



BRING ENERGY SAVINGS AND INDEPENDENCE



VÝVOJ CEN ELEKTŘINY

Cena silové elektřiny bude
zřejmě mírně klesat

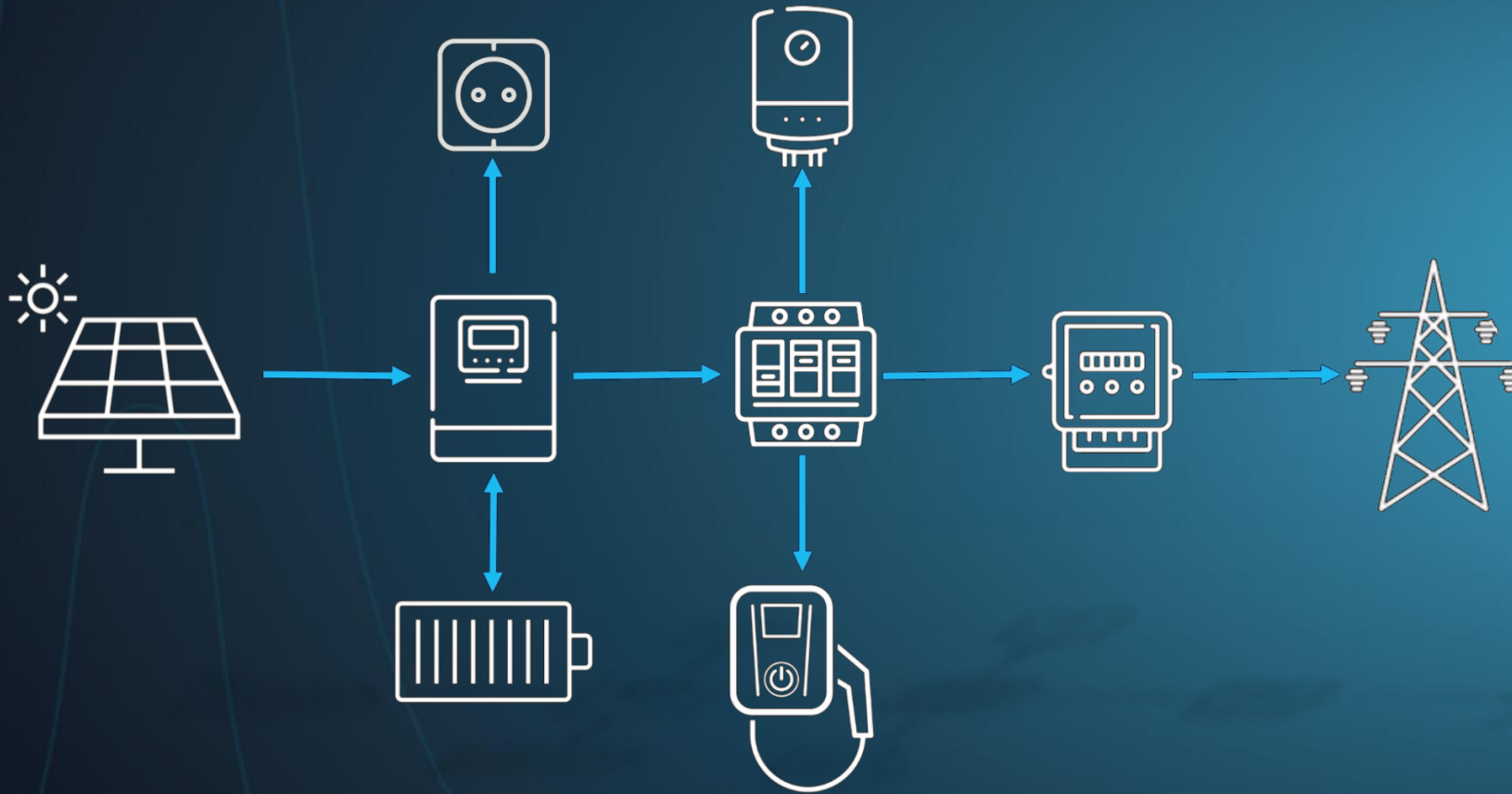
Cena distribuce poroste

Posilování přenosové soustavy	Nové jaderné bloky	OBCHODNÍCI vs. Sdílená energetika
----------------------------------	--------------------	--------------------------------------

ELEKTŘINA - Denní trh (OTE) - průměrné ceny v roce

spotmarketindex.cz







FUNKCIONALITY BATERÍ



Obnovitelné zdroje

FVE, větrné/vodní elektrárny – energetická optimalizace provozu



Peak management

Kontrola a snižování množství rezervované kapacity / příkonu na základě přesného dimenzování špičkových odběrů (pokuty)



Nákup elektřiny na SPOTU / Trading

Řízení procesu nákupu a spotřeby energie v souladu s aktuálními cenovými hladinami, případný prodej elektřiny



Kvalita dodávané energie

Řešení problémů s nekvalitou sítě / frekvence, s výpadky sítě (záloha – Back-Up), mikrovýpadky (CNC)



Podpůrné služby a flexibilita

Nejnáročnější funkcionalita baterie, BESS pro podpůrné služby ČEPS





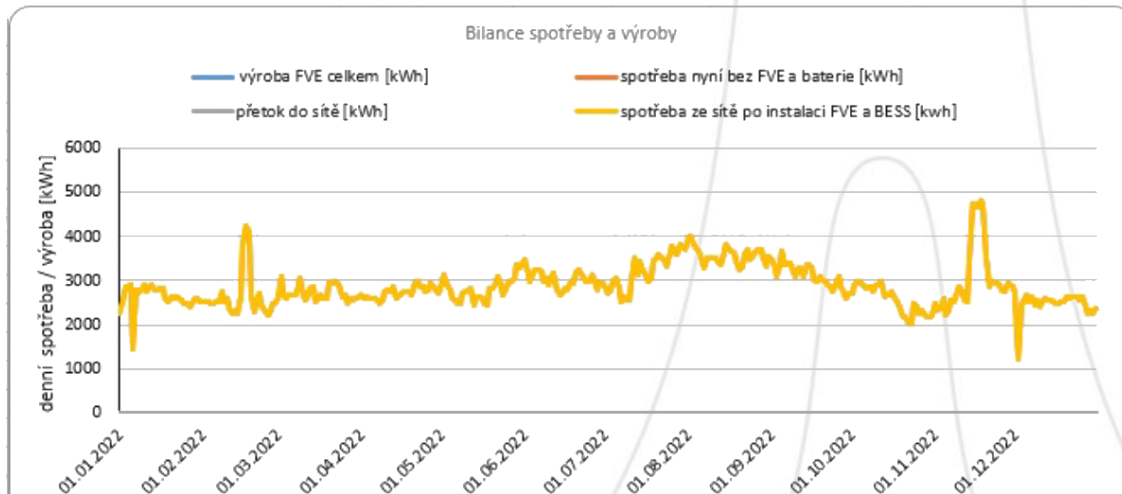
MODELACE SPOTŘEB PROVOZU

Současná spotřeba bez FVE a baterie

Vytápění elektřinou?	NE	% spotřeby během výroby FVE:	80,00%
Využitelná kapacita baterie:	- ,0 kWh	% spotřeby na vytápění:	0,00%
Instalovaný výkon FVE	- ,0 kWp	Ohřev TUV z FVE?	0 litrů
Roční spotřeba el. energie	1 050,7 MWh	Přibližná cena baterie:	- Kč
Cena kupované elektřiny ze sítě	6000 Kč/MWh	Přibližná cena FVE:	- Kč
Prodej el. energii do sítě	1800 Kč/MWh	Spotřeba Kč bez FVE a bat:	6 303 948 Kč (za rok)
Přibližná výroba FVE / rok:	- ,0 MWh	Vnitřní hodnota vyr. energie	- Kč (za rok)
Přibližný přetok s FVE a baterií / rok:	- ,0 MWh	Hodnota elekt. dod. do sítě	- Kč (za rok)
Přibližná spotřeba s FVE a baterií / rok:	1 050,7 MWh	Spotřeba Kč s FVE a bat.	6 303 950 Kč (ročně)
Přibližná úspora s bat a FVE / rok:	- 0,0 MWh	Spotřeba minus dodávka	6 303 950 Kč (ročně)
Přibližná úspora tun CO2 s bat a FVE / rok:	- 0,0 tun	Úspora Kč díky FVE a bat	- 2 Kč (ročně)
		Návratnost FVE a baterie:	- roků

