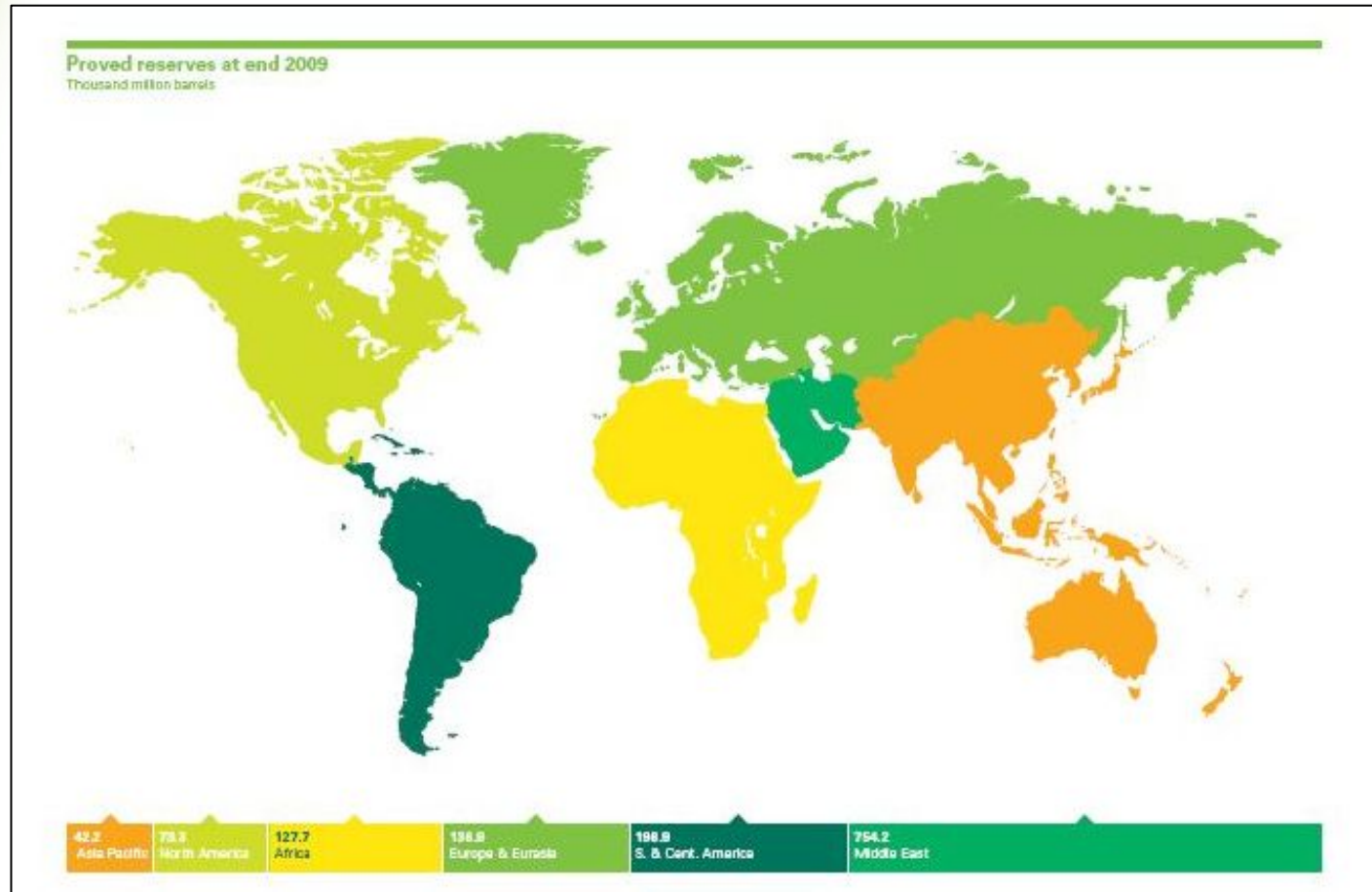
Najveće zalihe nafte se nalaze u Saudijskoj Arabiji, Iraku, Kuvajtu, UAE, Iranu, Rusiji, a u Europi u Norveškoj.

Nafta je i dalje svjetski najvažniji izvor energije.

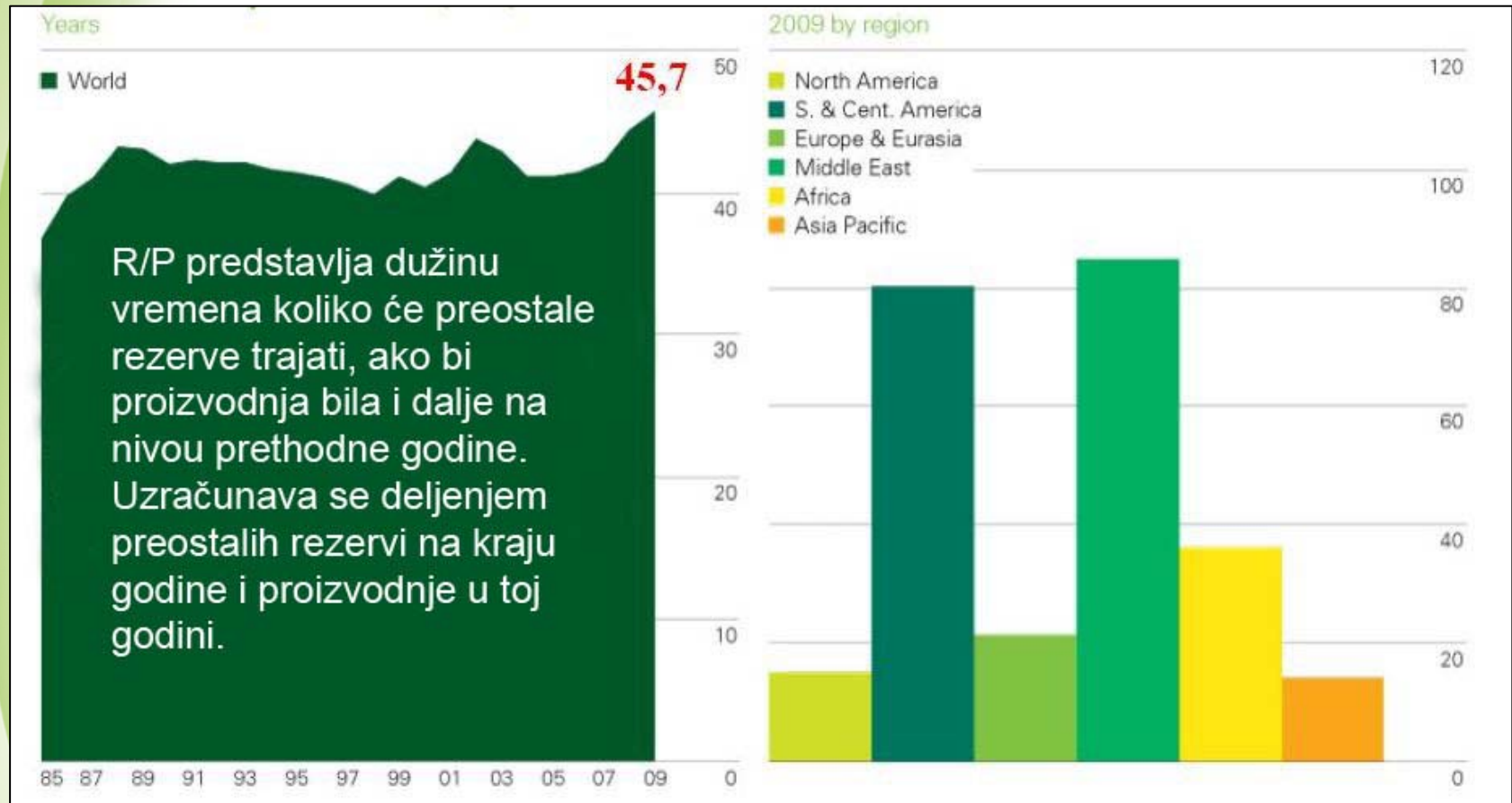
Udeo nafte u ukupnim zalihama fosilnih goriva je 19%.

