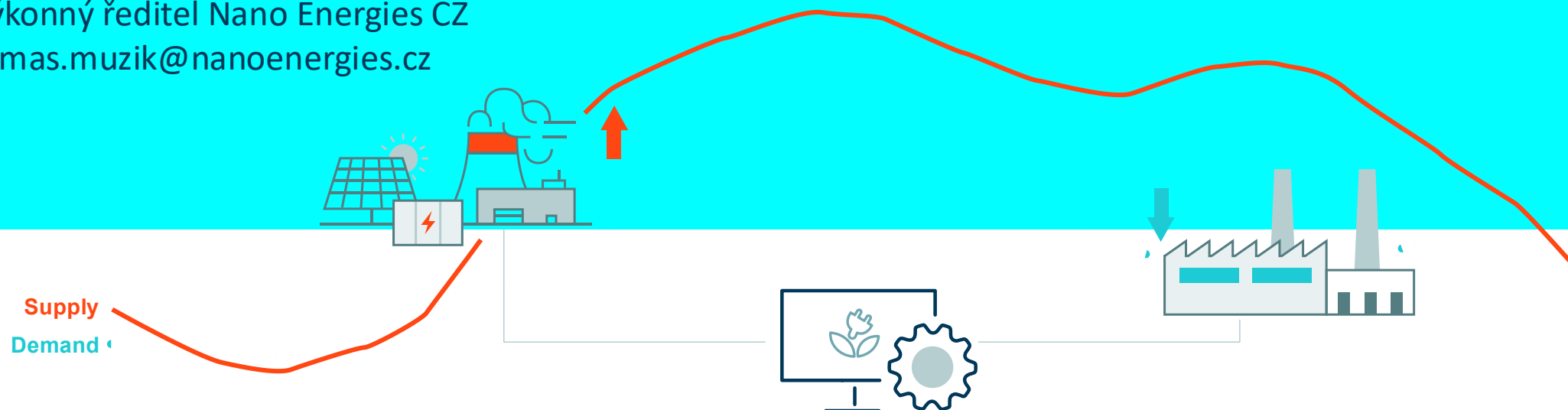


Agregace flexibility se zaměřením na kogenerační jednotky

Tomáš Mužík

Výkonný ředitel Nano Energies CZ

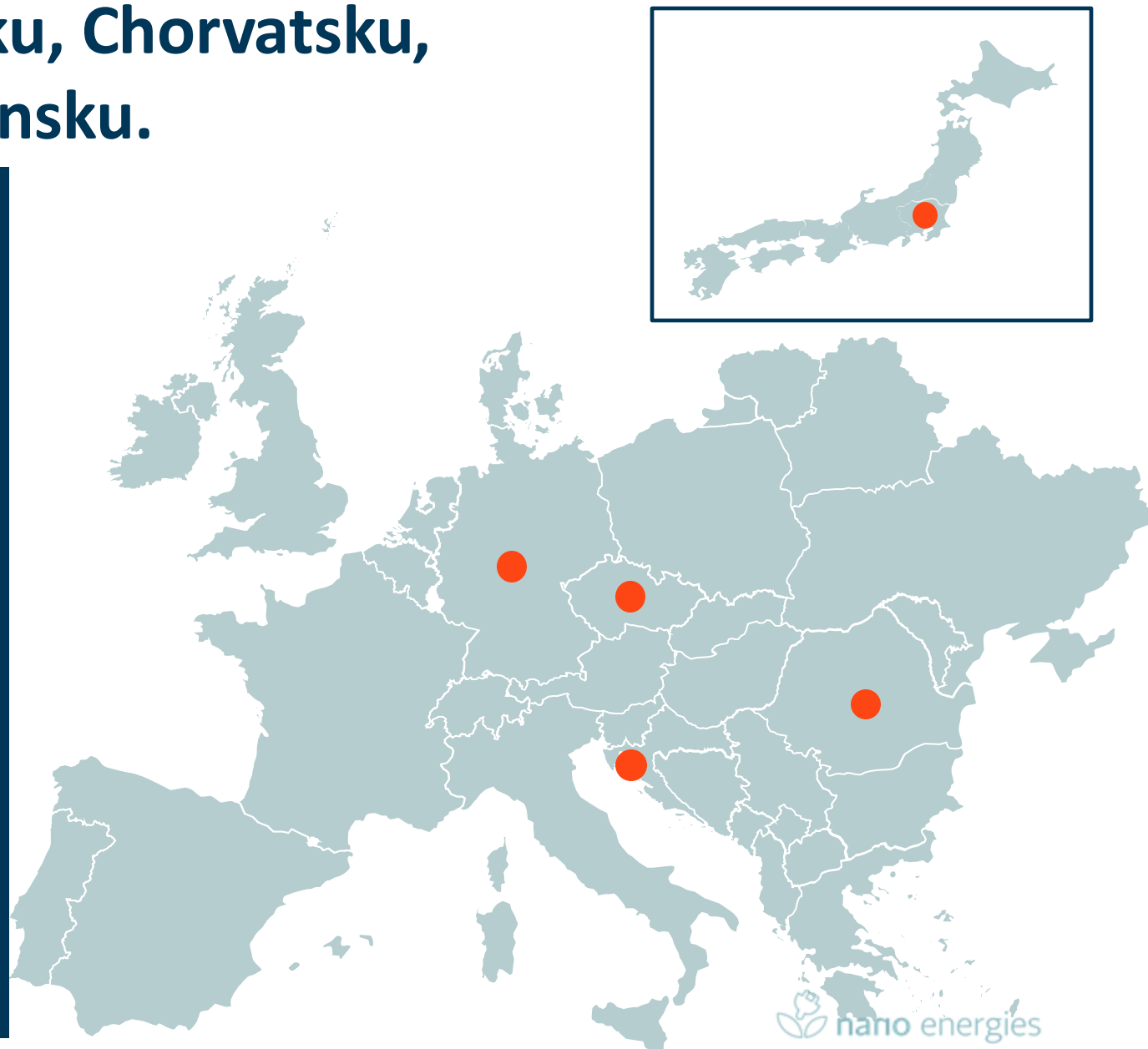
tomas.muzik@nanoenergies.cz



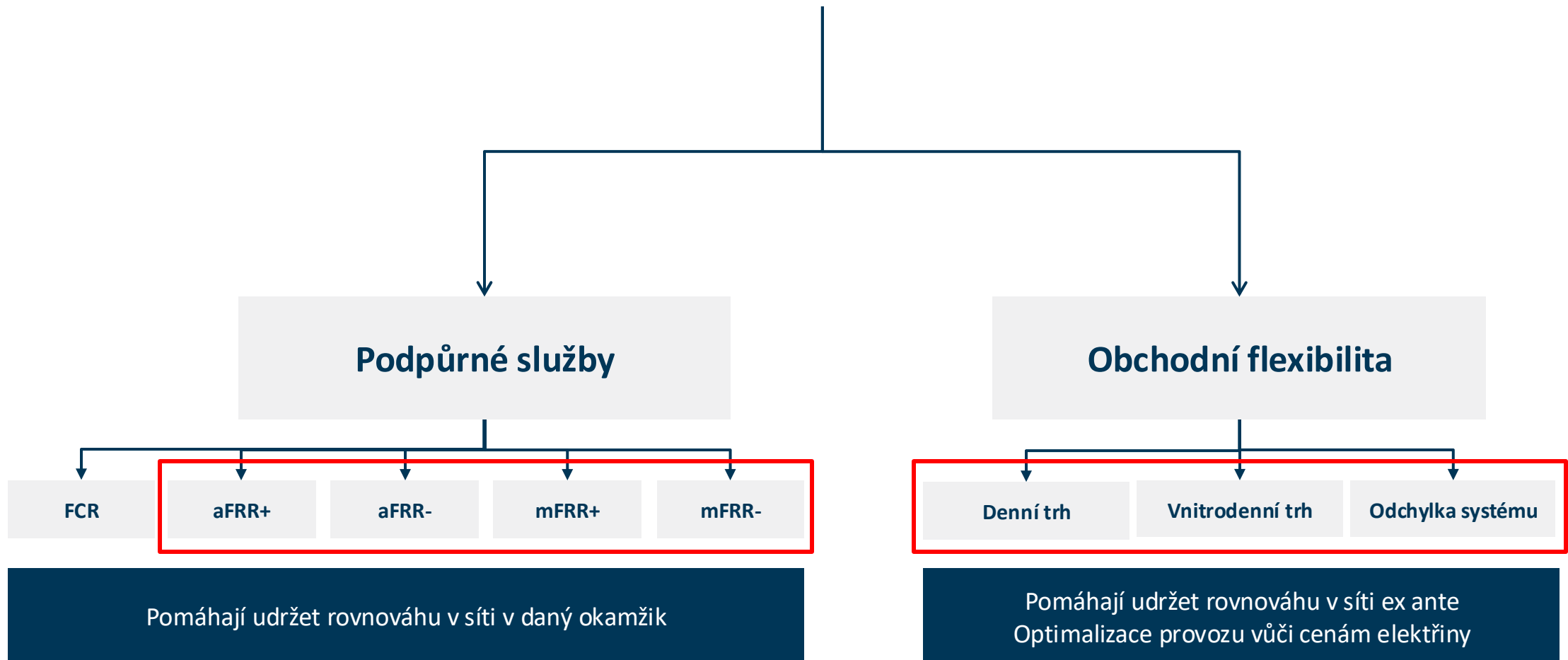
Nano Energies působí v Česku, Chorvatsku, Rumunsku, Německu a Japonsku.

Od roku 2017 vyvíjíme vlastní řešení pro **agregaci flexibility**, kterou jsme ve spolupráci s českým provozovatelem přenosové soustavy ČEPS uvedli do praxe.

- 15 let se pohybujeme v energetice
- před 11 lety jsme začínali s flexibilitou