Vlastní data

Ano

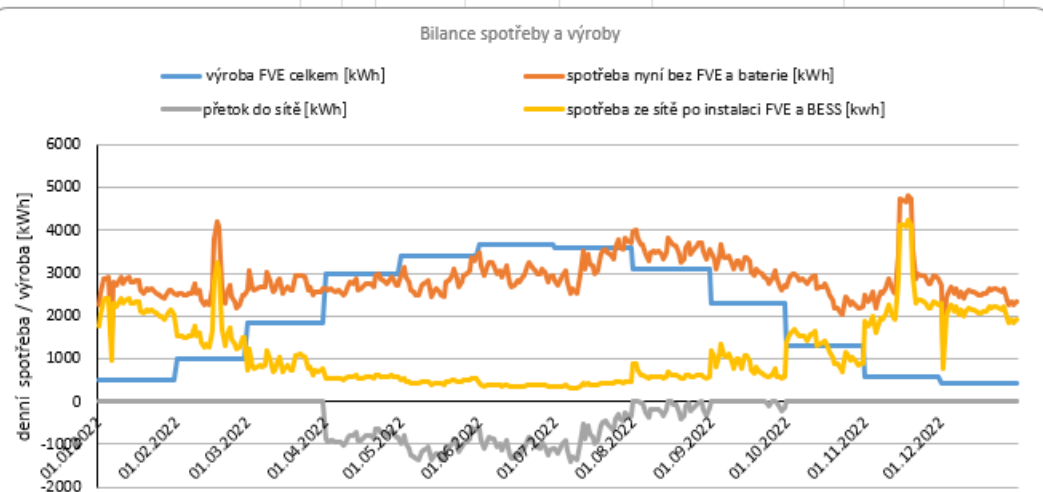




MODELACE SPOTŘEB PROVOZU

Spotřeba s nainstalovanou FVE

Vytápění elektřinou?	NE	% spotřeby během výroby FVE:	80,00%	
Využitelná kapacita baterie:	- ,0 kWh	% spotřeby na vytápění:	0,00%	
Instalovaný výkon FVE	639,0 kWp	Ohřev TUV z FVE?	0	litrů
Roční spotřeba el. energie	1 050,7 MWh	Přibližná cena baterie:	-	Kč
Cena kupované elektřiny ze sítě	6000 Kč/MWh	Přibližná cena FVE:	-	Kč
Prodej el. energii do sítě	1800 Kč/MWh	Spotřeba Kč bez FVE a bat:	6 303 948 Kč	(za rok)
Přibližná výroba FVE / rok:	753,5 MWh	Vnitřní hodnota vyr. energie	4 521 224 Kč	(za rok)
Přibližný přetok s FVE a baterií / rok:	- 118,7 MWh	Hodnota elekt. dod. do sítě	213 635 Kč	(za rok)
Přibližná spotřeba s FVE a baterií / rok:	415,8 MWh	Spotřeba Kč s FVE a bat.	2 494 843 Kč	(ročně)
Přibližná úspora s bat a FVE / rok:	634,9 MWh	Spotřeba minus dodávka	2 281 208 Kč	(ročně)
Přibližná úspora tun CO2 s bat a FVE / rok:	260,9 tun	Úspora Kč díky FVE a bat	4 022 740 Kč	(ročně)
		Návratnost FVE a baterie:	-	roků
Vlastní data	Ano			

