

# ЕКОЛОГИЈА И АЛТЕРНАТИВНИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

Катедра за инжењерство за енергетику  
Факултет за производњу и менаџмент Требиње

ВЕЛИНКА ТОМИЋ  
vtomic2020@gmail.com

# САДРЖАЈ ПРЕДАВАЊА

- КЛИМА
- ГЛОБАЛНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЈЕНЕ
- УЗРОЦИ КЛИМАТСКИХ ПРОМЈЕНА
- Ефекат стаклене баште
- Међународни споразуми
- ЕНЕРГЕТСКА ЗАЈЕДНИЦА
- ЕНЕРГЕТСКИ РЕСУРСИ
- Фосилана горива
- Угаљ
- Нафта
- Природни гас

# КЛИМА



- **ДЕФИНИЦИЈА:**

Просјечне метеоролошке прилике у дужем временском периоду.

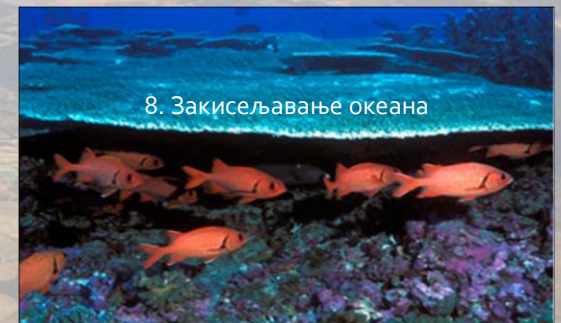
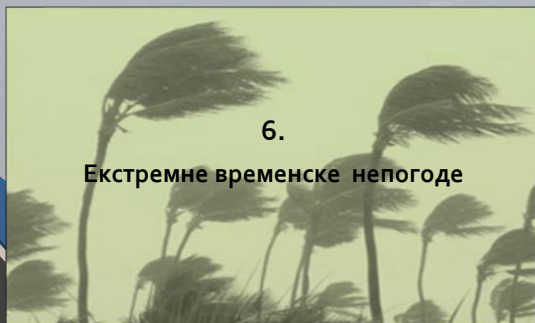
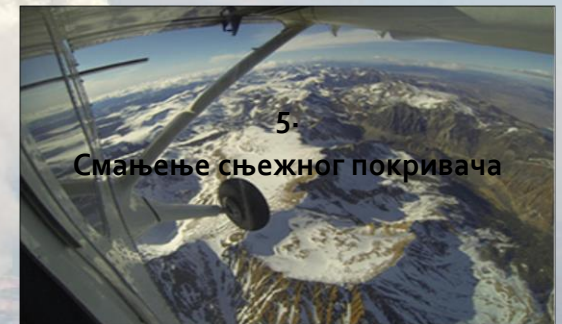
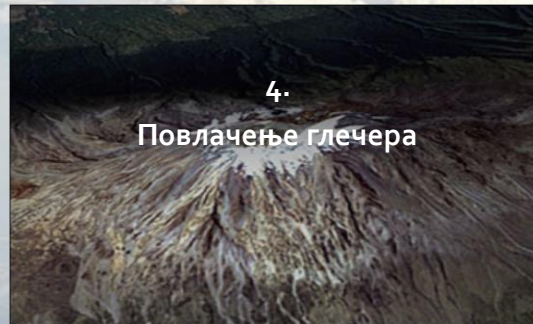
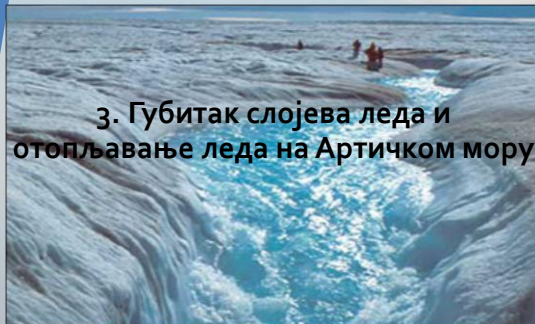
Савремена дефиниција описује климу као динамички систем у коме учествују и једни на друге дјелују: атмосфера, океани, ледени и сњижни покривач, процеси на тлу(литосфера) и биосфера укључујући човјека...

**КЛИМАТОЛОГИЈА:** Наука која проучава процес формирања климе

- **МЕТЕОРОЛОГИЈА:** Наука која проучава све метеоролошке елементе и појаве, укључујући и методе метеоролошких осматрања и метеоролошке инструменте.

# ГЛОБАЛНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЈЕНЕ

Докази  
брзих климатских промјена



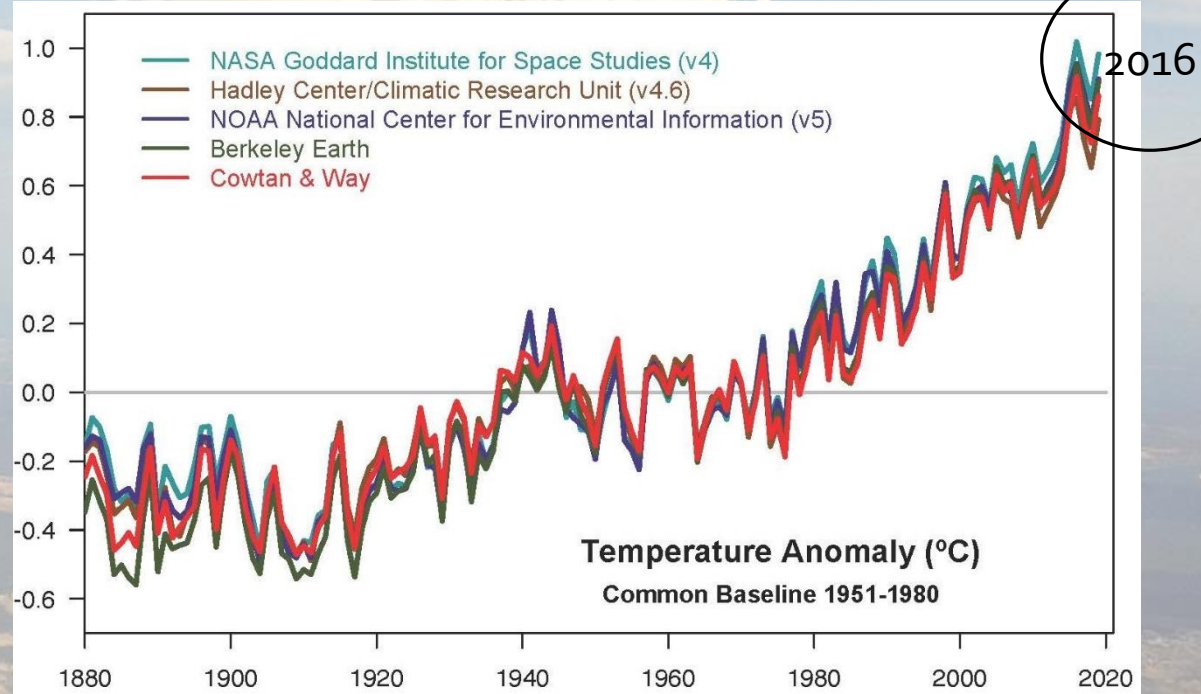
# ГЛОБАЛНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЈЕНЕ



## 1. Глобални пораст температуре:

Просјечна температура на планети порасла је око  $1,62^{\circ}\text{F}$  ( $0,9^{\circ}\text{C}$ ) од краја 19. вијека

Научни  
консензус:  
- Земља се  
загријава;  
- 95%  
резултат  
људске  
активности



# ГЛОБАЛНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЈЕНЕ



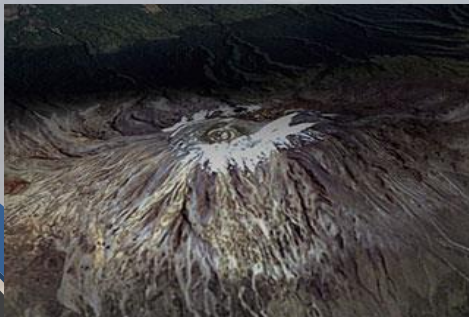
## 2. Загријавање океана

700 метара океана се загријава више од  $0,4^{\circ}$  F од 1969. године

## 3. Губитак слојева леда и отопљавање леда на Арктичком мору

У периоду од 1993. до 2016. просјечно годишње:

- Гренланд губи 286.000.000.000 тона леда годишње;
- Антарктик губи око 127.000.000.000 тона леда годишње.



## 4. Повлачење глечера

Алпе, Хималаји, Анди,  
Аљаска, Африка...



# ГЛОБАЛНЕ КЛИМАТСКЕ ПРОМЈЕНЕ



## 5. Смањење сњежног покривача

- Снијег се топи раније
- На сјеверној хемисфери измјерен је далеко мањи сњежни покривач у последњих 5 деценија



## 6. Екстремне временске непогоде

- Сушни периоди, цунами, торнада, поплаве...
- - после 1950. год. се смањује број нискотемпературних периода...



## 7. Подизање нивоа мора

- Глобални ниво мора порастао је око 8 cm у прошлом веку.
- Стопа подизања у последње двије деценије, дупло већа него у прошлом веку и сваке године се убрзава

## 8. Закисељавање океана

- киселост површинских океанских вода порасла за 30 %
- . Количина CO<sub>2</sub> коју апсорбује горњи слој океана повећава се за око 2 милијарде тона годишње



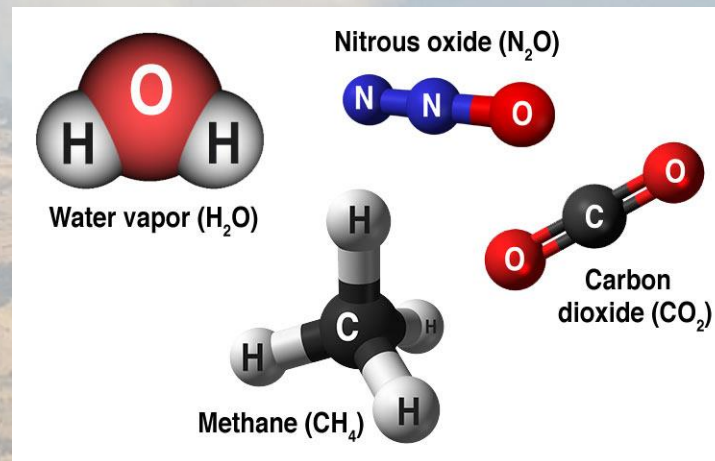
# УЗРОЦИ КЛИМАТСКИХ ПРОМЈЕНА

- ПРИРОДНИ УЗРОЦИ

Вулканске ерупције, Океанска струја

- ЉУДСКИ УЗРОЦИ

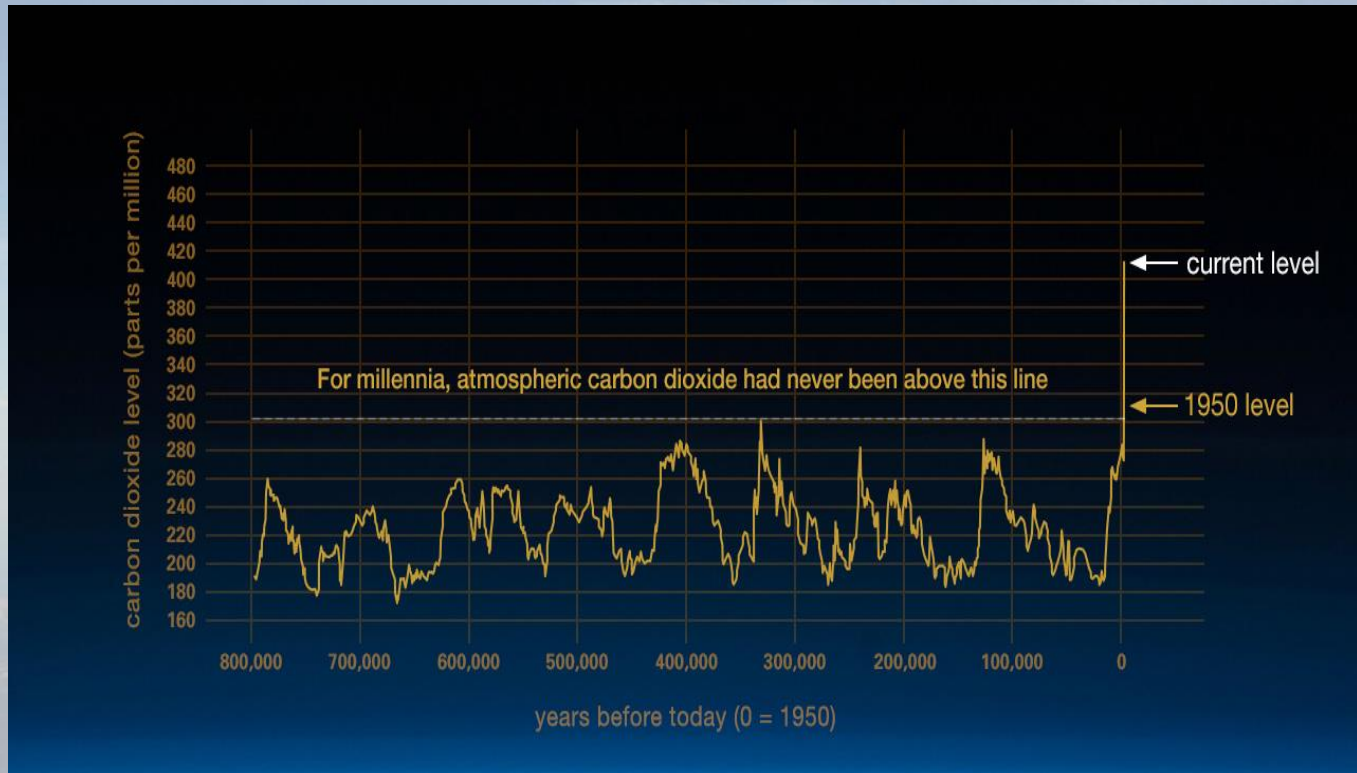
Људске активности - Сагоријевање нафте, крчење шума, употреба ђубрива...