- nyní máme ve správě **120+ MW** na podpůrné služby
- v roce 2024 nás koupila technologická skupina **Second Foundation**: (algo) obchodník s elektřinou



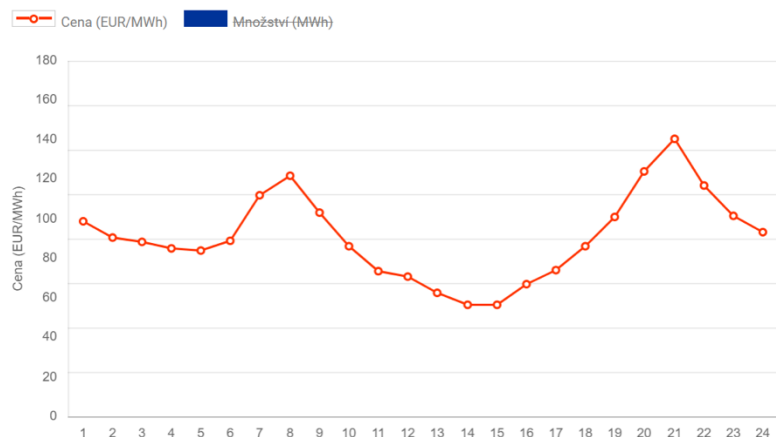
Flexibilita



Asset backed trading: Kde to funguje?

Denní trh

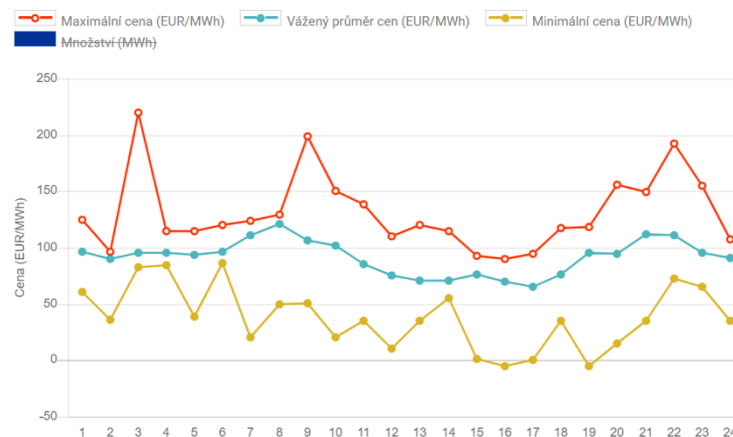
Výsledky denního trhu ČR 28. 5. 2024



- Aukce den dopředu
- Základní nástroj balancování trhu

Vnitrodenní trh

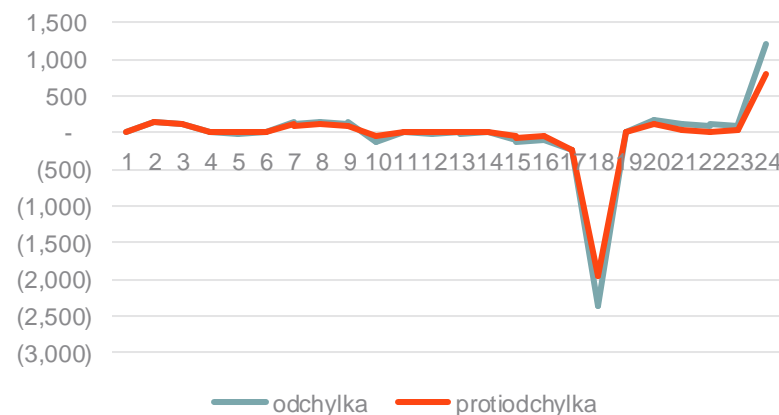
Výsledky vnitrodenního trhu 28. 5. 2024



- Kontinuální trh až 10 minut před začátkem obchodního intervalu
- Bilancování změn výkonu či spotřeby

