



OVE in NOVE tehnologije v energetiki 2

Inovativne OVE Tehnologije

- Vodikove tehnologije
- Metan
- RFNBO (obnovljiva goriva nebiološkega izvora)
- Tehnologije za zajem CO₂
- SMR (Small Modular Reactors)

Vodikove tehnologije

Green

Hydrogen produced by electrolysis of water, using electricity from renewable sources like wind or solar. Zero CO₂ emissions are produced.

Blue

Hydrogen produced from fossil fuels (i.e., grey, black, or brown hydrogen) where CO₂ is captured and either stored or repurposed.

Grey

Hydrogen extracted from natural gas using steam-methane reforming. This is the most common form of hydrogen production in the world today.

Purple/Pink

Hydrogen produced by electrolysis using nuclear power.

Turquoise

Hydrogen produced by electrolysis of water, using electricity from renewable sources like wind or solar. Zero CO₂ emissions are produced.

Brown/Black

Hydrogen extracted from coal using gasification.

Yellow

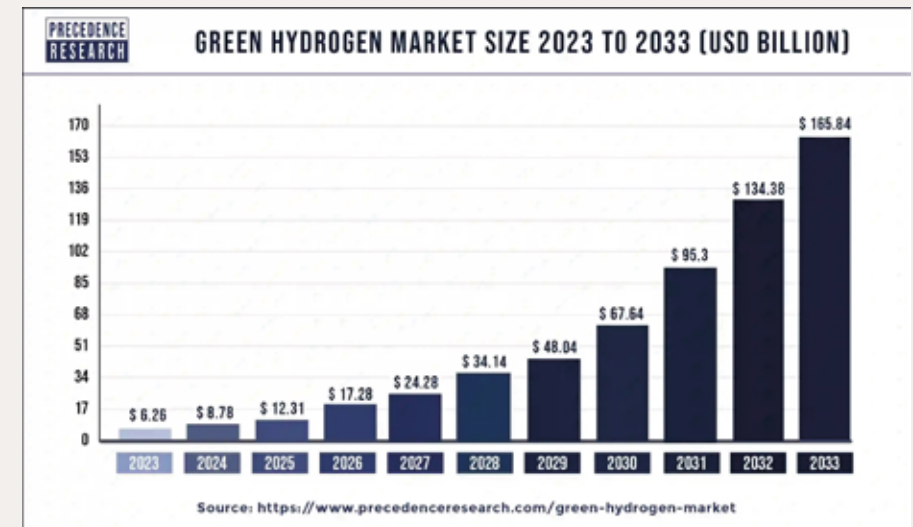
Hydrogen produced by electrolysis using grid electricity from various sources (i.e., renewables and fossil fuels).

White

Hydrogen produced as a byproduct of industrial processes. Also refers to hydrogen occurring in its (rare) natural form.

Vodikove tehnologije

- Trg
 - 2023: 130 milijard USD
 - 2030: 235 milijard USD
- Trg vodikovih tehnologij se povečuje
 - Hranjenja energije
 - Transportna
 - Industrije
 - Proizvodnje energije
- Vodilni akterji na trgu vodikovih tehnologij
 - Evropa največji vlagatelj v svetu
 - 430 milijard EUR DO 2030
 - Hydrogen Europe
 - Japonska, Južna Koreja z najbolj razvito tehnologijo



Slovenija?

- Brez vodikove strategije
- Na ravni EU brez državnega črpanja sredstev
- NAHV
- ELES/Japonska
- ReCatalyst (Slovenski start-up 2023)
- Pipistrel
- Steklarna Hrastnik
- ...

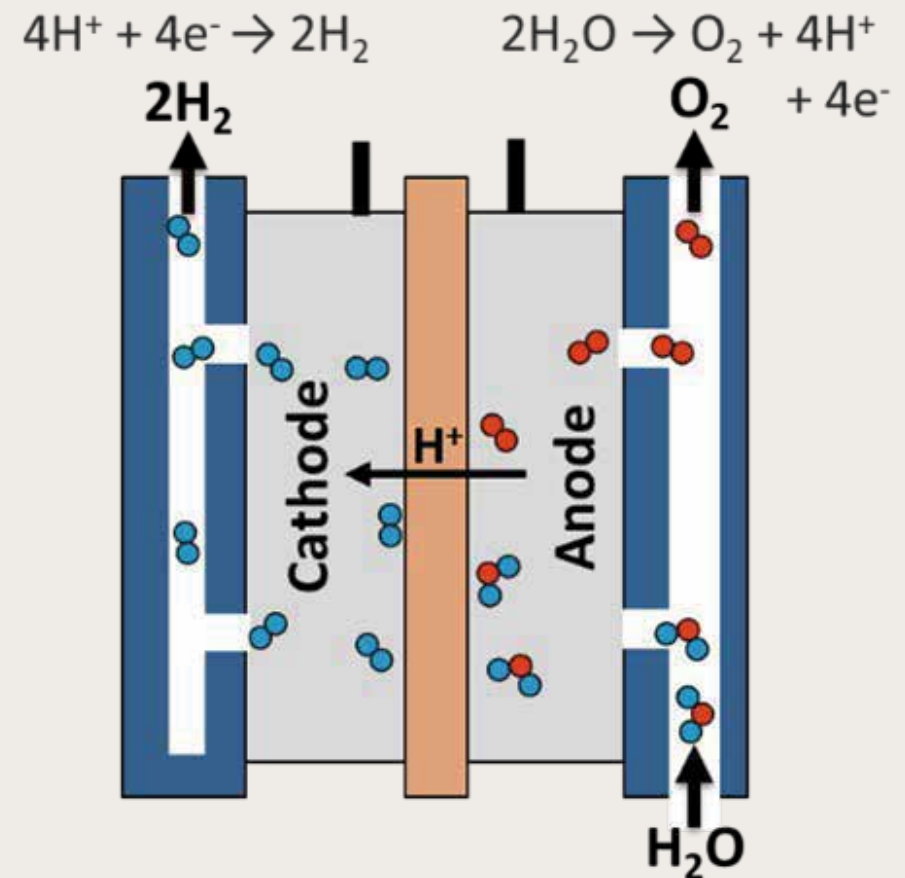


Uspešno smo začeli industrijsko proizvodnjo steklenic premium segmenta z uporabo vodika kot energenta, kar je prva tovrstna komercialna uporaba vodika v industriji proizvodnje embalažnega stekla.

Ob več kot **60% deležu vodika**, uporabljenega za taljenje stekla, je Steklarna Hrastnik zmanjšala neposredni **ogljčni odtis taljenja za več kot 30%** v primerjavi s standardnimi postopki. Z uspešno industrijsko uporabo in proizvodnjo z vodikom smo utrdili položaj vodilnega evropskega proizvajalca visokokakovostne steklene embalaže in pionirja na področju zelene transformacije v steklarski industriji.

Tehnologije

- Elektroliza:
 - PEM
 - Alkalna
 - Solid-Oxide
- Parno preoblikovanje zemeljskega plina
- Uplinjanje
- Proliza
 - Razmislek: Barva?
 - Biomasa?



Promovira se proizvodnja zelenega vodika

- Padec cen OVE
- Rešitev pred obremenjenostjo omrežja

Transport

- Ni ustreznega preboja
- Nizka učinkovitost vodikovih celic
- Visoka cena

Distribucija

- Preko cevovodov
- Nemčija gradi več tisoč km vodikovih cevovodov

Medij shranjevanja

- Potencial za sezonsko shranjevanje OVE energije

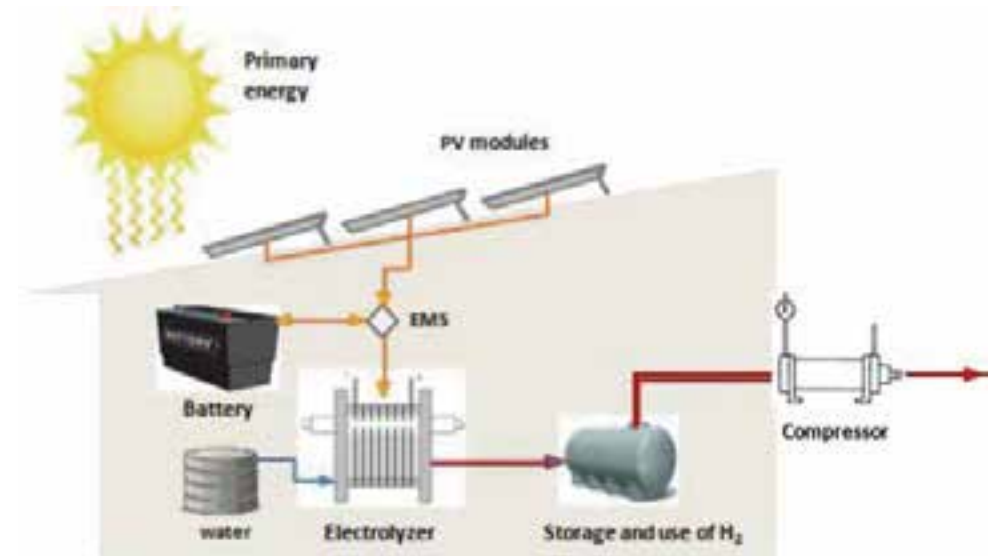
EU auditor calls for 'reality check' on EC's renewable hydrogen plans

Reality Check!