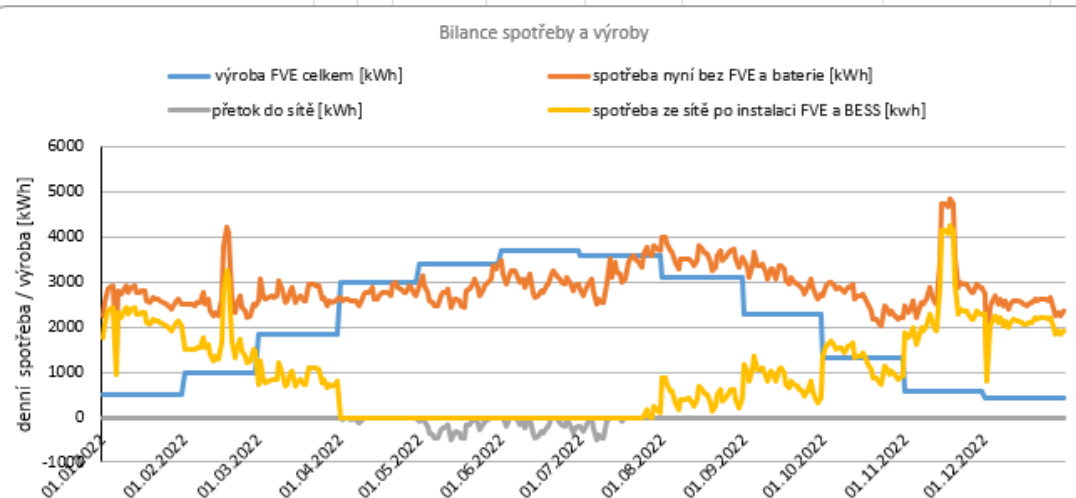




MODELACE SPOTŘEB PROVOZU

Spotřeba s FVE a baterií, Eliminace přetoků

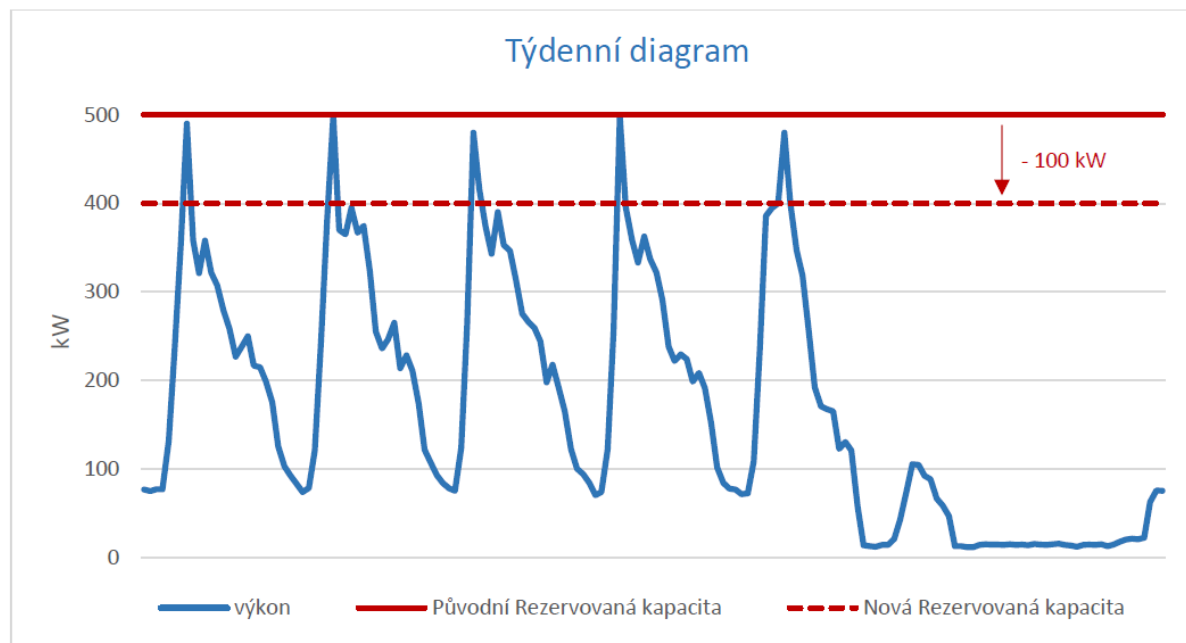
Vytápění elektřinou?	NE	% spotřeby během výroby FVE:	80,00%	
Využitelná kapacita baterie:	895,0 kWh	% spotřeby na vytápění:	0,00%	
Instalovaný výkon FVE	639,0 kWp	Ohřev TUV z FVE?	0 litrů	
Roční spotřeba el. energie	1 050,7 MWh	Přibližná cena baterie:	18 347 500 Kč	
Cena kupované elektřiny ze sítě	6000 Kč/MWh	Přibližná cena FVE:	- Kč	
Prodej el. energii do sítě	1800 Kč/MWh	Spotřeba Kč bez FVE a bat:	6 303 948 Kč	(za rok)
Přibližná výroba FVE / rok:	753,5 MWh	Vnitřní hodnota vyr. energie	4 521 224 Kč	(za rok)
Přibližný přetok s FVE a baterií / rok:	- 14,7 MWh	Hodnota elekt. dod. do sítě	26 477 Kč	(za rok)
Přibližná spotřeba s FVE a baterií / rok:	355,9 MWh	Spotřeba Kč s FVE a bat.	2 135 673 Kč	(ročně)
Přibližná úspora s bat a FVE / rok:	694,7 MWh	Spotřeba mínus dodávka	2 109 195 Kč	(ročně)
Přibližná úspora tun CO2 s bat a FVE / rok:	285,5 tun	Úspora Kč díky FVE a bat	4 194 753 Kč	(ročně)
		Návratnost FVE a baterie:	4,4 roků	
Vlastní data	Ano			





SNÍŽENÍ REZERVOVANÉ KAPACITY (Peak shaving)

Podmínkou je připojení na hladině
VN. Bateriové úložiště sníží max.
hodnotu RK, finanční úsporu lze
přesně vyčíslit.

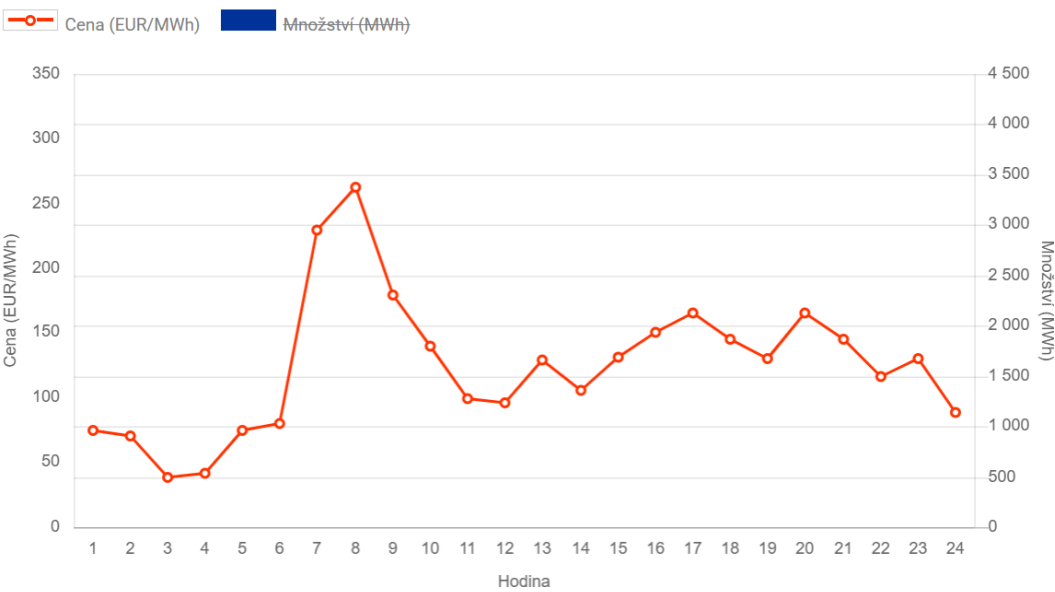


snížení RRK o 100 kW	Cena RRK (vn) Kč/MW/měsíc	Měsíční úspora Kč	Roční úspora Kč
ČEZ	204 788	20 479	245 746
EGD	178 368	17 837	214 042
PRE	202 480	20 248	242 976

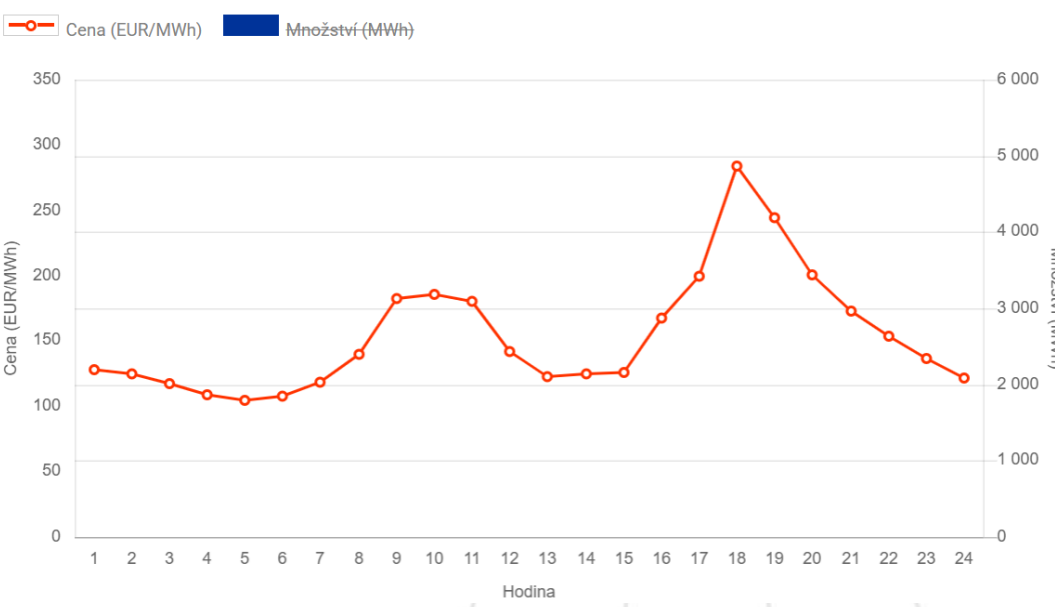


SPOTOVÉ NABÍJENÍ / VYBÍJENÍ (TRADING) podle logiky nízkých a vysokých cen elektřiny

