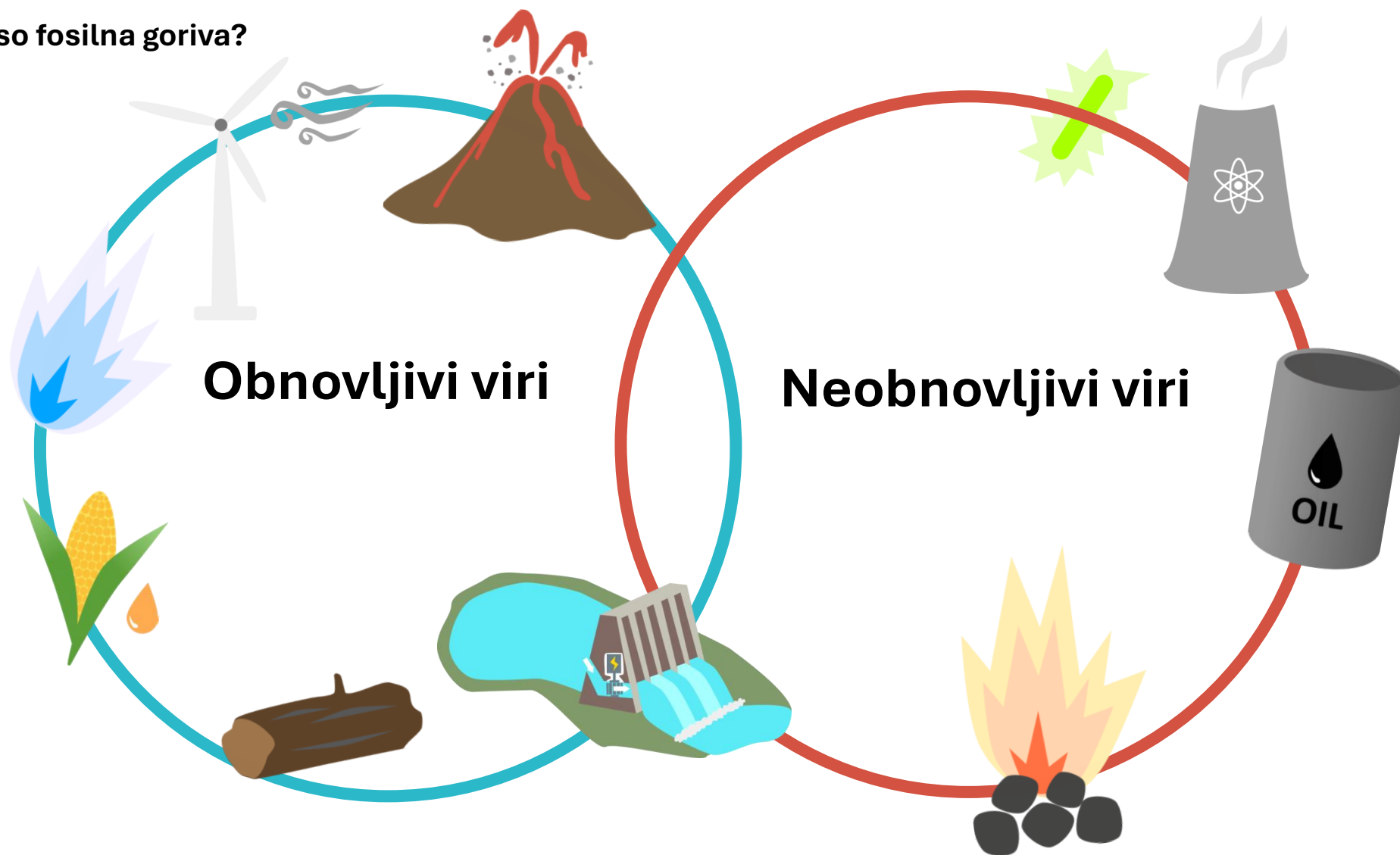


SKLOP 1/POGLAVJE 3 – Fossilna goriva in jedrska energija

Kaj so fosilna goriva?

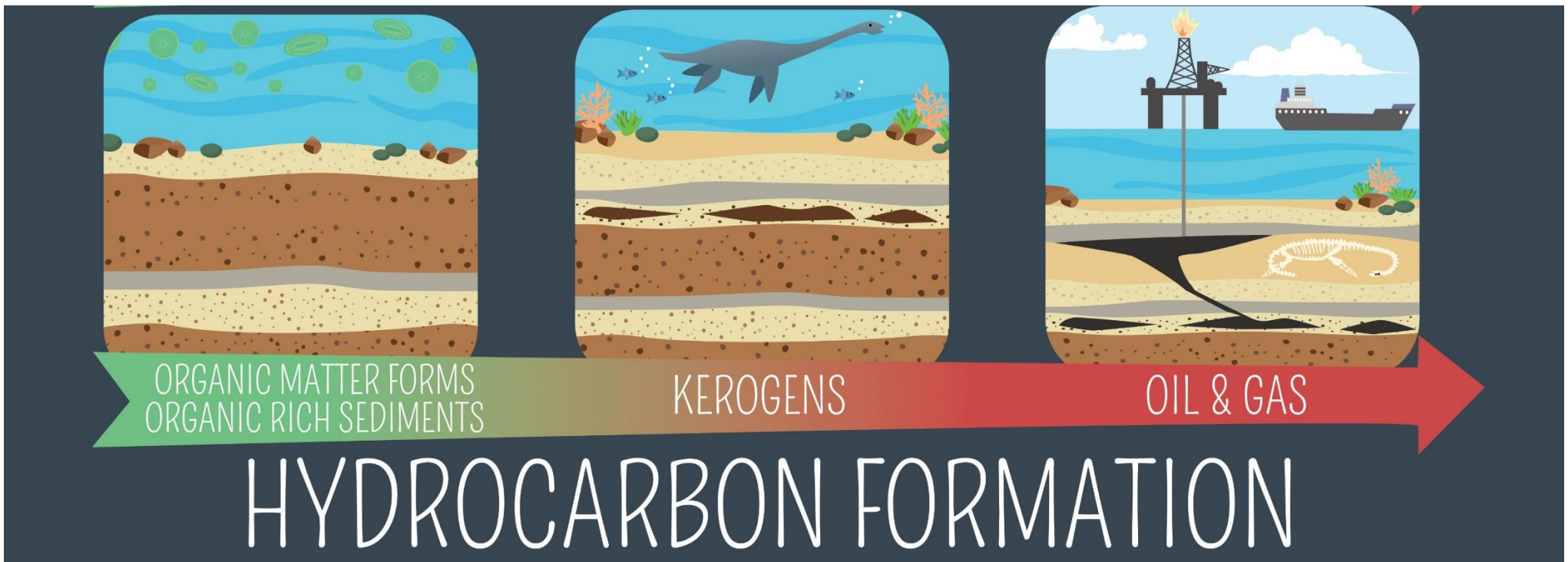




Nafta in zemeljski plin

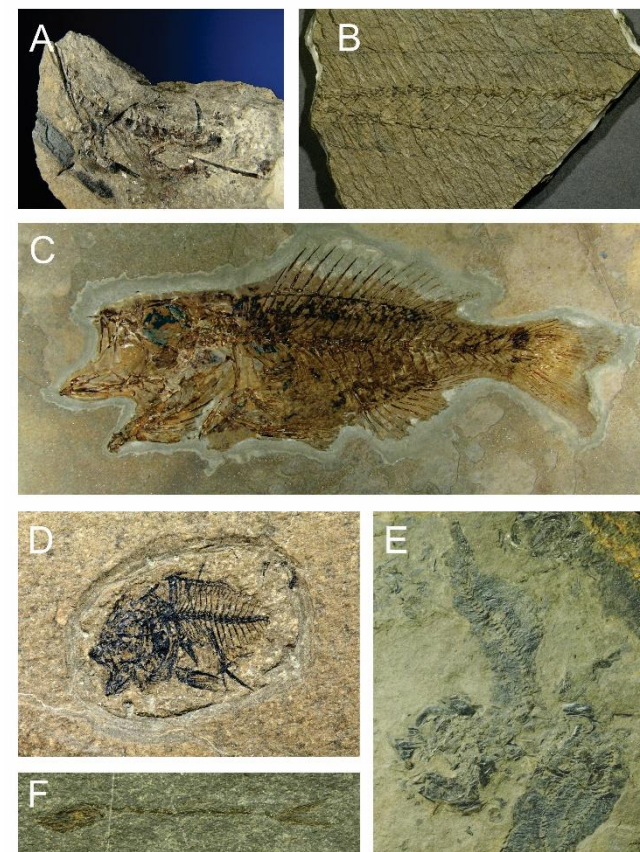
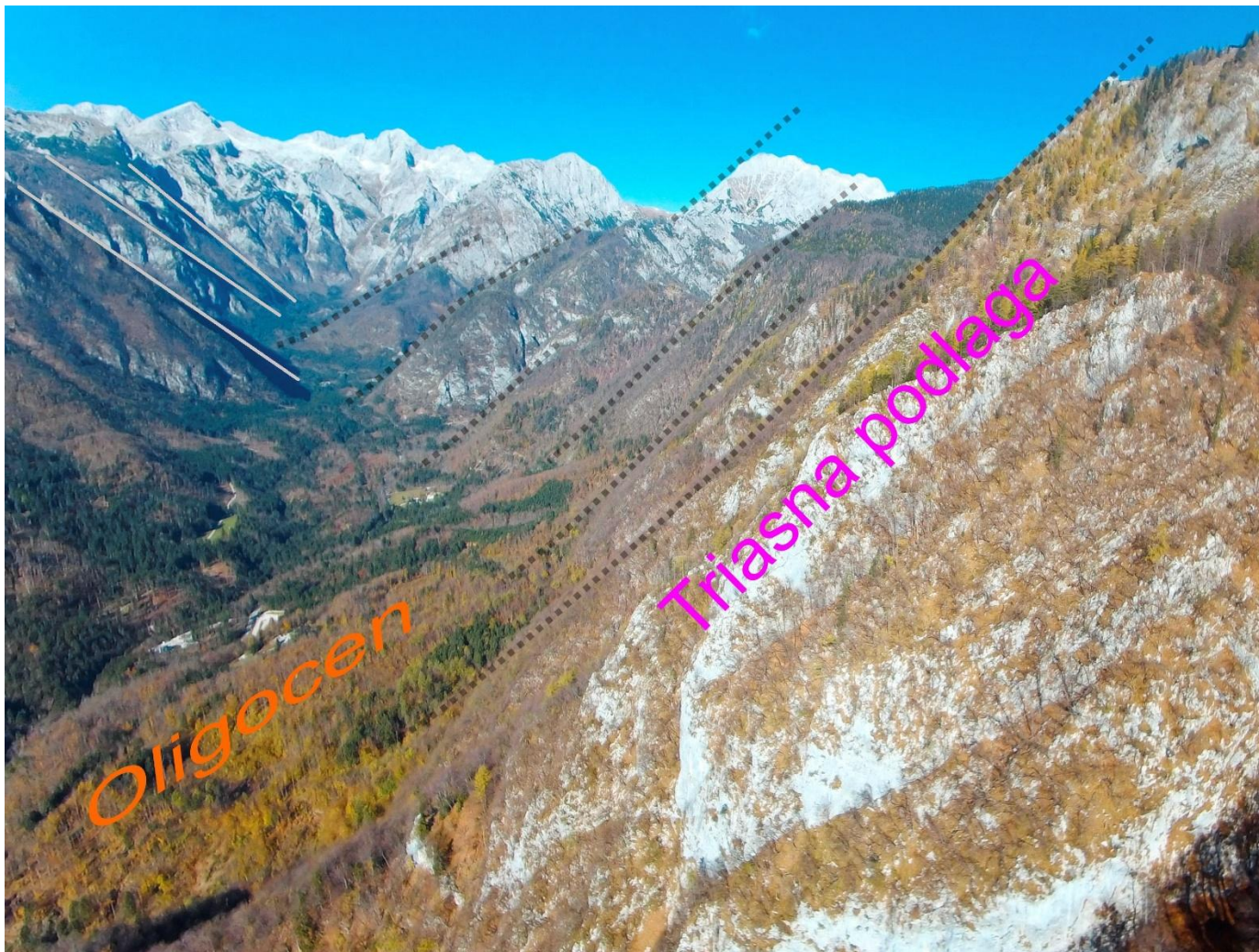
Kako so fosilna goriva nastala (nafta in zemeljski plin)?