- Končnega preboja na področju vodika ni
- Ogromno vloženega denarja, majhen izplen
- Transportni sektor neprimeren (baterije uspešnejše)
- Uspeh na področju industrijskih procesov
- Shranjevanje vodika – varnost!?
- Rekonstrukcija plinovodov, industrijskih procesov?
- Nemčija največji EU proizvajalec, ki ima namen večino vodika uvažati (IZ KJE?)
- Uveljavitev CCfD finančnega mehanizma
- Podporne sheme na državnem nivoju neučinkovite (visoka cena tehnologije)

Uvoz vodika

- Severna Afrika najprimernješe območje za izgradnjo PV sistemov
- Cenejša elektrika, cenejši vodik
- Distribucija v Evropo?
 - VB in Nemčija – načrt podvodnih cevodov (več 1000 km)
 - Vodni transport
 - Vezanje vodika na amonijak (RAZMISLEK: ekologija, varnost, dodatni stroški...)
 - Utekočinjen vodik (RAZMISLEK: ekstremni pogoji, poraba energije)



Prihodnost vodika

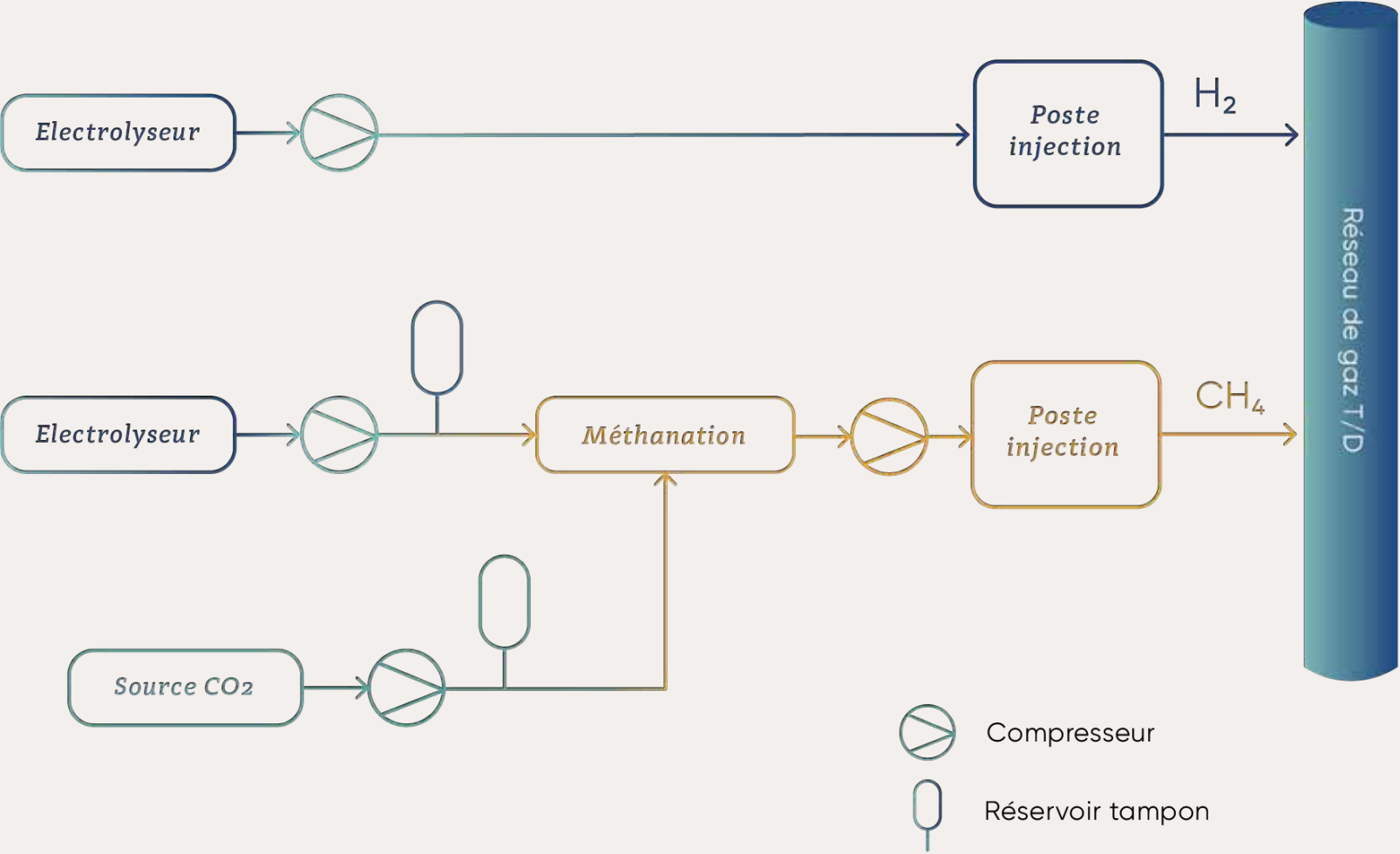
- Mednarodna sodelovanja
- Dodaten razvoj tehnologije
- Potrebno znižanje cen
- Izgradnja infrastrukture
- Podporne sheme
- RAZMISLEK: Sprememba strategije?

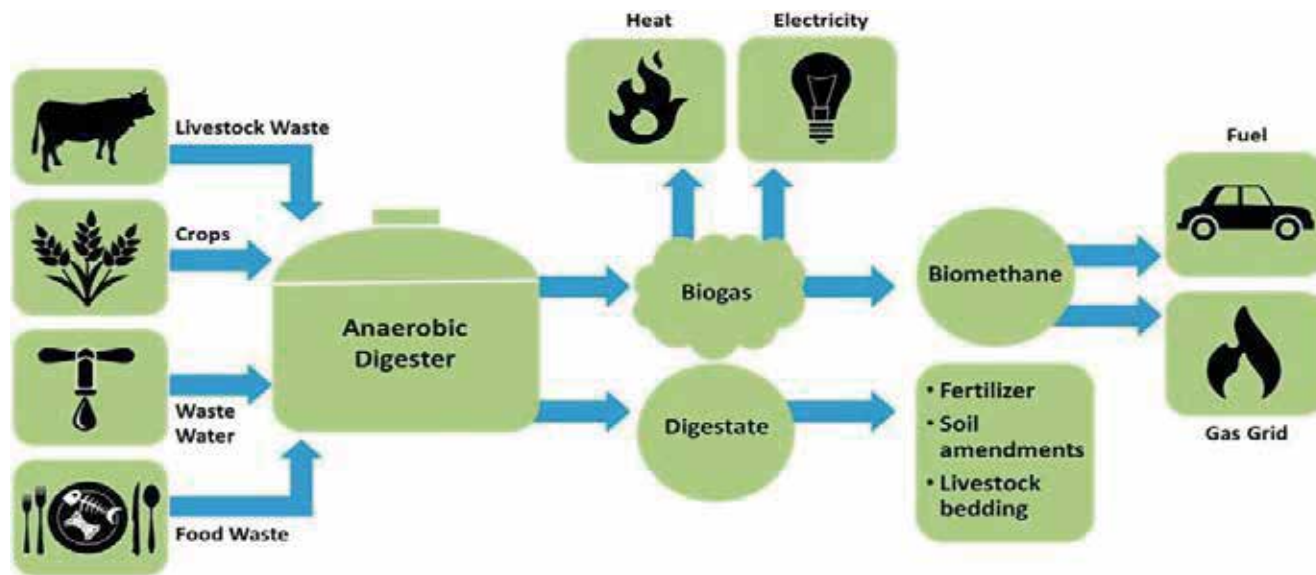


Metan

- Metanacija: reakcija CO_2 in vodika
- Zeleni vodik pomeni zeleni metan
- Varnejše, učinkovitejše hranjenje energije kot vodik
- Nastaja tudi iz biomase in odpadkov s pomočjo anaerobnih reakcij
- Metan je primeren za že izdelane plinovode (prednost pred vodikom)

Metan





Aplikacije

- Shranjevanje, izravnavanje potreb omrežja
 - Sezonsko shranjevanje
 - Nadomestilo izpada energije v omrežju
- Transport
 - CNG, LNG
- Ni konkurenčno električnim vozilom
- Gretje in industrijski procesi
 - Daljinsko ogrevanje
 - Namesto fosilnih goriv v proizvodnji
- Proizvodnja energije
 - Gorivo v plinskih elektrarnah (zmanjšanje emisij)

Priložnosti

- Alternativa vodikom, sklapanje z vodikom
- Prenos po že obstoječih plinovodih – medcelinsko

