



Energetski Trgi

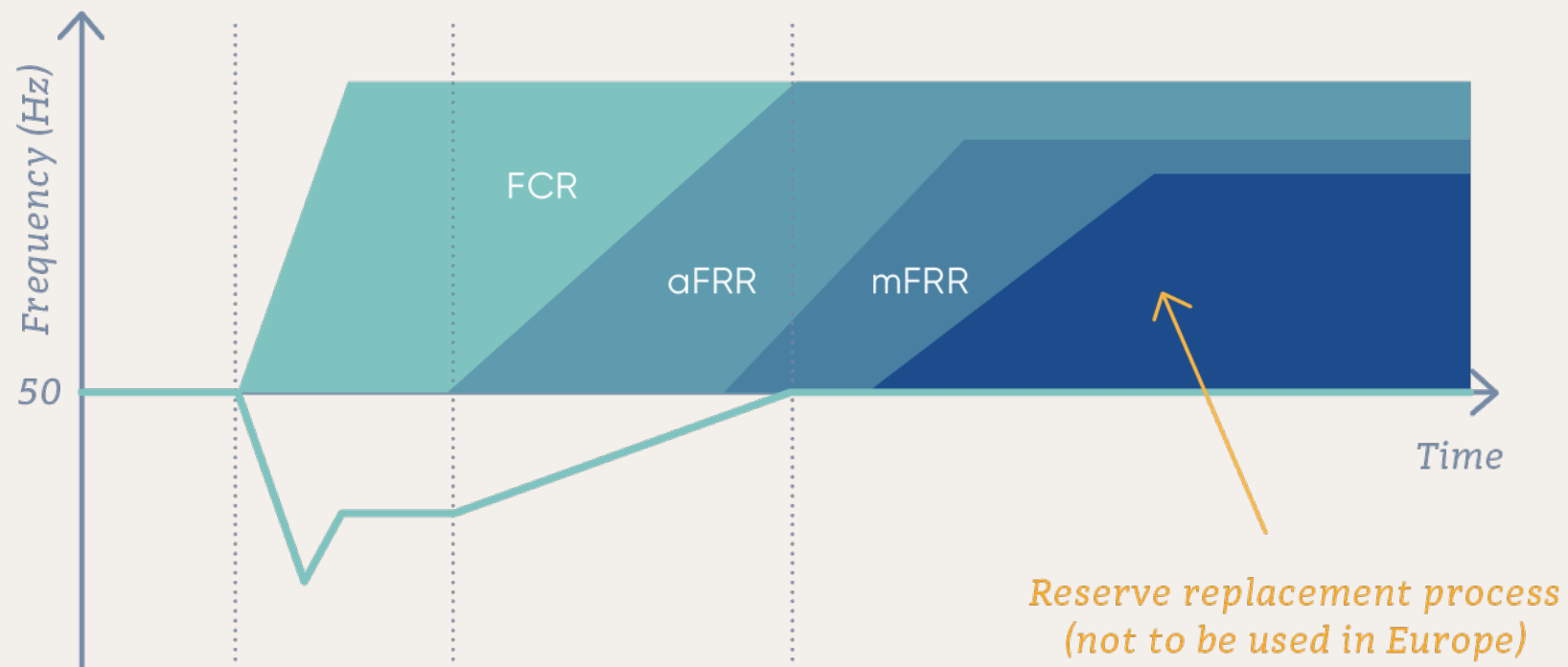
Sistemske storitve



December 2024, Ljubljana

Avtorji:
Jernej Jožič, mag.inž.kem.inž
dr. Tomi Medved
dr. Edin Lakić
Jan Jeriha, mag. el.

