



Baterijski spremniki | Investitorski pogled

2024



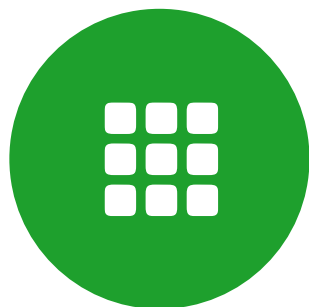
PROFESSIO
ENERGIA
ENERGY TO DO THE BUSINESS

Tko smo mi

An aerial photograph of a wind farm. Two large white wind turbines are visible on a grassy hillside. A dirt road winds through the landscape. In the background, there are rolling mountains and a blue lake under a clear sky.

- Prvo hrvatsko dioničko društvo listano za Zagrebačkoj burzi usmjereno u investicije u obnovljive izvore energije
- Razvijamo, investiramo i upravljamo projektima obnovljivih izvora energije
- Vlasnici su hrvatski institucionalni investitori – dva mirovinska fonda

Skladištenje energije u funkciji fleksibilnosti elektroenergetskog sustava i integracije OIE



Stabilnost EES

Skladišta energije, mogu osigurati potrebne pomoćne usluge u prijenosnom elektroenergetskom sustavu



Integracija OIE

Skladišta energije mogu spremi višak energije proizvedene u OIE, i evakuirati je u mrežu tijekom povoljnog razdoblja.



Preraspodjela opterećenja

Skladišta energije omogućavaju ublažavanje ili peglanje vršnog opterećenja, čime se ostvaruju uštede i povećanje efikasnosti mreže.



Restauracija sustava

Skladišta energije mogu omogućiti potrebnu energiju tijekom većih poremećaja (crni start, otočni pogon...) povećavajući otpornost sustava

Skladišta energije, osobito baterijski spremnici, predstavljaju iznimno kompatibilno rješenje za široki spektar izazova u elektroenergetskom sustavu, od stabilnosti pogona elektroenergetskog sustava do integracije obnovljivih izvora energije i pružanja energije uravnoteženja te ostalih pomoćnih usluga.

Poslovni modeli za baterijske spremnike

ENERGETSKA
ARBITRAŽA

POMOĆNE
USLUGE

KOLOKACIJSKI
BATERIJSKI SUSTAVI



SAMOSTALNI
BATERIJSKI SUSTAVI
(STAND ALONE)





Samostalni (Stand-Alone) sustavi baterijskih spremnika

- predgotovljeni elementi
- kontejnerski tip
- tipska veličina 40ft ~2MWh
- cjelokupni baterijski sustav izravno spojen na elektroenergetsku mrežu



Kolokacijski sustavi baterijskih spremnika

- integrirani u solarnu i/ili vjetroelektranu ili drugi oblik elektrane
- kontejnerski tip
- tipska veličina 40ft ~2MWh
- neka mrežna pravila -> **MANDATORNO PRAVILO**
- cjelokupna elektrana sa spremnikom se nalazi iza brojila
- fleksibilnost proizvodnje el.energije

IZVORI PRIHODA

ENERGETSKA ARBITRAŽA

- **RAZLIKA U CIJENI (Spread)**
- **preraspodjela opterećenja i/ili proizvodnje**
- **peglanje vršnog opterećenja...**

POMOĆNE USLUGE

FREKV.