- Nafta in zemeljski plin sta nastala iz **fitoplanktona** in **zooplanktona**.
- Mikroorganizmi potonejo na morsko dno in tvorijo **sedimente bogate z organskimi snovmi**.
- Visoka primarna produkcija v višjih vodnih plasteh, spodaj pa **neprezračena** in **stagnirajoča voda** vodi do nastanka **anoksičnih razmer**. Nastanejo t.i. **bituminozni skrilavci** in dobri pogoji za nastanek **nafte** in zemeljskega **plina**.



Pri nas: dolina Kamniške bistrice, Podvolovjeka, okolice Gornjega grada in Mozirij

V spodnjem in srednjem oligocenu se v nekdanjem morju **Paratetida** odložijo do 1000 m debele plasti **bituminoznih skrilavih glinavcev**, t.i. ribjih skrilavcev.

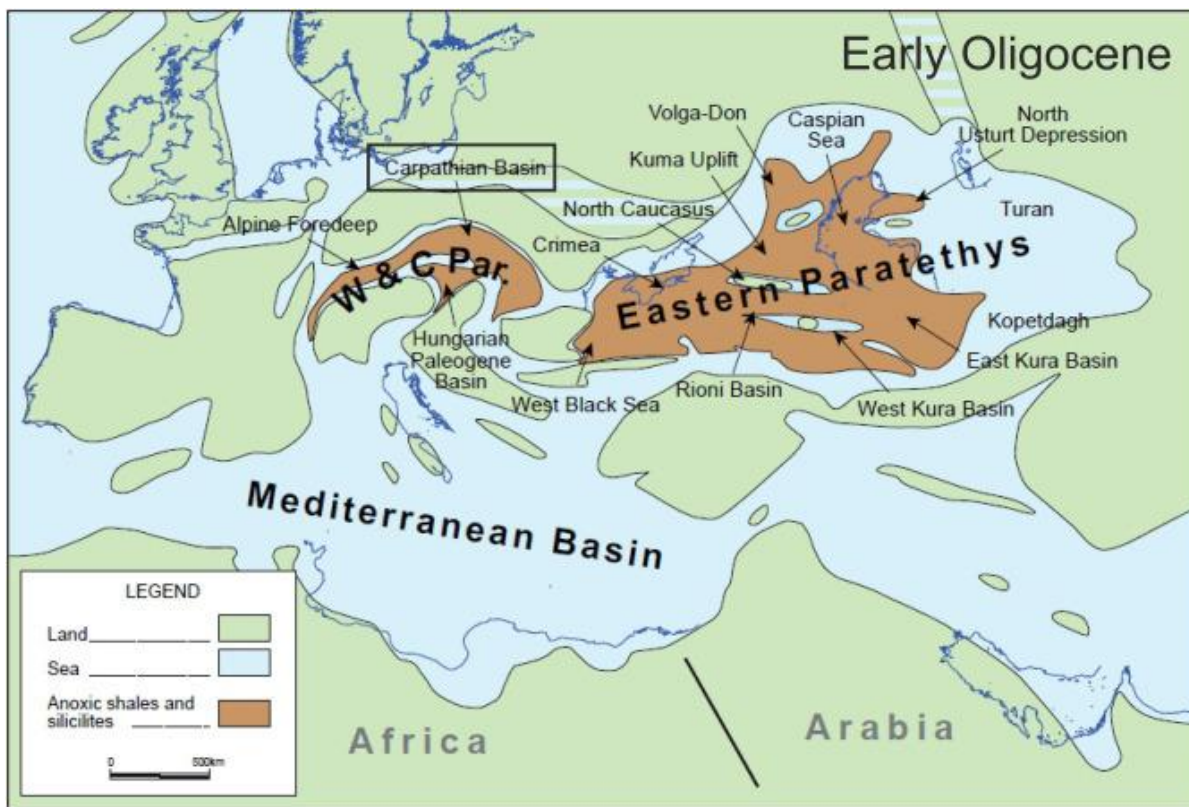


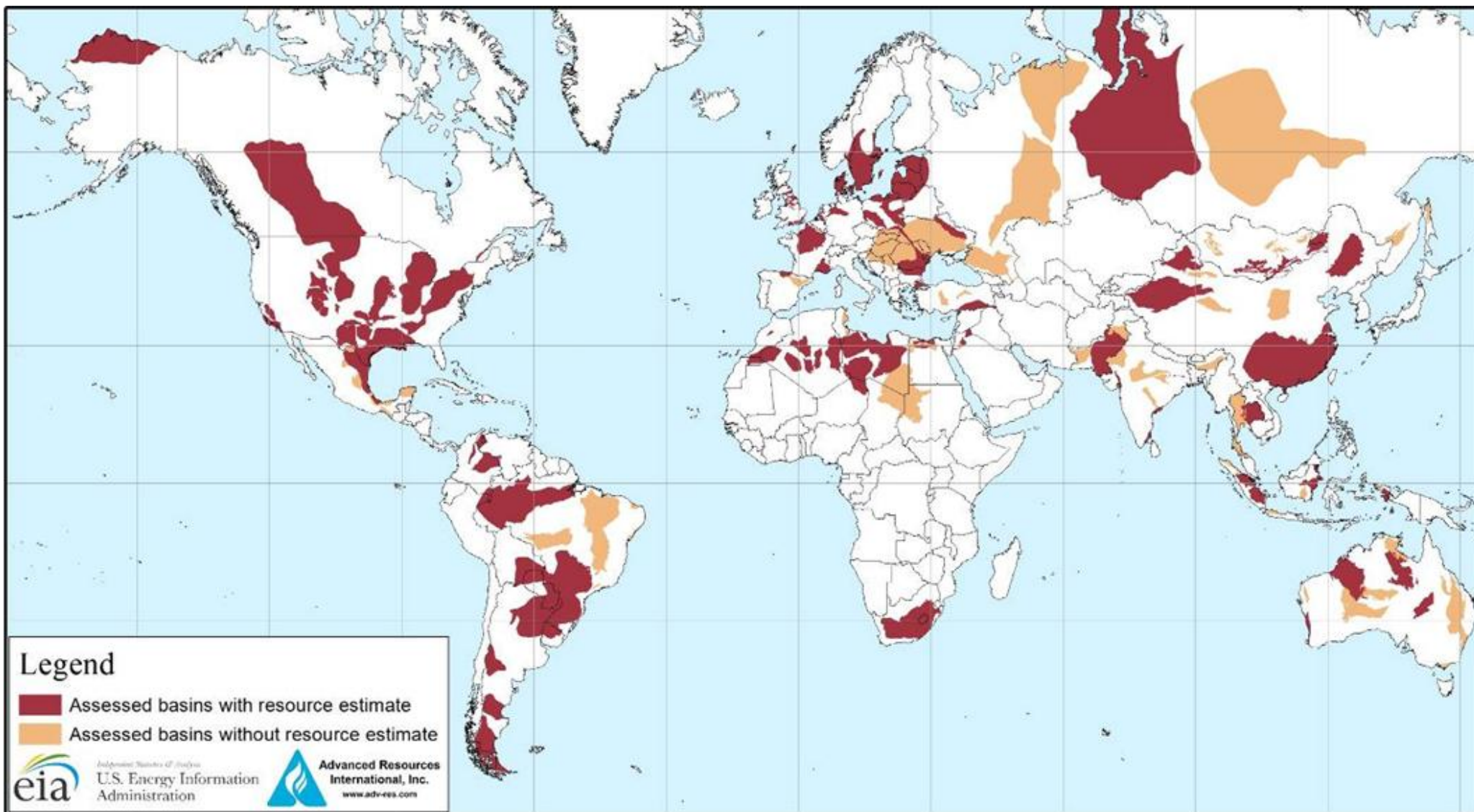


Izdanki bituminoznih skrilavih glinavcev ob Korošici.