Sistemske storitve



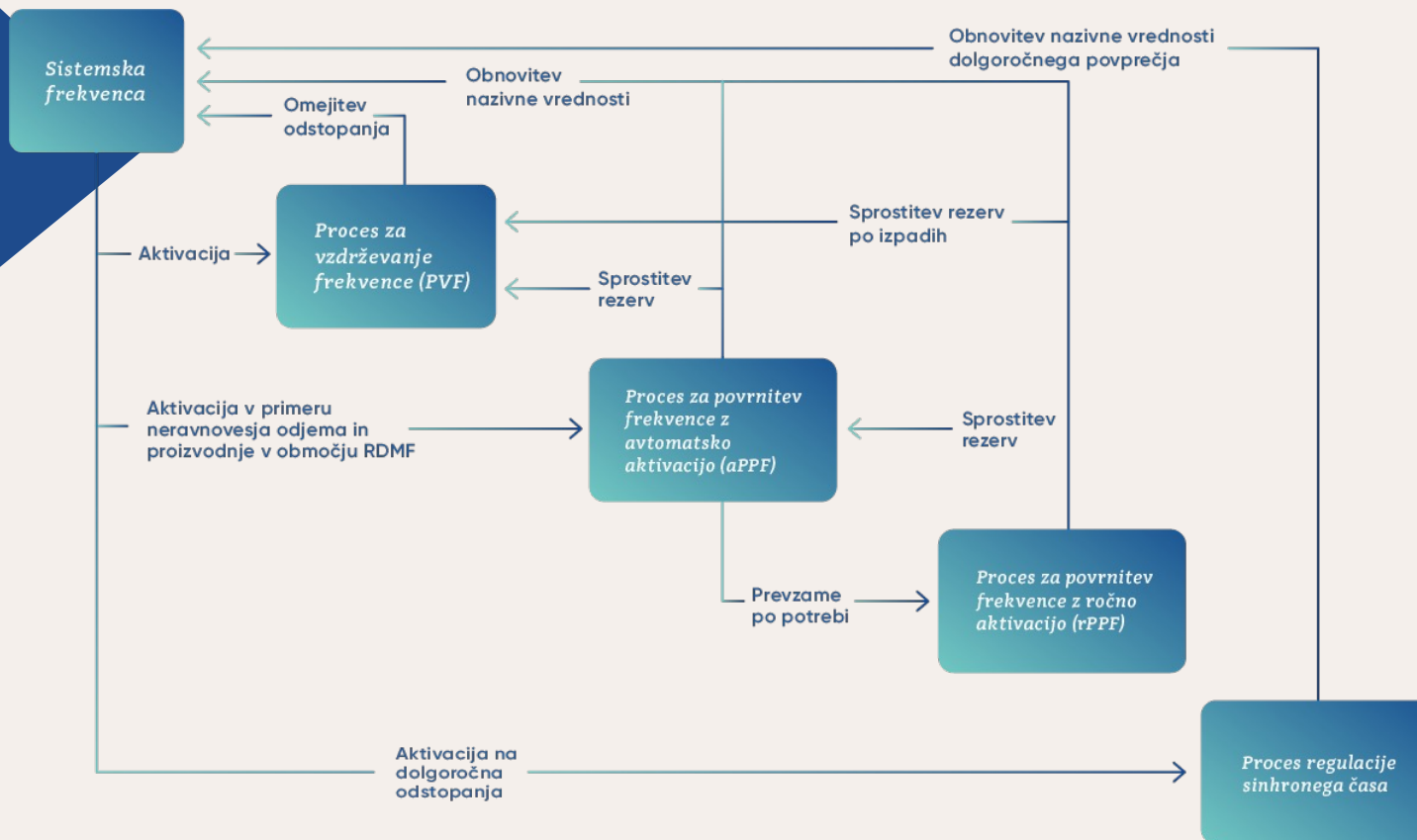
Sistemske storitve

- Po zaključku trgovanja, pridemo v fazo sistemskih storitev
- Storitve, ki omogočajo ohranjanje stabilnosti omrežja, obvladujejo nihanja na področju ponudbe in povpraševanja, zagotavljajo zanesljivo dobavo EE

- Regulacija frekvence
 - V Evropi je ciljna frekvenca 50 Hz / ZDA 60 Hz
 - Nadzor napetosti
- Pomembni predvsem zaradi integracije OVE
- Cena posamezne storitve določena na dražbi