Výsledky denního trhu ČR - 27.01.2025



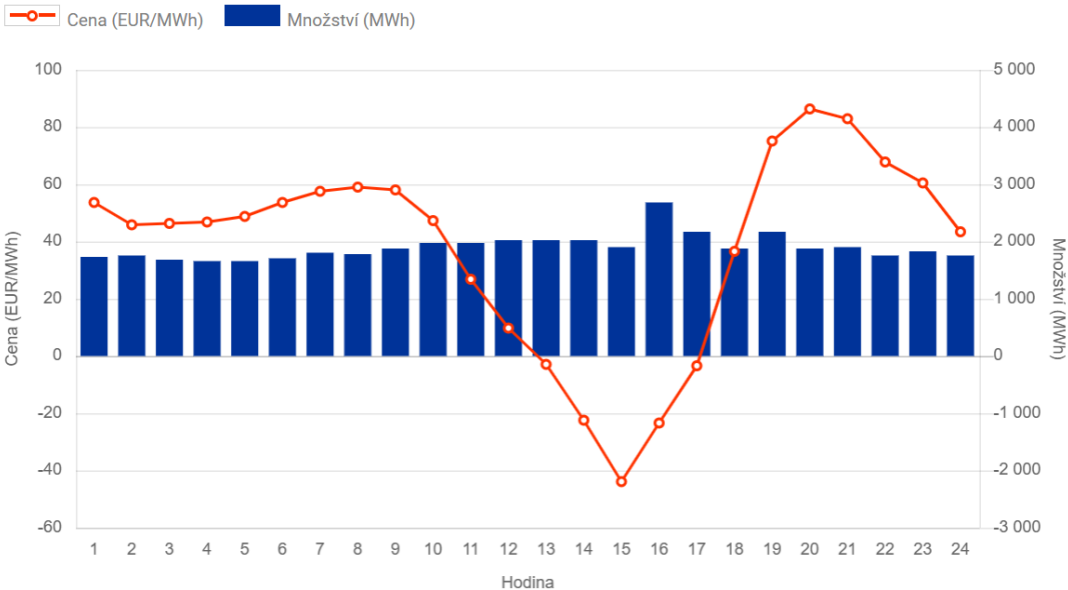
Výsledky denního trhu ČR - 21.01.2025



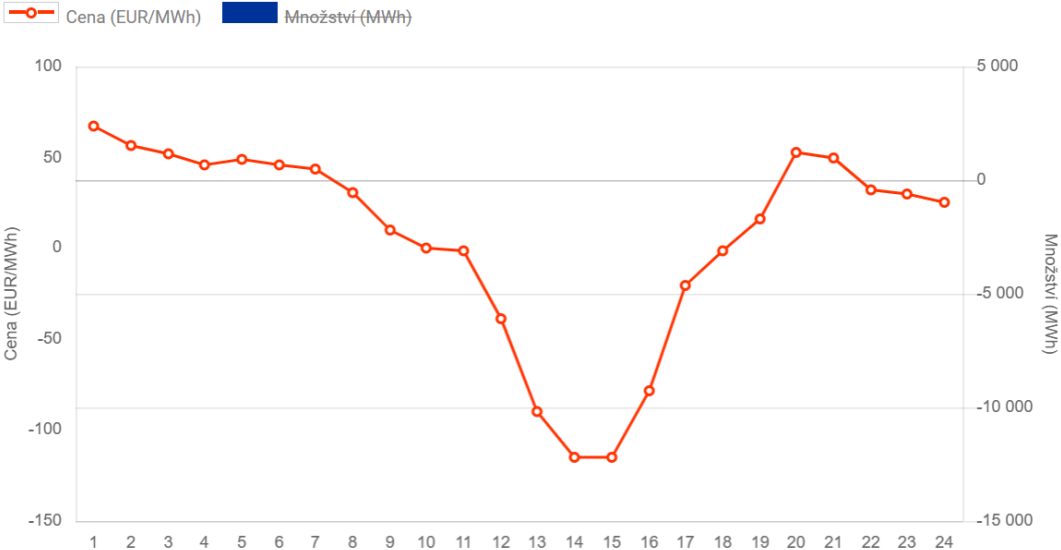


ELIMINACE PŘETOKU BĚHEM ZÁPORNÝCH SPOTOVÝCH CEN

Výsledky denního trhu ČR - 06.04.2024

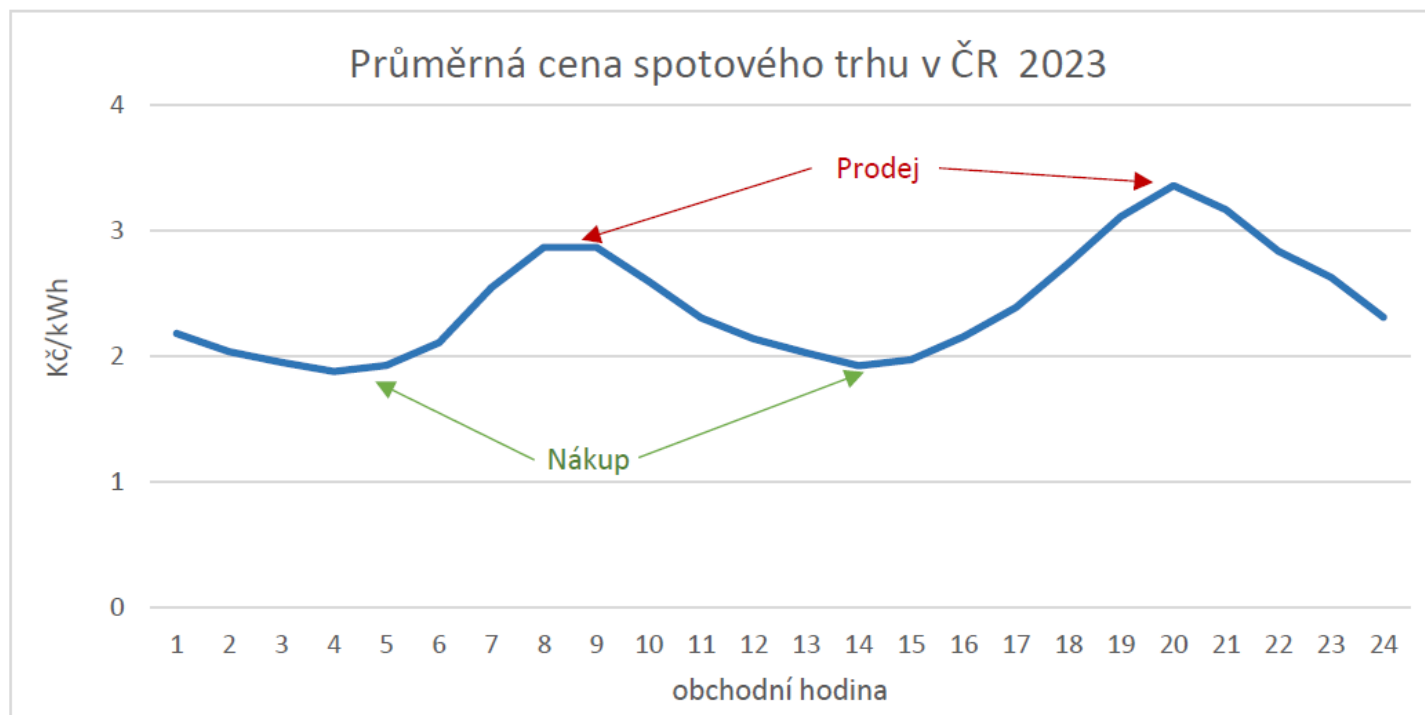


Výsledky denního trhu ČR - 01.05.2024





TRADING (obchodování) – KDY NABÍT / KDY VYBÍT BATERII





MODELY VYUŽITÍ BATERIOVÉHO ULOŽIŠTĚ (BESS)

1. Tradiční model využití

doplnění ke zdroji výroby EE např. FVE a zvýšení ROI instalované technologie prostřednictvím:

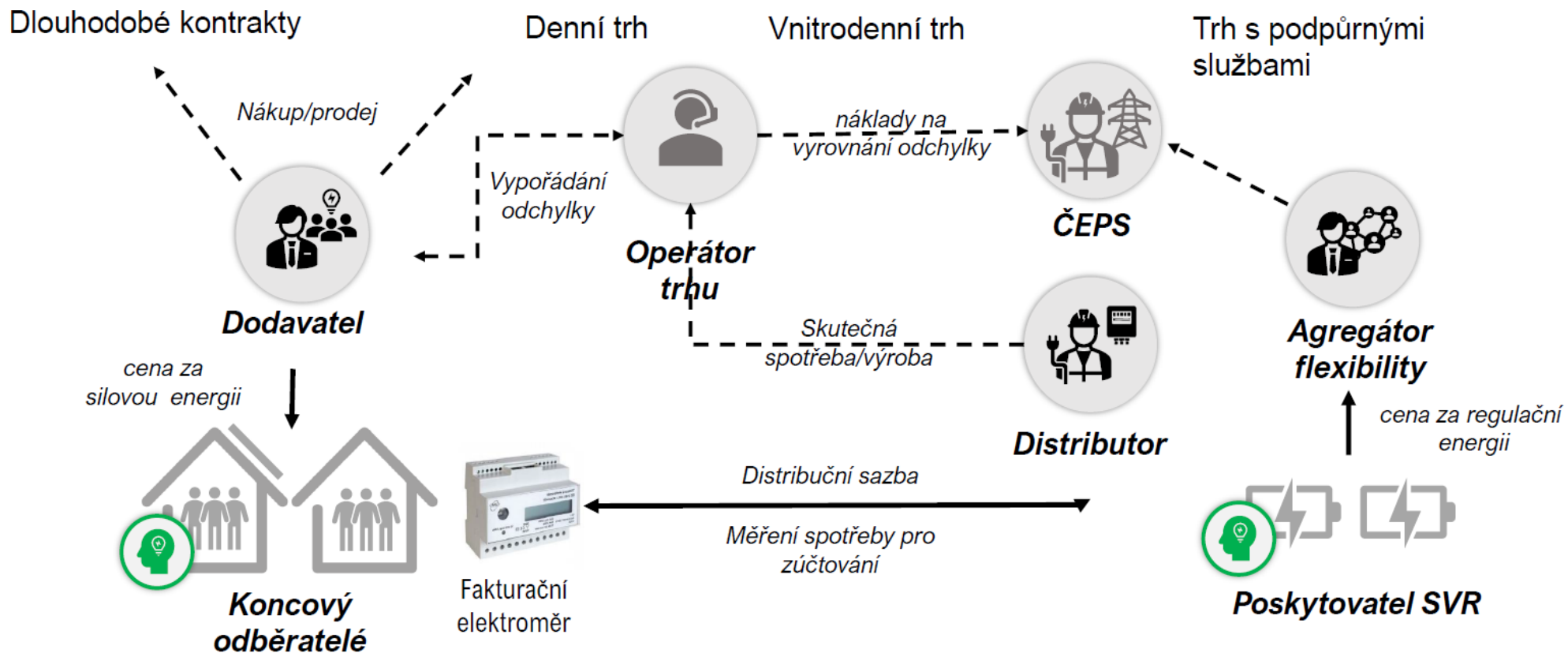
- **Ukládání EE** – optimalizace okamžiku využití vyrobené elektřiny
- **Peak shaving** – optimalizace výkonových špiček
- **Obchodování na spotu** – primárně snížení nákladů na nákup EE
- **Back up** – záložní zdroj EE

2. Agregace flexibility

plnohodnotně umožněno až s LEX OZE III (od 1. 7. 2025)

- **Podpůrné služby** – Služby výkonové rovnováhy (SVR)
- Technická flexibilita
- **Obchodní flexibilita**





Při záměru vstoupit do SVR, je potřeba nejdřív ověřit u distribuční společnosti možnosti připojení, tedy rezervovanou kapacitu / příkon a stejně tak rezervovaný výkon. Obě hodnoty by měly být ideálně shodné.