- **FCR**
- **aFRR**
- **mFRR**

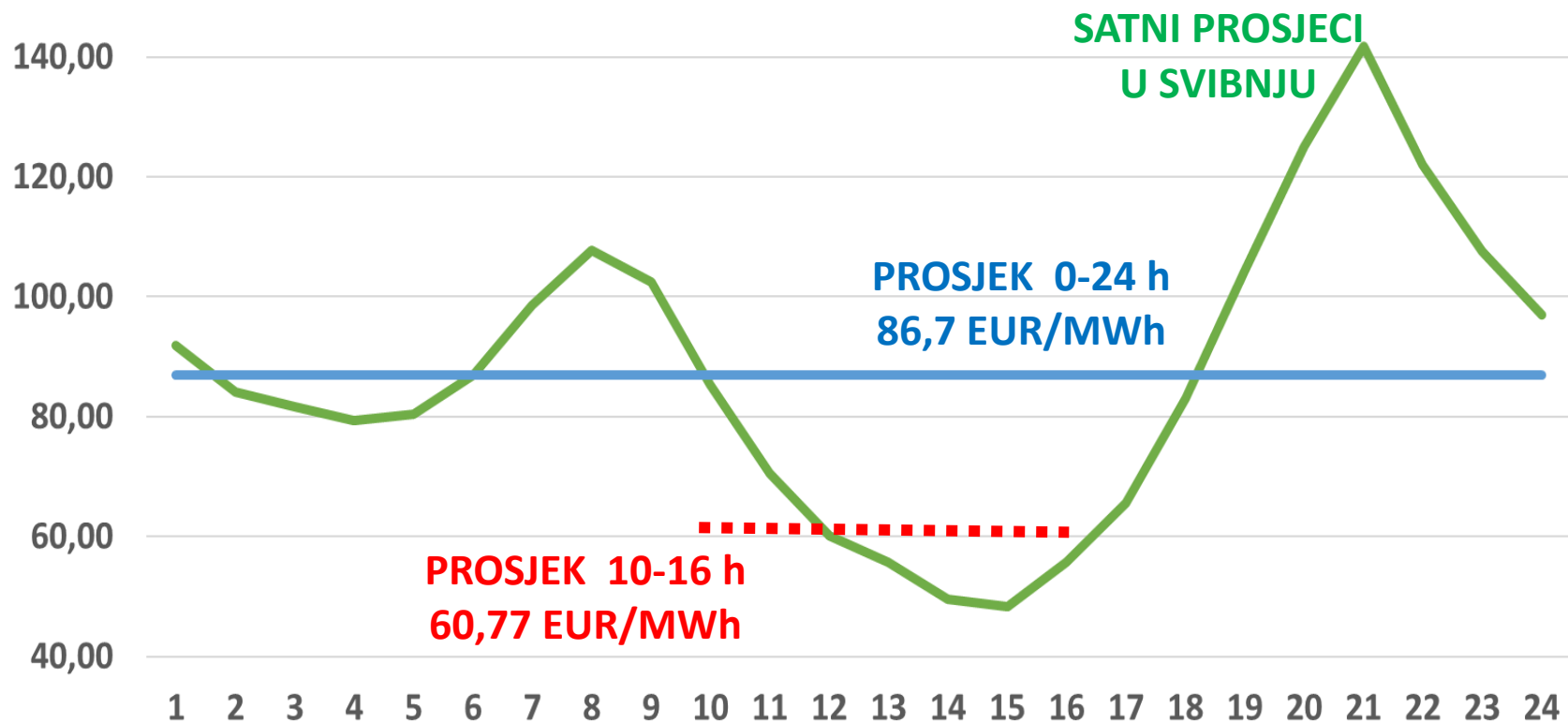
NEFREKV.

- **Q-V regulacija**
- **crni start**
- **otočni pogon**



ENERGETSKA ARBITRAŽA

CROPEX 05-2023



CAPEX	250 kEUR/MWh
Trajanje baterije	2h
DoD – depth of discharge	90 %
Broj ciklusa	1 ciklus/dan
Operativni dani	350 dana/god
Efikasnost BESS	87,5 %
Vijek trajanja	15 god
WACC	7,5%
Break even spread	~150 EUR/MWh