Opis sistemskih storitev na strani ELES-a



Evropski projekti na področju sistemskih storitev

- MARI (Manually Activated Reserves Initiative)
- PICASSO (Platform for the International Coordination of Automatic Frequency Restoration and Stable System Operation)
- TERRE (Trans European Replacement Reserves Exchange)

Tip rezerve	Namen	Aktivacijski čas	Primer uporabe
aFRR	Avtomatska prilagoditev frekvence	5 minut	Neprekinjena stabilizacija frekvence
mFRR	Ročna prilagoditev za nihanja	5 do 15 minut	Upravljanje nepričakovanih supply-demand changes
RR	Dolgoročno izravnavanje in obnova rezerv	30 + minut	Obnovitev rezerv po motnjah



Frequency Containment Reserve (FCR) (PVF – ELES shema)

- Prva linija obrambe pri deviaciji frekvence
- Avtomatski odziv v nekaj sekundah
- Trajanje kratek čas (nekaj minut) dokler ostale rezerve ne rešijo težave

- **FCR** – v preteklosti bil zakonsko obvezan za velike enote, s priključitvijo manjših enot v sistem, velike enote niso več zakonsko zavezane
- Na nivoju EU se vzpostavlja integriran trg, trenutno v njem sodeluje 11 TSO iz različnih držav – tudi ELES od leta 2021
 - ELES 90 % FCR zakupil v tujini



Automatic Frequency Restoration Reserve (aFRR) – aPPF (ELES shema)

- Avtomatski odziv v nekaj sekundah po zaznavi deviacije frekvence
- Aktiven dokler mFRR ne prevzame odgovornosti

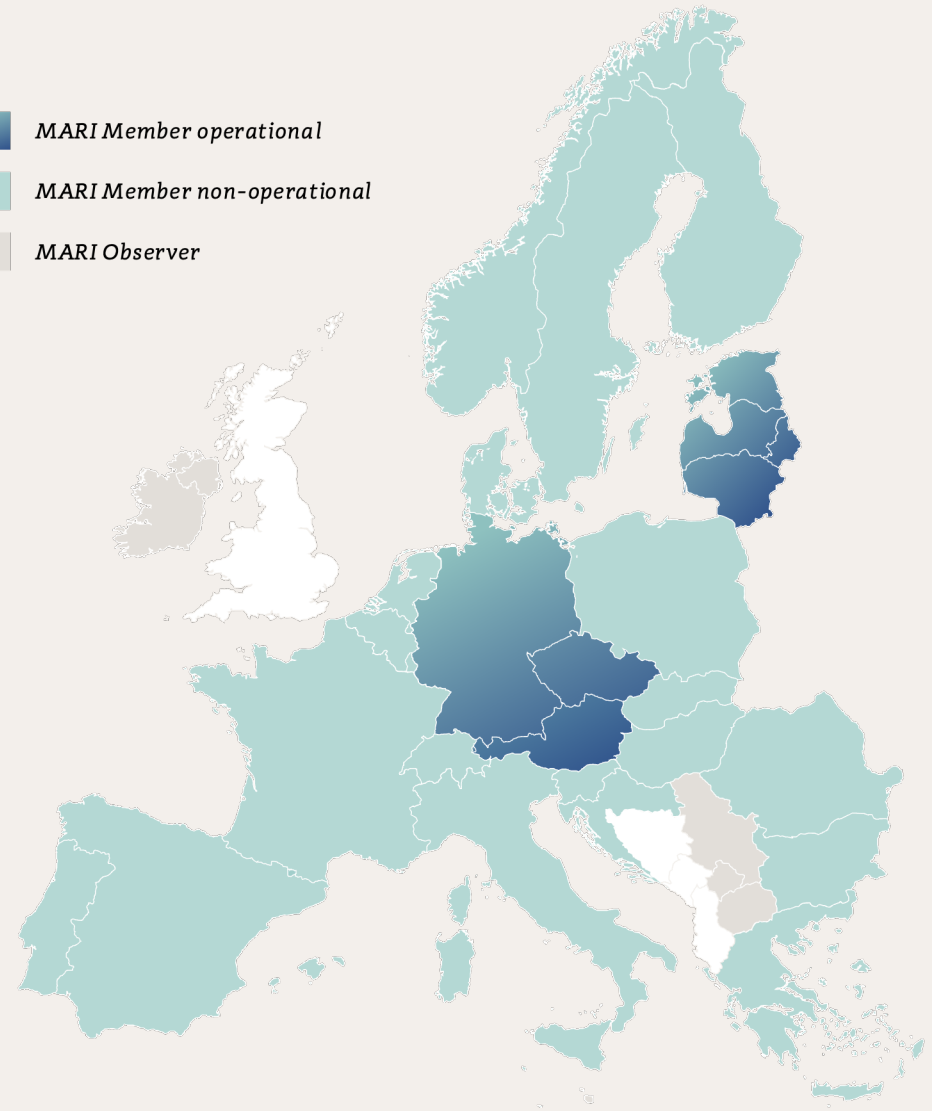
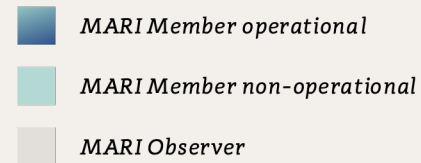
Manual Frequency Restoration Reserve (mFRR) – mPPF (ELES shema)