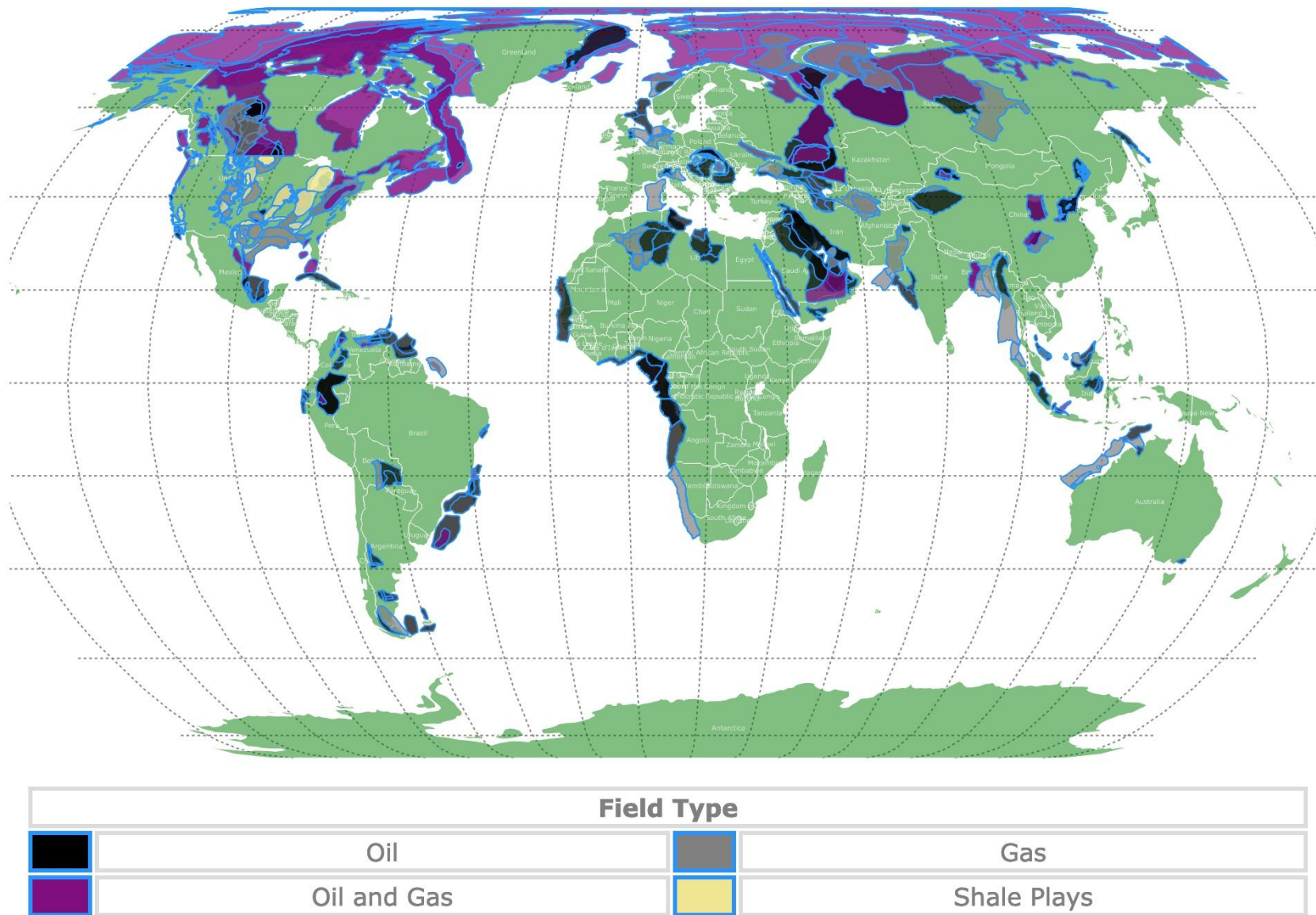


Ležišča nafte in plina v Evropi

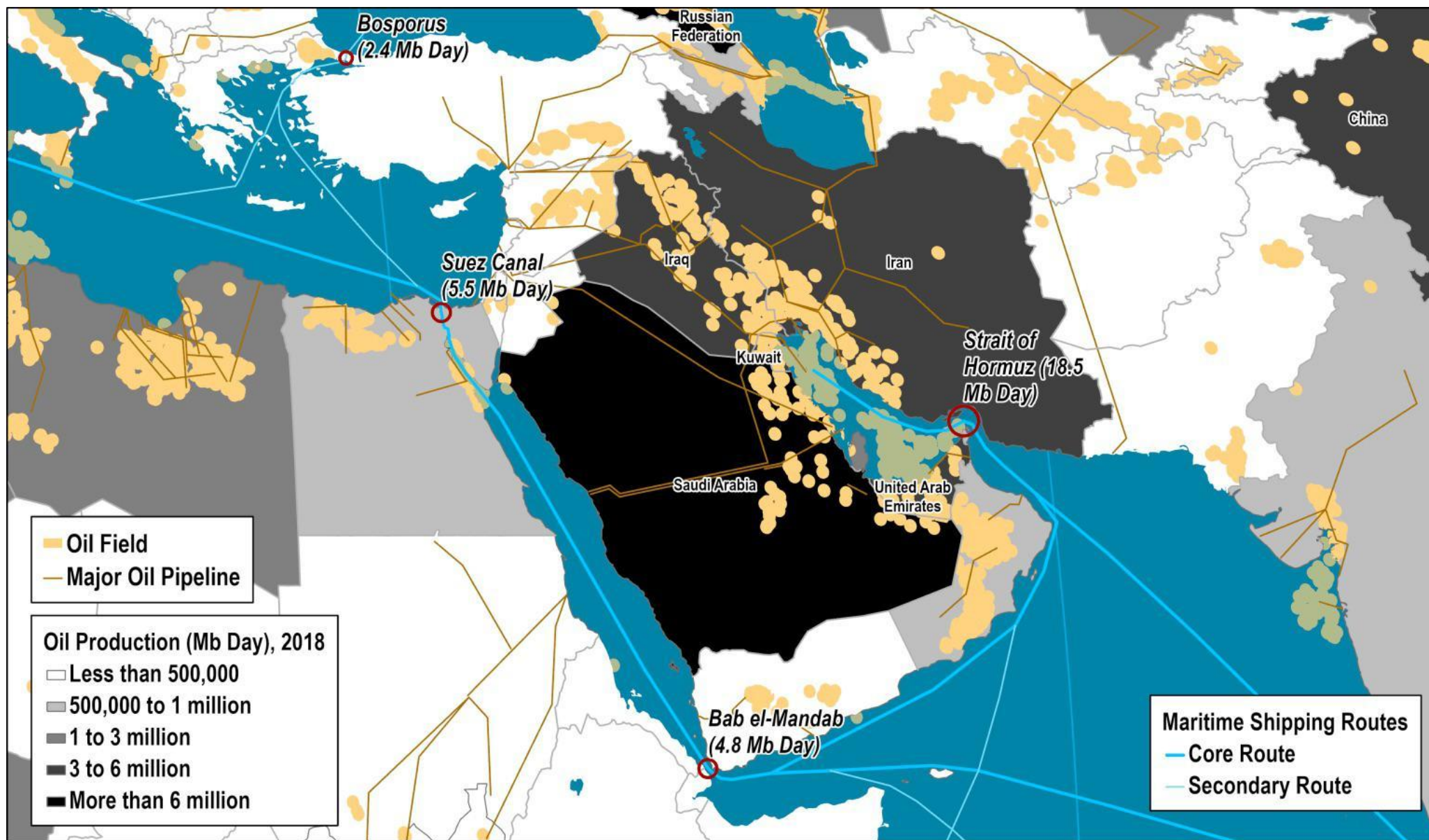




Ležišča nafte in zemeljskega plina v oljnih skrilavcih.



Globalna nahajališča nafte in zemeljskega plina



Naftna polja in naftovodi na Bližnjem vzhodu.

Zaloge nafte, februar 2009 (1000 kWh/osebo) (6.7 milijard ljudi)



Glavnina zalog:

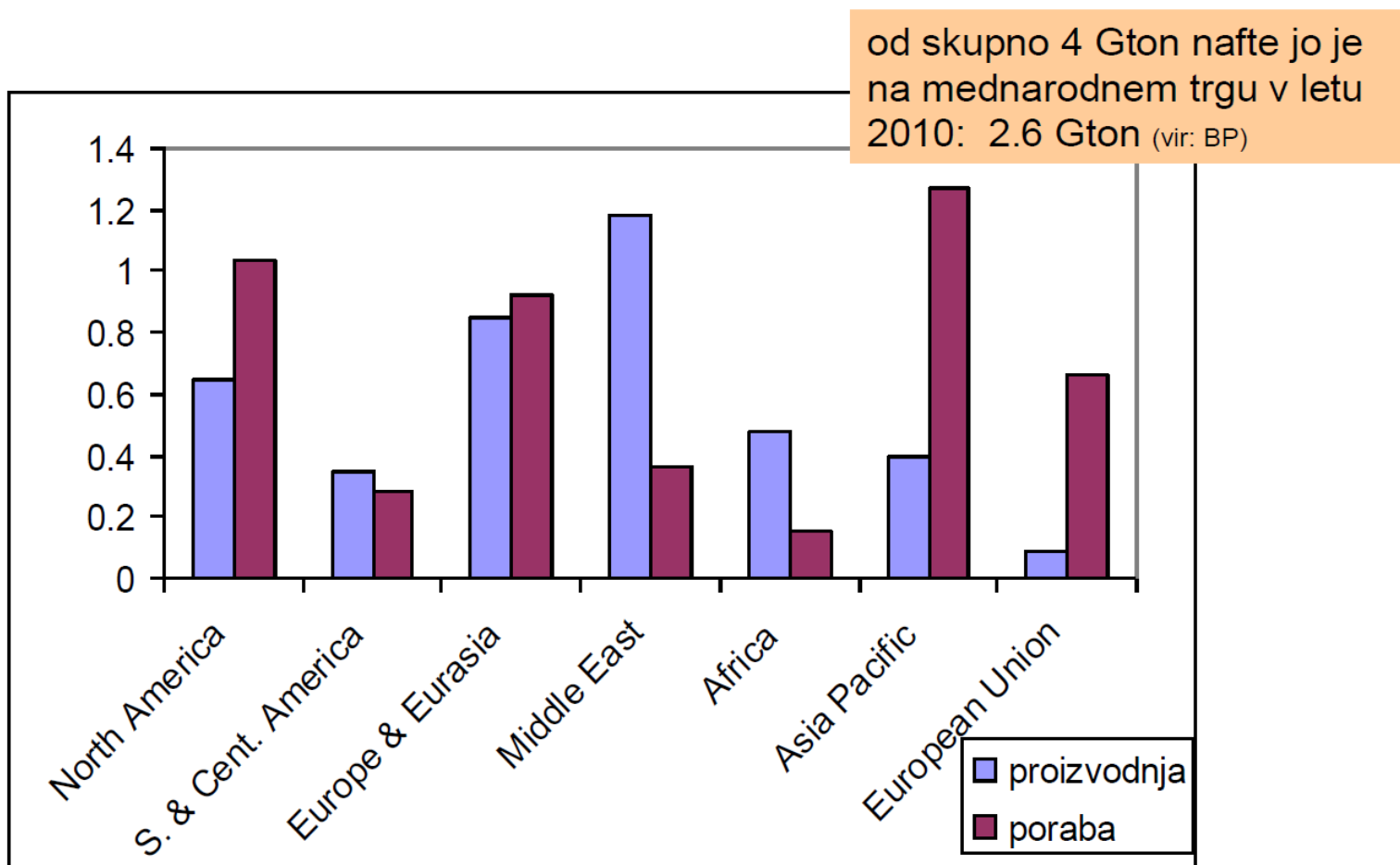
Libija 10, Nigerija 9, Rusija 14, Venezuela 24

Saudska arabija 63, Iran 32, Irak 27, Kuvajt 25, UAE 23

Kanada 42 (**naftni skrilavci** - v "uradni rezervi" od 2003)

Samo v Kanadi (Alberta) so ocenjene zaloge v obliki naftnih skrilavcev približno enake svetovnim zalogam nafte (National Geographic, Marec 2009)

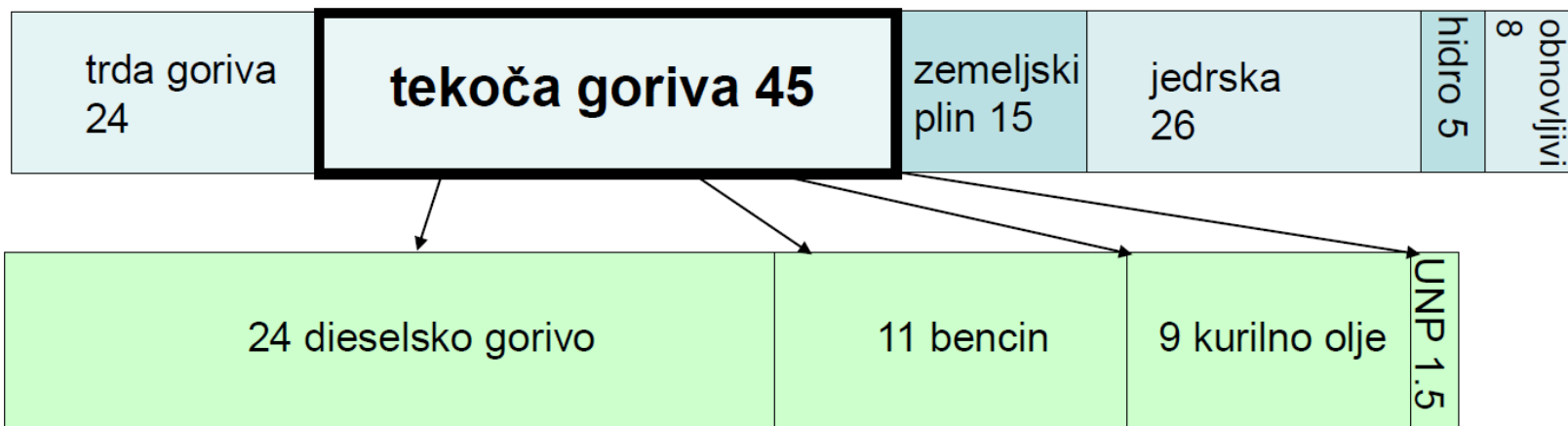
Proizvodnja in poraba po regijah v 2010 (Gton)



Energija v Sloveniji 2008 (statistični letopis 2008)

Oskrba z energijo

122 kWh/osebo/dan



Približno (podatki po frakcijah v tabeli 19.6 Statističnega letopisa so podani v 1000 tonah in ne energiji)!