# Ефекат стаклене баште

<https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>



**NASA LATEST MEASUREMENT CO<sub>2</sub>**  
**January 2020**  
**413 ppm**

# Међународни споразуми

- 1988. UNFCCC - The United Nations Conference on Climate Changes
- 1992. Бразил; UNCED – The United Nations Conference on Environment and Development
- 1997. Кјото UNFCCC - The United Nations Conference on Climate Changes
- протокол.....175 држава ратификовало споразум.....36 развијених земаља морају смањити емисију гасова стаклене баште...
- 2007. Бали, UNFCCC...
- 2015. Паришки споразум

Земље са највећом стопом емисије гасова стаклене баште у свијету:

- 1.Сједињене Америчке Државе
- 2.Кина,
- 3.Еуропска Унија (Њемачка)
- 4.Русија



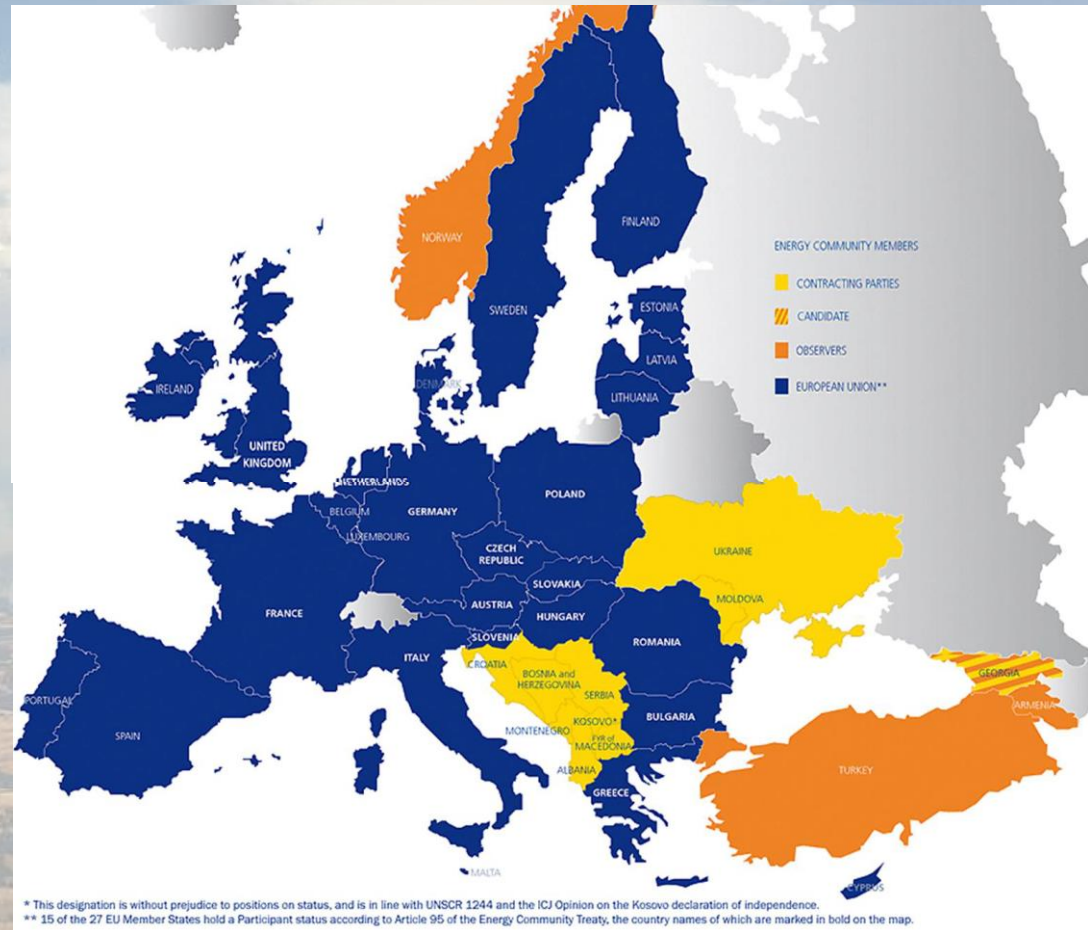
# Међународни споразуми

Акције подразумевају:

- Националне катастре емисије GHG
- Будуће пројекције емисије GHG
- Идентификацију и одређивање политике и мјера за ограничење емисије GHG
- Процјену утицаја могућих климатских промјена и одређивање могућих мјера за прилагођавање
- Истраживање и систематско посматрање
- Образовање, обуку и подизање свијести становништва
- Размјену научног особља
- Пренос еколошки прихватљивих технологија итд.

# ЕНЕРГЕТСКА ЗАЈЕДНИЦА










- ▶ **Гас** (Трећи пакет) (2 директиве, 1 уредба)
- ▶ **Електрична енергија** (Трећи пакет) (2 директиве, 3 уредбе)
- ▶ **Животна средина** (7 директива)
- ▶ **Конкуренција** (неке одредбе Уговора)
- ▶ **Обновљиви извори енергије** (1 директива)
- ▶ **Енергетска ефикасност** (4 директиве, 12 уредби)
- ▶ **Заштита конкуренције и државна помоћ** (поједине одредбе Уговора)
- ▶ **Статистика** (2 уредбе)
- ▶ **Нафта** (1 директива)
- ▶ **Енергетска инфраструктура** (1 уредба)
- ▶ **Климатске промене** (2 препоруке)