- Ročno aktiviran sistem
- Aktiven dlje časa, dokler rezerve ne pridejo na "kraj neravnotežja"
- Uporaben ob nenadnih mrkih elektrarn



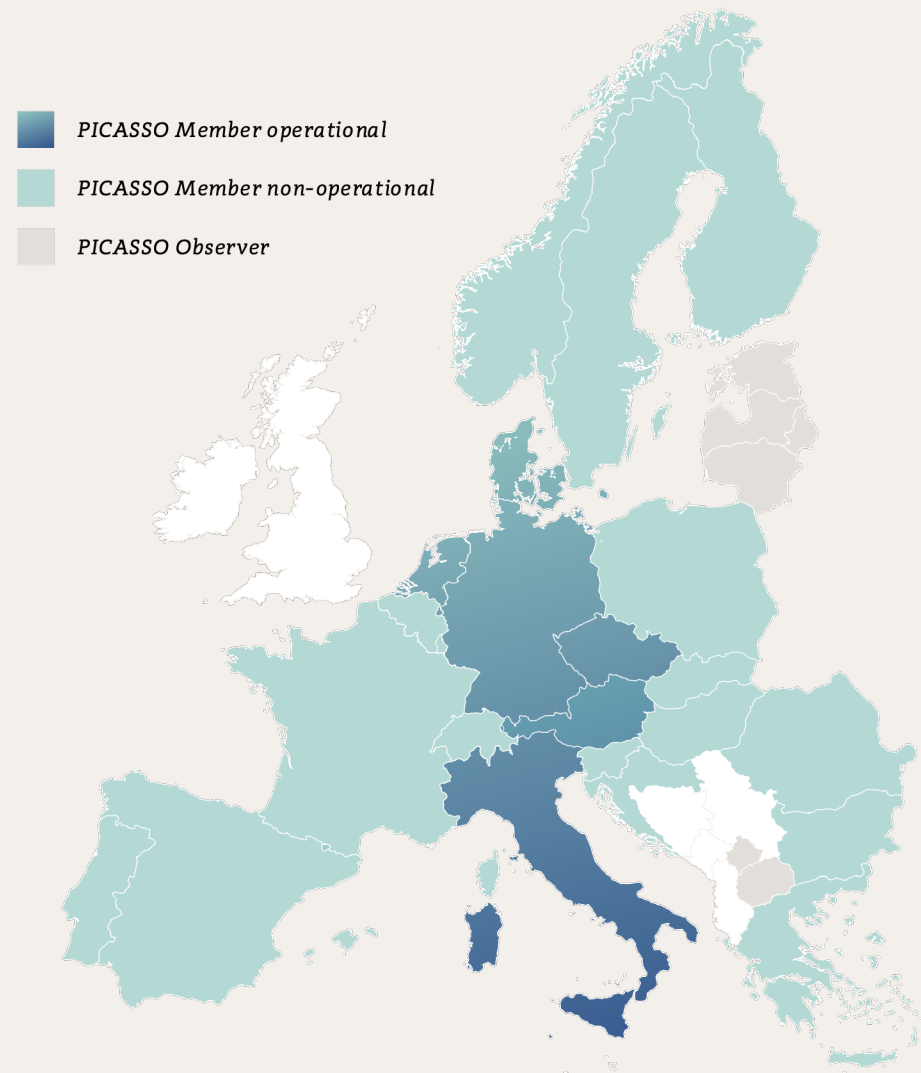
MARI

- Odločitev o ustanovitvi leta 2017
- 19 TSO aktivnih v projektu
- Standardizacija mFRR na območju Evrope
