

Možnosti využití bateriových úložišť v praxi



Radim Gabriš

Oblasti využití BESS

Energetika:

- Snížení rezervované kapacity, špičkování (peak-shaving)
- Řízení $\frac{1}{4}$ hod. maxima
- Energetická záloha, eliminace mikrovýpadků
- Kompenzace účinníku

OZE:

- Akumulace a pozdější využití energie z FVE, MVE, VE
- Hlídání rezervovaného výkonu

Obchodování s energií:

- Aktivní využití spotových cen

Flexibilita:

- Poskytování obchodní flexibility na straně spotřeby/dodávky
- Poskytování Služeb výkonové rovnováhy

Výrobní areál FENIX v Jeseníku

- Výroba sálavých panelů ECOSUN a topných kabelů ECOFLOOR
- Ruční i automatická a robotická pracoviště (extrudéry, kovovýroba, lakovna)
- Elektrické vytápění (200 kW)
- Špičkový odběr v zimě **cca 700 kW**
- Roční spotřeba cca 3 GWh
- **od roku 2019 využívání BESS pro špičkování a eliminaci mikrovýpadků**
- **v roce 2022 doplnění FVE a další BESS pro zvýšení soběstačnosti a využití spotu**

1. etapa :

SAS-1 (2019)



1. etapa:

SAS-1 (2019)
720 kw / 620 kWh

- Indoor řešení v rozvodně
- Výkon měničů 2 x 360 kVA
- Kapacita 620 kWh (448 článků LiFePO₄ 400Ah)
- Řízená ventilace místnosti
- Zhášecí zařízení s hasivem 3M Novex
- Řízení a monitoring na cloudu UCCEB (ČVUT) – AERS

1. Etapa

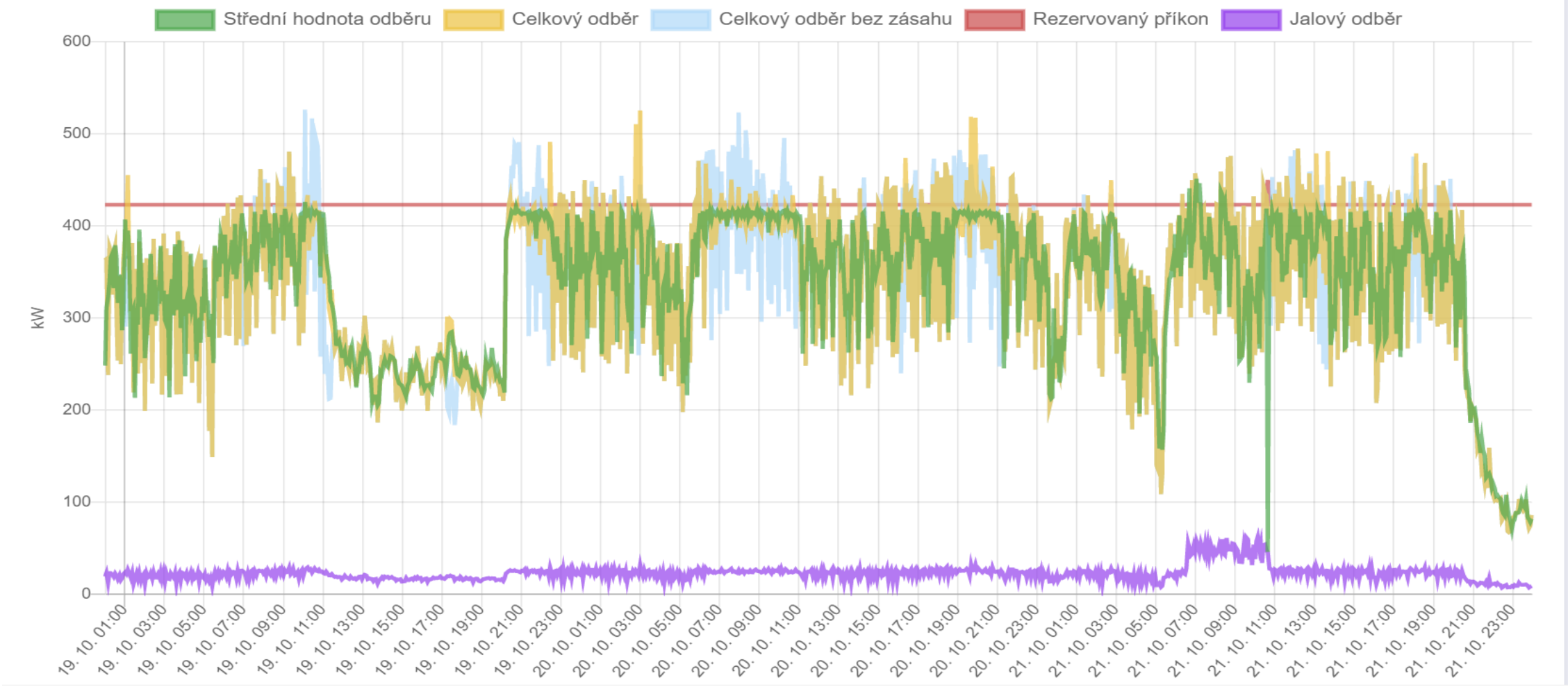
SAS-1 (2019)
720 kw / 620 kWh

Primární funkce:

- Snížení rezervované kapacity
- Záloha 1 hod. pro celý výrobní areál
- Vykrývání mikrovýpadků a kolísání napětí v distribuční síti
- Kompenzace účinníku

