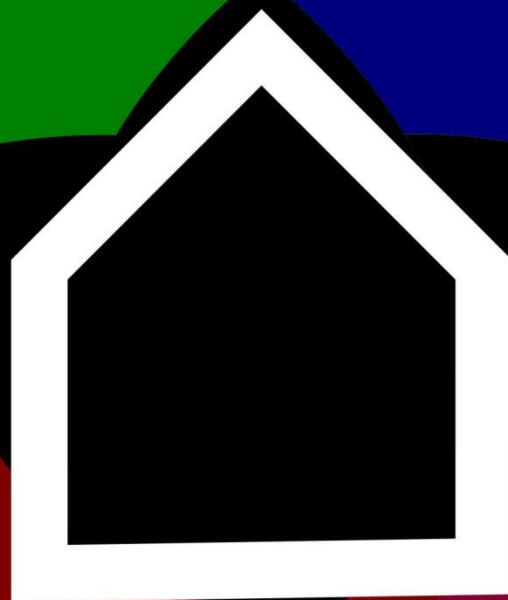




Обновливи извори на енергија



Проф. Др, Страхиња Трпевски

- Вовед во ЕУ регулативата за користење на обновливи извори на енергија
- Регулатива за користење обновливи извори во Република Македонија
- Искористливоста на обновливите извори ЕУ и кај нас

Обновливи извори

Историја - Едисон за ЕНЕРГИЈАТА

Обука за енергетска ефикасност

"Треба да знаете како да ги користите природните сили и на тој начин да ја добиете потребната енергија. Сончевите зраци се вид на енергија, исто така се и ветровите и морските струи енергија. Дали ги користиме? О, не! Ги палиме шумите и јагленот, како што потстанарите ја палат влезната врата на нашата кука за греење. **Живееме како диви доселеници кои не сфаќаат дека овие ресурси им припаѓаат на сите нас**".

Thomas A. Edison, 1916)



ЦЕЛ - ублажување на климатските промени 20-20-20

- ОИЕ**
- Директива 2001/77 / ЕС за промоција на ел. ен. од ОИЕ
 - Директива 2003/30 / ЕЗ за промоција на производството и користењето на биогоривата во транспортот
 - **Директива 2009/28 / ЕЗ за промоција на производството на енергија од ОИЕ**
 - **Преименување на Директивата за обновлива енергија за периодот по 2020 година во - Чиста енергија за сите во Европа**

- ЕЕ**
- Директива (ЕЗ) 32/2006 - за ефикасно користење на енергија и енергетски услуги на крајните корисници
 - Директива 92/75 / ЕЕЗ - за обележување на потрошувачката на енергија и други извори на апарати за домаќинство (1992)
 - Директива (ЕЗ) 91/2002 - за енергетските карактеристики на зградите (2002 година)
 - Директива 2010/30 / ЕУ
 - Директива 2010/31 / ЕУ

SO₂ NO_x

- Директива 2001/80 / ЕС за големи горилници
- Директива 2010/75 / ЕЗ за индустриски емисии ...

Обновливата енергија е во срцето на енергетските приоритети на ЕУ. Директивата за обновлива енергија (Direktiva 2009/28/EZ) е постојан централен елемент на политиката за енергетска унија и главен двигател за овозможување чиста енергија за сите Европјани за да ја направат ЕУ лидер во користењето на обновливите извори на енергија и да придонесе **за зајакнување на пет димензии на енергетската унија.**

1. Обновливите извори на енергија играат **важна улога во енергетската безбедност**. Се проценува дека нивниот придонес за **штедењето поради намалениот увоз на фосилни горива** во 2015 година изнесува **16 милијарди евра**, а се проценува дека во **2030 година ќе бидат 58 милијарди евра**



Обновливата енергија е во срцето на енергетските приоритети на ЕУ.

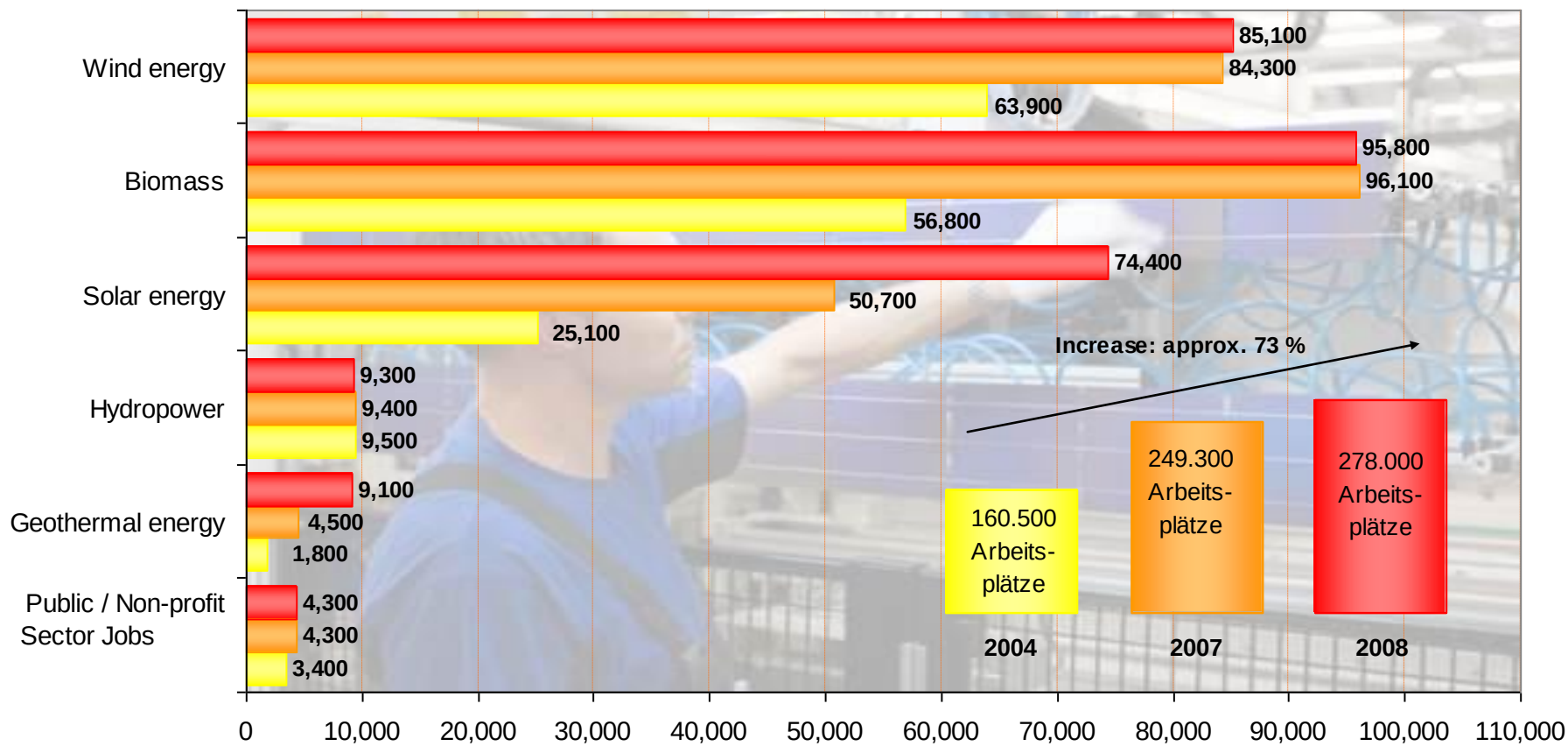
1. Благодарение на брзото намалување на трошоците поради технолошкиот напредок, особено во енергетскиот сектор, обновливите извори на енергија **можат да бидат интегрирани на пазарот.**
2. Обновливите извори на енергија исто така се тесно **поврзани со енергетската ефикасност**
3. **Клучен двигател на декарбонизацијата** на енергетскиот систем на Унијата. Обновливите извори на енергија придонесоа за **смалување на бруто емисии на стакленички гасови во 2015 година, еднаков на износот на емисии во Италија**
4. Обновливите извори на енергија играат важна улога во поставувањето на ЕУ на **водечко место во областа на иновациите во светот**, благодарение на сопственоста на **над 30% од светските патенти за обновливи извори на енергија**

Обновливата енергија е извор на економски раст и создавање работни места во Европја

- Повеќе од еден милион луѓе беа вработени во тој сектор во 2014 година, а износот на обртот на средства во тој сектор достигна околу 144 милијарди евра (извештај EurObser'ER)
- ЕУ и повеќето земји-членки се на пат да ги постигнат обврзувачките цели за 2020 година.
- **Најбрз** напредок има во секторот за производство на електрична енергија,
- додека најголем **апсолутен** придонес продолжува да се постига во секторот за греење и ладење.
- **Најспор** напредок сега се прави во транспортниот сектор.

Основна цел: нови работни места

Employees in the German renewable energy sector, 2004, 2006 and 2008



Figures for 2006 and 2008 are provisional estimate

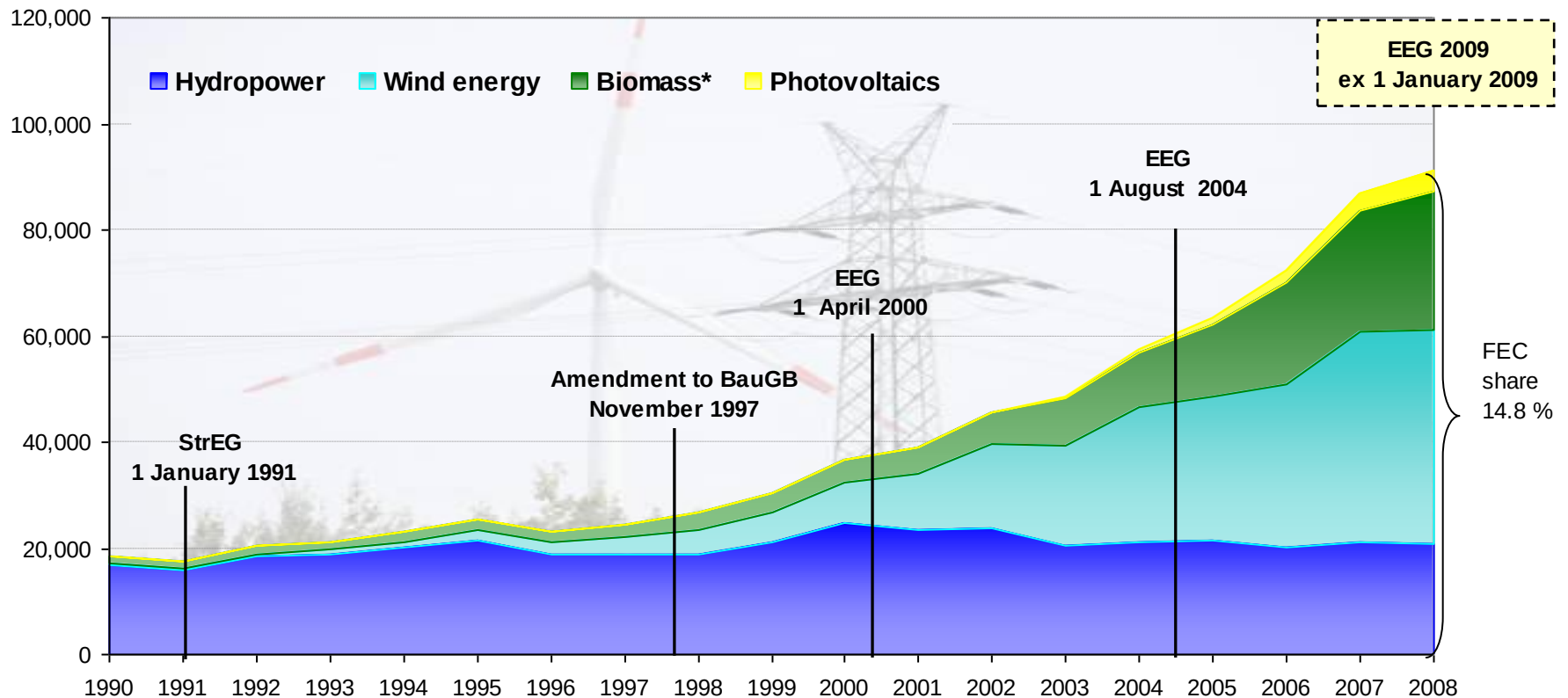
Source: BMU-KI III Projekt "Gross Employment from Renewable Energy in Germany in the Year 2008, a first estimate"; March 2009

Глобалното вработување во ОИЕ на крајот на 2010 година беше над 3,5 милиони луѓе

Industry	Estimated jobs worldwide	Selected national estimates
Biofuels	> 1,500,000	Brazil 730,000 for sugarcane and ethanol production
Wind power	~ 630,000	China 150,000 / Germany 100,000 / United States 85,000 / Spain 40,000 / Italy 28,000 / Denmark 24,000 / Brazil 14,000 / India 10,000
Solar hot water	~ 300,000	China 250,000 / Spain 7,000
Solar PV	~ 350,000	China 120,000 / Germany 120,000 / Japan 26,000 / United States 17,000 / Spain 14,000
Biomass power	-	Germany 120,000 / United States 66,000 / Spain 5,000
Hydropower	-	Europe 20,000 / United States 8,000 / Spain 7,000
Geothermal	-	Germany 13,000 / United States 9,000
Biogas	-	Germany 20,000
Solar thermal power	~ 15,000	Spain 1,000 / United States 1,000
Total estimated	> 3,500,000	

Основна цел

Development of electricity generation from renewable energies in Germany, 1990 - 2008



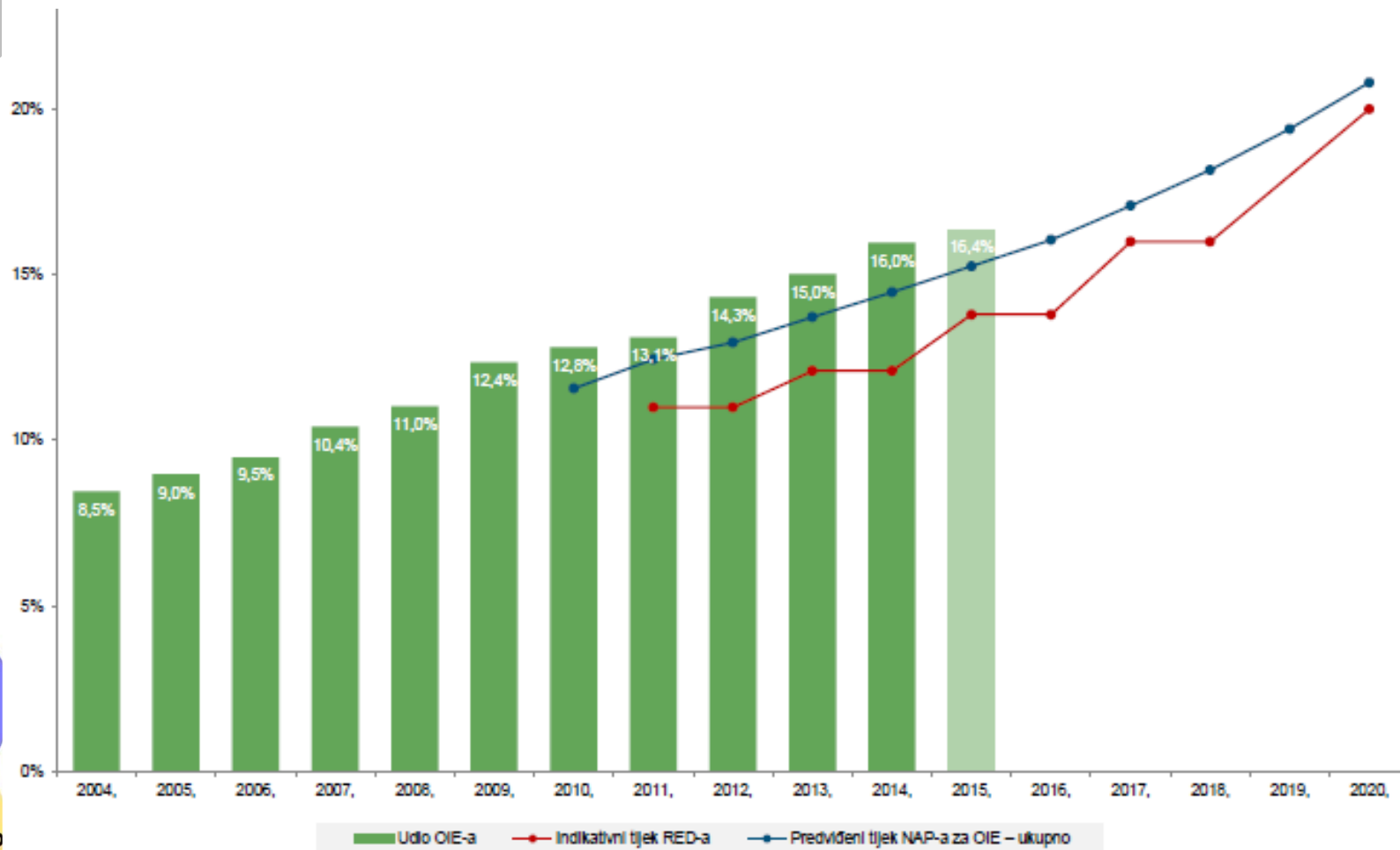
*Solid, liquid, gaseous biomass, biogenic share of waste, landfill and sewage gas;

StrEG: Act on the Sale of Electricity to the Grid; BauGB: Construction Code; EEG: Renewable Energy Sources Act;

Electricity from geothermal energy is not presented due to the negligible quantities of electricity produced;

Source: BMU-KI III 1 according to Working Group on Renewable Energies / Statistics (AGEE-Stat); Version: April 2009; all figures provisional

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија

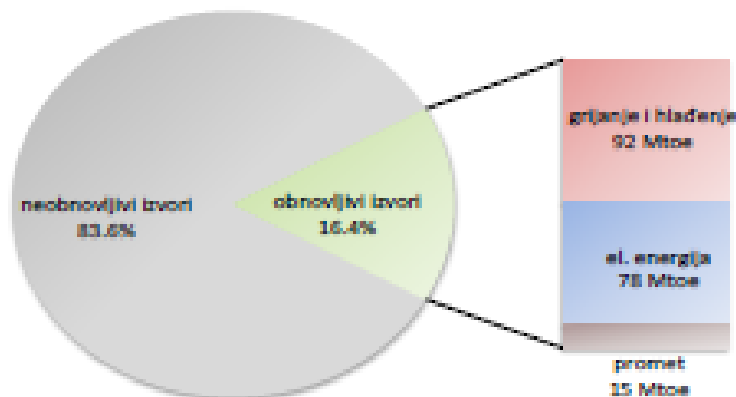


Уделот на обновливи извори на енергија (ОИЕс) во 2014 година достигна 16% од бруто финалната потрошувачка на енергија. Просечното учество на обновливите извори на енергија во сите 28 земји-членки на ЕУ беше 15,5% во 2013/2014, што е далеку над насоките 2013-2014 од 12,1% за 28 земји-членки на ЕУ

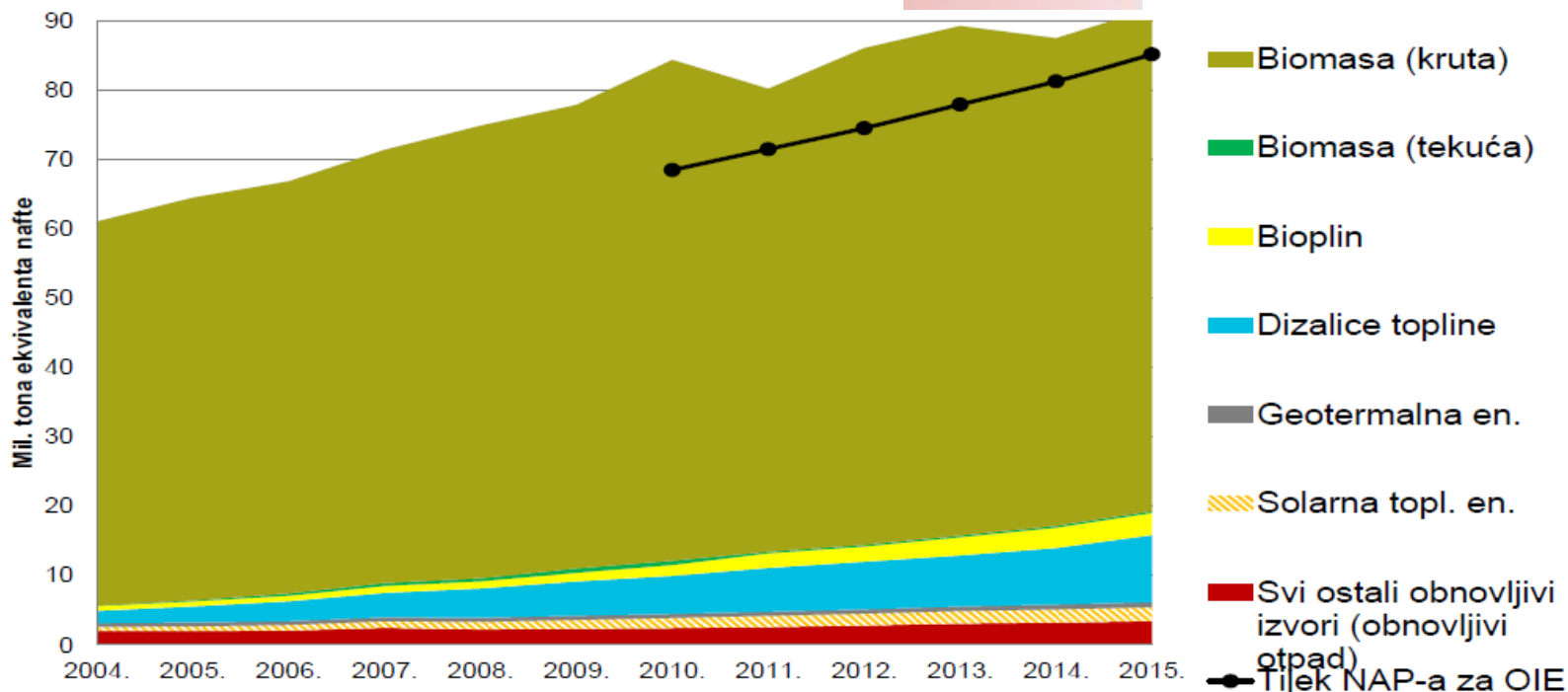
Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија
Потрошувачка на финална енергија во ЕУ28 2015.



