

# 3Smart omrežni moduli in njihova uvedba na področju Elektro Primorska d.d.

Nina Carli m.i.e., Gregor Skrt u.d.i.e.,

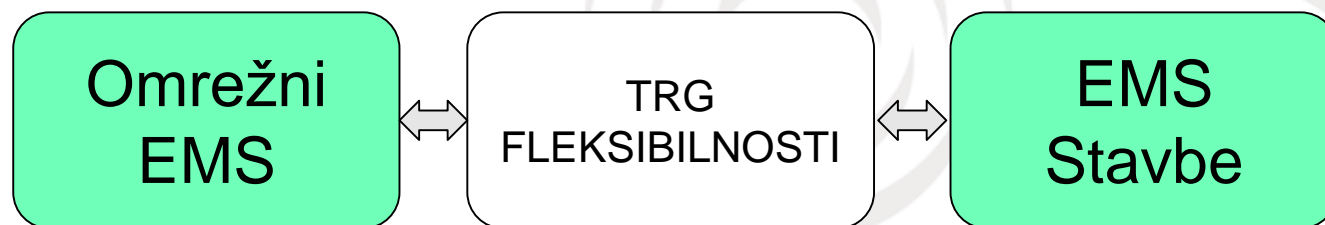
Elektro Primorska d.d.

[nina.carli@elektro-primorska.si](mailto:nina.carli@elektro-primorska.si), [gregor.skrt@elektro-primorska.si](mailto:gregor.skrt@elektro-primorska.si)



# Namen projekta

Cilj projekta 3Smart je bil preveriti tehnološke in zakonodajne osnove oziroma pogoje za navzkrižno energetska upravljanje stavb in energetskih omrežij v Podonavju, sistem pa pilotno uporabiti in testirati na petih lokacijah v petih različnih državah v podonavski regiji, in sicer v Sloveniji, Avstriji, Bosni in Hercegovini, na Hrvaškem in Madžarskem.



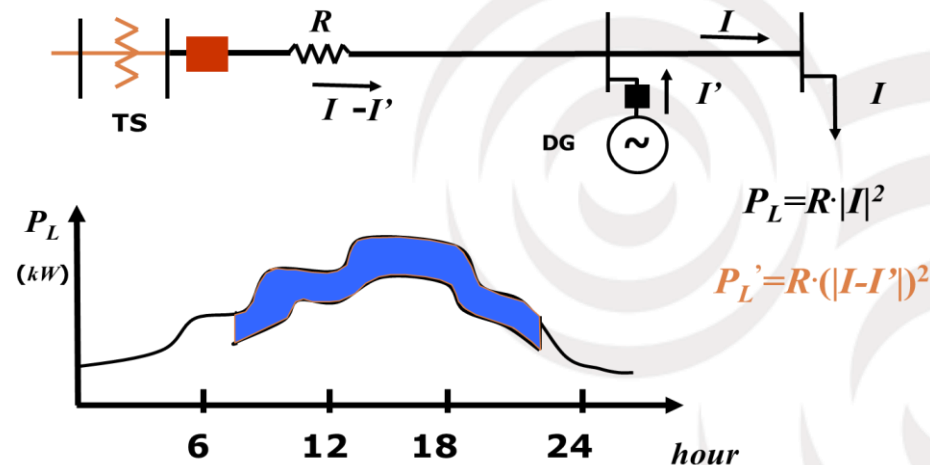
# Izhodišča projekta

- Osnovna vprašanja:
  - Komunikacija z novimi udeleženci EES-a – Kako? Kdaj? S kom?
  - Kakšne storitve lahko nudijo distribuirani viri fleksibilnosti (DVF) ?
  - **Kako ustvariti pogodbo in določiti ceno za nakup fleksibilnosti na trgu sistemskih storitev?**
  - Kdaj fleksibilnost aktiviramo in na osnovi česa ?
- Predpostavlja se agregatorja fleksibilnosti / agregacijsko platformo kot novega udeleženca elektroenergetskega sistema, ki skrbi za trg sistemskih storitev med DVF in EES (prenosni sistem, distribucijski sistem).