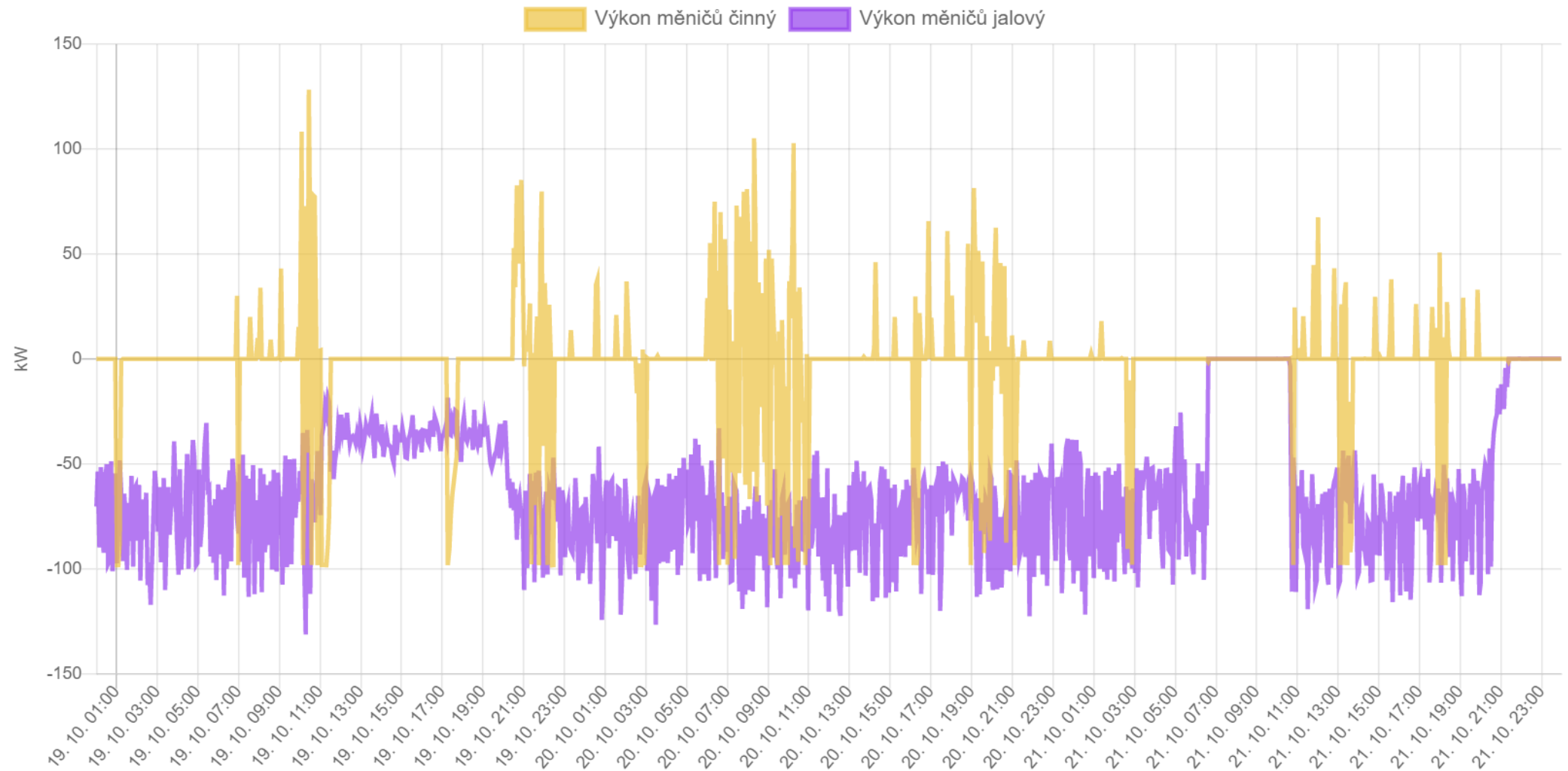
Funkce špičkování – snížení RK až o 150 kW

Odběr areálu



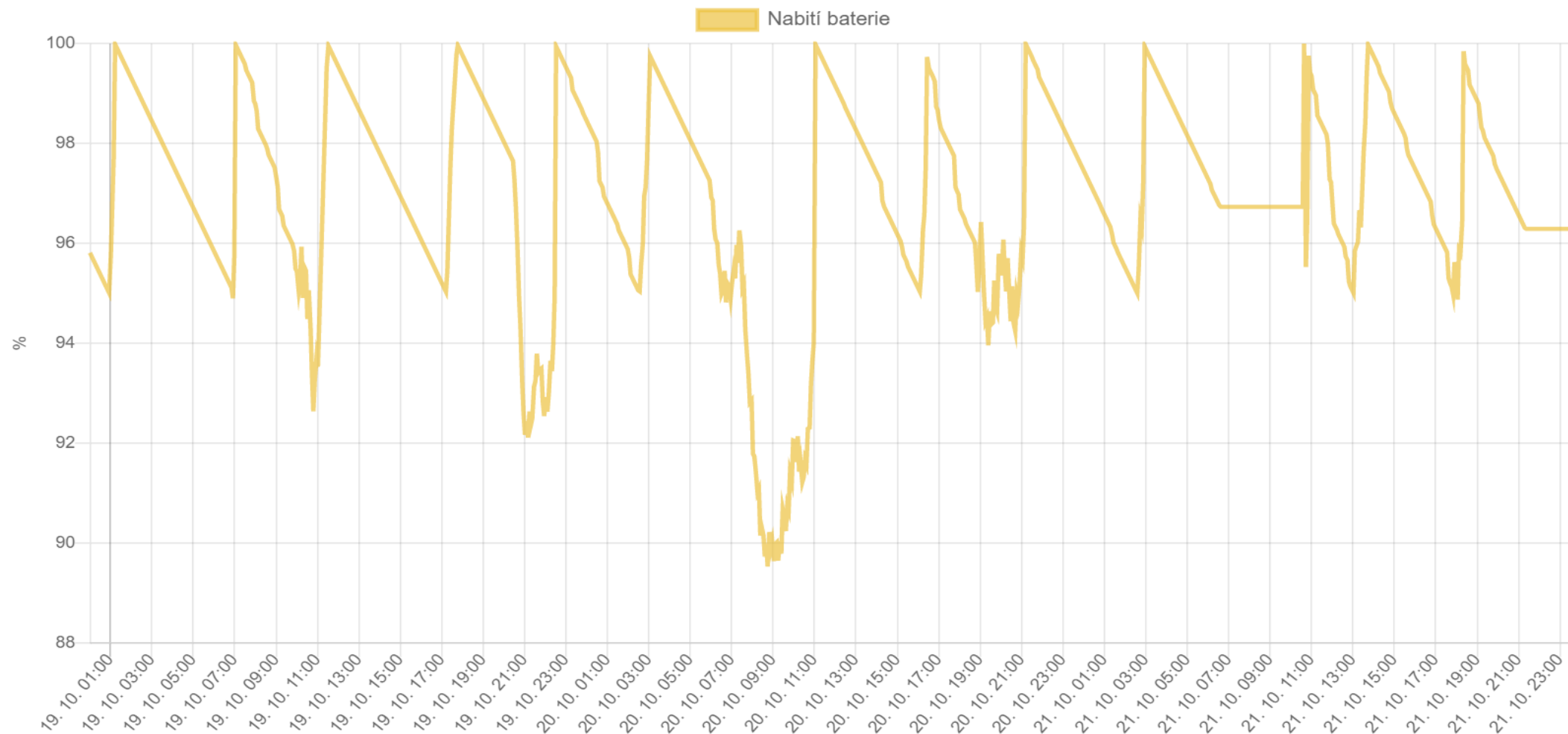
Funkce špičkování – výkon měničů (kontinuální vybíjení a nabíjení)