Izzivi

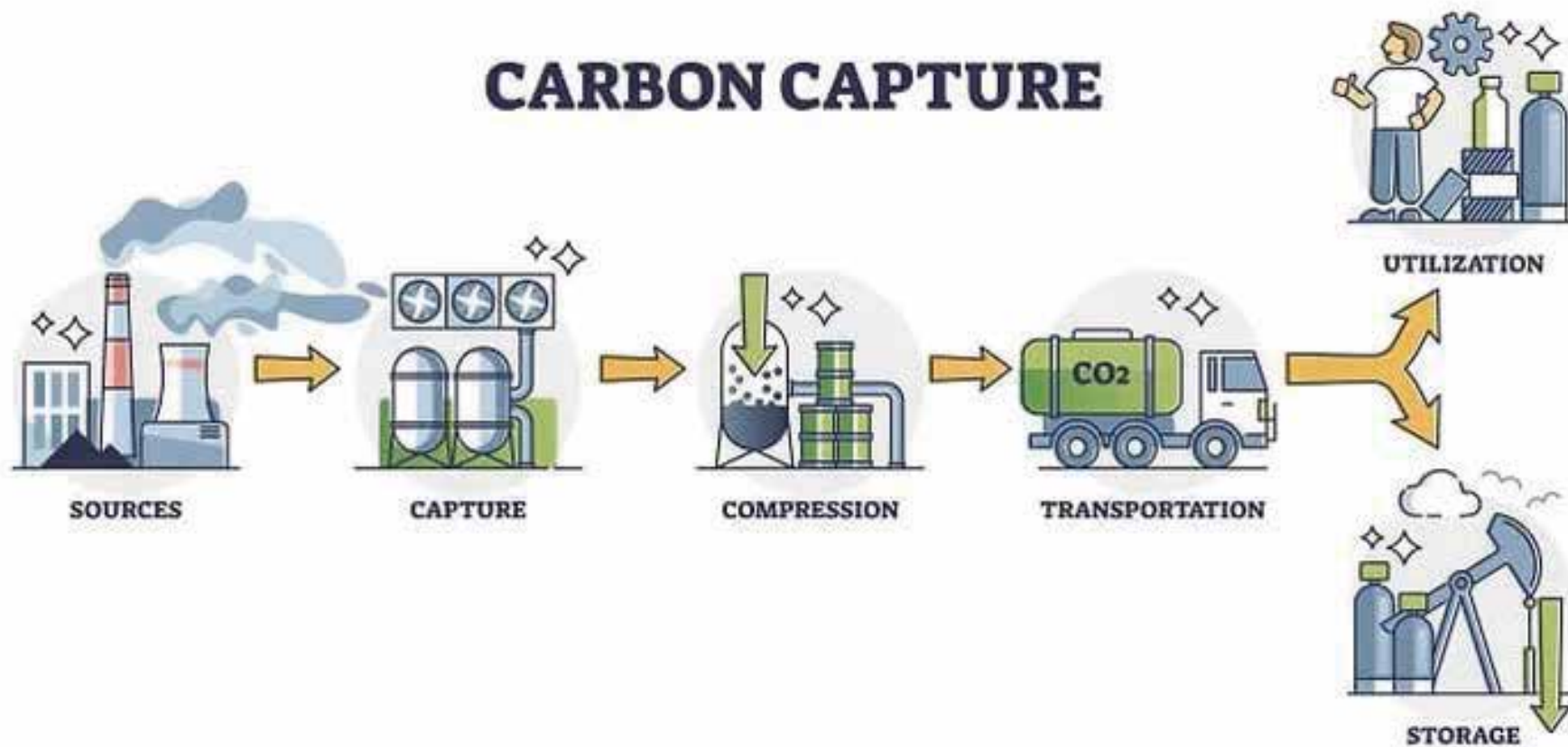
- Proizvodnja biometana je omejena s surovinami
- Reakcijske izgube pri generaciji vodika in pri generaciji metana
- Metan ne zmanjšuje CO₂, neto računica je min. 0
- Izgradnja dodatne infrastruktura – cena



Tehnologije za zajem in shranjevanje CO₂ (CCS)

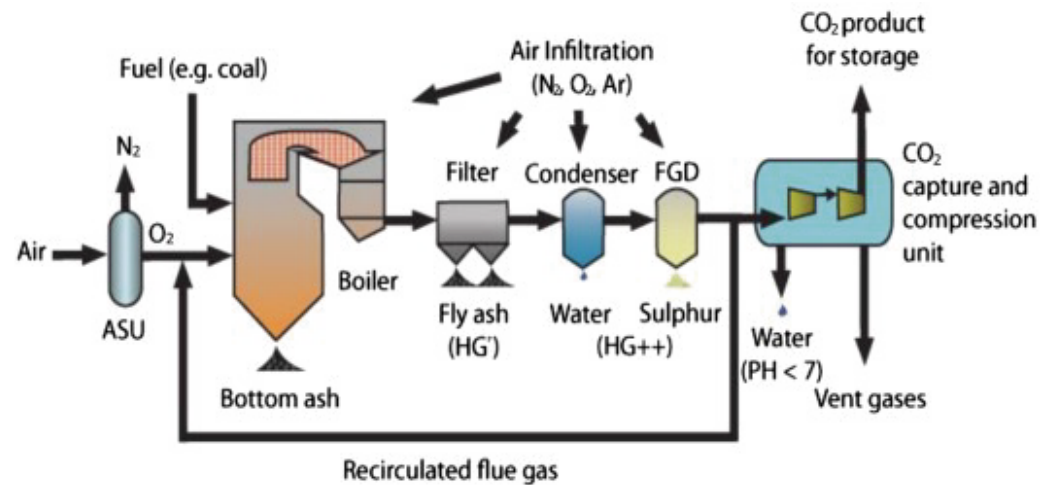
- Definicija
 - Tehnologije, ki omogočajo vsaj 90 % zajem CO₂ izpustov iz vira onesnaženja (industrijski proces, elektrarne...) in s tem preprečitev izpustov v atmosfero

CARBON CAPTURE



Tehnologije

- Zajem po izgorevanju
 - Po sežigu fosilnih goriv v procesih
 - Zajem deluje na osnovi kemijskih spojin (npr.amini) iz izpušnih plinov
 - Tehnološko enostavno aplikacija na obstoječe procese
 - Zahtevna regeneracija topila – visoka cena
- Zajem pred izgorevanjem
 - V procesih, kjer se fosilna goriva še pred izgorevanjem pretvori v CO₂
 - V proizvodnji vodika iz fosilnih goriv
 - Zahtevna implementacija v že obstoječih procesih