греење и ладење енергија од обновливи извори во 28 земји-членки на ЕУ, сортирани по извор (извор: ЕУРОСТАТ, Ќко-институт) во Милиони тони-еквивалент на нафта

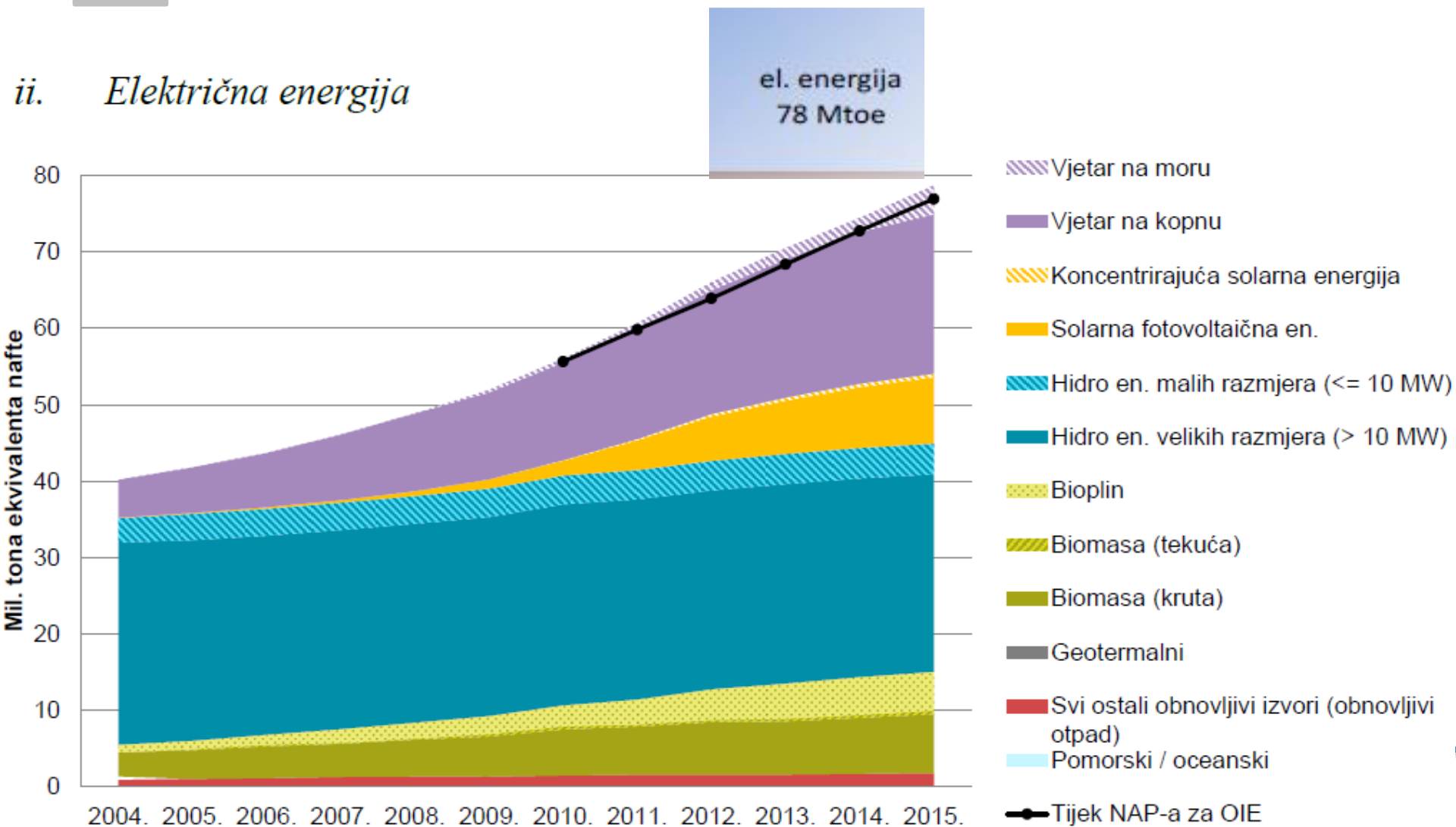


Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија

ii. *Električna energija*

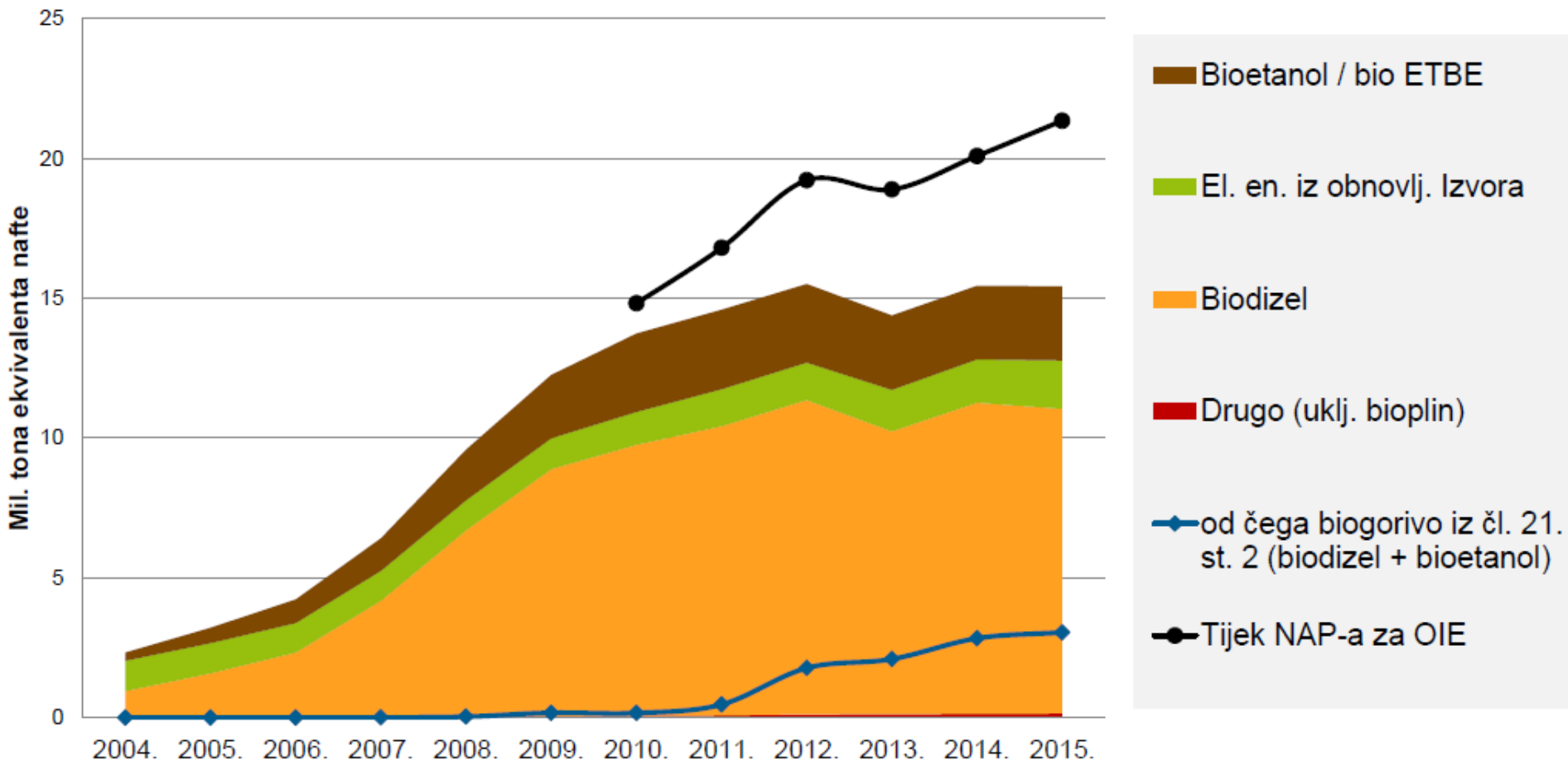


Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија

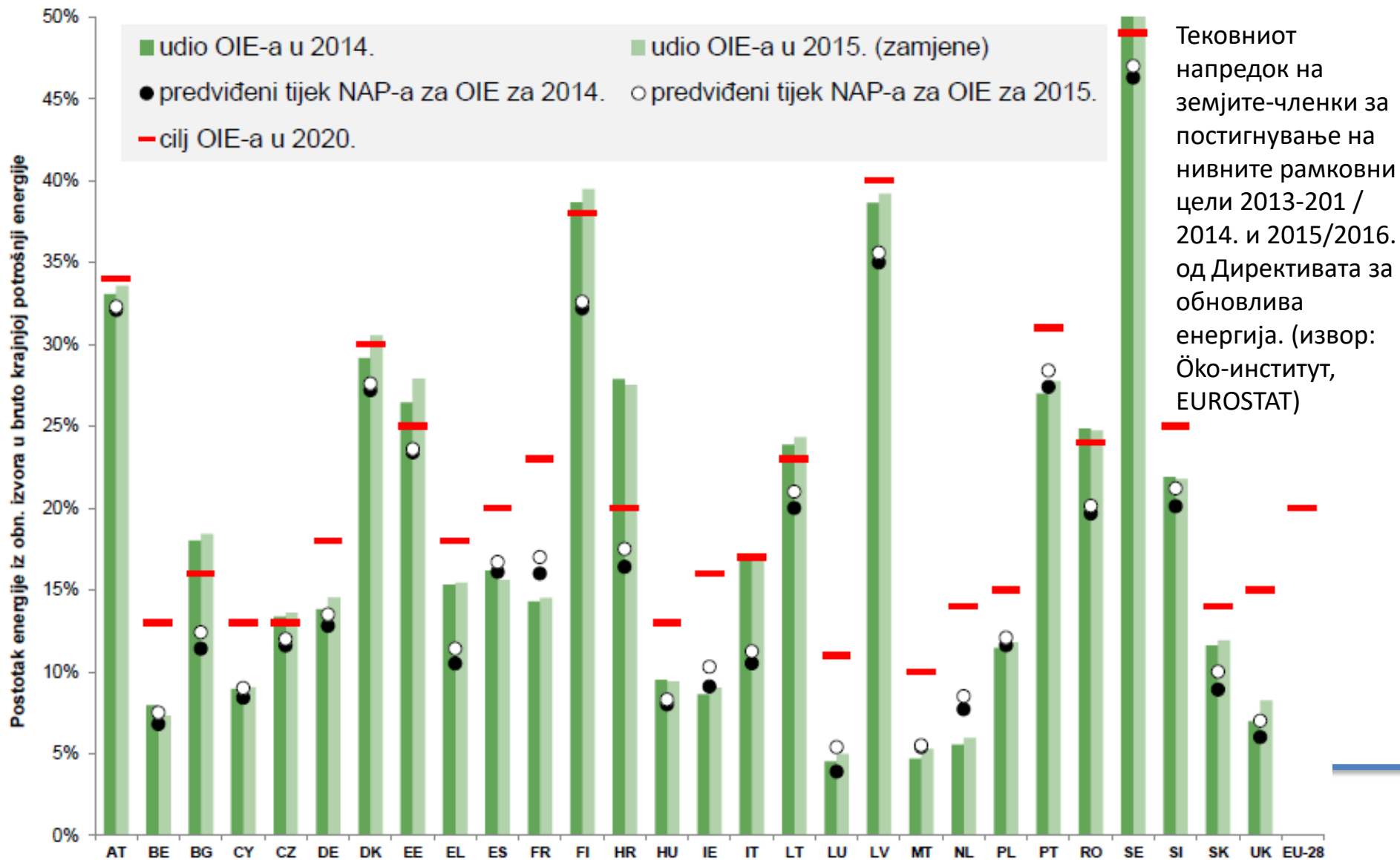
Енергија од обновливи извори во транспортот во (извор: ЕУРОСТАТ, ЕКО-Институт)



Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија



Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија

	OIE-svi								Prijevoz (s višestr. brojanjem)	
Država članica	Udio OIE-a u 2013.	Prosječan udio OIE-a u 2013./2014.	Indikativni tijek RED-a (2013./2014.)	udio OIE-a u 2014.	udio OIE-a u 2015. (zamjene)	Indikativni tijek RED-a (2015./2016.)	predviđen udio OIE-a u 2020. (PRIMES Ref. 2016.)	cilj OIE-a u 2020.	udjeli OIE-P u 2014.	udjeli OIE-a u 2015. (zamjene)
	% krajnja potrošnja								% krajnja potrošnja	
AT	32.3%	32.7%	26.5%	33.1%	33.6%	28.1%	35.2%	34.0%	8.9%	8.3%
BE	7.5%	7.8%	5.4%	8.0%	7.3%	7.1%	13.9%	13.0%	4.9%	3.3%
BG	19.0%	18.5%	11.4%	18.0%	18.4%	12.4%	20.9%	16.0%	5.3%	5.3%
CY	8.1%	8.5%	5.9%	9.0%	9.1%	7.4%	14.8%	13.0%	2.7%	2.2%
CZ	12.4%	12.9%	8.2%	13.4%	13.6%	9.2%	13.5%	13.0%	6.1%	6.0%
DE	12.4%	13.1%	9.5%	13.8%	14.5%	11.3%	18.5%	18.0%	6.6%	6.4%
DK	27.3%	28.2%	20.9%	29.2%	30.6%	22.9%	33.8%	30.0%	5.8%	5.3%
EE	25.6%	26.0%	20.1%	26.5%	27.9%	21.2%	25.7%	25.0%	0.2%	0.2%
EL	15.0%	15.2%	10.2%	15.3%	15.5%	11.9%	18.4%	18.0%	1.4%	1.4%
ES	15.3%	15.8%	12.1%	16.2%	15.6%	13.8%	20.9%	20.0%	0.5%	0.5%
FR	14.0%	14.2%	14.1%	14.3%	14.5%	16.0%	23.5%	23.0%	7.8%	7.8%
FI	36.7%	37.7%	31.4%	38.7%	39.5%	32.8%	42.4%	38.0%	21.6%	22.0%
HR	28.1%	28.0%	14.8%	27.9%	27.5%	15.9%	21.1%	20.0%	2.1%	2.1%
HU	9.5%	9.5%	6.9%	9.5%	9.4%	8.2%	13.0%	13.0%	6.9%	6.7%
IE	7.7%	8.2%	7.0%	8.6%	9.0%	8.9%	15.5%	16.0%	5.2%	5.9%
IT	16.7%	16.9%	8.7%	17.1%	17.1%	10.5%	19.8%	17.0%	4.5%	4.7%
LT	23.0%	23.4%	17.4%	23.9%	24.3%	18.6%	24.0%	23.0%	4.2%	4.3%
LU	3.6%	4.1%	3.9%	4.5%	5.0%	5.4%	8.3%	11.0%	5.2%	5.9%
LV	37.1%	37.9%	34.8%	38.7%	39.2%	35.9%	40.3%	40.0%	3.2%	3.3%
MT	3.7%	4.2%	3.0%	4.7%	5.3%	4.5%	11.8%	10.0%	4.7%	5.0%
NL	4.8%	5.2%	5.9%	5.5%	6.0%	7.6%	13.0%	14.0%	5.7%	5.6%
PL	11.3%	11.4%	9.5%	11.4%	11.8%	10.7%	15.1%	15.0%	5.7%	5.9%
PT	25.7%	26.3%	23.7%	27.0%	27.8%	25.2%	33.4%	31.0%	3.4%	6.7%
RO	23.9%	24.4%	19.7%	24.9%	24.7%	20.6%	26.0%	24.0%	3.8%	3.9%
SE	52.0%	52.3%	42.6%	52.6%	54.1%	43.9%	56.2%	49.0%	19.2%	24.2%
SI	22.5%	22.2%	18.7%	21.9%	21.8%	20.1%	25.0%	25.0%	2.6%	2.6%
SK	10.1%	10.9%	8.9%	11.6%	11.9%	10.0%	14.3%	14.0%	6.9%	6.5%
UK	5.6%	6.3%	5.4%	7.0%	8.2%	7.5%	14.8%	15.0%	4.9%	4.2%
EU-28	15.0%	15.5%	12.1%	16.0%	16.4%	13.8%	21.0%	20.0%	5.9%	6.0%

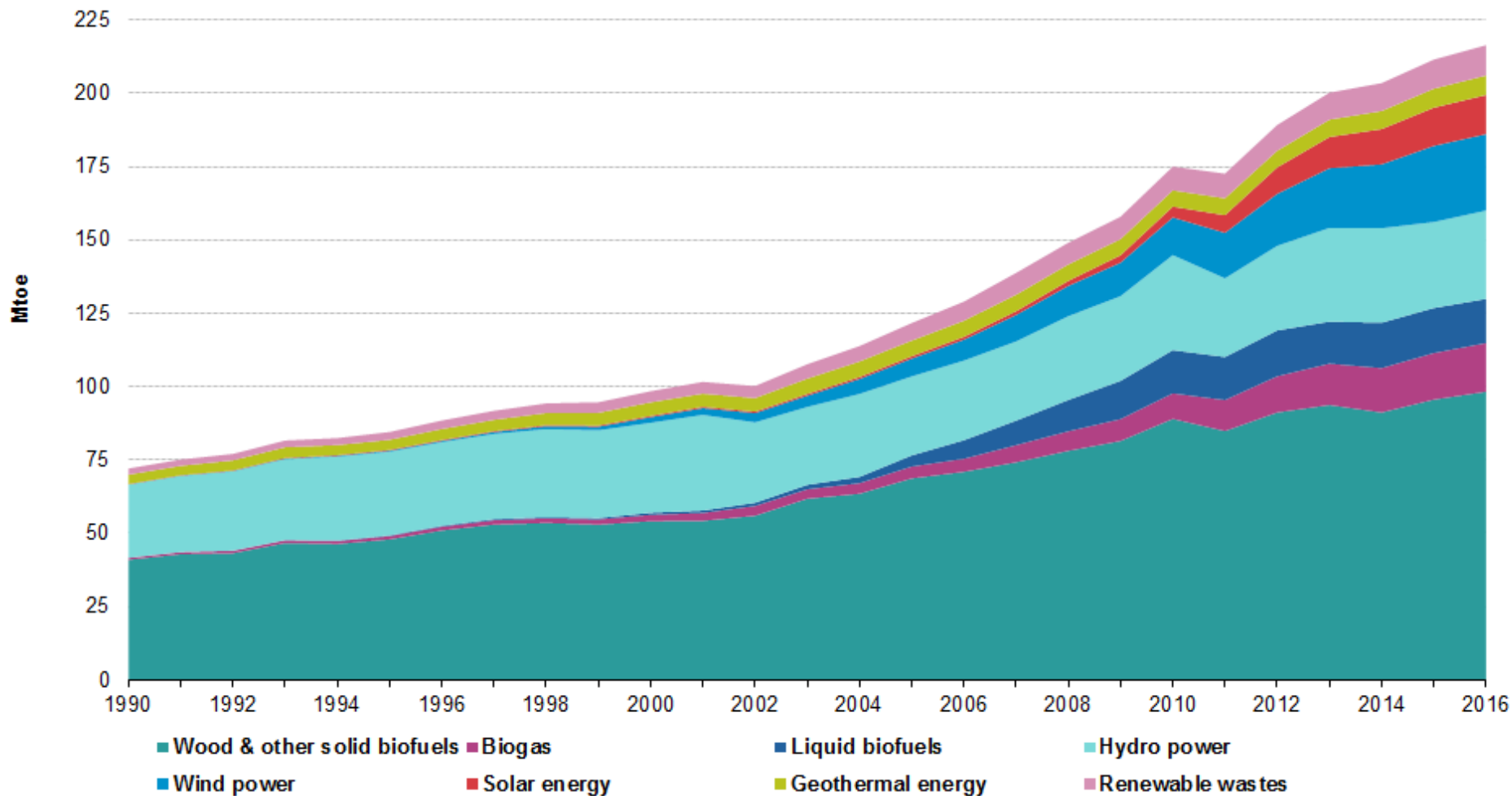
Stvor: Direktiva 2009/28/EZ; Eurostat SHARES 2014; zamjena za OIE u EGP-u (2015); PRIMES (2020, 2025, 2030)

Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија

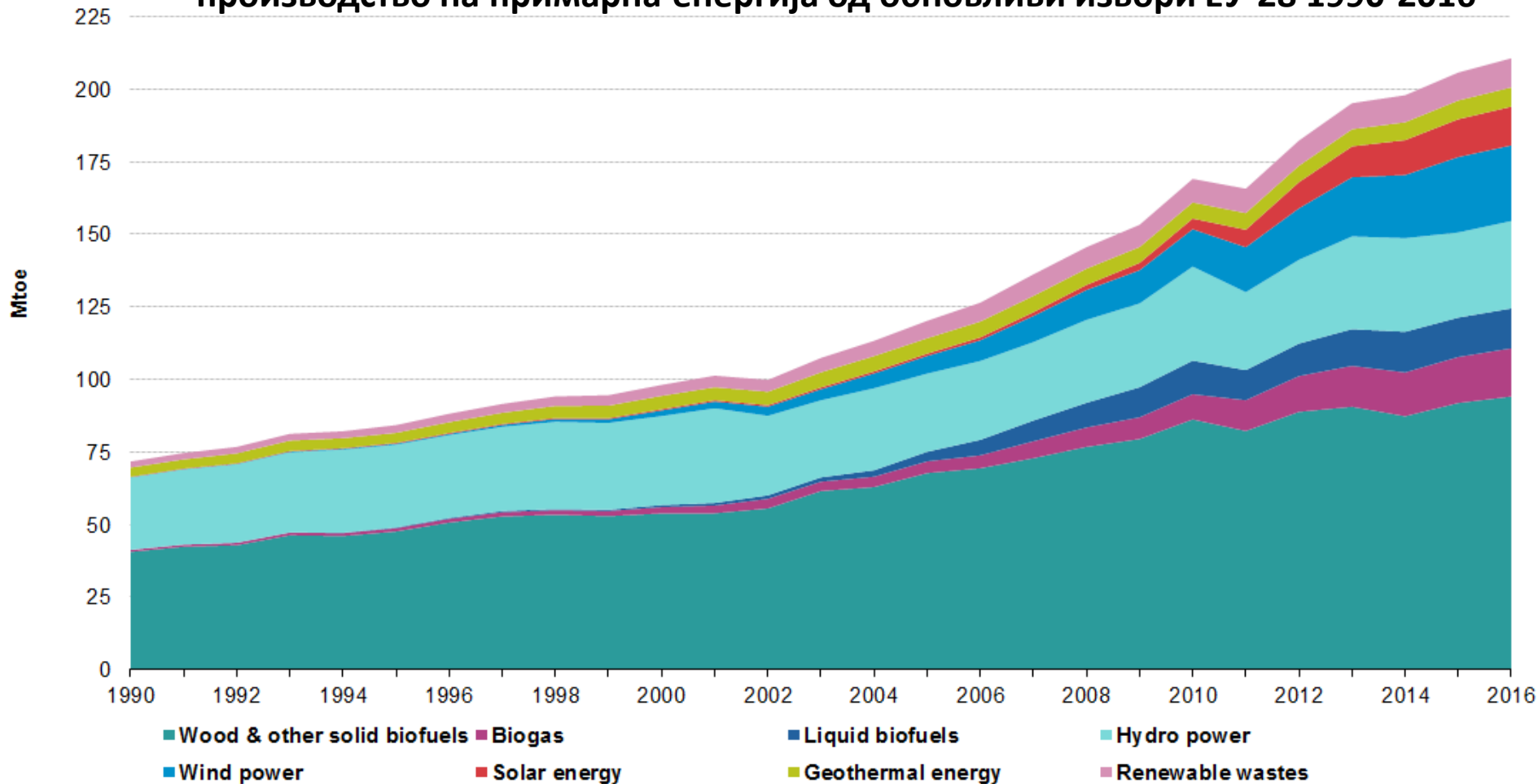
Бруто домашна потрошувачка на обновливи извори ЕУ-28 1990-2016.png



Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија
производство на примарна енергија од обновливи извори ЕУ-28 1990-2016

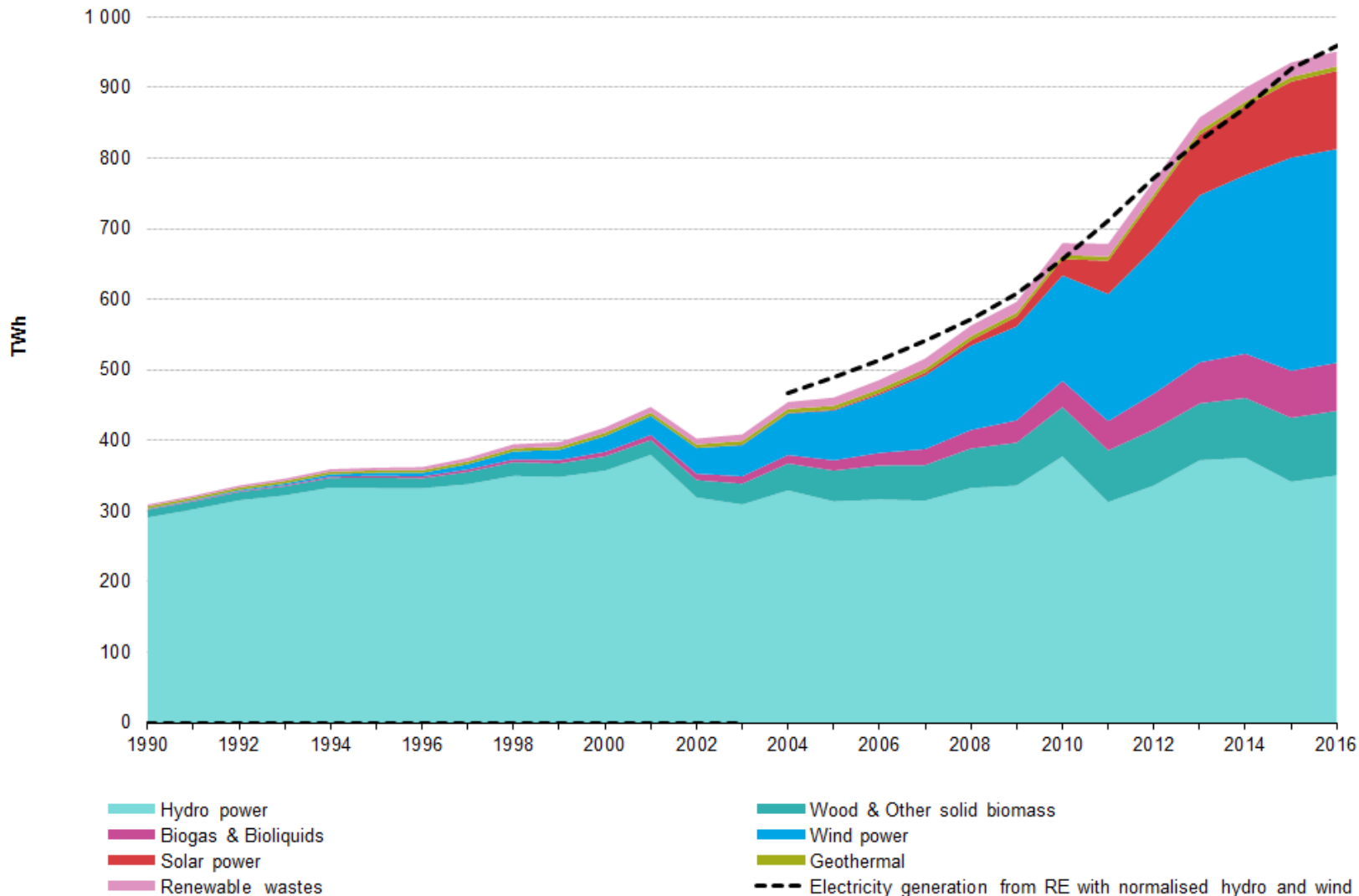


Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

Напредок во 28 земји-членки на ЕУ во воведувањето на обновлива енергија

Бруто производство на електрична енергија од обновливи извори ЕУ-28 1990-2016.



Искористливоста на обновливите извори во ЕУ

Обука за енергетска ефикасност

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011- 2012 average	2013- 2014 average	2015- 2016 average	S2005	2011- 2012	indicative 2013- 2014	trajectory 2015- 2016	2017- 2018	2020 target
EU-28	8.5	9.0	9.5	10.5	11.1	12.4	12.9	13.2	14.4	15.2	16.1	16.7	17.0	13.8	15.6	16.9						20
Belgium	1.9	2.3	2.6	3.1	3.6	4.7	5.7	6.3	7.2	7.5	8.0	7.9	8.7	6.7	7.8	8.3	2.2	4.4	5.4	7.1	9.2	13
Bulgaria	9.4	9.4	9.6	9.2	10.5	12.1	14.1	14.3	16.0	19.0	18.0	18.2	18.8	15.2	18.5	18.5	9.4	10.7	11.4	12.4	13.7	16
Czech Republic	6.8	7.1	7.4	8.0	8.6	9.9	10.5	10.9	12.8	13.8	15.0	15.0	14.9	11.8	14.4	14.9	6.1	7.5	8.2	9.2	10.6	13
Denmark	14.9	16.0	16.3	17.8	18.6	20.0	22.1	23.5	25.7	27.4	29.6	31.0	32.2	24.6	28.5	31.6	17.0	19.6	20.9	22.9	25.5	30
Germany	5.8	6.7	7.7	9.1	8.6	9.9	10.5	11.4	12.1	12.4	13.8	14.6	14.8	11.7	13.1	14.7	5.8	8.2	9.5	11.3	13.7	18
Estonia	18.4	17.5	16.1	17.1	18.9	23.0	24.6	25.5	25.8	25.6	26.3	28.6	28.8	25.7	26.0	28.7	18.0	19.4	20.1	21.2	22.6	25
Ireland	2.4	2.9	3.2	3.7	4.1	5.1	5.7	6.5	7.1	7.7	8.7	9.2	9.5	6.8	8.2	9.3	3.1	5.7	7.0	8.9	11.5	16
Greece	6.9	7.0	7.2	8.2	8.0	8.5	9.8	10.9	13.5	15.0	15.3	15.2	12.2	12.2	15.2	15.3	6.9	9.1	10.2	11.9	14.1	18
Spain	8.4	8.5	9.2	9.7	10.8	13.0	13.8	13.2	14.3	15.3	16.1	16.2	17.3	13.8	15.7	16.7	8.7	11.0	12.1	13.8	16.0	20
France	9.5	9.6	9.3	10.3	11.3	12.3	12.7	11.1	13.4	14.1	14.7	15.1	16.0	12.2	14.4	15.6	10.3	12.8	14.1	16.0	18.6	23
Croatia	23.5	23.8	22.7	22.2	22.0	23.6	25.1	25.4	26.8	28.0	27.8	29.0	28.3	26.1	27.9	28.6	12.6	14.1	14.8	15.9	17.4	20
Italy	6.3	7.5	8.3	9.8	11.5	12.8	13.0	12.9	15.4	16.7	17.1	17.5	17.4	14.2	16.9	17.5	5.2	7.6	8.7	10.5	12.9	17
Cyprus	3.1	3.1	3.3	4.0	5.1	5.6	6.0	6.0	6.8	8.1	8.9	9.4	9.3	6.4	8.5	9.4	2.9	4.9	5.9	7.4	9.5	13
Latvia	32.8	32.3	31.1	29.6	29.8	34.3	30.4	33.5	35.7	37.1	38.7	37.6	37.2	34.6	37.9	37.4	32.6	34.1	34.8	35.9	37.4	40
Lithuania	17.2	16.8	16.9	16.5	17.8	19.8	19.6	19.9	21.4	22.7	23.6	25.8	25.6	20.7	23.1	25.7	15.0	16.6	17.4	18.6	20.2	23
Luxembourg	0.9	1.4	1.5	2.7	2.8	2.9	2.9	2.9	3.1	3.5	4.5	5.0	5.4	3.0	4.0	5.2	0.9	2.9	3.9	5.4	7.5	11
Hungary	4.4	6.9	7.4	8.6	8.6	11.7	12.7	14.0	15.5	16.2	14.6	14.4	14.2	14.8	15.4	14.3	4.3	6.0	6.9	8.2	10.0	13
Malta	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	1.0	1.9	2.8	3.7	4.7	5.0	6.0	2.4	4.2	5.5	0.0	2.0	3.0	4.5	6.5	10
Netherlands	2.0	2.5	2.8	3.3	3.6	4.3	3.9	4.5	4.7	4.8	5.5	5.8	6.0	4.6	5.2	5.9	2.4	4.7	5.9	7.6	9.9	14
Austria	22.5	23.7	25.4	27.0	27.8	30.0	30.2	30.6	31.5	32.4	33.0	32.8	33.5	31.1	32.7	33.2	23.3	25.4	26.5	28.1	30.3	34
Poland	6.9	6.9	6.9	6.9	7.7	8.7	9.3	10.3	10.9	11.4	11.5	11.7	11.3	10.6	11.4	11.5	7.2	8.8	9.5	10.7	12.3	15
Portugal	19.2	19.5	20.8	21.9	23.0	24.4	24.2	24.6	24.6	25.7	27.0	28.0	28.5	24.6	26.4	28.2	20.5	22.6	23.7	25.2	27.3	31
Romania	16.3	17.3	17.1	18.3	20.5	22.7	23.4	21.4	22.8	23.9	24.8	24.8	25.0	22.1	24.4	24.9	17.8	19.0	19.7	20.6	21.8	24
Slovenia	16.1	16.0	15.6	15.6	15.0	20.1	20.4	20.3	20.8	22.4	21.5	21.9	21.3	20.5	22.0	21.6	16.0	17.8	18.7	20.1	21.9	25
Slovak Republic	6.4	6.4	6.6	7.8	7.7	9.4	9.1	10.3	10.4	10.1	11.7	12.9	12.0	10.4	10.9	12.4	6.7	8.2	8.9	10.0	11.4	14
Finland	29.2	28.8	30.0	29.6	31.3	31.3	32.4	32.8	34.4	36.7	38.7	39.2	38.7	33.6	37.7	38.9	28.5	30.4	31.4	32.8	34.7	38
Sweden	38.7	40.6	42.7	44.2	45.3	48.2	47.2	48.8	51.1	52.0	52.5	53.8	53.8	50.0	52.3	53.8	39.8	41.6	42.6	43.9	45.8	49
United Kingdom	1.1	1.3	1.5	1.8	2.7	3.3	3.7	4.2	4.6	5.7	7.0	8.5	9.3	4.4	6.4	8.9	1.3	4.0	5.4	7.5	10.2	15
Norway	58.1	59.8	60.2	60.1	61.7	64.8	61.1	63.7	64.0	65.9	68.6	68.4	69.4	63.9	67.2	68.9	58.2	60.1	61.0	62.4	64.2	68
Iceland	58.9	60.1	60.8	71.4	67.4	69.6	70.3	71.5	72.4	71.6	70.4	70.2	72.6	71.9	71.0	71.4	55.0	56.8	57.7	59.1	60.9	64.0
Albania	27.8	30.3	32.1	32.7	32.4	31.4	31.9	31.2	35.2	33.2	31.5	34.4	37.1	33.2	32.3	35.7		32.6	33.2	34.3	35.6	38
Montenegro	:	35.7	34.8	32.9	32.3	39.4	40.6	40.6	41.5	43.7	44.1	43.1	41.5	41.1	43.9	42.3		27.6	28.3	29.3	30.7	33
Former Yugoslav Republic of Macedonia	15.7	16.5	16.5	15.0	15.6	17.2	16.5	16.4	18.1	18.5	19.6	19.5	18.2	17.3	19.0	18.9		23.1	23.7	24.6	25.9	28
Serbia	12.9	14.4	14.6	14.4	16.0	21.2	19.9	19.2	20.9	21.4	22.7	21.8	20.9	20.0	22.1	21.4		22.4	22.9	23.8	25.0	27

Note: S₂₀₀₅ is the share of energy from renewable sources in 2005, baseline used for the calculation of the indicative trajectory (in accordance with Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources).

ec.europa.eu/eurostat

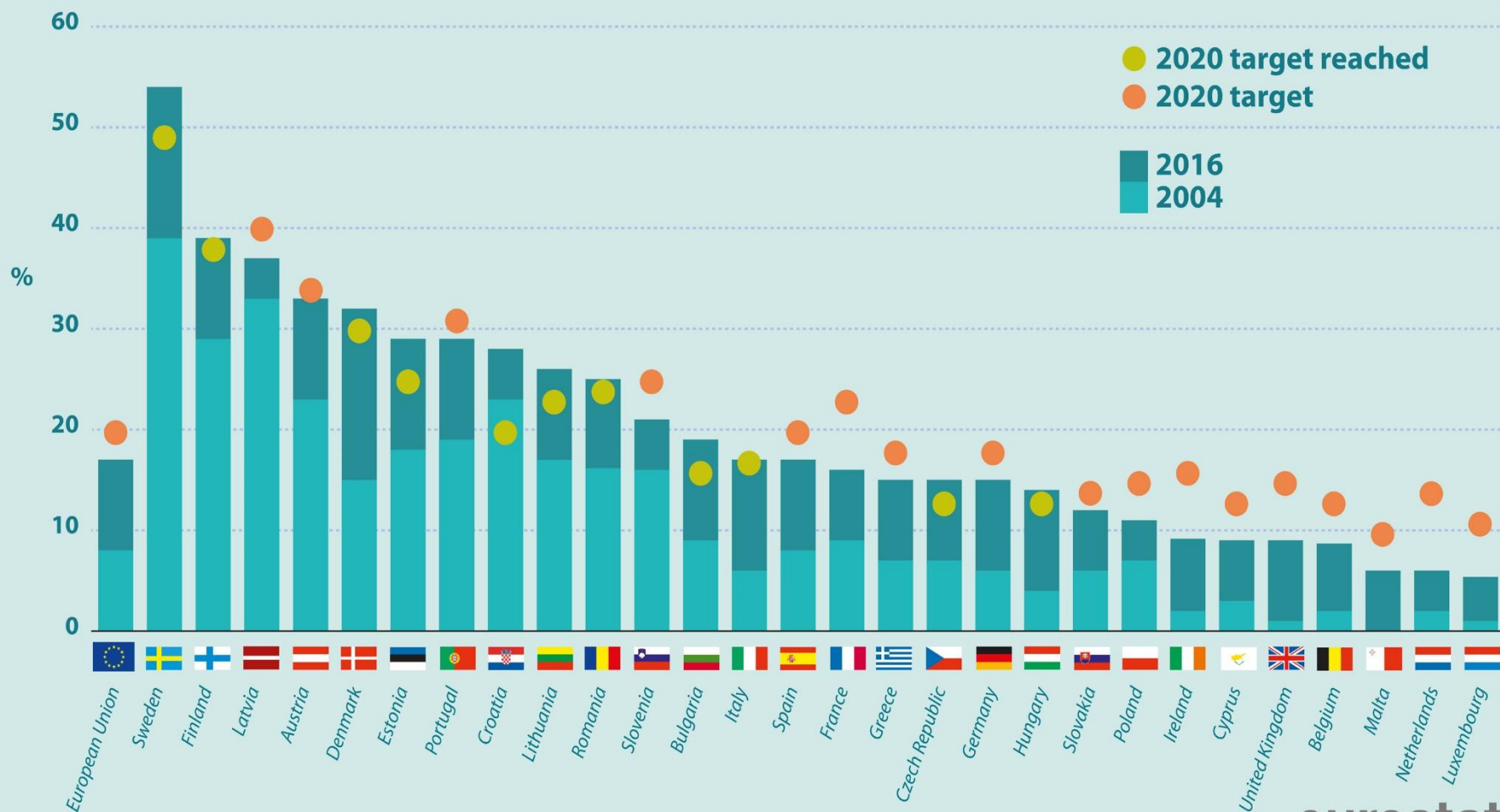
Source: Eurostat (online data code: nrg_335a)

АРХИТЕКТУРА

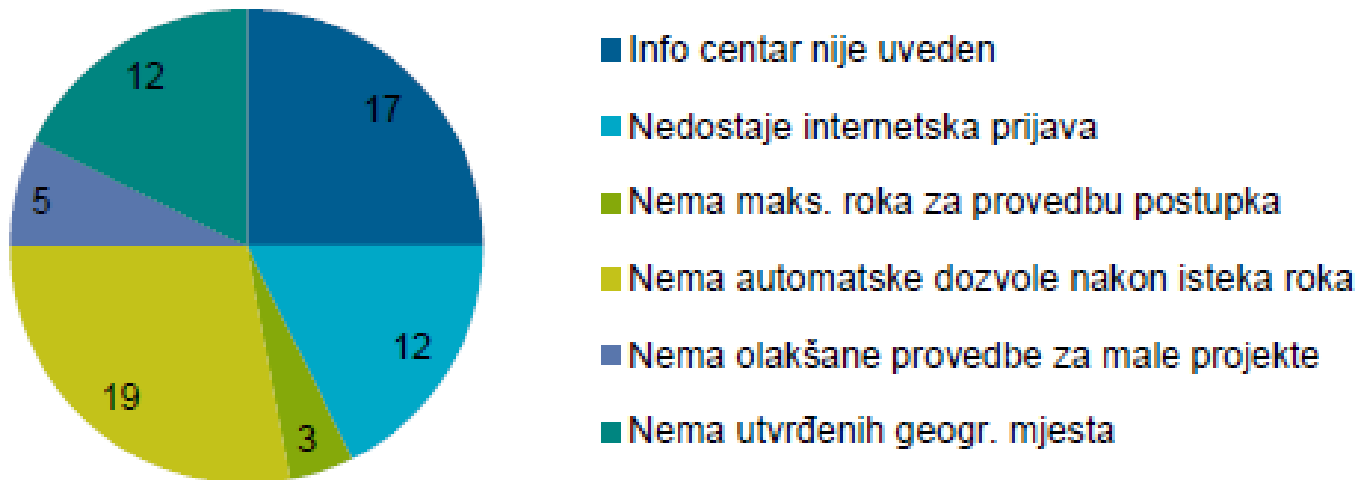
Удел на енергија од обновливи извори во бруто финална потрошувачка на енергија 2004-2016

Share of energy from renewable sources in the EU Member States

(in % of gross final energy consumption)



недостатоци



Административните бариери претставуваат дополнителни трошоци за развој поради несигурност, што особено влијае на проектите за обновлива енергија чии капитални трошоци се повисоки од трошоците за проекти за производство на енергија од конвенционални извори. Таквите пречки може да доведат до доцнење во иницирањето на проекти или дури и спречување на нивното спроведување. Поради забрзаното намалување на трошоците за воведување на технологија, административните процедури стануваат сè поважни за вкупната вредност на проектите за обновлива енергија. **Директивата за обновлива енергија на земјите-членки бара постапките за лиценцирање за проекти за обновлива енергија да бидат објективно пропорционални со останатите.**

**Регулатива за користење обновливи извори во
Република Македонија**



Обновлив извор на енергија (ОИЕ) е секој извор на енергија кој се создава за покусо време отколку што се искористува.