Zásah SAS

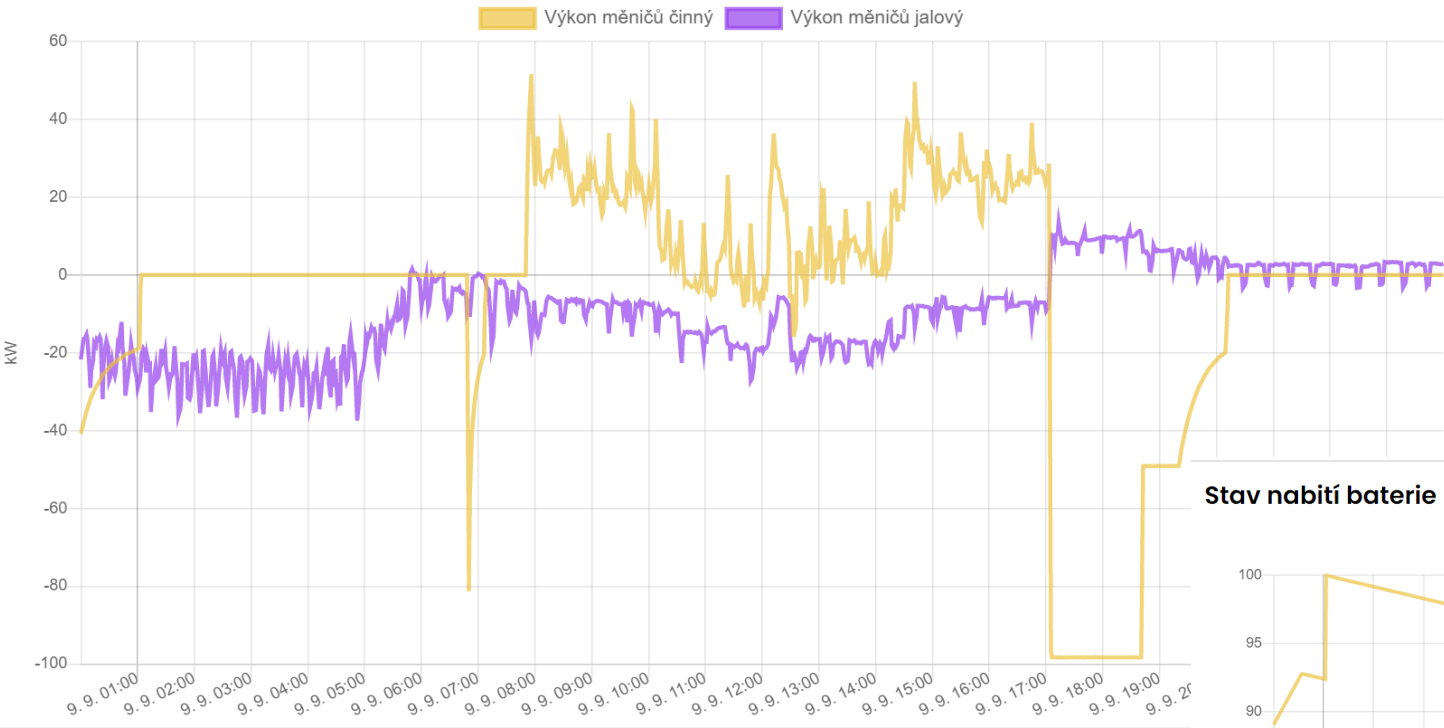


Stav nabití baterií při špičkování – baterie se dobíjí ze sítě okamžitě
při poklesu spotřeby pod nastavenou hodnotu 430 kW