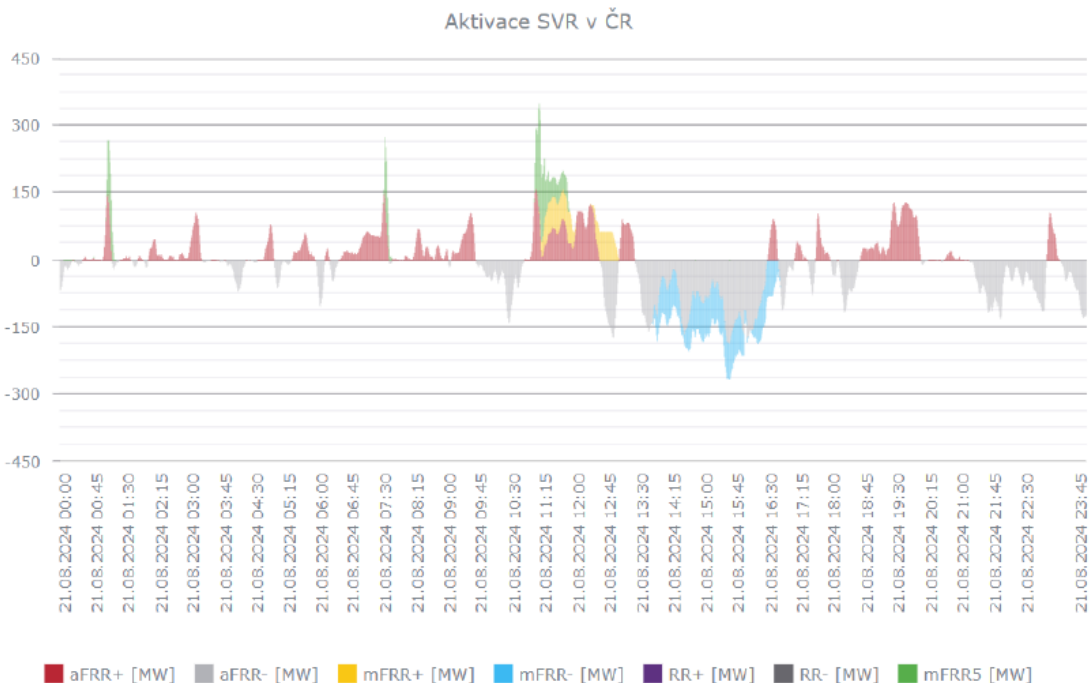
Flexibilita v kontextu agregátora



Obchodník – agregátor



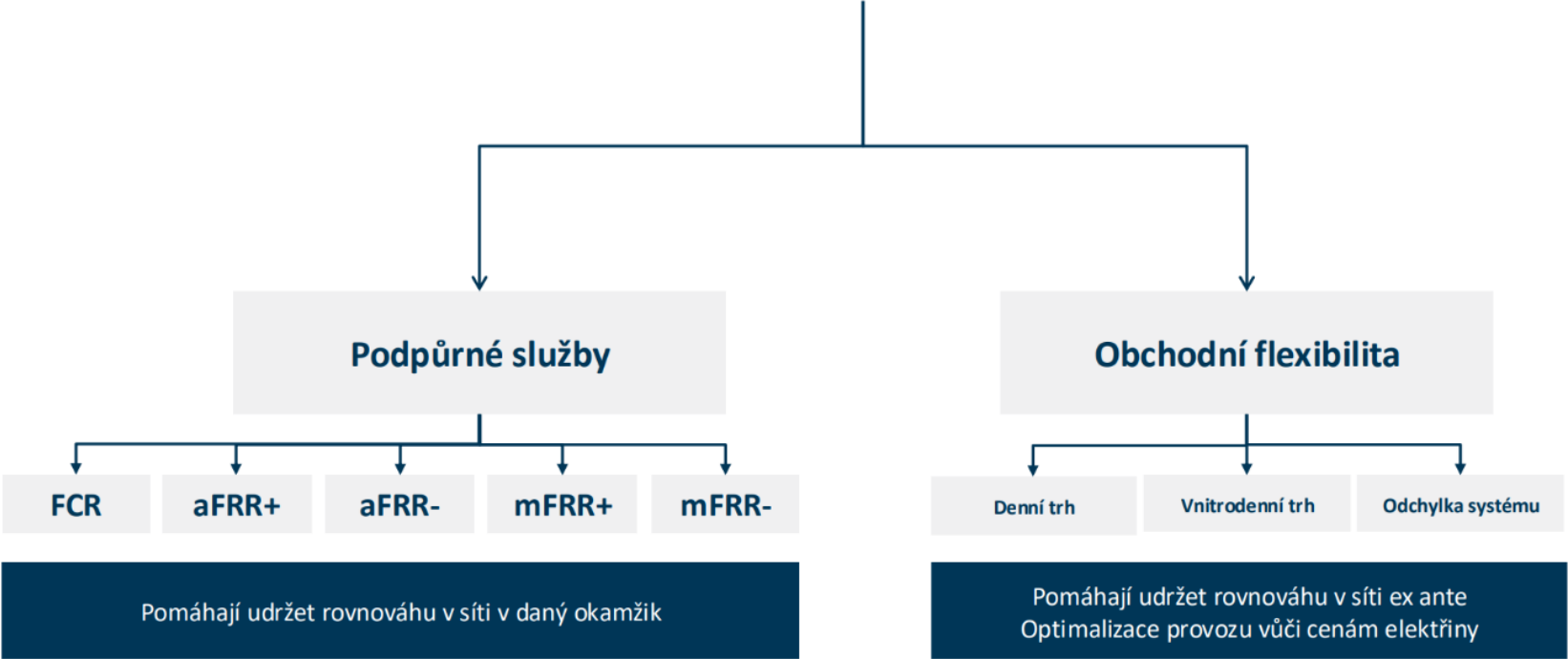
Definice	agregátor poskytovatelů flexibility poskytovatel podpůrných služeb (technická flexibilita) případně poskytovatel flexibility pro úpravu pozice na vnitrodenním trhu (obchodní flexibilita)
Počet subjektů v ČR	40
Meziroční změna	+6
Typ platby	Volný trh organizovaný ČEPS
Průměrná cena za aktivaci - plusové služby (Kč / kWh)	7-12
Průměrná cena za aktivaci - minusové služby (Kč / kWh)	2-5
Průměrná cena za rezervaci (Kč/kW/den)	0.4-0.8
Motivace pro flexilitu	Minimalizace fyzické odchylky v přenosové soustavě Služby výkonové rovnováhy, arbitráž na vnitrodenní trh viz platby za službu
Poznámka	Vysoké technické a legislativní požadavky, vysoká úroveň ICT, predikce baseline, vteřinové měření



Zdroj: <https://www.ceps.cz/cs/data#AktivaceSVRvCR>



Flexibilita



POZE = Podporované Zdroje Energie
aFRR = Automatic Frequency Restoratin Reserve (sekundární regulace)
Agregátor = obchodník s elektřinou, obchoduje také s regulací vůči ČEPS



FLEXIBILITA vs. SLUŽBY VÝKONOVÉ ROVNOVÁHY (SVR)

Flexibilita

- Nemá s ČEPS nic společného.
- Přizpůsobení se změnám v nabídce a poptávce elektřiny na trhu.
- Schopnost přesouvat spotřebu a výrobu v čase tak, aby síť nebyla ani přetížena, ani nevyužita.
- Dává firmám možnost ovlivnit svou spotřebu/výrobu elektřiny a finančně z toho těžit.
- První krok k digitalizaci elektřiny.
- Dává tradingu možnost prodávat / ukládat elektřinu na / z VDT.

SVR

- SVR objednává ČEPS.
- ČEPS kontroluje zařízení, která poskytují SVR.
- Zařízení musí splňovat legální a technické požadavky → Vytváří se studie pro ČEPS a certifikace zařízení.
- Agregátoři vkládají certifikované zařízení do agregačních bloků, které ČEPS monitoruje v případě rezervace po celou dobu.
- Zisky z rezervací a poskytování regulační energie.



Druhy služeb výkonové rovnováhy



Rezervy startují postupně
za sebou

Každá pozdější služba
má nižší odměnu

Služba	Technologie
FCR	Turbíny ve velkých elektrárnách
aFRR+, mFRR+ (regulace kladné odchylky)	Dieselagregáty, plynové turbíny, bioplynové elektrárny, kogenerační jednotky, záložní generátory, baterie
aFRR-, mFRR- (regulace záporné odchylky)	Odporové zátěže („mařič energie“, „odporník“), mrazírny, elektrokotle a tepelná čerpadla, kompresory, světla, baterie



TEDOM

AGREGACE

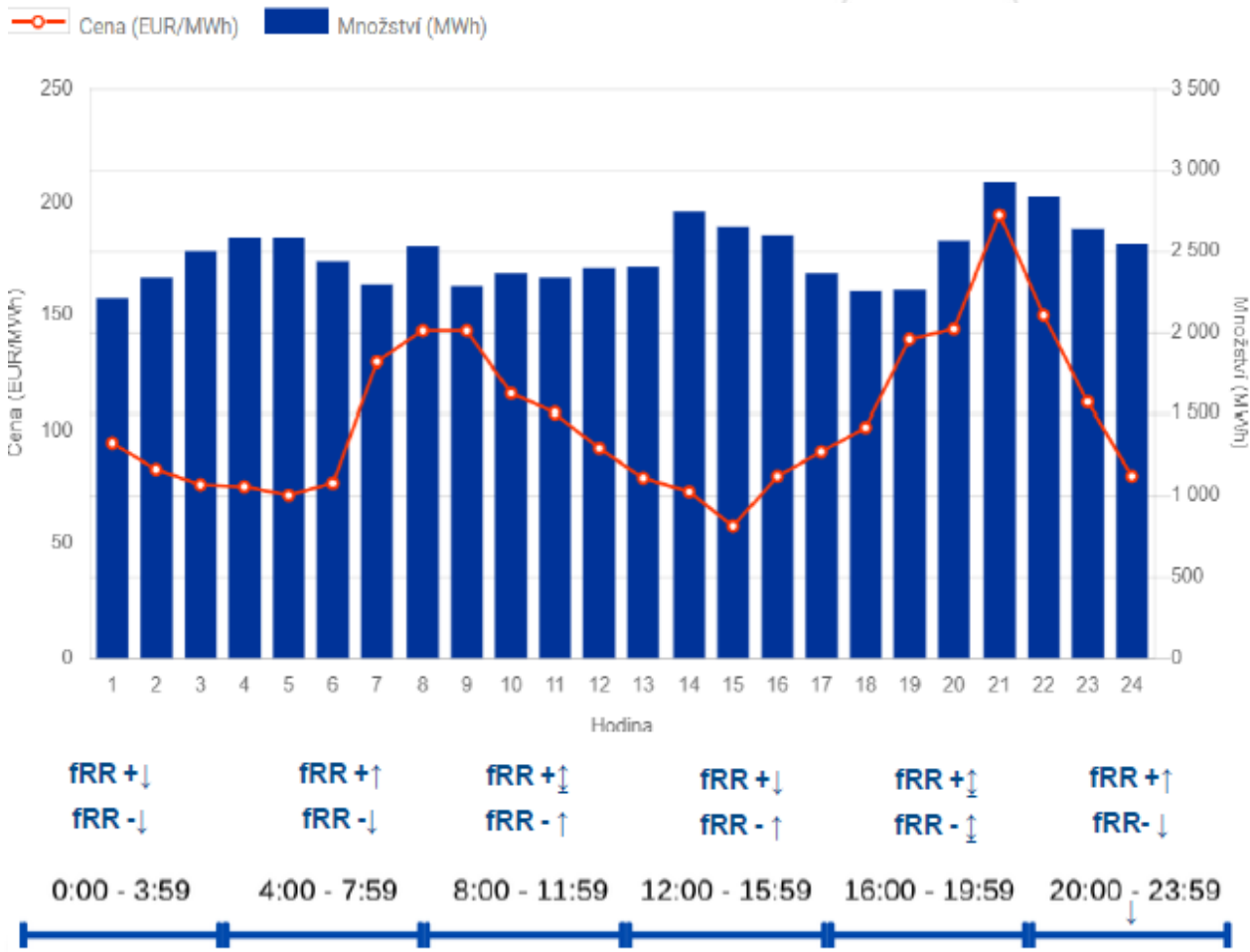


TESLA
ENERGY GROUP



aFRR - ZMĚNY OD DRUHÉ POLOVINY ROKU 2025 (LEX OZE III)

