



ENERGETSKI UČINKOVITA TEHNIČKA OPREMA I SUSTAVI

Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.
dario@hrastovic-inzenjering.hr

HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o. Đakovo
www.hrastovic-inzenjering.hr



ENERGETSKI CERTIFIKAT 2010.

Energetski certifikat iz 2010. godine

Q_{hnd} – energija grijanja

- Smanjivanje energije za grijanje
- Toplinska izolacija
- Tehnički sustavi rekuperacija
- Word obrazac kojeg smo sami popunjavali

 prema Direktivi 2002/91/EC	Zgrada ☐ nova ☐ postojeća		
	Vrsta zgrade		
	K.č. k.o.		
	Adresa		
	Mjesto		
	Vlasnik / investitor		
	Izdavač		
	Godina izgradnje		
	Energetski certifikat za stambene zgrade	Q_{h,nd,ref} kWh/(m ² a)	Izračun
		A+	≤ 15
A		≤ 25	
B		≤ 50	
C		≤ 100	
D		≤ 150	
E		≤ 200	
F		≤ 250	
G		> 250	
Podaci o osobi koja je izdala energetski certifikat			
Ovlaštena fizička osoba			
Ovlaštena pravna osoba			
Imenovana osoba			
Registarski broj ovlaštene osobe			
Broj energetskog certifikata			
Datum izdavanja/rok važenja			
Potpis			
Podaci o zgradi			
A _k [m ²]			
V _e [m ³]			
f ₀ [m ⁻¹]			
H _{tr,adj} [W/(m ² K)]			



ENERGETSKI CERTIFIKAT 2017.

Energetski certifikat iz 2017. godine

Q_{hnd} – energija grijanja

E_{prim} – primarna energija

- Smanjivanje energije za grijanje
- Smanjivanje primarne energije
- Generirani EC preko servera

ENERGETSKI CERTIFIKAT ZGRADE
prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (Narodne novine 88/2017)

Naziv zgrade: _____

Ulica i kućni broj: _____ Poštanski broj: _____ Mjesto: _____

PODACI O ZGRADI

Vrsta zgrade (prema Pravilniku)	☒ nova ☐ postojeća ☐ rekonstrukcija		
Vrsta zgrade prema složenosti tehničkih sustava	Ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu + 18 ili višu zgrada sa složenim tehničkim sustavom		
Vlasnik / Investitor			
k.č.br.	3455/1	k.o.	
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A _k [m ²]	6.463,00	Godina izgradnje / rekonstrukcije	
Građevinska (bruto) površina zgrade [m ²]	6.630,44	Mjerodavna meteorološka postaja	
Faktor oblika f _o [m ⁻¹]	0,26	Referentna klima	Kontinentalna

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje Q _{h,nd} [kWh/(m ² a)]	42	Specifična godišnja primarna energija E _{prim} [kWh/(m ² a)]	20
		A+	

Specifična godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/(m²a)] 25

Specifična godišnja emisija CO₂ [kg/(m²a)] 5

Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{anm}) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPUE/TZ

ROK VAŽENJA CERTIFIKATA / PODACI O OSOBI KOJA JE IZDALA ENERGETSKI CERTIFIKAT

Oznaka energetskog certifikata	Datum izdavanja	13.12.2017.	Datum važenja	13.12.2027.
Naziv ovlaštene pravne osobe			Registarski broj	P-64/2010
Ime i prezime imenovane osobe u ovlaštenoj pravnoj osobi ili ime i prezime ovlaštene fizičke osobe /vlastoručni potpis				

PODACI O OSOBAMA KOJE SU SUDIJELOVALE U IZRADI ENERGETSKOG CERTIFIKATA

Dio zgrade	Ime i prezime ovlaštene osobe	Naziv pravne osobe	Registarski broj	Vlastoručni potpis
Građevinski				
Strojarski				
Elektrotehnički				





ENERGETSKI CERTIFIKAT 2021.

Energetski certifikat iz 2021. godine

Q_{hnd} – energija grijanja

E_{prim} – primarna energija

CO₂ – emisija ugljik-dioksida

- Smanjivanje energije za grijanje
- Smanjivanje primarne energije
- Smanjivanje emisije CO₂
- Povećanje složenosti EC

ENERGETSKI CERTIFIKAT ZGRADE

prema Provilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (Narodne novine 88/2017, 90/2020, 1/2021, 45/2021)

----- Naziv zgrade -----

----- Ulica i kućni broj ----- Poljski broj ----- Mjesto -----

PODACI O ZGRADI

Vrsta zgrade (prema Provilniku)	☐ nova ☒ postojeća ☐ rekonstrukcija		
Vrsta zgrade prema složenosti tehničkih sustava	stambena zgrada s jednim stanom i stambene zgrade u nizu s jednim stanom		
Vlasnik / Investitor	zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom		
k.č.br.	k.o.		
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A _k [m ²]	113,72	Godina izgradnje / rekonstrukcije	
Gravevinska (bruto) površina zgrade [m ²]	162,20	Mjerna meteorološka postaja	
Faktor oblika f _o [m ⁻¹]	0,61	Referentna klima	Kontinentalna

ENERGETSKI RAZRED ZGRADE

Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje Q _{hnd} [kWh/(m ² a)]	Specifična godišnja primarna energija E _{prim} [kWh/(m ² a)]
A+	
A	
B	B 100,81
C	C 71,19
D	
E	
F	
G	

Upisati "nZEB" ako energetsko svojstvo zgrade (E_{wh}) zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRUETZ¹

Pojedinačno zaštić. kulturno dobro/unutar zaštić. kult. povijes. cjeline

Specifična godišnja emisija CO₂ [kg/(m²a)]¹

20,27

0 25 50 75 100 125 150 175 200

ROK VAŽENJA CERTIFIKATA / PODACI O OSOBI KOJA JE IZDALA ENERGETSKI CERTIFIKAT

Oznaka energetskog certifikata	Datum izdavanja	22.7.2021.	Datum važenja	22.7.2031.
Naziv ovlaštene pravne osobe			Registarski broj	P-64/2010
Ime i prezime imenovane osobe u ovlaštenoj pravnoj osobi ili ime i prezime ovlaštene fizičke osobe /vlastoručni potpis				

PODACI O OSOBAMA KOJE SU SUDJELOVALE U IZRADI ENERGETSKOG CERTIFIKATA

Dio	Gravevinski	Strojarski	Elektrotehnički
Ime i prezime ovlaštene osobe			
Naziv pravne osobe			
Registarski broj			
Potpis			

¹ Za stvarne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i rada tehničkih sustava



ENERGETSKI CERTIFIKAT 2025.

Energetski certifikat iz 2025. godine

Qhnd – energija grijanja

Eprim – primarna energija

CO2 – emisija ugljik-dioksida

Preporuke:

- Smanjivanje energije za grijanje
- Smanjivanje primarne energije
- Smanjivanje emisije CO₂
- Povećanje složenosti EC
- Glavni certifikator

ENERGETSKI CERTIFIKAT ZGRADE

prema Pravilniku o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (Narodne novine, 88/17, 90/20, 1/21, 45/21)



Naziv zgrade

(Lika i kućne broj)

Poštanski broj

Mjesto

PODACI O ZGRADI
 Vrsta zgrade (prema Pravilniku)
 Vrsta zgrade prema složenosti tehničkih sustava
 Vlasnik / investitor
 k.č.br.
 Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade A_k [m²]
 Građevinska (bruto) površina zgrade [m²]
 Faktor oblika f_o [m⁻¹]

☐ nova
☒ postojeća
☐ rekonstrukcija

Ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu + 18 ili višu
 zgrada sa složenim tehničkim sustavom

k.o.
 5.921,37
 7.265,16
 0,44

Godina izgradnje / rekonstrukcije
 Mjerodavna meteorološka postaja
 Referentna klima

Kontinentalna

ENERGETSKI RAZREDI ZGRADE



Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje
 $Q_{t,hud}$ [kWh/(m²a)]

Specifična godišnja primarna energija E_{prim} [kWh/(m²a)]

G

287,60

D

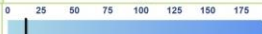
391,51

Upisati "nZEB" ako zgrada zadovoljava zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije propisane važećim TPRL/ETZ2

Pojedinačno zaht. kulturno dobro/unutar zaštić. kult. povijes. cjeline

Specifična godišnja emisija CO_2 [kg/(m²a)]¹

13,56



ROK VAŽENJA CERTIFIKATA / PODACI O OSOBI KOJA JE IZDALA ENERGETSKI CERTIFIKAT

Oznaka energetskog certifikata
 Navedi ovlaštene pravne osobe
 Ime i prezime imenovane osobe u ovlaštenoj pravnoj osobi / glavnog energetskog certifikatora / ovlaštene fizičke osobe

Datum izdavanja
 16.2.2025.
 Potpis

Datum važenja
 16.2.2035.
 Registarski broj
 P-64/2010

PODACI O OSOBAMA KOJE SU SUDELOVALE U IZRADI ENERGETSKOG CERTIFIKATA

Dno
 Ime i prezime ovlaštene osobe
 Naziv pravne osobe
 Registarski broj
 Potpis

Građevinski
 Strojarski
 Elektrotehnički





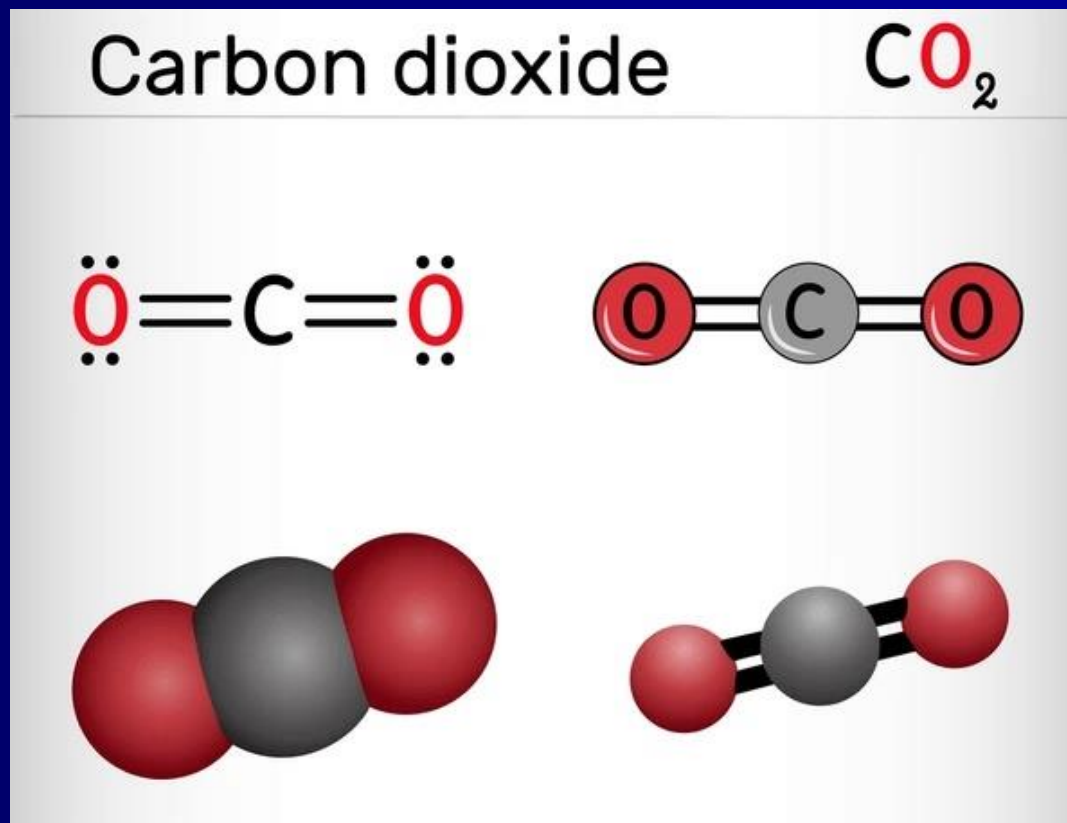
EMISIJA CO₂

EMISIJA CO₂
UGLJIK-DIOKSID



EMISIJA CO₂

EMISIJA CO₂ ugljik-dioksida





EMISIJA CO₂ - ČOVJEK

Udio CO₂ ugljik-dioksida u atmosferi i utjecaj na čovjeka. CO₂ postaje toksičan i negativno djeluje na ljude kod određene koncentracije u zraku.