Proizvodnja elektrike je zanemarljiva
UNP - utekočinjeni naftni plin

Nafta - Slovenija

45 kWh/dan/osebo

Poraba 2008:

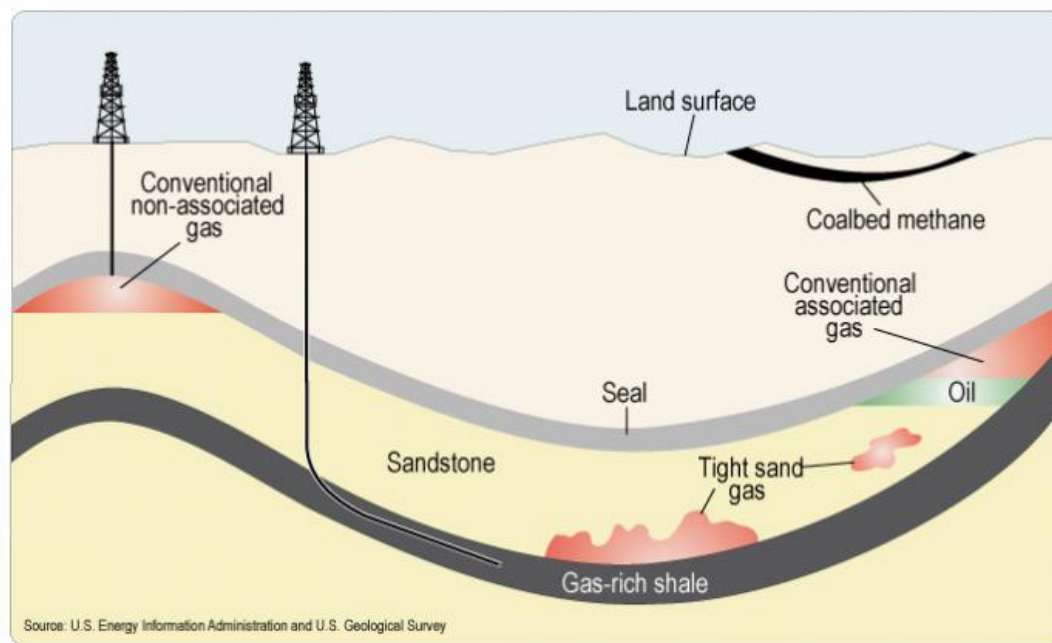
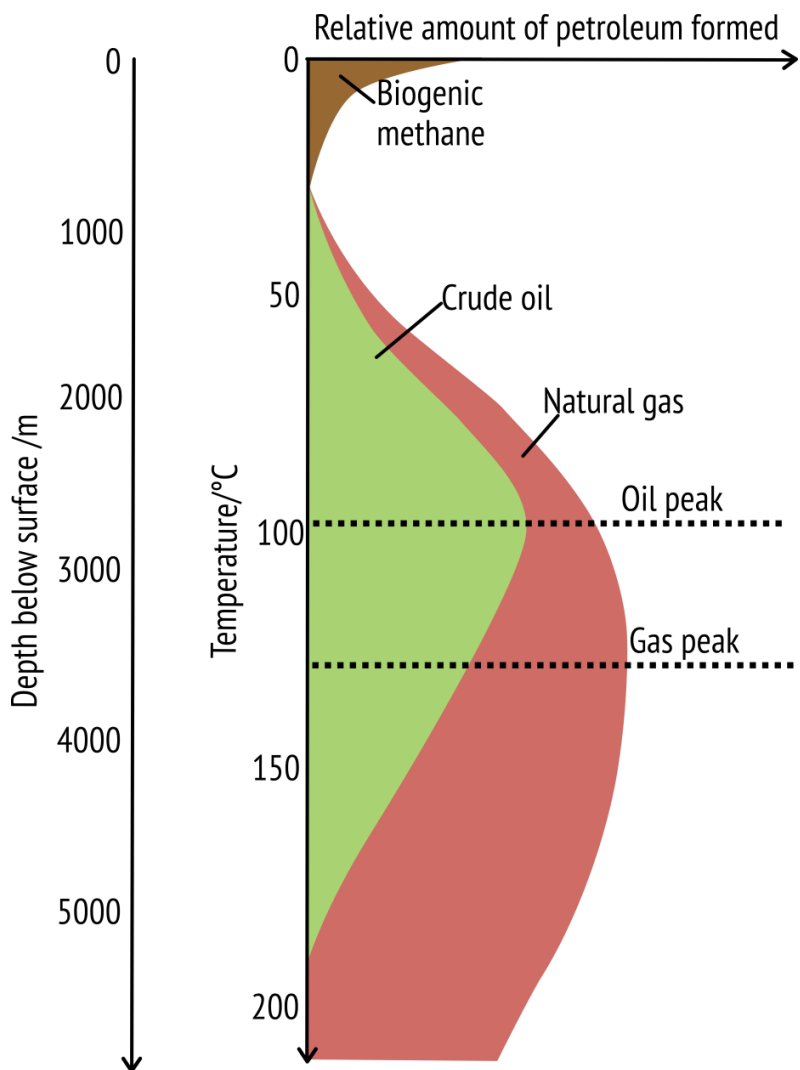
650.000 ton = 11 kWh/dan.o	bencina
1420.000 ton = 24 kWh/dan.o	dieselskega goriva
533.000 ton = 9 kWh/dan.o	kurilnega olja
85.000 ton = 1.5 kWh/dan.o	utekočinjen naftni plin

Distribucija:

430 bencinskih črpalk

Dnevno se pretovori ~7000 ton nafte in derivatov (~200 cistern)

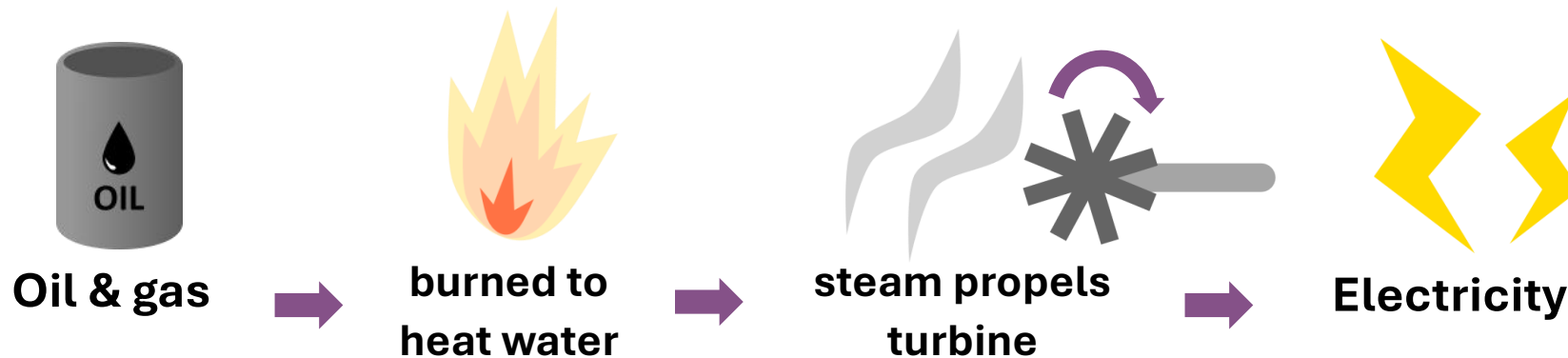
V odvisnosti od globine (pritiska) in temperature se formira bodisi **nafta** bodisi **plin**:

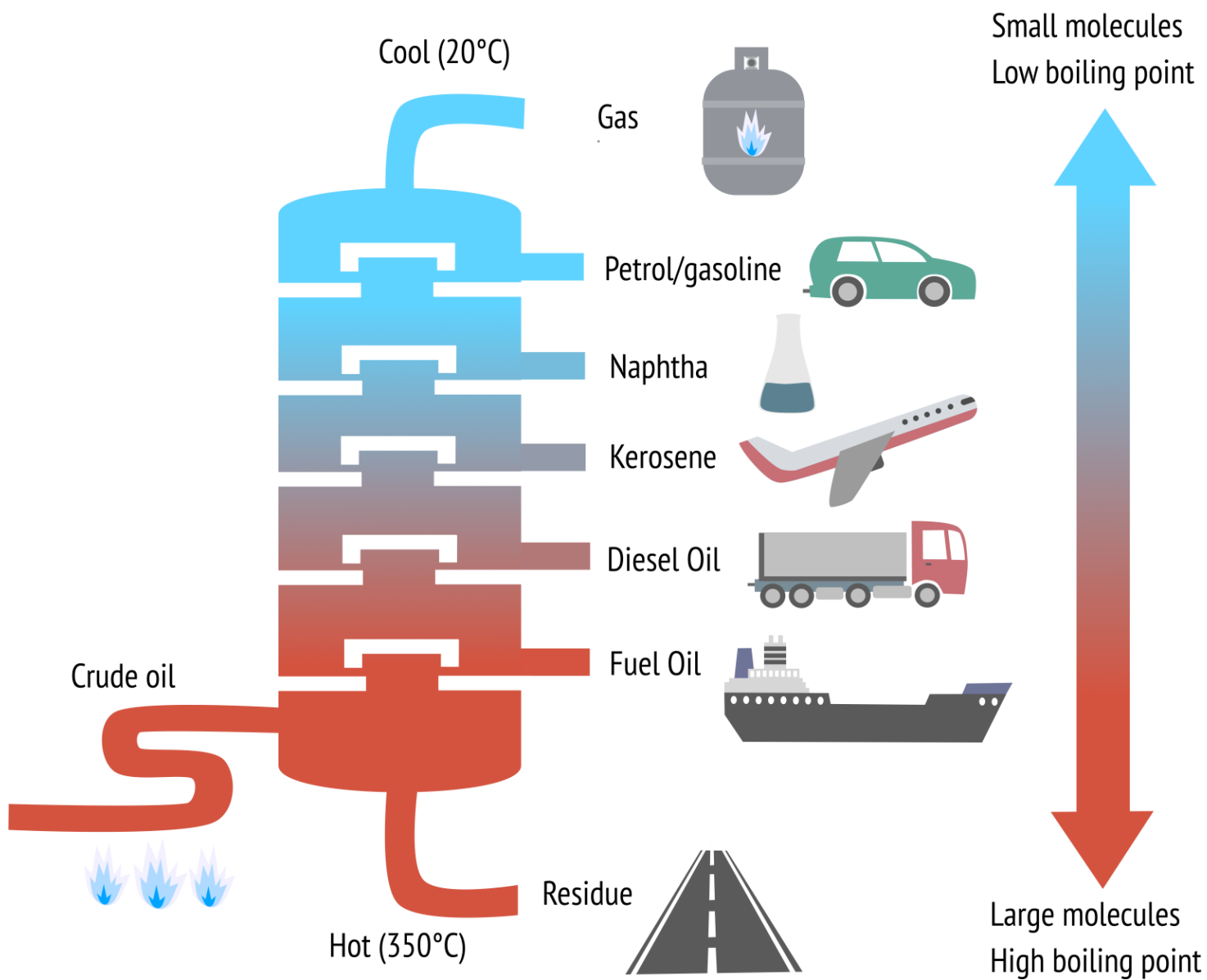


Nafta in plin migrirata po prepustnih plasteh in se nabirtata v žepih znotraj antiklinalnih struktur.

Frakcijska destilacija

- Surovo nafto v rafinerijah destiliramo s t.i. frakcijsko destilacijo v **kerozin, bencin, dizel**, itd.
- **Ekstrahacija** je relativno poceni.
- Frakcije potem predstavljajo relativno **poceni in zanesljiv vir energije**.
- Naravni plin lahko tudi utekočinimo.
- Ko fosilna goriva izgorevajo, sproščajo v ozračje **ogljikov dioksid**.
- Izlivi nafte iz tankerjev ali podmorskih naftnih vrtin povzročajo **hude ekološke katastrofe**.