- ALPACA
- Česko se připojí do platformy ALPACA (s Německem a Rakouskem)
- Již nebudou celodenní nabídky s možností nedělitelného výkonu
- 6×4 hodinový blok – ideální pro BESS
- ČEPS může nakupovat SVR v zahraničí (když to kapacity povolí)
- Baterie mohou využít všechny bloky, případně si nechat prostor pro flexibilitu a vlastní potřeby
- Využití flexibility zdroje může v některé dny i překonat zisky z SVR





PŘEDPOKLÁDANÉ ROČNÍ ZISKY BESS 1MW/2MWh (24 h. denně)

0,5C baterie na aFRR+ i aFRR- (sekundární regulace)



Potenciální
výnos za
rezervace:

3 500 000 Kč
rok



Potenciální
výnos za
aktivace:

4 500 000 Kč
rok

- Při aktivační ceně aFRR+ 200€/MWh, aFRR- -50€/MWh
- Marginální ceny a možné výnosy z aktivací vypočítány na základě dat Leden - Listopad 2024.
- Nepočítají s aktivační periodicitou v typicky vytížených hodinách (návaznost na 4hodinové bloky).
- Rezervační ceny od ALPACA se očekávají v průměru 15€/MW*h pro kladné služby a 5€/MW*h pro záporné.
- Po provizi agregátorovi (80 %).
- Aktivace po odečtení nákladů cca 50€/MWh s POZE – bez distribučních poplatků



NÁVRATNOST S TESLA BESS ?

- TESLA BESS 1MW/2,23MWh
- Cena: 628.320,- EUR bez DPH
16.050.000,- Kč (listopad 2024)
- Roční servis: 1,8% = 289.000,- Kč
- Servis za 4 roky: **1.155.600,- Kč**
- Celkem **17.205.600 Kč**
- Roční příjem z SVR: **8.000.000 Kč**



**Návratnost cca 2 roky,
s distribučními poplatky cca 3,5 – 4 roky**

**za ideálních podmínek (24 hod v rezervacích a schopna provozu celý rok)*



E|Flexi

Member of EIF Group

Odhadované výnosy z poskytování SVR aFRR+ a aFRR-¹

a) 1 MW/ 2 MWh : disponibilita 8322 h ročně

Rok		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Celkové výnosy	tis. EUR	0	276,1	172,6	168,8	165,1	161,6	158,2	155,0	151,8	148,8	145,9
Výnosy z aFRR+	tis. EUR		158,7	79,3	76,9	74,6	72,4	70,2	68,1	66,0	64,1	62,1
Výnosy z RE+	tis. EUR		23,9	24,4	24,9	25,4	25,9	26,4	26,9	27,4	28,0	28,6
Výnosy z aFRR-	tis. EUR		90,4	65,8	63,9	62,0	60,1	58,3	56,5	54,8	53,2	51,6
Výnosy z RE-	tis. EUR		3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6

b) 1 MW/ 2 MWh : disponibilita 4161 h ročně

Rok		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Celkové výnosy	tis. EUR	0	137,8	86,1	84,2	82,4	80,6	78,9	77,3	75,7	74,2	72,7
Výnosy z aFRR+	tis. EUR		79,4	39,6	38,5	37,3	36,2	35,1	34,0	33,0	32,0	31,1
Výnosy z RE+	tis. EUR		11,8	12,0	12,2	12,5	12,7	13,0	13,3	13,5	13,8	14,1
Výnosy z aFRR-	tis. EUR		45,2	32,9	31,9	31,0	30,0	29,1	28,3	27,4	26,6	25,8
Výnosy z RE-	tis. EUR		1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8



ZÁVĚR:

CO VŠE PŘINESE LEX OZE III V AKUMULACI ?

Od 2/2 2025:

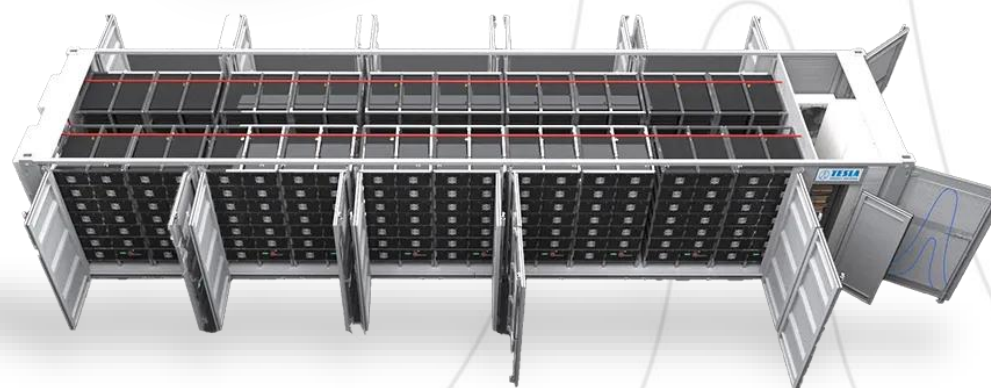
- definuje ukládání energie/elektriny v elektrizační soustavě, a tím umožní „propsat“ akumulaci komplexně do podzákonné legislativy;
- umožní provozovat samostatně připojenou akumulaci;
- jasně vymezí práva a povinnosti provozovatele akumulace;
- významně rozšíří množinu provozních modelů, v nichž se provoz akumulace ekonomicky vyplatí, protože při nabíjení akumulace ze sítě a zpětné dodávce do sítě zákazníkovi nebude dvojitá platba části síťových poplatků odpovídajících síťové spotřebě;
- vyhláška o pravidlech trhu doplní provozovatele akumulace I. kategorie (stejně podmínky jako přečerpávací vodní elektrárny).



NAŠE REALIZACE



Produktové portfólio





Veolia Levice

Výkon: **5 200 kW**

Baterie: **NMC, LG Chem 112 kWh**

Instalovaná energie: **2 914 kWh**

Měnič: **obousměrný POWER ELECTRONICS
PCSK 400 4x85 kW**

- Plynová turbína poskytující FRR+
- BESS simuluje spuštění turbíny díky zkrácenému času odezvy.
- BESS dokáže poskytovat další funkce na základě změn provozních preferencí v průběhu času (např. kvalita energie, start ze tmy atd.).
- Návrh řešení se sdílenou architekturou zabezpečuje vysokou dostupnost až 99,5 %.



Výhody projektu:

- Bateriový systém umožní certifikaci a poskytování služeb v původním rozsahu provozu na stabilizaci přenosové sítě.
- Výkon této služby zabezpečí návratnost investice do BESS do 3 let, s očekávanou technickou životností 10 let (kalendářní životnost baterie bude až 15 let).



