

Agregovaná flexibilita

(synergie plynárenstva a
elektroenergetiky)

Tomáš Rajčan

 IPESOFT®



Synergie plynárenstva a elektroenergetiky

► Elektrifikácia

- Hlavným motívom je dekarbonizácia a energetická sebestačnosť
- Vykurovanie, Doprava, Priemysel
- Vlastná výroba elektriny -> OZE
- **Zásadný problém -> Nedostatok flexibilných zdrojov**

► Plynofikácia elektroenergetiky

- Ako vedľajší efekt dekarbonizácie
- Náhrada uhoľných zdrojov za plynové (dočasne ?)
- Renesancia jadra nerieši deficit flexibility -> plynové zdroje
- Zvyšovanie podielu OZE -> potreba záložných flexibilných zdrojov (plyn)

► IT systémy pre riadenie flexibility

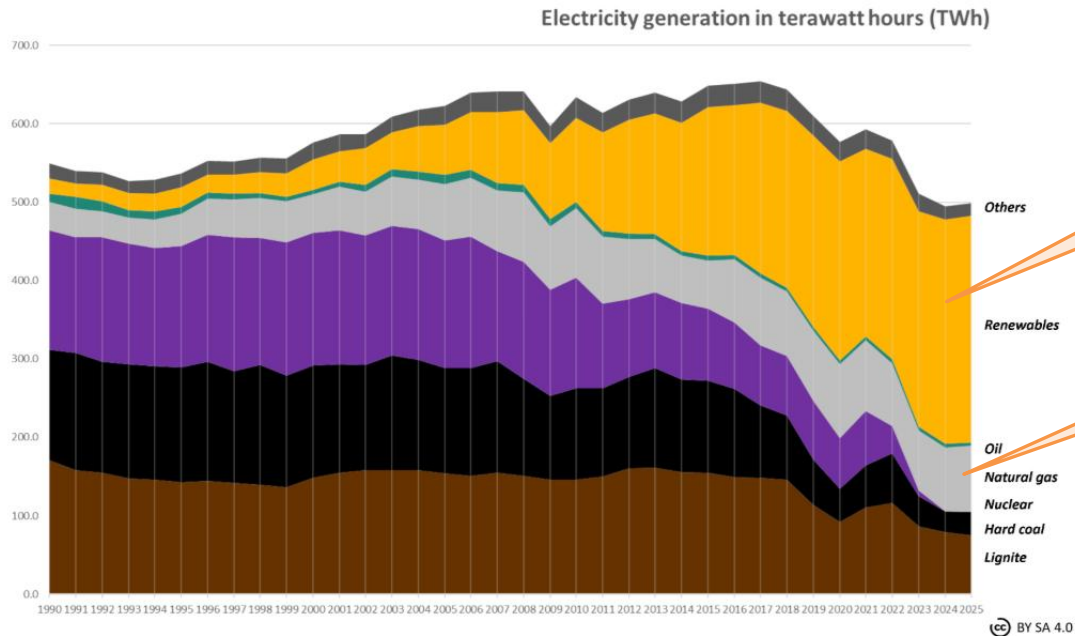


Plynofikácia energetiky ako dôsledok dekarbonizácie ?

Gross electricity production in Germany 1990 - 2025, by source.

Data: AGEB 2025.