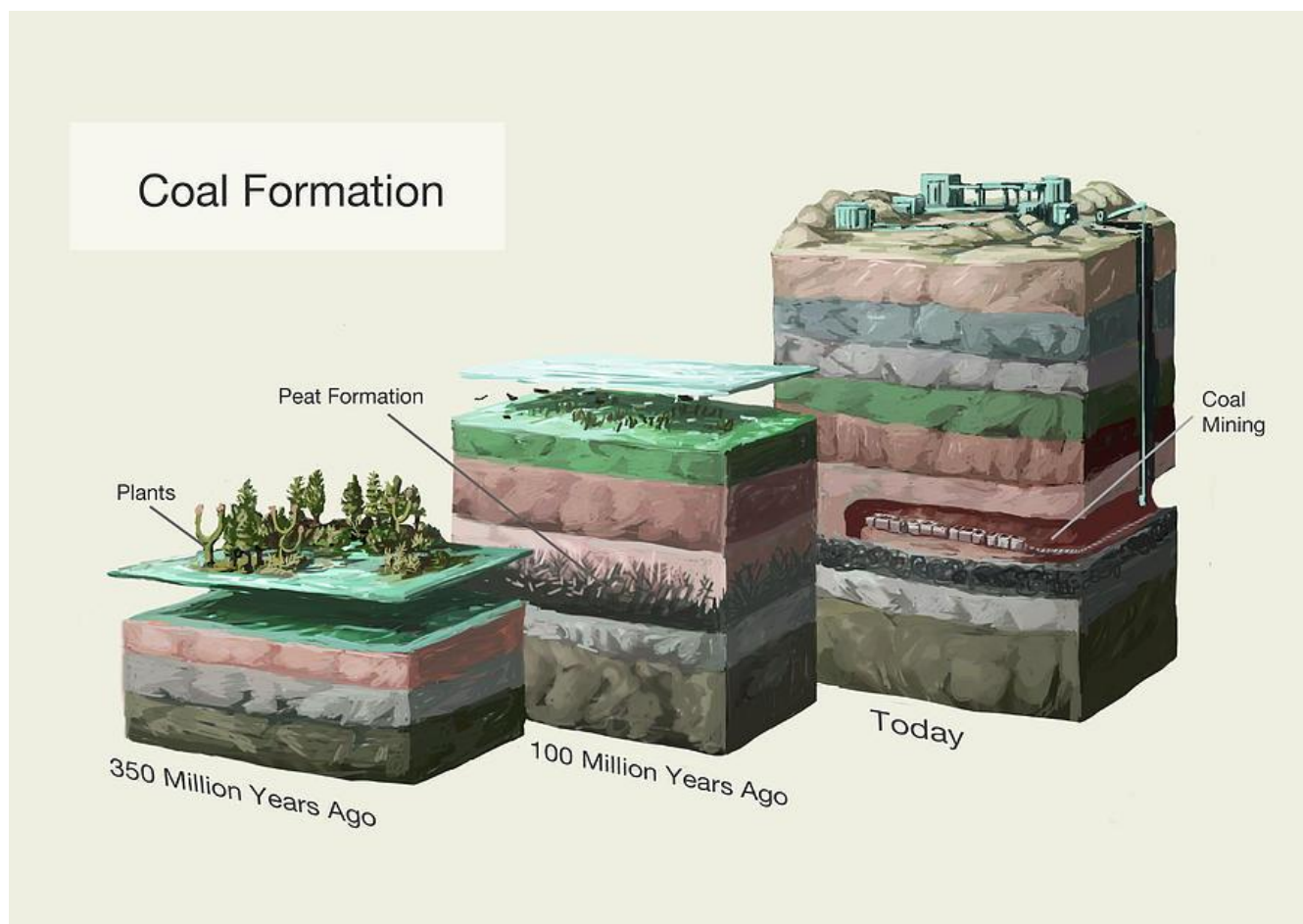


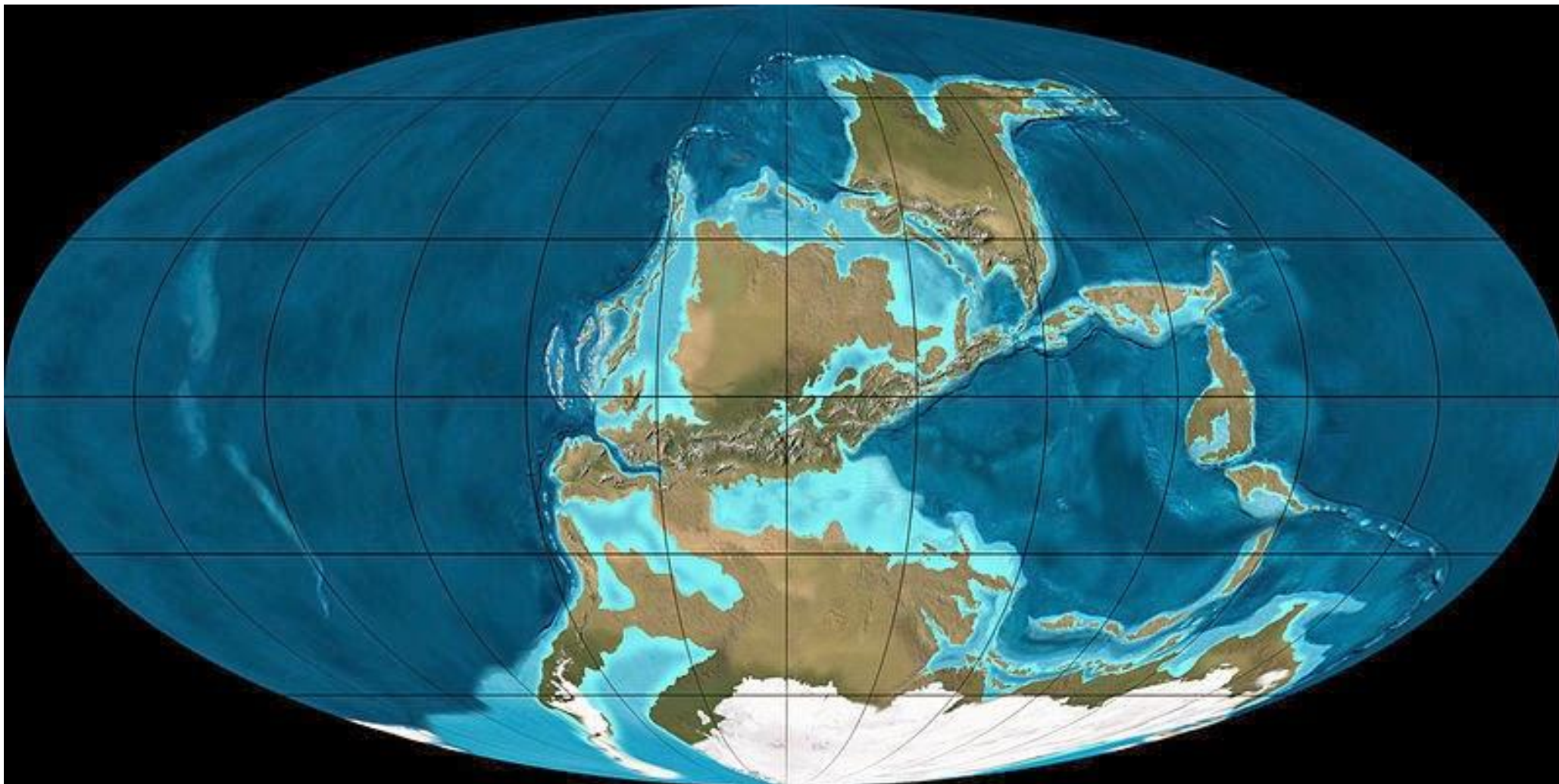


Premog

Nastanek premoga

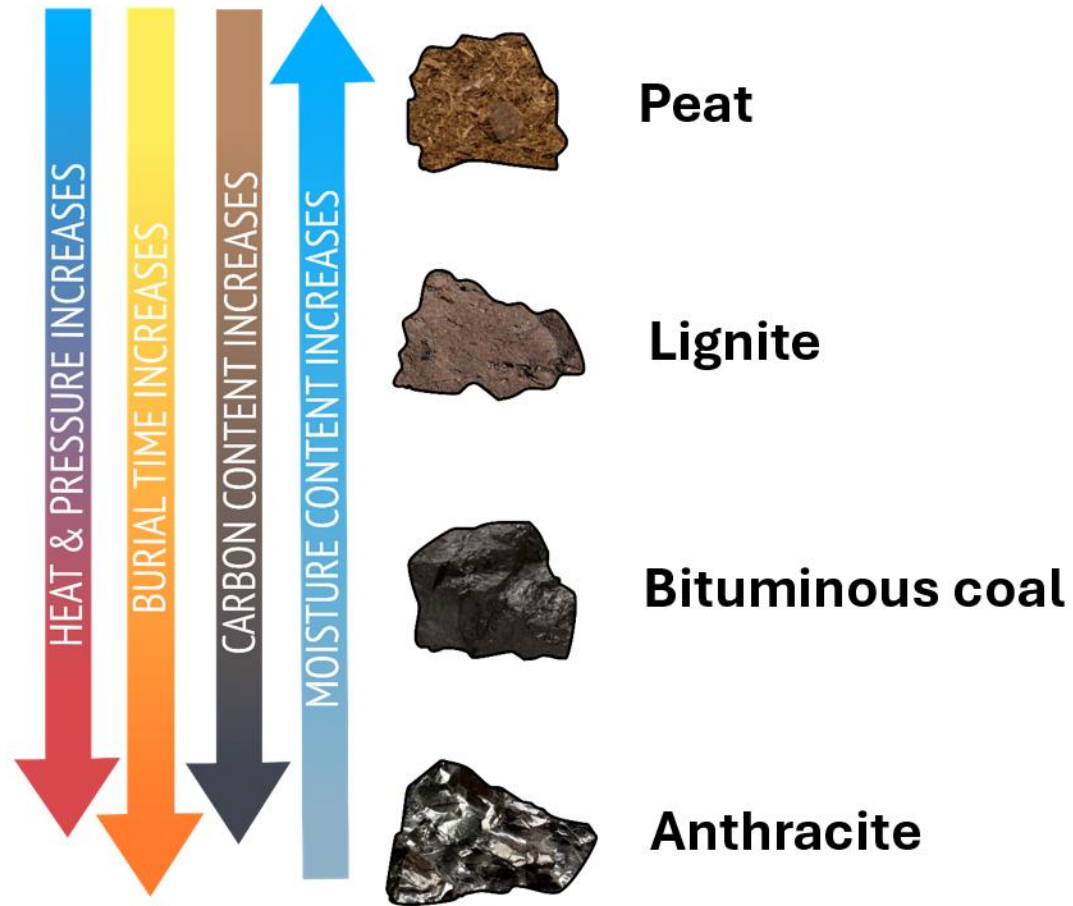
- Večina premoga na svetu je nastala v obdobju **karbona** (pred 360 – 299 milijoni let).
- Takrat je bila Zemlja pod vplivom tropske in zelo vlažne klime.





Paleogeografska rekonstrukcija Zemlje v karbonu

Na kakovost premoga vplivajo temperatura, globina, in čas.