Procena trajanja rezervi u svetu – 45 godina

Zastupljenost zaliha nafte po kontinentima na kraju 2009. godine

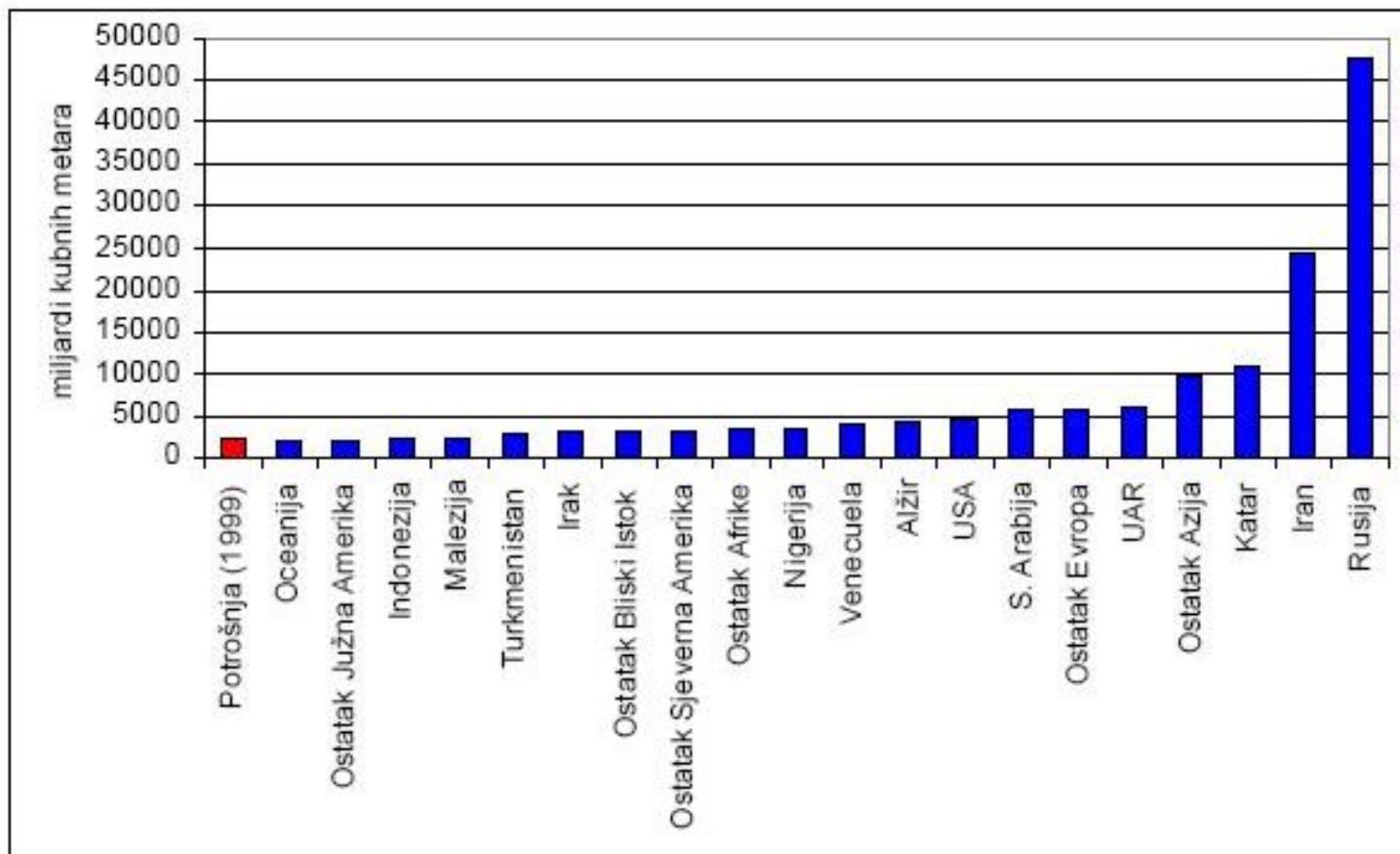


Odnos između zaliha i proizvodnje nafte na kraju 2009.godine



PRIRODNI GAS

Zalihe prirodnog gasa u svetu



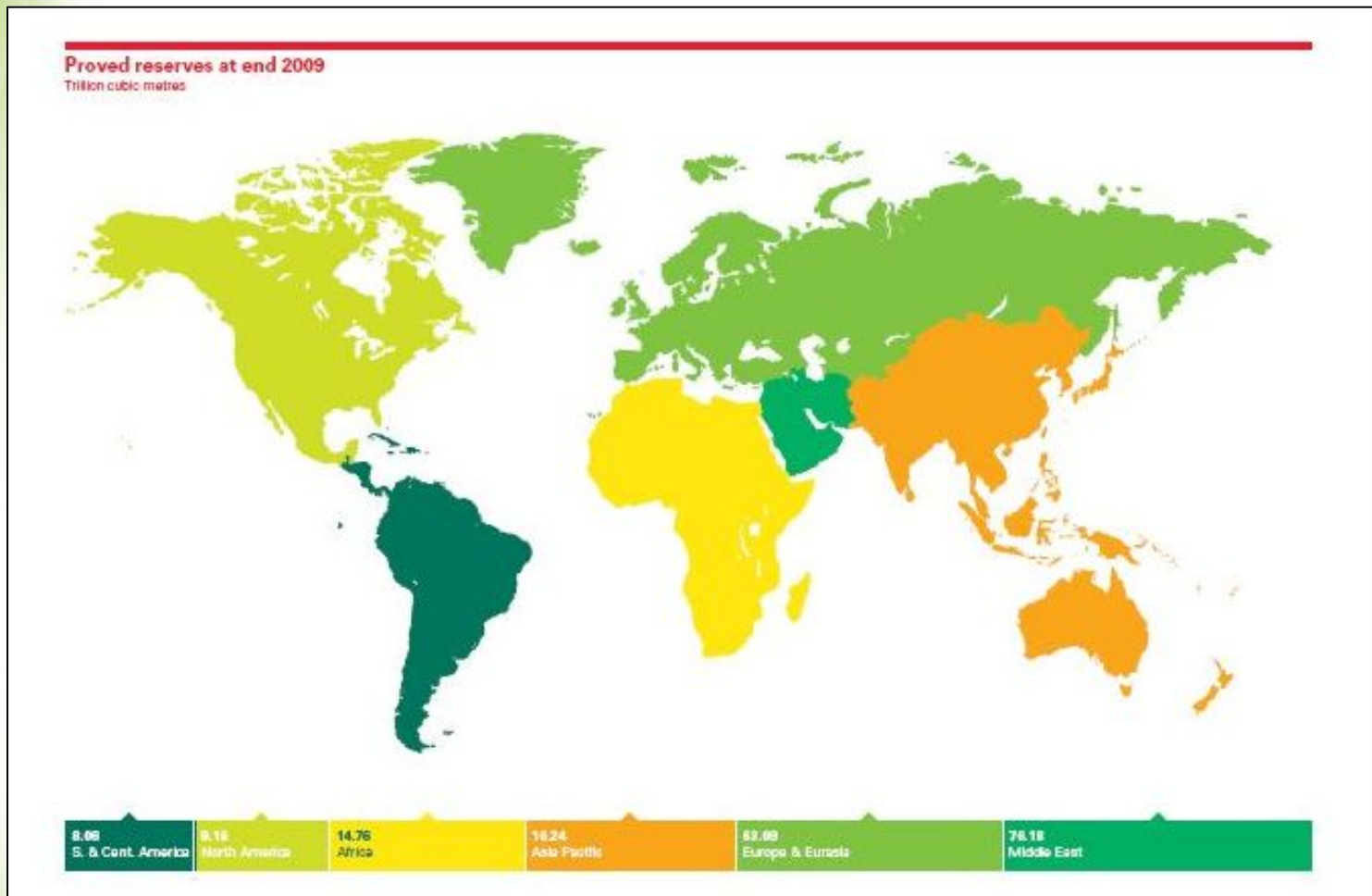
Zalihe prirodnog gasa u svetu

Najveće zalihe prirodnog gasa se nalaze u Rusiji, Iranu, Kataru.

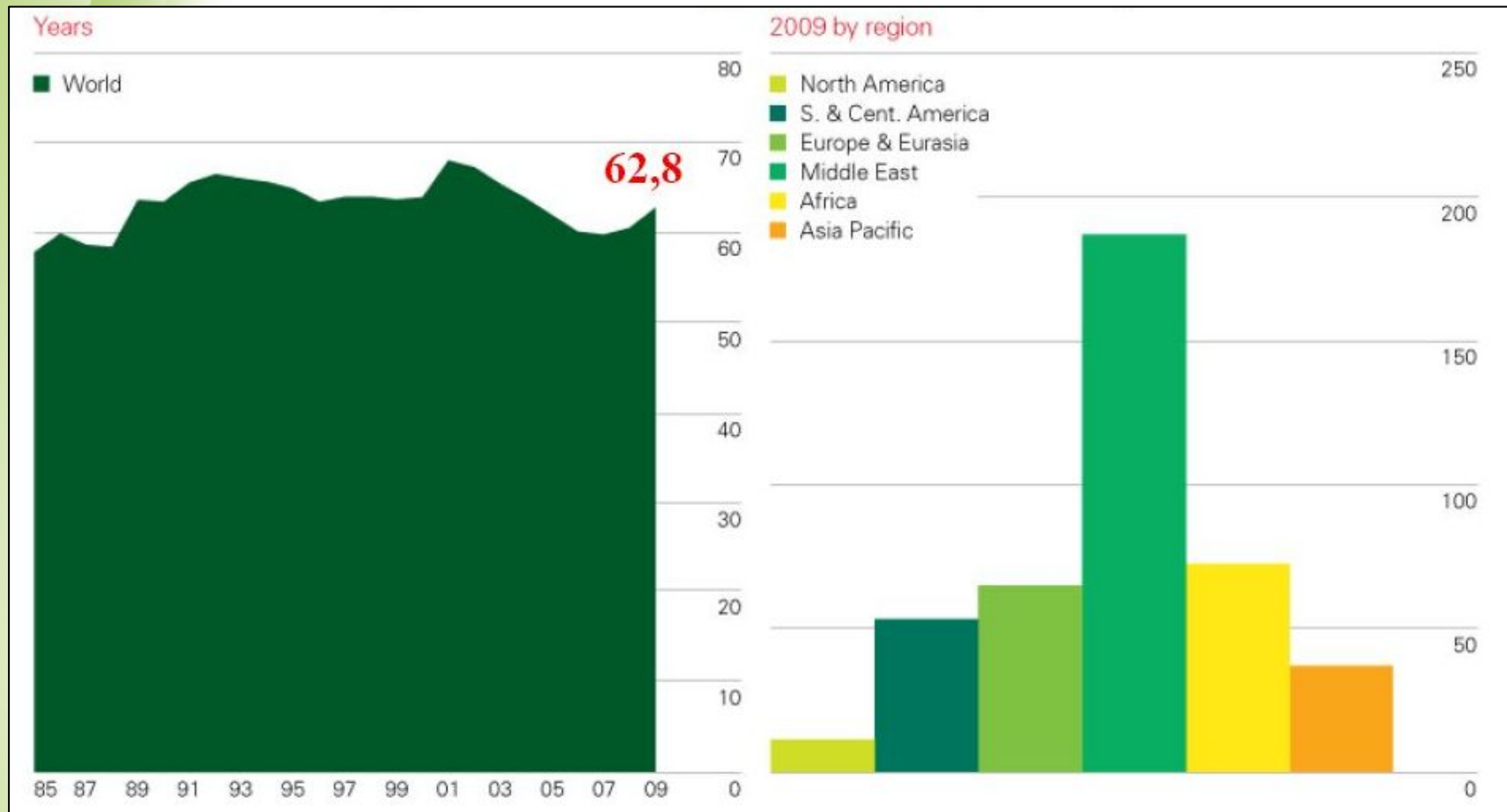
Udeo prirodnog gasa u ukupnim zalihama fosilnih goriva je 16%.

Procena trajanja rezervi u svetu – 63 godina

Zastupljenost zaliha prirodnog gasa po kontinentima na kraju 2009. godine



Odnos između zaliha i proizvodnje prirodnog gasa



NUKLEARNA GORIVA

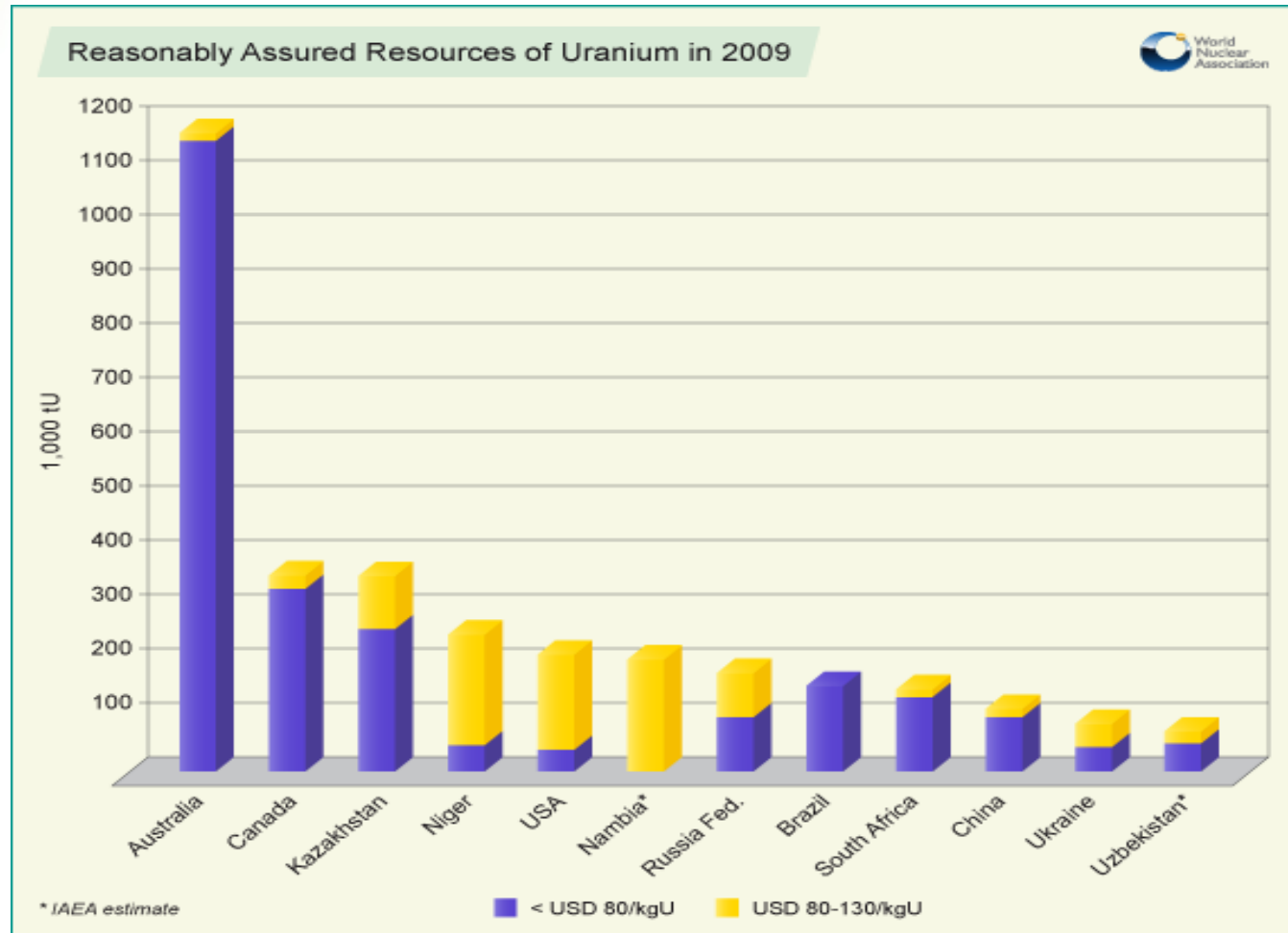
Nuklearna goriva za fisiju:

- Uran (U)
- Torijum (Th)

Nuklearna goriva za fuziju:

- Deuterijum (D)
- Litijum (Li)

Zalihe urana u svetu



Zalihe urana u svetu

Najveće zalihe urana se nalaze u Australiji, Kazahstanu, Kanadi i Južnoj Africi.