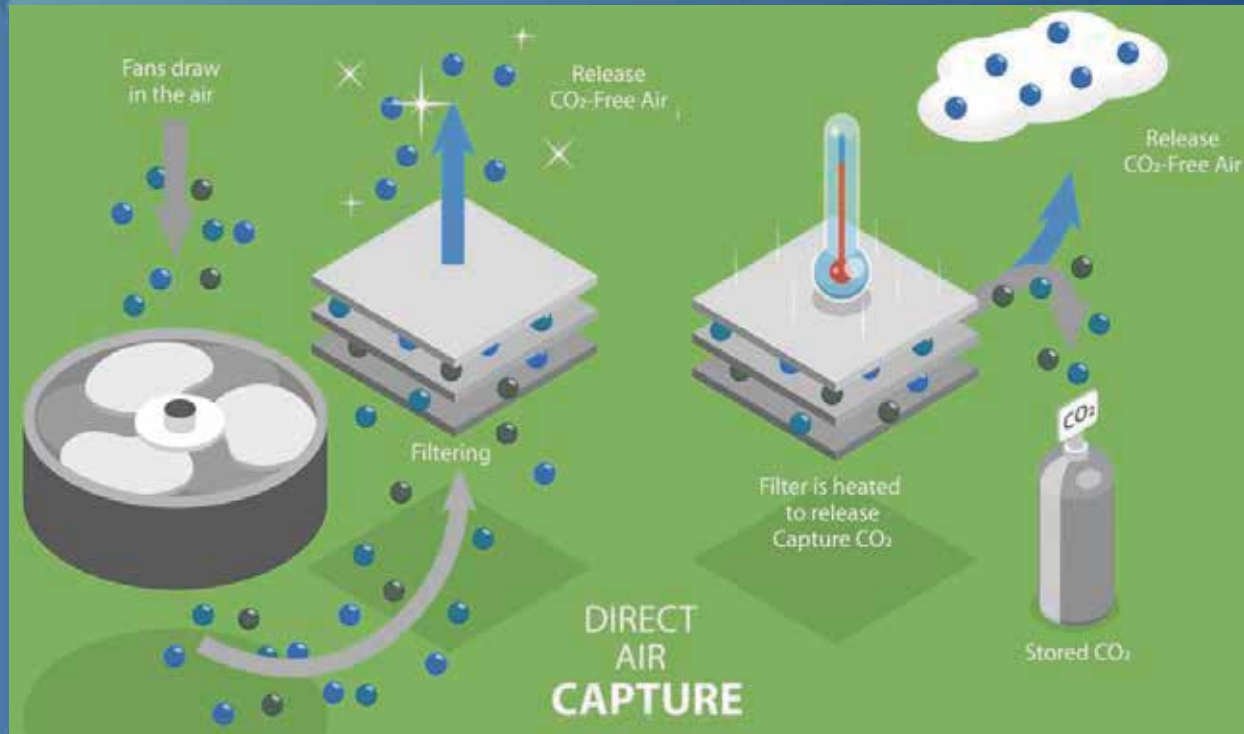
Tehnologije

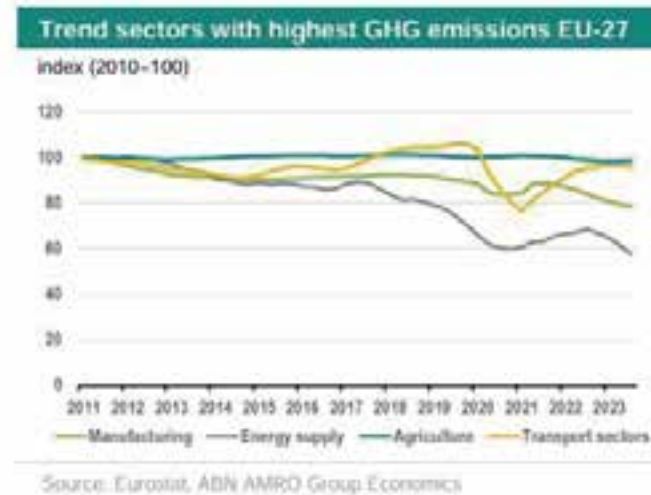
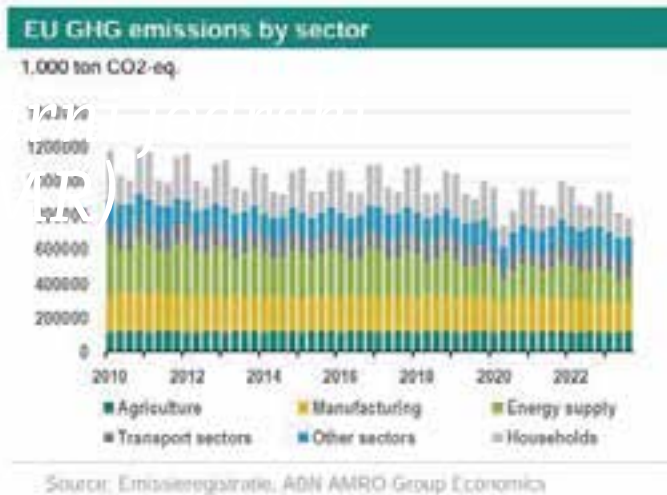
- Izgorevanje v prisotnosti čistega kisika
 - Namesto zraka v industrijskih procesih kisik
 - Gorivo gori pri višjih temperaturah, produkti so čistejši, zajem je lažji
 - RAZMISLEK: Zakaj je v mešanici plinov žveplo?
- Bioenergija s CCS
 - Biomasa med rastjo absorbira CO2
 - Po izgorevanju se CO2 shrani – negativen neto rezultat
 - Uporablja v različnih industrijskih procesih
 - Potrebna je velika količina biomase

Tehnologije

- Neposredni zajem iz zraka (DAC)
 - Kemijski postopki
 - Trdni sorbent
 - MOF tvorijo kemijsko spojino s CO₂
 - Ob visoki temperaturi in/ali tlaku se koncentriran CO₂ izloči
 - Tekoče topilo (alkalna raztopina), ki reagira s CO₂
 - Spojina se segreje in koncentriran CO₂ se shrani, topilo pa regenerira

- State-of-the-Art
- Neto rezultat je negativen (dejansko se CO₂ odstranjuje iz ozračja)
- Visoka cena (250–600 USD/tono zajetega CO₂), energetsko potratno



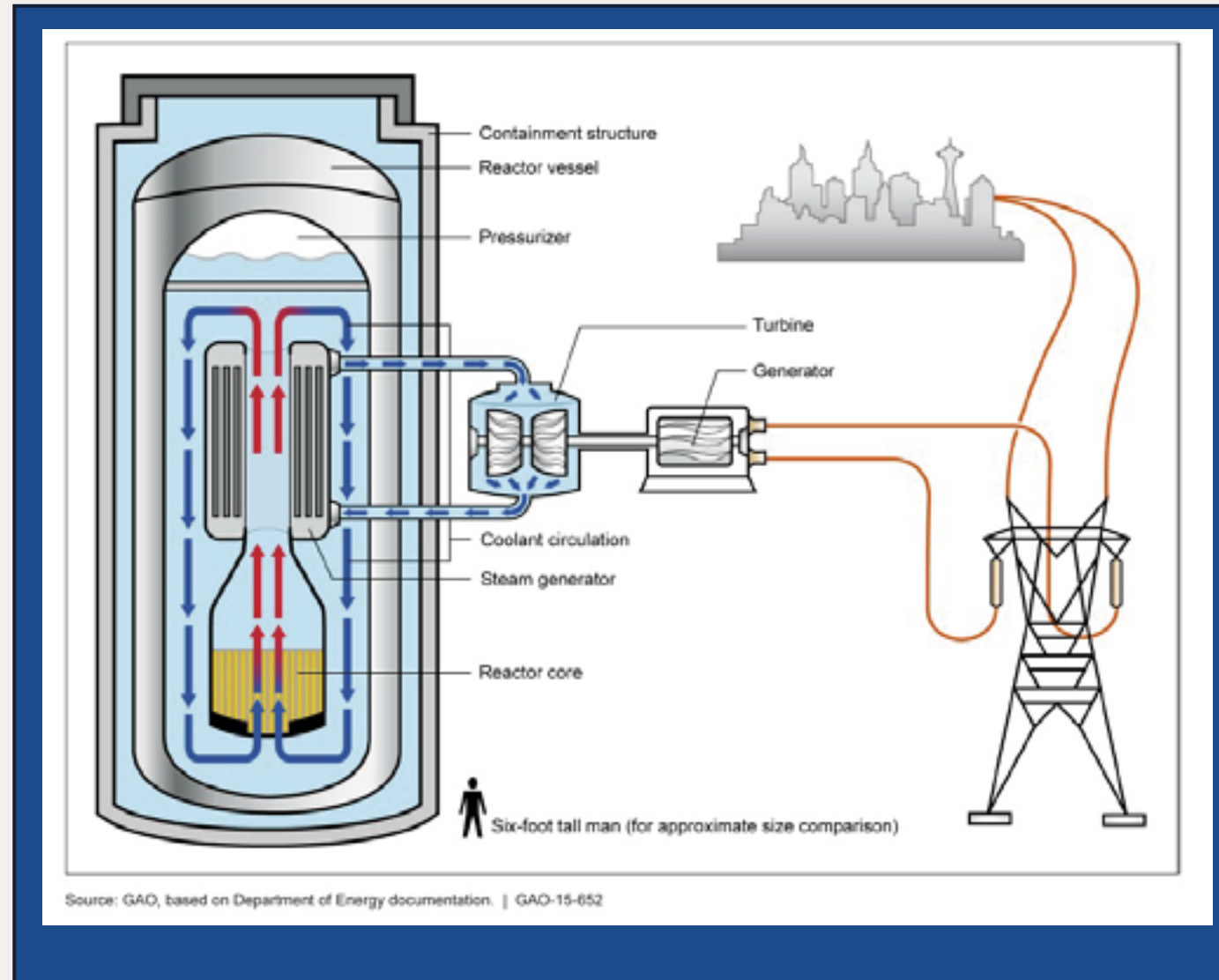


- Izzivi
 - Cena: v povprečju 50-100 USD – odvisno od tehnologije
 - Energetsko intenzivni procesi
 - Varnost! – shranjevanje plinov
- Prihodnost
 - Scale-up
 - 2050: 2 giga t CO₂ letno
- Industrijski procesi
 - Proizvodnja jekla
 - Proizvodnja cementa
 - Petrokemikalije
- Podporne sheme
- CO₂ kuponi

Mali modularni jedrski reaktorji (SMR)

- Nuklearni reaktorji z močjo 300 MW
- Modularna zasnova
 - Lažji transport
 - Hitra namestitvev
 - Možnost povečanja s časom
- Tehnologija
 - Vodno hlajeni reaktorji
 - Reaktorji hlajeni s tekočim natrijem (višja temperatura, manj izgub)
 - Reaktorji hlajeni s tekočim svincem ali mešanico svinec, bizmut (višja učinkovitost, izboljšana varnost)

*Mali
modularni
jedrski
reaktorji
(SMR)*



VS velike JE

- Krajši čas postavitve (3-5 let), možnost prilagajanja velikosti
- Varnost – pasivne varnostne komponente, neodvisni od zunanje omrežja
 - Hladilno sredstvo potuje brez črpalk
 - Hladilno sredstvo nameščeno nad reaktorsko sredico
 - Vgraditev toplotno absorpcijskih materialov
 - Avtomatska regulacija tlaka
 - Izolacijski zasnovi – lokalna onesnaženost
- Hladilni sistemi
 - Alternativni sistemi
 - Izboljšana učinkovitost – delovanje pri višji T