- 280 ppm CO₂ u atmosferi prije industrijske revolucije 1800-1900.
- 400-420 ppm CO₂ u atmosferi u 2025. godini
- 1000 ppm CO₂ smanjivanje koncentracije u zatvorenim prostorima
- 2000 ppm CO₂ glavobolja, pospanost, pogoršanje kvalitete zraka
- 3000 ppm CO₂ vrtoglavica, teškoća u disanju
- 5000 ppm CO₂ teške glavobolje, smetenost, povećani otkucaji srca
- 10000 ppm CO₂ nesvjestica kroz 1-2 h boravka u prostoriji
- 20000 ppm CO₂ nesvjestica kroz nekoliko minuta
- 40000 ppm CO₂ trenutna nesvjestica i gušenje zbog nedostatka kisika

- 1000 ppm CO₂ je max preporučena vrijednost za zonu boravka



EMISIJA CO₂ - ČOVJEK

Udio CO₂ ugljik-dioksida u atmosferi i utjecaj na čovjeka. CO₂ postaje toksičan i negativno djeluje na ljude kod određene koncentracije u zraku.

1000 ppm CO₂ je max preporučena vrijednost za zonu boravka

CONCENTRATION LEVELS	SYMPTOMS
250-400 ppm	None - Normal outdoor air level
400-1,000 ppm	None - Typical levels found in occupied spaces with good air exchange
1,000-2,000 ppm	Associated with complaints of drowsiness and poor air
2,000-5,000 ppm	Associated with headache, sleepiness, stagnant state, stuffy air, poor concentration, loss of attention, increased heart rate & slight nausea may also be present
>5,000 ppm	Toxicity or oxygen deprivation could occur. This is the permissible exposure limit of the daily workplace exposures
>40,000 ppm	Immediately harmful due to oxygen deprivation



EMISIJA CO₂ - ČOVJEK

Djelovanje CO₂ na čovjeka

- CO₂ zamjenjuje kisik kod većih koncentracija
- Ubrzano je disanje da se izbaci CO₂ iz dišnog sustava
- Povećani udio CO₂ u krvi mijenja pH razinu krvi
- Nedostatak O₂ u krvi djeluje na usporenje rada tijela
- Posljedice su mučnina, vrtoglavica te u konačnici nesvijest

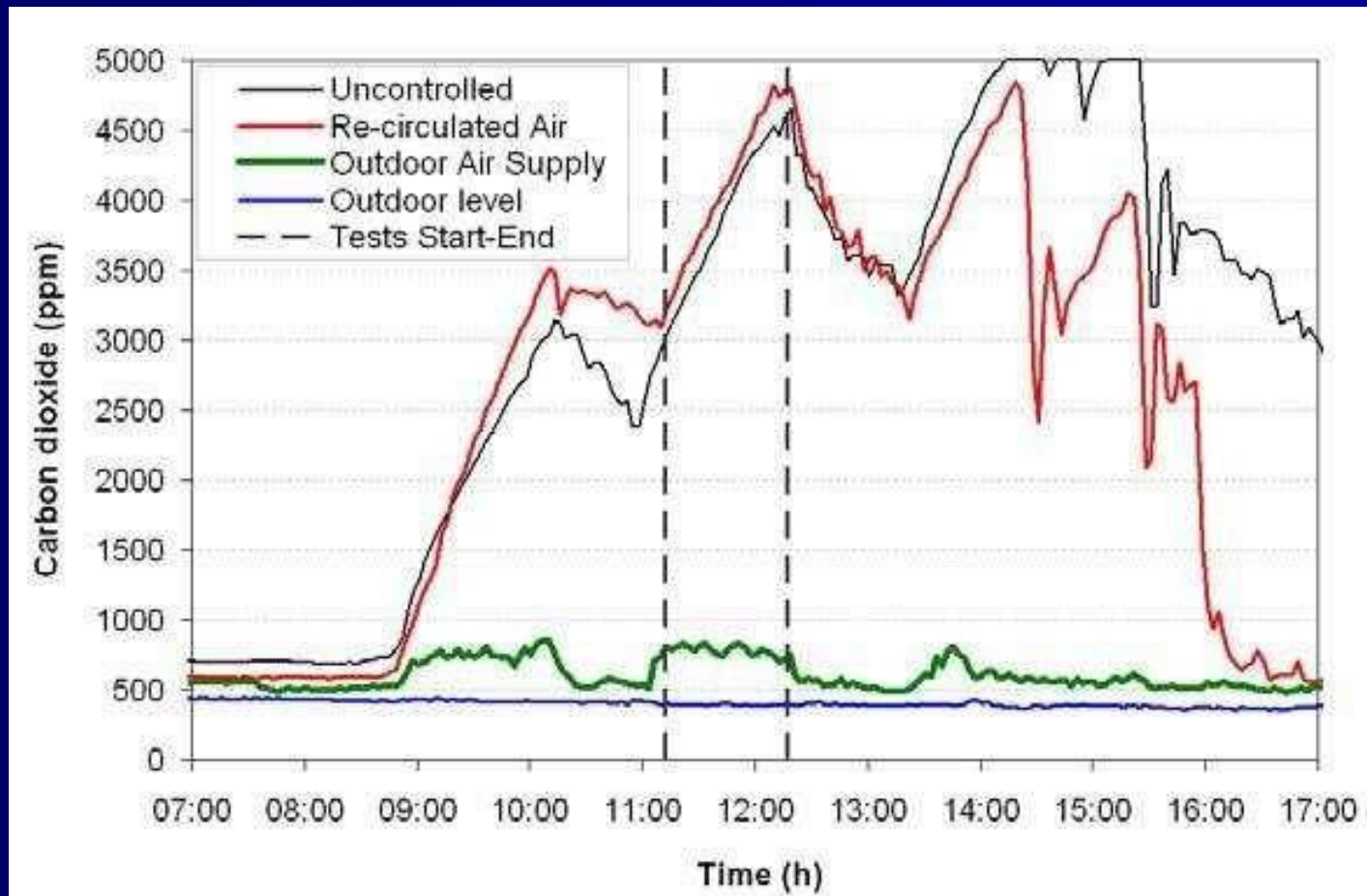
Tehničke mjere

- Prisilna ventilacija zraka
- Rekuperacija otpadne toplinske energije
- Mini i / ili centralni ventilacijski sustavi



EMISIJA CO₂ - ČOVJEK

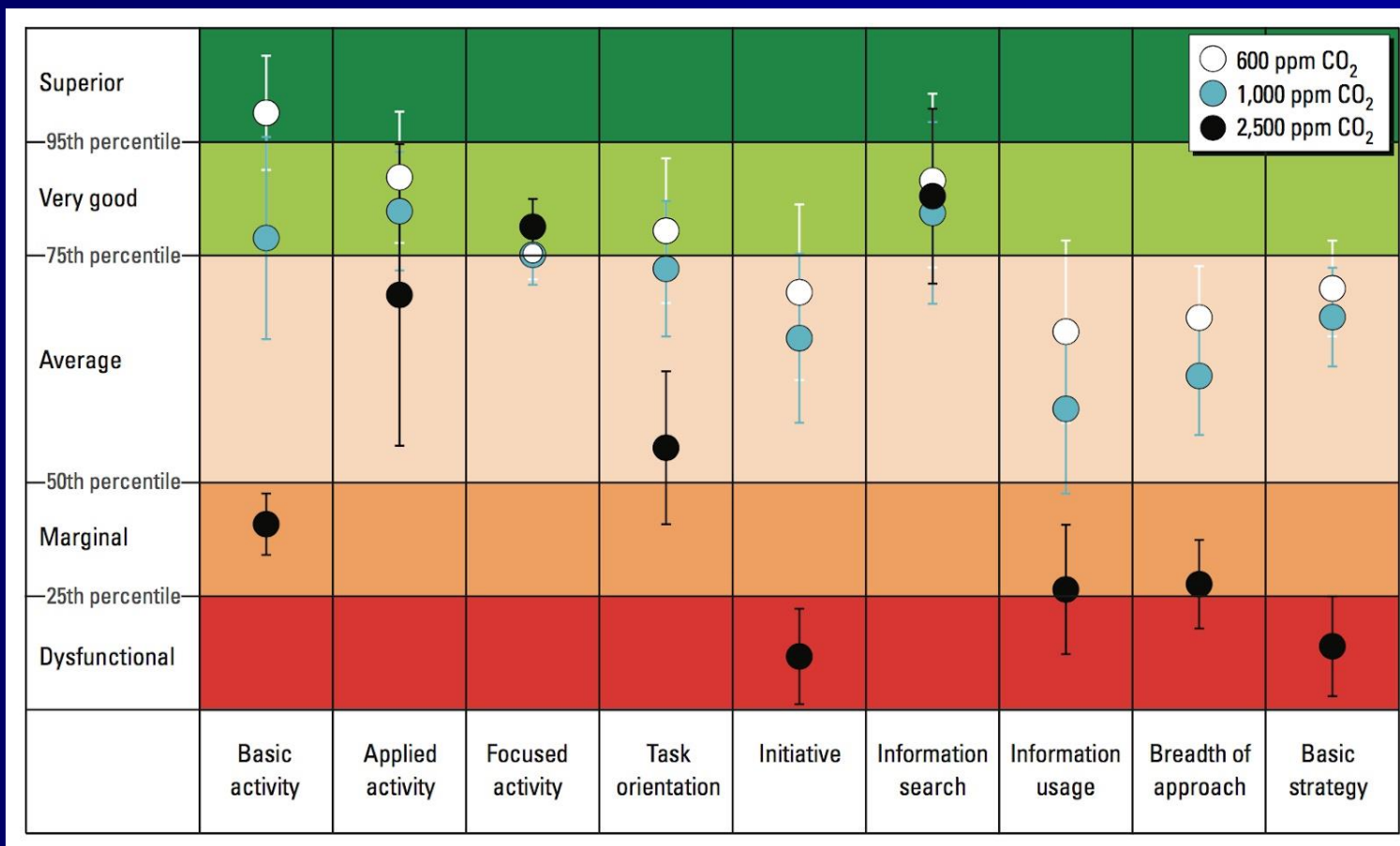
Koncentracija CO₂ u uredima, školama i sl. prostorima