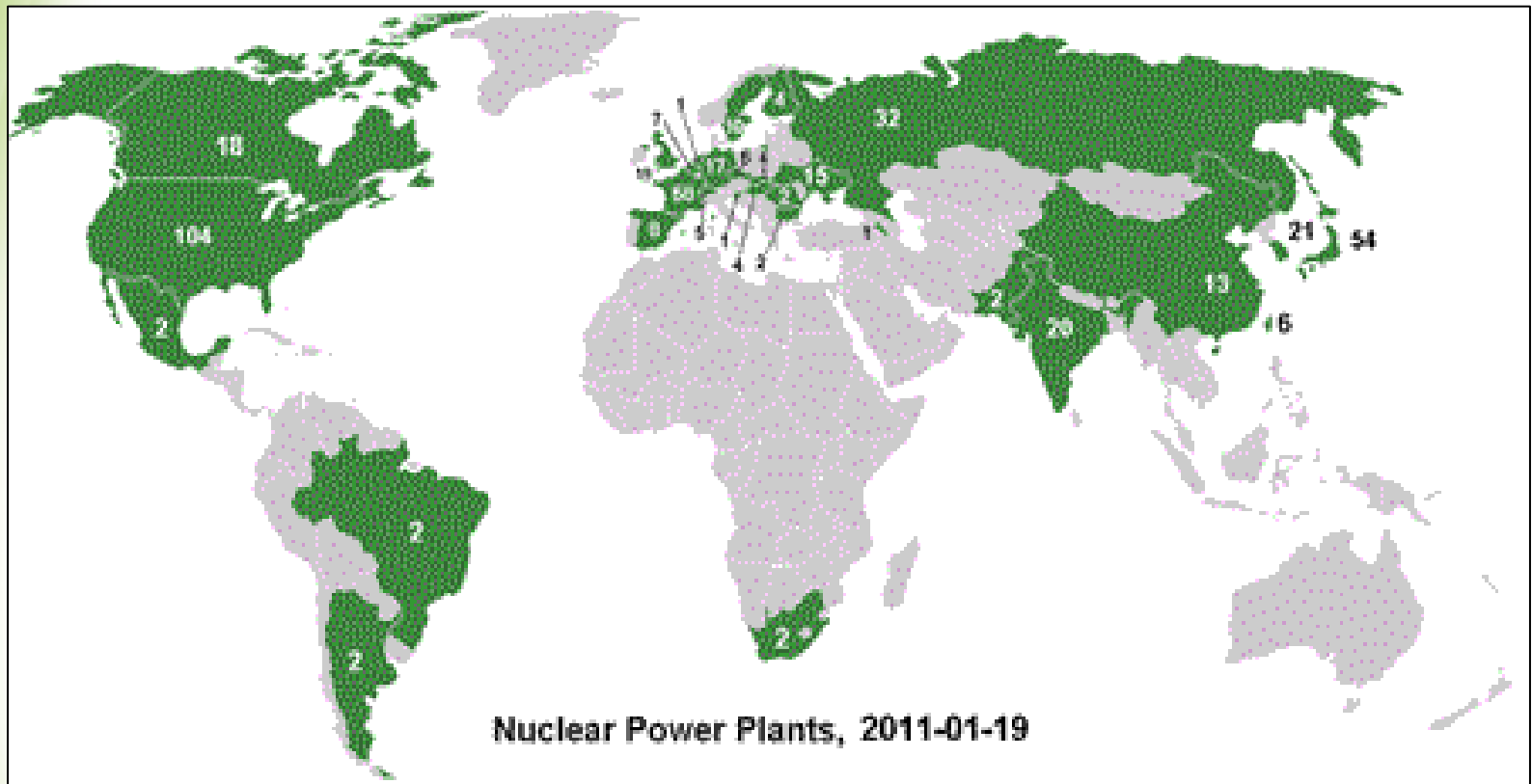
Ukupne rezerve se procenjuju na 15-20 miliona tona.

Procena trajanja rezervi urana u svetu – 40 godina

Proizvodnja energije pomoću nuklearnih goriva

Producers	TWh	% of World total
United States	778	30.7
France	394	15.5
Japan	317	12.5
Germany	170	6.7
Russia	122	4.8
Korea	103	4.1
United Kingdom	96	3.8
Canada	73	2.9
Sweden	73	2.9
Ukraine	72	2.8
Rest of the World	340	13.4
World	2 538	100.0

Raspored postrojenja za proizvodnju energije pomoću nuklearnih goriva





OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

HIDROENERGIJA

Hidroenergija, koja zavisi od prirodnog isparavanja vode, je daleko najveći obnovljivi izvor energije koji se koristi za dobijanje električne energije.

Električna energije iz hidroenergije se dobija mehaničkom transformacijom potencijalne energije vode.

Kada govorimo o potencijalu hidroenergije treba razlikovati:

- Teorijski potencijal
- Tehnički potencijal
- Ekonomski potencijal

Potencijali hidroenergije

- **Teorijski potencijal**

Od 577.000 km³ vode koja ispari iz okeana i sa površine kopna, 119.000 km³ padne ponovo na kopno. Oko 2/3 apsorbuje u jednakim delovima vegetacija i zemljište; a preostala trećina završi u vodenim tokovima. Većina vode koju apsorbuje vegetacije i zemljišta, ponovo isparava (oko 72.000 km³).

Razlika koja se ponovo vrati u vodotokove, od 47.000 km³ je, u principu, na raspolaganju za energetske svrhe.

Potencijali hidroenergije

- **Tehnički potencijal**

Procena tehničkog potencijala hidroenergije je bazirana na jednostavnim tehničkim kriterijumima. Iako u proceni tehničkog potencijala treba da budu isključeni ekonomski aspekti, nije uvek tako. Kriterijumi za ocenjivanje mogu se značajno razlikovati od zemlje do zemlje, posebno za zemlje u razvoju, gde mogu biti vrlo jednostavni.

U principu, ukupan tehnički potencijal nije potpuno merljiv za većinu zemalja u razvoju.

Potencijali hidroenergije

- **Ekonomski potencijal**

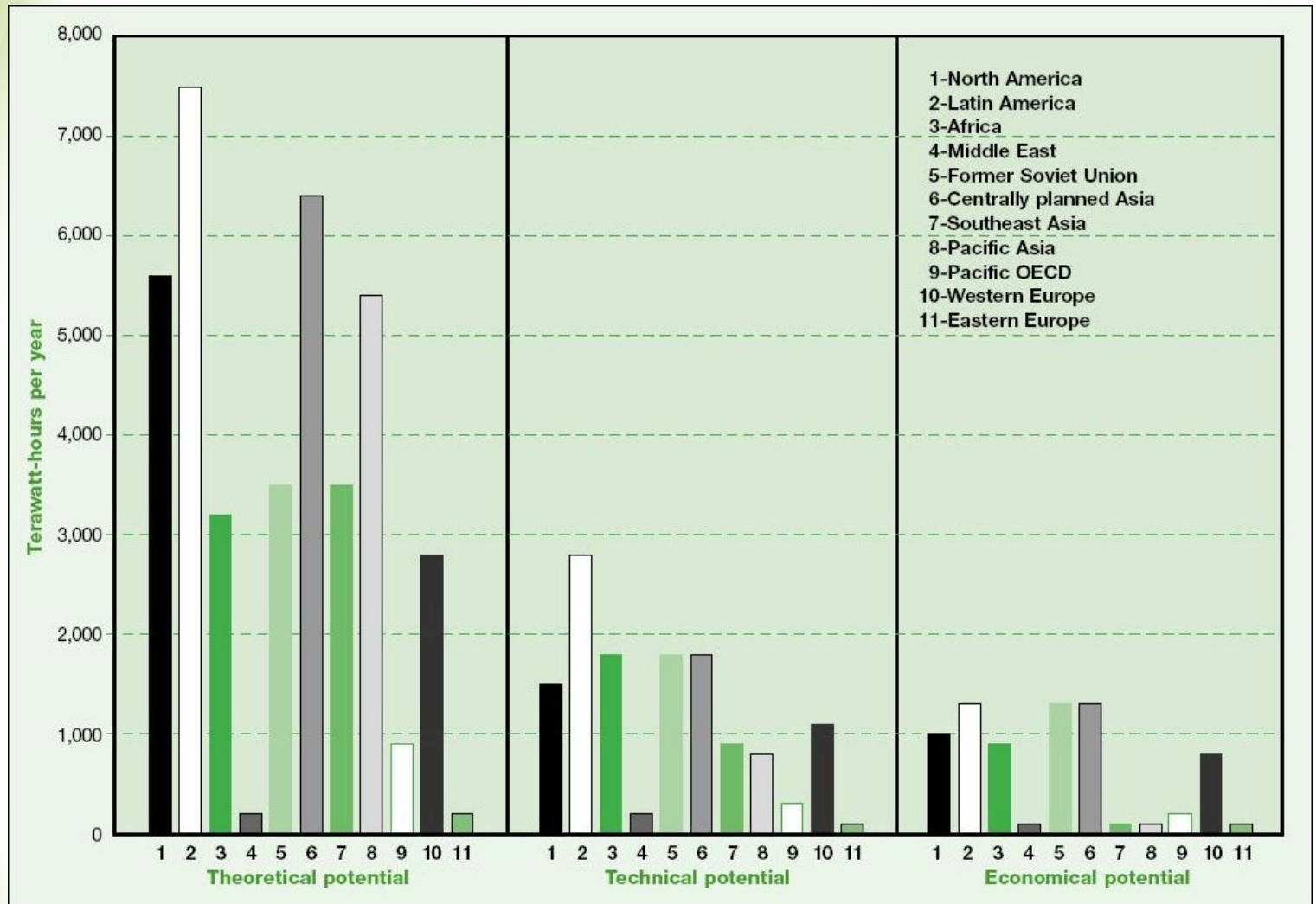
Ekonomski potencijal hidroenergije se zasniva na detaljnim ekonomskim, socijalnim, ekološkim, geološkim, kao i tehničkim procenama.

To je daleko najteži potencijal za procenu, jer je najteže odrediti finansijske, ekološke i socijalne parametre.