Odchyly portfolio

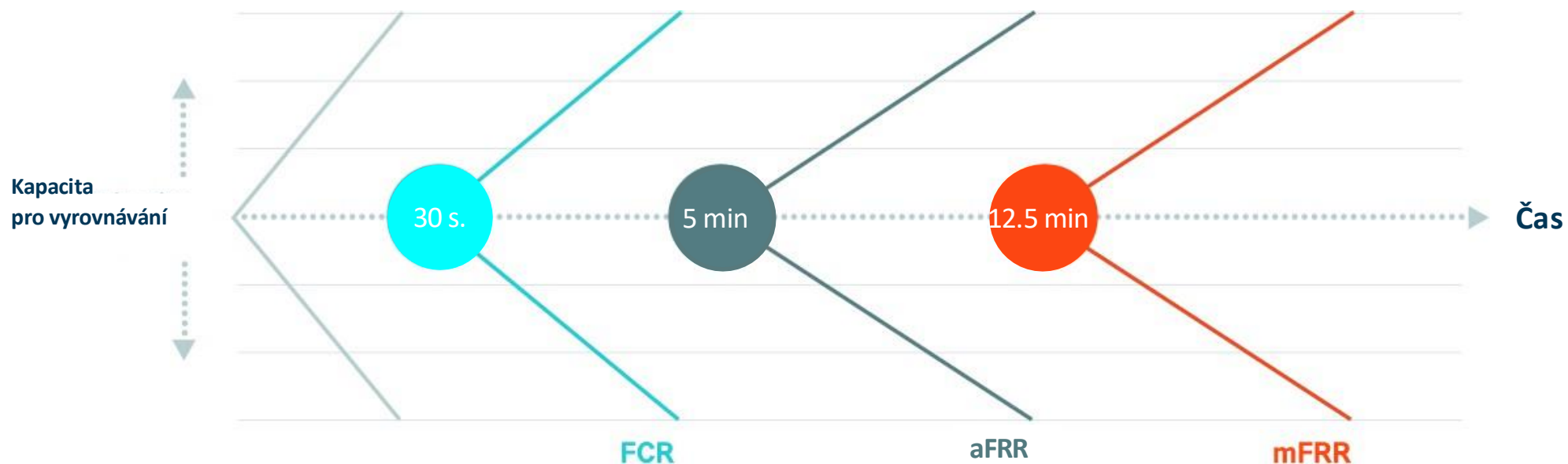
Výsledky odchylkového trhu, EUR/MWh, 28.5.24



- Ex post settlement na základě stavu sítě
- Od 1. 7. jednotný systém cen odchylek

Obchodní flexibilita = cenové arbitráže **a) mezi krátkodobými trhy** a **b) mezi obchodními intervaly**

Druhy podpůrných služeb



FCR → Primární regulace se používá k udržení stability a spolehlivosti elektrické sítě. Aktivuje se, když se frekvence sítě odchýlí od normálního, rovnovážného stavu (50 Hz). Služba FCR musí naběhnout do 30 sekund.

aFRR → Automatický proces obnovy s maximálním časem náběhu 5 minut.

mFRR → Manuální proces obnovy s maximálním časem náběhu 12,5 minuty.

Proč je důležité umět se často aktivovat?

Rezervace **aFRR+** v roce 2024 jsou asi **22,6 EUR/MW/hod**, celkový výnos asi **187 000 EUR/rok**.

aFRR+				
Aktivační/nákladová cena (EUR/MW/h)	Marginální cena (EUR/MW/h)	Průměrný výnos na hodinu (EUR/MW/h)	Procento času v aktivaci	Celkový roční výnos (EUR)
100	269	75	27,91%	413 411
200	990	30	3,07%	212 323
300	1 519	24	1,59%	170 262
400	2 168	20	0,94%	146 044
500	3 003	17	0,56%	122 773
750	3 367	16	0,47%	107 319
1000	3 793	14	0,37%	91 427



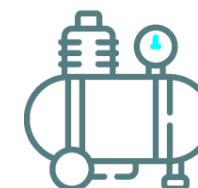
Malé vodní elektrárny



Kogenerační jednotky



Záložní generátory



Kompresory

Proč je důležité umět se často aktivovat?

Rezervace **aFRR-** v roce 2024 jsou asi **13,7 EUR/MW/hod**, celkový výnos asi **114 000 EUR/rok**.

aFRR-				
Aktivační/nákladová cena (EUR/MW/h)	Marginální cena (EUR/MW/h)	Průměrný výnos na hodinu (EUR/MW/h)	Procento času v aktivaci	Celkový roční výnos (EUR)
0	215	34	15,72%	296 627
100	891	27	3,01%	208 553
200	2 822	19	0,69%	157 927
300	3 456	19	0,54%	148 693
400	3 890	18	0,47%	143 232
500	4 142	18	0,43%	137 513
750	4 519	17	0,38%	126 699
1000	4 849	17	0,34%	115 324



Jak uplatnit flexibilitu KGJ na SVR

Celodenní bid: 7 MW | EUR 27.99



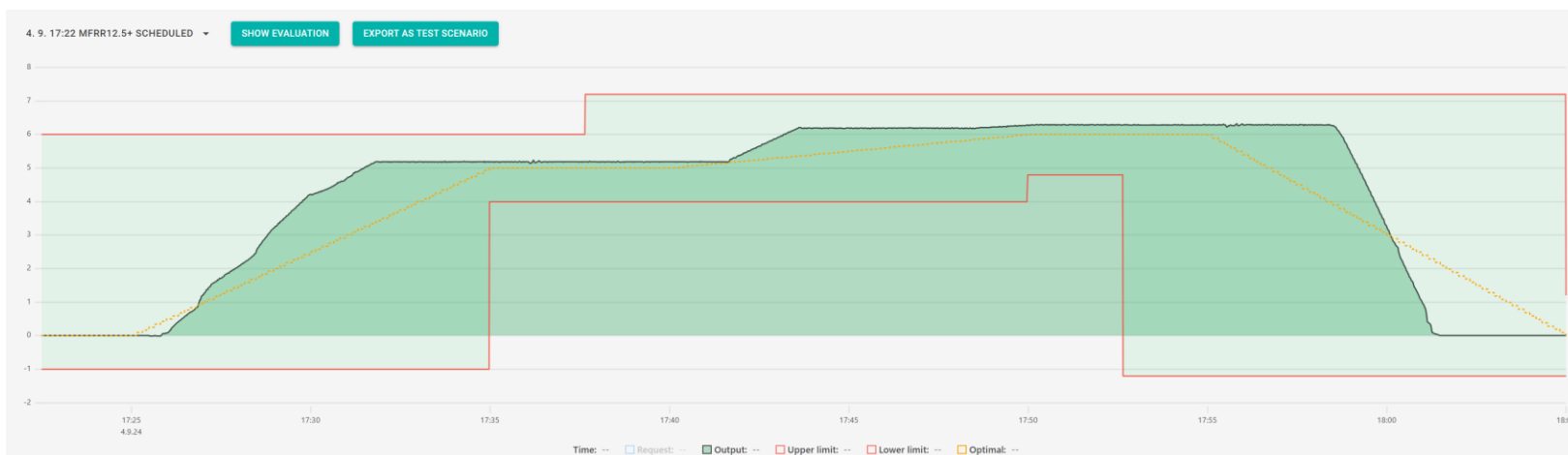
Skládání celodenních bidů v aukcích na mFRR a aFRR z KGJ, které mají projedny

- velká konkurenční výhoda proti hodinovým bidům
- větší šance na úspěch v aukci za vyšší cenu

✓ mFRR12.5+	7 MW • 27.99 € +0.5 MW									
Příšovice	0.12 MW			0.12 MW				0.12 MW		
Rayo Tvrdonice II	2 MW									
KGJ_Rayo_Kostelec_2	2 MW									
Rayo Tvrdonice I	2 MW									
DG_VDCO_DG1	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	
KGJ_Rayo_Kostelec_1	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	1 MW	
KGJ_Terea_Zlatyvrch_2			0.43 ...					0.43 ...		
KGJ_Terea_Zlatyvrch_1			0.43 MW					0.43 MW		