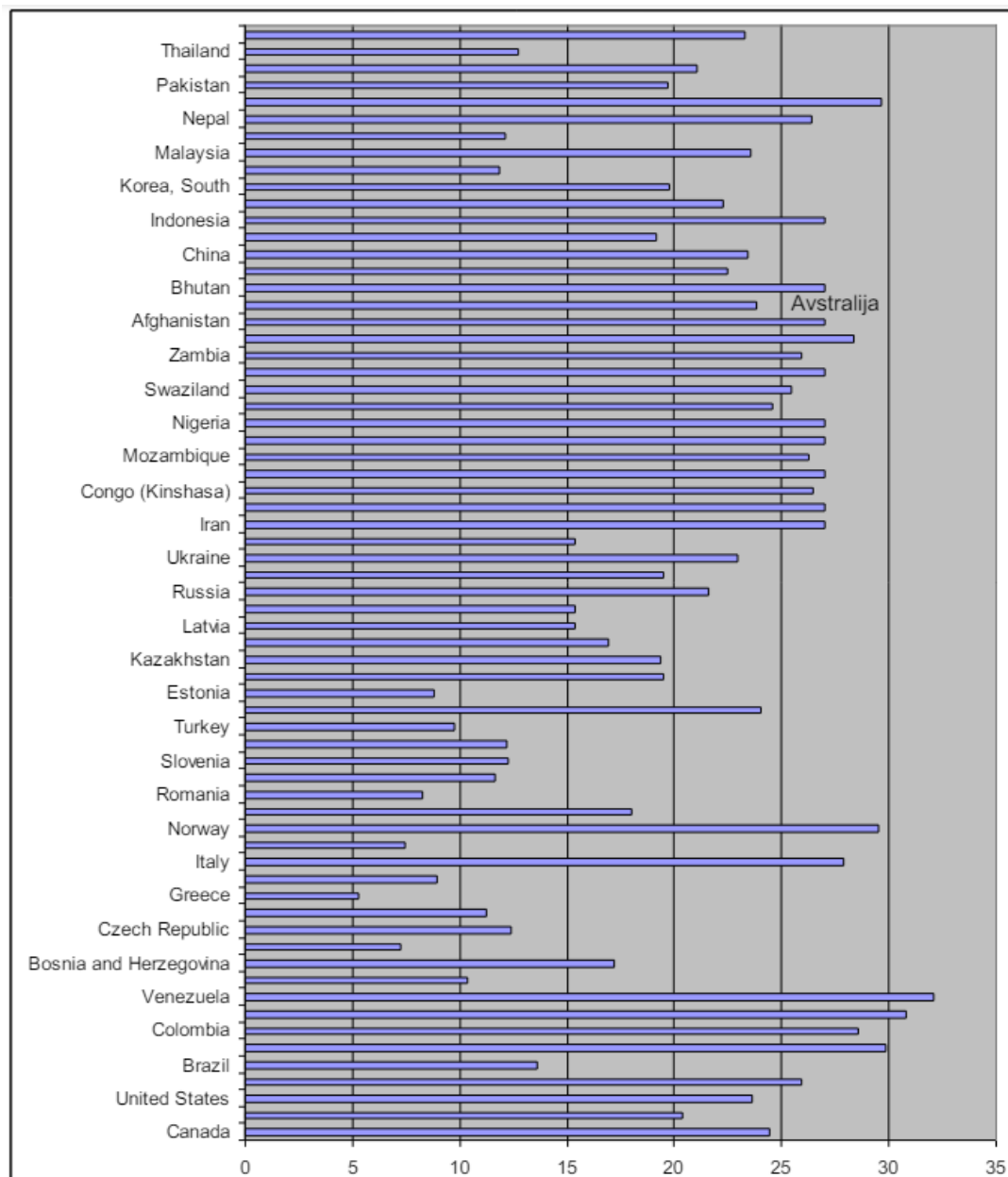


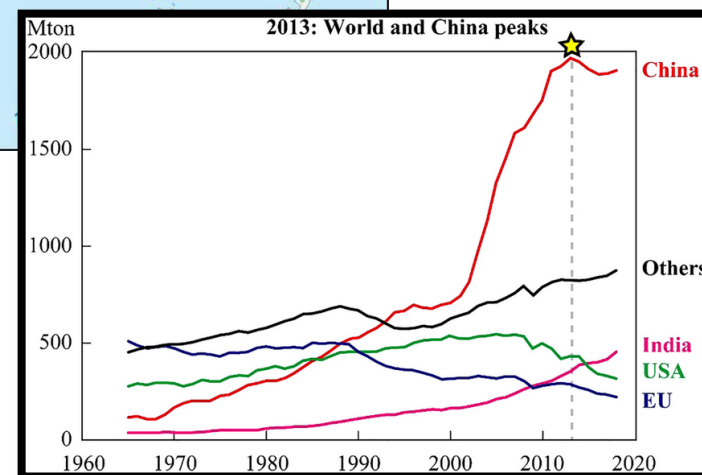
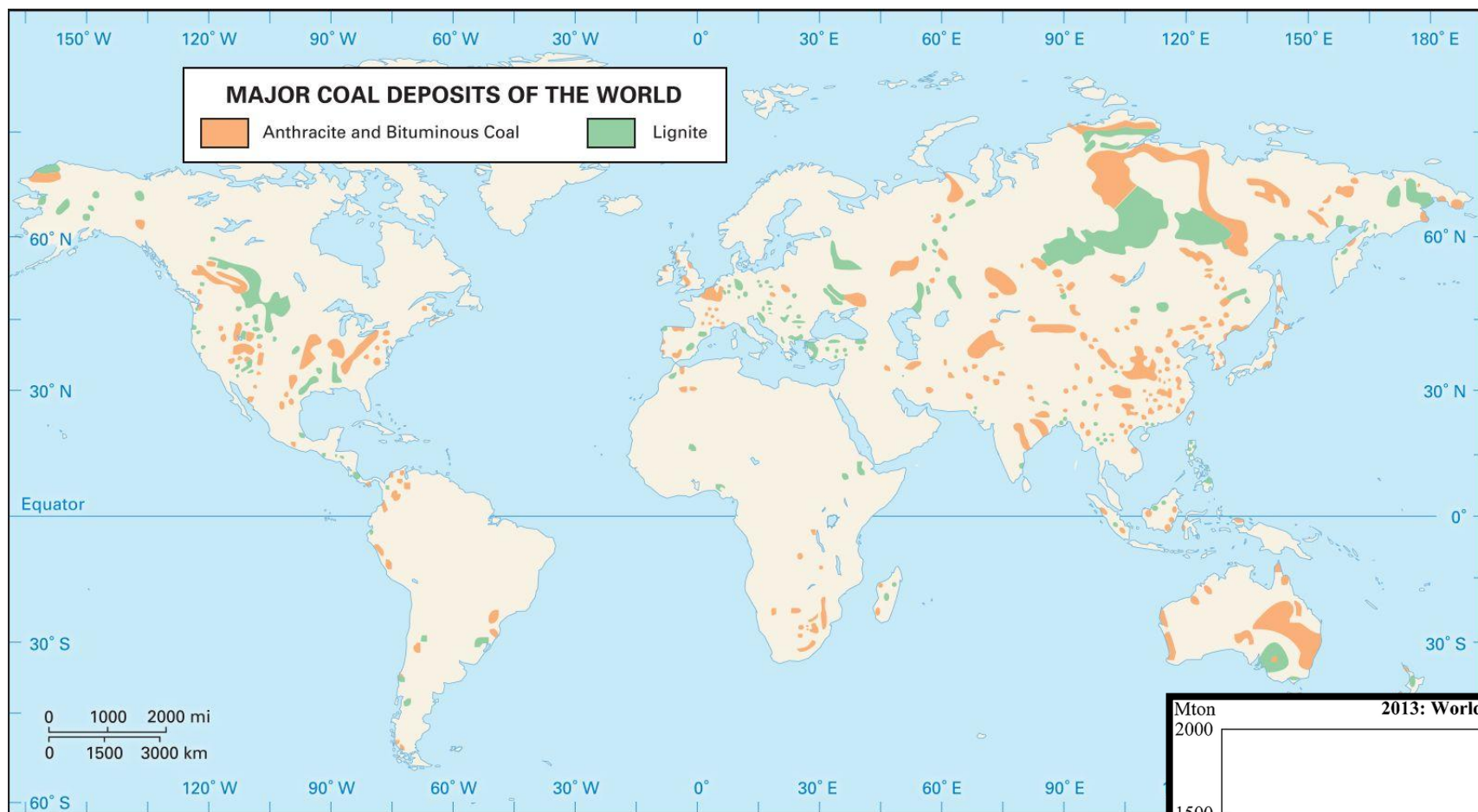
Sežigna toplota premogov

1 kg "standardnega"
premoga
(coal equivalent) =
29.3 MJ/kg =
8.14 kWh

Primer: Koliko premoga na uro kuri
termoelektrarna Šoštanj z močjo 755 MW?
Koliko ton premoga je to v enem letu?

Za koliko bi se zmanjšala poraba premoga,
Če bi slovenski premog nadomestili s premogom
Iz Venezuele?

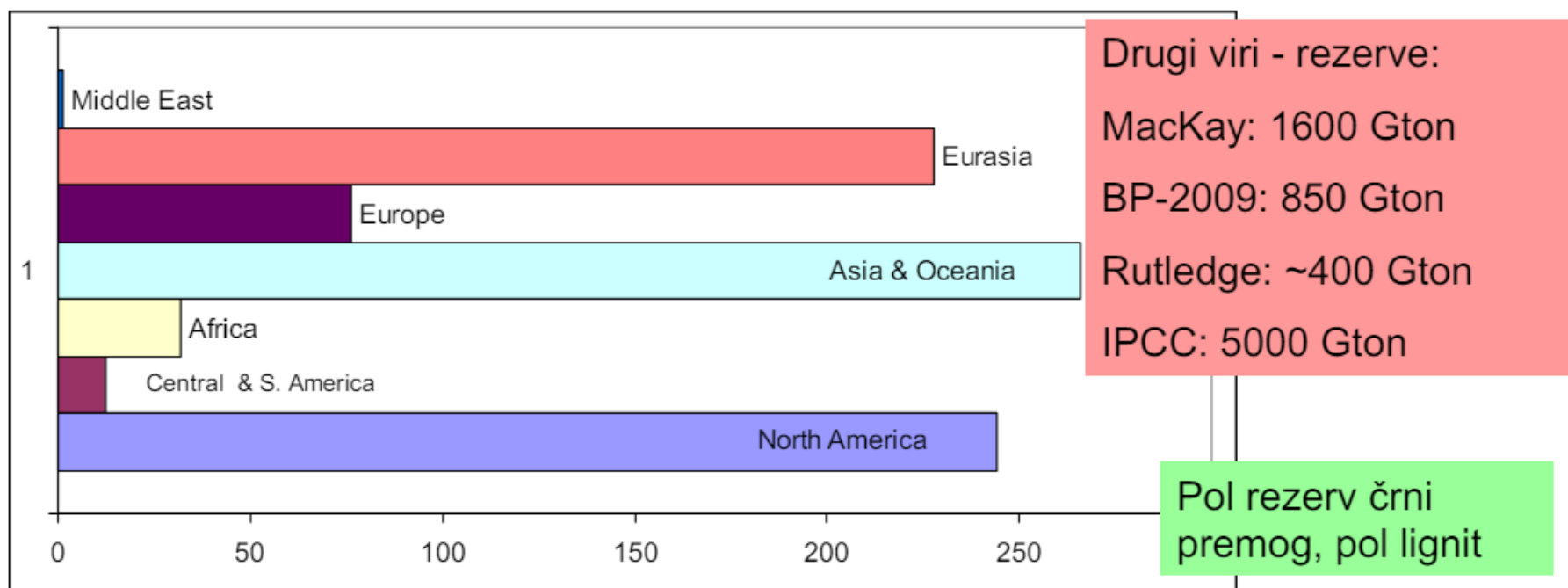




Komercialno dosegljive zaloge
premoga 2008 (2005) (Gton)