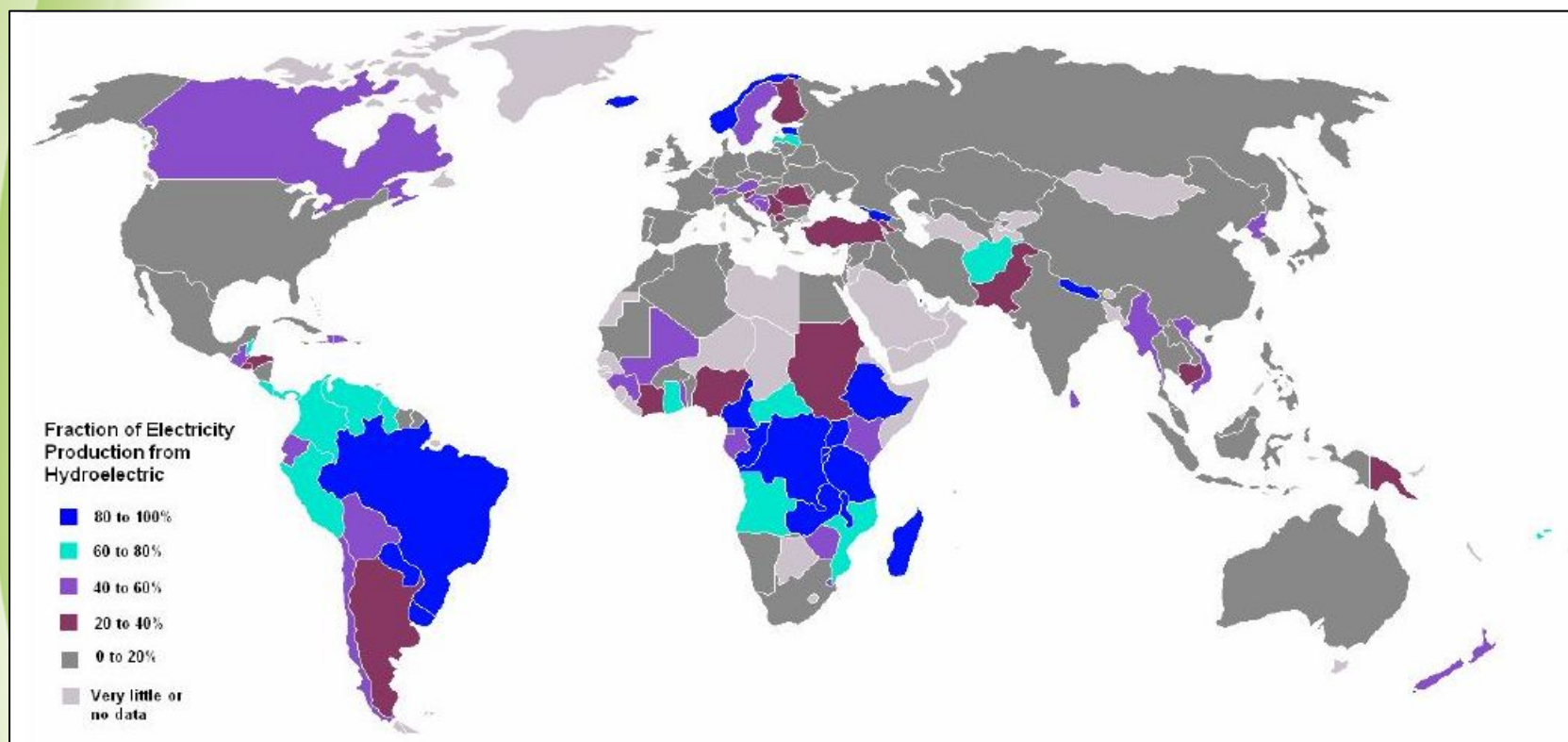
Zapadna Evropa je razvila 65 % tehničkog hidropotencijala, a SAD 76 %.

Korišćenje 40-60 % tehničkog potencijala regiona je razumna pretpostavka i dovodi do globalnog ekonomskog potencijala od 6000-9000 TWh godišnje.

Teorijski, tehnički i ekonomski potencijal



Proizvodnja električne energije iz hidroenergije u svetu



ENERGIJA VETRA

Na nivou nekih država energija vetra čini važan udeo proizvodnje električne energije:

- U **Danskoj** energija vetra učestvuje sa 20% u proizvodnji električne energije;
- U **Nemačkoj** sa 6,3% u proizvodnji električne energije;
- U **Španiji** sa 2% u proizvodnji električne energije;
- U **SAD** energija vetra učestvuje sa 2% u instaliranim kapacitetima i 1% u proizvodnji električne energije.

Korišćenje energije vetra u 2008. godini

U 2008. najviše novih kapaciteta:

- **U SAD - 8.4 GW rast 49.5%**
- **U Kini - 6.2 GW rast 106.3%**

SAD ima najveći kapacitet u energiji vetra - 25.2 GW, tj. 20.7% udela u svetu.

Nemačka ima 23.9 GW i udeo od 19.6% u svetu.

Evropa je ostala najveće tržište u smislu kapaciteta – 66 GW, odnosno 54% udela u svetu u 2008. godini.

Korišćenje energije vetra u 2009. godini

SAD i Kina lideri u povećanju instaliranih kapaciteta.

Proizvodni kapaciteti energije vetra rasli za 31% u 2009. godini i rekordni porast za 38 GW i ukupno 160,1 GW.

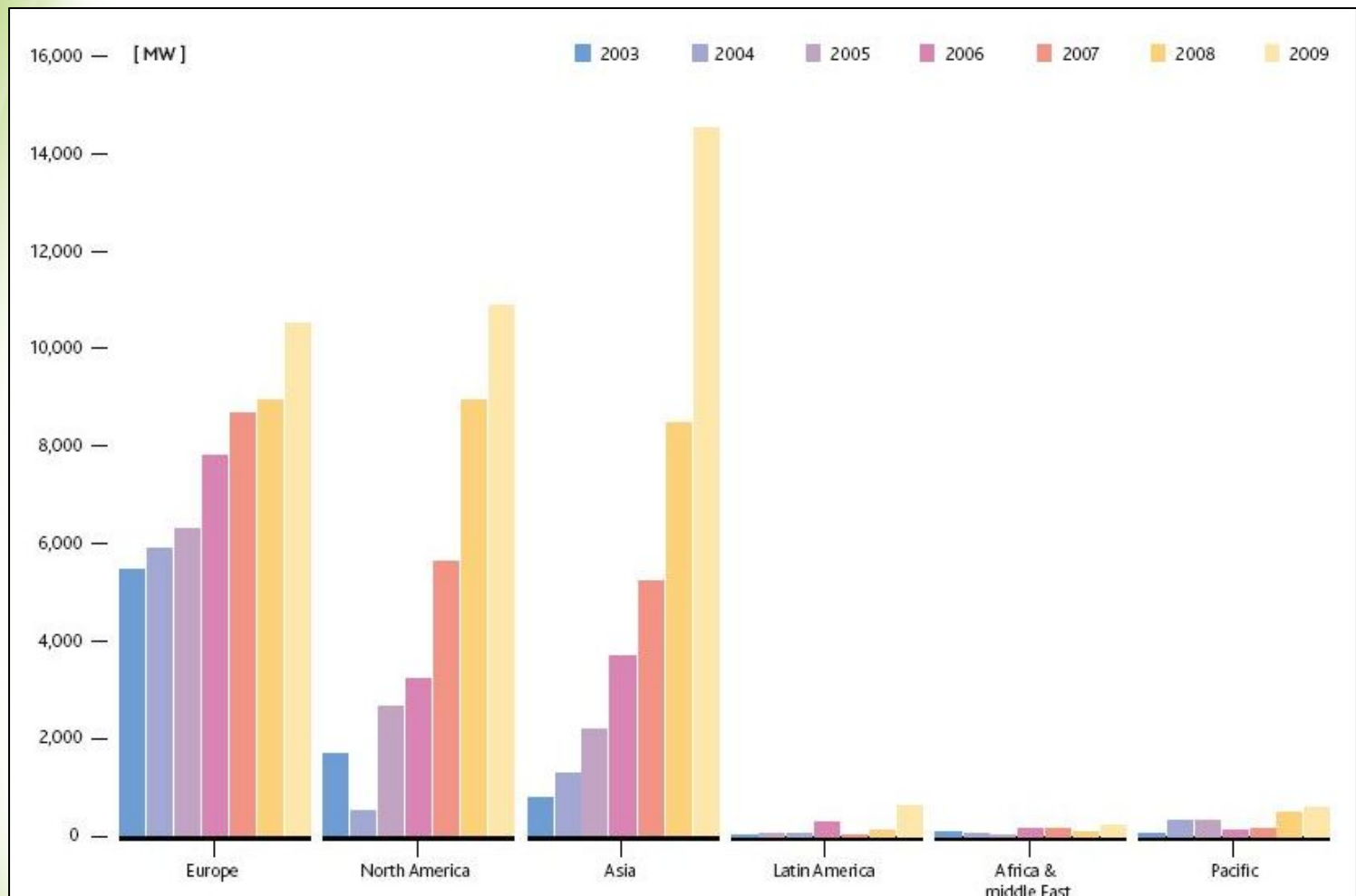
Prosečni rast u 10 godina oko 28%.

U 2009. proizvedeno oko 260 TWh (1,3% ukupne proizvodnje električne energije).

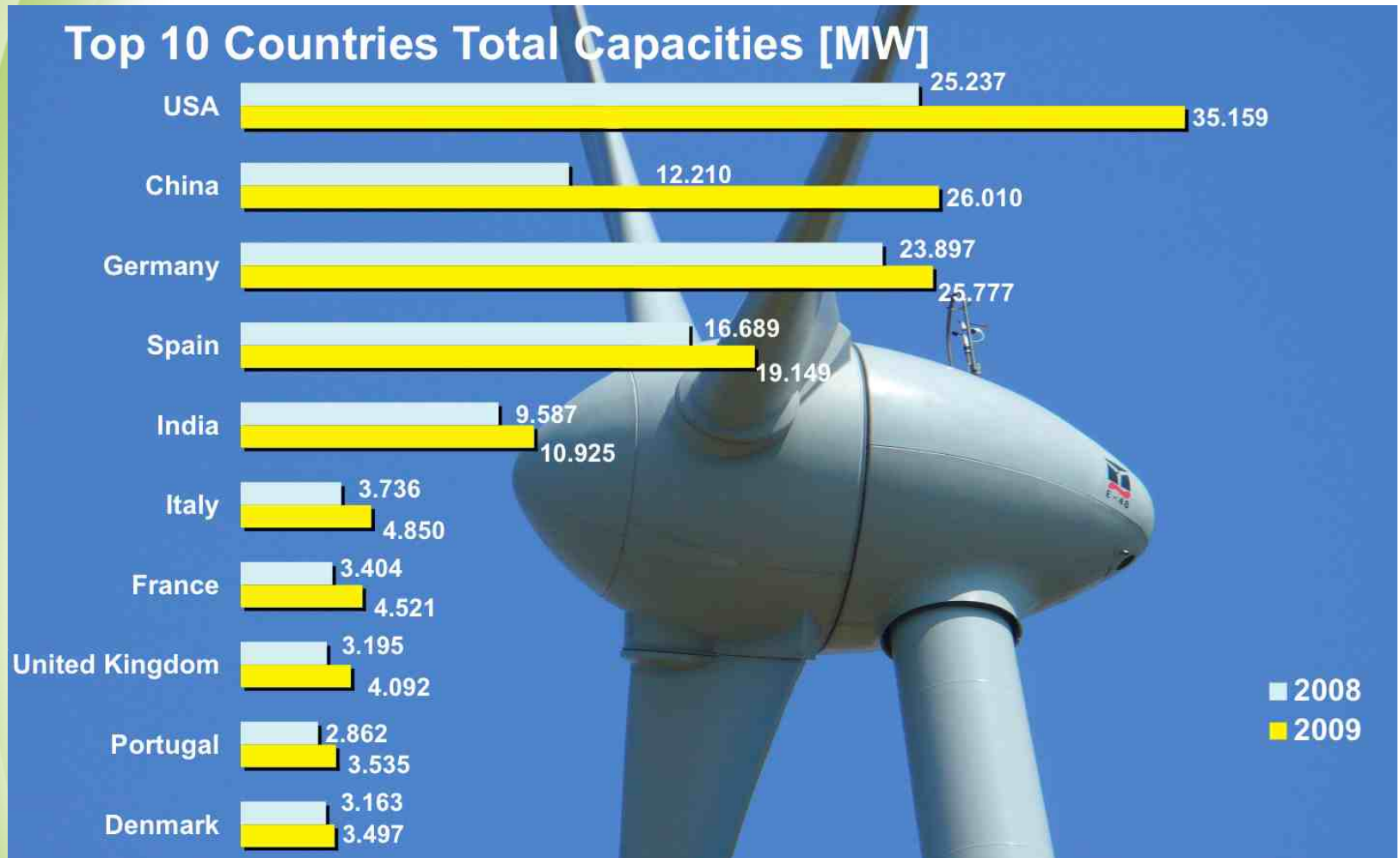
U 2009. Kina udvostručila kapacitete na 25,9 GW (13,7 GW novih).