Stav nabití baterie

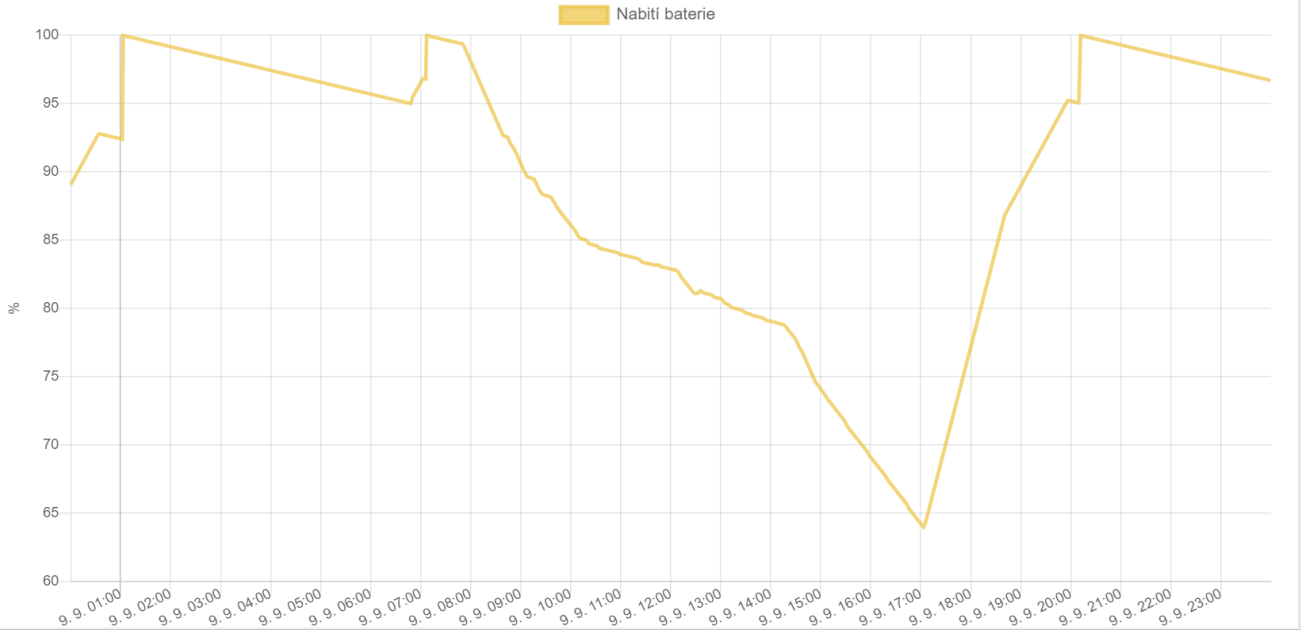


Zásah SAS



Výkon měničů a stav nabití v ostrovním provozu při odstávce sítě

Stav nabití baterie



Náklady a návratnost

SAS-1 (2019)
720 kW/ 620 kWh

- Pořizovací náklady **14,5 mil. CZK** (2019)
- Snížení měsíční rezervované kapacity o 150 kW = roční úspora 200 000 CZK
- Pokrývání mikrovýpadků a kolísání napětí sítě (zejména v letním bouřkovém období a v zimě při tvorbě námrazy) = roční úspora cca 2 mil. CZK (zmařený materiál, prostoje)
- Úspora pořizovacích nákladů na kompenzaci účinníku – cca 1 mil. CZK
- **Návratnost investice 6 let**

2. etapa: Energetické centrum FENIX (2022)

vrchol „energetické
krize“

rozšíření FVE na 900
kWp

kontejnerová baterie
SAS-2:
720 kW / 2 370 kWh

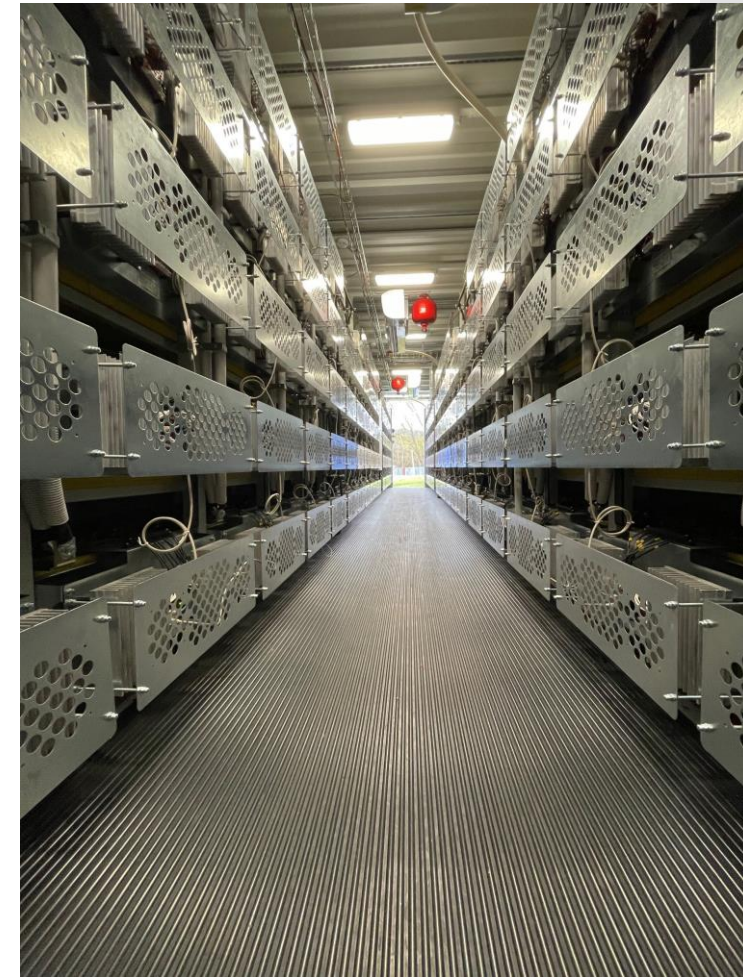


2. etapa:

SAS-2

parametry
BESS

- 2x 40ft lodní kontejner
- Výkon měničů **2 x 360 kVA**
- Kapacita v době spuštění **2368 kWh**
(v dubnu 2024 doplnění na finálních **2960 kWh**)
- Klimatizační invertorové jednotky
- Zhášecí zařízení Firesi (vodní mlha)
- NN výstup do trafostanice a dále VN propojení s areálem



2. etapa:

SAS-2

funkce BESS

- Ukládání momentálních přebytků z FVE
- Řízení chodu algoritmem dle spotových cen
- Nákup energie z DS v době nejnižších cen
- Kompenzace spotřeby z baterie v době vysokých cen, případně řízená dodávka energie do DS
- Kompenzace účinníku
- Energetická záloha závodu až na 5h plného provozu