izvor: CROPEX mjesečno izvješće svibanj 2023

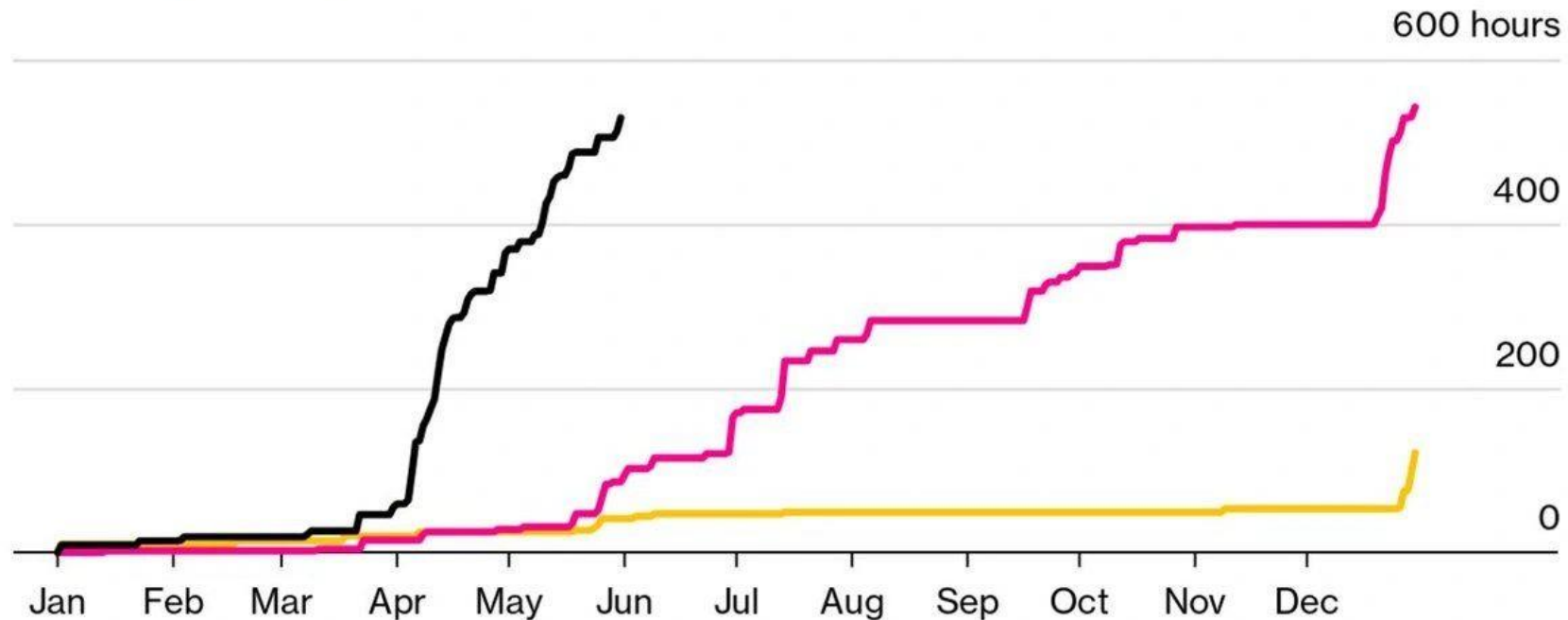
izvor - analiza Professio Energia & Mazars

ENERGETSKA ARBITRAŽA

Europe Is Having Record Levels of Negative Energy Prices

Sum of negative hours, year-to-date, cumulative

2024 2023 2022



Source: EEX

Note: Data includes the total hours across Germany, France, Spain and the UK

Bloomberg

Baterijski spremnici kao fizički hedge

POMOĆNE USLUGE



- jedini je operator prijenosnog sustava u RH,
- vlasnik cijele hrvatske prijenosne mreže,
- odgovoran je za planiranje i nadzor hrvatskog regulacijskog područja frekvencije i snage razmjene
- odgovoran je za organiziranje tržišta uravnoteženja na cijelom području RH
- 10 pružatelja usluga u registru pružatelja usluga uravnoteženja

Ugovorena rezerva snage ovisno o vremenu nabave (MW)				
Vremenski okvir nabave	aFRR rezerva snage		mFRR rezerva snage	
	Pozitivan smjer	Negativan smjer	Pozitivan smjer	Negativan smjer
Godišnja razina (G-1)*	517.000,00	517.000,00	1.881.644,00	1.051.200,00
Mjesečna razina (M-1)	0	0	0	0,00
Tjedna razina (T-1)	0	0	308356	0,00
Dnevna razina (D-1) i unutardnevna razina (D)	0,00	0,00	0,00	0,00

** osigurano od strane dominantnog pružatelja zbog nemogućnosti nabave predmetnih usluga uravnoteženja na tržištu uravnoteženja*

izvor – HOPS – Izvješće o uravnoteženju za 2020. i 2021. godinu (listopad 2022.)