- Države si med seboj lahko delijo mFRR vire
- Skupna platforma za aktivacijo in izvajanje mFRR aktivnosti
- Aktivacija platforme leta 2022, postopno vključevanje novih TSO



PICASSO

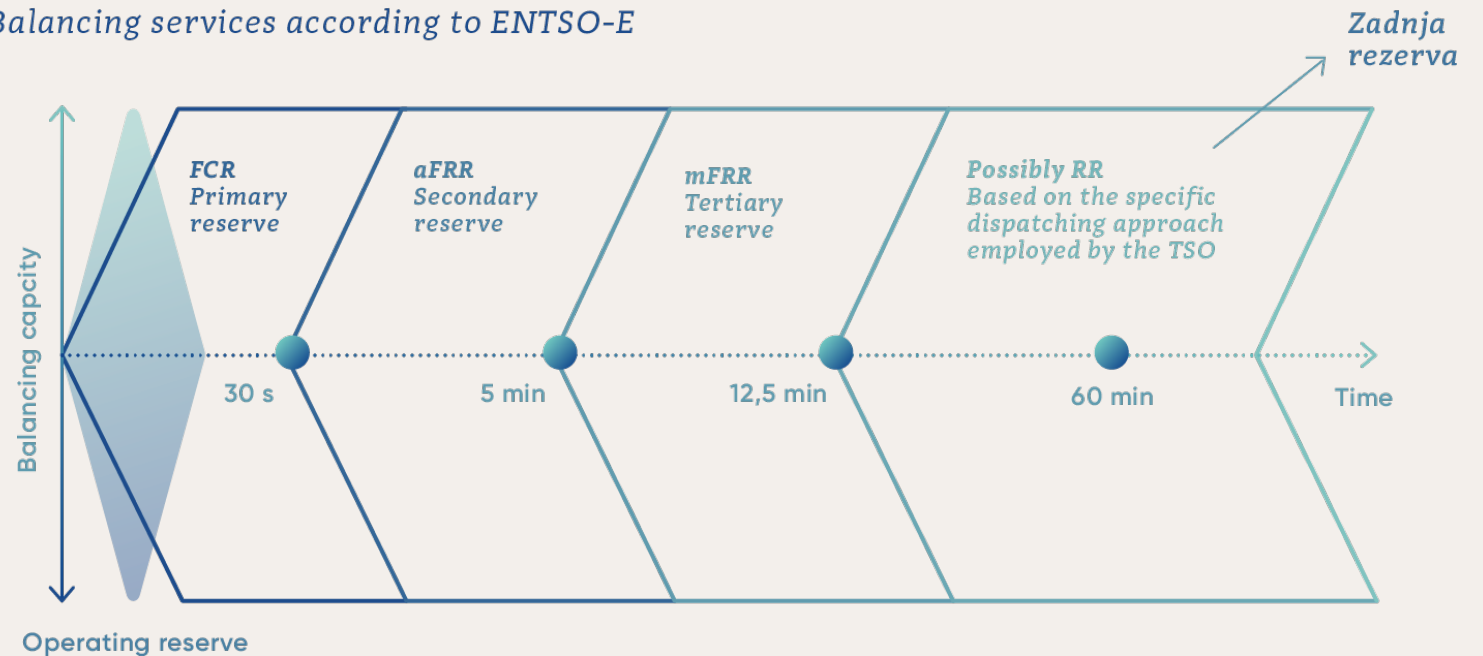
- Podobno kot MARI
- aFRR
- Pobuda leta 2017