EMISIJA CO₂ - ČOVJEK

Koncentracija CO₂ u školama i aktivnost učenika





EMISIJA CO₂ - ČOVJEK

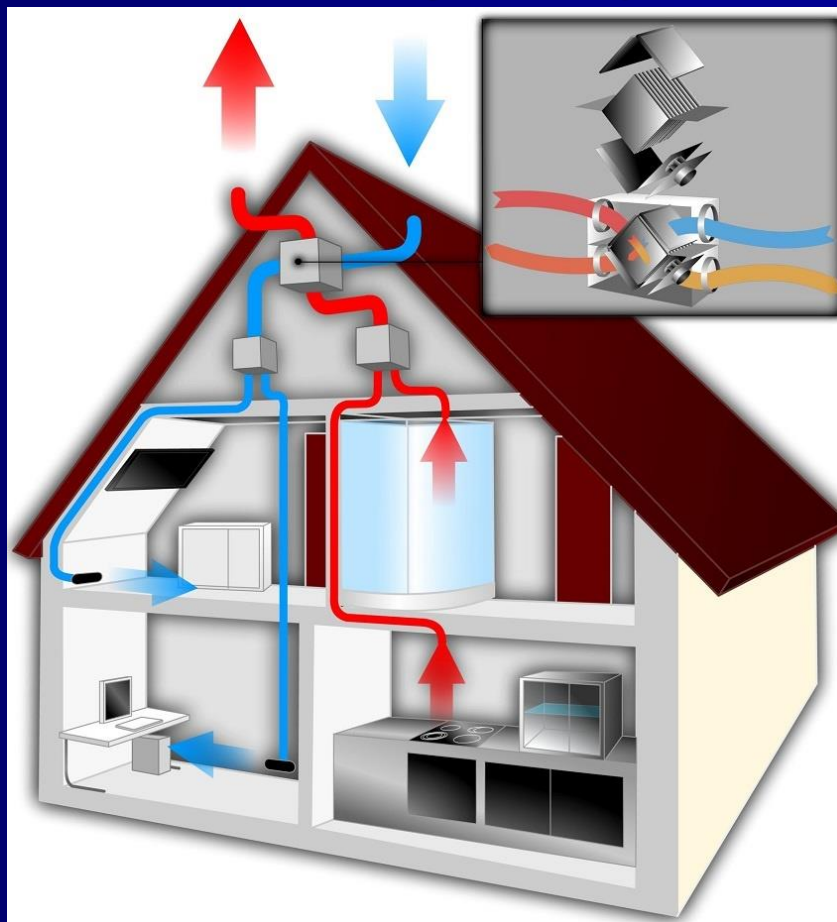
Decentralizirana ventilacija – mini rekuperatori zraka





EMISIJA CO₂ - ČOVJEK

Centralizirana ventilacija – rekuperatori zraka





EMISIJA CO₂ - ČOVJEK

Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada NN 3-07

* proračun sustava povrata energije za sve uređaje s količinom vanjskog zraka većom od 2 500 m³/h

Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada NN 105-2020

U prostorijama za obavljanje uredskih poslova i sličnim prostorijama kao i u pomoćnim prostorijama, pri normalnim mikroklimatskim uvjetima, mora se osigurati najmanji broj izmjena zraka tijekom jednog sata:

1. prostorija za obavljanje uredskih poslova i slično 1,5 izmjena /h
2. prostorija za sastanke 3 izmjene /h
3. garderoba 1 izmjena /h
4. kupaonica 5 izmjena /h
5. umivaonica 1 izmjena /h
6. nužnik 4 izmjene /h
7. prostorija za osobnu higijenu žena 2 izmjene /h
8. blagovaonica 2 izmjene /h
9. prostorija za povremeno zagrijavanje radnika.....2 izmjene /h.

U radnoj prostoriji pri normalnim mikroklimatskim uvjetima moraju se umjetnim provjetravanjem osigurati sljedeće količine svježeg zraka po radniku:

1. 30 m³/h – za prostorije u kojima je za svakog radnika osigurano do 20 m³ slobodnog zračnog prostora
2. 20 m³/h – za prostorije u kojima je za svakog radnika osigurano od 20 do 40 m³ slobodnog zračnog prostora
3. najmanje 40 m³/h – za prostorije koje nemaju prozore ili druge otvore za provjetravanje.



EMISIJA CO₂ - BILJKE

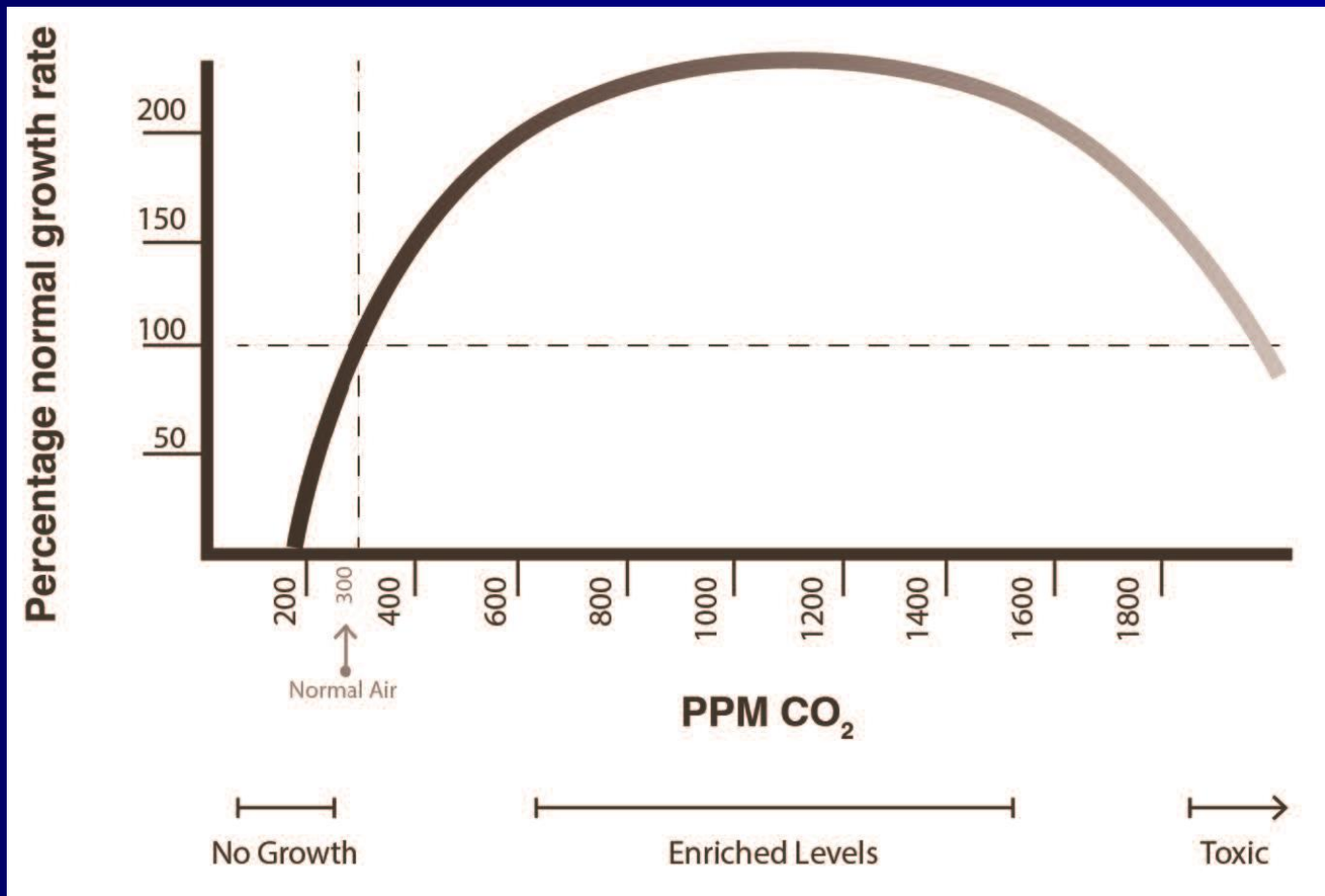
Udio CO₂ ugljik-dioksida u atmosferi i utjecaj na biljke.

- 150-200 ppm CO₂ u atmosferi je min udio da pojedine biljne vrste mogu rasti dok veći dio biljnih vrsta počinje odumirati
- 180-190 ppm CO₂ je bio udio u atmosferi kod zadnjeg ledenog doba
- 150 ppm je min udio da pojedine biljne vrste mogu rasti i to samo oko ekvatora, s dovoljno vlage u zraku i hranjivih tvari u tlu
- 800-1000 ppm CO₂ je optimalna koncentracija da pojedine biljke mogu rasti
- 1500 ppm CO₂ se postiže prisilnim ubacivanjem CO₂ u prostore staklenika da se poboljša rast biljaka
- Gornja granica ppm CO₂ ovisi o pojedinoj vrsti biljke
- Proizvodnja hrane se povećava 10-15% kod povećanje udjela CO₂ u zraku s 400 na 600 ppm



EMISIJA CO₂ - BILJKE

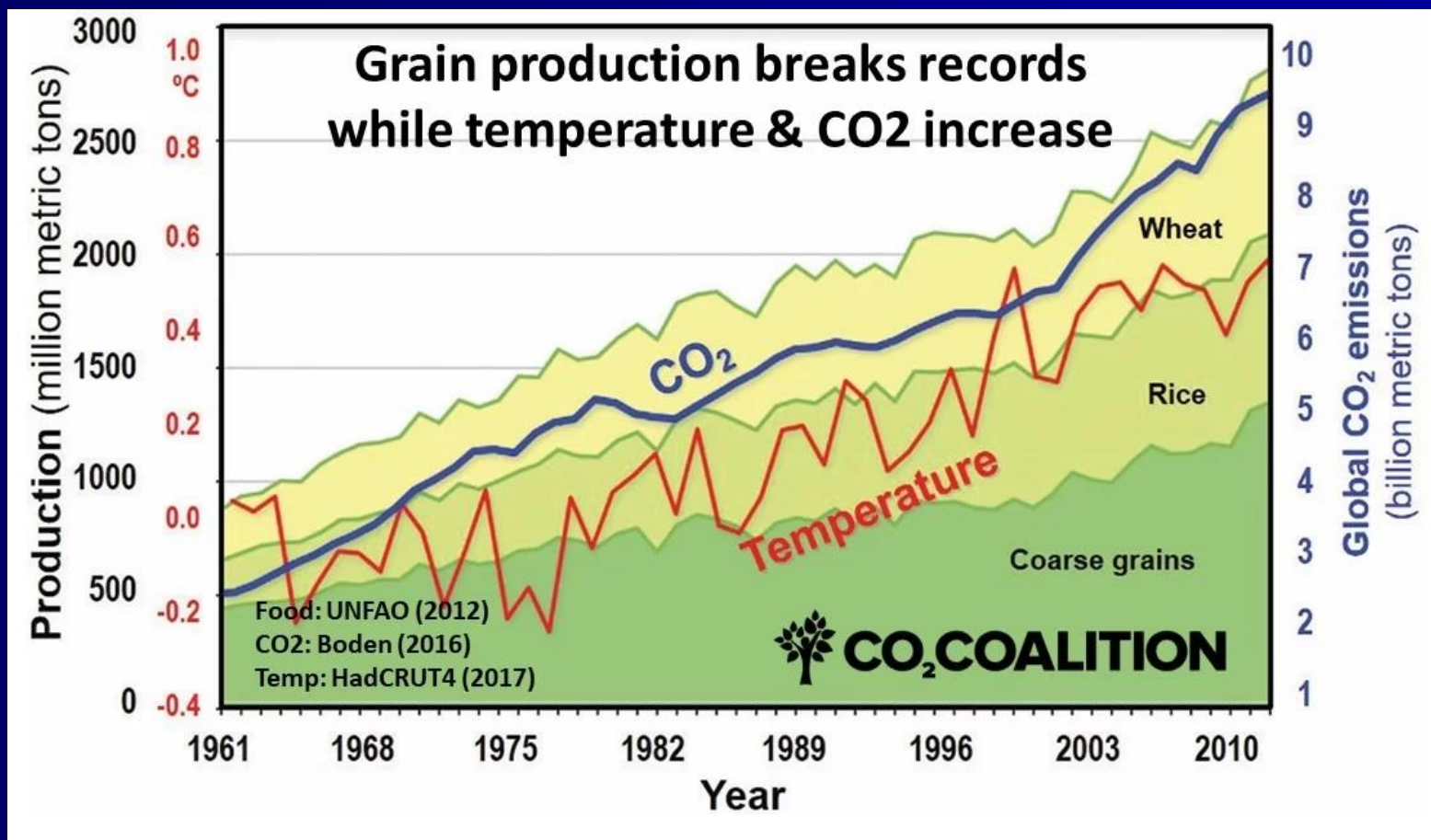
Udio CO₂ ugljik-dioksida u atmosferi i utjecaj na biljke.