# Koordinirano upravljanje fleksibilnosti

Kaj je napredno upravljanje z distribucijskim omrežjem?

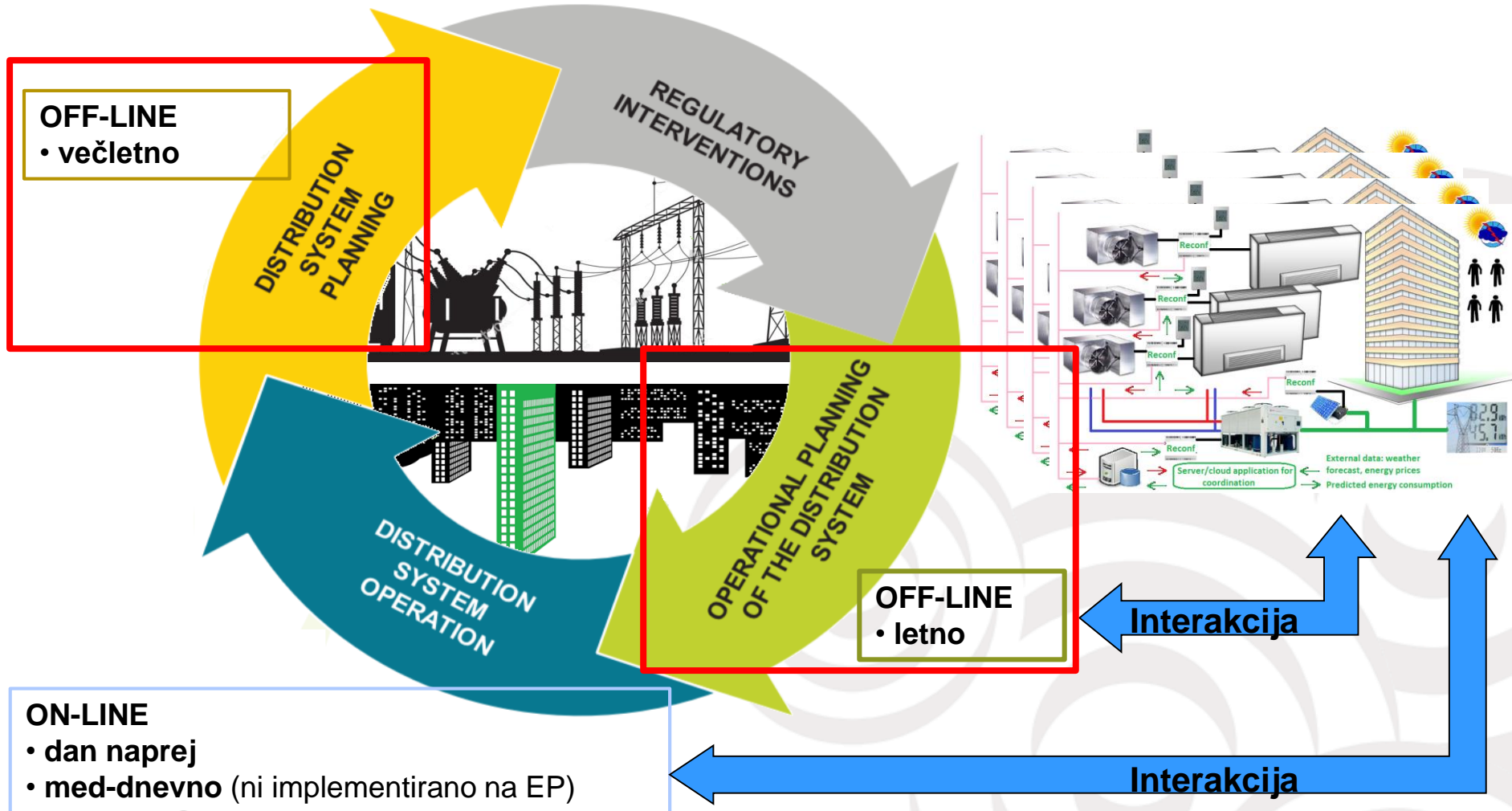
- Napredni DEES optimalno koristi lastne (obratovalne) in zunanje distribuirane vire fleksibilnosti moči za optimizacijo obratovanja omrežja,
- koordinacija med odjemalcem - omrežjem - tržiščem,
- distribuirani ponudniki fleksibilnosti (DVF) ponujajo fleksibilnost sistemskim operaterjem električnega omrežja in so za to nagrajeni.