- Replacement Reserves (Nadomestne rezerve)
 - Integrirane v Evropski izravnalne trge v 2010ih
 - Uporablja se jih, ko se s predhodnimi ukrepi stabilnost omrežja ne izboljša

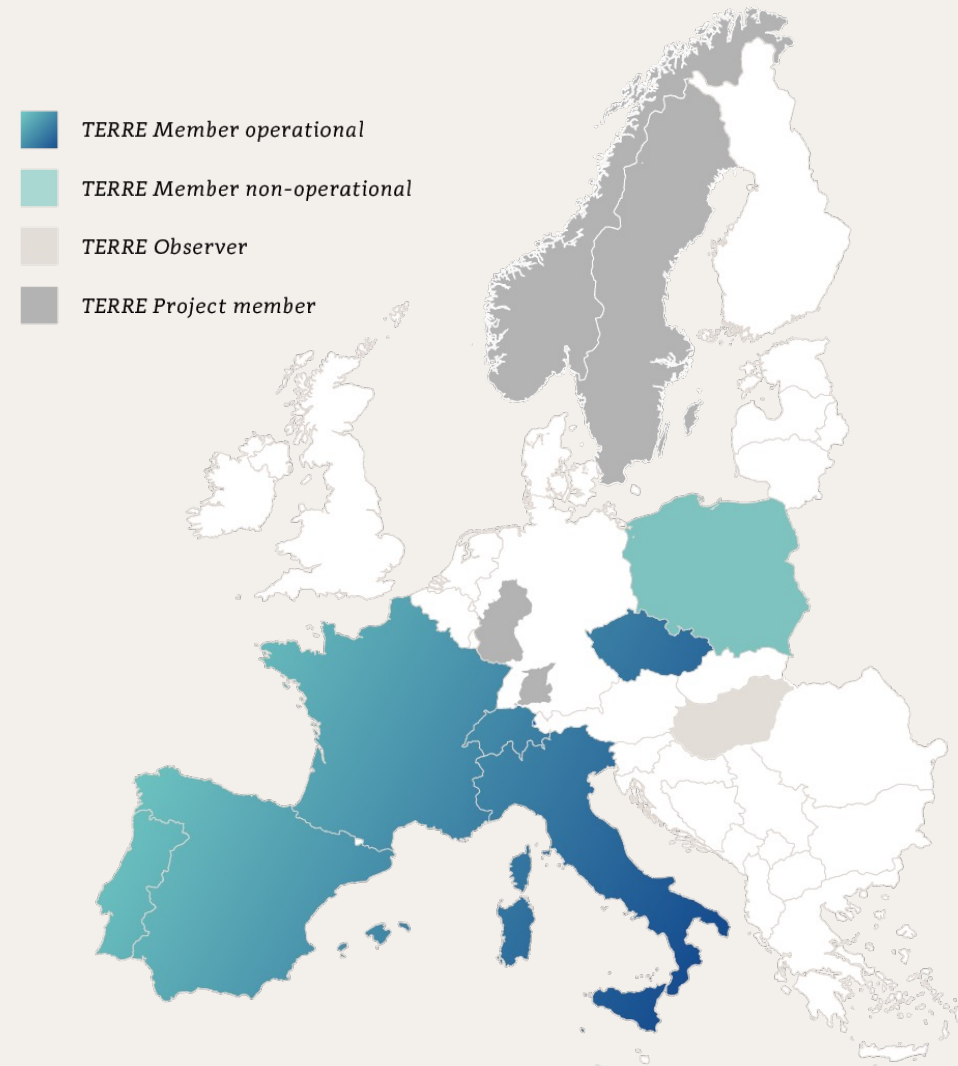
Ancillary Services - Frequency Restoration Reserves