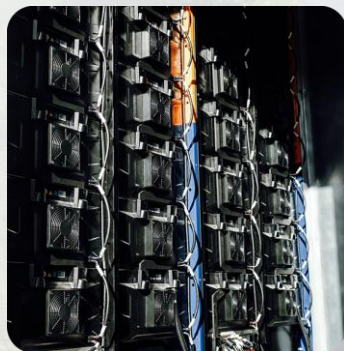


Elektrárna s kogenerační jednotkou Lučenec

Výkon: **340 kW**

Instalovaná energie: **640kWh**

- Klient: UcMECOM
- Služby flexibility a řízení odchylky
- Peak shaving





Vodní elektrárna Okoličné

Výkon: **550 kW**

Instalovaná energie: **1118 kWh**

Baterie: **liquid-cooled battery system CATL**

Menič: **MEGAREVO 630 kWh**

- BESS pomáhá vodní elektrárně ukládat energii z turbíny když jsou ceny elektřiny nízké a prodávat jí když jsou ceny vysoké.
- Kontejnerové řešení implementované na středním Slovensku



Výhody projektu:

- Zisk z odchylky 135 000 EUR/rok
- Návrát investice přibližně za 4.5 roku



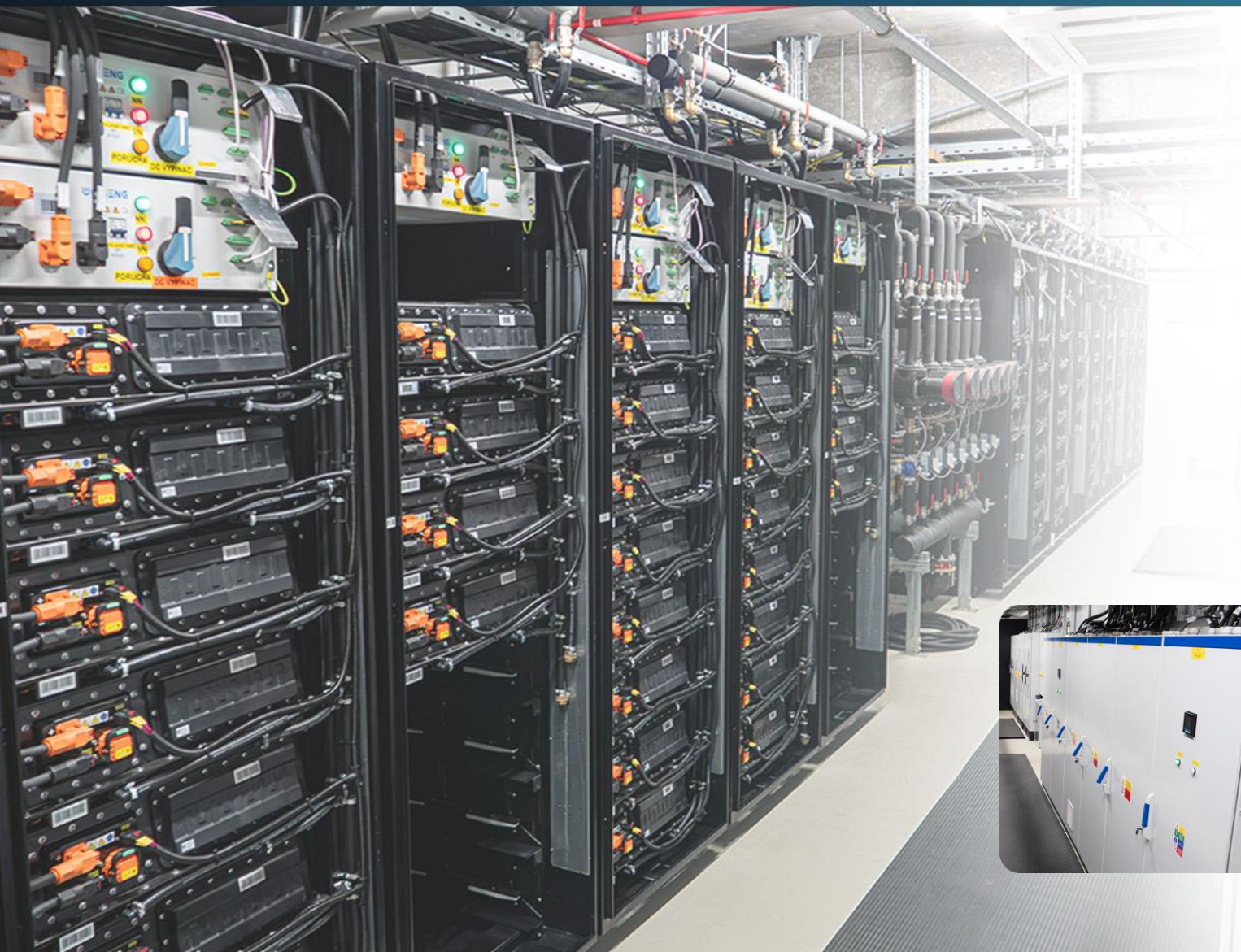


Průmyslový park Vlkanová

Výkon: **3780 kW**

Instalovaná energie: **5590 kWh**

- Klient: HMC
- Instalace: indoorová
- Největší indoorové úložiště ve střední Evropě





Plynová turbína s kombinovaným cyklem Panické Dravce

Výkon: **1 250 kW**

Instalovaná energie: **1 389 kWh**

- Klient: Egem / Středoslovenská energetika
- Podpora BESS pro elektrárnu s plynovou turbínou, urychlení dostupnosti podpůrných služeb
- Instalace: venkovní / kontejnerová





Průmyslový park Česká Lípa

Výkon: **2x 1 500 kW**

Instalovaná energie: **4 472kWh**

- Klient: Stack ASSETS
- Spolupráce s FVE
- Řízení prostřednictvím EMS EMAN24





CESI PVE

Maďarsko

Výkon: **3 x 499 kW**

Instalovaná energie: 3x **1677 kWh**

- Klient: KKS Hungary
- Podpora FVE + BESS – flexibilita
- Instalace: venkovní, technologický kontejner



TRCZ s.r.o. (výrobní závod Toyota)

Česká republika

Výkon: **1000 kW**
Instalovaná energie: **1304 kWh**

- Klient: DALU s.r.o.
- Podpora BESS pro služby flexibility, vlastní spotřeby, peak shaving

Innovation and Technology center

Zagreb, Chorvátsko

Výkon: **500 kW**
Instalovaná energie: **558 kWh**

- Klient: Novamina
- Podpora BESS pro nabíječky a služby flexibility
- Instalace: Outdoorová, technologický kontejner



Průmyslový park

Kutná Hora

Výkon: **4 000 kW**

Instalovaná energie: **4 477 kWh**

- Klient: Uced Czech Republic
- Podpora BESS pro plynovou turbínovou elektrárnu, zrychlení dostupnosti podpůrných služeb
- Instalace: vnější, technologický kontejner





Tepelná infrastruktura

Zvolen

Výkon: **550 kW**

Instalovaná energie: **1 118 kWh**

Klient: **STEFE**

Logistické centrum

Postřižín–Odolená Voda

Výkon: **300 kW**

Instalovaná energie: **372 kWh**

Klient: **Breno**

Funkcionalita: **saving s FVE, trading spot, Off Grid**

GAMA 186



Průmyslový park

Vígl'aš

Výkon: **100 kW**

Instalovaná energie: **186 kWh**

Klient: **Infinity Group**





Ivo Apfel

Battery specialist

Business development



www.teslaestorage.eu



Ivo.apfel@teslaeh.eu



+ 420 773831147