EMISIJA CO₂ - BILJKE

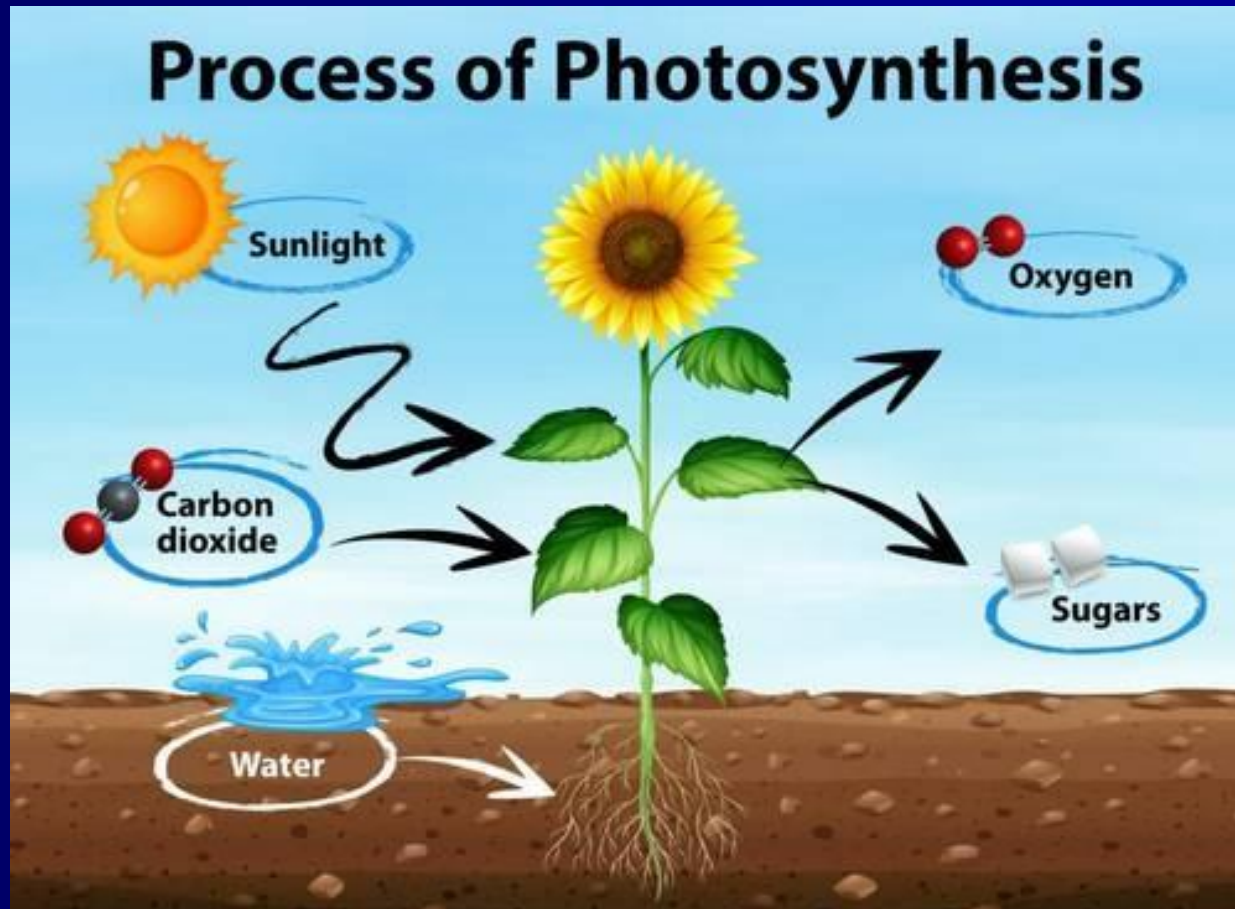
Utjecaj CO₂ i temperature u atmosferi na rast biljaka





EMISIJA CO₂ - BILJKE

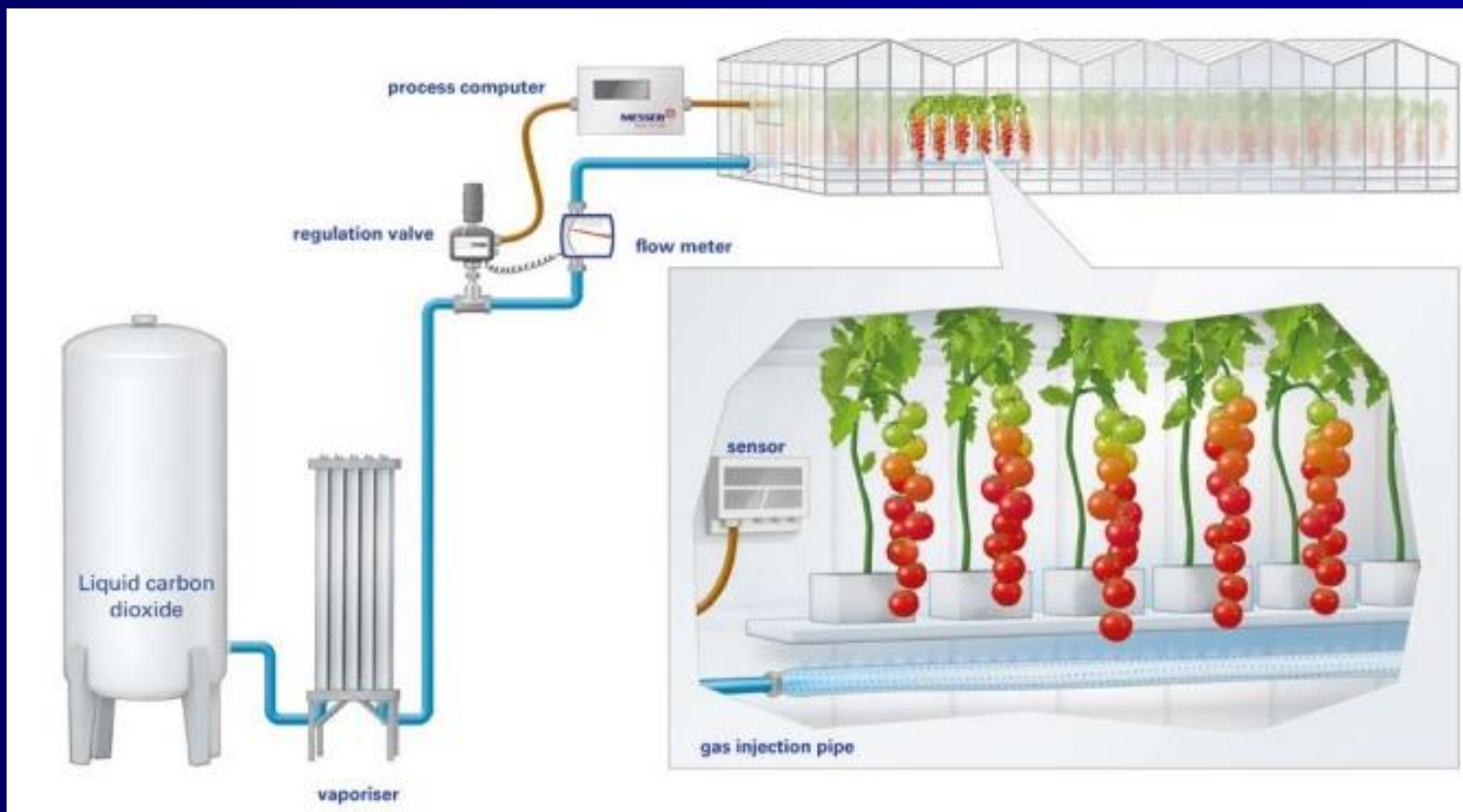
Proces fotosinteze = CO₂ + voda + sunčevo zračenje





EMISIJA CO₂ - BILJKE

Ubacivanje CO₂ u staklenike da se poveća rast biljaka





EMISIJA CO₂ – TRGOVANJE EMISIJAMA

Sustav trgovanja emisijama CO₂

- Porez na emisiju CO₂ eng. CO₂ carbon tax
- Sustav emisija CO₂ eng. CO₂ emission system
- Sustav trgovanja emisijama CO₂ eng. cap-and-trade schemes
- Pariški sporazum o emisijama CO₂ eng. Paris Agreement

- Ključna ideja na kojoj se zasniva ovaj sustav je da emisije CO₂ fosilnih goriva djeluju na globalno zagrijavanje te da moramo smanjiti emisije CO₂ da ne dođe do katastrofalnog zagrijavanja planete.
- Sustav trgovanja CO₂ emisijama ima svoju cijenu koju u konačnici plaćaju građani s povećanim troškovima za energiju jer se ovaj dodatan porez prebacuju na završni proizvod u lancu.



EMISIJA CO₂ – TRGOVANJE EMISIJAMA

Donald Trump, predsjednik SAD-a

- Green New Scam je jedna od najvećih prevara u povijesti
- SAD je izašao iz Pariškog Zelenog sporazuma
- SAD odbija plaćati naknade za CO₂ emisije fosilnih goriva
- CO₂ emisije su izmišljene da unište industriju SAD-a i svih zemalja koje su potpisnice ovog sporazuma
- Trump smatra da ovaj sistem više šteti ekonomiji nego što pomaže samoj planeti
- Kina ispušta 30% svih svjetskih količina CO₂ u atmosferu, a Kina je napustila sporazum 2023.



TEHNOLOGIJA VODIKA

VODIKOVE TEHNOLOGIJE



TEHNOLOGIJA VODIKA

Ovisnost o plinovodima iz Rusije je nastajala desetljećima





TEHNOLOGIJA VODIKA

Plinacro razvija mrežu plinovoda za transport vodika H₂
Zlobin-Bosiljevo / Bosiljevo-Sisak / Kozarac-Sisak / Zabok-Lučko