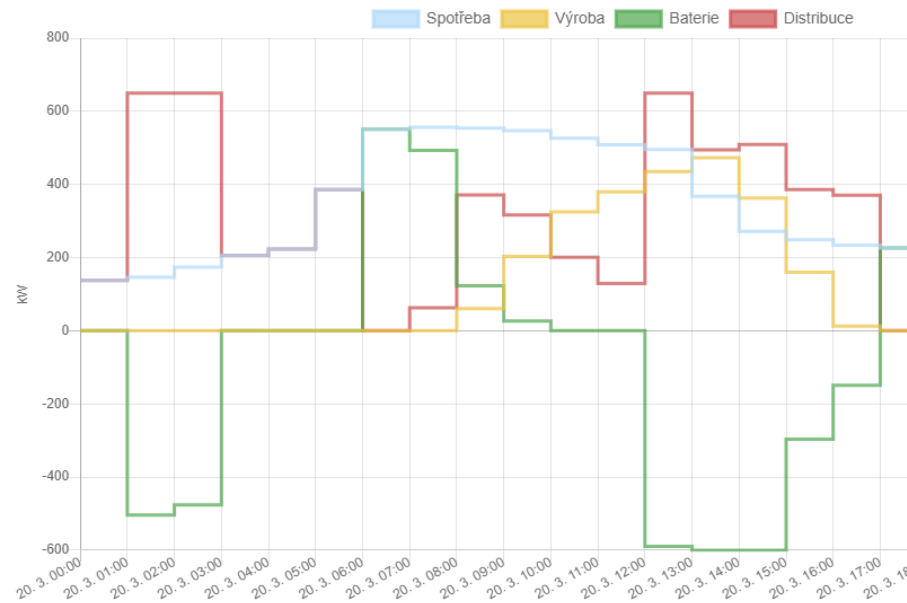
2. etapa:

SAS-2

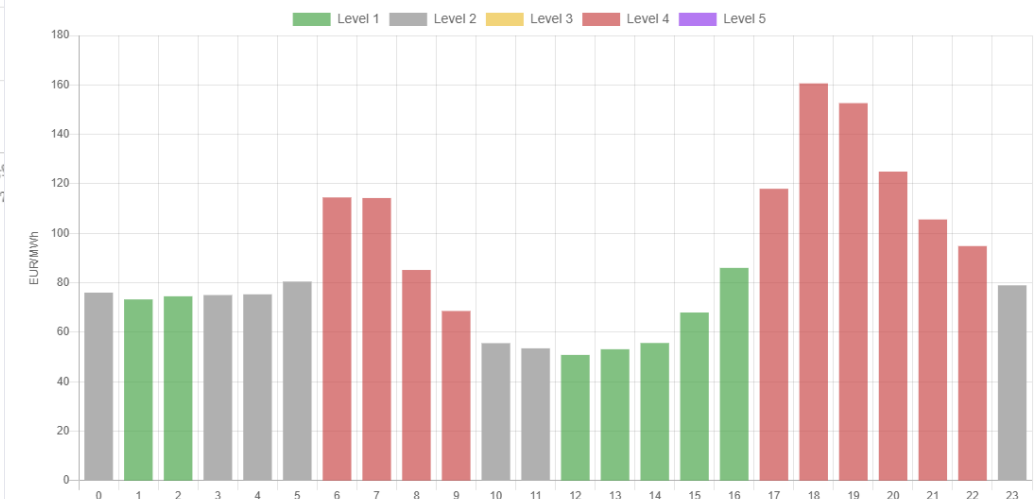
Algoritmus
SPOT

- Do algoritmu vstupuje predikce spotřeby, predikce osvitu a spotové ceny

Výroba a spotřeba - předpovědní model

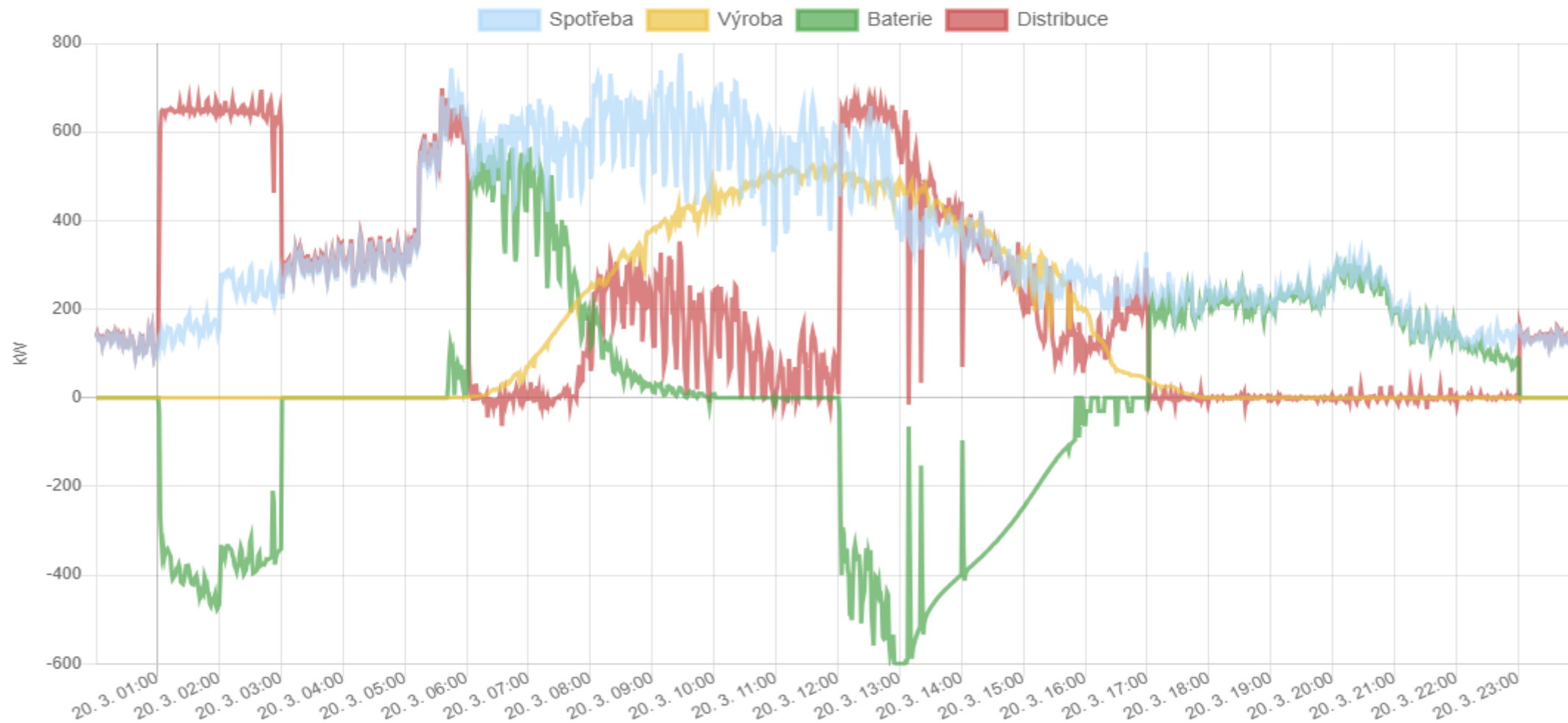


Cenové hladiny OTE

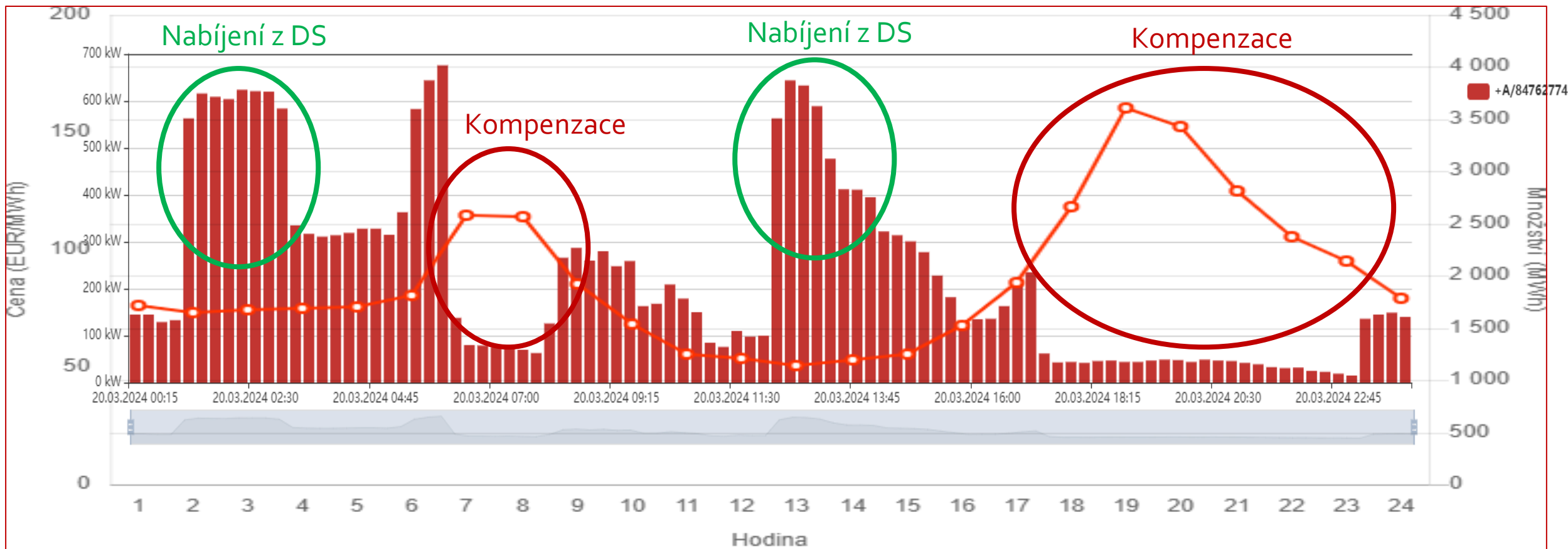


Standardní průběh pracovního dne (20.3.2024) – nabíjení z DS v nočních hodinách, kompenzace spotřeby v ranní špičce, dobíjení z FVE a DS po poledni, kompenzace večerní spotřeby

Výroba a spotřeba – skutečnost



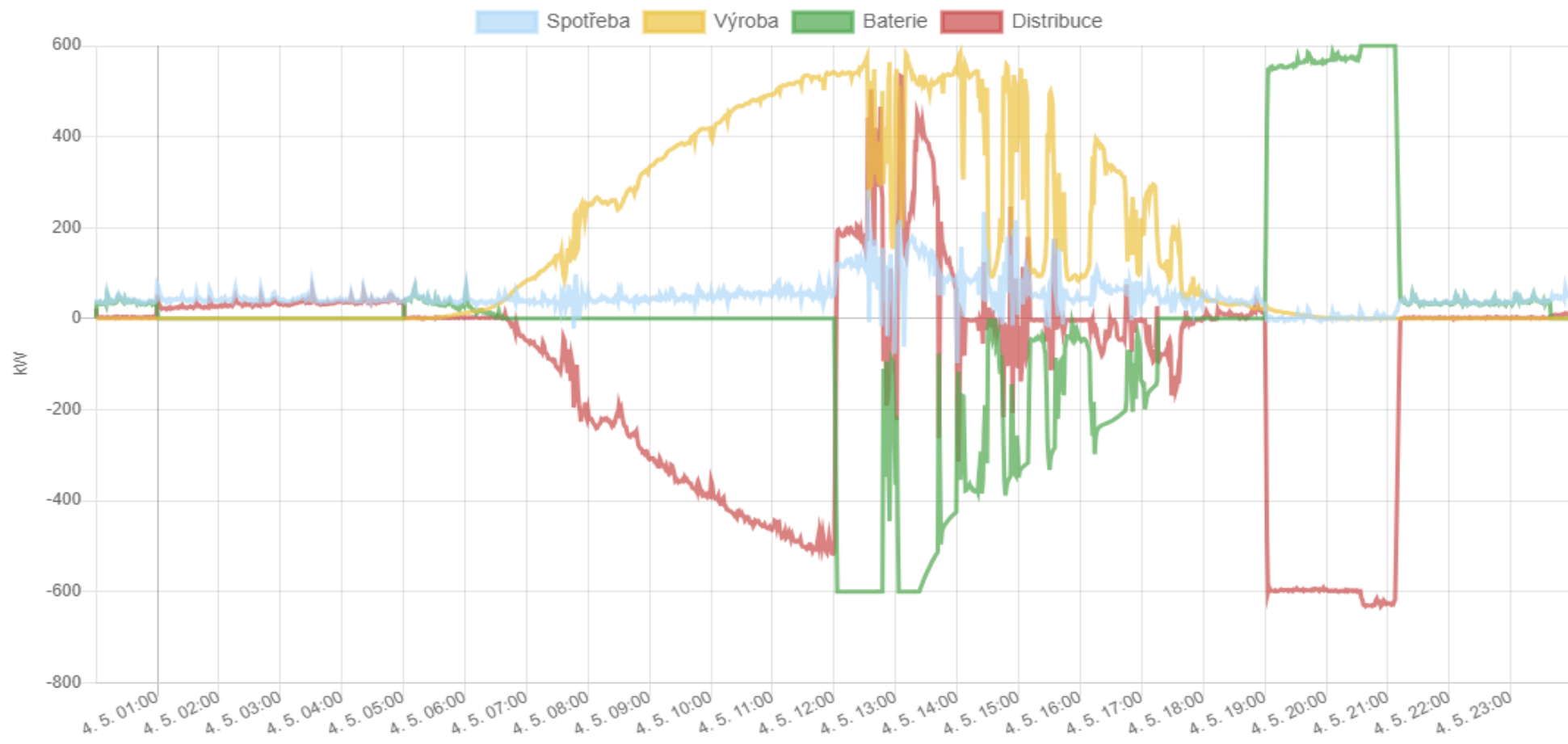
Stejná data z pohledu portálu ČEZd a průběhu spotových cen.