Mali modularni jedrski reaktorji (SMR)

- State-of-the-Art
 - NuScale Power Module (ZDA)
 - Vodno hlajenje
 - 60 MW (možno kombiniranje modulov za večjo moč)
 - Terra Power (ZDA)
 - Natrij kot hladilno sredstvo
 - 345 MW (možnost povečanja)
 - Staljena sol kot hranilnik energije – lahko se prilagaja potrebam
 - BREST-OD-300 (RUS)
 - Svinec kot hladilno sredstvo
 - 300 MW
 - Reaktorji s staljeno soljo
 - Gorivo raztopljeno v soljo
 - Sol deluje kot gorivo in hladilno sredstvo
 - Visoke obratovalne T



State-of-the-Art

- NuScale Power Module (ZDA)
 - Vodno hlajenje
 - 60 MW (možno kombiniranje modulov za večjo moč)
- Terra Power (ZDA)
 - Natrij kot hladilno sredstvo
 - 345 MW (možnost povečanja)
 - Staljena sol kot hranilnik energije – lahko se prilagaja potrebam

- BREST-OD-300 (RUS)
 - Svinec kot hladilno sredstvo
 - 300 MW
- Reaktorji s staljeno soljo
 - Gorivo raztopljeno v soljo
 - Sol deluje kot gorivo in hladilno sredstvo
 - Visoke obratovalne T

The next generation of power is here – the Natrium® Reactor and Energy Storage System

Built for the 21st century grid, TerraPower's Natrium technology is one of the fastest and lowest-cost paths to advanced, zero carbon energy.

The Nuclear + Storage Solution

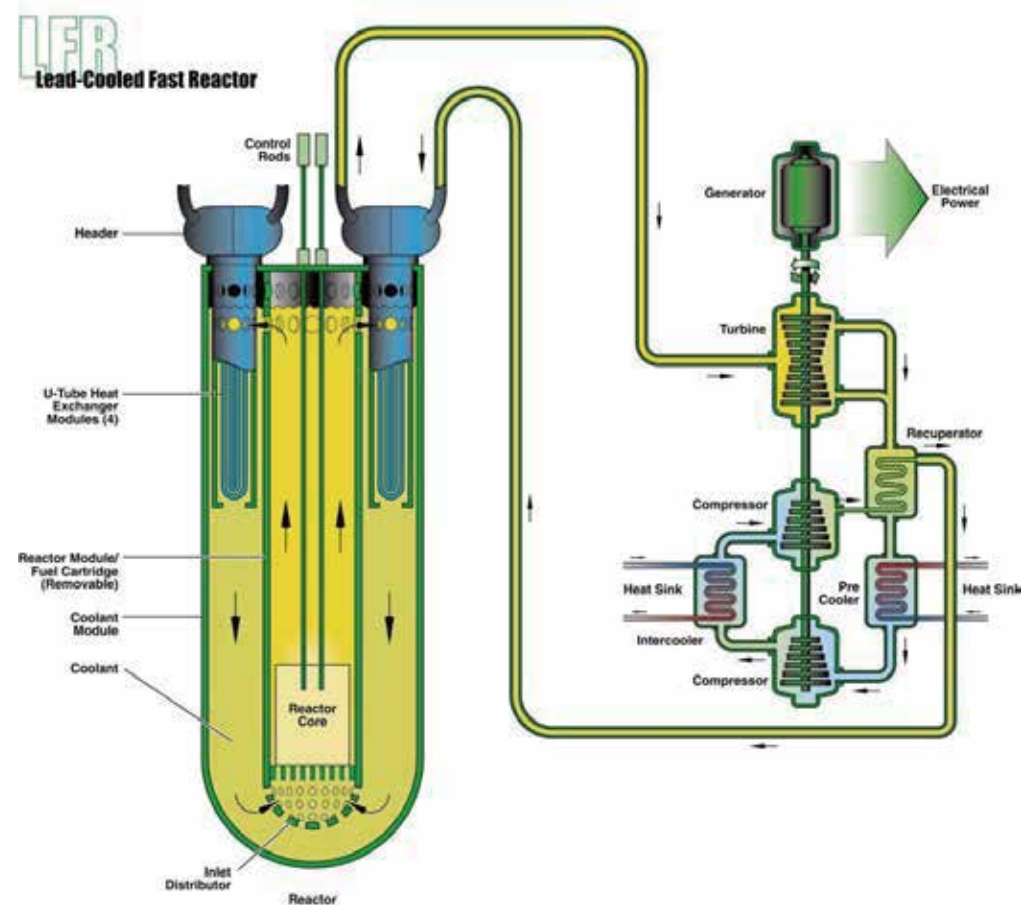
Unlike today's Light Water Reactors (LWR), the Natrium reactor is a 345-megawatt sodium fast reactor coupled with TerraPower's breakthrough innovation—a molten salt integrated energy storage system, providing built-in gigawatt-scale energy storage. The Natrium reactor maintains constant thermal power at all times, maximizing its capacity factor and value. Molten salt energy storage is more resilient, flexible and cost-effective than current grid-scale battery technology.

THE NATRIUM TECHNOLOGY'S ADVANCED DESIGN ENABLES SIMULTANEOUS PRODUCTION OF CARBON-FREE ELECTRICITY, HEAT AND STEAM TO SUPPORT DECARBONIZATION OF POWER AND INDUSTRIAL SECTORS.

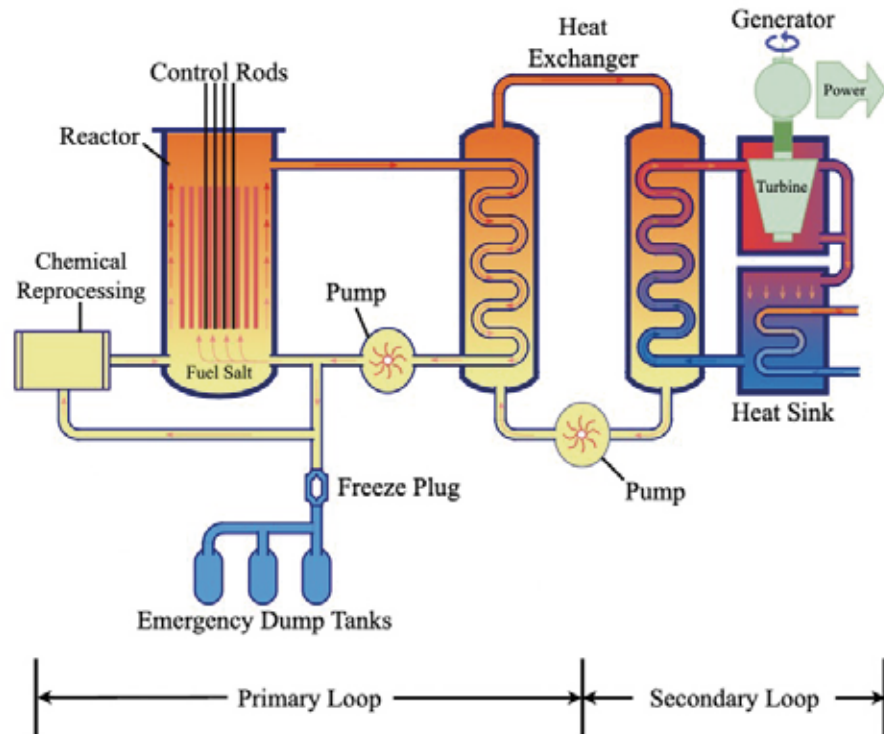


State-of-the-Art

- NuScale Power Module (ZDA)
 - Vodno hlajenje
 - 60 MW (možno kombiniranje modulov za večjo moč)
- Terra Power (ZDA)
 - Natrij kot hladilno sredstvo
 - 345 MW (možnost povečanja)
 - Staljena sol kot hranilnik energije – lahko se prilagaja potrebam
- **BREST-OD-300 (RUS)**
 - **Svinec kot hladilno sredstvo**
 - **300 MW**
- Reaktorji s staljeno soljo
 - Gorivo raztopljeno v soljo
 - Sol deluje kot gorivo in hladilno sredstvo
 - Visoke obratovalne T