Со донесувањето на Законот за енергетика во 2005 година обновливите извори на енергија се третираат како посебна област од енергетиката со што јасно се покажува интересот на државата за нив како и потребата да се дефинираат насоки за понатамошниот развој.

Во моментот во нашата држава постои развојна политика за поддршка на следниве видови на ОИЕ:

Сонце – фотонапонски центри;

Ветер – ветерни паркови;

Вода – мали и микро хидроелектрични центри;

Биомаса – термоелектрична централа на биогаз и

Биомаса – термоелектрична централа на биомаса

АРХИТЕКТУРА Геотермална- нема

Законската рамка за обновливи извори на енергија во Република Македонија, ја сочинуваат:

- Закон за енергетика
- Стратегија за развој на енергетиката
- Стратегија за искористување на обновливи извори на енергија
- План за Поттикнување на искористувањето на обновливи извори на енергија
- Правилник за обновливи извори на енергија
- Повластени тарифи

Стратешки документи

- [Енергетски биланс 2013-2017 година](#)
- [Прв акционен план за ЕЕ во РМ до 2018 година](#)
- [Стратегија за развој на енергетиката во РМ до 2030 година](#)
- [Стратегија за унапредување на ЕЕ во РМ до 2020 година](#)
- [Стратегија за искористување на ОИЕ во РМ до 2020 година](#)
- [Трет акционен план за ЕЕ во РМ од 2016 до 2018 година](#)

Законската рамка за обновливи извори на енергија во Република Македонија, ја сочинуваат:



Прирачник за постапка за
изградба на електрани за
производство на електрична
енергија од [биомаса](#)

Прирачник за постапка за
изградба на електрани за
производство на електрична
енергија од [сончева енергија](#)

Прирачник за постапка за
изградба на електрани за
производство на електрична
енергија од [ветерна енергија](#)

Прирачник за постапка за
изградба на електрани за
производство на електрична
енергија од [хидро енергија](#)

НЕКОЛКУ КЛУЧНИ ПОДАТОЦИ ЗА ЕНЕРГЕТИКАТА ВО МАКЕДОНИЈА

❓ Македонија е земја со исклучително висока зависност од фосилна енергија – над 80% од примарната енергија во нашата земја доаѓаат од јаглен и нафта.

❓ Македонија е земја која увезува енергија – зависноста од увезената енергија е различна од година во година, но понекогаш достигнува и речиси половина од потребите за примарна енергија.

❓ Нашата земја се карактеризира со исклучително висок енергетски интензитет кој е за 40% повисок од земјите на Европската унија.

❓ Македонија има застарена и недоволно развиена енергетска инфраструктура (производствени капацитети, преносна и дистрибутивна мрежа).

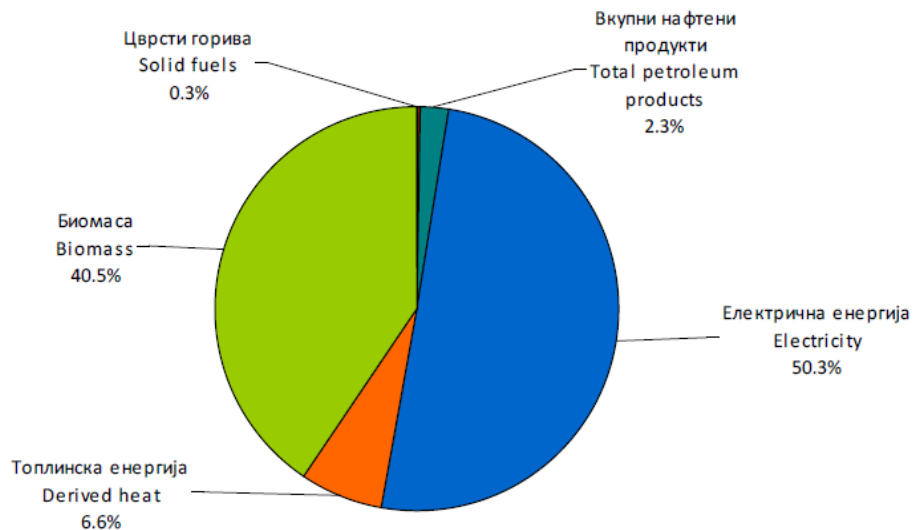
T-02: Вкупен енергетски биланс

T-02: Total energy balance

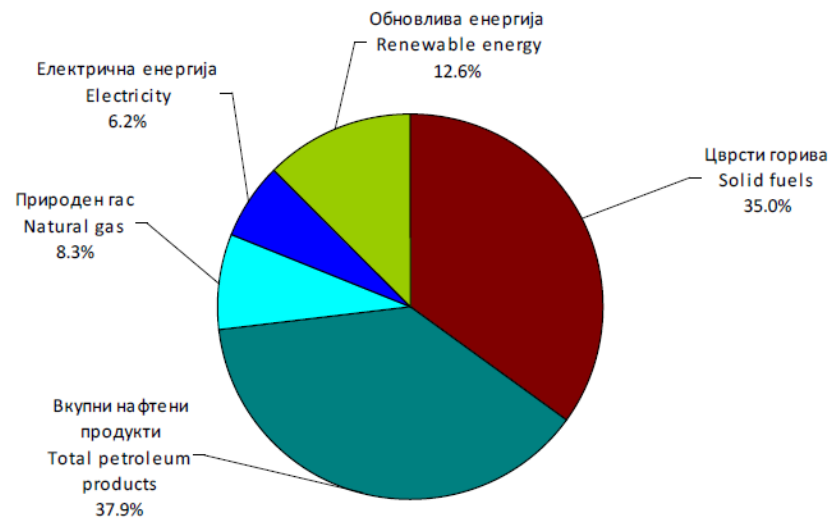
во '000 toe			in '000 toe
Снабдување и потрошувачка	2016	2017 ¹⁾	Supply and consumption
Бруто-примарно производство	1 111.095	1 161.152	Total primary production
Увоз	1 703.946	1 669.517	Imports

G-03: Финална енергетска потрошувачка во домаќинствата по видови енергенти, 2017

G-03: Final energy consumption in households by types of energy commodities, 2017



G-01: Вкупно потребна енергија по видови енергенти, 2017
G-01: Gross inland consumption by types of energy commodities, 2017



Енергетски биланси, 2017 - претходни податоци

петок, 19 октомври 2018

Според податоците на Државниот завод за статистика, во 2017 година, вкупното бруто-примарно производство на енергија во Република Македонија изнесува 1 161 152 toe или 42.3 % од вкупно потребната енергија.

Вкупната потребна енергија за 2016 година изнесува 2 742 636 toe.

Најголеми финални потрошувачи на енергија во 2017 година се: сообраќајот со 37.1 %, домаќинствата со 26.9 % и индустријата со 19.5 % (од расположливата финална потрошувачка).

Регулатива за користење обновливи извори во Република Македонија



Обука за енергетска ефикасност

**Од веб-страницата на ЕЛЕМ:
„Стратешки може да се констатира
дека иднината на енергетиката во
Македонија е во веќе утврдените и
потенцијални резерви на јаглен“.**

Во основа на енергетската политика на нашата земја е
Стратегијата за развој на енергетиката до 2030 година
изработена од МАНУ и усвоена од Владата во април
2010 година.



Стратегијата предвидува во 2020
година над 70% од примарната
енергија во
Македонија да биде фосилна
енергија (од тоа околу 39%
јаглен, претежно од
домашно производство).

Регулатива за користење обновливи извори во Република Македонија



Опција 1:

јаглен – 1,760 (ревитализација на постоечки термоцентрали, изградба на нови, отворање на нови копови за јаглен);

големи хидроцентрали– 1,108 (ревитализација на постоечки и изградба на нови);

природен гас –560; мали хидроцентрали – 180; ветерници – 150; фотоволтаици – 120; развој на преносната мрежа – 109,3 ; соларни системи за топла вода – 108; геотермална енергија – 60; топлинска инфраструктура – 56,3 милиони евра.

Обука за енергетска ефикасност

Што се однесува до 2030, визијата во оваа Стратегија предвидува две „лигнитни“ сценарија и едно „нуклеарно“. Поинаку кажано, ние планираме и во 2030 година енергијата во Македонија да биде претежно (над 60%) фосилна. Клучните инвестиции кои според стратегијата се потребни во секторот енергетика до 2030 (во милиони евра) се:

ПОЛИТИКАТА НА МАКЕДОНИЈА ЗА ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА

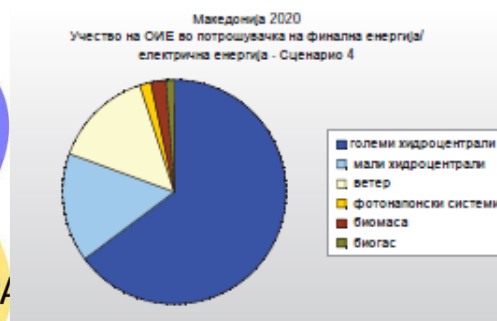
Целите за развој на обновливите извори на енергија ги поставува Стратегијата за обновливи извори, изработена исто така од МАНУ и донесена во 2010, која, всушност, подетално го разработува ова поглавје од општата Енергетска стратегија. Овој документ е основа на политиката за ОИЕ на Македонија.



Оваа, како и генералната енергетска стратегија, поаѓа од „фактот“ дека „Со учество на обновливите извори на енергија од 13,8% во потрошувачката на финалната енергија во 2005 година, Македонија спаѓа во земјите со релативно големо искористување на обновливите извори на енергија“. Во овој „висок процент“ на ОИЕ со над 50% (поточно 59%) учествува биомасата или поконкретно огревното дрво.

ПОЛИТИКАТА НА МАКЕДОНИЈА ЗА ОБНОВЛИВИ ИЗВОРИ НА ЕНЕРГИЈА

Стратегијата за ОИЕ предлага 4 сценарија до 2020 година. Според првите две, од обновливи извори во 2020 би се произвеле 6,894 GWh, според трето-то 6,479 GWh и според последното 6,402 GWh. Во сите 4 сценарија околу 10% од ова отпаѓа на биогоривата. Поради поизразените разлики ги прикажуваме првото и четвртото сценарио:



Основната разлика меѓу овие две сценарија е во **електричната енергија, поконкретно наменото учество на големите хидроцентрали, главно на сметка на малите и ветерот чие учество е зголемено, додека понезначително зголемено е и учеството на фотоволтаиците, биомасата и биогазот.** Во однос на топлинската енергија нема голема разлика, но, сепак, **учеството на соларната и геотермалната енергија во четвртото сценарио е малку зголемено на сметка на биомасата.**

Геотермална енергија

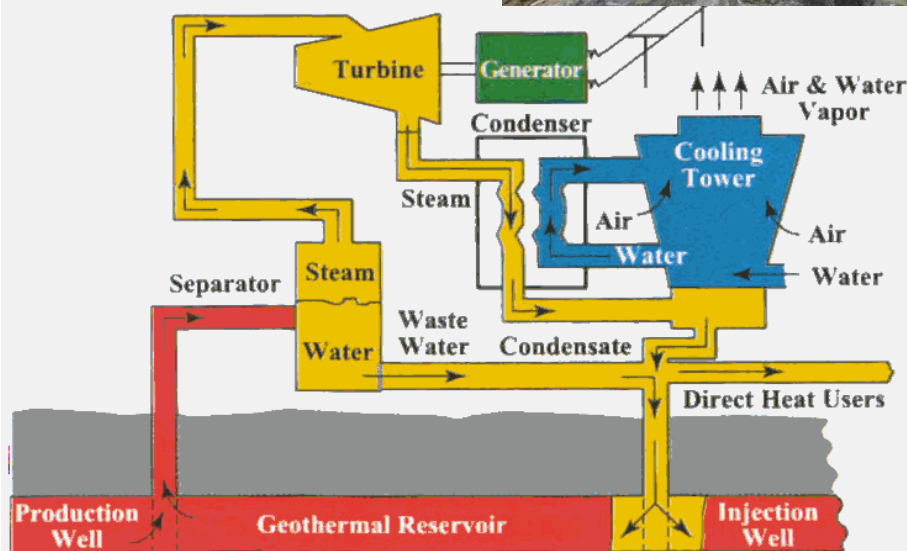
Биомаса

Електрани на ветер

Обновливи извори Геотермална енергија

Обука за енергетска ефикасност

Геотермалните води во Република Македонија се со недоволна температура, па поради таа причина не се користат за производство на електрична енергија.



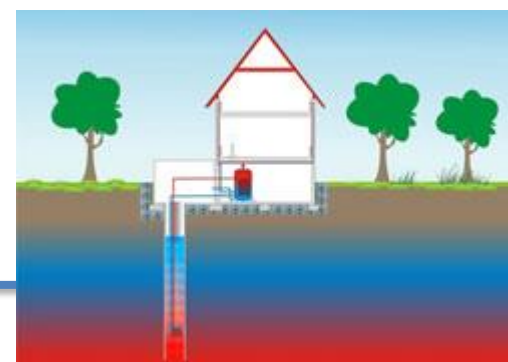
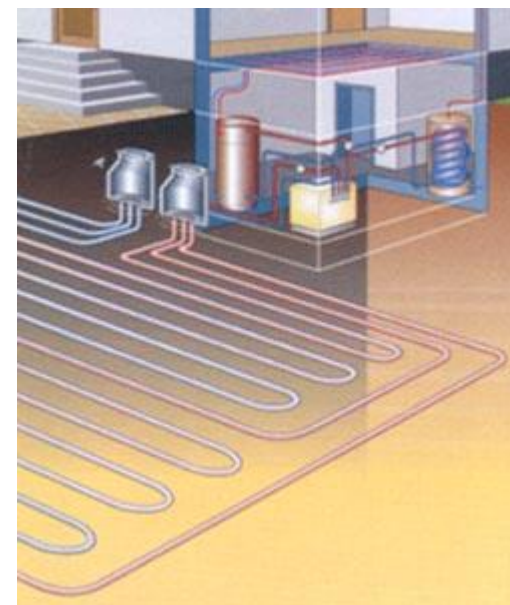
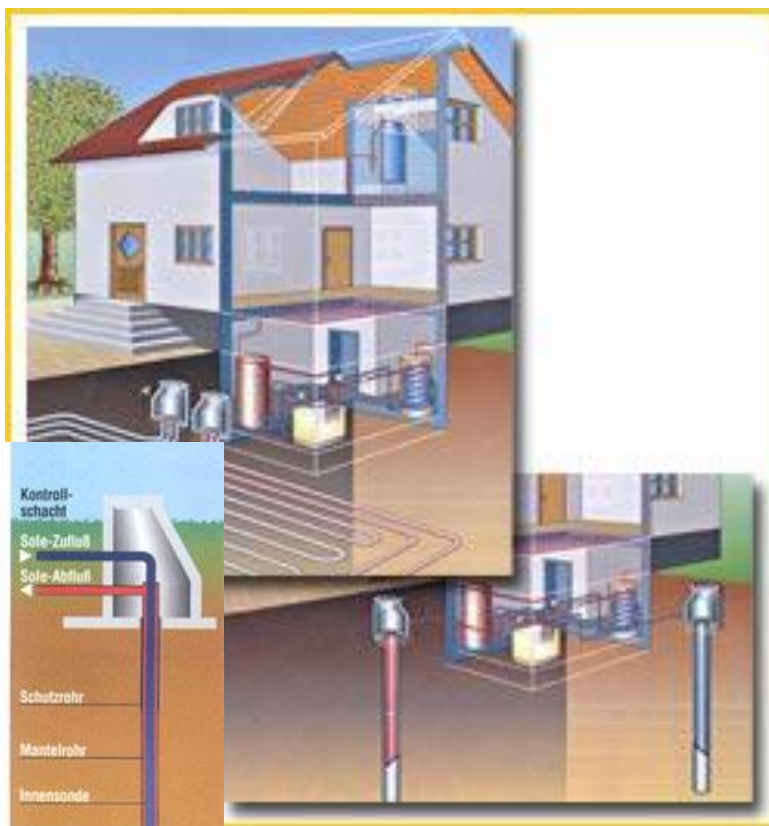
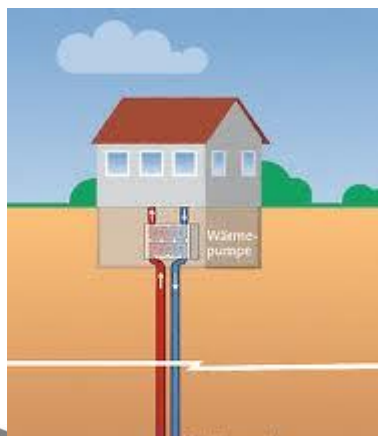
Во моментот, постојат 18 познати геотермални полиња, со повеќе од 50 геотермални извори. Вкупниот одлив изнесува 1000l/s со температура од 20C - 78C. Според проценката на геотермалните ресурси во Р.Македонија производството на енергија од геотермална енергија изнесува околу 210GWh (чија улога во потрошувачката на енергија, во енергетскиот биланс, изнесува помалку од 0,5%), а потенцијалот се проценува на околу 500 - 600GWh.