POMOĆNE USLUGE

Cijene aFRR i mFRR rezervi snage u 2021. godini po pojedinom OPS-u u EUR/MW

2021. g.	Tip ugovora	HOPS	Prosječna godišnja cijena	MAVIR	Prosječna godišnja cijena	EMS	Prosječna godišnja cijena	NOSBIH	Prosječna godišnja cijena	ELES	Prosječna godišnja cijena	APG	Prosječna godišnja cijena
aFRR+	godišnji	12	12	0	8,09	12,96	12,96	19,41	19,41	1,99	2	0	8,9
	polugodišnji	0		0		0		0		0		0	
	dvomjesečni	0		0		0		0		0		0	
	mjesečni	0		9,59		0		0		2,01		0	
	tjedni	0		0		0		0		0		0	
	dnevni	0		6,59		0		0		0		8,9	
aFRR-	godišnji	12,31	12,31	0	8,365	12,96	12,96	19,41	19,41	1,89	1,91	0	7,54
	polugodišnji	0		0		0		0		0			
	dvomjesečni	0		8,6		0		0		1,93		0	
	mjesečni	0		8,13		0		0		0		7,54	
	dnevni	0		0		0		0		0		0	
mFRR+	godišnji	6,7	6,24	0	3,635	4,08	4,08	2,57	2,57	0	0,76	0	11,7
	polugodišnji	0		0		0		0		0		0	
	dvomjesečni	0		0		0		0		0		0	
	mjesečni	0		3,57		0		0		0,76		0	
	tjedni	5,78		0		0		0		0		0	
	dnevni	0		3,7		0		0		0		11,7	
mFRR-	godišnji	6,88	6,88	0	6,68	4,08	4,08	1,43	1,43	0	1,08	0	7,24
	polugodišnji	0		0		0		0		0		0	
	dvomjesečni	0		0		0		0		0		0	
	mjesečni	0		8,43		0		0		1,08		0	
	dnevni	0		4,93		0		0		0		7,24	
FCR+/-	polugodišnji	Obavezna usluga		0	5,25	Obavezna usluga		Obavezna usluga		0	8,95	0	5,17
	mjesečni			5,25						0		0	
	dnevni			0						8,95		5,17	

EES RH

FCR – 15 MW
hrvatsko LFC područje

aFRR – 80 MW

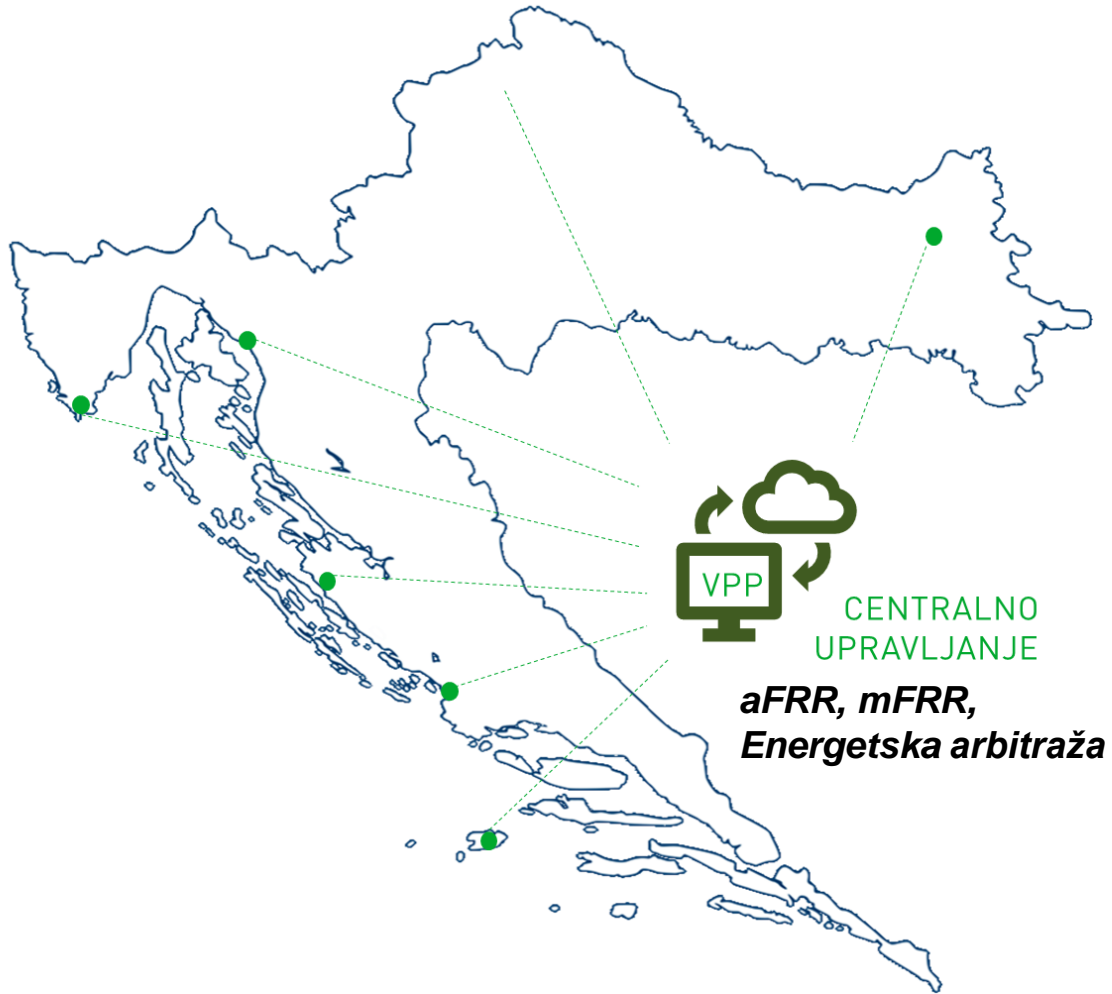
$$R = \sqrt{a \cdot L_{\max} + b^2} - b$$

mFRR – 350 MW
najveći pojedinačni ispad
½ NE Krško



izvor – HOPS – Izvješće o uravnoteženju za 2020. i 2021. godinu (listopad 2022.)