U Evropi naviše instalirano novih kapaciteta: 77 GW – 48% ukupno svetskih kapaciteta.

Instalirani kapaciteti u periodu 2003.- 2009.godine



Porast instaliranih kapaciteta u 2008. i 2009. godini



Novoinstalirani kapaciteti u 2010.godini

Wind Power Worldwide June 2010				
Position	Country	Total capacity June 2010 [MW]	Added capacity June 2010 [MW]	Total capacity end 2009 [MW]
1	USA	36.300	1.200	35.159
2	China	33.800	7.800	26.010
3	Germany	26.400	660	25.777
4	Spain	19.500	400	19.149
5	India	12.100	1.200	10.925
6	Italy	5.300	450	4.850
7	France	5.000	500	4.521
8	United Kingdom	4.600	500	4.092
9	Portugal	3.800	230	3.535
10	Denmark	3.700	190	3.497
	Rest of the World	24.500	2.870	21.698
Total		175.000	16.000	159.213

SOLARNA ENERGIJA

Solarna energija se može koristiti za sve energetske potrebe gde se koriste konvencionalna goriva, ali još uvek nije tehnički racionalna i ekonomski opravdana u mnogim oblastima potrošnje.

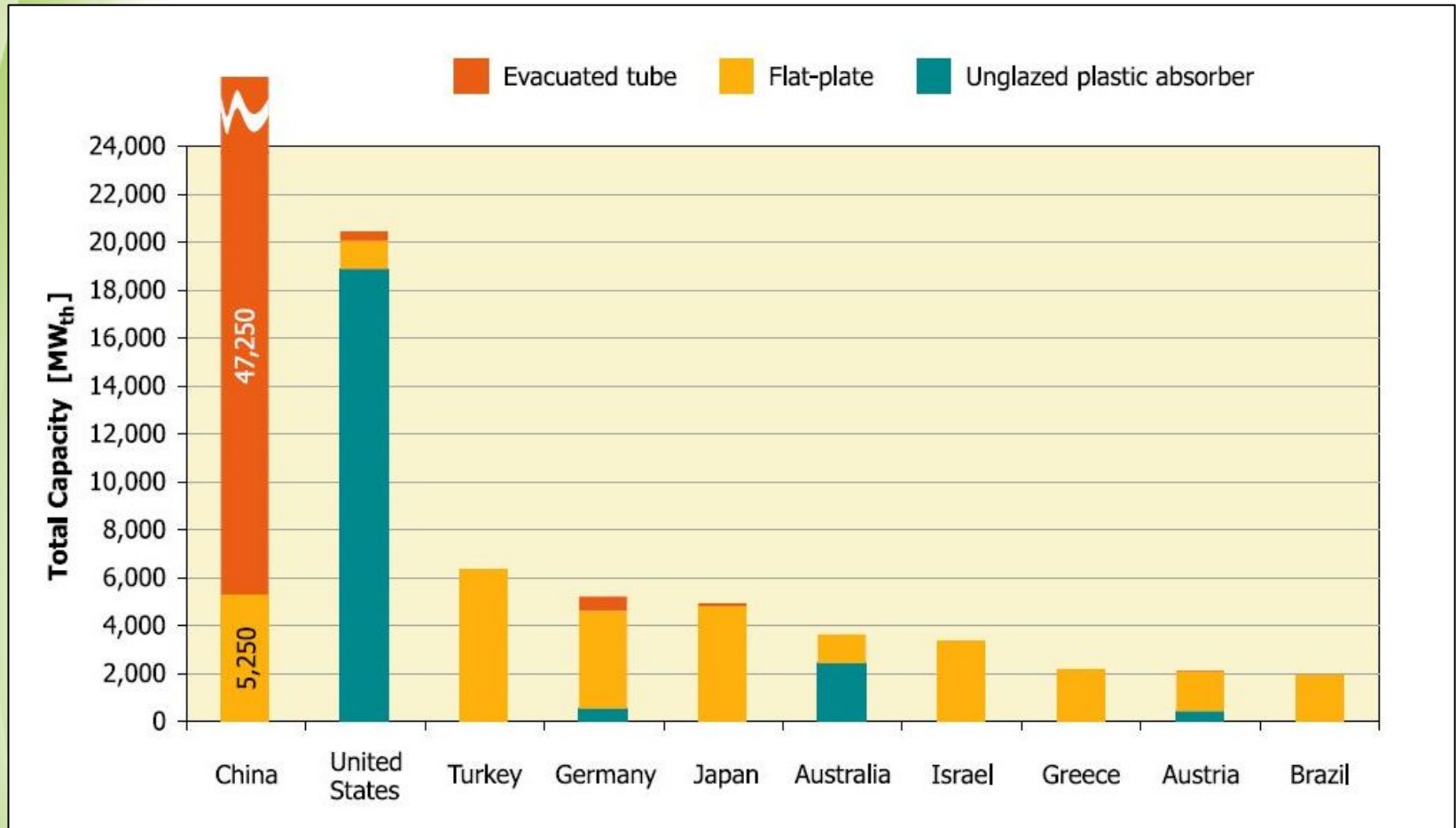
Za proizvodnju toplotne energije

- Aktivno korišćenje
- Pasivno korišćenje

Za proizvodnju električne energije

- Putem kondenzacionih termoelektrana
- Putem fotonaponskih ćelija

Instalirani kapaciteti u svetu



Porast instaliranih kapaciteta solarne energije za proizvodnju električne energije

Kapaciteti sunčeve energije za proizvodnju električne energije se u proseku udvostruče svake dve godine od 1998. godine.

Kapaciteti sunčeve energije za proizvodnju električne su se povećali 47% u 2009. godini (69% u 2008. godini što je bilo najviše od 1996. godine).

Ukupni kapaciteti su porasli na 7.3 GW i dostigli 23 GW.

Prosečni rast kroz zadnjih 10 godina je 35%.

Korišćenje solarne energije u 2008. i 2009. godini

U 2008. godini najveći porast korišćenja solarne energije bio je u:

Španiji - 2.7 GW

Nemačkoj - 1.5 GW

Zajedno čine više od 75% rasta.

U 2009. godini:

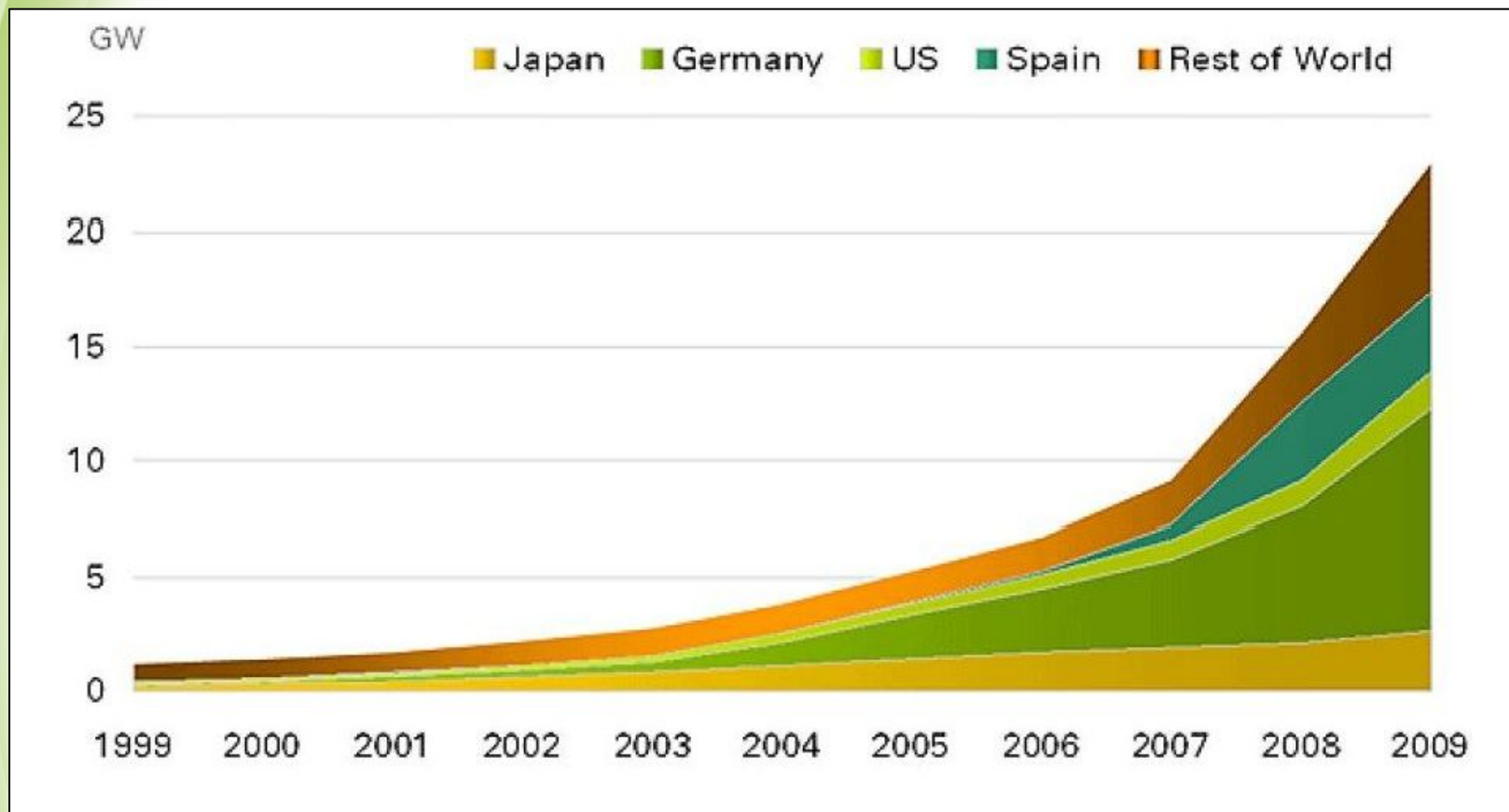
Nemačka - 3.8 GW (ukupno 9,7 GW - 42,2% svetskog udela),

Španija - 0.1 GW (ukupno 3,4 GW - 15% svetskog udela) – mali rast zbog ukidanja potpora,

SAD - 0,5 GW (ukupno 1,6 GW-7,2% svetskog udela),

Japan ukupno 2,6 GW (11,5% svetskog udela).

Porast instaliranih kapaciteta od 1999. do 2009. godine



GEOTERMALNA ENERGIJA

Polagano prirodno raspadanje radioaktivnih elemenata (u prvom redu urana, torijuma i kalijuma), koji se nalaze u svim stenama, proizvodi ogromnu termičku energiju.

Geotermalna energija se može smatrati fosilnom nuklearnom energijom; ona je tzv. unutrašnja toplotna energija.