Обновливи извори

Геотермална енергија

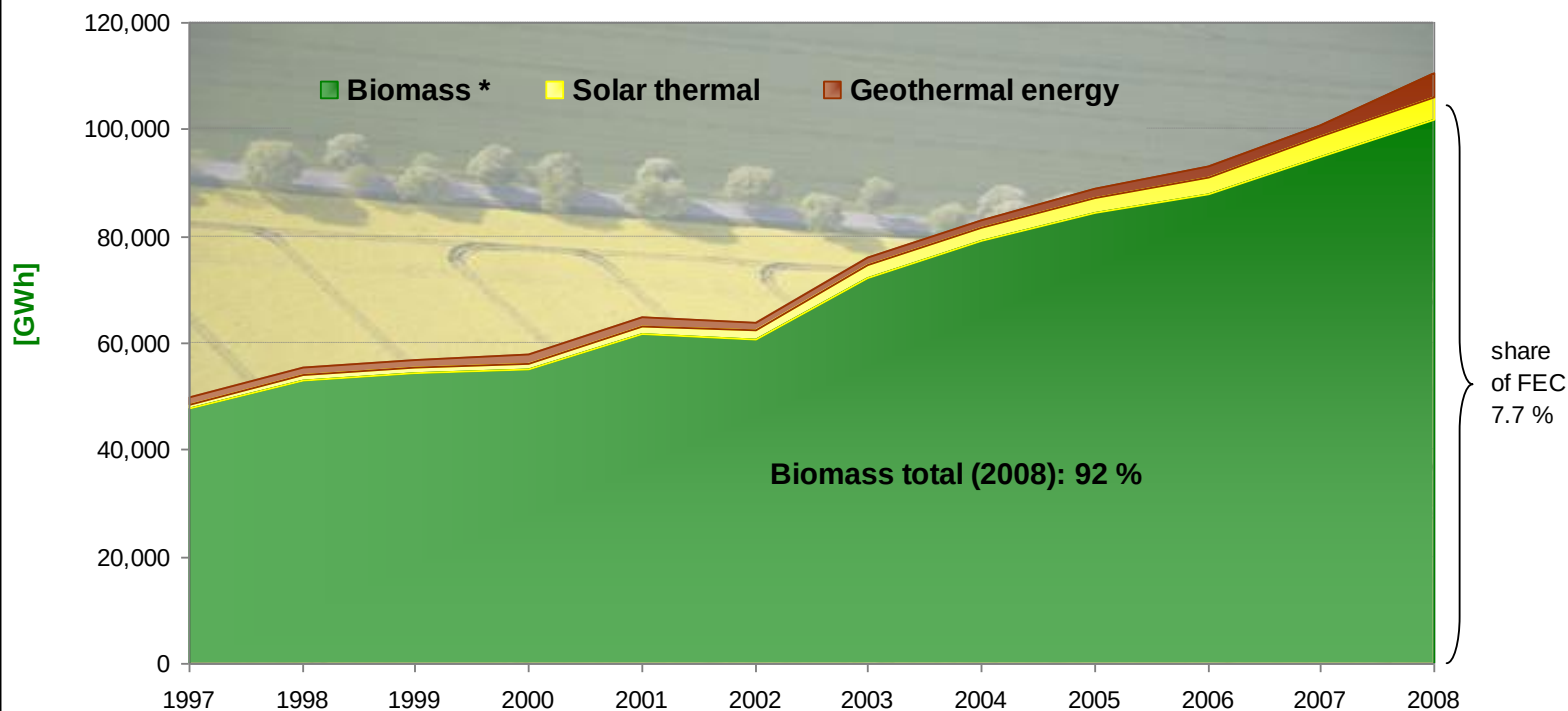
Просечната температура на геотермалната вода, во геотермалните басени на територијата на Кочани, Струмица, Гевгелија, Дебар, Кратово, Куманово и Катланово, просечно изнесува помеѓу 30 - 78 ° и во моментов, најмногу се користи за загревање на оранжерии.

ГЕОТЕРМИЈА И ТОПЛИНСКИ ПУМПИ



Користење на биомасата како енергенс

Contribution of renewable energy sources to heat supply
in Germany, 1997 - 2008



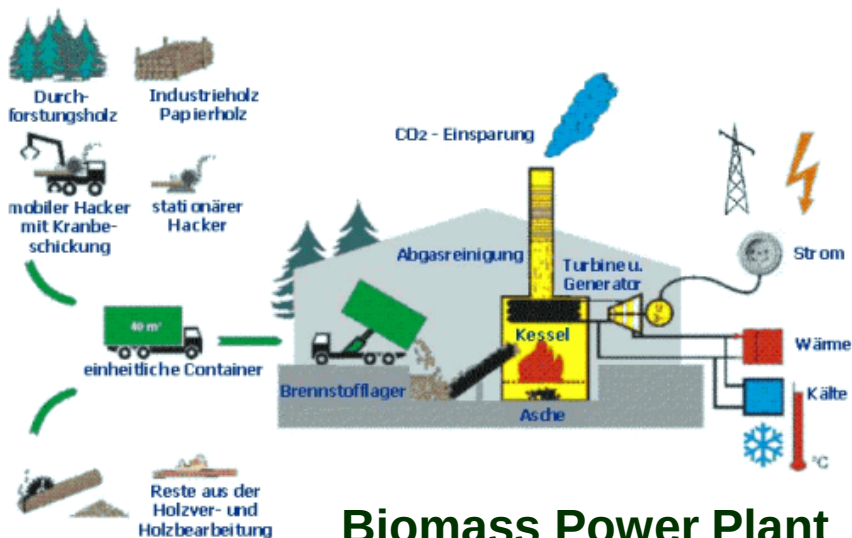
* solid, liquid, gaseous biomass, biogenic share of waste;

Source: BMU-Brochure "Erneuerbare Energien in Zahlen – Internet-Update"; KI III 1; all figures provisional; Version: December 2009

Обновливи извори

Користење на биомасата како енергенс

БИОМАСА - мртва биомаса

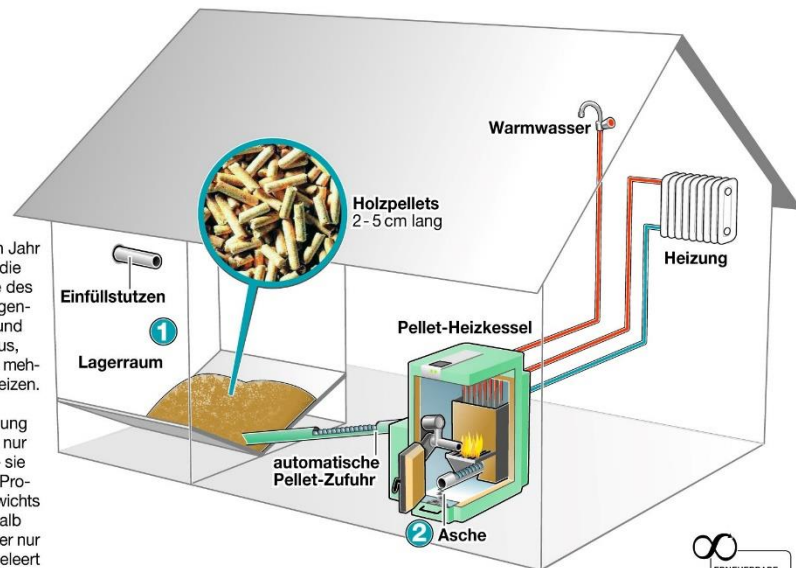


Biomass Power Plant

Обука за енергетска ефикасност

Wärme und heißes Wasser mit Holz: Wie eine Pellet-Heizung aufgebaut ist

- 1 Ein- bis zweimal im Jahr liefert ein Tankwagen die Pellets an. Eine Tonne des Brennstoffs kostet gegenwärtig zwischen 160 und 220 Euro. Sie reicht aus, um ein Einfamilienhaus mehrere Monate lang zu heizen.
- 2 Nach der Verbrennung bleibt von den Pellets nur ein Häufchen Asche – sie macht höchstens 0,5 Prozent des Ursprungsgewichts des Holzes aus. Deshalb muss der Aschebehälter nur alle 6 bis 12 Monate geleert werden.



АРХИТЕКТУРА



Користење на биомасата како енергенс

Границата до која електраните на биомаса можат да користат повластена тарифа е определена врз основа на (ограничениот) потенцијал и е поставена на 10 MW за целиот систем, односно на 3 MW за секој објект одделно.

Според постојната регулатива електраните на биомаса можат да користат повластени тарифи за производство на електрична енергија од 90 EUR/MWh за инсталирана моќност до 1000 kW и 110 EUR/MWh за инсталирана моќност помеѓу 1000 kW и 3000 kW.

Кога станува збор за овој тип на постројки треба да се има предвид дека секундарната законска регулатива, прецизно ја ограничува примената на повластените тарифи само на дрвен (шумски и индустриски) и земјоделски отпад, т.е. оневозможува користење на огревно дрво за производство на електрична енергија (и топлина) по повластени тарифи.

Обновливи извори

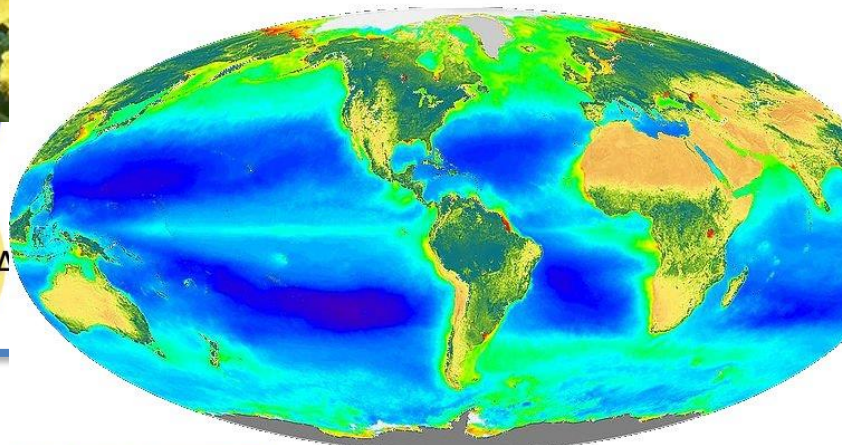
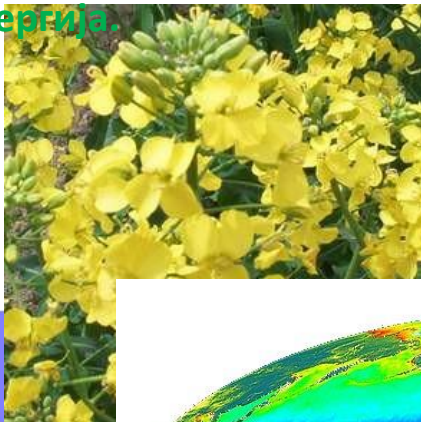
Обука за енергетска ефикасност

Користење на биомасата како енергенс

Енергетските носители, од растителната биомаса, можат да бидат примарни (природно дрво, слама, стебла од земјоделски култури и др.) и секундарни, добиени со механичка обработка—згуснување (брикети и пелети) или со хемиска преработка (растително масло, алкохол, хартија и др.).

Жива биомаса

Според енергетскиот биланс, биомасата учествува со 6% од вкупната примарна енергија во Р.Македонија, односно 9,5% од вкупната потрошувачка на енергија.



max min



БИОГАС
БИО-НАФТА

(влијание на поскапување на храната)

АРХИТЕКТУРА

Обновливи извори

Биомаса и биогаз

Биомасата е материја од растително потекло, во цврста, течна или гасна состојба, која може да се искористи за да се добие енергија.

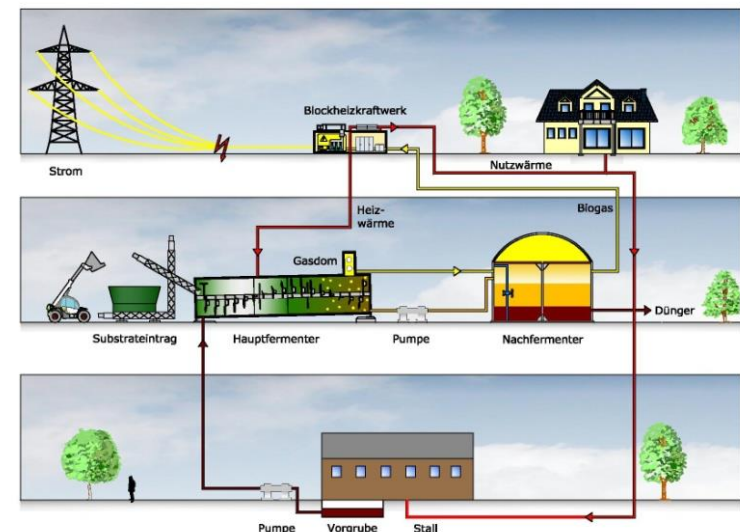
Биогасот е резултат на распаѓање на отпадот од биолошко потекло (биомаса), каде што производот богат со метан се добива со присуство на јаглерод диоксид (CO_2) и други соединенија. Биогасот може да се користи како гориво или хемиски сировини.

Biomasse ist alles, was von Lebewesen stammt.

Fossile Brennstoffe gehören nicht dazu.



Gülle Biogasanlage



Користење на биомасата како енергенс

Електрани на биогаз добиен од биомаса

Според постојната регулатива електраните на биогаз добиен од биомаса можат да користат повластени тарифи за производство на електрична енергија од 150 EUR/MWh за инсталирана моќност до 500 kW и 130 EUR/MWh за инсталирана моќност помеѓу 500 kW и 2000 kW.

Вкупната инсталирана моќност на овој тип електрани што ќе можат да користат повластена тарифа е ограничена на 10 MW.

Според искуствата од ЕУ-27 учеството на ВЕ во врвното оптоварување на системот до 10% незначително ги зголемува проблемите и трошоците во работата на системот.

Тоа значи дека за нивото на предвидената потрошувачка од 10500 GWh (т.е. оптоварување на системот од околу 1900 MW) во ЕЕС на Република Македонија без некои поголеми технички проблеми би можеле да работат ВЕ со инсталирана моќност од околу 190 до 200 MW.

Поради тоа, во оваа Стратегија оваа граница се предлага да биде околу 8% (150 MW) од очекуваното врвно оптоварување во системот во 2015 година, односно нивното годишно производство да изнесува околу 3% од вкупната потрошувачка во истата година.

(ИЗВОД ОД СТРАТЕГИЈАТА ЗА ОИЕ)

Обновливи извори

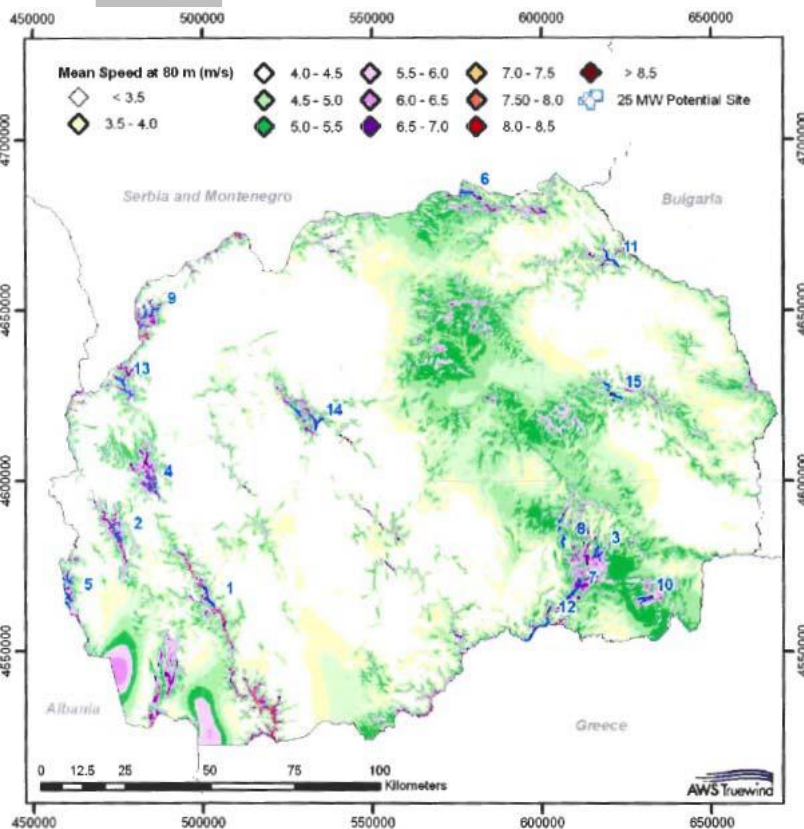
Електрани на ветер

Обука за енергетска ефикасност

Вклучувањето на ВЕ во системот и повластените тарифи придонесуваат за зголемување на трошоците за електрична енергија.

Најнапред, повластените тарифи се повисоки од пазарната цена. Покрај тоа, ВЕ придонесуваат врз зголемување на трошоците на Операторот на ЕЕС (ОЕЕС) за (секундарна) резерва и врз трошоците на ОЕЕС/ОПЕЕ (Операторот на пазарот на електрична енергија) за билансирање.

Ограничувањето од 50 MW инсталиран капацитет по електрана за добивање на статус на повластен производител е воведено од истите причини како и глобалното ограничување.



Според искуствата и анализите од ЕУ-27, дополнителните трошоци за ротирачка резерва (за ниски нивоа на пенетрација на ВЕ во системот) се еквивалентни на 1 до 4 EUR/MWh произведена ветерна енергија. Поголемиот износ се однесува на помалите ЕЕС. Од друга страна, слични анализи покажале дека дополнителните трошоци за балансирање се во границите од 2 до 4 EUR/MWh по единица произведена енергија од ВЕ. И во овој случај, повисоката вредност се однесува на помалите системи.

Според тоа, дополнителните трошоци од работата на ВЕ за ЕЕС со големина како ЕЕС на Република Македонија можат да се проценат на околу 8 EUR/MWh по единица произведена енергија од ВЕ. Бидејќи повластената тарифа за производство од ВЕ изнесува 89 EUR/MWh, вкупниот финансиски ефект на повластените производители може да се оцени ако трошоците за откуп се пресметаат со цена од 97 EUR/MWh за произведената енергија од ВЕ.

Обновливи извори

Електрани на ветер

Обука за енергетска ефикасност



ФОТОВОЛТАИЧНИ ПОСТРОЈКИ И ОИЕ

ТРОШОЦИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРИЧНОСТ ЕНЕРГИЈА ОД ОИЕ

- Економскиот параметар е "просечни трошоци за производство" - **МРС** (*Medium Production Costs*)) изразени во [cE / kWh]
- **МРС** зависи од повеќе фактори и мора внимателно да се идентификуваат
- ДЕФИНИЦИЈА:

$$MPC = \frac{(C_i \cdot A + C_{OM}) + C_f}{E} \quad [cE/kWh]$$

$$A = \frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}}$$

C_i - инвестициски трошоци (E/kW)

C_{OM} - тековни и оперативни трошоци за одржување (Eu/kW)

E - годишно производство на електрична енергија (kWh / kW)

r - каматна стапка (%)

n - животен циклус на постројката (год.)

C_f - трошоци за гориво (cEu / kWh) - само за електрани на биомаса

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

В О В Е Д СОЛАРНА ТЕРМИЈА

АРХИТЕКТУРА

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

1. Метеорологија

1.1 Астрономски и метеоролошки основи

1.1.1 Сончево зрачење надвор од атмосферата – соларната константа

Вредноста на зрачењето на сонцето во горниот дел на земјината атмосфера е речиси константна. Оваа вредност на зрачење, која се однесува на површина од еден квадратен метар, **значи јачината на озрачување и се означува како соларна константа.** Големината на соларната константа подлежи на мали колебања, под влијание на промените на активноста на сонцето (дамки на сонцето) и од растојанието земја-сонце. Овие неправилности, пред сè се наоѓаат во УВ-пределот, изнесуваат помалку од 5% и не се важни за употребата во соларната техника. Соларната константа како средна вредност се наведува со:

$$S = 1.367 \text{ W/m}^2$$

Сончево зрачење во атмосферата

Понудата на сончева енергија на земјата е подложна на силни колебања и зависи од:

астрономските услови и

на годишното време,

во периодот на денот

на географската широчина

метеоролошките влијанија

на заматеноста на атмосферата без облаци

врз односите на облачноста

1.1.2 Астрономски услови

Понудата на сончева енергија на земјата е многу различна дури и со самото орбитно движење на земјата околу сонцето и косата поставеност на земјината оска. Таа не е условена само од годишното време и периодот на денот туку и од географската широчина: колку едно место се наоѓа по на југ на северната полутопка толку повисоко стои сонцето на небото напладне и толку е поголемо сончевото зрачење.

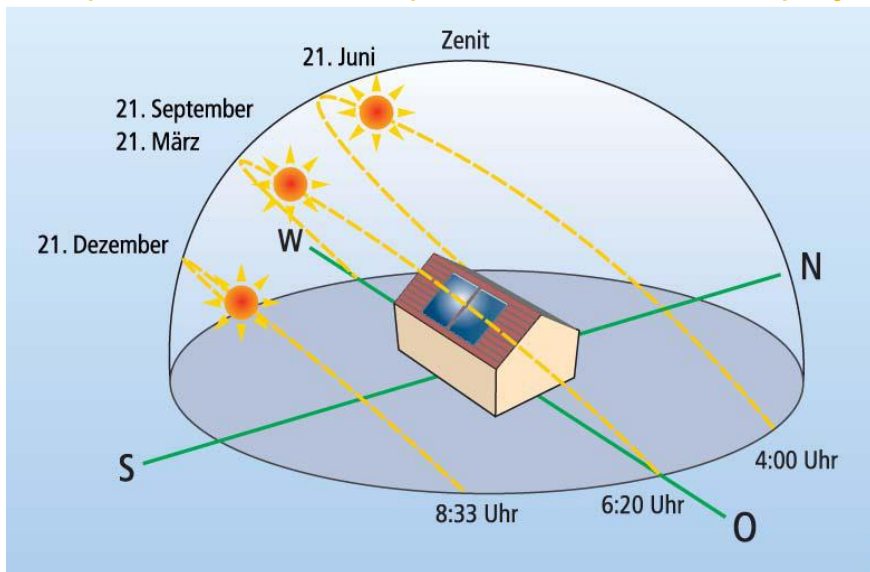
Условени од наклонот на земјината оска, деновите во лето се подолги отколку во зима и сонцето постигнува повисоки сончеви состојби во летната полугодина отколку во зимската.