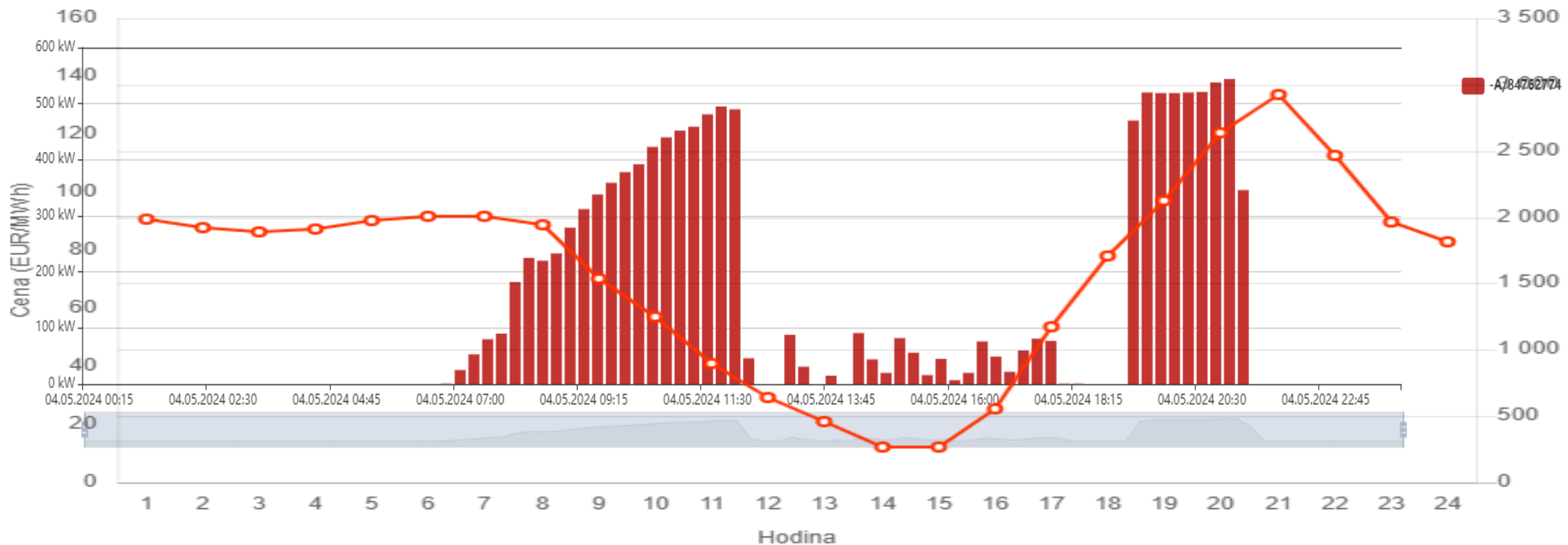
Maximální odběr z DS v nejnižších cenách, v cenových špičkách omezení odběru z DS na minimum. Výsledkem je v průměru nižší cena silové energie.

Ideální průběh víkendového dne (4.5.2024) – dobíjení z FVE a DS v poledne a odpoledne, v ranních vyšších cenách přímý přetok z FVE, ve večerní cenové špičce cílená dodávka do DS

Výroba a spotřeba – skutečnost



Stejná data z pohledu portálu ČEZd (profil výroby) a průběhu spotových cen.



- Algoritmus cíleně řídí dodávku energie do DS v době, kdy se to ještě vyplácí. V hodinách s téměř nulovou nebo i zápornou cenou je dodávka do sítě omezena.
- Výsledkem je v průměru vyšší výkupní cena přebytečné energie a zabránění dodávkám v záporných cenách

Měsíc	Celková spotřeba (kWh)	Odběr ze sítě (kWh)	Výroba FVE (kWh)	Dodávka do sítě (kWh)	<i>Odběr ze sítě (Kč)</i>	<i>Platby za distribuci (Kč)</i>	<i>Dodávka do sítě (Kč)</i>	<i>Náklady na EE (Kč)</i>	Dosažená cena (Kč/kWh)
I.23	329 000	318 432	11 000	423	1 114 069	194 619	132	1 308 556	3,98
II.23	270 050	254 054	16 040	46	888 806	177 619	78	1 066 347	3,95
III.23	252 116	215 497	39 951	3 332	616 351	168 867	3 491	781 727	3,1
IV.23	194 526	158 590	43 360	7 424	442 055	148 101	5 527	584 629	3,01
V.23	174 248	118 668	71 226	15 646	272 752	140 232	15 418	397 566	2,28
VI.23	150 822	83 735	81 889	14 802	214 833	133 338	20 810	327 361	2,17
VII.23	101 738	48 461	93 084	39 807	120 738	126 416	59 977	187 177	1,84
VIII.23	160 843	101 412	72 590	13 159	228 809	136 819	20 159	345 469	2,15
IX.23	133 953	72 642	78 246	16 935	192 244	131 140	30 406	292 978	2,19
X.23	154 912	113 788	46 592	5 468	296 116	139 258	7 379	427 995	2,76
XI.23	191 674	177 704	14 400	430	444 890	178 018	489	622 419	3,25
XII.23	185 807	177 997	8 510	700	423 600	174 639	268	597 971	3,22
Celkem	2 299 689	1 840 980	576 888	118 172	5 255 263	1 849 066	164 134	6 940 195	3