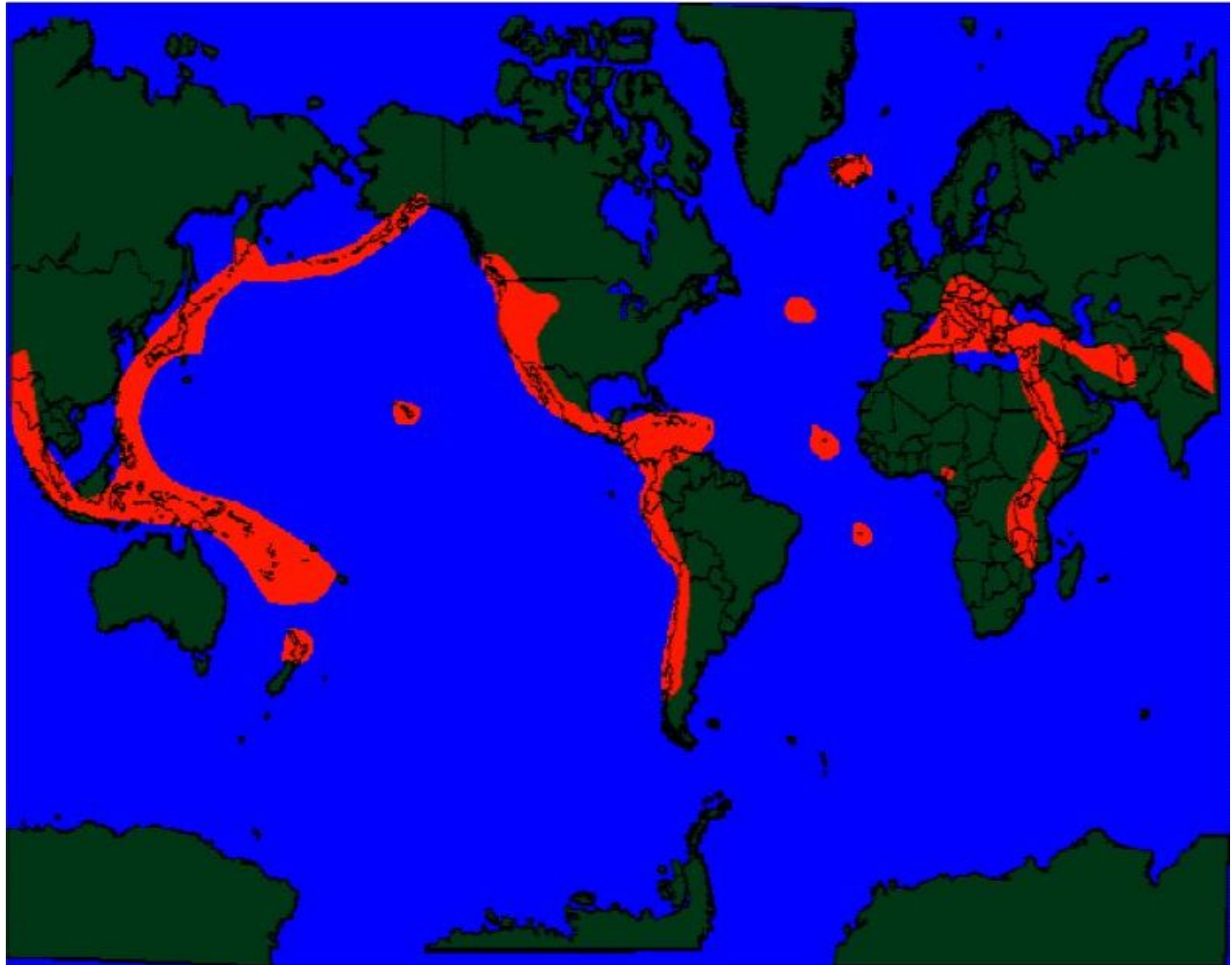
Vrste geotermalne energije

Postoje četiri vrste izvora geotermalne energije:

- ***Hidrotermalna*** - topla voda ili para na umerenim dubinama (100- 4500 m).
- ***Hidrogeotermalna*** – vrela voda koja sadrži rastvoren metan pod visokim pritiskom na dubini od 3-6 km.
- ***Petrotermička (suve tople stene)*** - izuzetno tople geološke formacije sa malo ili nimalo vode.
- ***Magma*** - rastopljena stena na temperaturama od 700 - 12000⁰ C.

Danas se samo hidrotermalni izvori koriste za proizvodnju električne energije u komercijalne svrhe.

Najperspektivnija područja za korišćenje geotermalne energije



Porast instaliranih geotermalnih kapaciteta

Korišćenje geotermalne energije je u 2009. godini najsporije raslo i to 3,8% (397 MW)

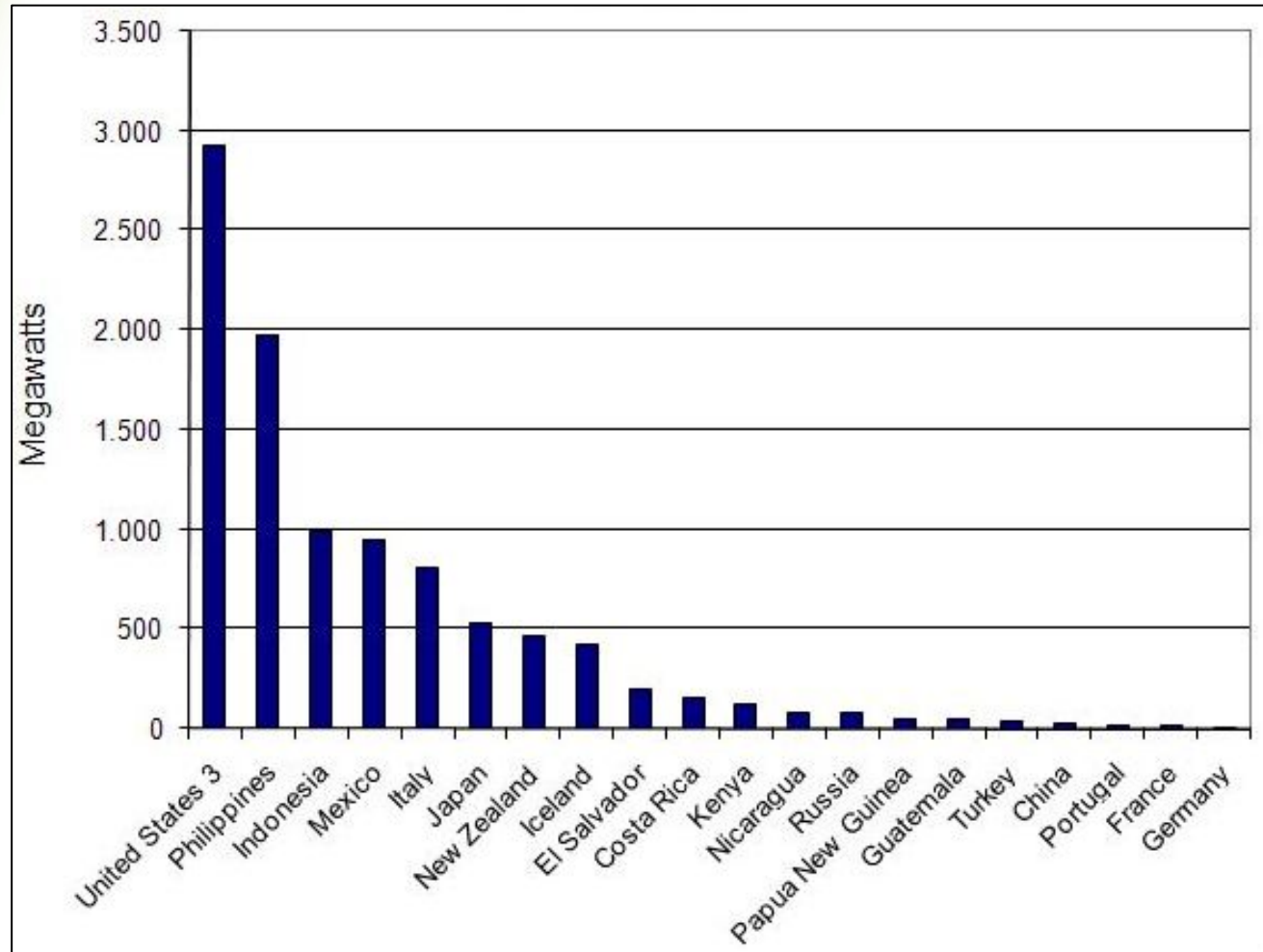
Ukupno je instalirano 10,7 GW kapaciteta.

U El Salvadoru geotermalna energija učestvuje sa oko 25% u proizvodnji električne energije.

U Filipinima, Keniji i Islandu geotermalna energija učestvuje sa oko 20% u proizvodnji električne energije.

Najveći instalirani kapacitet u SAD od 3 GW (28.8% ukupnog u svetu), Filipini - 1,9 GW, Meksiko - 1,0 GW i Indonezija - 1,2 GW.

Instalirani geotermalni kapaciteti za proizvodnju električne energije



ENERGIJA BIOMASE

Biomasa predstavlja akumulisani vid Sunčeve energije.

Pod biomasom podrazumevaju se šume, šumsko rastinje, poljoprivredni i životinjski otpaci (u nekim klasifikacijama i gradski otpad).

Drvo učestvuje sa 6-7% u ukupnoj svetskoj energetskej potrošnji, u Evropi i Severnoj Americi sa 3%, a u Africi sa 33%.

Korišćenje biomase

Podela biomase:

- Šumska biomasa
- Biomasa iz drvne industrije
- Poljoprivredna biomasa
- Energetski zasadi
- Biomasa sa farmi životinja
- Gradski otpad

Korišćenje:

- Za dobijanje toplotne energije
- Za proizvodnju električne energije
- Za dobijanje goriva za transportna sredstva

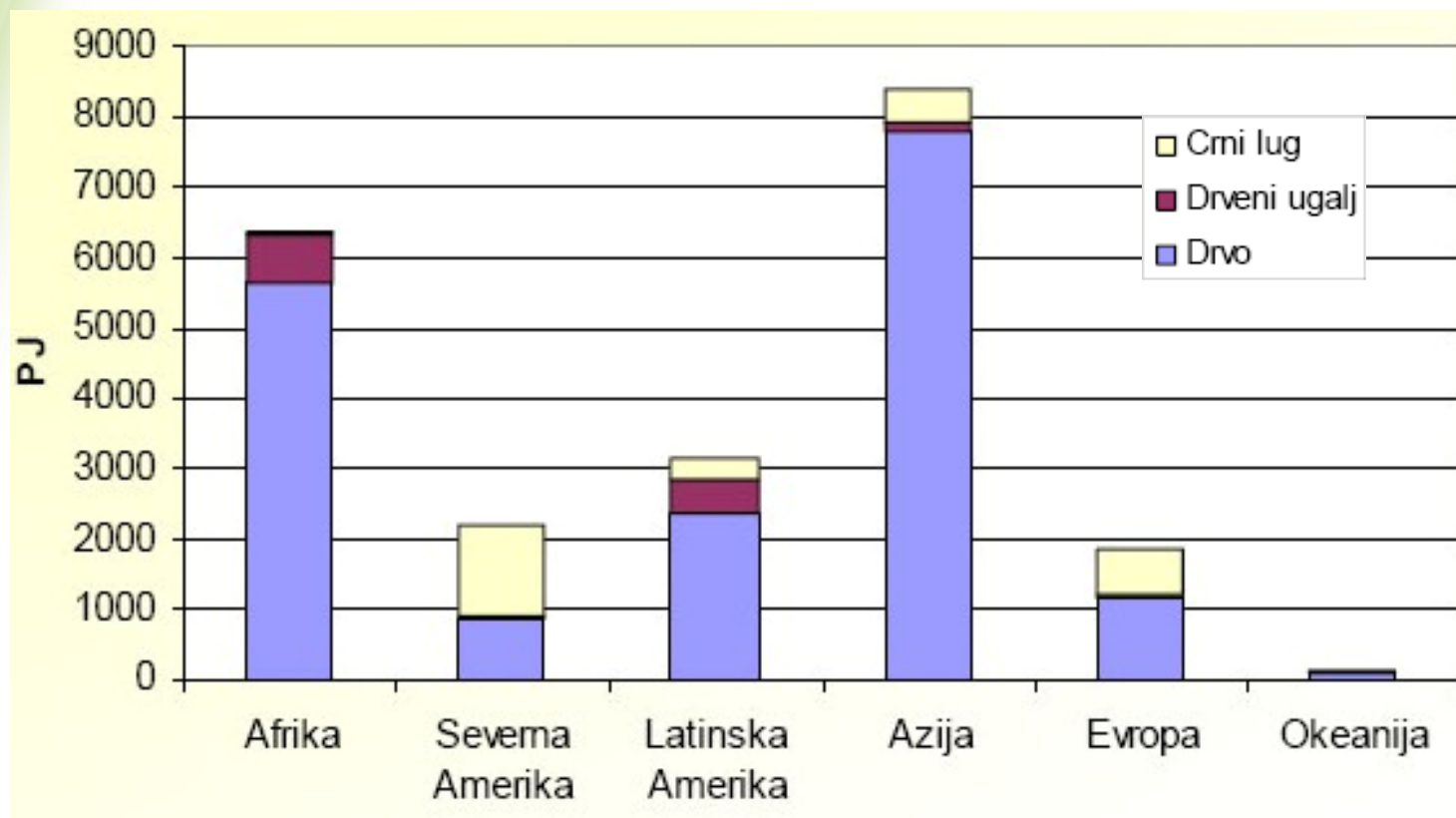
Korišćenje biomase

Osnovni problem kod biomase je mala energetska vrednost po jedinici mase, pa se biomasa prerađuje kako bi se dobio pogodniji oblik za transport i skladištenje.