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност



Слика 1: Движење на сонцето во различни годишни времиња за Берлин

Табела 1: Астрономски мерни величини за Берлин, Виена и Берн

		21.3/21.9	21.6	21.12
БЕРЛИН	Должина на денот	12h	16h 35min	7h 25min
	Макс.височина на сонцето	37,72°	60,94°	14,07°
	Дневен збир на глобалното зрачење	3,7 kWh/m²	7,1 kWh/m²	0,75 kWh/m²
ВИЕНА	Должина на денот	12h	15h 52min	8h 8min
	Макс.височина на сонцето	42,0°	65,22°	18,35°
	Дневен збир на глобалното зрачење	4,3 kWh/m²	7,5 kWh/m²	0,93 kWh/m²
БЕРН	Должина на денот	12h	15h 41min	8h 19min
	Макс.височина на сонцето	43,3°	66,52°	19,65°
	Дневен збир на глобалното зрачење	4,9 kWh/m²	7,9 kWh/m²	1,5 kWh/m²

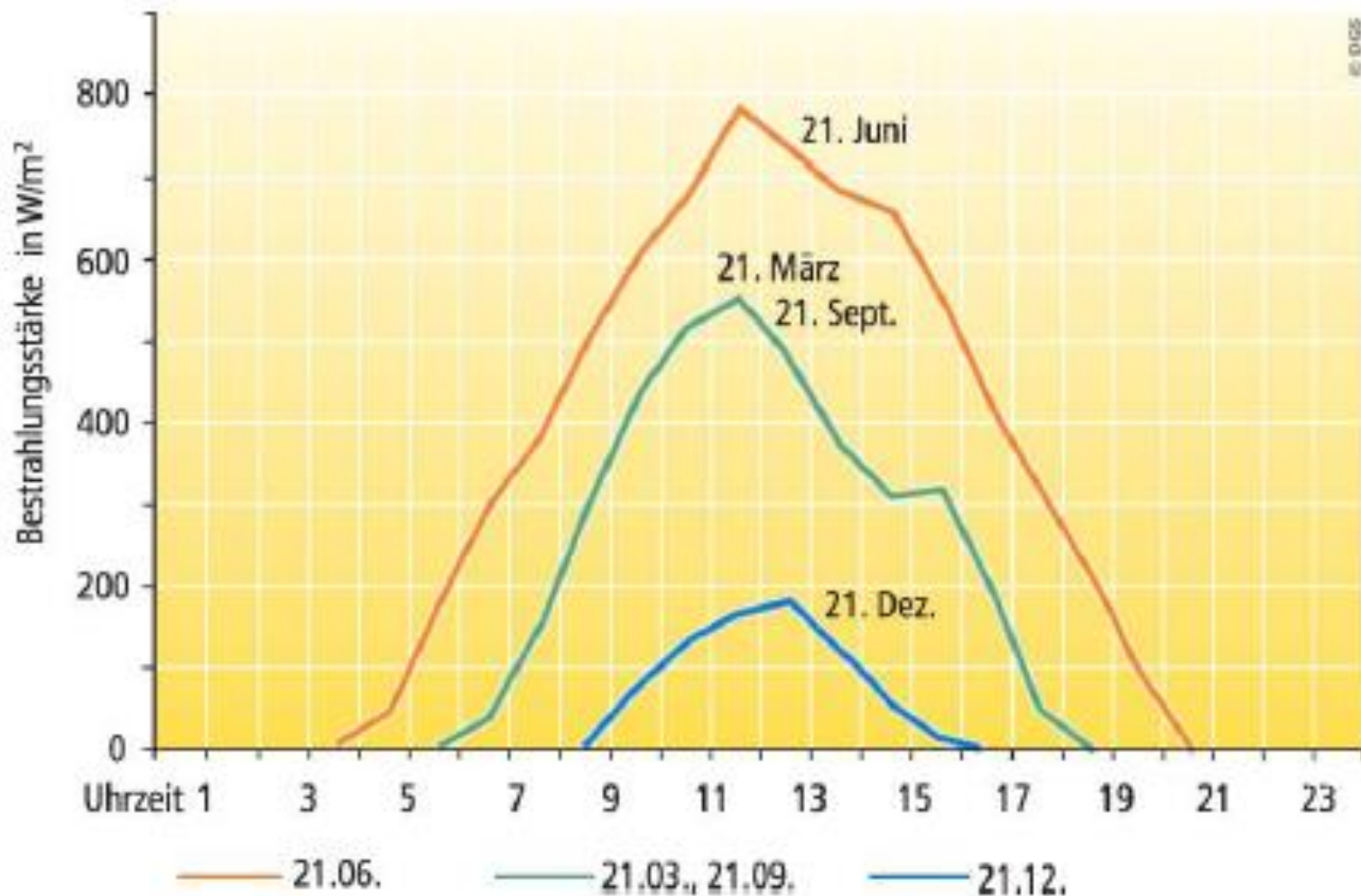
Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

Слика 2: Дневни движења на сончевото зрачење во Берлин



Превод на термините од Слика 2:

Bestrahlungsstärke in W/m^2 – јачина на озрачување во W/m^2 / Dez. – декември, Juni – јуни, März – март, Sept. – септември / Uhrzeit – време

1.1.3 Метеоролошки влијанија

Влијанието на атмосферата врз сончевото зрачење

При вертикална положба на сонцето сончевата светлина го одбира најкраткиот пат низ атмосферата. Но доколку сонцето стои во кос агол, патот низ атмосферата е подолг. Ова предизвикува посилна апсорпција и дистрибуција на соларното зрачење и со тоа помал интензитет на зрачење (= јачина на озрачување). Односот на актуелната должина на патеката на соларното зрачење низ атмосферата со најкраткиот пат (= атмосферска дебелина) се нарекува AirMass. Притоа, кај вертикална положба на сонцето ($\gamma_S = 90^\circ$) $AM = 1$. Сончевото зрачење во вселената без влијание на земјината атмосфера се означува со спектар $AM\ 0$.

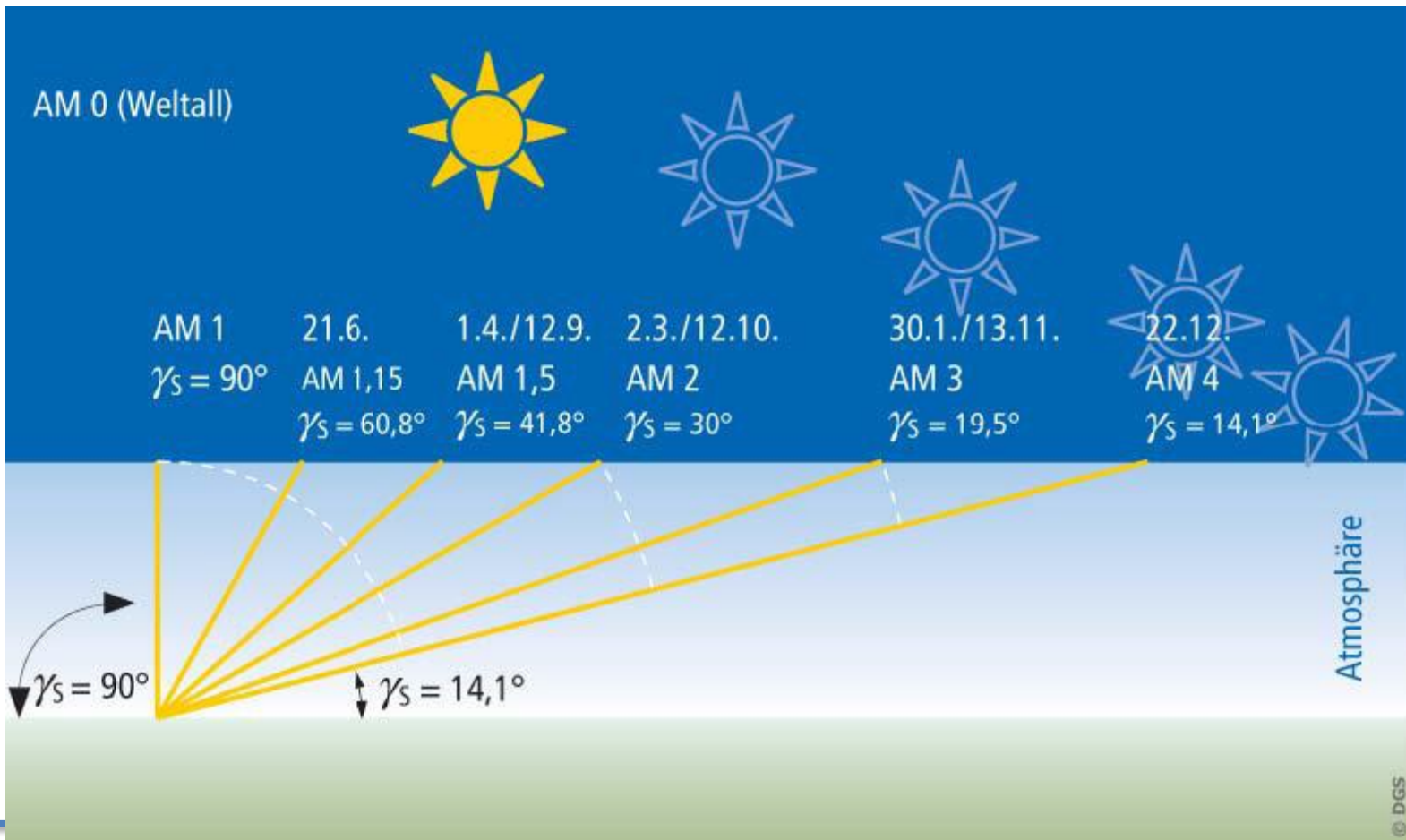
Обновливи извори

Обука за енергетска ефикасност

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Сликата ја покажува највисоката положба на сонцето во некои одбрани денови во Берлин. Максималниот висински агол на сонцето на 21 јуни е постигнат со $\gamma_S = 60,8^\circ$ и содејствува на AirMass од 1,15. На 22 декември максималниот висински агол изнесува $\gamma_S = 14,1^\circ$, односно AirMass-факторот е 4.



Но при навлегување на сончевото зрачење низ земјината атмосфера не се редуцира само јачината на озрачување туку се менува и нејзиниот спектарен состав (види слика 4). Заемното влијание помеѓу зрачењето и атмосферата ги содржи следниве процеси:

- Рефлексија на атмосферата
- Апсорпција преку молекули во атмосферата (O_3 , H_2O , O_2 , CO_2)
- Дистрибуција на воздушните молекули (Rayleigh-дистрибуција)
- Дистрибуција на делови од прашината и нечистотии на воздухот (Mie-дистрибуција)

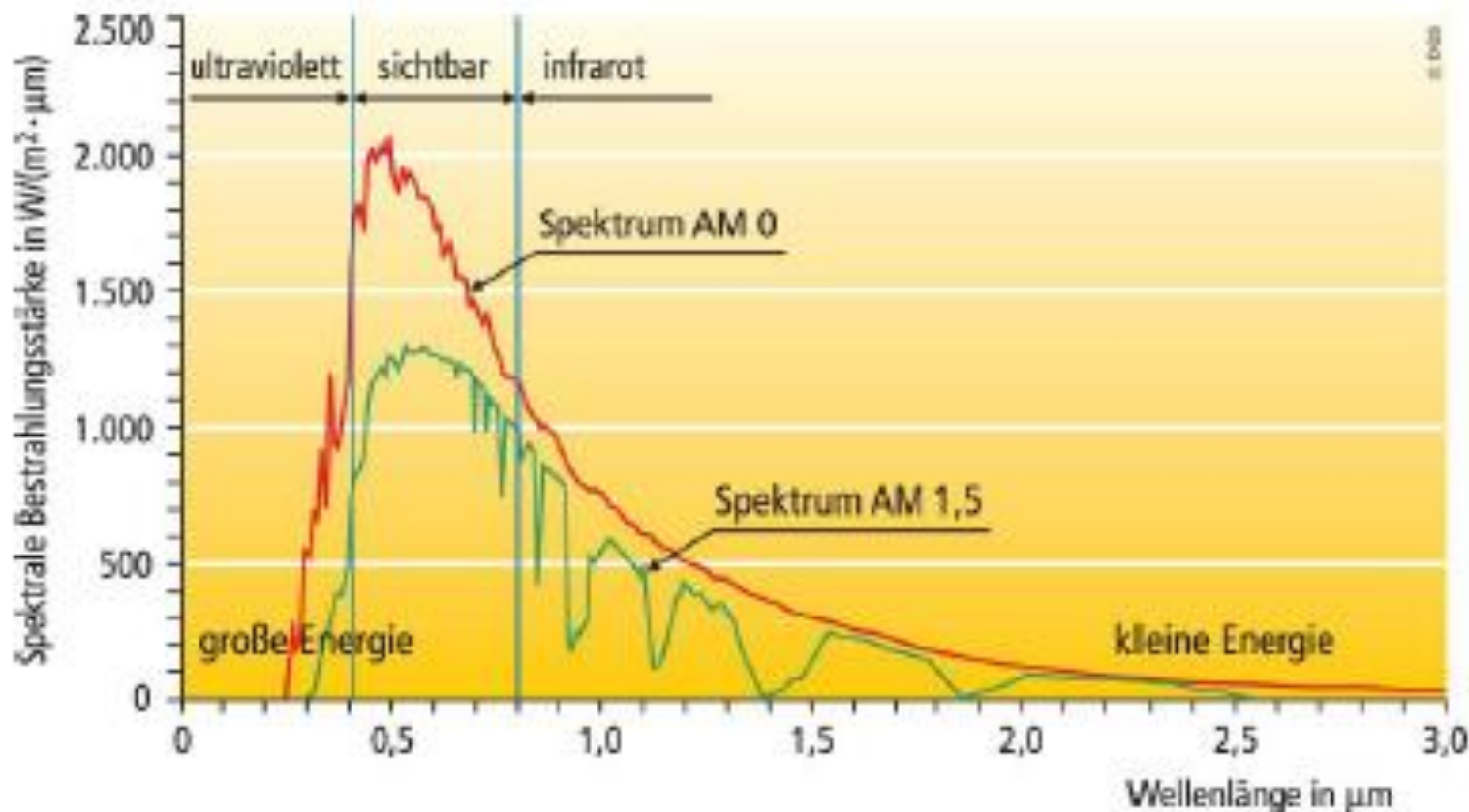
Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

Слика 4: Сончевиот спектрум AM 0 во вселената и AM 1,5 на земјата при висина на сонцето од $41,8^\circ$



Превод на термините од слика 4:

Große Energie – голема енергија / Infrarot – инфрацрвена / Kleine Energie – мала енергија / Sichtbar – видлива / Spektrale Bestrahlungsstärke – спектрална јачина на озрачување / Spektrum – спектар / Ultraviolett – ултравиолетова

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

Следната табела ја покажува зависноста на зрачењето **од висинскиот агол γ_S** . Апсорпцијата и дистрибуцијата се зголемуваат со помала висина на сонцето, бидејќи се продолжува патот на зрачењето низ атмосферата, а со тоа се зголемува и неговото влијание. **Дистрибуцијата низ делчињата пареа, прашина од воздухот (Mie-дистрибуција), силно зависи од нивната форма, големина и концентрација.**

Табела 2: Дистрибуција на зрачењето

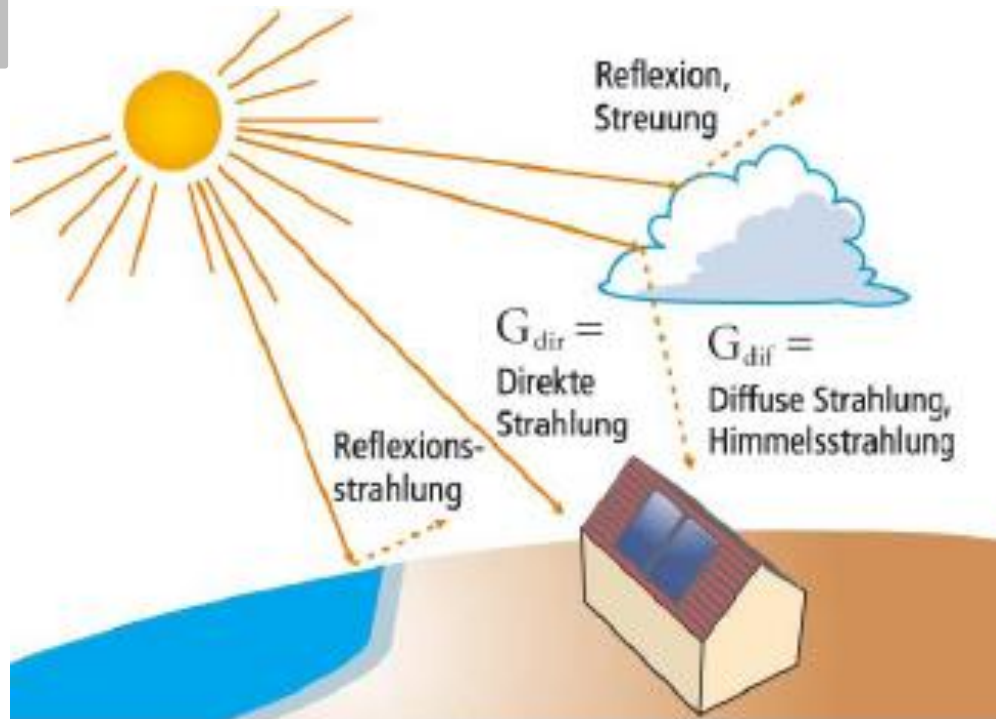
γ_S	AM	апсорбција	Rayleigh- дистрибуција	Mie- дистрибуција	свкупно слабевање
90°	1,00	8,7%	9,4%	0...25,6%	17,3...38,5%
60°	1,15	9,2%	10,5%	0,7...29,5%	19,4...42,8%
30°	2,00	11,2%	16,3%	4,1...44,9%	28,8...59,1%
10°	5,76	16,2%	31,9%	15,4...74,3%	51,8...85,4%
5°	11,5	19,5%	42,5%	24,6...86,5%	65,1...93,8%

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност



Diffuse Strahlung – дифузно зрачење / Direkte Strahlung – директно зрачење / Himmelstrahlung – небесно зрачење / Reflexion – рефлексija/ Reflexionsstrahlung – рефлексно зрачење / Streuung – дистрибуција

Учеството на зрачењето, кое минува низ воздушните молекули и делчиња пареа или се рефлектира од облаците и врз земјината горна површина пристига до окото на набљудувачот, **се означува како дифузно зрачење G_{dif} или исто така како небесно зрачење**. Зрачењето настанато без промена на правецот од сонцето се означува како директно зрачење. **Збирот од директното и дифузното зрачење го дава глобалното зрачење G**

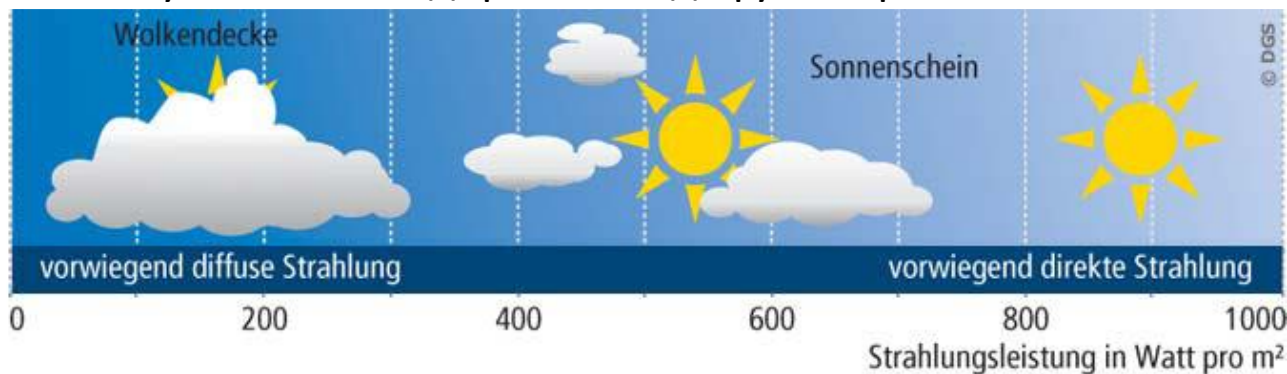
$$G = G_{dir} + G_{dif}$$

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

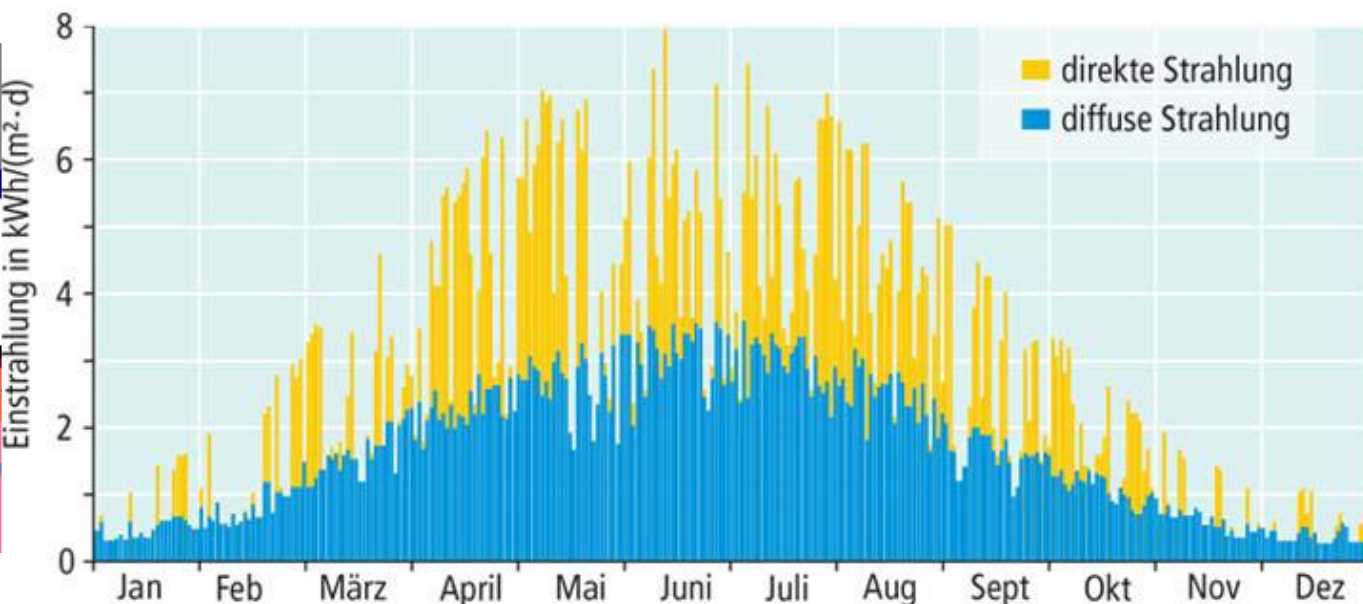
Загревање вода со користење сончева енергија

1.1.4 Влијанието на облачноста врз глобалното зрачење

Во зависност од состојбата на наоблаченост дејството на зрачење како и учеството на директно и дифузно зрачење може силно да варира.