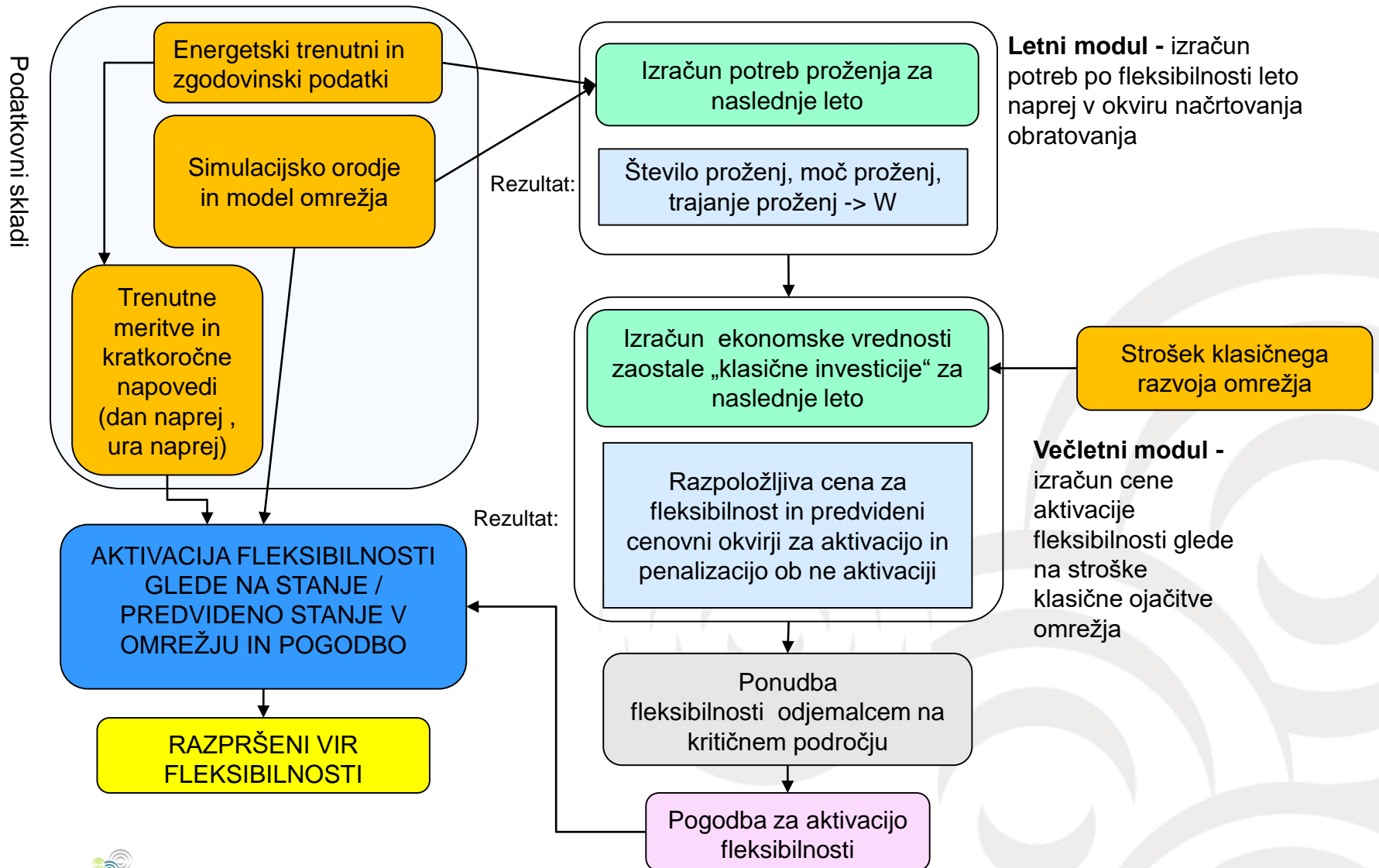
# Vzpostavitev modulov

- Ključni podatki za vzpostavitev modulov:
  - topologija distribucijskega omrežja,
  - tehnične karakteristike elementov omrežja,
  - lokacije priključenih odjemalcev v distribucijskem omrežju,
  - izmerjeni, zgodovinski podatki opazovanega distribucijskega omrežja.