State-of-the-Art

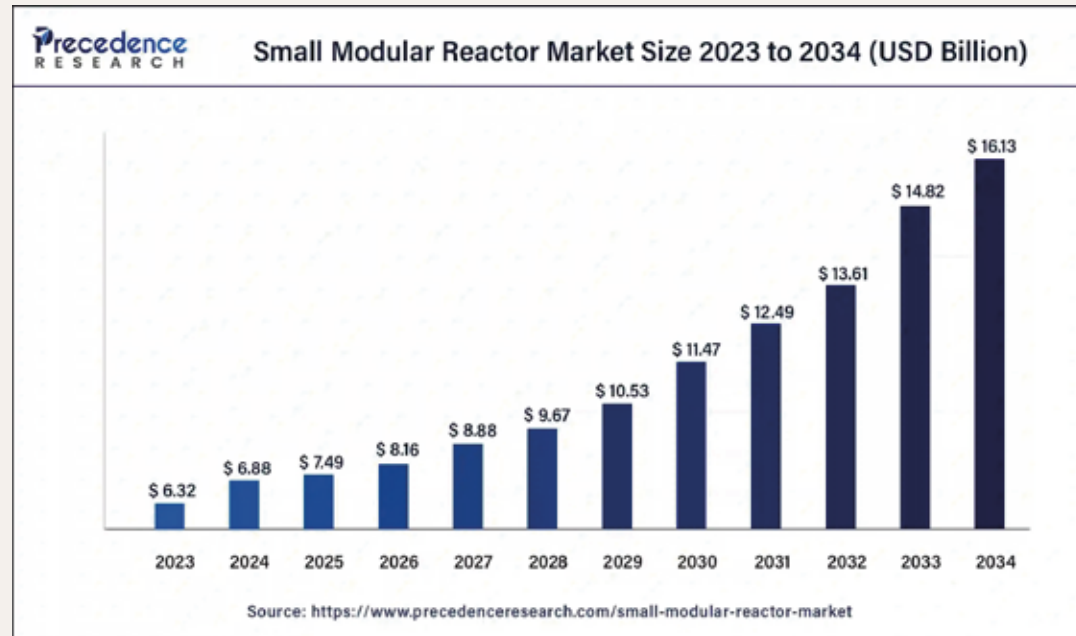


- **NuScale Power Module (ZDA)**
 - Vodno hlajenje
 - 60 MW (možno kombiniranje modulov za večjo moč)
- **Terra Power (ZDA)**
 - Natrij kot hladilno sredstvo
 - 345 MW (možnost povečanja)
 - Staljena sol kot hranilnik energije – lahko se prilagaja potrebam
- **BREST-OD-300 (RUS)**
 - Svinec kot hladilno sredstvo
 - 300 MW
- **Reaktorji s staljeno soljo**
 - Gorivo raztopljeno v soljo
 - Sol deluje kot gorivo in hladilno sredstvo
 - Visoke obratovalne T

Trg

- ZDA, Kanada, Rusija, Kitajska
- ZDA preučuje uporabo v vojaški industriji (napajanje oddaljenih vojaških baz)

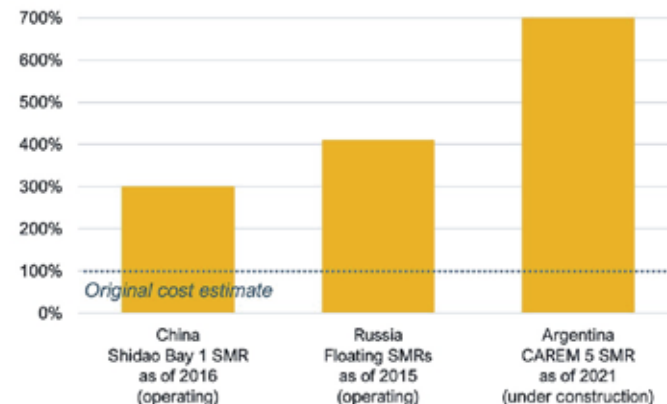
- Primerni za napajanje energijsko intenzivnih podjetij, oddaljenih območij
- Poleg električnega vira tudi toplotni vir



Mali modularni jedrski reaktorji (SMR)

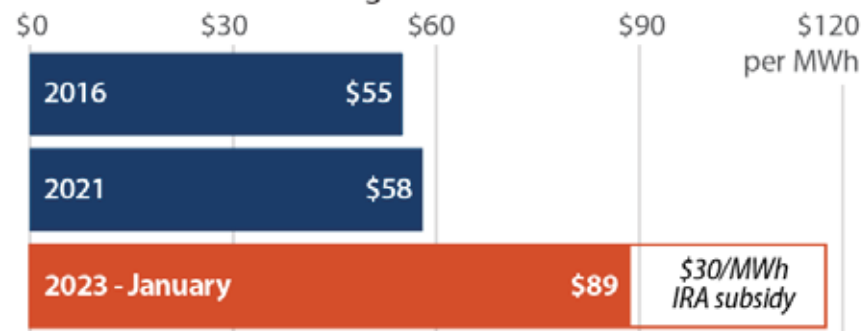
- Izzivi
 - Splošni
 - Visoka cena EE
 - Upravljanje z odpadki
 - Licenciranje in regulatorne ovire
 - Dobavna veriga materialov
 - Tehnološki
 - Korozivnost svinca
 - Gostota (masa) svinca
 - Reaktivnost natrija

Figure 1: Cost Escalation Experienced by SMRs in Operation or Under Construction



Source: IEEFA calculations from data in the 2023 World Nuclear Industry Status Report and Bellona Environmental Foundation.

UAMPS NuScale SMR Target Price of Power



Sources: UAMPS statements; January 3, 2023 Talking Points IEEFA



MIKRO SMR

- 1+MW
- Napajanje industrijskih con, odmaknjeni predeli, "behind-the-meter solution"
- Prevoz s tovornjaki
- Hitra namesititev (nekaj tednov)
- CAPEX: <100 M EUR

▪ LAST ENERGY

- Višina elektrarne: 12 metrov
- Kapaciteta 20 MW, $T=300\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Hlajenje z zrakom
- Minimalna potreba vode – geografsko neovirane postavitev
- Dobavni rok 24 mesecev
- PPA prodaja električne energije
- <https://www.lastenergy.com/technology>



Chinese EV makers' plans to make cars in Europe

EU electric car sales stall as Germany lifts its foot off the pedal

E-MOBILNOST

EU hits China with big taxes in electric car sales battle

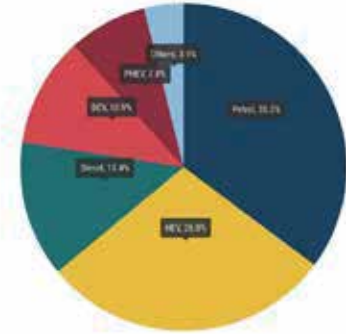
Volkswagen's deliveries drop, highlighting Europe's car industry challenges

E-Mobilnost

- 2023: 280 milijard USD
- 2030: 1 trilijon USD
- Kitajska: 50 % celotne EVs prodaje
- Evropa: 20 + % prodanih novih avtomobilov je EVs
 - Norveška: 80 + %
 - 2030: 50 % prodanih novih avtomobilov bo EVs

NEW EU CARS BY POWER SOURCE, JANUARY 2024

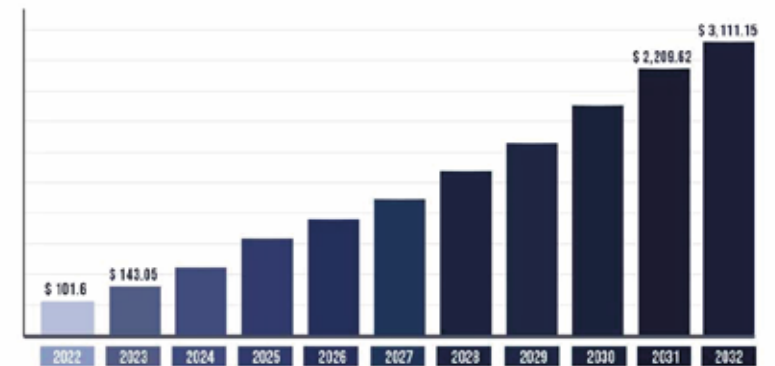
■ Petrol ■ Diesel ■ Battery electric vehicle (BEV) ■ Plug-in hybrid vehicle (PHEV) ■ Hybrid electric vehicle (HEV) ■ Others
% market share



acea

NOVA | ADVISOR

EUROPE ELECTRIC VEHICLES MARKET SIZE, 2023 TO 2032 (USD BILLION)



Source: www.novaeadvisor.com



Sweden is building the world's first permanent electrified road for EVs to charge while driving

Tehnologija

- Baterije:
 - Regeneracija energije ob zaviranju
 - Li-ion
 - LFP
 - NMC
 - Alternativne tehnologije (Na-ion, Solid-State, Li2S)
- Polnilna infrastruktura:
 - AC
 - Stanovanjske polnilnice (3,3-7 kW)
 - Javne polnilnice (7-22 kW) (4-8h)
 - DC
 - Hitre polnilnice (30-350 kW)
 - Super hitre polnilnice (do 500 kW)
 - Tehnologija menjave baterije
 - Induktivno polnjenje
 - Magnetno polje
- Motorji
 - Permanentni magnetni sinhroni motorji
- Software
 - Over-the-Air posodobitve
 - Avtonomna vožnja