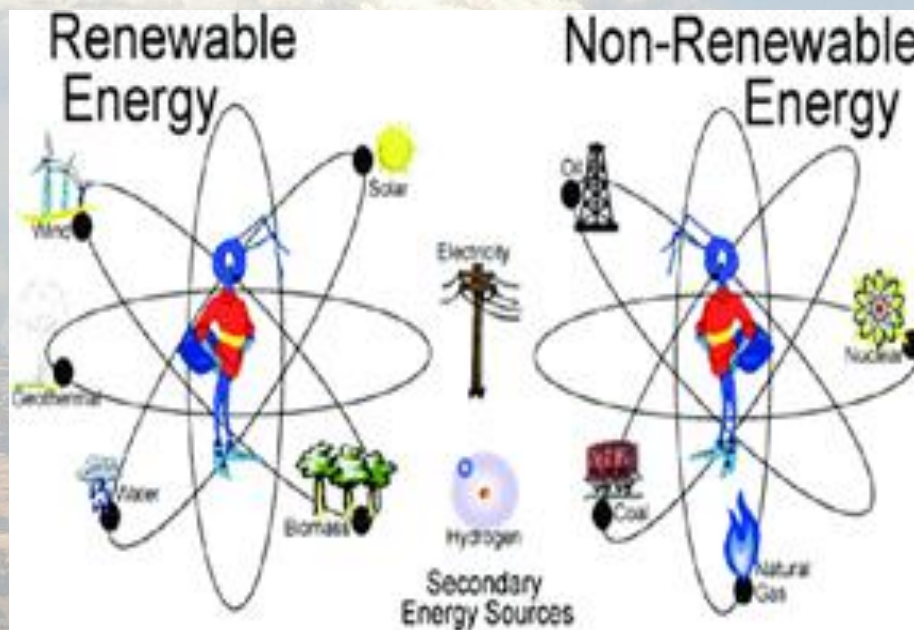
# ДИРЕКТИВЕ ЕЗ

Правни акт	Датум доношења	Рок имплементације
Директива 2009/28/ЕЗ Европског парламента и Савјета о промоцији коришћења енергије из обновљивих извора	април 2009.	1. јануар 2014.
Директива 2012/27/ЕУ Европског парламента и Савјета о енергетској ефикасности	октобар 2012.	15. октобар 2017.
Директива 2010/31/ЕУ Европског парламента и Савјета о енергетској ефикасности зграда.	мај 2010.	30. септембар 2012.
Директива 2004/35/ЕУ Европског парламента и Савјета о одговорности за животну средину у погледу спречавања и отклањања штете у животној средини, измијењена Директивом 2006/21/ЕЗ, Директивом 2009/31/ЕЗ и Директивом 2013/30/ЕУ	април 2004.	1. јануар 2021.

# Циљеви европске енергетске политике „20/20/20“

2020		2030		
<b>Ciljevi</b>	<b>Prioriteti</b>	<b>Ciljevi</b>	<b>Nove politike i mehanizmi</b>	
 <b>20% smanjenje emisija gasa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ubrzati investicije u efikasnije zgradarstvo, proizvode koji konzumiraju električnu energiju i transport</li><li>• Izgraditi pan-Evropsko energetska tržište, kroz unapređenje prenosne mreže, cjevovoda, LNG terminala i ostale infrastrukture</li><li>• Zaštita prava kupaca i postizanje visokih standarda sigurnosti</li><li>• Implementacija rezervoara energije (baterijski sistemi)</li><li>• Osiguravanje dobrih odnosa sa učesnicima van EU koji snabdijevaju EU energijom</li></ul>	 <b>40% smanjenje emisija gasa</b>	 <b>Novi ETS</b> Sistem trgovanja emisijama (Emission trading system)	
 <b>Minimalno 20% učešća Obnovljivih izvora energije</b>		<b>Minimalno 27% učešća Obnovljivih izvora energije</b>	 <b>Minimalno 27% učešća Obnovljivih izvora energije</b>	 <b>Novo upravljanje</b> Bazirano na državnim planovima za sigurnost, konkurentnost, troškovnu prihvatljivost i održivost
 <b>Minimalno 20% ušteda U odnosu na BAU scenario</b>		<b>Minimalno 30% ušteda U odnosu na BAU scenario</b>	 <b>Minimalno 30% ušteda U odnosu na BAU scenario</b>	 <b>Novi KPI</b> Za konkurentan, čišći i siguran energetska sustav

# ЕНЕРГЕТСКИ РЕСУРСИ



# ЕНЕРГЕТСКИ РЕСУРСИ

## ЕНЕРГЕТСКИ РЕСУРСИ

- НУКЛЕАРНА ЕНЕРГИЈА

## НЕОБНОВЉИВИ

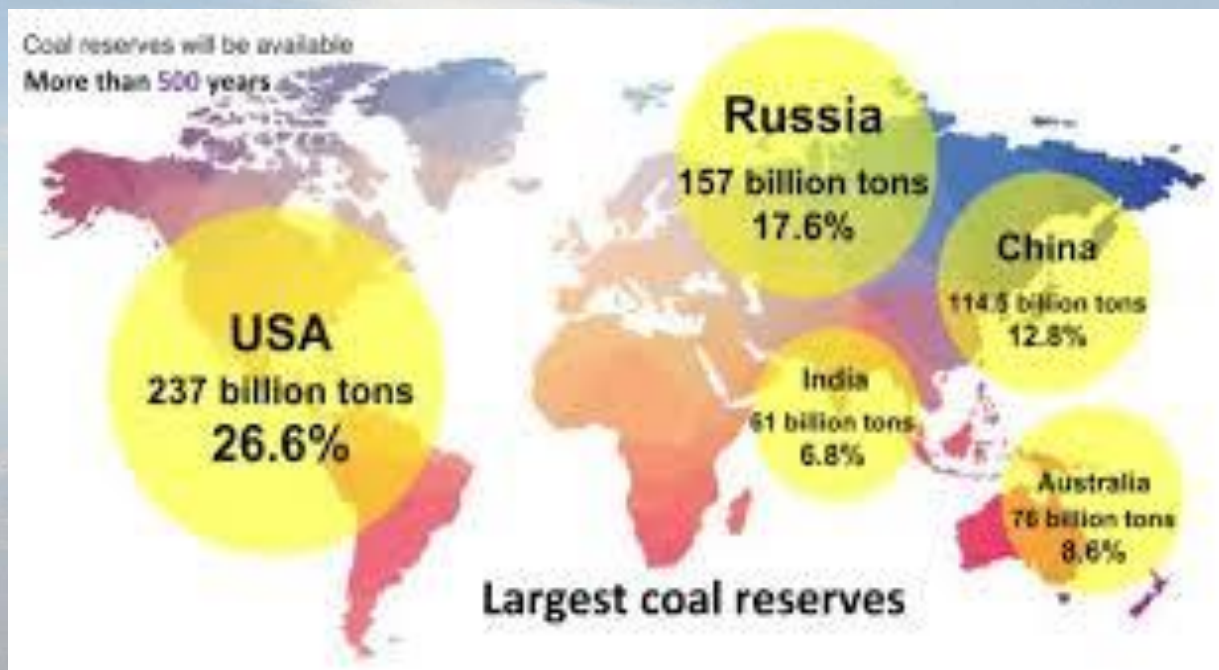
- УГАЉ
- Мрки угљеви: - хумусни - сапропел - воштани мрки угљеви
- Камени угаљ: - Суви угаљ - 75% до 80% C - Масни угаљ - 80% до 90% C - Мршави угаљ - 90% до 93% C - Антрацит 93% до 95% C
- НАФТА
- ГАС