- **Simulacijsko orodje** za izračun stanj v distribucijskem omrežju (delno razvito v okviru projekta).
- Razvoj **dolgoročnih modulov** za **načrtovanje obratovanja** distribucijskega omrežja s fleksibilnostjo in določanje cene fleksibilnosti.
- Razvoj **dnevni modulov** za aktivacijo fleksibilnosti.

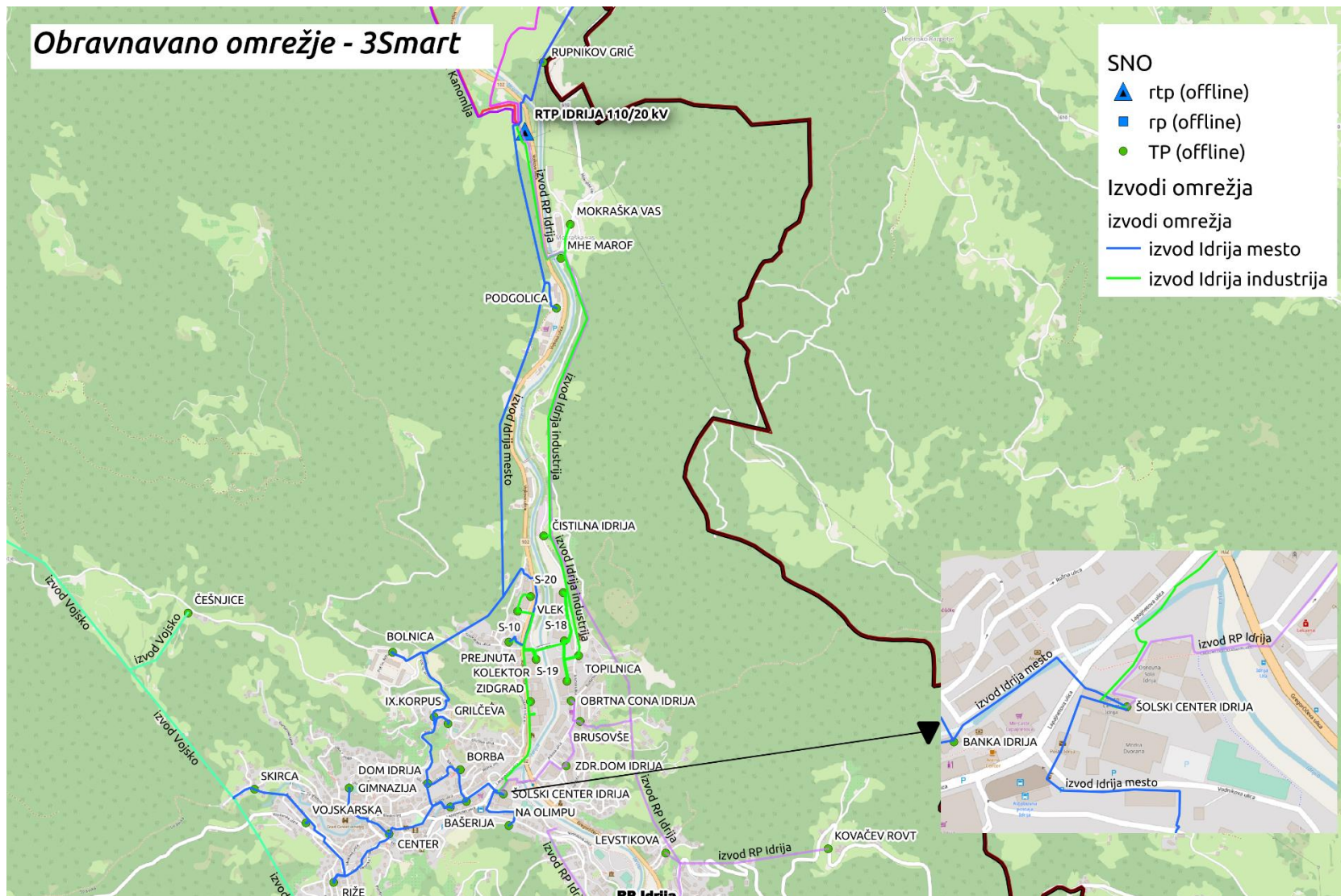
# 3Smart koncept v okviru delovnih procesov distributerjev