TEHNOLOGIJA VODIKA

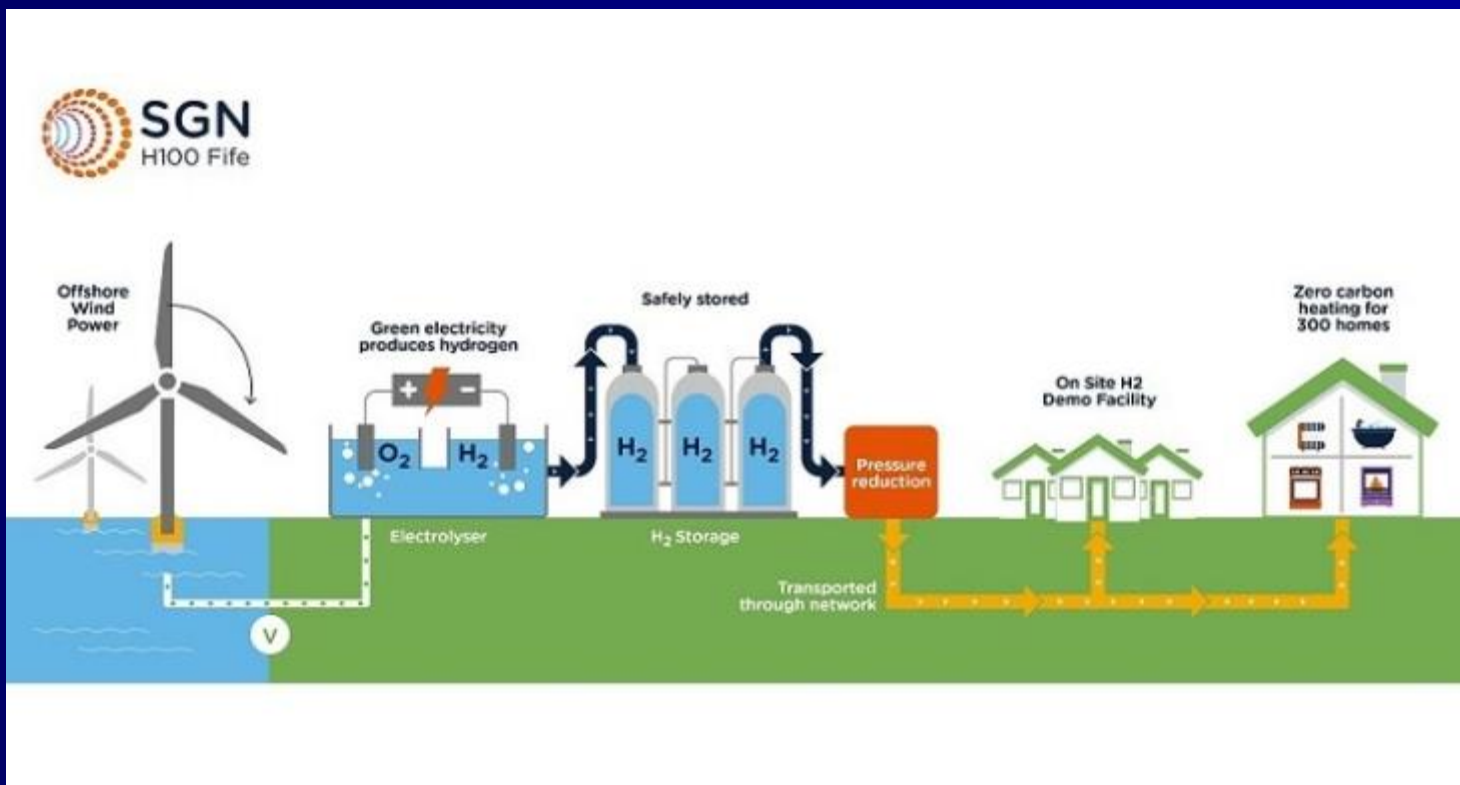
Plinacro terminal za LNG na otoku Krku





TEHNOLOGIJA VODIKA

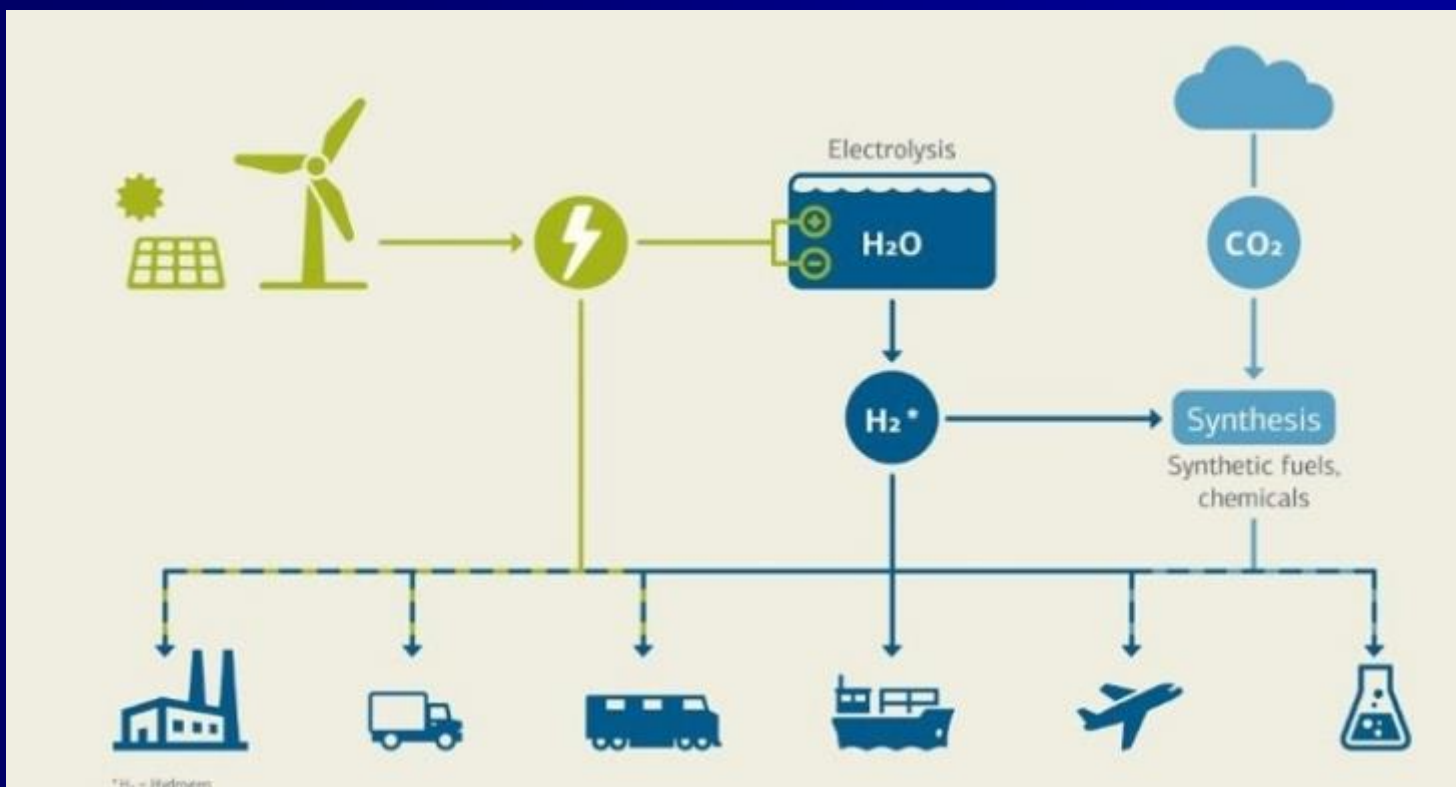
Škotska, grijanje na vodik i obnovljivi izvori energije





TEHNOLOGIJA VODIKA

Njemačka ulaže 24 mlrd EUR u vodikovu mrežu





TEHNOLOGIJA VODIKA

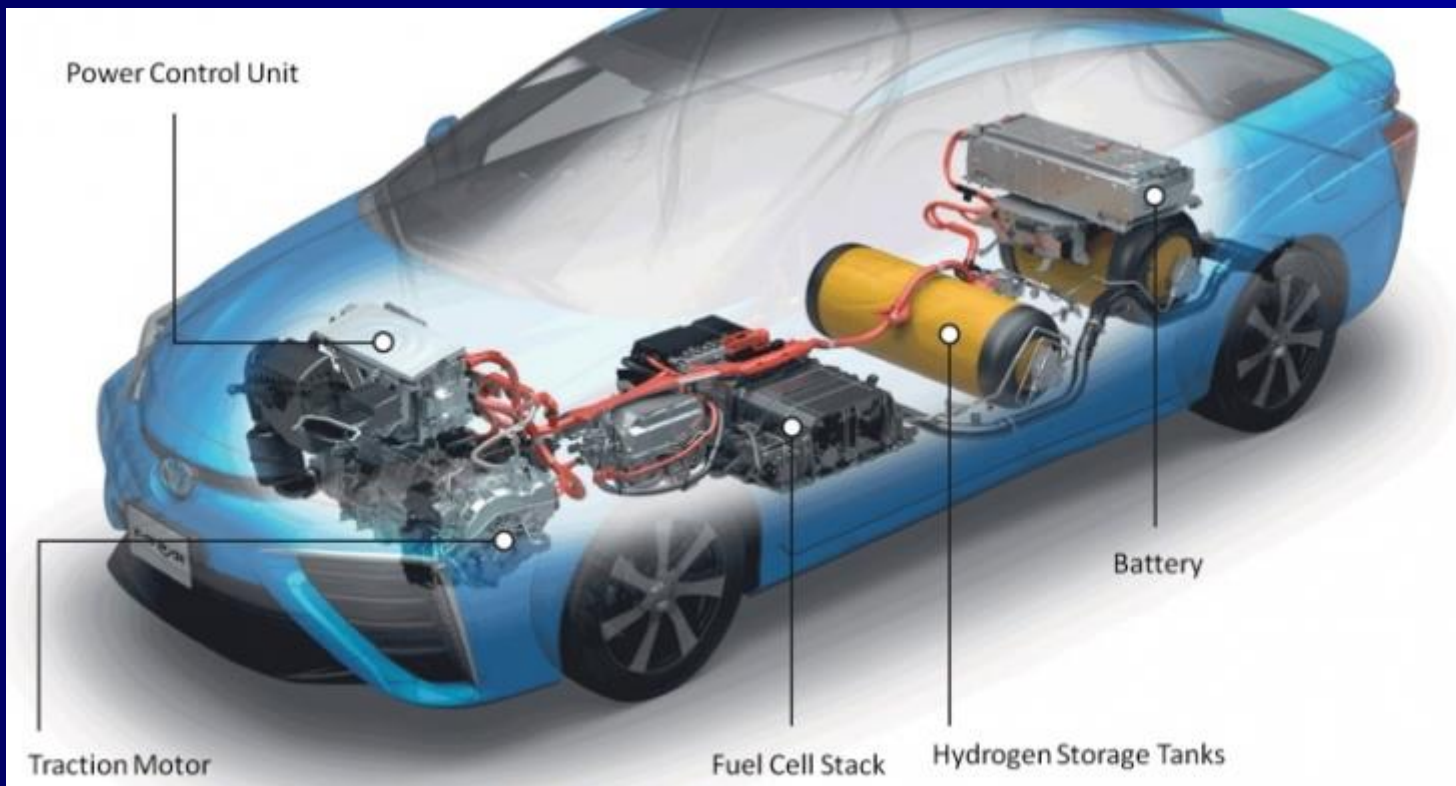
Vozila na vodik avioni, brodovi, kamioni, vlakovi, autobusi





TEHNOLOGIJA VODIKA

Princip rada: spremnik H₂, gorivni članci, baterija, elektro motor





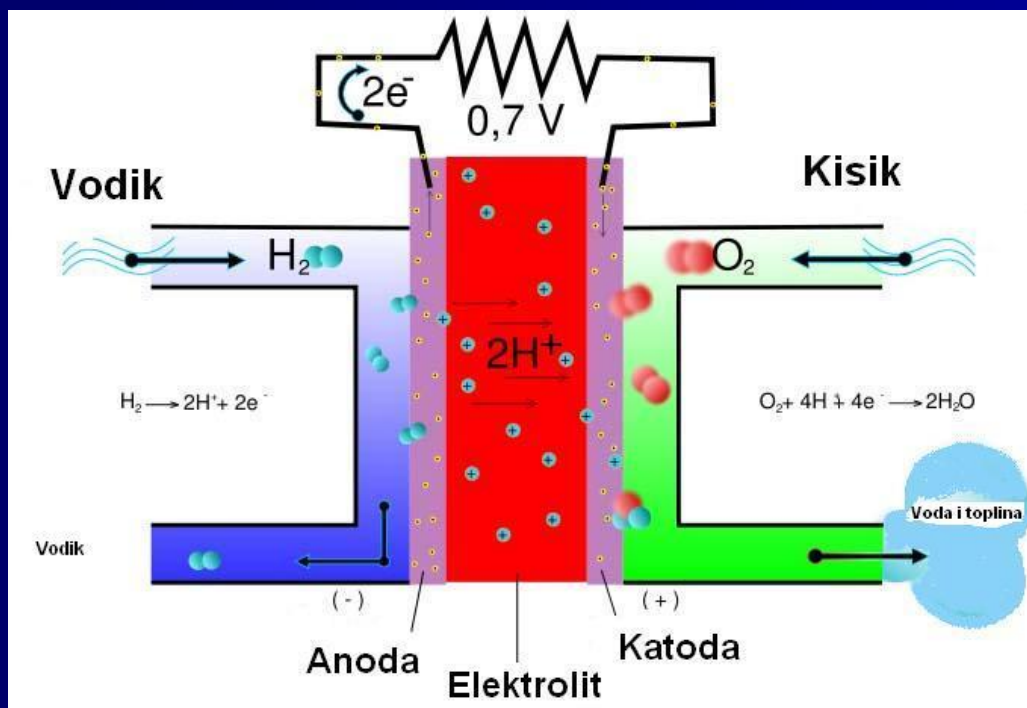
TEHNOLOGIJA VODIKA

Gorivni članak: spaja se $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$

Elektrokemijski uređaj za konverziju kemijske u električnu energiju

Kemijska reakcija na katodi i anodi

Katalizatori ubrzavaju reakciju





TEHNOLOGIJA VODIKA

Karakteristike vodika

- Vodik je čisto gorivo
- Vodik pri izgaranju oslobađa samo čistu vodu
- Vodik se može skladištiti u spremnicima
- Vodik se može koristiti za vozila s velikom snagom
- Vodik ima visoku energetska vrijednost
- Dostupne su neograničene količine vodika koji se može dobiti iz vode
- Cjevovodima se vodik može distribuirati prema mjestu potrošnje
- Vodik se lakše skladišti u odnosu na električnu energiju
- Vodik se u pravilu koristi kao spremnik energije
- Vodik H_2 se može vezati na CO_2 da se proizvedu zelena goriva