MEĐUTRŽIŠNA OPTIMIZACIJA



1 – PRISTUP

fundamentalnim i tržišnim podacima
uključujući integraciju u stvarnom vremenu

2 – SIMULACIJA

simulacija i predviđanje energetskeg tržišta
uključivo tržište pomoćnih usluga

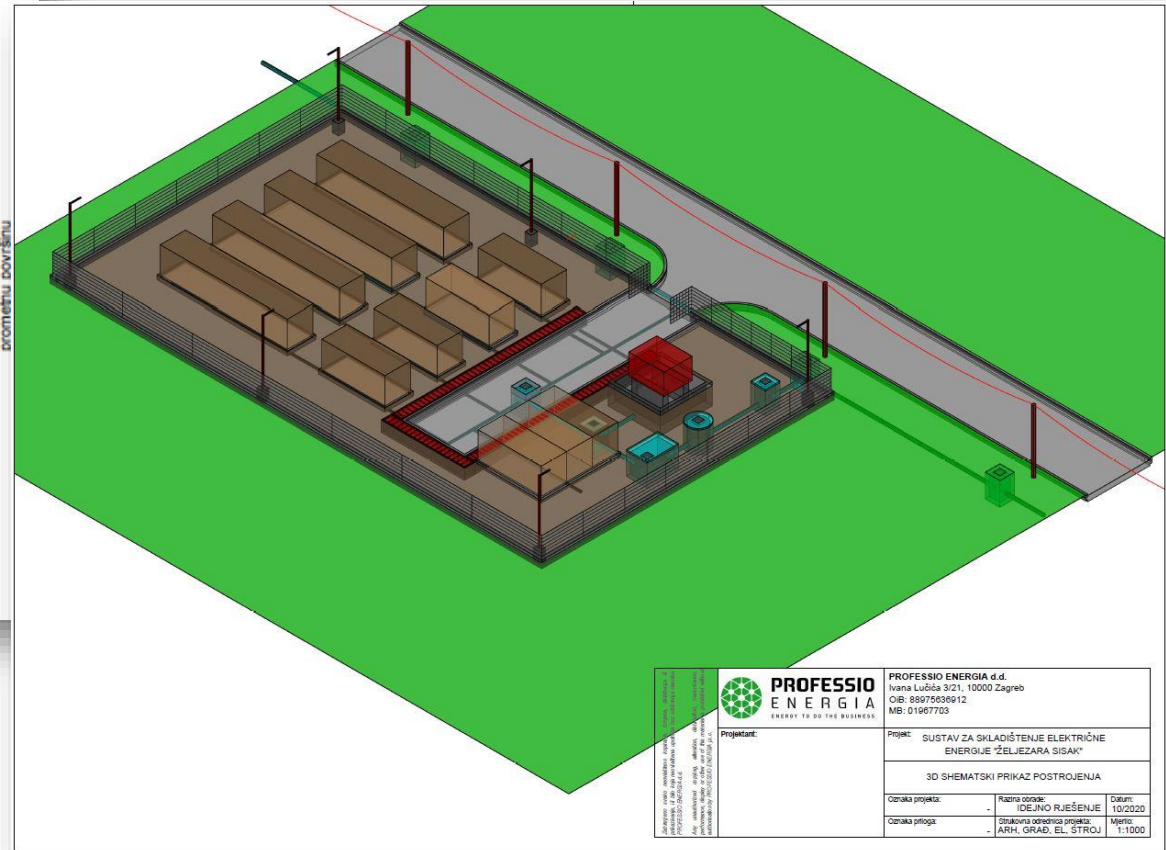
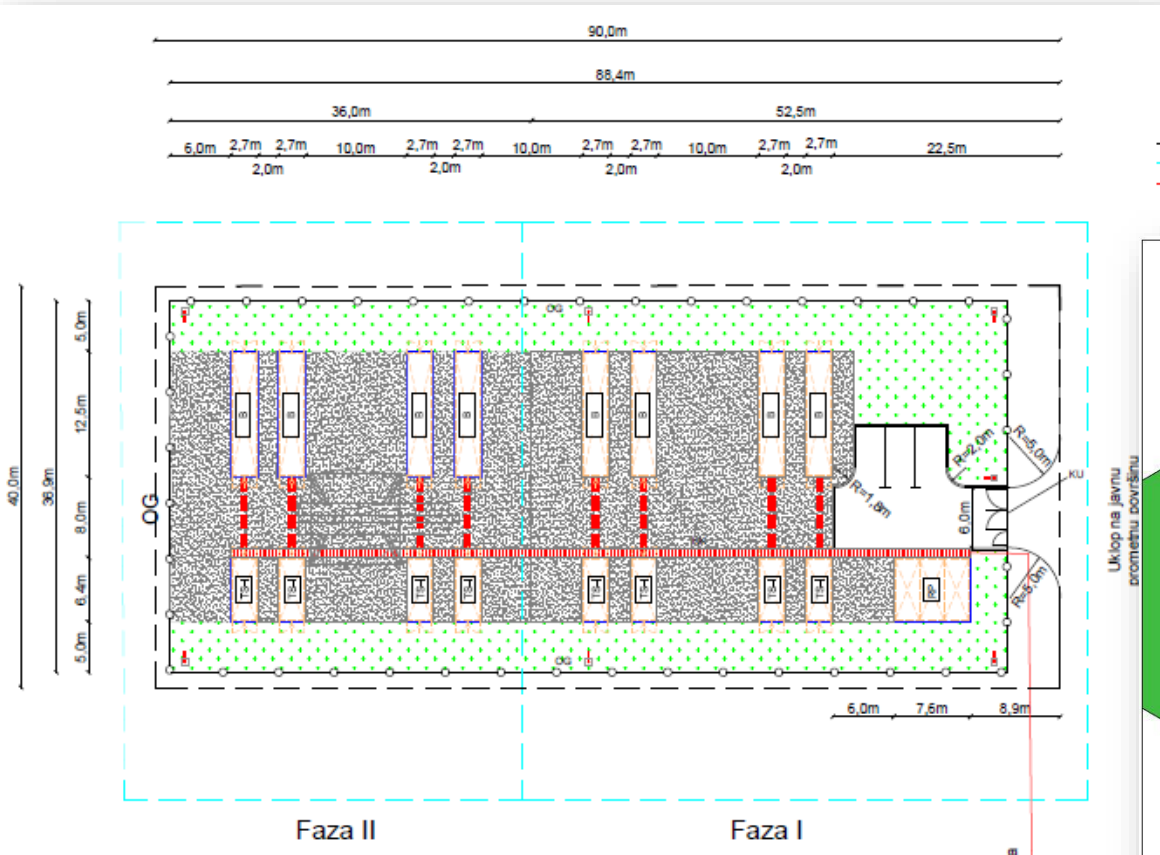
3 – ANALITIKA