# Postopek vzpostavitve fleksibilnosti



# 3 Smart – Idrija (poligon)

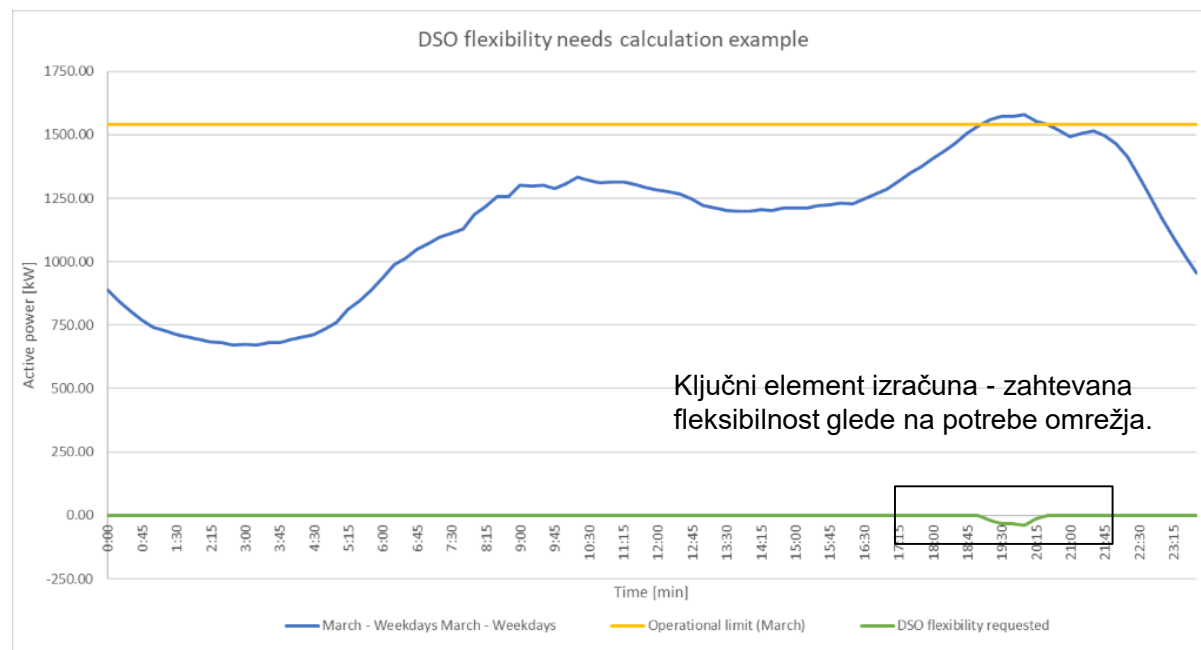




# 3Smart - letni modul

Temelji na osnovi izračunov stanj in prekoračitev obratovalnih omejitev v omrežju s tipičnimi obremenilnimi diagrami. ( $U_{max}$ ,  $I_{max}$ ,  $P_{max}$ )