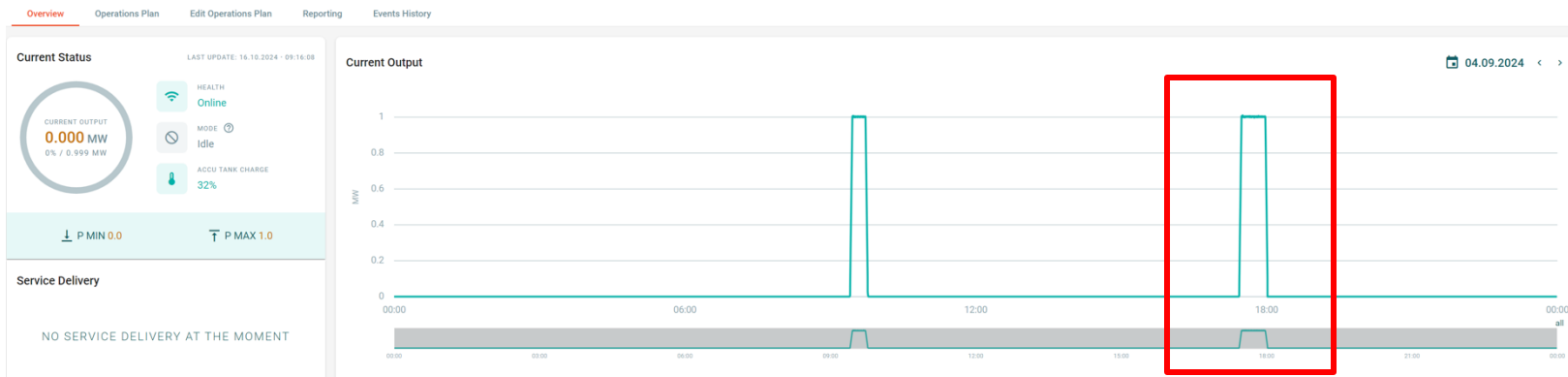
KGJ na plusovou službu mFRR+

→ Aktivace mFRR+ na úrovni celého agregačního bloku



→ Aktivace mFRR+ na úrovni konkrétní KGJ

KGJ_RAYO_KOSTELEEC_1

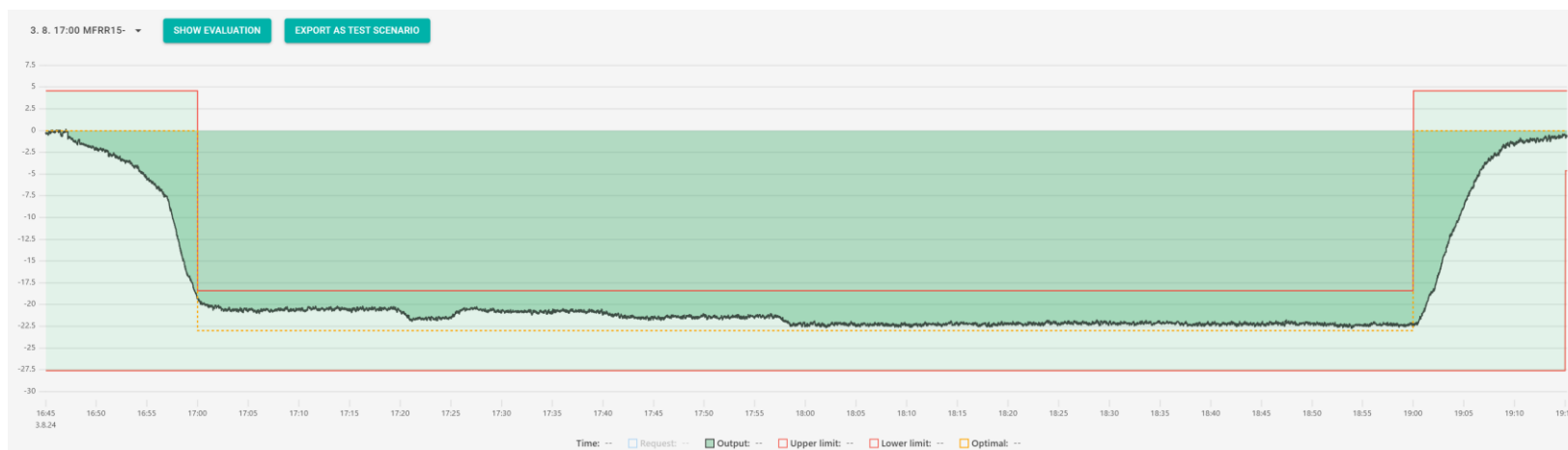


→ typ provozu: skleník,
KGJ na zemní plyn
→ jednotka startuje z
nulového výkonu

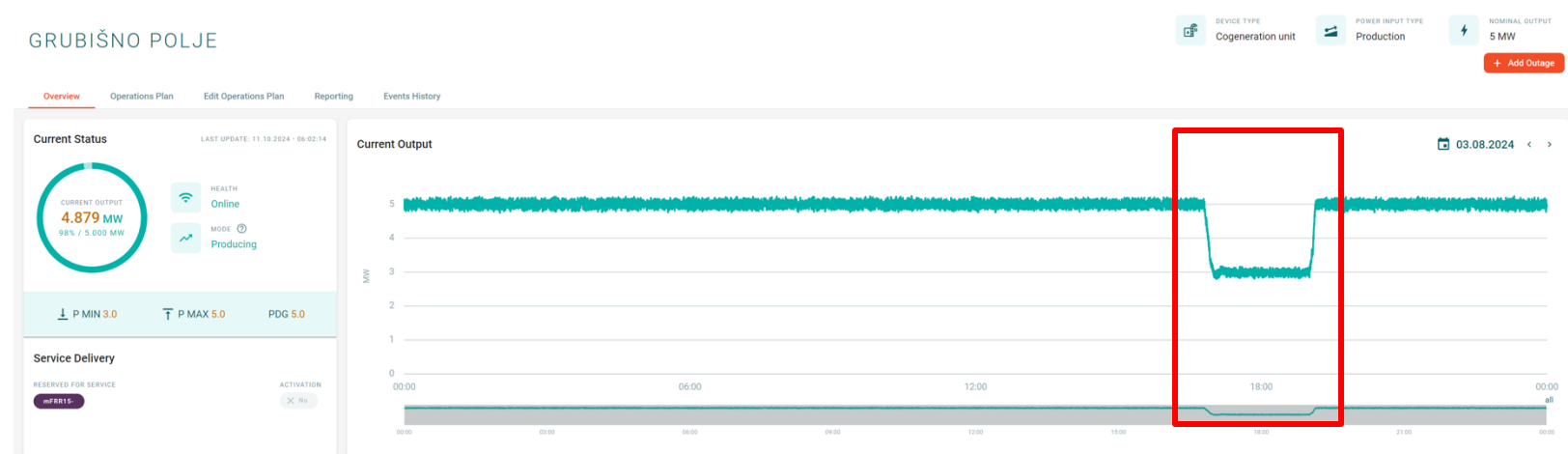
Zákazník:
Energo Kostelec

KGJ na minusovou službu mFRR-

→ Aktivace mFRR- na úrovni celého agregačního bloku