## ОБНОВЉИВИ

- ВЈЕТАР
- ВОДА
- СУНЦЕ
- БИОМАСА
- ГЕОТЕРМАНИ ИЗВОРИ

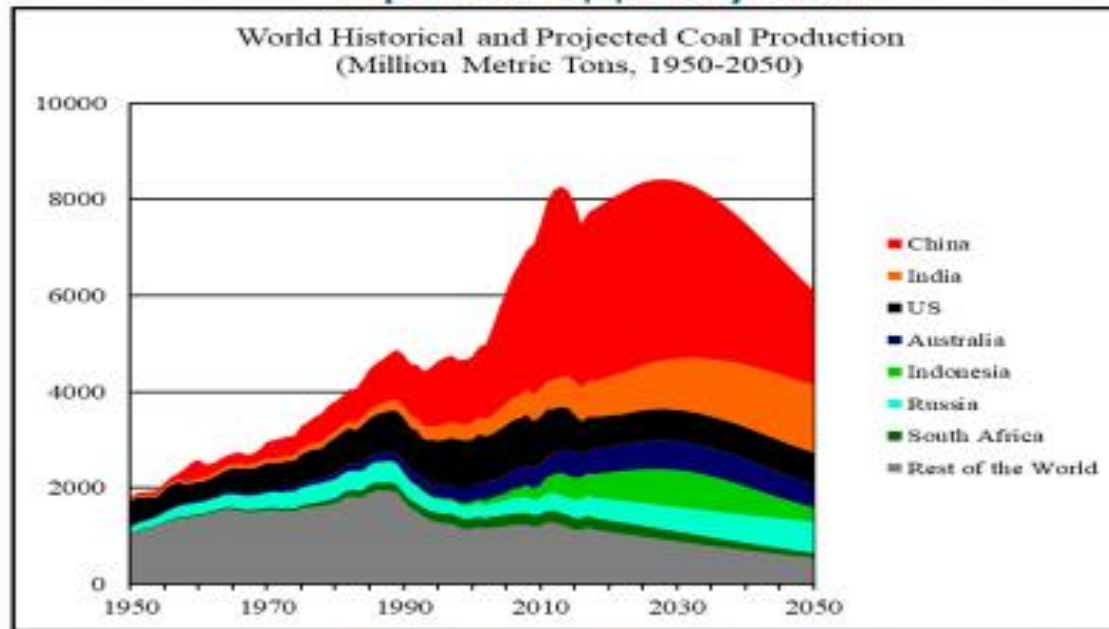


# СВЈЕТСКЕ РЕЗЕРВЕ УГЉА



# Производња угља

## Производња угља



Energy World Coal 2018-2030: World Energy Analysis Report (Part 4)

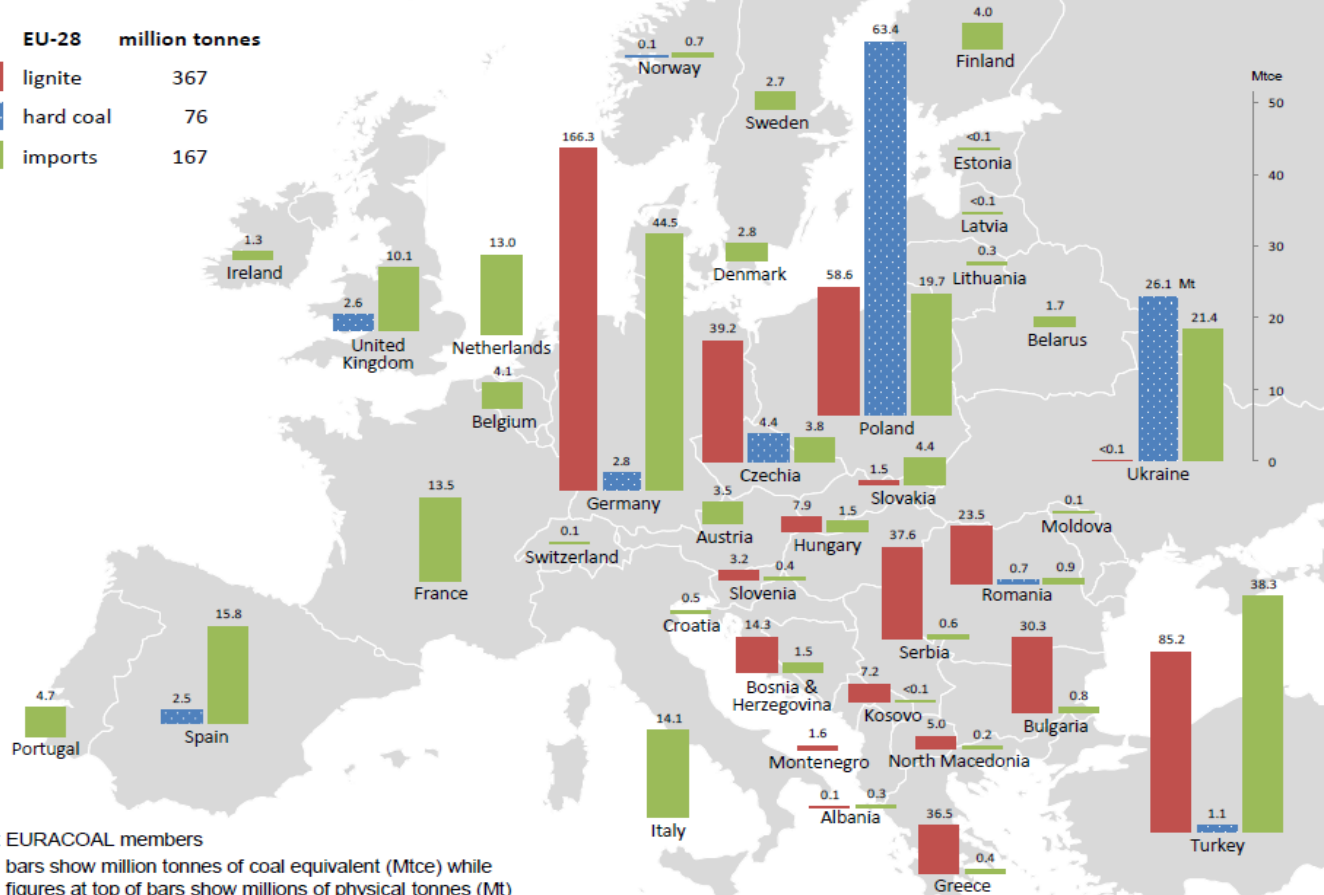
# Угаљ у Европи

## Coal in Europe 2018

lignite production, hard coal production & imports

EURACOAL

EU-28 million tonnes	
■ lignite	367
■ hard coal	76
■ imports	167



Source: EURACOAL members

Note: bars show million tonnes of coal equivalent (Mtce) while figures at top of bars show millions of physical tonnes (Mt)