SMR TEHNOLOGIJA

SMR
NUKLEARNA TEHNOLOGIJA



SMR TEHNOLOGIJA

SMR eng Small Modular Reactor

- Mali modularni nuklearni reaktori
- Za hlađenje reaktora se koriste rastaljene soli i metali
- Toplinska snaga 200-300 MW
- Manji moduli se povezuju u veće elektrane
- Cijena izgradnje 7500-10000 USD/kW
- Za gorivo se koristi obogaćeni uranij HALEU
- HALEU eng. High Assay Low Enriched Uranium
- SMR elektrane se mogu izgrađivati unutar urbanih cjelina



SMR TEHNOLOGIJA

SMR eng Small Modular Reactor



LARGE, CONVENTIONAL REACTOR
700+ MW(e)



SMALL MODULAR REACTOR
Up to 300 MW(e)



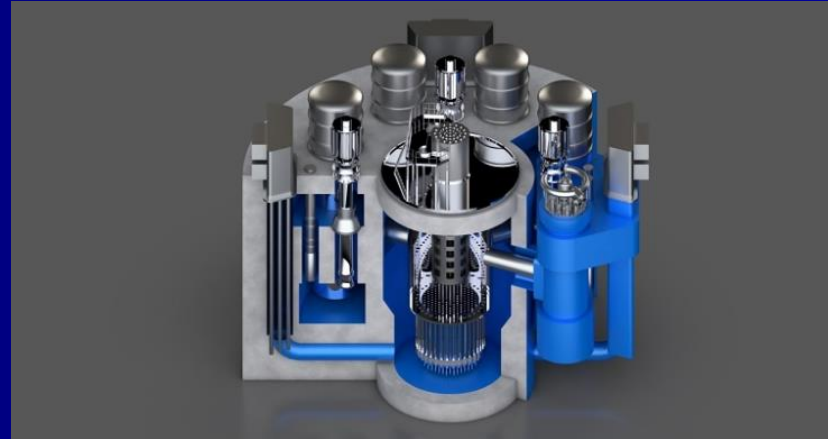
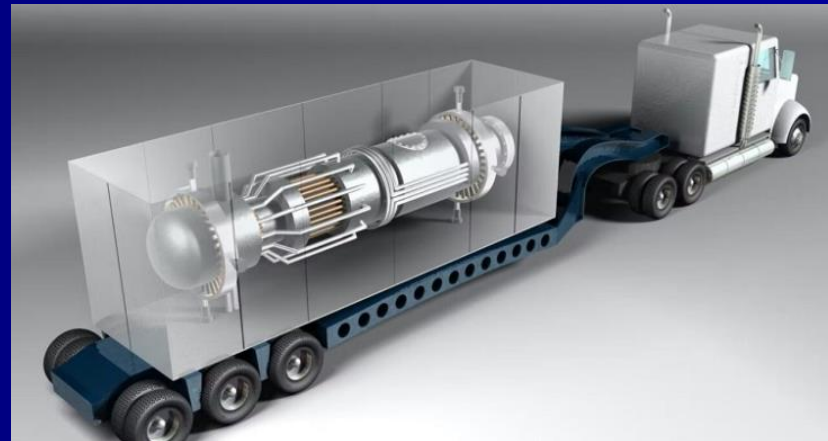
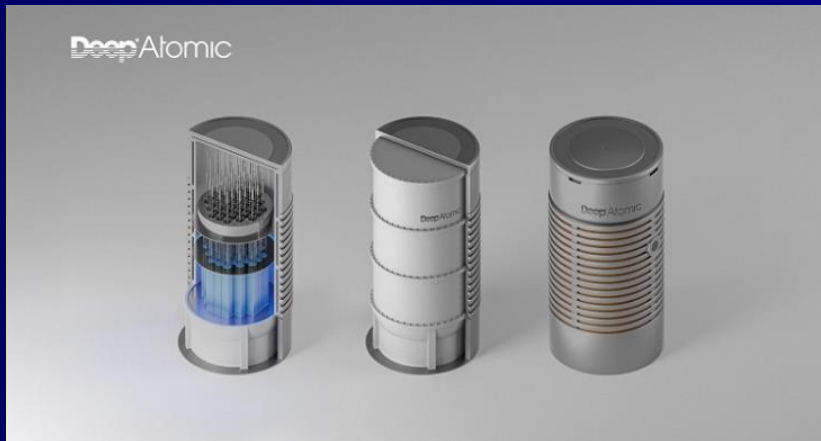
MICROREACTOR
Up to ~10 MW(e)





SMR TEHNOLOGIJA

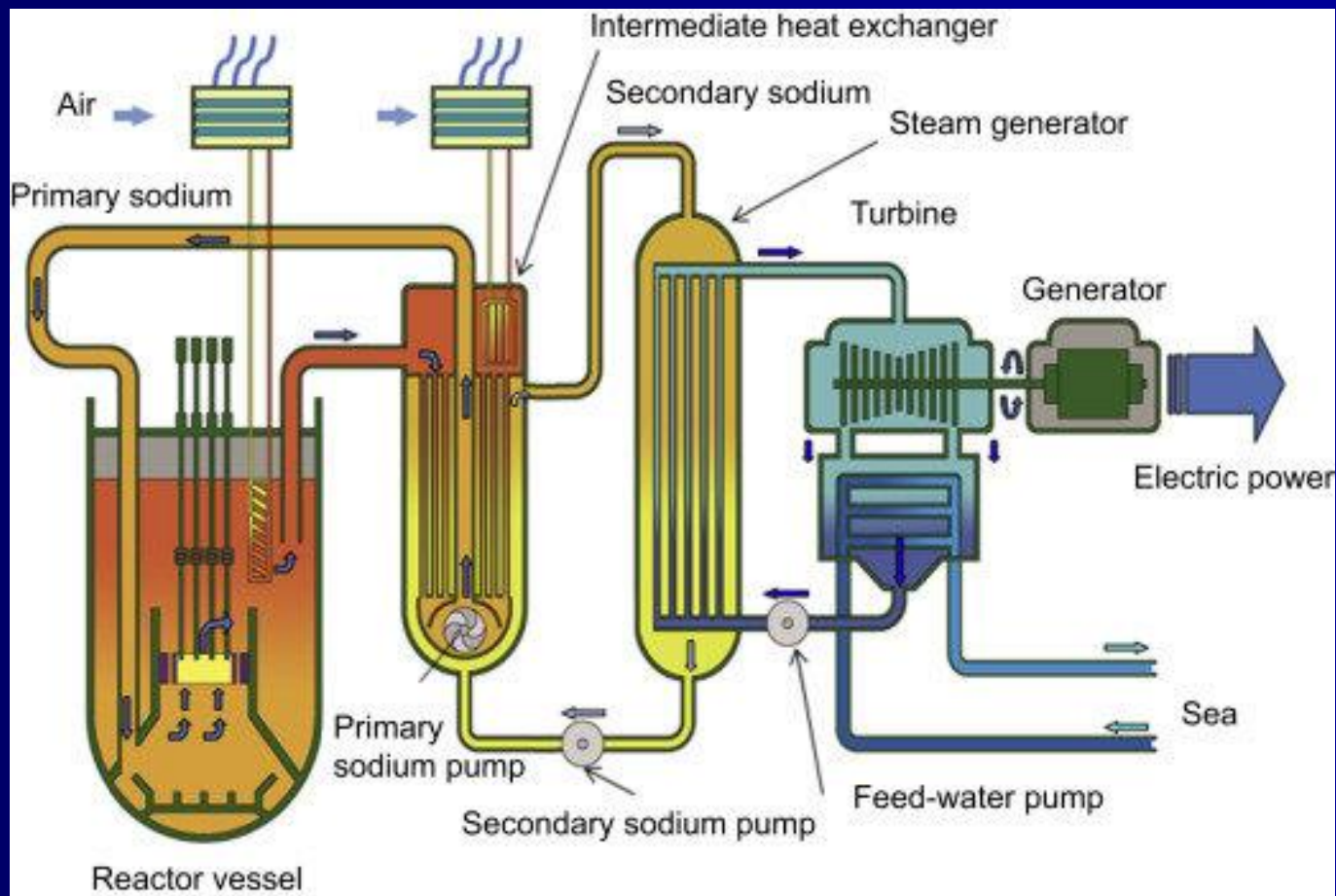
SMR eng Small Modular Reactor





SMR TEHNOLOGIJA

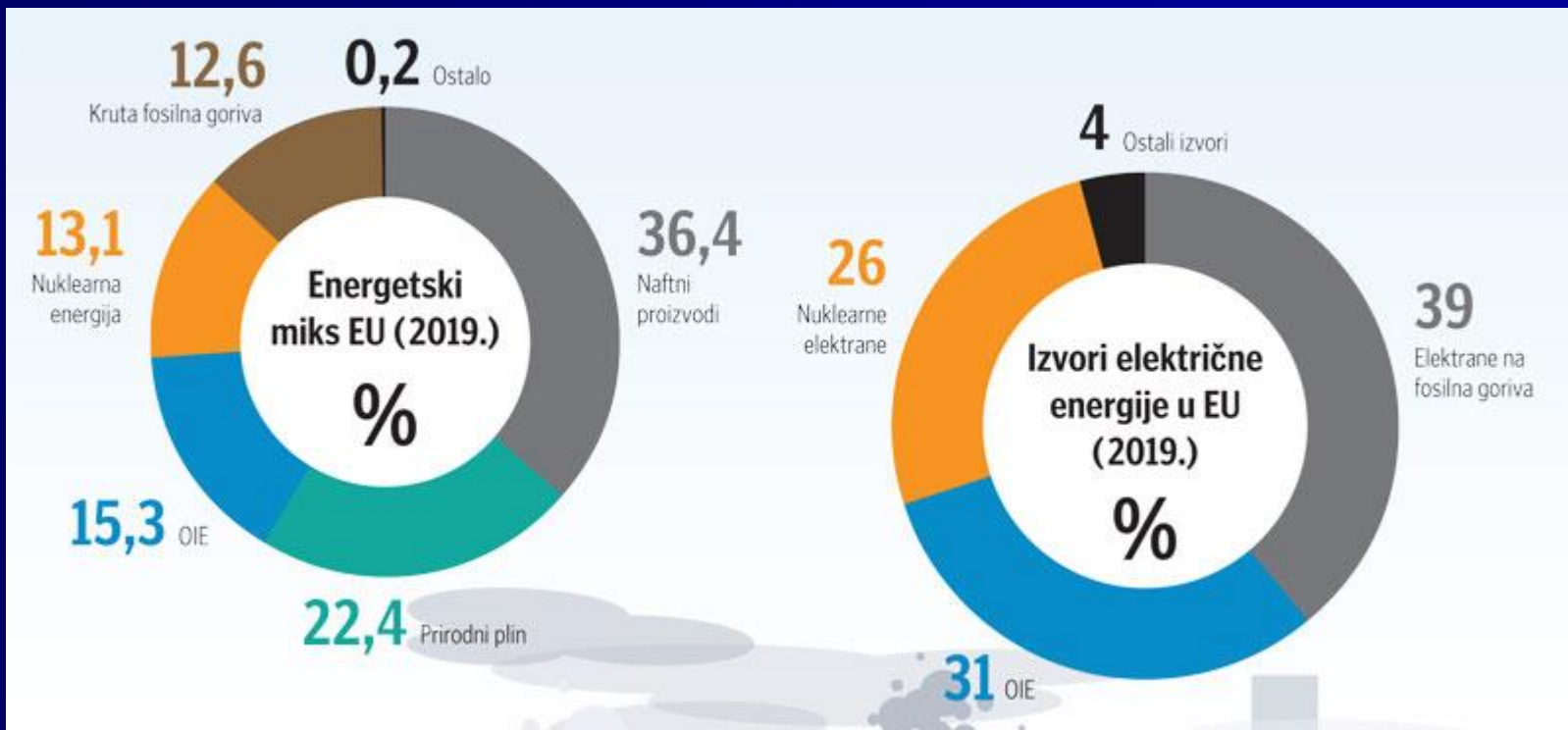
SMR eng Small Modular Reactor – hlađenje pomoću tekuće soli