Thermal limit of cable/ line	5000	kW
Operational limit (January)	1740	kW
Operational limit (February)	1740	kW
Operational limit (March)	1540	kW
Operational limit (April)	1540	kW
Operational limit (May)	1540	kW
Operational limit (June)	1460	kW
Operational limit (July)	1460	kW
Operational limit (August)	1460	kW
Operational limit (September)	1540	kW
Operational limit (October)	1540	kW
Operational limit (November)	1680	kW
Operational limit (December)	1740	kW



Trenutno omrežje gradimo tako, da ne prehajamo obratovalnih mej. Zato so postavljene meje bistveno nižje.

# 3Smart dolgoročni moduli – letni - rezultati





Month	Type of day	Maximum flexibility by Building [kW]	Minimum flexibility that can be called by the grid [kW]	Time interval (Start)	Time interval length	Provided Flexibility by Building in kWh	pcs of specific type of days in the given month
2019-01	WEEKDAYS	-20,70		018:30	0,75	-15,53	23
2019-03	WEEKDAYS	-37,91		019:15	1,50	-56,86	21
2019-04	WEEKDAYS	-9,73		019:30	0,75	-7,30	22
2019-06	WEEKDAYS	-5,25		020:30	0,50	-2,63	20
2019-06	WEEKDAYS	-27,24		021:15	0,75	-20,43	20
2019-07	WEEKDAYS	-24,01		021:15	0,75	-18,01	23
2019-08	WEEKDAYS	-52,53		019:15	1,75	-91,93	22
2019-08	WEEKDAYS	-15,96		021:15	0,50	-7,98	22
2019-10	WEEKDAYS	-3,07		019:30	0,25	-0,77	23
2019-10	WEEKDAYS	-6,73		020:00	0,25	-1,68	23
2019-11	WEEKDAYS	-14,34		018:45	0,50	-7,17	21
2019-01	SATURDAY	-39,14		018:30	2,00	-78,28	4
2019-03	SATURDAY	-57,38		019:00	1,75	-100,41	5
2019-04	SATURDAY	-14,97		019:30	0,75	-11,23	4
2019-08	SATURDAY	-71,45		019:00	3,00	-214,36	5
2019-09	SATURDAY	-0,81		019:30	0,25	-0,20	4
2019-10	SATURDAY	-16,13		019:30	0,75	-12,10	4
2019-11	SATURDAY	-29,56		018:30	1,25	-36,94	5
2019-11	SATURDAY	-11,38		020:00	0,50	-5,69	5

Rezultat je moč, predviden interval fleksibilnost in energija prekoračitve.













# 3Smart dolgoročni moduli – orodje za dolgoročne analize

## 1. Kaj je delo operaterja DEES:

- Izračuna potrebe po aktivaciji fleksibilnosti,
- izračuna cene, ki jih je pripravljen plačati in kazni za odstopanje od dogovorjenih vrednosti,
- Orodje uporablja vhodne podatke ki jih ima distributer na razpolago:
  - obratovalne omejitve omrežja,
  - investicijski stroški klasičnega razvoja omrežja,
  - zgodovinski podatki in napovedi obremenitev v omrežju,
  - faktor za kaznovanje odstopanja od pogodbene storitve.