→ Aktivace mFRR- na úrovni konkrétní KGJ



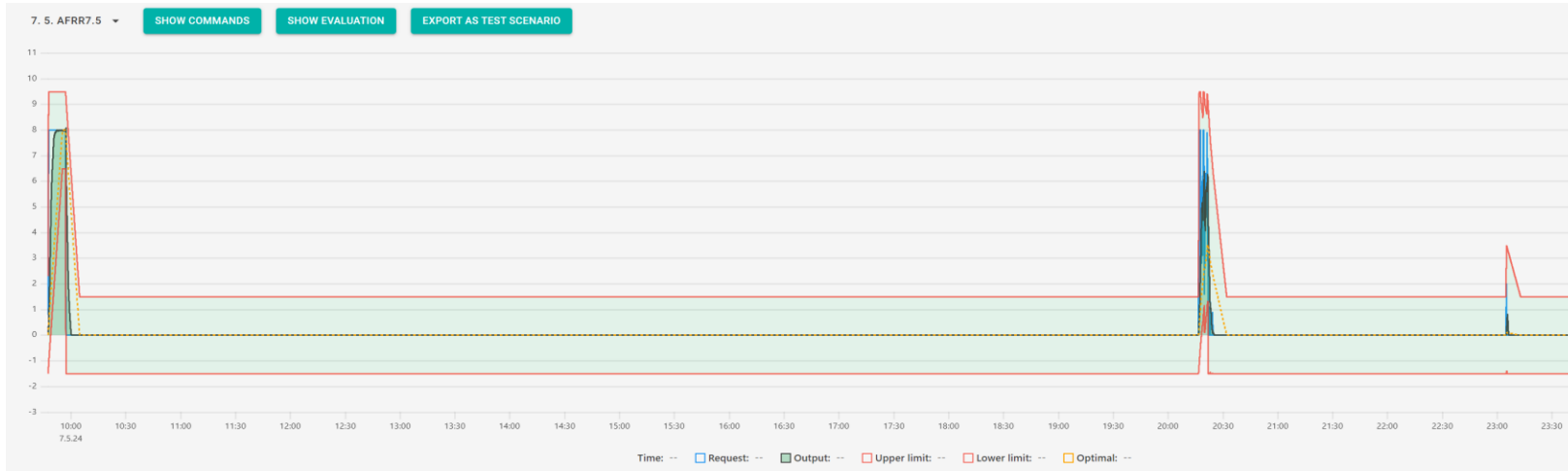
→ typ provozu:
BPS Chorvatsko

→ snížení výkonu jednotky

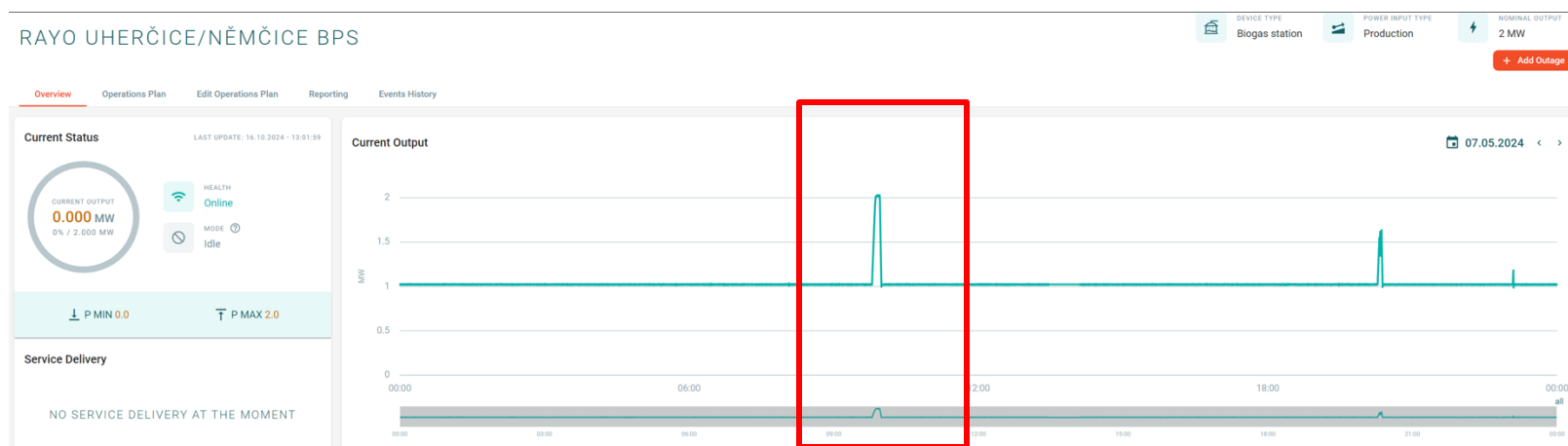
Zákazník:
Elektrana Grubišno
Polje d.o.o. (HR)

KGJ na plusovou službu aFRR+ 50 %

→ Aktivace aFRR+ na úrovni celého agregačního bloku



→ Aktivace aFRR+ na úrovni konkrétní KGJ



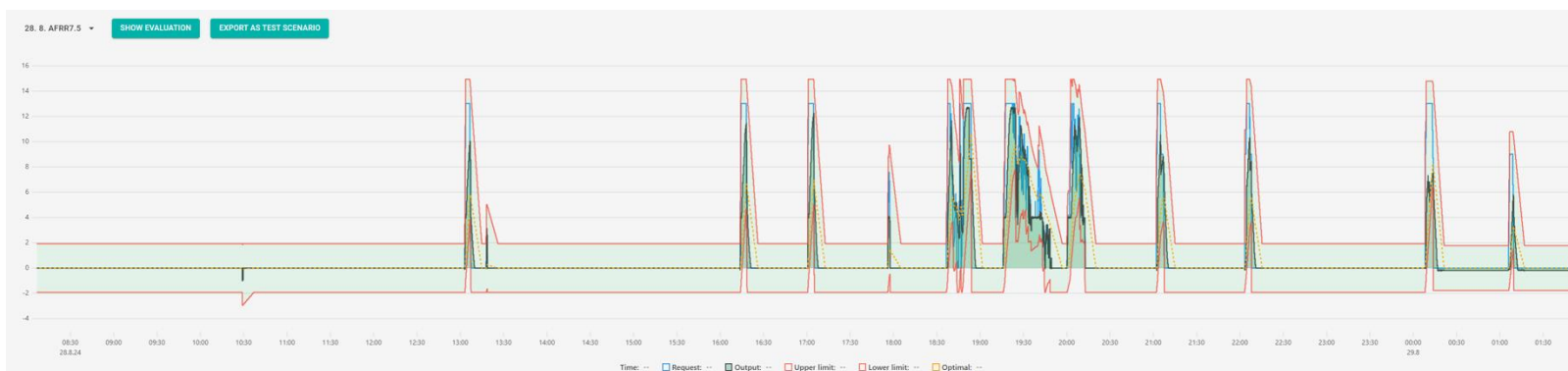
→ typ provozu:
bioplynová stanice
ve skleníku