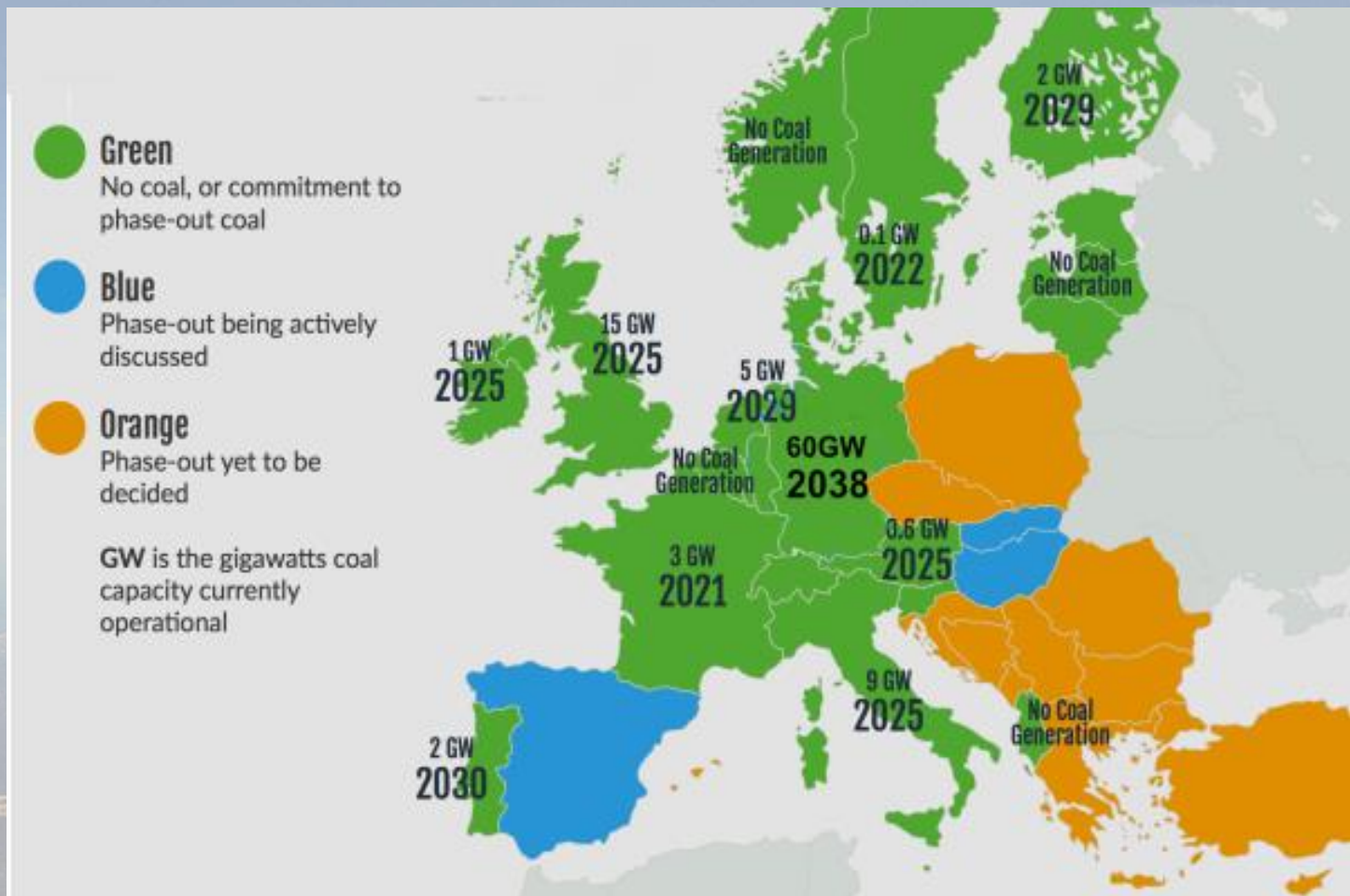
# НАЈВЕЋЕТЕ У ЕВРОПИ

	ИМЕ	ДРЖАВА	ВРСТА УГЉА	СНАГА MW	БРОЈ	ПРЕМА ПРОЈЕКТУ	РЕГУЛАТОР	ТРЖИШТЕ
1	Bełchatów*	ПОЉСКА	Лигнит	4 928	12	2055	2027	2027
2	Neurath	ЊЕМАЧКА	Лигнит	4 424	7	2055	2029	2030
3	Kozienice*	ПОЉСКА	Камени угаљ	3 915	11	2061	2028	2025
4	Niederaussem	ЊЕМАЧКА	Лигнит	3 676	7	2045	2028	2030
5	Opole	ПОЉСКА	Камени угаљ	3 280	6	2063	2029	2025
6	Jänschwalde	ЊЕМАЧКА	Лигнит	3 210	6	2028	2024	2027
7	Драх	УК	Камени угаљ	2 640	4	2025	2025	2025
8	Brindisi Sud	ИТАЛИЈА	Камени угаљ	2 640	4	2044	2028	2028
9	Boxberg	ЊЕМАЧКА	Лигнит	2 427	4	2055	2029	2030
10	Jaworzno 3*	ПОЉСКА	Камени угаљ	2 255	7	2063	2028	2025

# НАЈВЕЋИ ЗАГАЂИВАЧИ У ЕВРОПИ



# Гашење ТЕ - декарбонизација



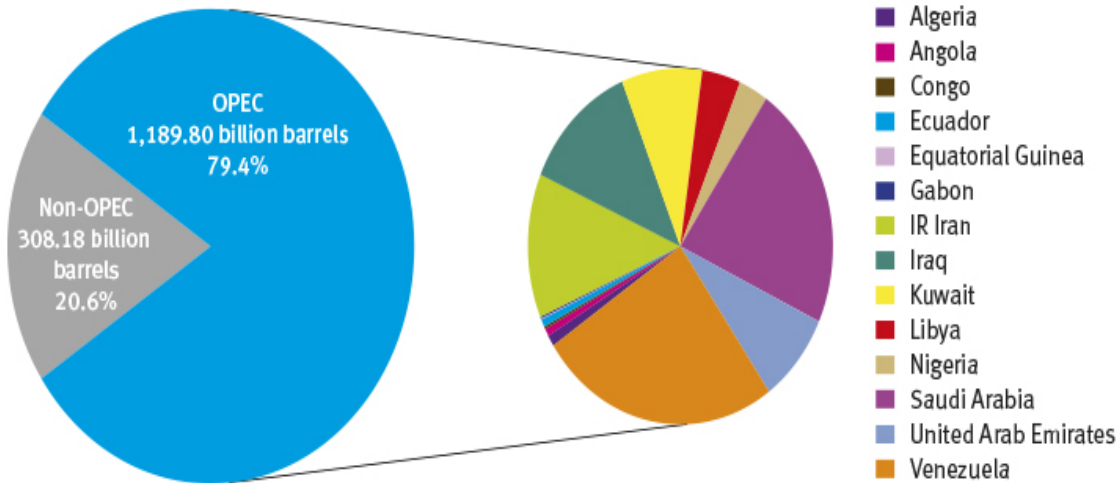
# Угаљ у Републици Српској



Preduzeće	Objekt	Vrsta	Inst. snaga (MW)	Proizvodnja 2016. (GWh)	Očekivani prestanak rada TE
EFT Stanari	TE Stanari	Lignit	300	1.566	-
	TE Ugljevik	Mrki	300	1.751	>2035
	TE Gacko	Lignit	300	1.521	2024 ili 2031
ERS	HE Višegrad	Akumulacija	315	1.078	-
	HE Dubrovnik G2	Protočna	126	717	-
	HE Trebinje I i II	Akumulacija	188	451	-
	HE Bočac	Akumulacija	110	251	-

# НАФТА – СВЈЕТСКЕ РЕЗЕРВЕ

OPEC share of world crude oil reserves, 2018



OPEC proven crude oil reserves, at end 2018 (billion barrels, OPEC share)

Venezuela	302.81	25.5%	Kuwait	101.50	8.5%	Algeria	12.20	1.0%	Gabon	2.00	0.2%
Saudi Arabia	267.03	22.4%	UAE	97.80	8.2%	Ecuador	8.27	0.7%	Equatorial Guinea	1.10	0.1%
IR Iran	155.60	13.1%	Libya	48.36	4.1%	Angola	8.16	0.7%			
Iraq	145.02	12.2%	Nigeria	36.97	3.1%	Congo	2.98	0.3%			

Source: OPEC Annual Statistical Bulletin 2019.