Balancing services according to ENTSO-E



TERRE

- Platforma, ki je zaživela leta 2020
- ACER
- Zagotavlja, da so nadomestne rezerve dostopne vsem državam
- Rezerve se lahko pošilja preko državnih mej
- Postopno priključevanje državnih TSO



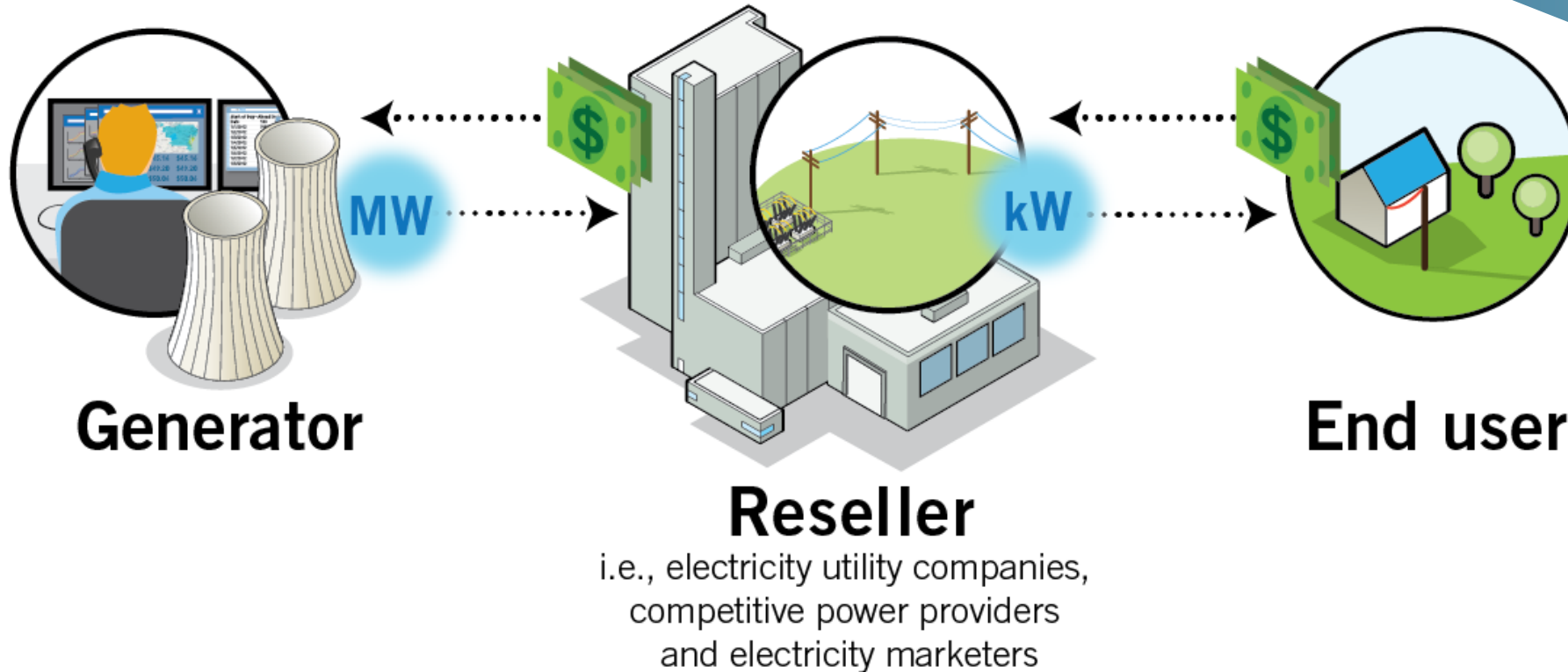
- Dražbe sistemskih storitev organizira TSO
- Elektrarne so plačane za v treh delih
 - Za kapaciteto – pripravljenost
 - Aktivacijo
 - EE
- Dražbe potekajo za FCR, aFRR, mFRR (za odvzem in oddajanje v omrežje)
- Vsako leto se objavi koledar dražb, potrebna kapaciteta in najvišja možna cena
- Najprej se izvede dražba kapacitete EE
- Nato se izvaja še dražbe dejanske EE
- Produkti so letni, mesečni in tudi Dnevni
- Več podatkov je na voljo na spletni strani [ELES](#)-a