napredni računalni alati za obradu velikih
količina podataka

4 – KOMUNIKACIJA

prema pojedinom elementu (npr skladištu
energije) i energetskeg tržištu

SAMOSTALNI BATERIJSKI SUSTAVI (STAND ALONE)



<p>PROFESIO ENERGIA ENERGY TO DO THE BUSINESS</p>	PROJEKTANT: PROFESIO ENERGIJA d.o.o. Istarska 10, 10000 Zagreb Tel: +385 (0)1 4611 1111 Fax: +385 (0)1 4611 1112 E-mail: info@profesio-energia.hr www.profesio-energia.hr	
	PROFESIO ENERGIA d.o.o. Ivana Lučića 3/21, 10000 Zagreb OIB: 88975636912 MB: 01967703	
Projekt: SUSTAV ZA SKLADIŠTENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE "ŽELJEZARA SISAK"		
3D SHEMATSKI PRIKAZ POSTROJENJA		
Oznaka projekta: -	Radna oznaka: IDEJNO RJEŠENJE	Datum: 10/2020
Oznaka projekta: -	Sadržaj: Sadržaj: ARH., GRAD., EL., STROJ.	Mjerilo: 1:1000

Samostojeći (stand alone) sustavi - najveći izazovi

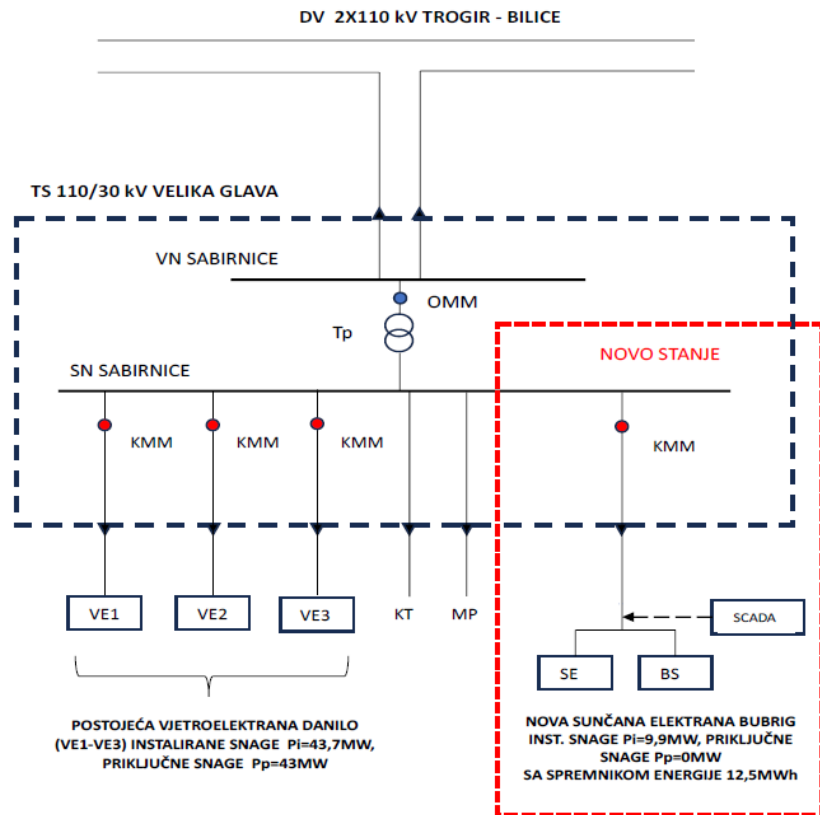


- visoka kapitalna ulaganja i bankabilnost projekata,
- tehnološka nesigurnost, performanse i degradacija,
- regulatorni i tržišni rizici,
- pristup mreži (naknada za priključenje, mrežarina, vršna snaga...)
- dugoročno ugovaranje

MOGUĆI DUGOROČNI UGOVORI

- tolling ugovor (EUR/MW, EUR/MWh)
- swap ugovor za fiksiranje dnevnog cjenovnog spreada

KOLOKACIJSKI BATERIJSKI SUSTAVI



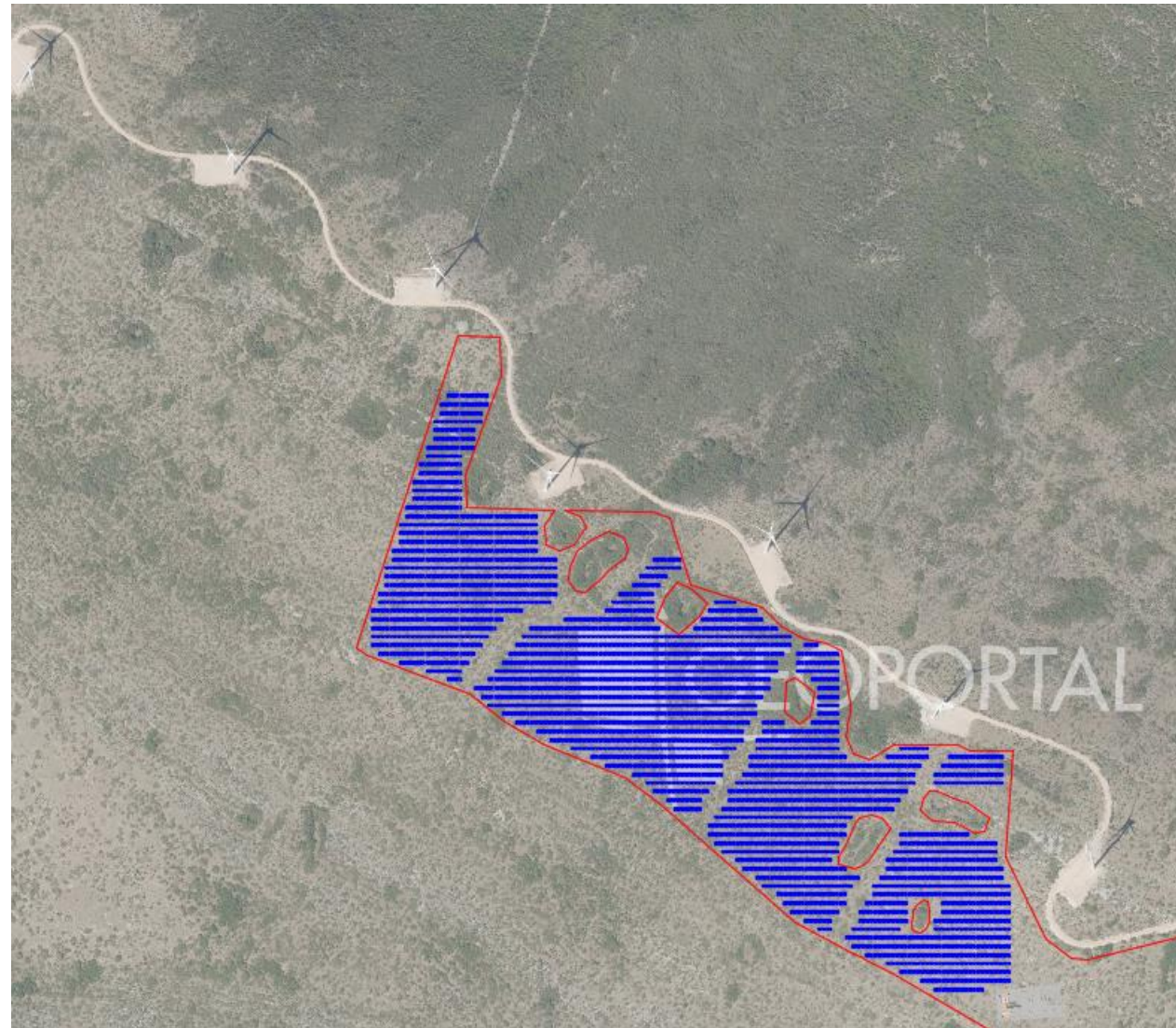
LEGENDA:

- OMM- POSTOJEĆE OBRAČUNSKO MJERNO MJESTO
- KMM- NOVO KONTROLNO MJERNO MJESTO

- VE1- POSTOJEĆA VJETROELEKTRANA VELIKA GLAVA
- VE2- POSTOJEĆA VJETROELEKTRANA BUBRIG
- VE3- POSTOJEĆA VJETROELEKTRANA CRNI VRH

POSTOJEĆA
VJEROTROELEKTRANA DANILO

- SE- NOVA SUNČANA ELEKTRANA BUBRIG
- BS- BATERIJSKI SPREMIK ENERGIJE SUNČANE ELEKTRANE BUBRIG
- SCADA- SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA SE BUBRIG SA SPREMIKOM ENERGIJE BS



posredno priključenje (cable pooling)

KOLOKACIJSKI BATERIJSKI SUSTAVI



Kolokacijski sustavi - najveći izazovi



MOGUĆI DUGOROČNI UGOVORI

- PPA ugovor
- sudjelovanje na tržištu pomoćnih usluga
- međutržišna optimizacija
- visoka kapitalna ulaganja i bankabilnost projekata,
- tehnološka nesigurnost, performanse i degradacija,
- regulatorni i tržišni rizici,
- kompatibilnost mreže,
- korištenje posrednog priključenja (cable pooling),
- povećanje priključne snage u smjeru potrošnje,
- tretman povlaštenog proizvođača električne energije.

PREPORUKE

TEHNIČKE	REGULATORNE
Planirati prostor i prateću infrastrukturu za skladišta energije u budućnosti	Omogućiti posredno priključenje u većoj mjeri (cable pooling) jednostavnim postupkom
Tehnički parametri sustava moraju biti reflektirani u financijskom modelu i poslovnom planu	Pojednostavniti postupak priključne snage u smjeru potrošnje za postojeća postrojenja (npr 20% priključne snage u smjeru proizvodnje)
Optimizacija veličine skladišta energije (MWh)	Jasno definirati kriterije za stjecanje statusa povlaštenog proizvođača el.energije za kolokacijske sustave
Ugovorna dugoročna jamstva	Naknade za priključenje, obračunska vršna radna snaga

2003. godina

SAD i ITALIJA

Raspadi sustava u SAD i Italiji 2003. godine uzrokovali su gospodarske štete uslijed izgubljene proizvodnje, pokvarene robe, infrastrukturne štete dodatnih intervencija hitnih službi.

Procjena ukupne štete

SAD 10 mlrd USD

izvor: Anderson Economic Group

Italija 1,2 mlrd EUR

izvor: CESI