# НАФТА

- НАФТНИ ДЕРИВТИ

**бензини, керозини, дизел  
горива, мазути, уља, мазива**

- ПРЕРАДА СИРОВЕ НАФТЕ

- ДЕГРАДАЦИЈА И  
ДЕХИДРАЦИЈА

1. Чишћење нафте од  
нечистоћа и воде
2. Прерада нафте и њених  
продуката
3. Рафинирање ( пречишћавања готових  
продуката)

Састав сирове нафте у тежинским  
процентима:

Угљеник С	83,9-86,8%
Водоник Н	11,4-14,0%
Сумпор S	0,06-8,00%
Азот N	0,11-1,70%
Кисеоник O	0,5%
Метали (Fe, Ni, V, и др.)	0,03%

# Рафинација нафте

## РАЗЛОЗИ

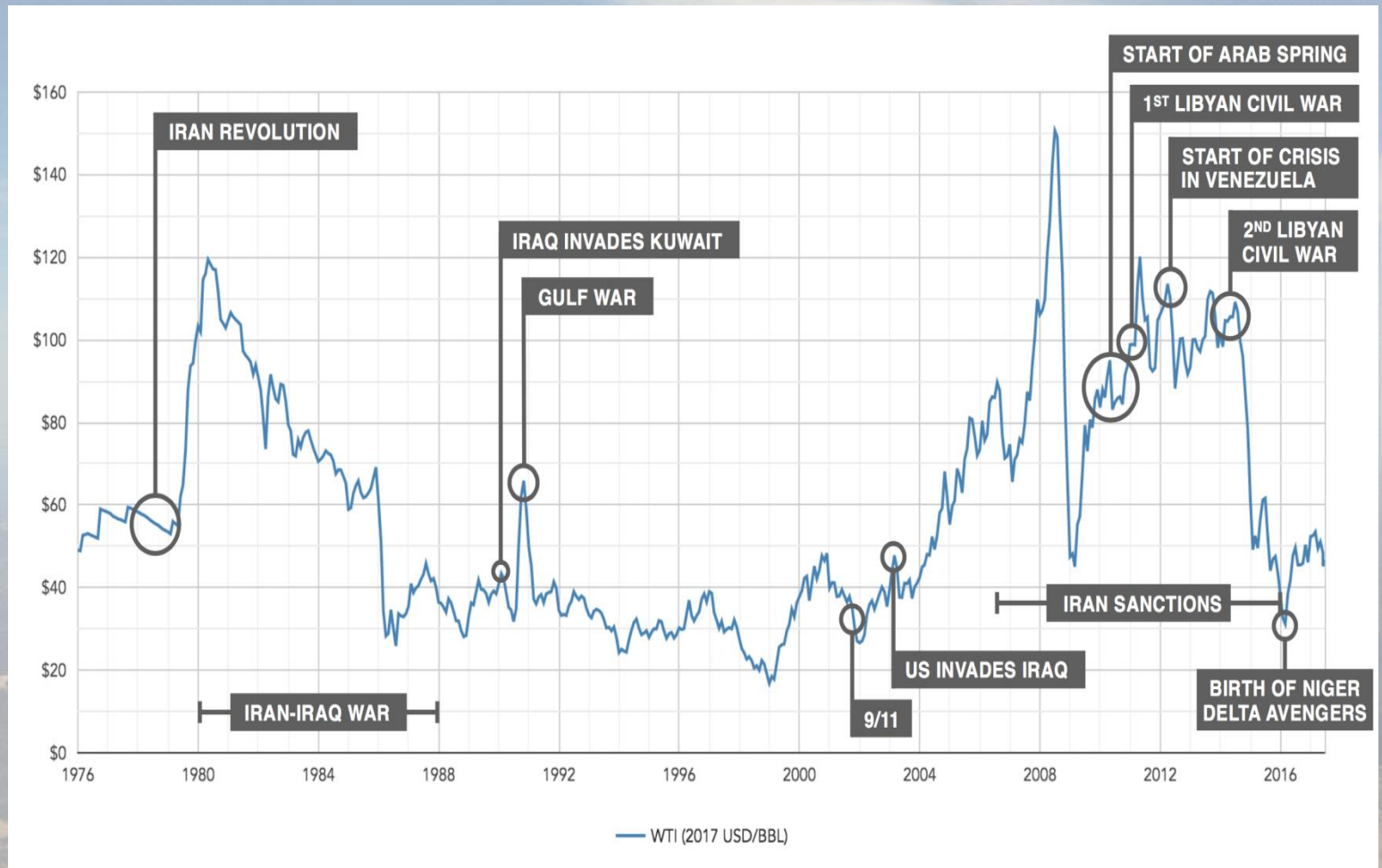


- Бензински мотор ради на специјално рафинисано гориво и не иде на нафтни погон.
- Готово све сирове нафте садрже угљоводонике ниске тачке испаравања што условљава њихову запаљивост која отежава чување и руковање.
- Све земље имају законе који регулишу транспорт нафте, пријем и складишта за нафту, не обухвата нафте које имају тачку запаљења изнад  $65^{\circ}\text{C}$ , а та тачка се постиже уклањањем испарљивих материја.
- Сирове нафте толико варирају у особинама да би без процеса рафинације било немогуће да се добије гориво жељеног квалитета