maloprodajni trg

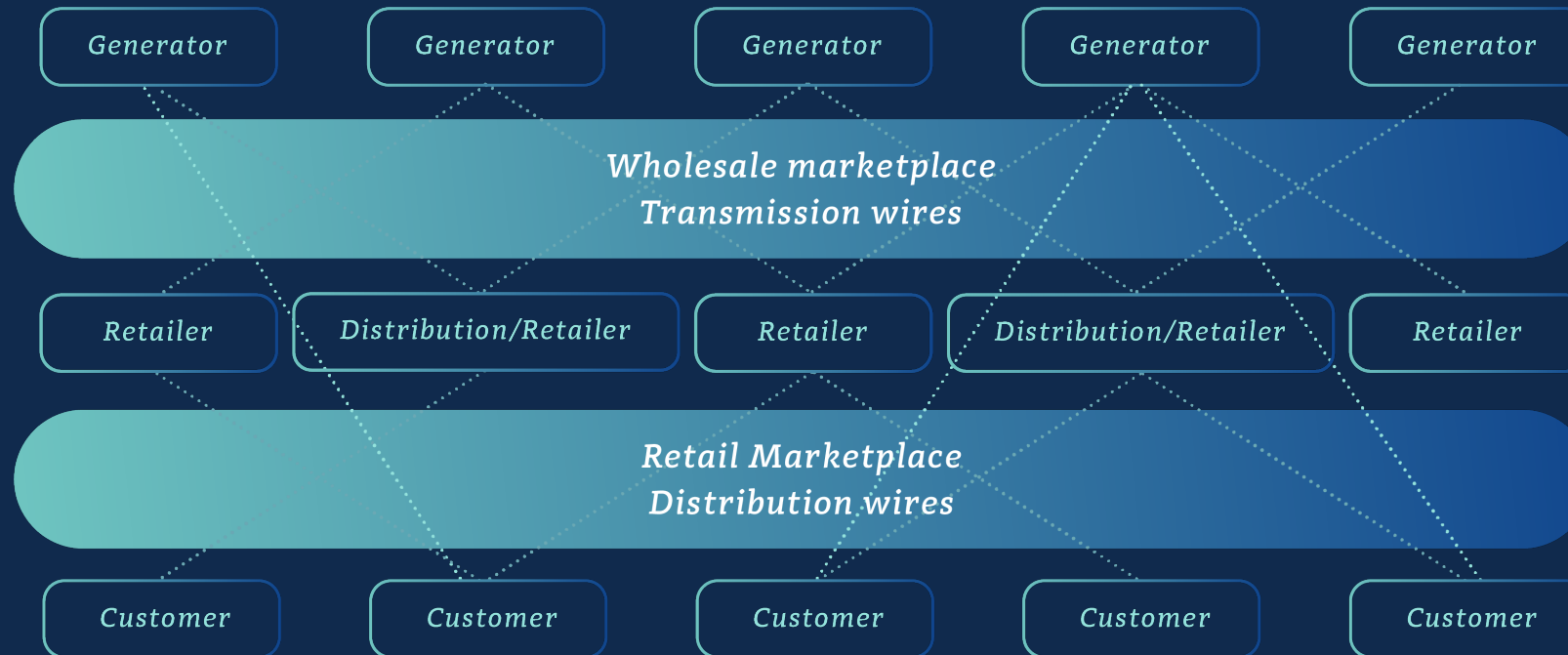
WHOLESALE

RETAIL



Uvod v trg z električno energijo

- Maloprodajni trg z EE
 - Velika konkurenca
 - Možnost različnih pogodb
 - Distribucija je odvisna od pogodb



Avtorji:

Jernej Jožič, mag.inž.kem.inž

dr. Tomi Medved

dr. Edin Lakić

Jan Jeriha, mag. el.