Načini prerade biomase:

- Briketiranje
- Biohemijske transformacije
- Anaerobno truljenje (produkt je biogas)
- Fermentacija (produkt je bioetanol)
- Esterifikacija (produkt je biodizel)
- Termohemijske transformacije
- Sagorevanje
- Piroliza
- Gasifikacija

Korišćenje drvne biomase



Proizvodnja električne energije iz biomase

	Production (TWh)	Percentage of world
USA	56.3	30.7
Germany	13.4	7.3
Brazil	13.4	7.3
Japan	9.4	5.1
Finland	8.9	4.9
UK	8.5	4.7
Canada	8.5	4.6
Spain	7.8	4.3
Rest of World	57.1	31.1

ENERGIJA OKEANA

Energija okeana se može koristiti kroz tri oblika:

- Energija talasa,
- Energija plime i oseke,
- Termalna energija okeana.

Energija talasa

Energija talasa je oblik kinetičke energije koja postoji u kretanju talasa u okeanu, a kretanje talasa uzrokuju vetrovi po površini okeana.

Ogromne količine energije kriju se u energiji talasa, pa joj to daje ogromni energetska potencijal. Glavni problem s energijom talasa predstavlja činjenica što se taj izvor energije ne može ravnomerno koristiti u svim delovima sveta.

Ekonomičnost korišćenja energije talasa zavisi od visine talasa, površine zahvaćene talasima, udaljenosti od obale.

Područja sa visokim potencijalom energije talasa

Postoje područja s vrlo visokim stepenom iskoristivosti, kao što su:

- *zapadna obala Škotske,*
- *severna Kanada,*
- *južna Afrika,*
- *Australija,*
- *severozapadna obala severne Amerike.*

Prva komercijalno korišćenje energije talasa počelo je 2007. godine u Portugaliji, gde je instalirano postrojenje snage 2,25MW, sa ciljem da proizvodi energiju za oko 1600 domaćinstava.

Energija plime i oseke

Energija plime i oseke je ustvari forma hidroenergije koja iskorišćava kretanje vode, a koja se događaju zbog spuštanja i dizanja u visini mora. Energija plime i oseke ima ogroman potencijal za buduće energetske projekte, najviše zbog ogromnih površina svetskih okeana.

Da bi energija plime i oseke funkcionisala na zadovoljavajućem nivou potrebni su vrlo veliki pomaci u menama, od **min 5 metara** između plime i oseke i zbog toga ima vrlo malo mesta koja bi zadovoljavala takve uslove.

Elektrane koje koriste energiju plime i oseke

Prva elektrana koja je koristila energiju plime i oseke izgrađena u periodu od 6 godina od 1960. do 1966. u La Rance, Francuska. To je 240 MWh instalisane snage.

Primeri elektrana koje koriste energiju plime i oseke:

- U Velikoj Britaniji – 8.640 MW
- U Rusiji – 87.000 MW

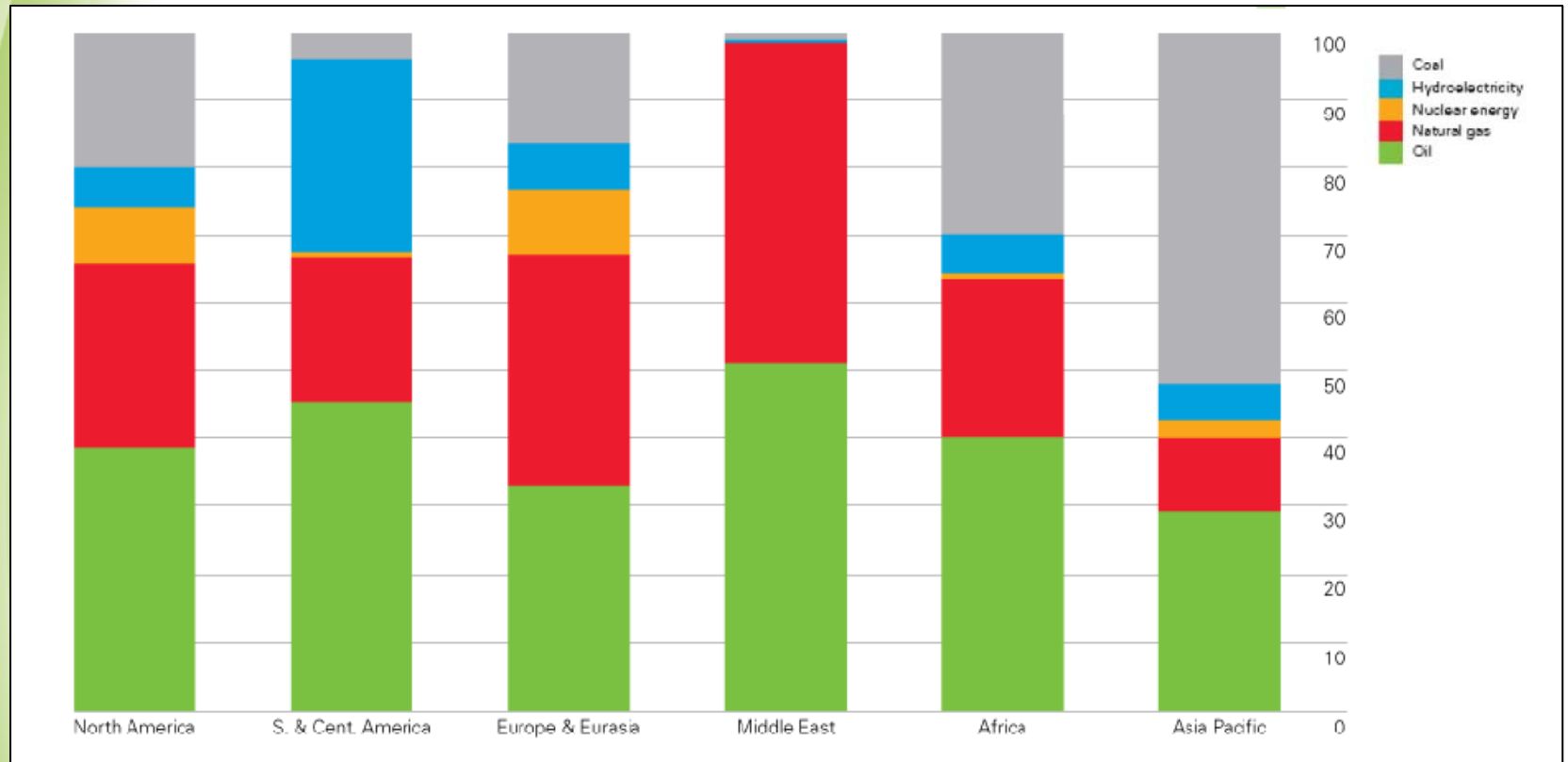
Godišnji potencijal energije okeana

Oblik energije	Potencijal (TWh)
Energija plime i oseke	22.000
Energija talasa	18.000
Termalna energija okeana	2.000.000



POTROŠNJA ENERGIJE - SUMARNO

Potrošnja konvencionalnih izvora energije



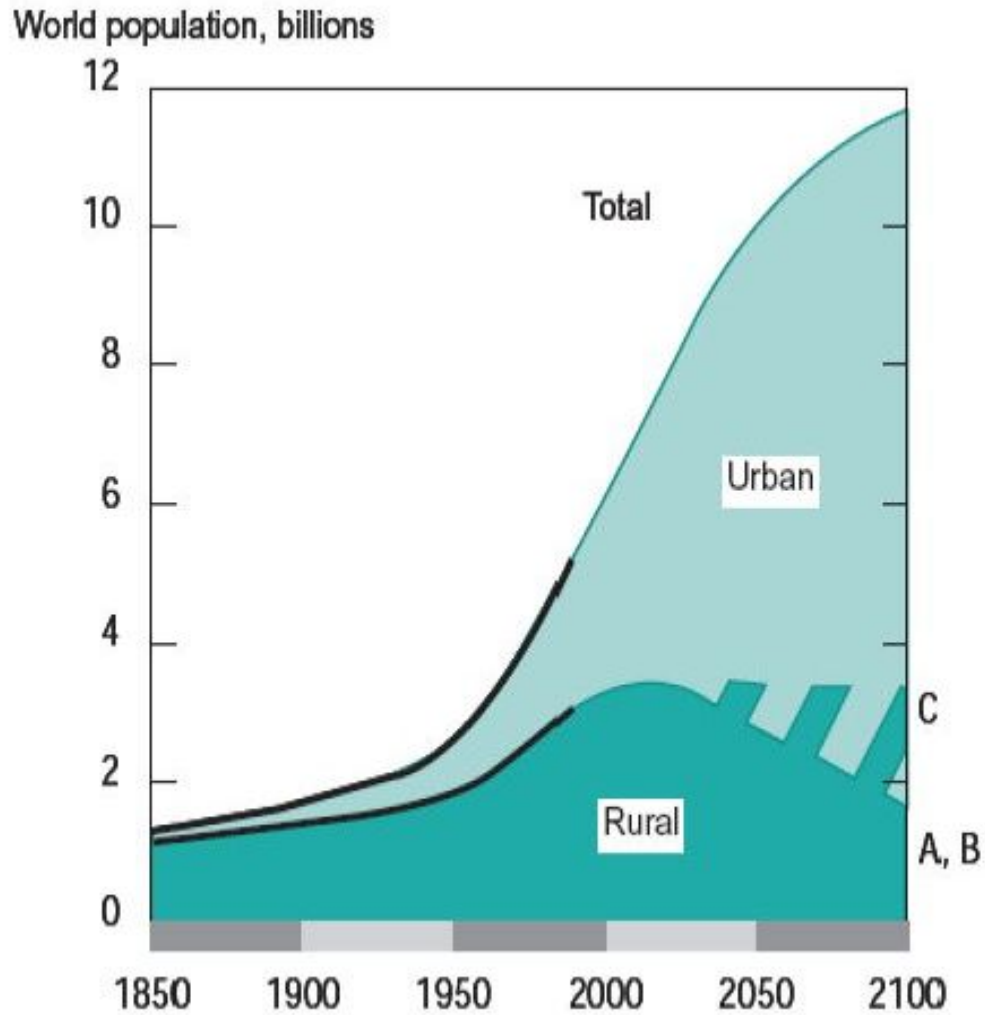
Potencijali i iskorišćenost obnovljivih izvora energije