EVs vs ICE

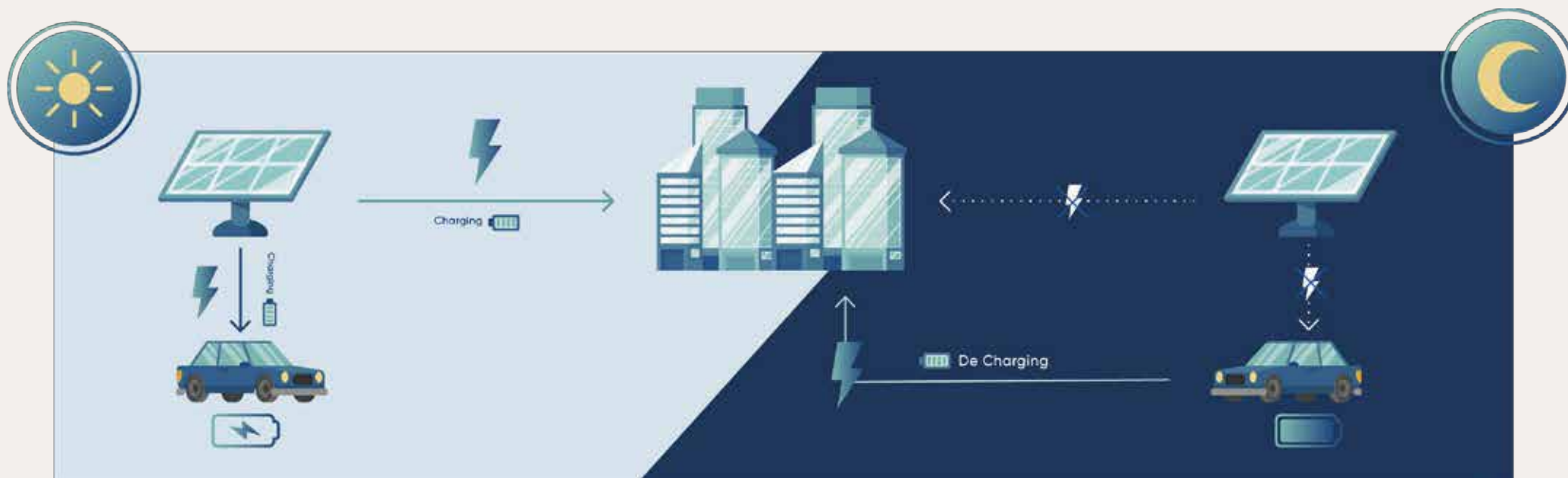
- EVs imajo 70 % manj mehanskih delov
 - Manj okvar
 - Lažje vzdrževanje
- Regenerativno zaviranje zmanjša obrabo zavornih ploščic in diskov
- Učinkovitost električnih motorjev med 90 in 95 %, ICE med 30 in 40 %
- Tišje delovanje EVs
- Boljši izkoristek prostora (volumen in pozicija baterije bolj ekonomična)
- EVs z možnostjo brezžičnih posodobitev
- Hitrejša izdelava EVs (Tesla 6h, VW za ICE avto 14 h)
- EE cenejša od fosilnih goriv
- Kaj pa doseg EVs?!

E-MOBILNOST

- In Europe, commuting times and distances vary across countries and regions. On average, European workers spend approximately 1 hour and 24 minutes commuting daily, covering a total distance of about 28.56 kilometers.
- EU
 - Povprečno dnevne migracije trajajo 1h in 24 minut
 - Prevozi se 28,56 km
- SLO
 - Dnevne migracije trajajo 52 minut
 - Prevozi se 32,7 km
- Kako problematičen je v resnici nekaj manjši doseg EVs?

State-of-the-Art/trendi

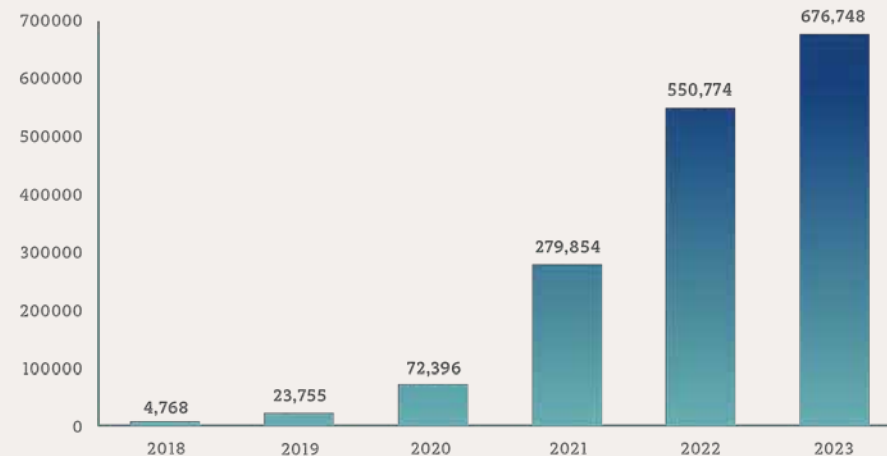
- Solid-State baterije do leta 2030?
- ZDA s komercialno dostopnimi polnilnicami do 400 kW
- Avtonomna vožnja
- Uporaba high-tech materialov
- Ogljikova vlakna
- Napredni kompoziti
- Vehicle-to-Grid (V2G) tehnologija
 - Uporaba EVs za stabilizacijo omrežja
 - Ob priklopu EVs na polnilnico
 - EVs polnijo HEE ali oddajajo EE v omrežje



Zakonodajne in strateške EU odločbe

- Zakonodajne in strateške EU odločbe
 - Novi avtomobili z motorji z notranjim izgorevanjem (ICE) naj bi se prepovedali z letom 2035
 - Izpopolnjevanje polnilne infrastrukture
 - Polnilnice na 60 km (avtoceste)
 - Na ravni članic EU različne podporne sheme, olajšave za nakup EVs
 - Polne/delne oprostitve davka
 - Popusti, bonitete
 - Nepovratna sredstva
 - [EU 2023/1542](#)
 - Zbiranje, recikliranje baterij, End-of-Life
 - Odgovornost prodajalca (tudi EVs)
 - Višji davek na uvoz kitajskih EVs
 - Zaježitev uvoza
 - Maksimalno 35,3 % (dvig iz 10 %)
 - Slovenija kot ena redkih držav proti uvedbi višjega davka

Chinese NEVs Export to Europe 2018 to 2023
(units)



Source: CPCA





Standardi polnjenja

- Predpisana pravila za proizvajalce polnilnic, EVs
- Namen zagotavljanja uniformne tehnologije polnilnic ne glede na podjetje
- Usklajeni
 - Napetost
 - Tok
 - Komunikacijski protokoli

Ocpp

1.6

- Izšel leta 2015
- Vsebuje funkcijo pametnega polnjenja (glede na ceno in stanje omrežja)
- Izboljšana varnost
- Možnost polnjenja iz različnih virov EE
 - Ob sončnih urah direktno iz PV in ne iz omrežja
 - Ob konicah iz baterije
 - Ponoči iz omrežja
- Kompatibilnost med produkti različnimi podjetji
 - Omogočeno komuniciranje programskih oprem različnih proizvajalcev
 - Interoperabilnost

2.0/2.1

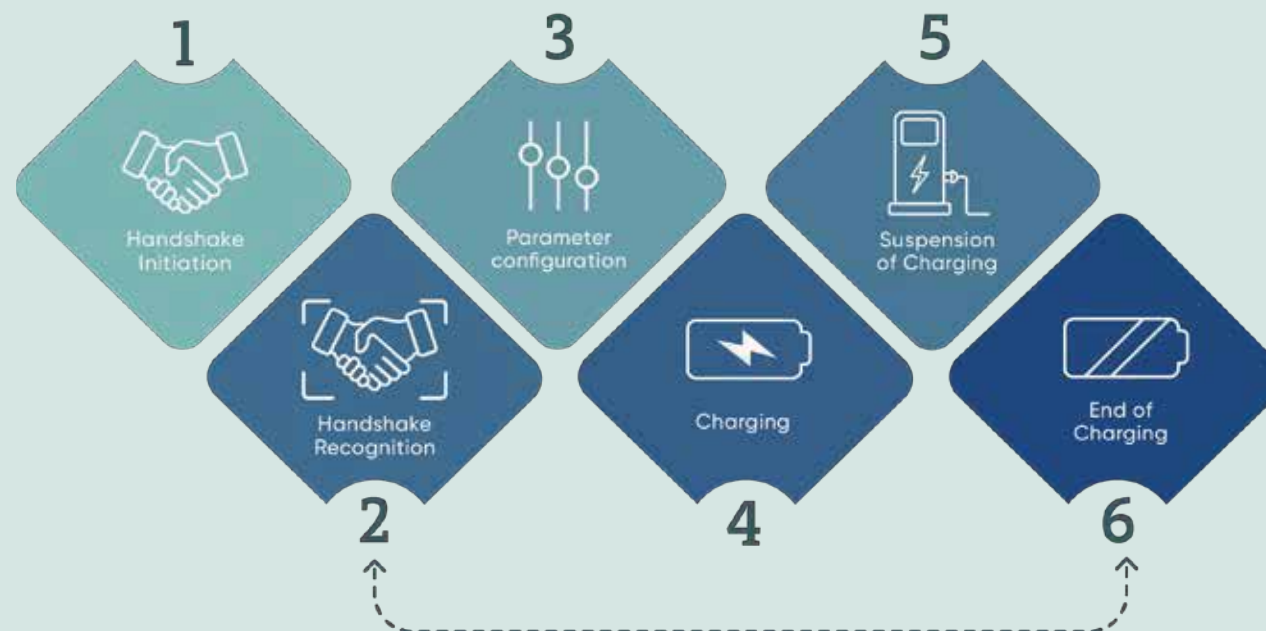
- Izšel leta 2020
- Izboljšana varnost
- Zmožnost Plug-and-Charge (hitrejše, uporabniku prijaznejše polnjenje)
- Oddaljene posodobitve vdelane programske opreme (ang: OTA – over the air updates)
- Podpora za V2G

EU Roaming

- Koncept prostega polnjenja na katerikoli javni polnilnici v EU z enotno metodo plačevanja in enotno aplikacijo polnjenja
- "interoperability" – Celostno povezovanje
- [Direktiva za infrastrukturo alternativnih virov \(AFID\)](#) nadzoruje nameščanje novih primernih polnilnic in njihovih širitev po EU



What's "Pluh&Charge"



Plug & Charge

- Koncept hitrega in enostavnega polnjenja EV
- Avtentikacija vozila in začetek polnjenja se izvedeta samodejno po priklopu vozila na polnilnico
- Prihodnost polnjenja!