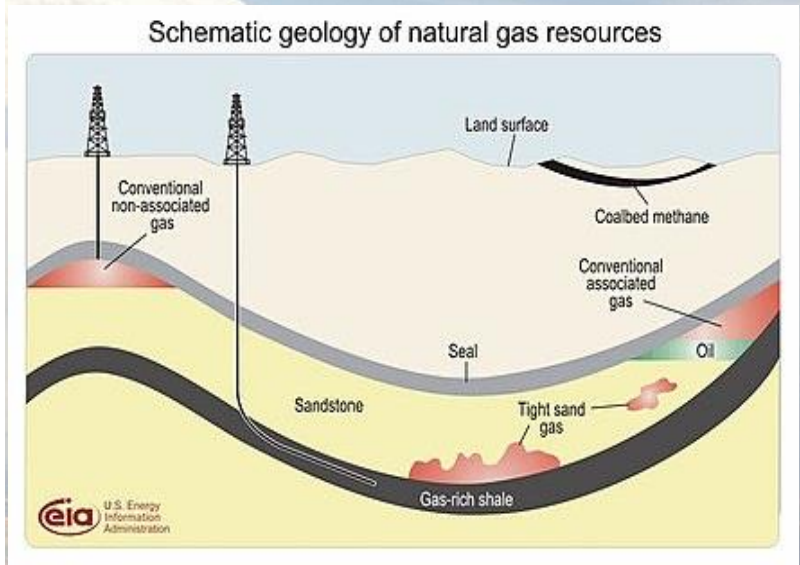
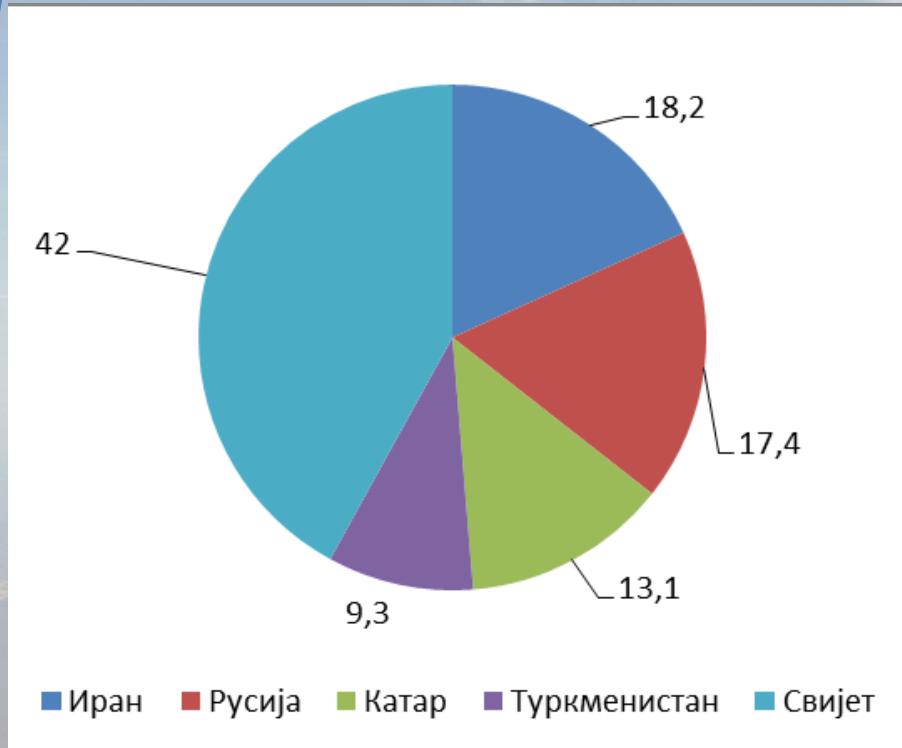
У РС:

- „Рафинерија нафте Брод“ а.д. Брод
- „Рафинерија уља Модрича“ а.д. Модрича

# Кретање цијене нафте



# ПРИРОДНИ ГАС

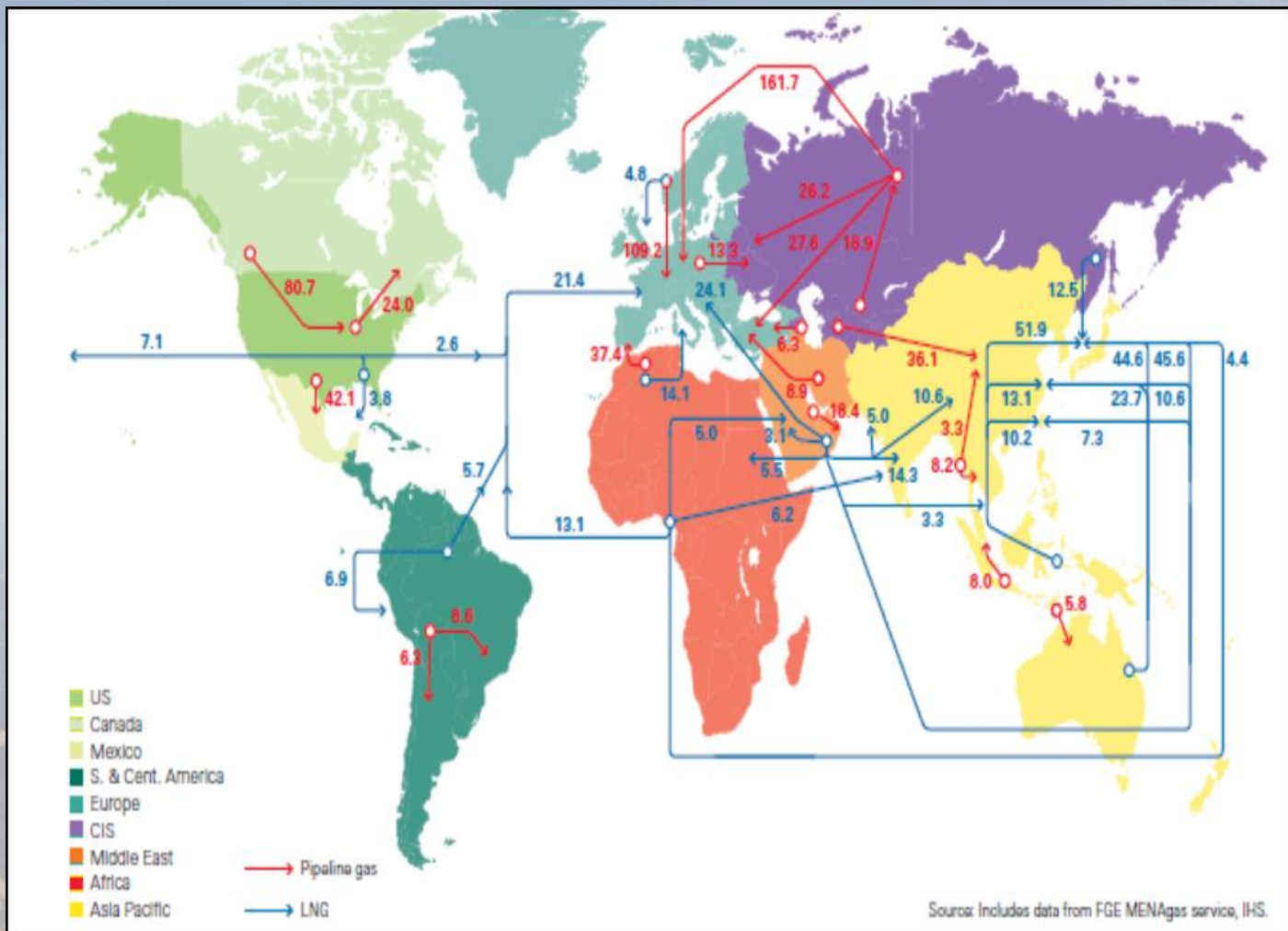


Доказане залихе природног гаса

# Састав природног гаса

Гас	уобичајно учешће
Гасовити угљоводоници	
запремински удио <u>метана</u> ( $\text{CH}_4$ )	50 - 98 %
запремински удио <u>етана</u> ( $\text{C}_2\text{H}_6$ )	< 10 %
запремински удио <u>пропана</u> ( $\text{C}_3\text{H}_8$ )	< 7 %
запремински удио <u>бутана</u> ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )	< 7 %
Примјесе	
запремински удио <u>угљендиоксида</u> ( $\text{CO}_2$ )	< 30 %
запремински удио <u>кисеоника</u> ( $\text{O}_2$ )	< 12 %
запремински удио <u>азота</u> ( $\text{N}_2$ )	< 28 %
запремински удио <u>сумпорових</u> једињења ( $\text{H}_2\text{S}$ , ...)	< 2 %

# Глобална трговина земним гасом



# Гасни сектор РС