→ jednotka je na částečném
výkonu 50 %,
a poskytuje službu
do 100 %

Zákazník:
BPS Uherčice

KGJ na plusovou službu aFRR+ 100 %

→ Aktivace aFRR+ na úrovni celého agregačního bloku



→ Aktivace aFRR+ na úrovni konkrétní KGJ

KGJ_RAYO_NYMBURK_P1



→ typ provozu:

teplárna, zemní plyn

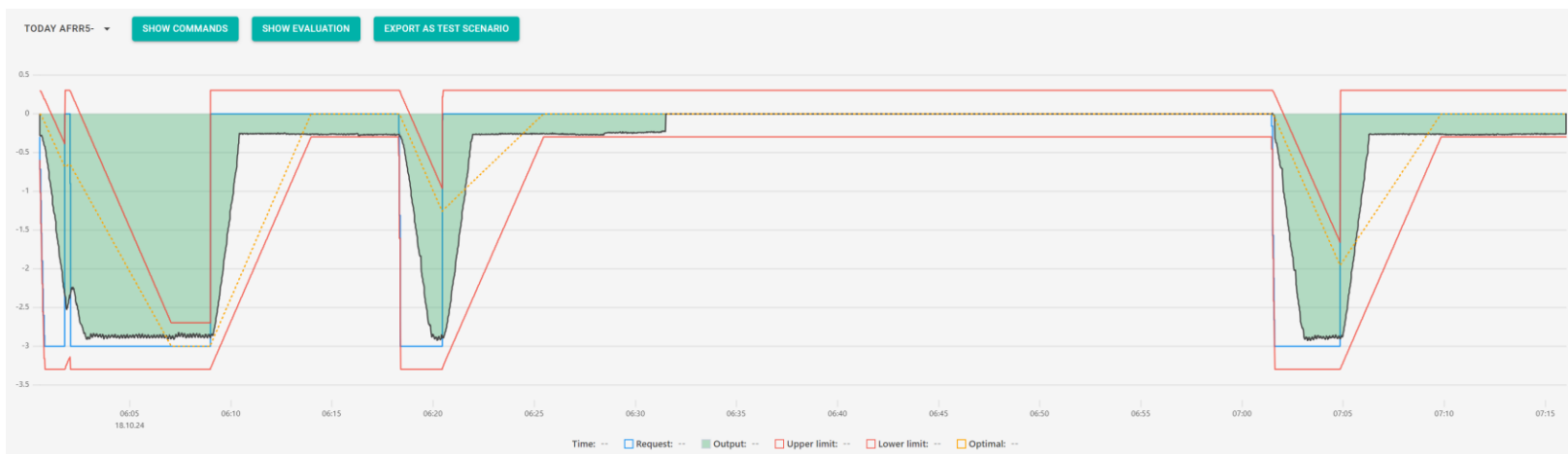
→ jednotka poskytuje
službu v celém výkonovém rozsahu
0 na 100 %)

Zákazník:

Teplárna Nymburk

KGJ na mínusovou službu aFRR- 50 %

→ Aktivace aFRR- na úrovni celého agregačního bloku



→ Aktivace aFRR- na úrovni konkrétní KGJ

BPP MALA BRANJEVINA 2

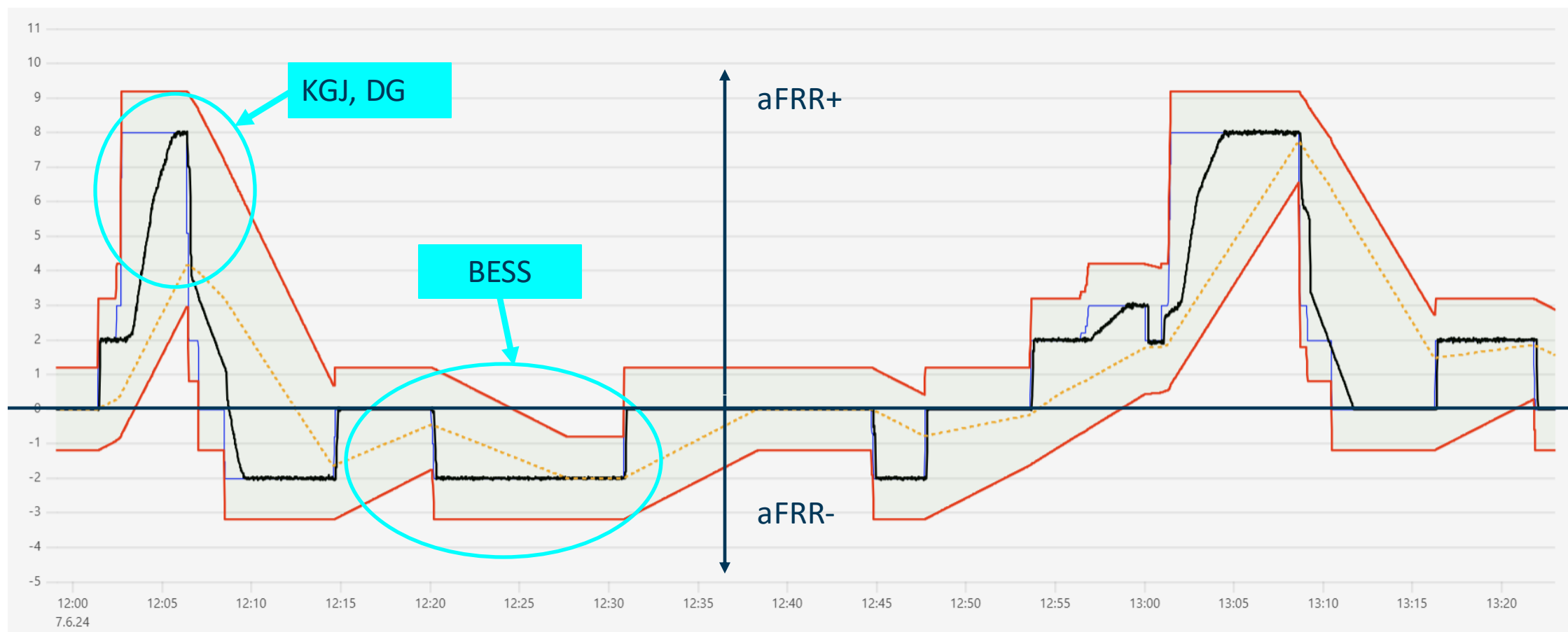


→ typ provozu:
bioplynové stanice
v Chorvatsku

→ jednotka **snižuje**
výkon o 50 %

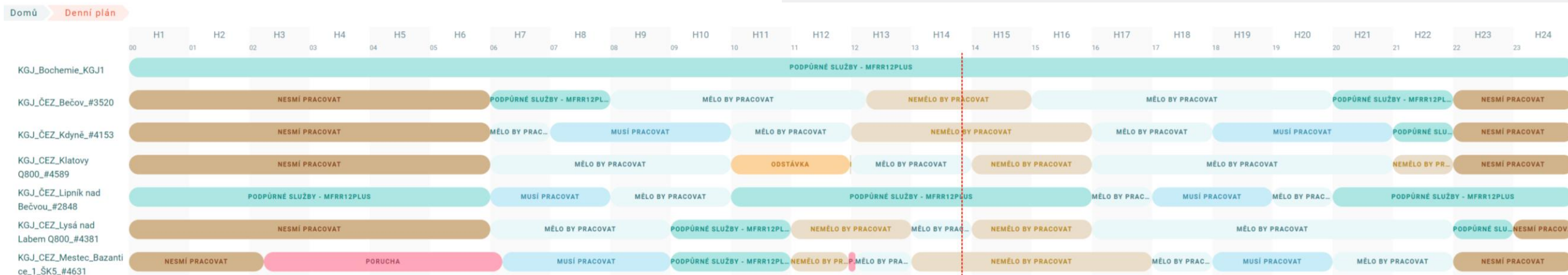
Zákazník:
Novpros d.o.o.
BP Mala Branjevina (HR)