Pametna omrežja

Glavne prednosti:

- Izboljšana energijska učinkovitost
- Izboljšana zanesljivost in odpornost omrežja
- Učinkovito vključevanje OVE v sistem
- Omogoča samonadzor uporabnika nad uporabo in ceno porabe EE
- Učinkovitejša elektrifikacija prometa

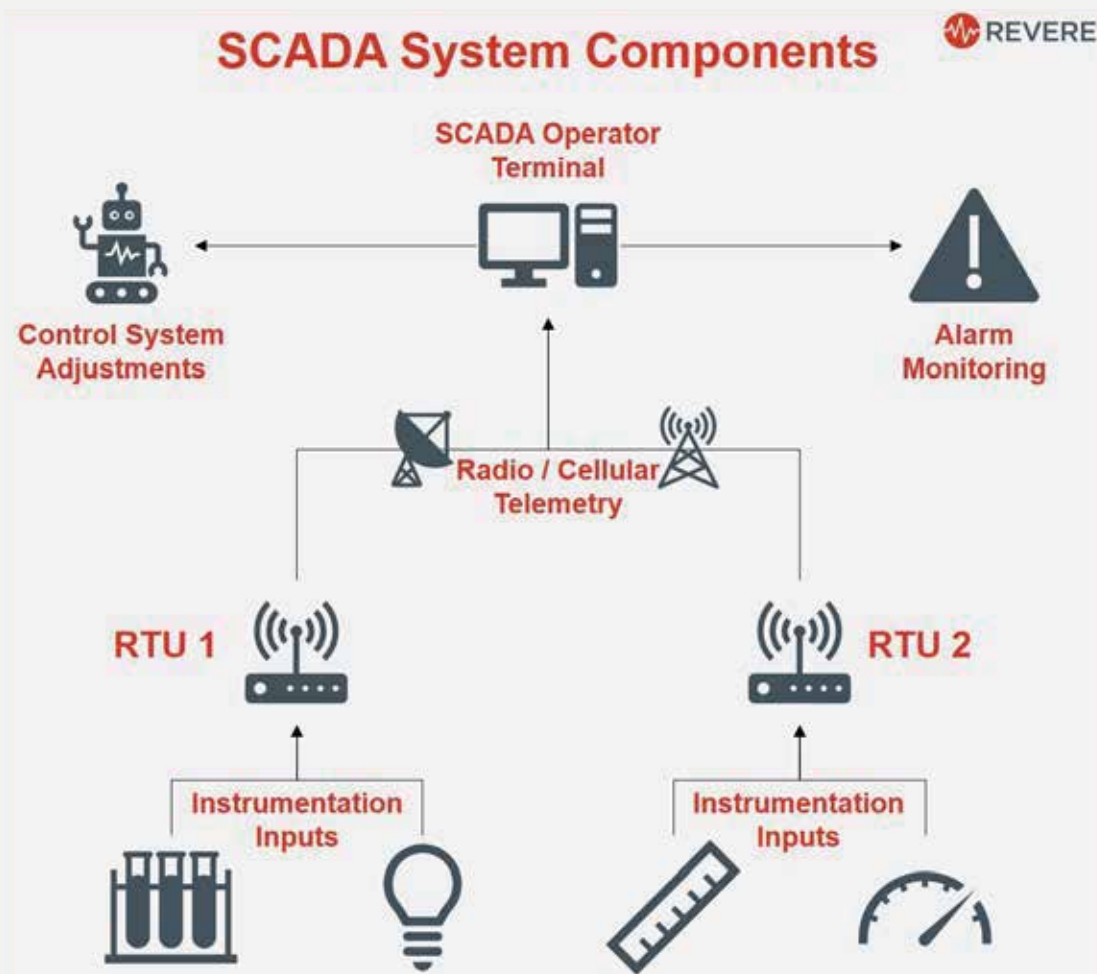
Definicija

- Napredno električno omrežje, ki uporablja digitalno tehnologijo za nadzor in upravljanje električnega toka od proizvodnega vira do končnega uporabnika
- Omogočajo dvosmerno komunikacijo – popravki v realnem času, izboljšana učinkovitost, zanesljivost in trajnost sistemov

Hierarhija omrežij

- Centralni kontrolni sistem – najvišji nivo
 - Nadzira smer EE
 - Stabilnost, učinkovitost
- Pomožne postaje in distribucijsko omrežje – vmesni nivo
- Mejne naprave in pametni števeci – nižji nivo
- RAZMISLEK: Kaj so Mejne naprave? SCADA?





Pametna omrežja

- Mejne naprave (Edge Devices)
 - Naprave na lokalnem nivoju (končni uporabniki)
 - Smart meters, senzorji, nadzorni sistemi, ki beležijo porabo in ceno EE
- SCADA – kontrolni center
 - Supervisory Control and Data Acquisition systems (beleženje delovanja pametnih omrežij v realnem času)



Računalništvo na robu (Edge computing)

- Pojem, ki opisuje procesiranje in obdelavo podatkov blizu vira generacije EE (namesto pošiljanja podatkov na centralizirani server ali oblak)
- Hitrejša odločitve naprav, hitrejši odzivi in boljše upravljanje z omrežjem
- Zmanjšano povpraševanje po pasovni širini – manj prezasedenosti omrežja
- Izboljšana varnost podatkov
- Kakovostno beleženje realnih podatkov



Pametni števci (Smart Meters)

- Beležijo porabo EE, podatke pošiljajo dobavitelju
- Omogočajo
 - Obračun porabe EE po dinamičnih cenah
 - Monitoring na daljavo
 - Učinkovitejše upravljanje omrežja



PLC (Power Line Communication)

- Komunikacija preko električnega omrežja
- Enostavna namestitvev (majhne infrastrukturne spremembe)
- Enostavna komunikacija, ni potrebe po komunikacijskih kabljih
- Izzivi:
 - Interference signala – izguba podatkov, komunikacijski zamiki
 - Omejena kapaciteta prenosa podatkov po EE kabljih
 - Zanesljivost odvisna od moči, razvitosti električnega omrežja
 - Vprašljiva varnost, saj za prenos podatkov uporablja "javno" omrežje

Pametni števcí – ključni izzivi

- Kibernetski napadi
 - Krična infrastruktura
 - Izmenjava podatkov in varnostnega komuniciranja
 - Izpostavitve osebnih podatkov
- Interoperability
 - Kompatibilnost med napravami različnih proizvajalcev
 - Standardi!
- Visoki začetni stroški
 - Izgradnja infrastrukture, senzorjev, pametnih števcov, komunikacijskih povezav
 - Dolga povračilna doba – od česa je odvisna?
- Zakonodaja
- Omrežja
 - Zastarelo
 - Neprimerna za nadgradnjo, posodobitev





<i>Lastnosti</i>	<i>Tradicionalna omrežja</i>	<i>Pametna omrežja</i>
Obdelava podatkov	Omejeni aktualni podatki	Zbiranje in analiza aktualnih podatkov
Učinkovitost	Neučinkovita distribucija energije	Dinamično uravnavanje odjema EE, učinkovitejše
Komunikacija	Enosmerna (centralizirana)	Dvosmerna
Prožnost	Toga, težko nadgradljiva	Prožna, omogočajo integracijo OVE in novih tehnologij
Avtomativnost	Omejena, potrebne človeške intervencije	Visoko avtomativni, odzivni

Pametna vs Tradicionalna



Pametna omrežja

- Prihodnost
 - Večji delež OVE – omogočanje Peer-to-Peer trgovanja, integracije OVE
 - Vključitev AI in strojnega učenja – optimizacija omrežja, odkrivanja napak
 - Integracija EVs – V2G tehnologija
 - Blockchain tehnologija – varne, transparentne transakcije EE