Průměrná měsíční úspora proti cenovému stropu = 600 tis. Kč

**2. etapa
Energetické
centrum
FENIX (2022):**

**náklady a
návratnost**

Rozšíření FVE na 900 kWp – 13,3 mil. Kč

Bateriové úložiště 2,36 MWh – 43,5 mil. Kč

Dotace z NPO – 11,5 mil. Kč

Celkem po odečtení dotace – 45,3 mil. Kč

Roční úspora nákladů (proti cenovému stropu) –
cca 7 mil. Kč

Návratnost cca 6,5 let

3. etapa

BESS pro podpůrné služby

2024 (?)

Parametry baterie:

1 080 kW (3 x 360 kW) / 2 400 kWh

VN výstup

Funkce:

Poskytování SVR: **aFRR+** a **aFRR-**

Možno přímo pro ČEPS nebo přes agregátora

3. etapa

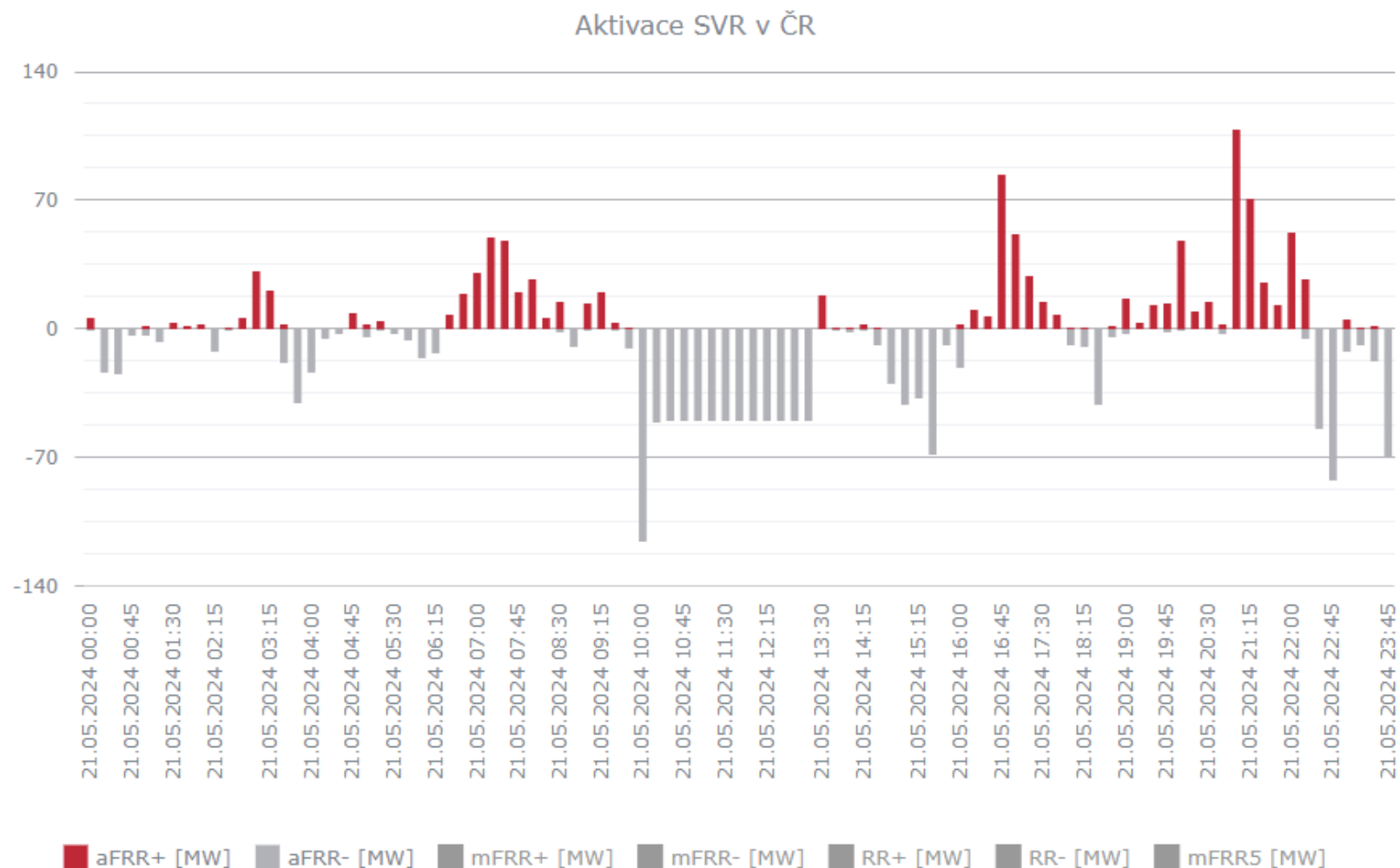
BESS pro podpůrné služby

2024 (?)

Aktuální data: 21. 05. 2024 až 21. 05. 2024

Typ DT: Vše

AGREGACE PRŮMĚR / 15 MIN



3. etapa

BESS pro podpůrné služby

2024 (?)

Nutný souhlas dodavatele energií a distribuce

Navýšení (přikoupení) rezervované kapacity

Nutno hlídat rezervovaný výkon (výrobna)

Nutná koordinace se stávajícími systémy

V optimálním případě návratnost cca 5-6 let



Děkuji za pozornost