SMR TEHNOLOGIJA

Energetski miks u Europi 26 % nuklearna bazna energija



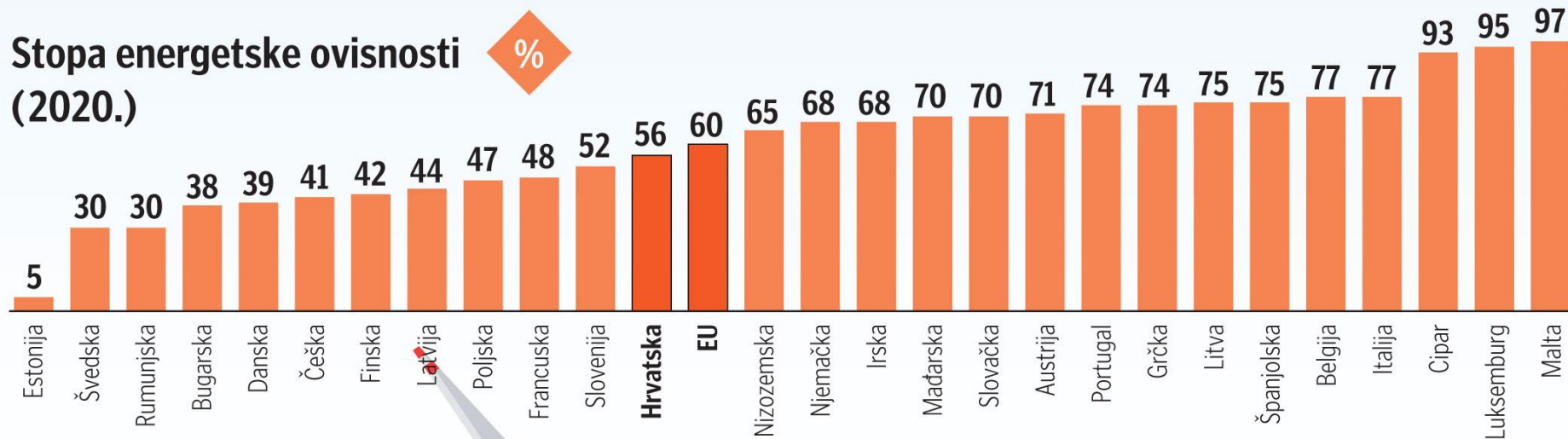


SMR TEHNOLOGIJA

2021. god Europa je uvozila 60% svih oblika energije

potreba za izgradnjom postrojenja za lokalno generiranje energije

Stopa energetske ovisnosti
(2020.)





VJETROELEKTRANE

VJETROELEKTRANE



PUČINSKE VJETROELEKTRANE

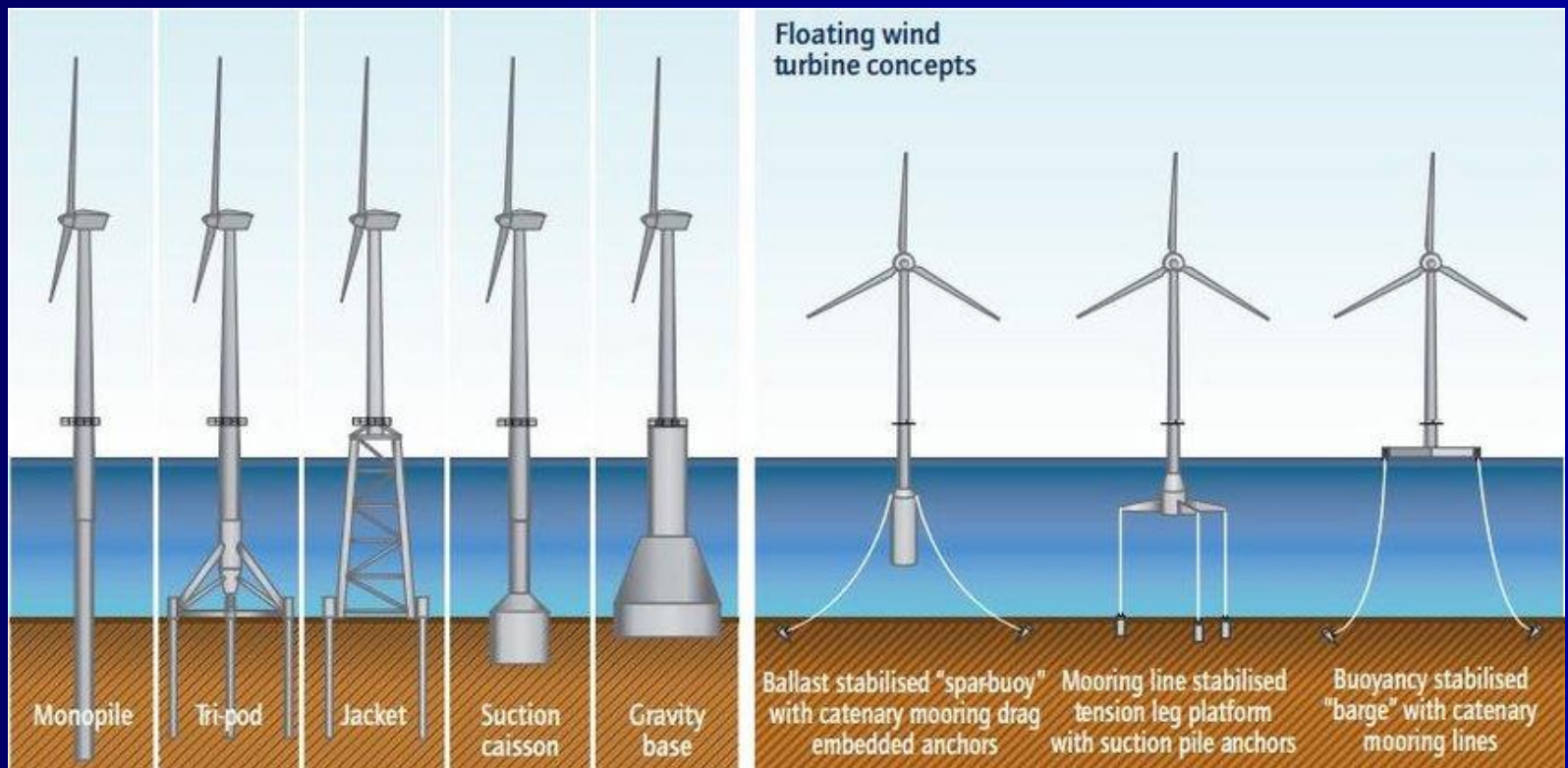
Morske ili pučinske vjetroeletktrane se izgrađuju na otvorenom moru

- U Hrvatskoj još nije jasno definiran regulatorni okvir za izgradnju pučinskih vjetroeletktrana na otvorenom moru
- Potencijal Hrvatske je oko 25 GW snage pučinskih elektrana
- Potrebno je prilagoditi prostorne planove
- Potrebno je definirati gospodarske zone ne moru
- Preklapanje sa ribolovnim zonama
- Udaljenost od stambenih zona zbog polja buke
- Provesti analize utjecaja na morska staništa te izraditi prateće studije utjecaja na okoliš
- Prve pučinske elektrane u Hrvatskoj se očekuju za 10 godina



PUČINSKE VJETROELEKTRANE

Pučinske vjetroelektrane na otvorenom moru





KOPNENE VJETROELEKTRANE

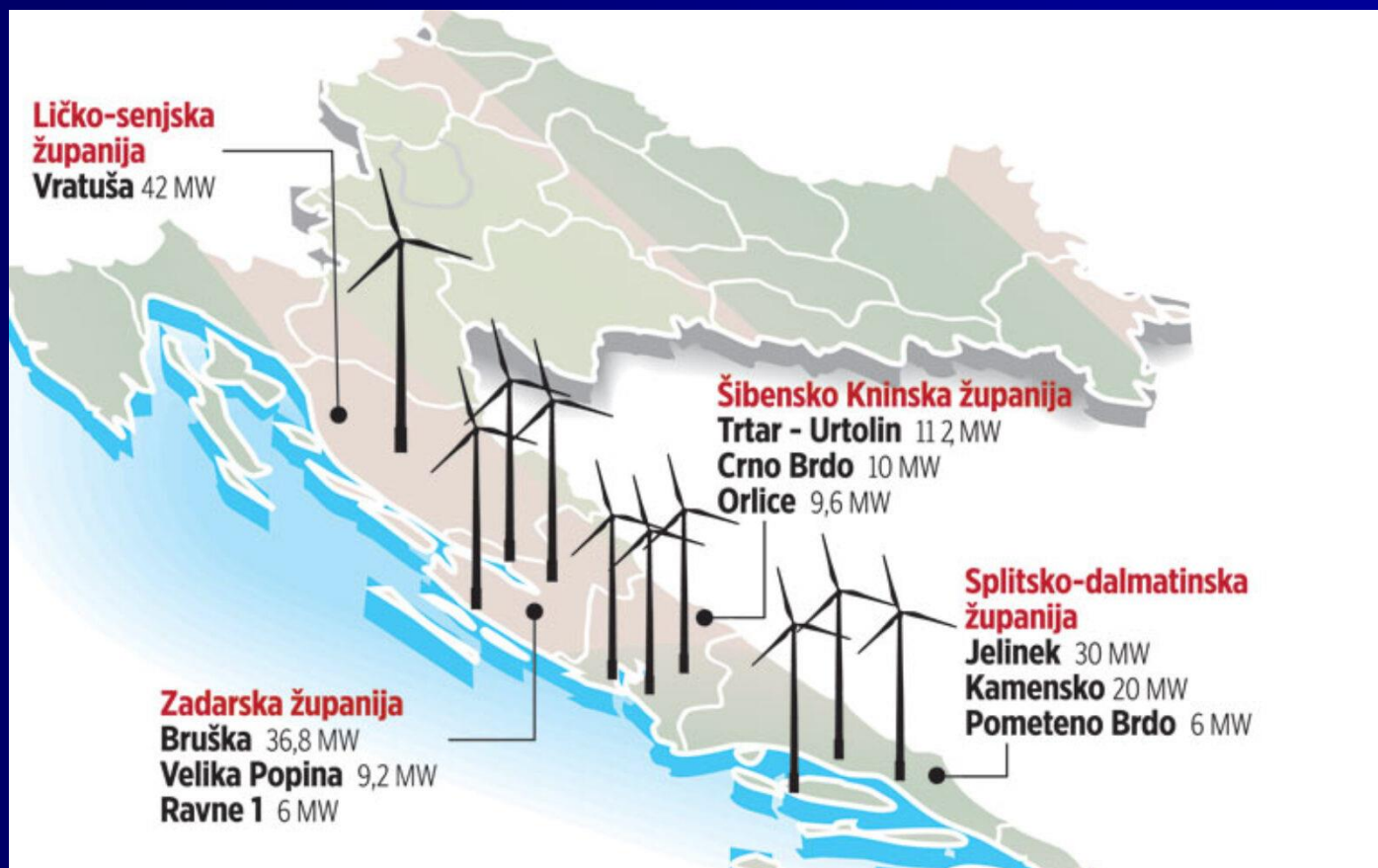
Kopnene vjetroelektrane se izgrađuju na kopnu, zemlji