Einstrahlung in kWh/m² d –
зрачење во kWh/m² ден /
Sonnenschein – сончев зрак /
Strahlungsleistung in ... pro ...
– вредност на зрачењето во
... по ... / Vorwiegend diffuse
Strahlung – претежно
дифузно зрачење /
Vorwiegend direkte Strahlung
– претежно директно
зрачење / Wolkendecke –
покривка од облаци

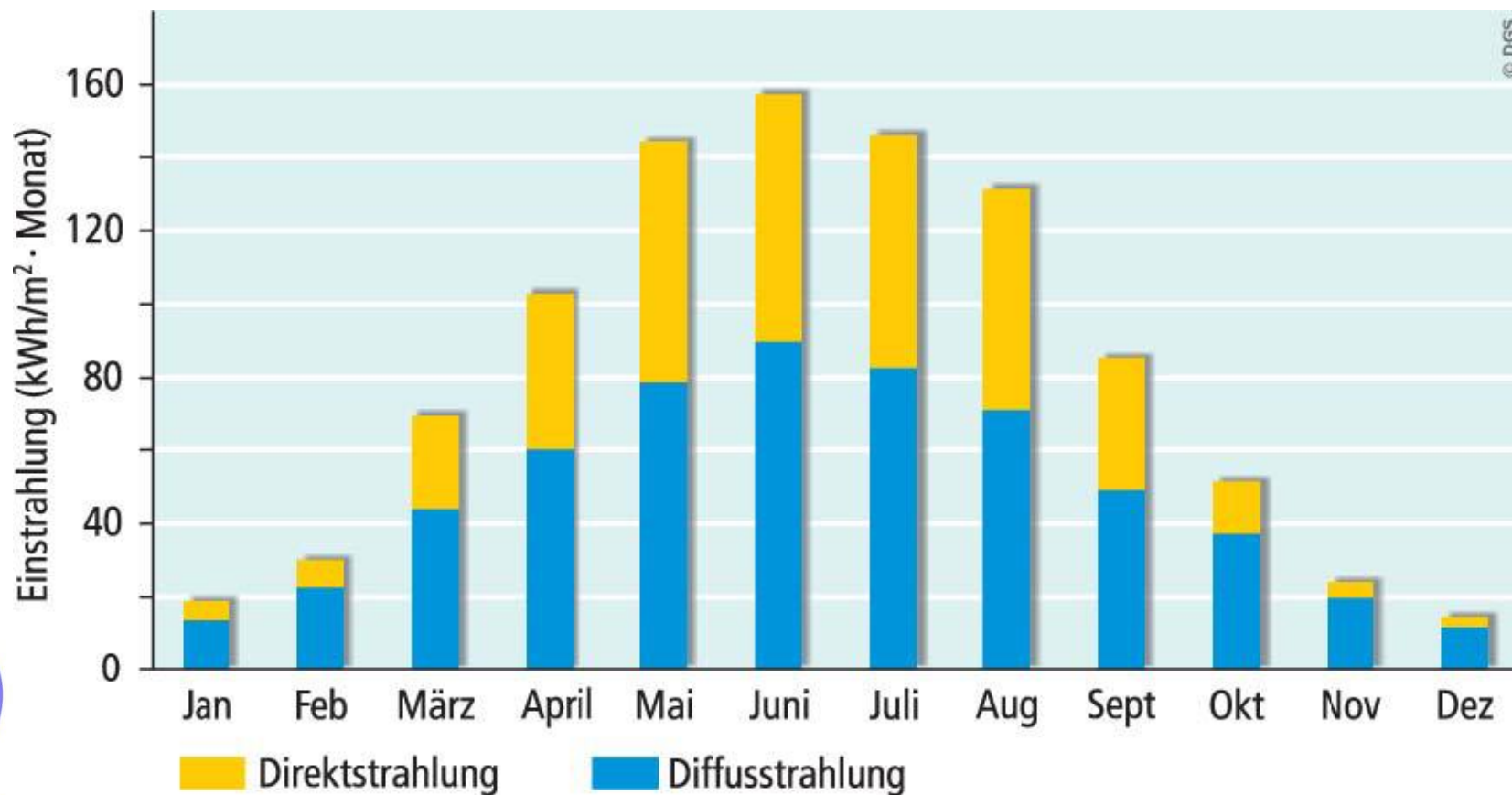


Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност



АРХИТЕКТУРА

Глобалното зрачење е подложно на силни, дневни колебања, условени од временските услови.

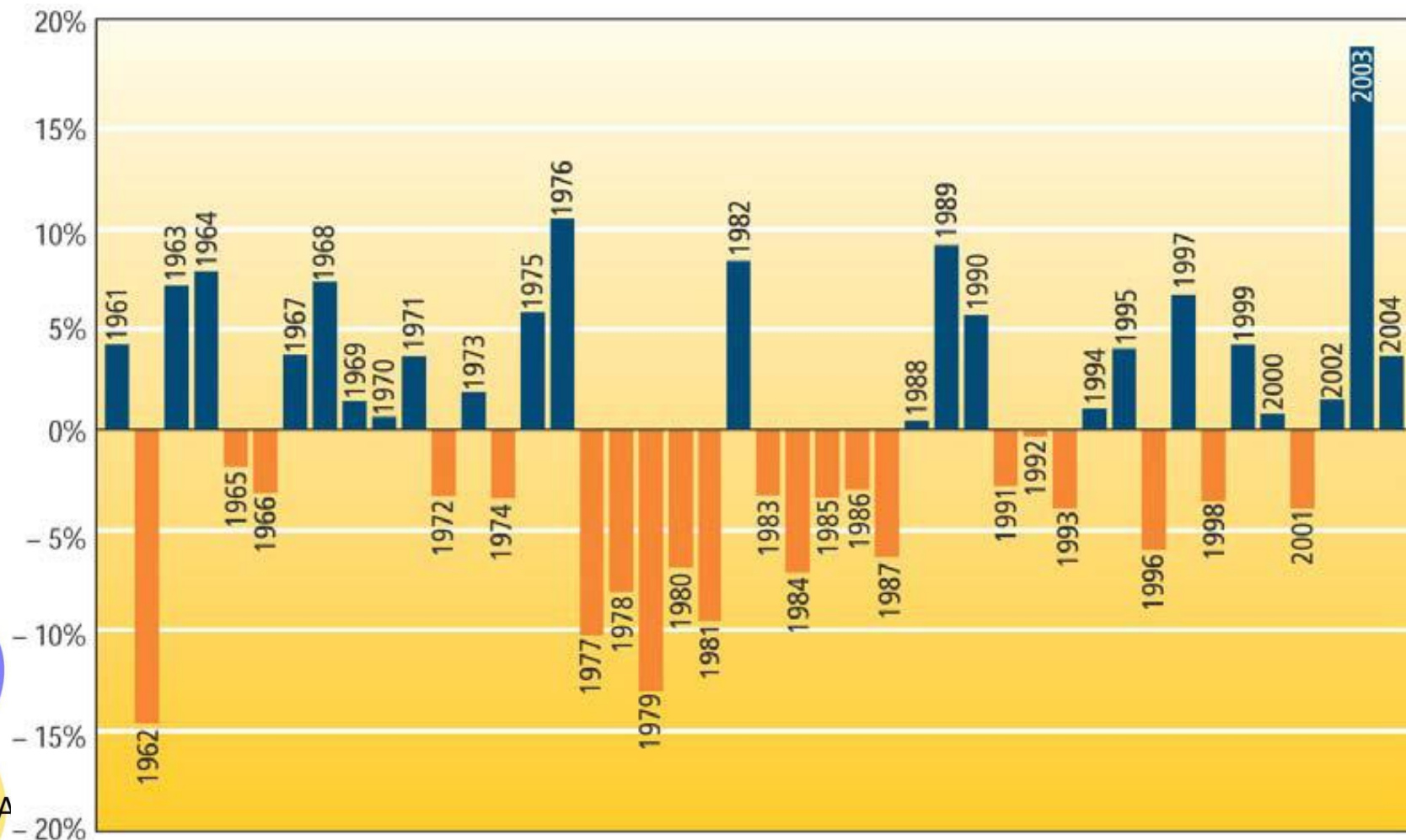
Во повеќегодишна средна вредност учеството на дифузното врз глобалното зрачење за наши широчини изнесува помеѓу 50 и 60 %, при што ова учество во зимските месеци е повисоко.

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност



Отстапувања од долгогодишната средна вредност на глобалното зрачење во Берлин

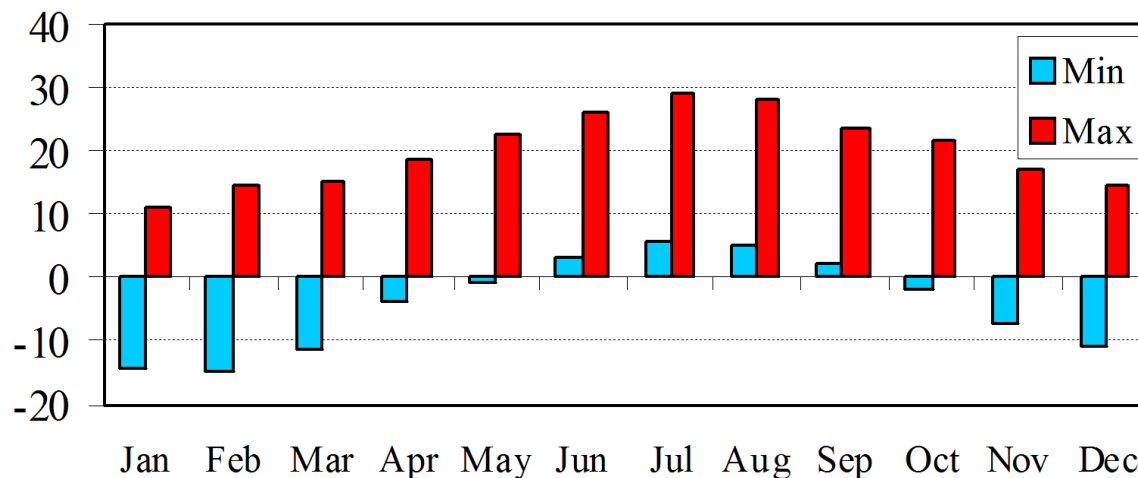
Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

Месечна дистрибуција на глобална соларна радијација (kWh) на рамна површина во Македонија, регион Маврово (с. Киченица)



Град	Домашен соларен систем	
	S1(160/2,6)	S2(115/1,9)
Скопје	620	549
Штип	624	558
Битола	734	697

Годишна испорака на енергија (kWh/m²) од домашен соларен систем за производство на топла вода

Траење на сончевиот зрак

Покрај глобалното зрачење, често е дадено и траењето на сончевиот зрак, значи бројот на часови во една година во кои сонцето свети. Во Германија оваа величина варира помеѓу 1300 и 1900 часови годишно, при што интересно е дека северна Германија (особено островите во Балтичко Море) покажуваат исто толку високи вредности како јужна Германија.

1.1.5 Глобалното зрачење во Германија

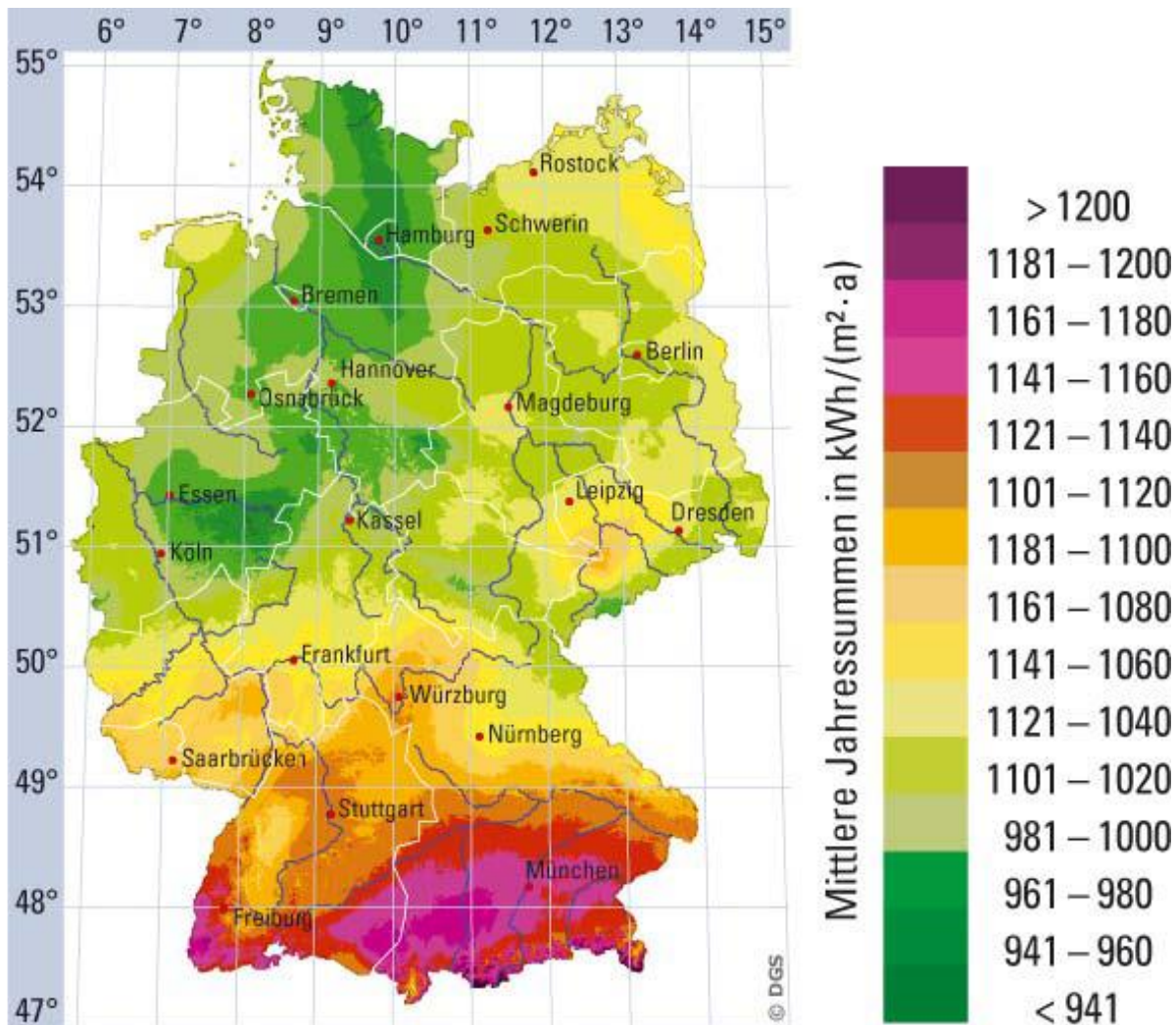
Средните годишни суми на глобалното зрачење, вредност важна за димензионирање на соларните уреди, во Германија изнесуваат приближно меѓу 980 kWh/m² (Фленсбург) и 1.200 kWh/m² (Фрајбург) со јасно северно/јужно ориентирање, при што во зависност од климатските услови можат да настанат и силни регионални разлики.

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност



Годишни суми на глобалното зрачење во Германија

Mittlere Jahressummen in kWh/(m² a) – средни годишни зборови во kWh/(m² a)

АРХИТЕКТУРА

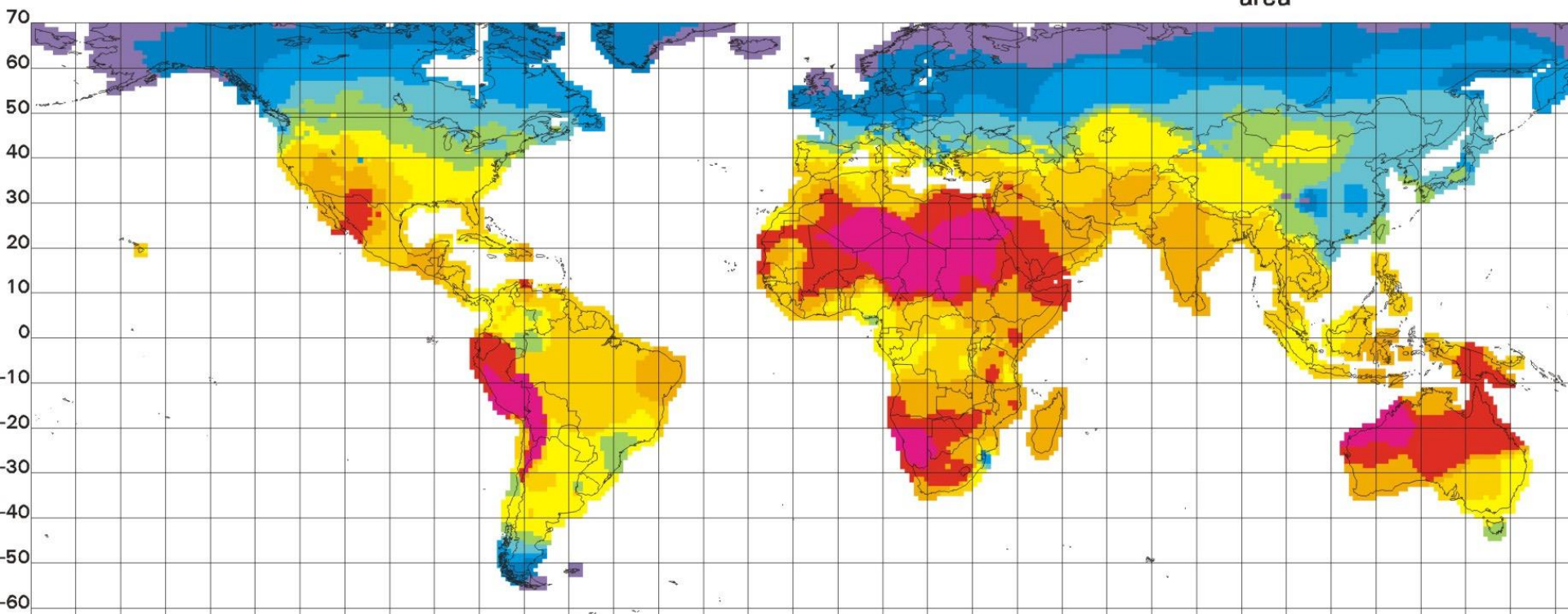
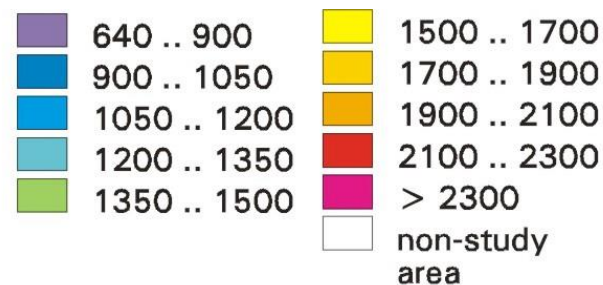
Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