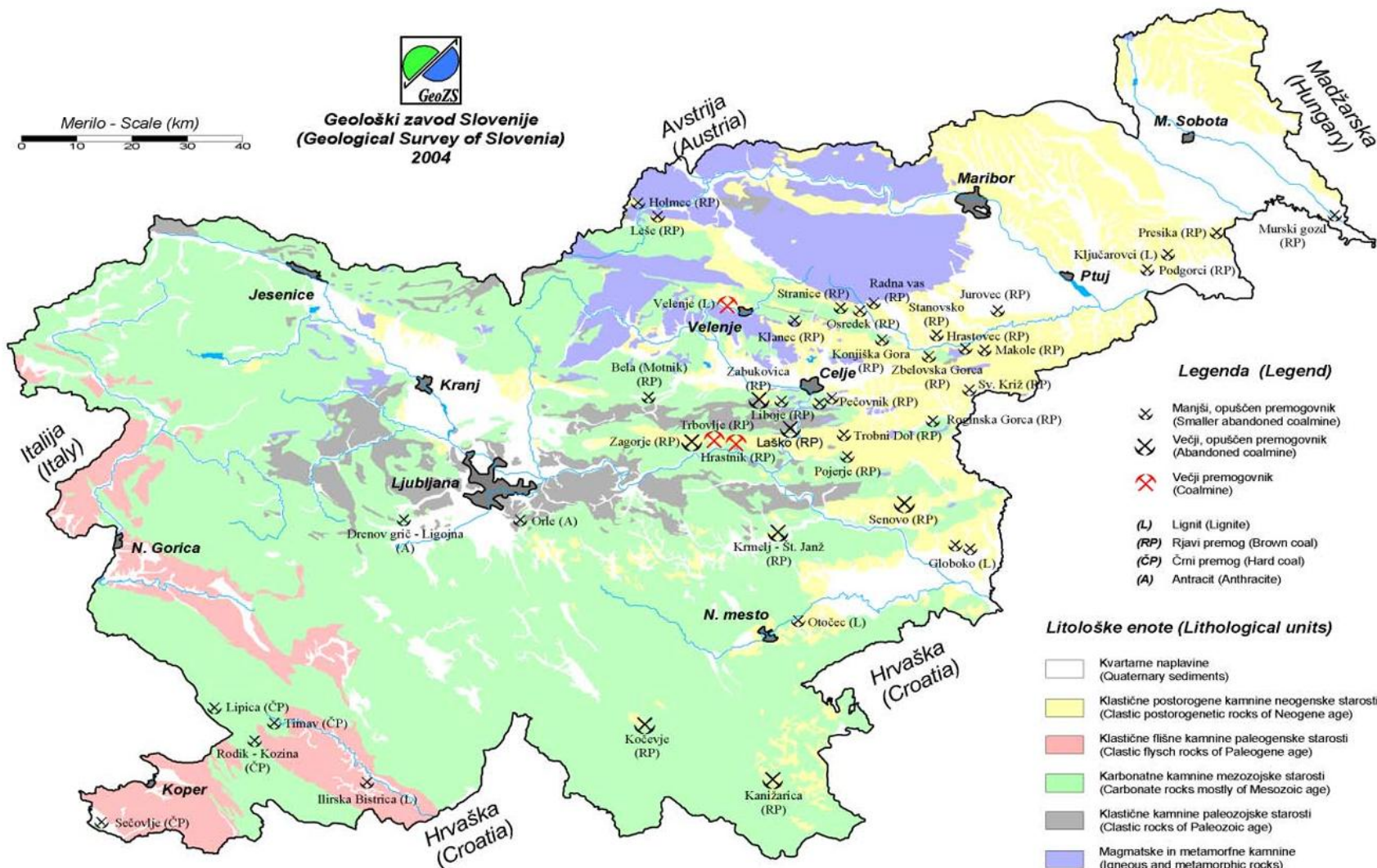
Svet: 860 (840) Gton

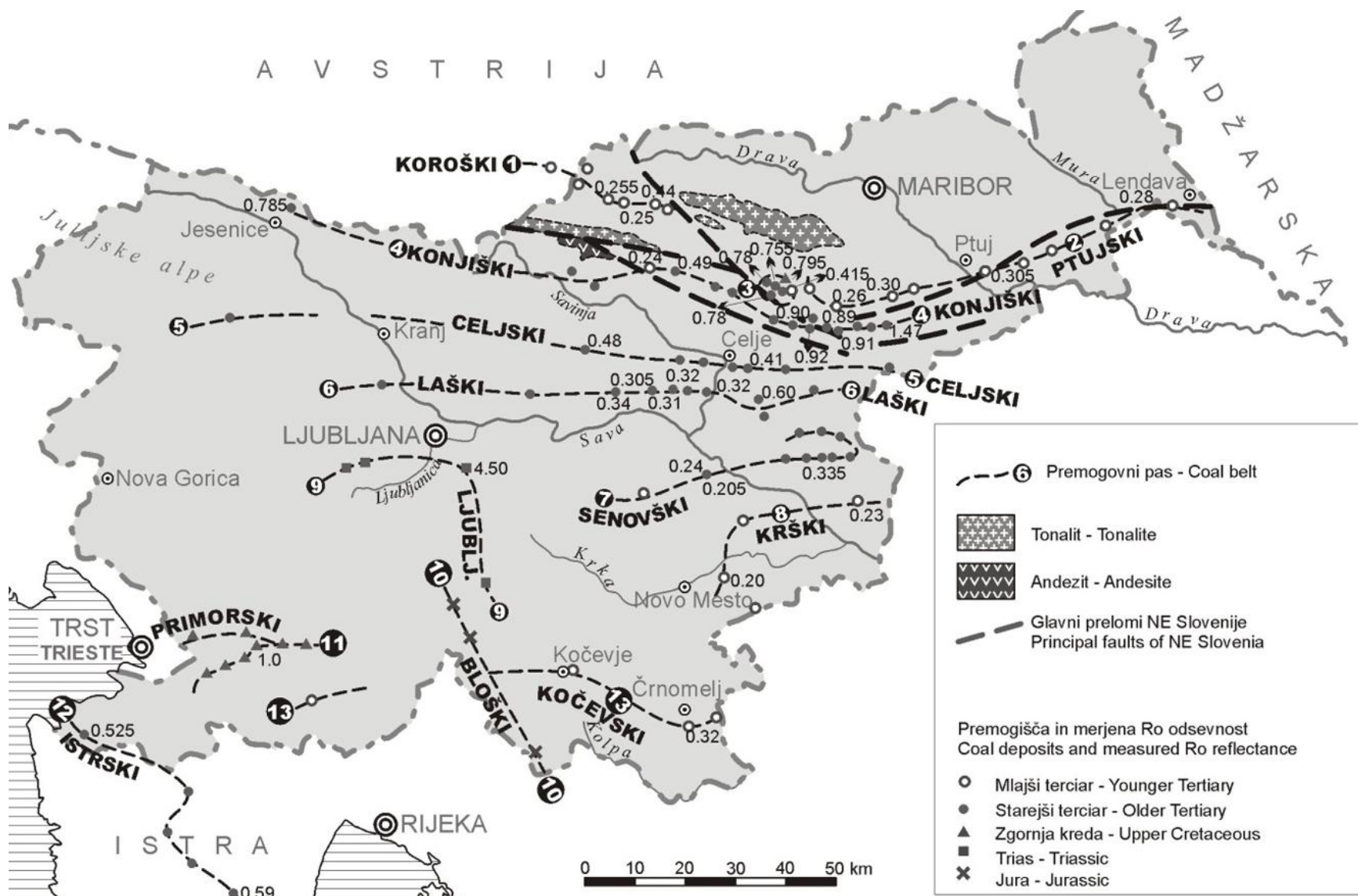
<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=1&pid=7&aid=6&cid=ww,r1,r2,r3,r4,r5,r6,r7,&syid=2008&eyid=2008&unit=MST>



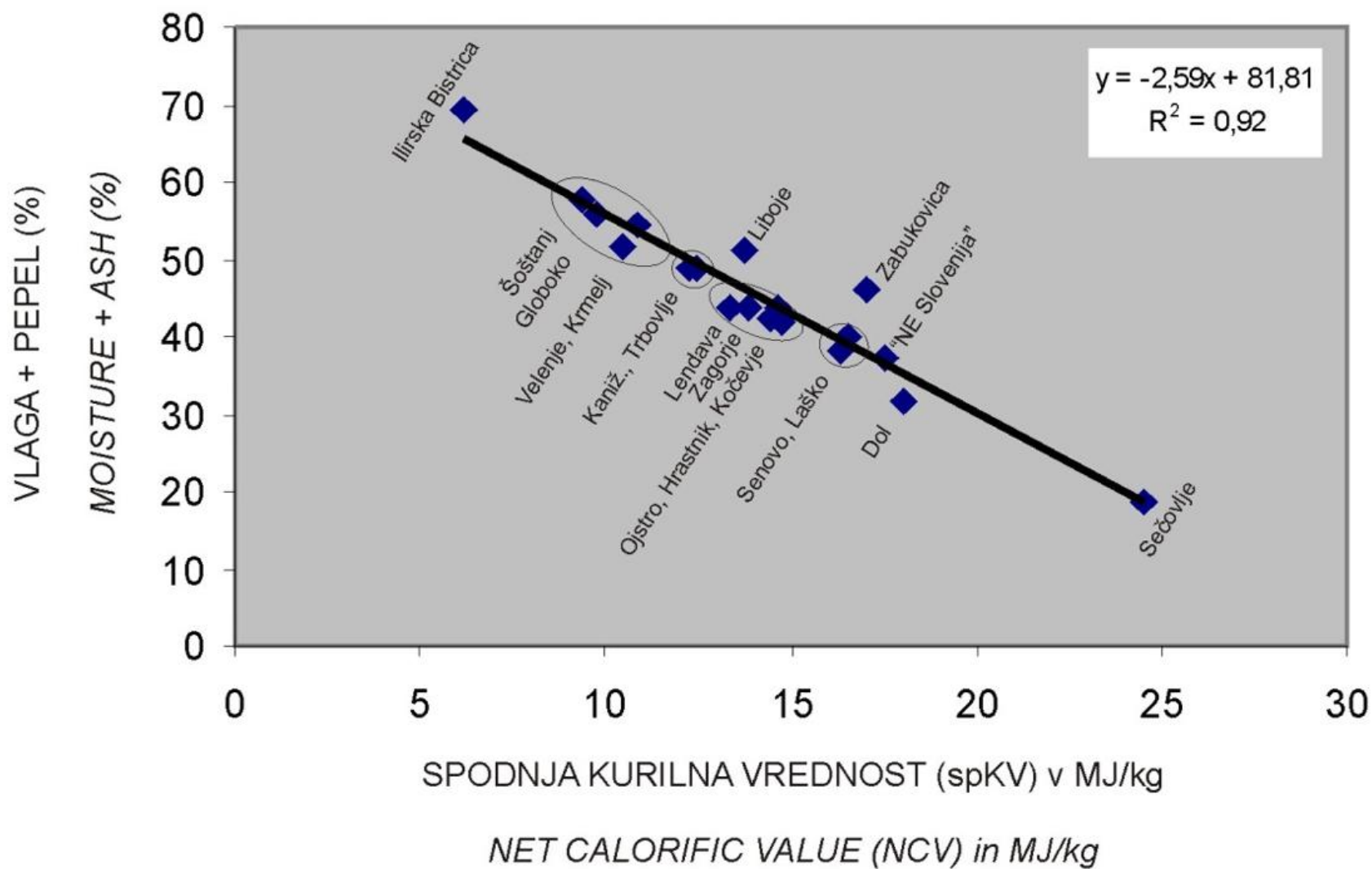
Pri **današnji** letni porabi ~7 Gton/leto je na planetu še za ~100 do 200 let premoga.
(Poraba premoga narašča!)

rezerve na prebivalca planeta danes:
približno 1 milijon kWh/človeka



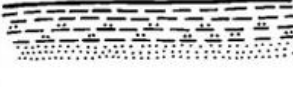
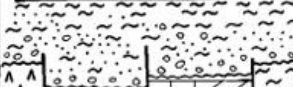
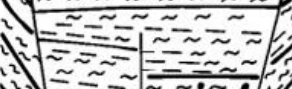


Premogovni pasovi v Sloveniji



Kurilna vrednost premogov v Sloveniji

RAZLIČNA TERCIARNA PREMOGIŠČA SLOVENIJE - shematsko

GLOBOKO	LENDAVA	KANIŽARICA	VELENJE	ZASAVJE
M (pontij) lignit PARALIČNI TIP	M (pontij) lignit do rjavi premog PARALIČNI TIP	M? PI? rjavi premog INTRAMONTANI TIP	PI lignit INTRAMONTANI TIP	OI rjavi premog INTRAMONT. - ZALIVSKI (?) TIP
				
				
7 lignitnih plasti, debelih do 2.5 m	3 plasti premoga, debele do 2 m	4 glavni sloji premoga, debeli do 6 m	1 lignitni sloj, debel povprečno 60 m, največ pa do 160 m thick	1 premoški sloj, debel do 20 m, lokalno od 0 do 40 m zaradi močnih tektonskih deformacij
C.V.: do 12.5 MJ/kg W: 40-50 % A: 7-15 % Stot: 1 % Ro: 0.23 %	C.V.: 13-17 MJ/kg W: 25-30 % A: 15 % Stot: 1.3 % Ro: 0.28 %	C.V.: 13.5 MJ/kg W: 25 % A: 23 % Stot: 2 % Ro: 0.32 %	C.V.: up to 12.6 MJ/kg W: 15-45 % A: 5-40 % Stot: 0.5-2.0 % Ro: 0.24 %	C.V.: 14 - 20 MJ/kg W: 15-25 % A: 20-25 % Stot: 1-2 % (0.5-3.0 %) Ro: 0.32 %

LEGENDA

-  prod
-  pesek
-  melj
-  glina
-  lapor
-  premog
-  apnenec
-  dolomit
-  andezit
-  skrilavec
-  prelom
-  diskordanca

C.V. - kurilna vrednost

W - vsebnost celotne vlage

A - vsebnost pepela

Stot - vsebnost celotnega žvepla

Ro - odsevnost huminita

(M. Markič, 1992)

Premog v Sloveniji - 24 kWh/dan.o (6.4 elektrika, 2.5 toplota, 14 odpadna topl., 1.3 industr.)