Step	Activity	Link	Status
1	[DSO staff] is calculating flexibility needs, prices, penalty and quality of service by using "3Smart_LT module_v1.xlsm"	 Template	
2	[DSO staff] is importing the results of "3Smart_LT module_v1.xlsm"	 Import DSO Flex Table	

# 3Smart – orodje za komunikacijo s ponudnikom fleksibilnosti

Step	Activity	Link	Status
1	[DSO staff] is calculating flexibility needs, prices, penalty and quality of service by using "3Smart_LT module_v1.xlsm"	 Template	
2	[DSO staff] is importing the results of "3Smart_LT module_v1.xlsm"	 Import DSO Flex Table	
3	[Building EMS Microgrid module] is fetching data from LT database		
4	[Building EMS Microgrid module] is calculating flexibility offer		
5	[DSO LT module] is fetching data from Microgrid database	 Building Flexibility	
6	[DSO LT module] is generating file from Building Flexibility table	 Building Flexibility	
7	[DSO staff] is preparing contract in "3Smart_LT module_v1.xlsm"		
8	[DSO staff] is importing the prepared contract from "3Smart_LT module_v1.xlsm"	 Import Contract	

Na spletni platformi se operater EES in DVF „pogajata“ o možnosti zagotavljanja fleksibilnosti glede na korist obema deležnikoma in skleneta pogodbo za naslednje leto.

# 3Smart dnevni omrežni modul – dan naprej

- Vhodni podatki:

- podatki omrežja ✓
- napoved porabe ✓
- pogodbe več-letnih modulov ✓
- napovedi obnašanja zgradbe ✓  
(3smart moduli zgradbe)

Definirano  
za  
naslednji  
dan

Dan v naprej  
ob 15:00 (UTC):  
zagon dnevnega modula

- Rezultati:

- napetostna in tokovna stanja v omrežju,
- **profil aktivacije fleksibilnosti odjemalcev.**

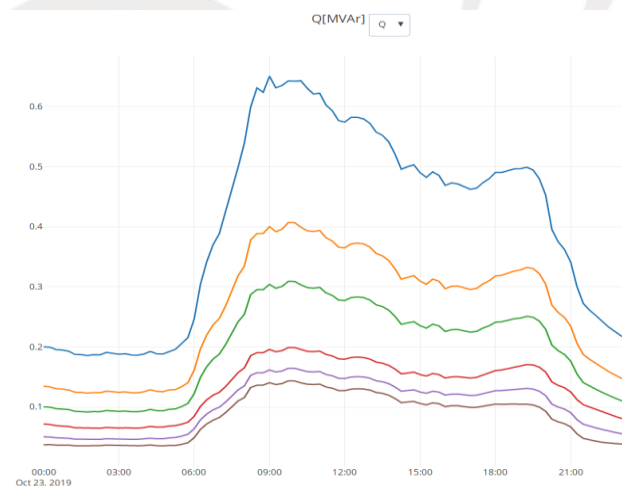
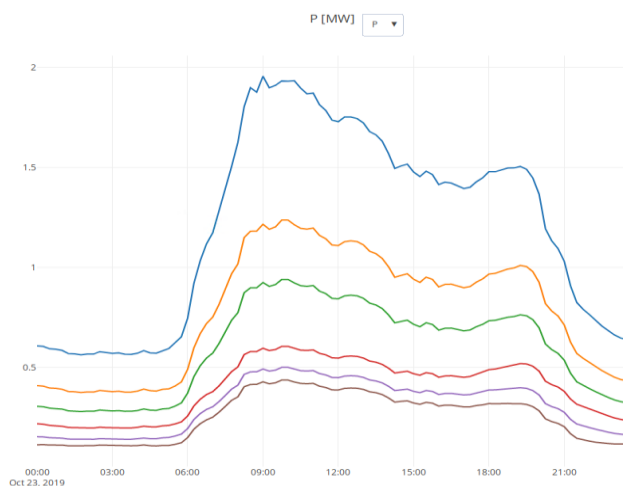
### Optimalno stanje omrežja:

- minimizacija stroškov (izgub),
- Tehnični podatki omrežja in
- delovne točke distribuiranih virov fleksibilnosti (DVF).

# 3Smart dnevni omrežni modul – dan naprej

Ključno vprašanje je kdaj koristimo fleksibilnost, ki smo jo zakupili pri aktivnemu odjemalcu ?