Izvor energije	Trenutno korišćenje (EJ)	Tehnički potencijal (EJ)	Teoretski potencijal (EJ)
Hidroenergija	9	50	147
Energija biomase	50	>276	2.900
Solarna energija	0,1	>1.575	3.900.000
Energija vetra	0,12	640	6.000
Geotermalna energija	0,6	5.000	140.000.000
Energija mora	Nije procenjeno	Nije procenjeno	7.400
UKUPNO	56	>7600	144.000.000

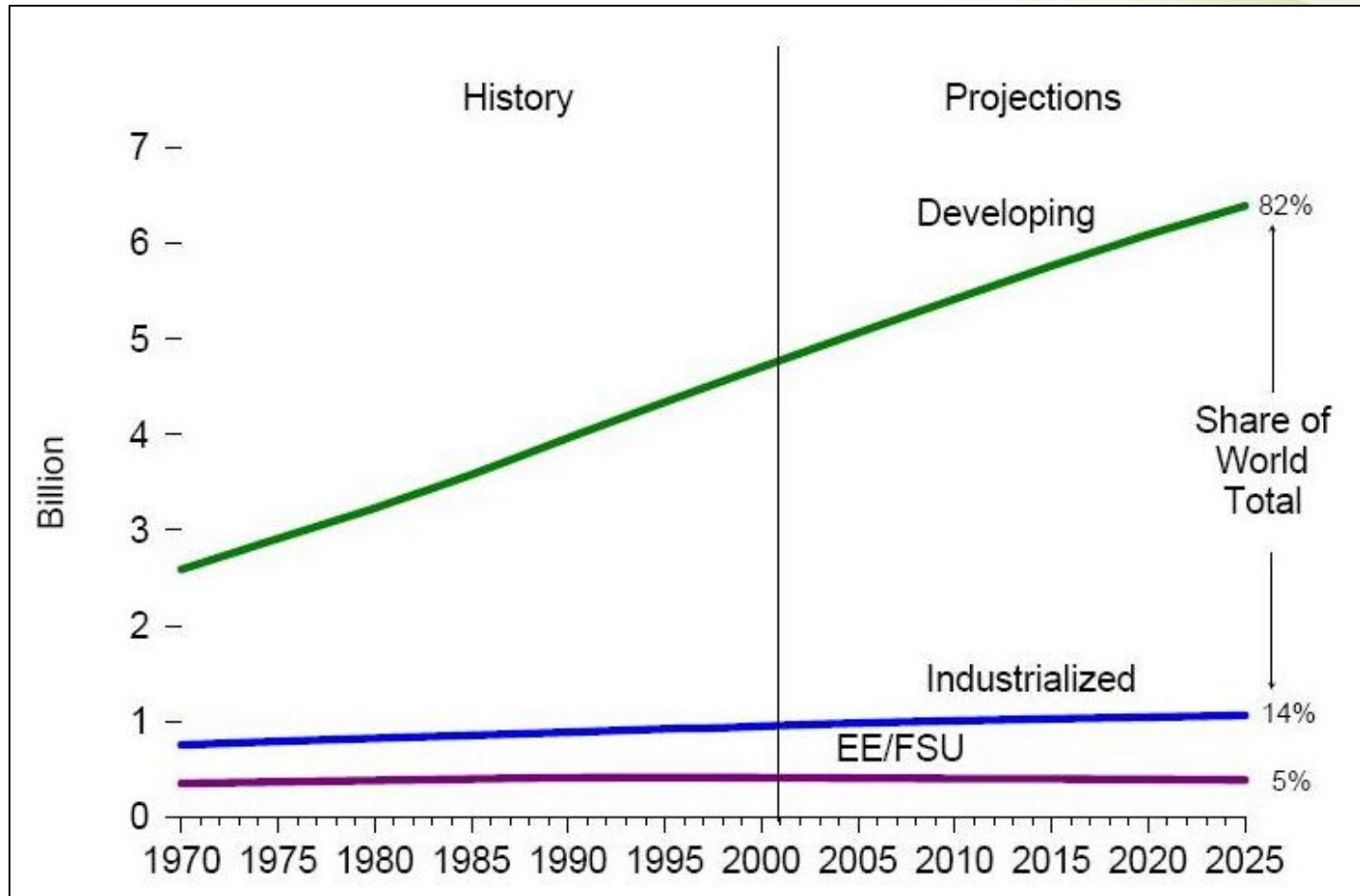


PROJEKCIJA POTROŠNJE ENERGENATA U BUDUĆNOSTI

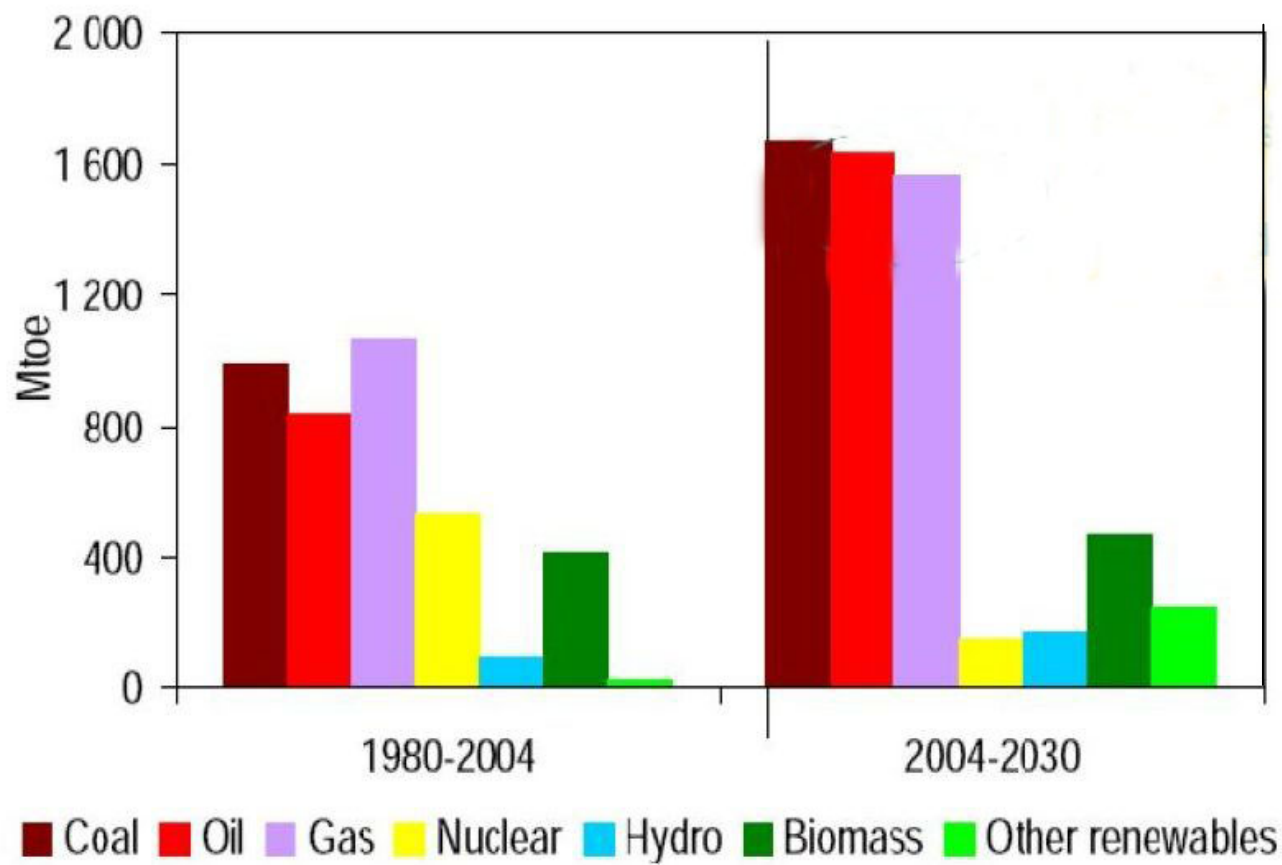
Porast broja stanovnika na Zemlji



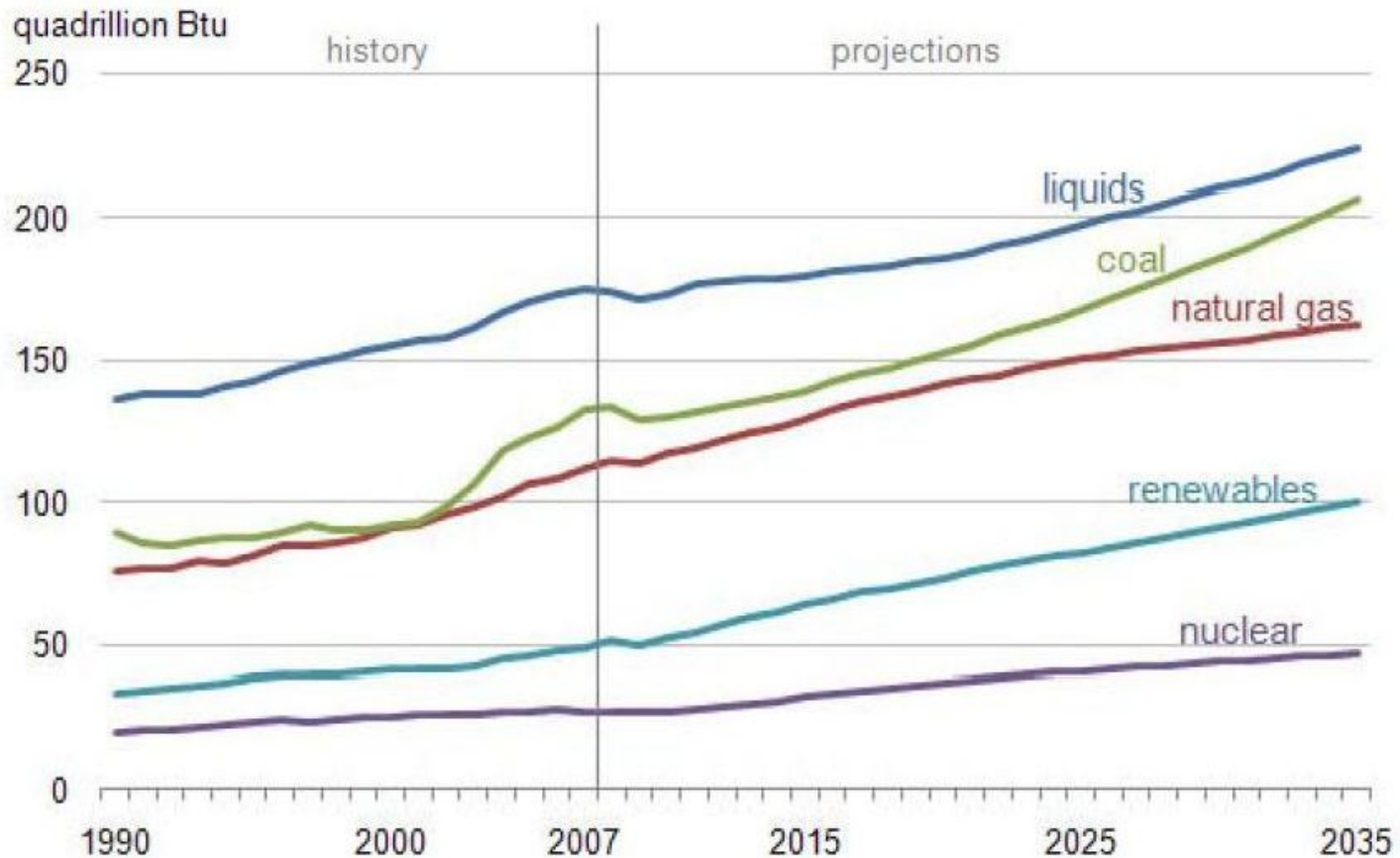
Porast broja stanovnika na Zemlji po regionima



Porast svetskih potreba za energijom



Procena porasta potrošnje energije u svetu-projekcija po energentima



Proizvodnja električne energije po energentima