Velenje - lignit 10-11 MJ/kg, 4 Mton/leto = ~16 kWh/dan.osebo

TE Šoštanj (3. bloki, skupaj ~700 MW) iz velenjskega lignita proizvede ~1/3 SLO elektrike (~5 kWh/dan.osebo) in nekaj koristne toplote (~1 kWh/dan.os) (premogu letno dodajo ~0.9 kWh/d.o plina)

TE Trbovlje ~0.9 kWh/dan.o - se ustavlja (zapiranje premogovnika)

TE-Toplarna Ljubljana ~9kWh/(dan-preb.Ljubljane)

gorivo - Indonezijski premog (17-19 MJ/kg) in lesna biomasa

Zaloge:	Količina [MWh/osebo]	
Velenje	181	~40 let
Šoštanj	87	
Trbovlje - Hrastnik	36	
Goričko	2017	



Pomembna vprašanja glede varstva naravne in kulturne dediščine

Čeprav je izgorevanje premoga škodljivo za atmosfero zaradi izpustov toplogrednega CO₂, je potrebno upoštevati sledeče:

- Premogovniki so skoraj dve stoletji podpirali gospodarstvo mnogih slovenskih krajev (Trbovlje, Hrastnik, Laško, itd.)
- Pri odkopavanju premoga so na dan prišle pomembne mineraloške in paleontološke najdbe, ki predstavljajo pomembno naravno vrednoto Slovenije.





Peleontološka dediščina



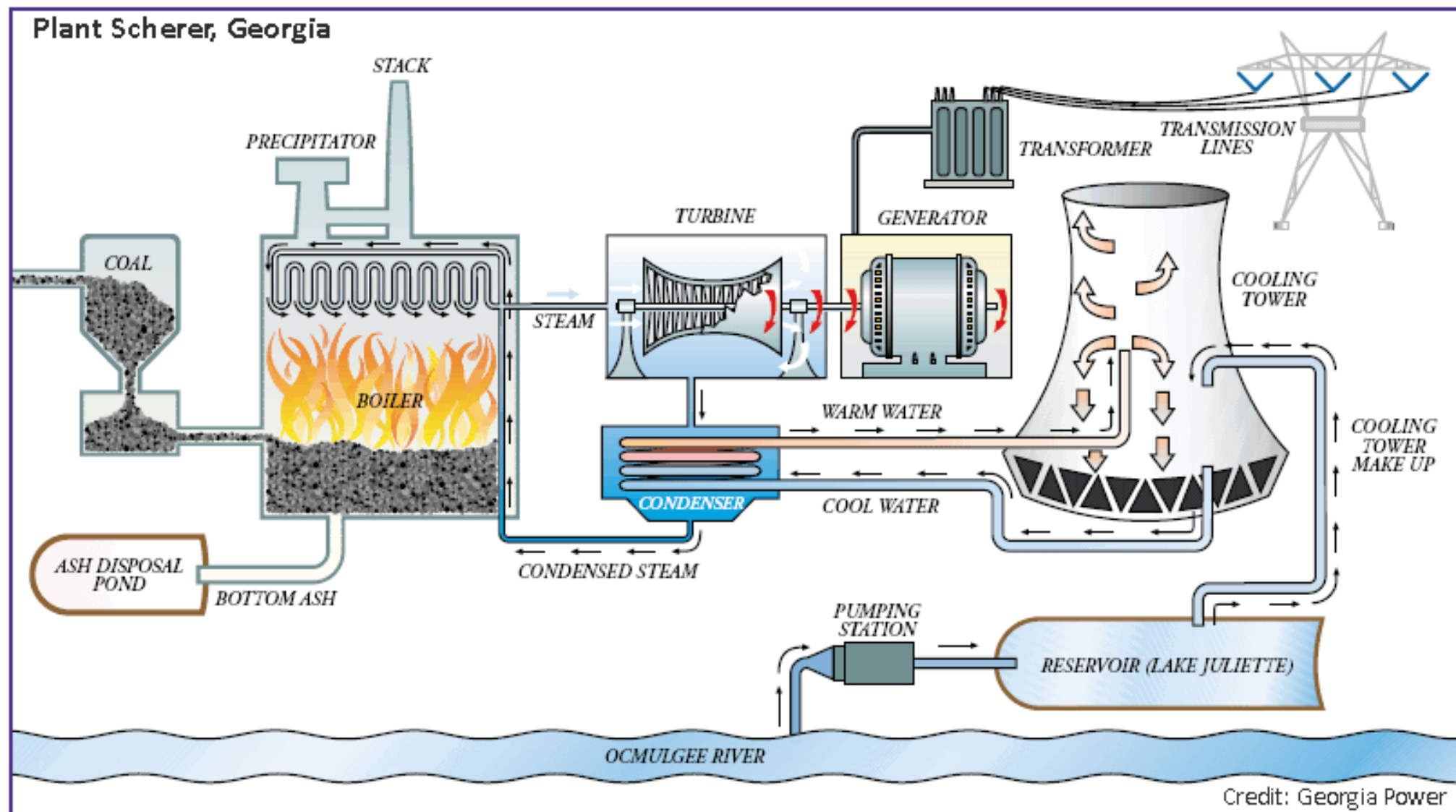
V terciarnih plasteh Zasavja so bile odkrite številne pomembne paleontološke najdbe (rastlinski ostanki, ribe, terciarne ptice, žuželke, želve, mehkužci, itd.)

Termoelektrarne v Sloveniji

Termoelektrarne še danes pokrivajo
dобршен del energijske oskrbe Slovenije.

- Šoštanj (1029 MW)
- Brestanica (403 MW)
- Ljubljana (124 MW + 486 MW toplote)
- Trbovlje (ne posluje več)





Zgradba in delovanje termoelektrarne

Termoelektrarne, ki proizvajajo električno energijo s pretvorbo toplotne energije (običajno iz fosilnih goriv, jedrskih reakcij ali geotermalnih virov) v električno energijo, imajo več škodljivih vplivov na okolje. Tukaj so ključni vidiki, ki jih je treba upoštevati pri opisovanju teh vplivov:

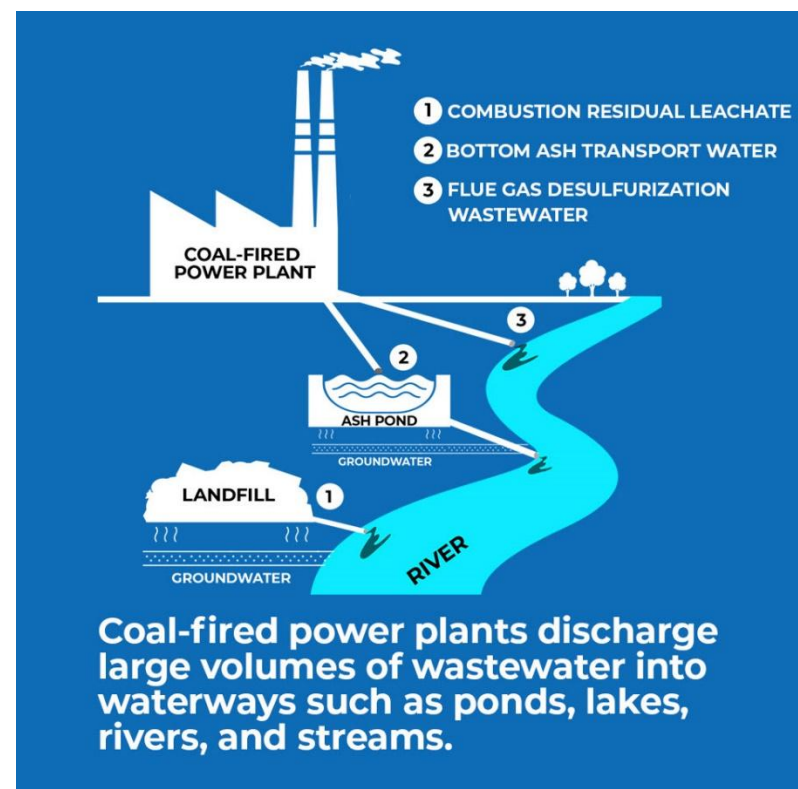
Onesnaževanje zraka:

- **Izpusti toplogrednih plinov:** Termoelektrarne, zlasti tiste, ki kurijo fosilna goriva (premog, nafta, zemeljski plin), oddajajo velike količine toplogrednih plinov, kot sta **ogljikov dioksid** (CO_2) in **metan** (CH_4), kar prispeva k globalnemu segrevanju in podnebnim spremembam.
- **Drugi onesnaževalci:** Prav tako sproščajo **žveplov dioksid** (SO_2), **dušikove okside** (NO_x) in delce, kar lahko vodi do kislega dežja, težav z dihalni in drugih zdravstvenih težav.



Uporaba in onesnaževanje vode:

- **Toplotno onesnaževanje:** Hladilni procesi v termoelektrarnah pogosto uporabljajo velike količine vode, ki se nato vrne v naravne vodne vire pri višji temperaturi. To toplotno onesnaževanje lahko moti vodne ekosisteme, kar vpliva na ribe in drugo divje življenje.
- **Poraba vode:** Znatni odvzemi vode lahko znižajo nivoje rek, jezer in podtalnice, kar vpliva na lokalne skupnosti in ekosisteme.
- **Kemična kontaminacija:** Izpust kemikalij, ki se uporabljajo v procesih hlajenja in proizvodnje energije, lahko onesnaži vodne vire, škoduje vodnemu življenju in potencialno pride v človeške vire pitne vode.



Degradacija zemlje:

- **Rudarjenje in pridobivanje virov:** Pridobivanje fosilnih goriv (rudarjenje premoga, črpanje nafte, zemeljskega plina) vodi do uničenja habitatov, erozije tal in onesnaženja zemlje in vode.
- **Odlaganje odpadkov:** Odlaganje pepela iz premoga, jedrskih odpadkov in drugih stranskih produktov lahko vodi do kontaminacije tal in vode, kar predstavlja dolgoročna okoljska in zdravstvena tveganja.



Podnebne spremembe:

- Prispevek k globalnemu segrevanju: Izpusti iz termoelektrarn so glavni vzroki k učinku tople grede, kar vodi do dviga globalnih temperatur, ekstremnih vremenskih dogodkov, dviga morske gladine in drugih vplivov, povezanih s podnebjem.