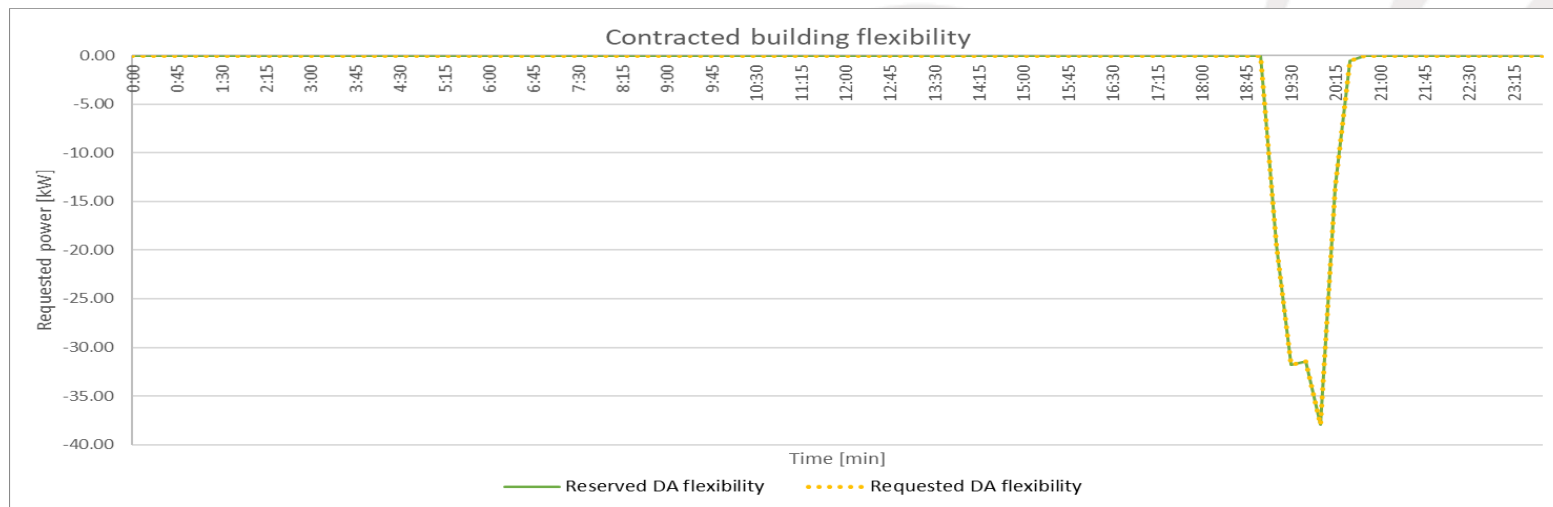
1. Da bi odgovorili na to vprašanje se moramo zanesti na natančnejše podatke, ki jih posredujejo stavbe (BEMS) ali pa so del napovedi.
2. Modul ACOPF izračuna pretoke moči in preveri potrebo po proženju fleksibilnosti (odjem ali proizvodnja)



# 3Smart dnevni omrežni modul – dan naprej – rezultati izračuna fleksibilnosti

Modul ugotovi morebitne potrebe omrežja po aktivaciji fleksibilnosti na osnovi napovedi, izračuna na modelu omrežja in obratovalnih omejitev za dan naprej.

Končni rezultati so v obliki časovnih serij, kjer je ključen čas proženja fleksibilnosti in potrebna **moč in trajanje proženja**. Na osnovi teh serij se prožijo zahteve po fleksibilnosti v omrežju naslednji dan.



# Zahvala

Predstavljeni rezultati so bili pridobljeni v sklopu projekta **3Smart – Smart Building – Smart Grid – Smart City**, ki ga sofinancira Evropska unija v okviru Evropskega sklada za regionalni razvoj in sredstev IPA v okviru transnacionalnega programa Podonavje.

SPLETNA STRAN PROJEKTA 3SMART:

<http://www.interreg-danube.eu/3smart>

Izjava o omejitvi odgovornosti:

Za vsebino te predstavitev je odgovoren izključno avtor in ne odraža nujno mnenja Evropske unije.