annual solar radiation kWh/m²



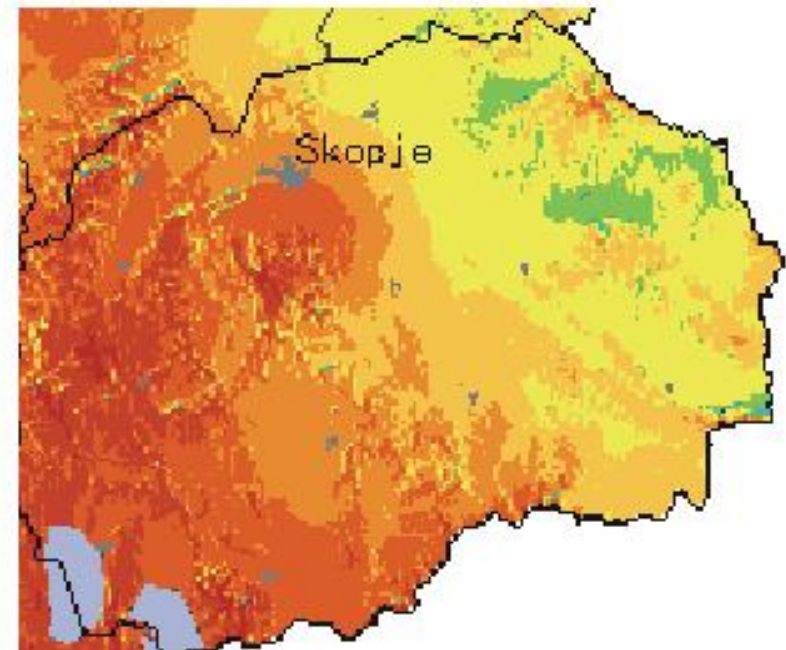
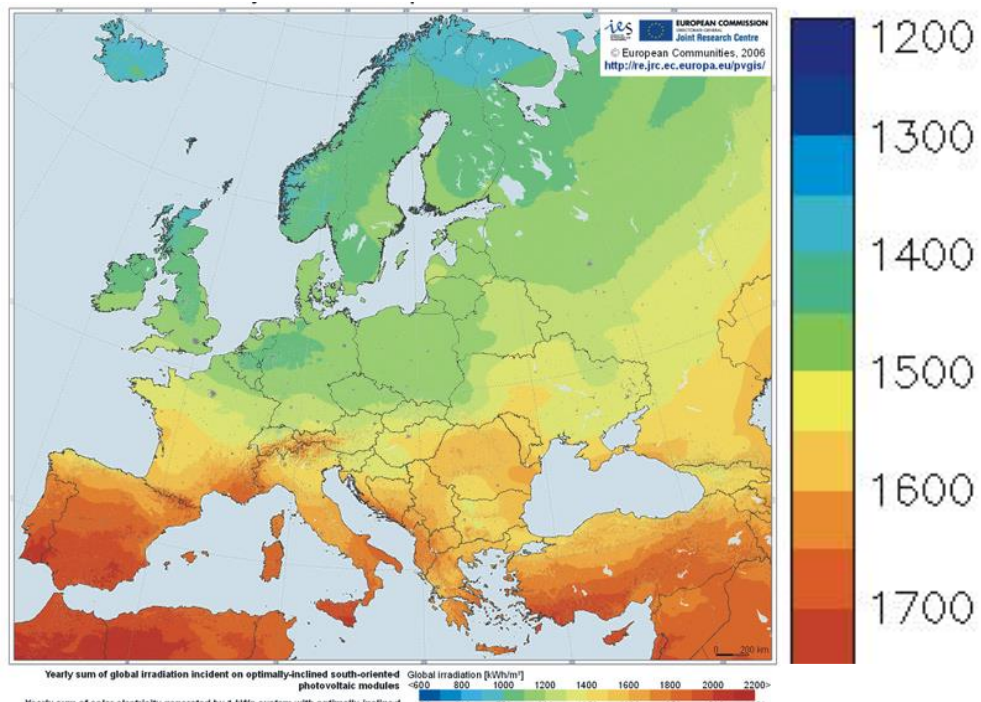
Годишно глобално сончево зрачење во светот во kWh/m²

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност



Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

ЗАКЛУЧОК

Соларната енергија во Македонија се искористува на симболично ниво за загревање на водата во домаќинствата. Но, географската позиција и климата во Македонија нудат многу добра перспектива за користење на соларната енергија. **Годишниот просек за дневното зрачење варира меѓу 3,4 kWh/m² во северниот дел на земјата (Скопје) и 4,2 kWh/m² во југо-западниот дел (Битола).** Вкупното годишно соларно зрачење варира од минимум 1250 kWh/m² во северниот дел до максимум 1530 kWh/m² во југо-западниот дел што доведува до просечно годишно соларно зрачење од 1385 kWh/m². Климатските карактеристики - висок интензитет на соларно зрачење како и неговото времетраење, температурата, влажноста, овозможуваат поволни услови за успешниот развој на соларната енергија. Континенталната клима со жешкии суви лета ја прави Македонија земја со повисок потенцијал за искористување на соларната енергија од просечните Европски земји.

Место	Геогр. ширина	Геогр. должина	Надм. висина	Јан	Фев	Мар	Апр	Мај	Јуни	Јули	Авг	Сеп	Окт	Ное	Дек
Скопје	42	21,4333	243	1440	2042	3063	3707	4748	6229	5830	5533	4102	2839	1721	1036
Битола	41,0311	21,3403	576	1761	2616	3781	4608	5684	7115	6744	6233	4645	3327	2132	1403

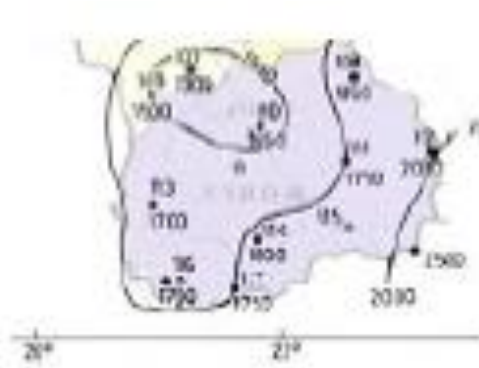
спордеба Скопје со Битола во Македонија во Wh/m²/ден

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност



Јануари



Февруари



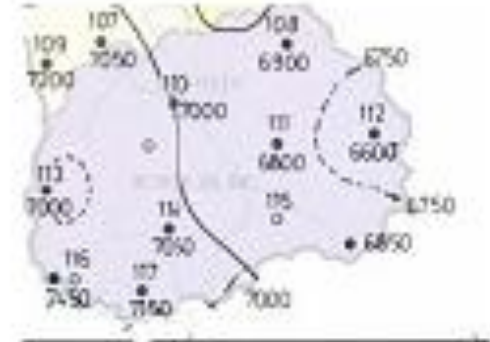
Март



Мај



Јуни



Јули

АРХИТЕКТУРА

Просечни дневни вредности на соларна радиација во Република Македонија за пооделни месеци во (Wh/m²/d)

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност



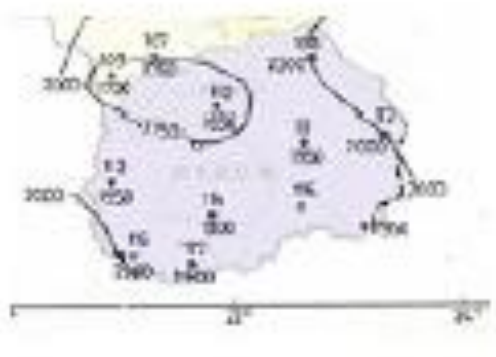
Август



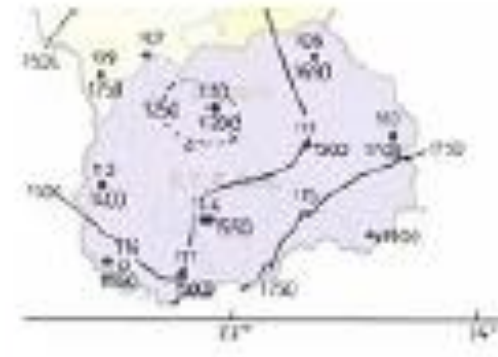
Септември



Октомври



Ноември



Декември



Просечно годишна

Просечни дневни вредности на соларна радиација во Република Македонија за пооделни месеци во (Wh/m²/d)

Обновливи извори

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

	Кочани		Скопје		Битола	
	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²
	на ден	на месец	на ден	на месец	на ден	на месец
Јануари	0.64	19.9	0.57	17.67	0.66	20.46
Февруари	1.52	42.5	1.2	33.6	1.3	36.4
Март	2.26	70.2	2.03	62.93	2.2	68.2
Април	2.96	88.75	2.56	76.8	2.83	84.9
Мај	3.23	100.2	3.24	100.44	3.01	93.31
Јуни	3.55	106.5	3.08	92.4	3.58	107.4
Јули	3.8	117.7	4.03	124.82	3.92	121.52
Август	4.55	141	4.87	150.97	4.62	143.22
Септември	3.12	93.75	3.57	107.1	3.6	108
Октомври	2.4	72.45	2.16	66.96	2.45	75.95
Ноември	1.28	39.7	1.08	32.4	1.5	45
Декември	0.67	20.7	0.61	18.91	0.71	22
Вкупно	912.2		885		926.36	

Просечна апсорбирана сончева енергија преку соларен колектор / солартермија по м2 (податоци МАНУ)

Обновливи извори

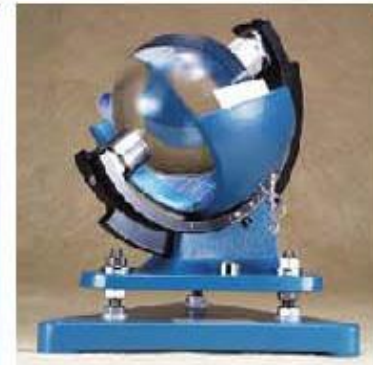
СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија

Обука за енергетска ефикасност

1.1.6 Мерни апарати за соларно зрачење

Пиранометар – Апарати кој го мери глобалното зрачење на хоризонтална површина



Пиранометар на фирмата Kipp & Zonen (Ламбрехт, Гетинген), соларна ќелија во капсула (IBC – Solar), MacSolar (solarc, Берлин), запишувач на сончевиот зрак според Campbell-Stokes (Ламбрехт, Гетинген) (опис на сликите од лево кон десно)

Наједноставен и најмногу употребуван апарат за мерење на траењето на сончевиот зрак е автографот за сончев зрак според Камбел и Стокес. Тој се состои од кугла од полно стакло, која на страната пооддалечена од сонцето во постојано исто растојание при директно сончево зрачење произведува жариште. Тоа жигосува грејна трага во тешко запалива хартиена лента која соодветно е обвиткана околу куглата. Кога сонцето е покриено со облаци грејната трага е непрекината.

1.1.7 Влијанието на ориентацијата и засенчувањето врз зрачењето

Досега наведените величини, односно броеви, секогаш се однесуваат на **хоризонтална приемна површина, на пр. на рамен покрив**. Поради различните влезни агли на сонцето во текот на годината во нашите широчини, во зависност од ориентацијата и наклонот, различни суми на зрачење произлегуваат. Пред да го образложиме тоа да ги претставиме ознаките за аглите кои се употребуваат во соларната техника:

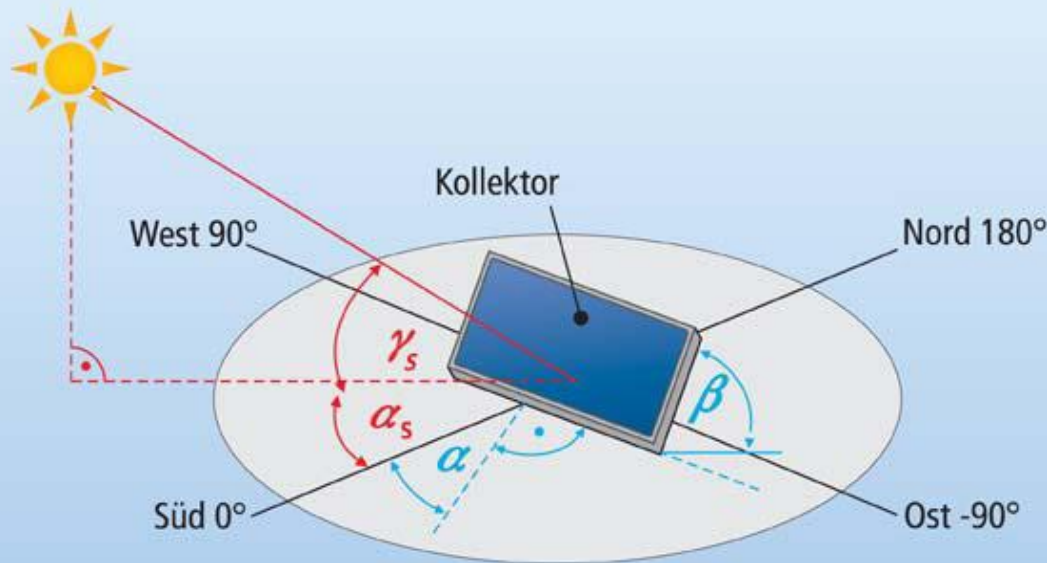
Висина на сонцето	γ_s	Хоризонт = 0°	Зенит = 90°	
Азимут на сонцето	α_s	Југ = 0°	Исток = -90°	Запад = $+90^\circ$
Назив на површината	β	Хоризонтално = 0°	Вертикално = 90°	
Азимут на површината	α	Југ = 0°	Исток = -90°	Запад = $+90^\circ$

Ознаки на агли во соларната техника

За разлика од горенаведените, според DIN 5034 како единици за аголот на сончевиот азимут се употребуваат следниве вредности: **север = 0° , исток = 90° , југ = 180° , запад = 270°** .

1.1.7 Влијанието на ориентацијата и засенчувањето врз зрачењето

Висина на сонцето	γ_s	Хоризонт = 0°	Зенит = 90°	
Азимут на сонцето	α_s	Југ = 0°	Исток = -90°	Запад = $+90^\circ$
Назив на површината	β	Хоризонтално = 0°	Вертикално = 90°	
Азимут на површината	α	Југ = 0°	Исток = -90°	Запад = $+90^\circ$

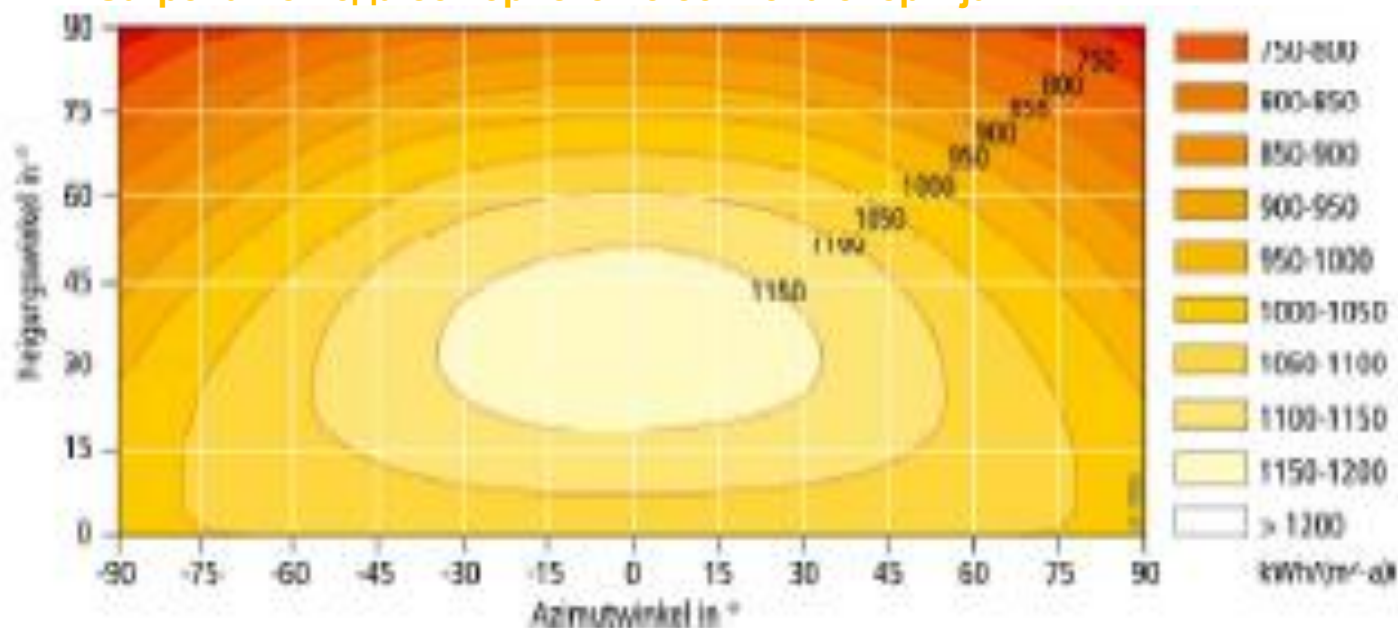


α_s Sonnenazimut
 γ_s Sonnenhöhenwinkel
 α Azimut des Kollektors
 β Neigung des Kollektors

© DGS

СОЛАРНА ТЕРМИЈА

Загревање вода со користење сончева енергија



Следниве слики ги покажуваат средните годишни суми на глобалното зрачење за слободно ориентирани површини пресметани од податоците за прогнозата за местата Берлин, Виена и Берн. **Прикажани се линии за исти суми на зрачење (изоради) во kWh/m² и година.** На хоризонталната оска може да се прочита поставеноста, а на вертикалната аголот на наклон на една приемна површина. Со тоа лесно се одговара на прашањето за влијанието на поставеноста на покривот и наклонот на покривот врз зрачењето.

Земање предвид на засенчувањето

Влијанието на засенчувањето врз добивката на соларно-термичен уред не е толку силно како кај фотоволтажен уред. Сепак, би требало да се избегнува засенчување.

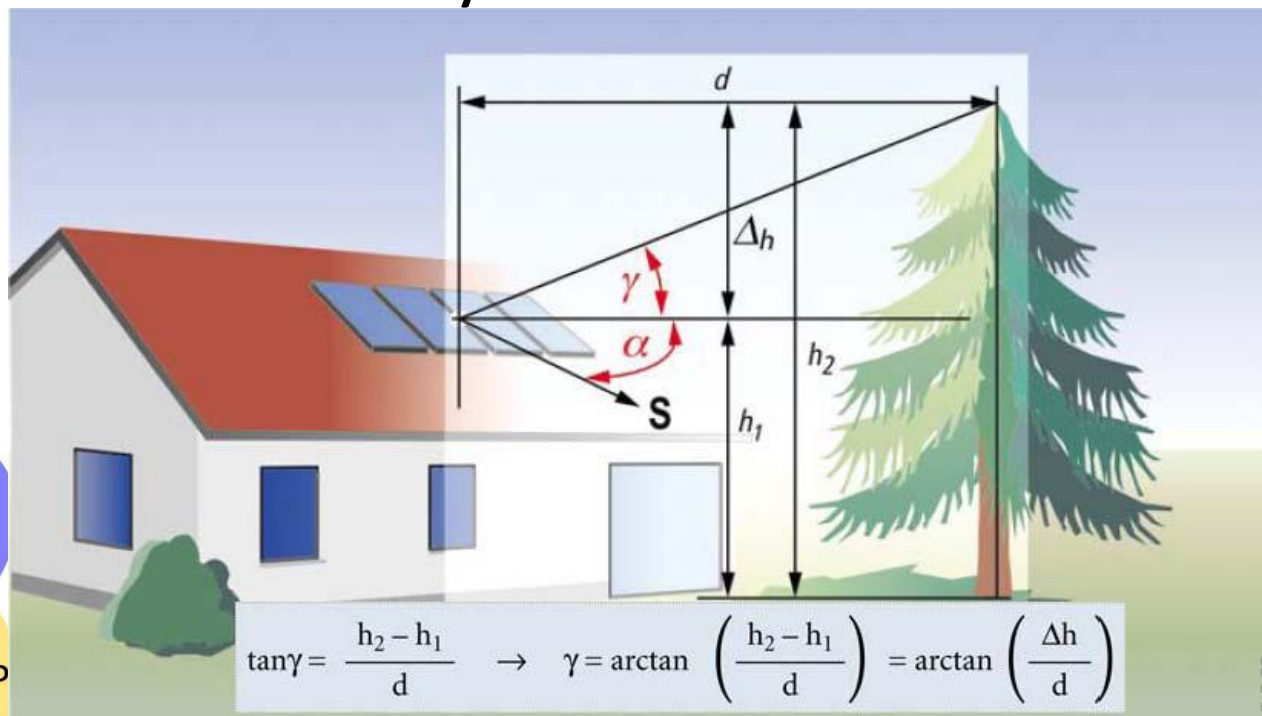
Привремено засенчување

Типичните привремени засенчувања се предизвикуваат на пр. преку снег, лисја, фекалии од птици и останати валканици. Снегот на пр. за место во повисокиот алпски регион во Австрија и Швајцарија игра зачајна улога. Сепак, со силно сончево зрачење често се предизвикува топење од стаклената покривка (повеќе кај површински колектори отколку кај колектори со вакуум-цевки). Со ефектот на самочистење, тоа значи миење на природните валканици со дожд, со мали исклучоци, валканиците на стаклената горна површина се занемарливи.

Засенчување условено од местото и зградата

Соседни згради, дрвја или и пооддалечени високи згради можат да го засенчат уредот или да доведат најмалку до затемнување на хоризонтот.

Анализа на засенчување



Одредување на висинскиот и аголот на азимут на објекти кои засенчуваат

Висинскиот агол γ се пресметува од разликата помеѓу висината на површината на колекторот h_1 и висината на објектот кој засенчува h_2 и нивната оддалеченост d .