- U Hrvatskoj se povećava broj izgrađenih kopnenih vjetroelektrana
- Izgrađene su 24 vjetroelektrane
- Instalirana snaga oko 980 MW
- Ugrađeno je 372 aktivnih vjetroatregata
- Godišnje se očekuje oko 2838 GWh električne energije
- Za daljnji razvoj vjetroelektrana potrebni su novi dalekovodi
- Potrebni su novi sustavi akumulacije električne energije



KOPNE NE VJETROELEKTRANE

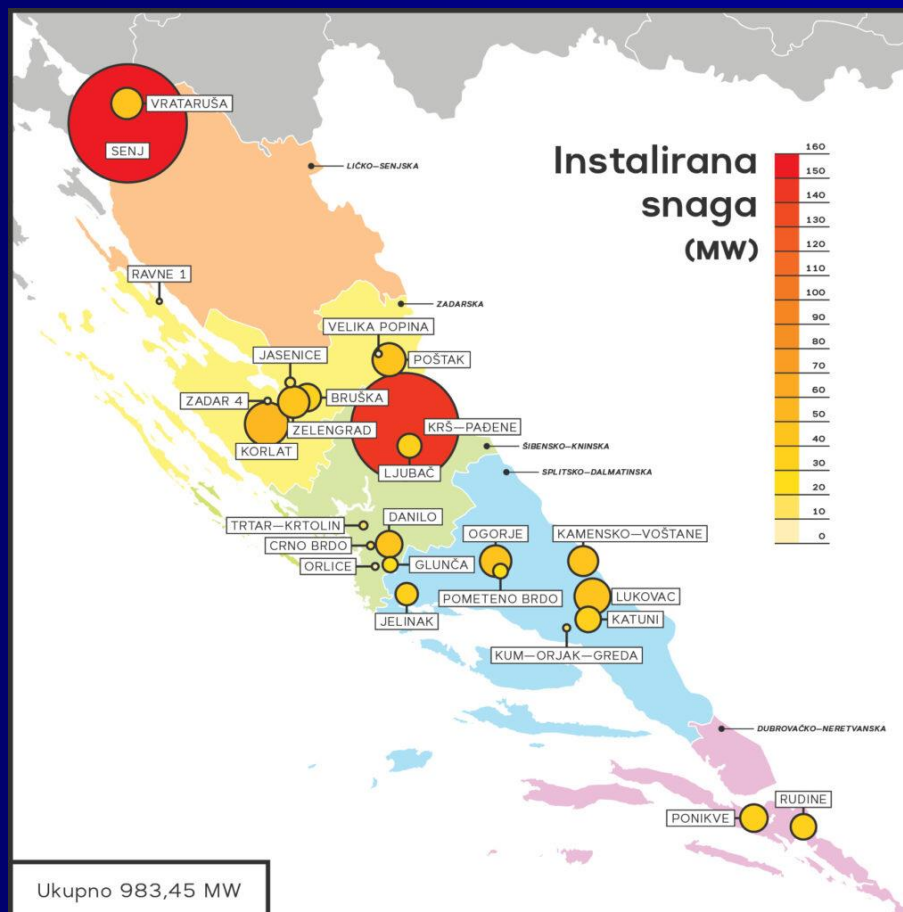
Vjetroelektrane su izgrađene u zonama najvećih godišnjih brzina vjeta





KOPNENE VJETROELEKTRANE

Vjetroelektrane su izgrađene u zonama najvećih godišnjih brzina vjetra





AKUMULATORI

AKUMULACIJA ENERGIJE



AKUMULATORI

Akumulacija energije je potrebna kod razlike u proizvodnji i potrošnji električne energije, a koriste se

- Reverzibilne hidroelektrane
- Baterijski sustavi mikro snage
- Veliki baterijski sustavi

Upravljanje baterijskog sustava

- Održavanje stalnog napajanja kod prekida opskrbe
- Napajanje ključnih porošača
- Predaja viškova u mrežu
- Punjenje baterije noćnom tarifom
- Odvajanje od mreže
- Smanjivanje vršne snage priključka



AKUMULATORI

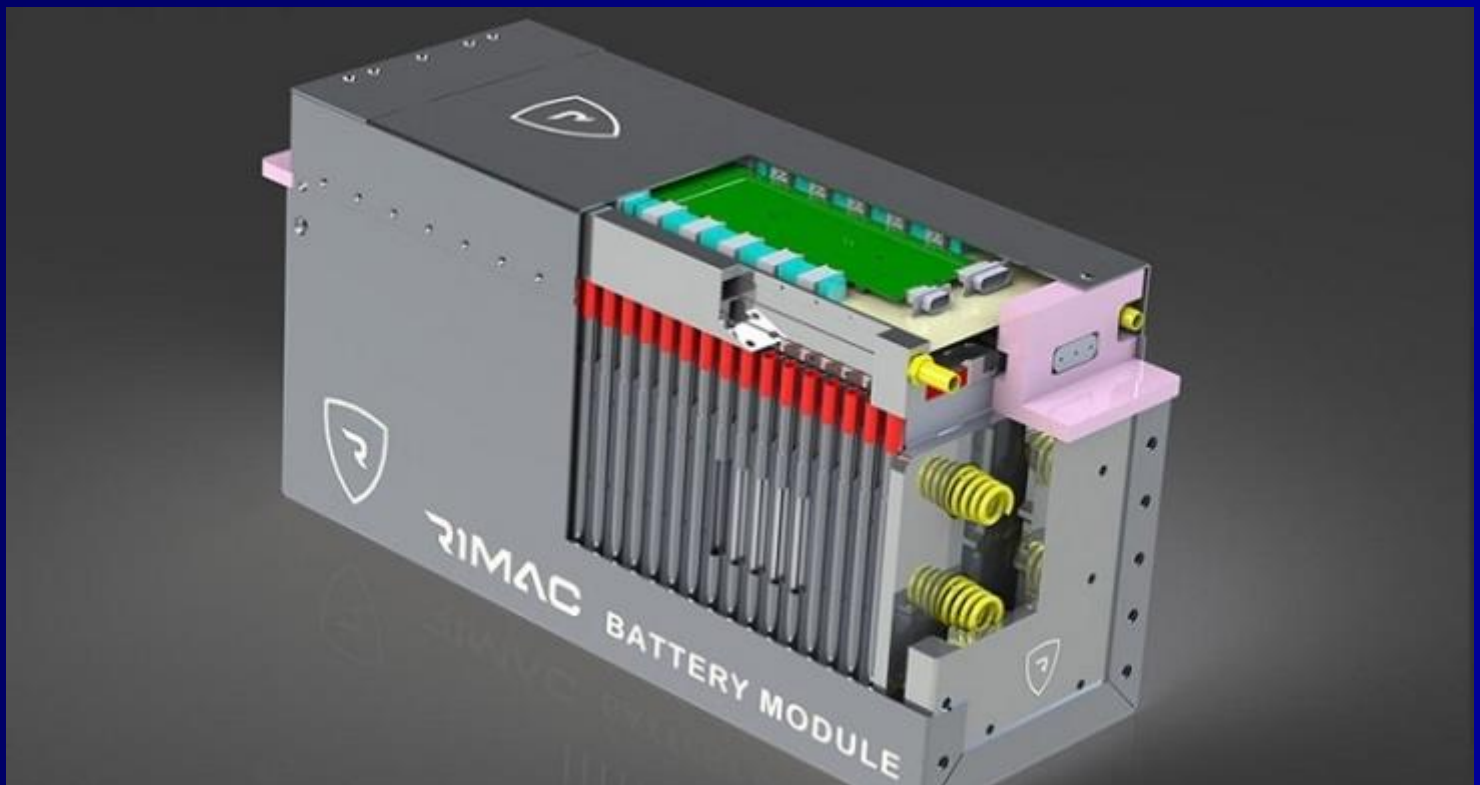
Mali baterijski sustavi 200 kWh





AKUMULATORI

Modularni baterijski sustavi
Više manjih modula se spaja u veće snage baterija





AKUMULATORI

Veliki baterijski sustavi BESS
Battery Energy Storage System





ELEKTRIČNA ENERGIJA

ELEKTRIČNA ENERGIJA



ELEKTRIČNA ENERGIJA

Da se postigne energetska neovisnost Republike Hrvatske potrebno je na lokalnoj razini generirati električnu energiju te ju isto tako koristiti na lokalnoj razini za pokretanje uređaja za grijanje, hlađenje i ventilaciju koji koriste tu električnu energiju.

Nakon što je električna energija generirana potrebno ju je uskladištiti za daljnju uporabu u obliku vodikove energije, u reverzibilnim elektranama ili u baterijskim sustavima.

Potrebna su velika ulaganja u infrastrukturu i opremu da se postigne energetska neovisnost zajednice o uvezenoj energiji u svim oblicima.

Energetska neovisnost će osigurati stabilan rast društva i gospodarstva bez bojazni o globalnim previranjima i poremećajima na svjetskim energetskeim tržištima.



ELEKTRIČNA ENERGIJA

Grijanje i hlađenje pomoću dizalica topline zrak-voda koje koriste generiranu električnu energiju.





ELEKTRIČNA ENERGIJA

Grijanje i hlađenje pomoću klima jedinica zrak-zrak dizalice topline koje koriste generiranu električnu energiju.





ELEKTRIČNA ENERGIJA

Grijanje pomoću električnih bojlera koji koriste električnu energiju
Sve je više primjera ugradnje električnih bojlera + fotonapona na krovu





ELEKTRIČNA ENERGIJA

Grijanje pomoću električnog podnog grijanja
Tehnički propis definira da se elektrootporno grijanje može koristiti samo
za pomoćne prostorije





FOTONAPON

SUNČANE ELEKTRANE



FOTONAPON

Fotonaponske instalacije sve se više ugrađuju u novim zgradama te se rade rekonstrukcije postojećih instalacija.

Svrha malih kućnih sunčanih elektrana je da smanjuju režijske troškove.

Potrebno je ugraditi tehničku opremu koja koristi električnu energiju da se smanje što više troškovi kućanstva. Izgradnja sunčanih elektrana za vlastite potrebe.

Tržište postaje zasićeno s instaliranim elektranama te se više ne isplati ugrađivati male elektrane da biste bili proizvođač električne energije.

Sve je više dana kada cijena električne energije postaje negativna zbog veće ponude od potražnje za električnom energijom.



FOTONAPON

Mikro sunčane elektrane za vlastite potrebe kućanstva





ZAKLJUČAK

Trendovi su prisutni prema sve većoj uporabi isključivo električne energije u novim zgradama te kod rekonstrukcije postojećih zgrada.

Električna energija se koristi za sve tehničke sustave:

- Grijanje
- Grijanje sanitarne vode
- Hlađenje
- Kuhanje
- Električne kućne uređaje
- Rasvjetu



HVALA NA PAŽNJI – PITANJA?

Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., direktor
dario@hrastovic-inzenjering.hr

HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo
www.hrastovic-inzenjering.hr