Praktická ukázka aktivace aFRR+ a aFRR- na AB Nano Energies



Jak uplatnit flexibilitu KGJ na trading

- KGJ, které mají projezdy v době kdy neposkytují SVR, můžeme uplatnit na trading
- Hodnota se tvoří hledáním cenové arbitráže mezi trhy – DA/ID/Imbalance
- Základním parametrem pro prodej jsou náklady na výrobu elektřiny (náklad na plyn) a výnosy z elektřiny a tepla



Příklady z praxe

Kogenerační jednotky během H1 2024



SKUPINA ČEZ



ID prodej / nákup

7.4.2024 H22

DA cena: 91 EUR/MWh

Objem: 4,1 MWh, 7 KGJ

Marginální cena: 100EUR

Cena prodej: 195 EUR/MWh

Profit: $(194,99 - 100) * 4,1 = 389 \text{ EUR}$

Vypnutí do odchylky

3.4.2024 H13

DA cena H13: 73 EUR/MWh

Objem: 3,8 MWh, 4KGJ

Marginální cena: 120

Cena prot odchylky: 874 EUR/MWh

Profit: $-3,8 * (-872) = 3313 \text{ EUR}$

Zapnutí do odchylky

5.3.2024 H9

DA cena: 83 EUR/MWh

Objem: 1,5 MWh, 3 KGJ

Marginální cena: 100 EUR

Cena protiodchylky: 454 EUR/MWh

Profit: $(454 - 100) * 1,5 = 531 \text{ EUR}$

Market making

10.5.2024 H12

DA cena: 2 EUR/MWh

Objem: 6,9 MWh, 10 KGJ

Cena prodej: 150 EUR/MWh

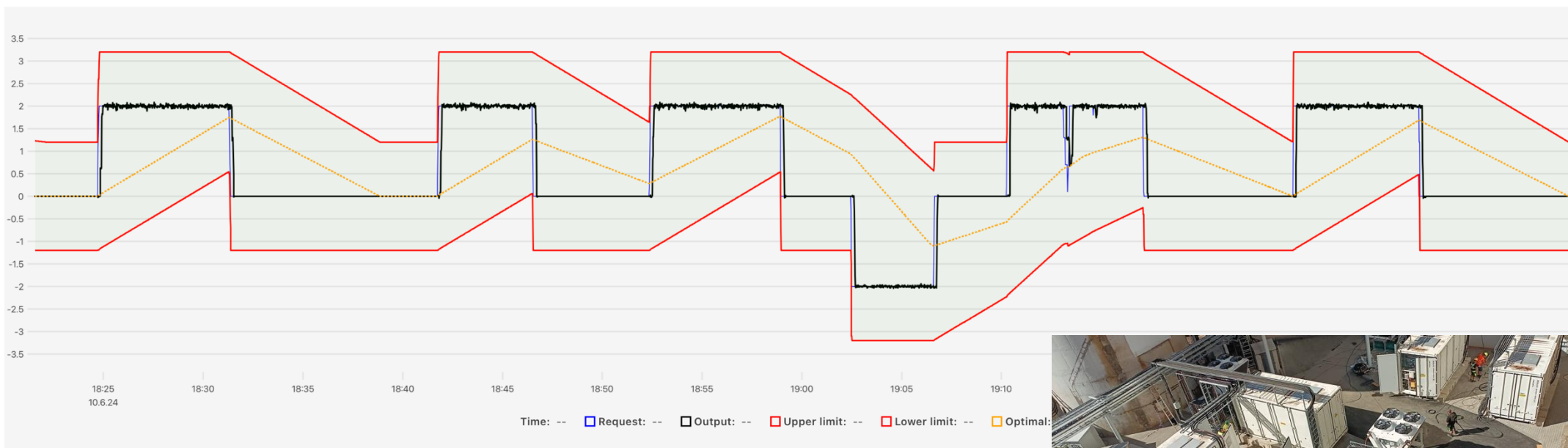
Cena nákup: 112 EUR/MWh

Profit: $(150 - 112) * 6,9 = 255 \text{ EUR}$

Další typy obchodů s assety:

- DA optimalizace
- Spekulace na odchylky

Praktická ukázka aktivace aFRR+ a aFRR- pouze na BESS



Provozovatel BESS

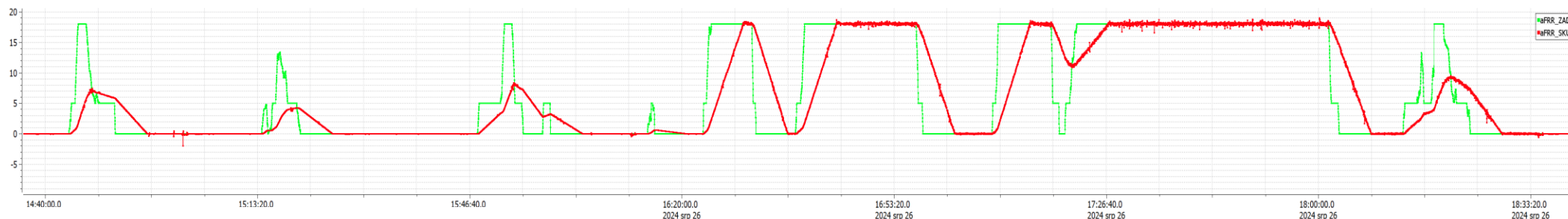


Stavba BESS

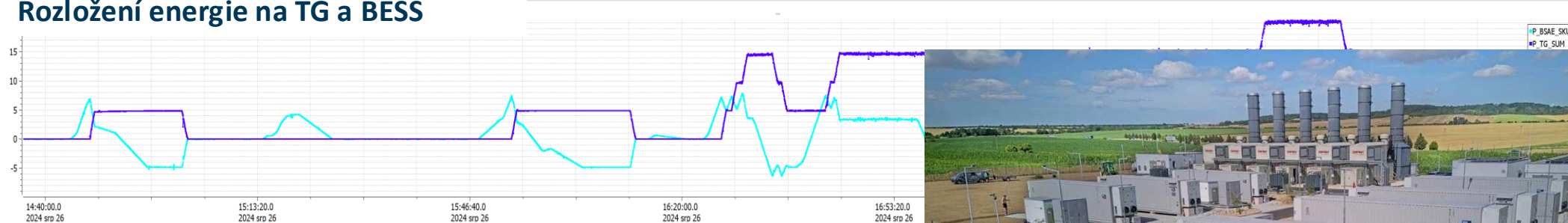


Praktická ukázka aktivace Energy nest

Výstup AB Enest



Rozložení energie na TG a BESS



aFRR+ umí poskytovat zařízení do 30 MW

BESS pomáhá TG doručovat ideální rampu pžadovanou ČEPS

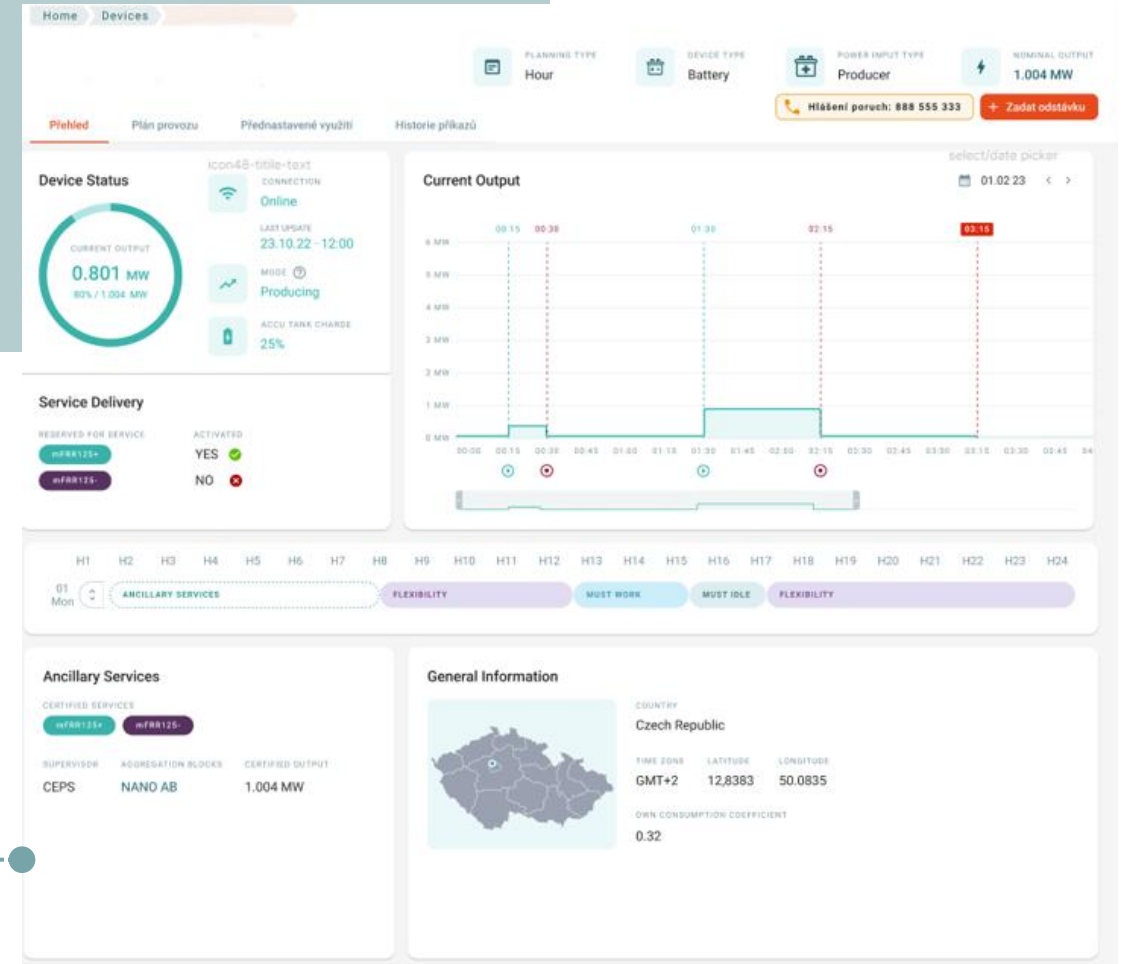
Enest umí také poskytovat službu aFRR- a FCR



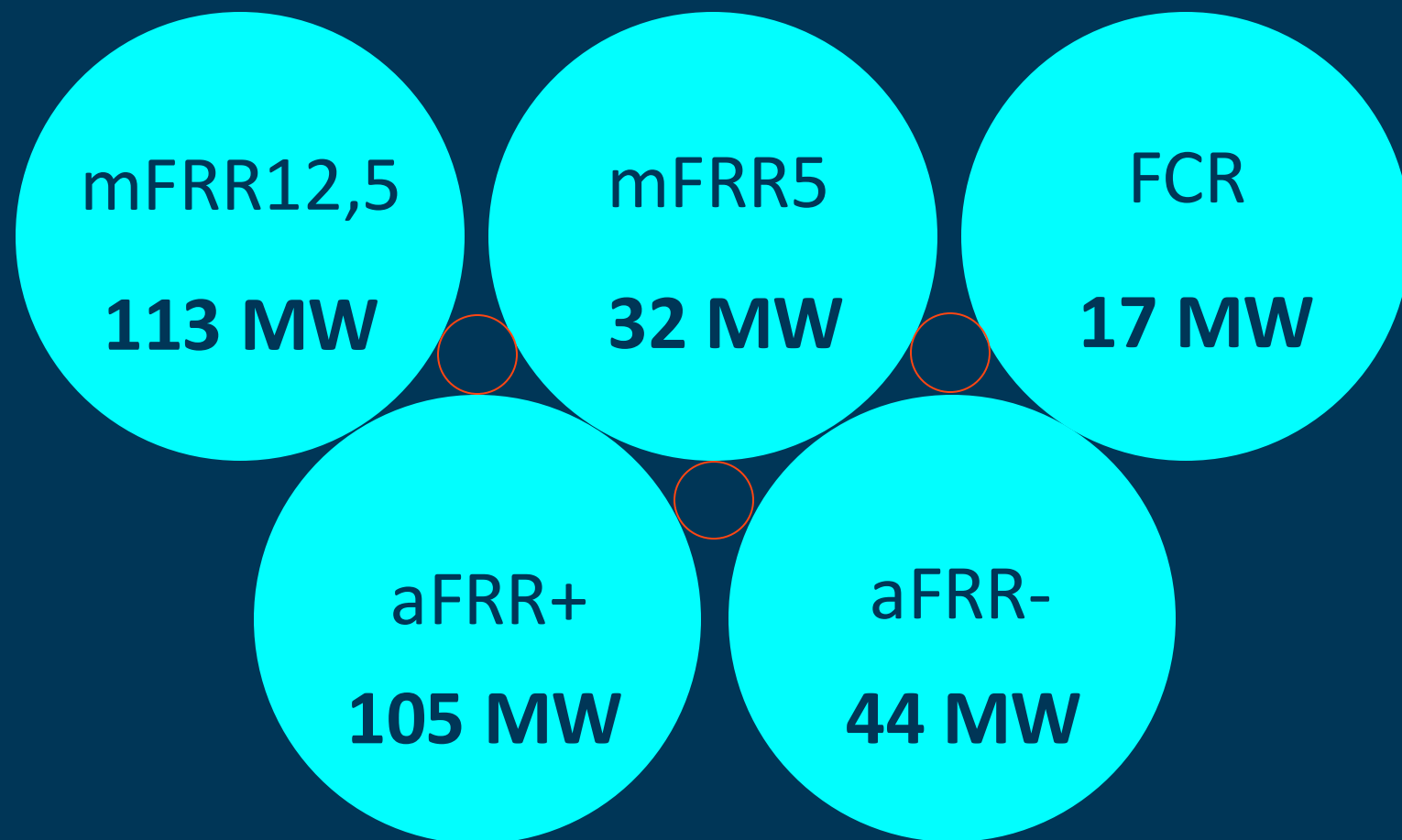
FlexDesk 2.0

Díky našemu softwaru máte neustále přehled o svých zařízeních.

- Všechno, co potřebujete vědět o aukcích a provozu, přehledně.
- 24/7 monitoring výkonu a parametrů vašich zařízení.
- Plánování provozu agregačních bloků.
- Optimalizujeme aukční strategii vašich zařízení, abychom maximalizovali zisk z vašich služeb.



Agregační bloky Nano Energies (CZ)



Primární technologie

Kogenerační jednotky



Baterie



Bioplynové stanice



Záložní generátory



DSR – spotřební zařízení



Děkuji za pozornost!