CLEAN
ENERGY
WIRE



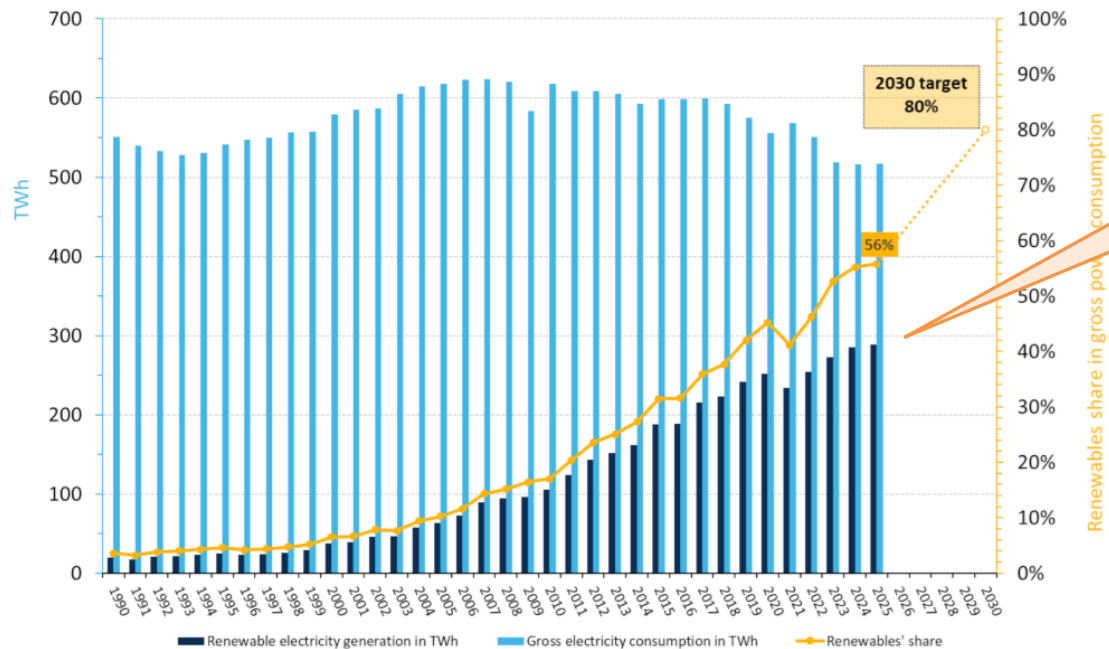
(*) Zdroj dát: www.cleanenergywire.org

Aká bude úloha plynu v cieľovom scenári OZE 80% ?

Renewables' share in gross electricity consumption in Germany 1990 - 2025.

Data (2025 preliminary): BDEW/ZSW 2025.

CLEAN
ENERGY
WIRE



Podiel výroby z OZE

- v súčasnosti už 56% (Nemecko)
- cieľ 80% vyzerá realisticky

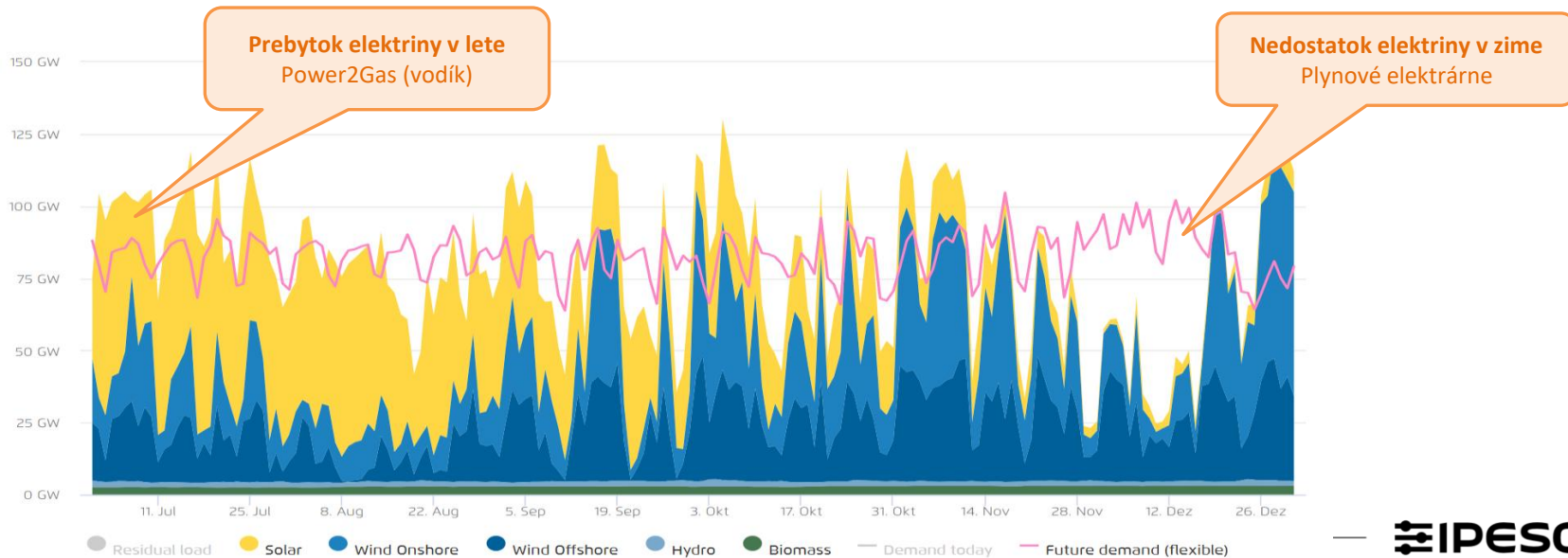
(*) Zdroj dát: www.cleanenergywire.org

CC BY SA 4.0

IPESOFT®

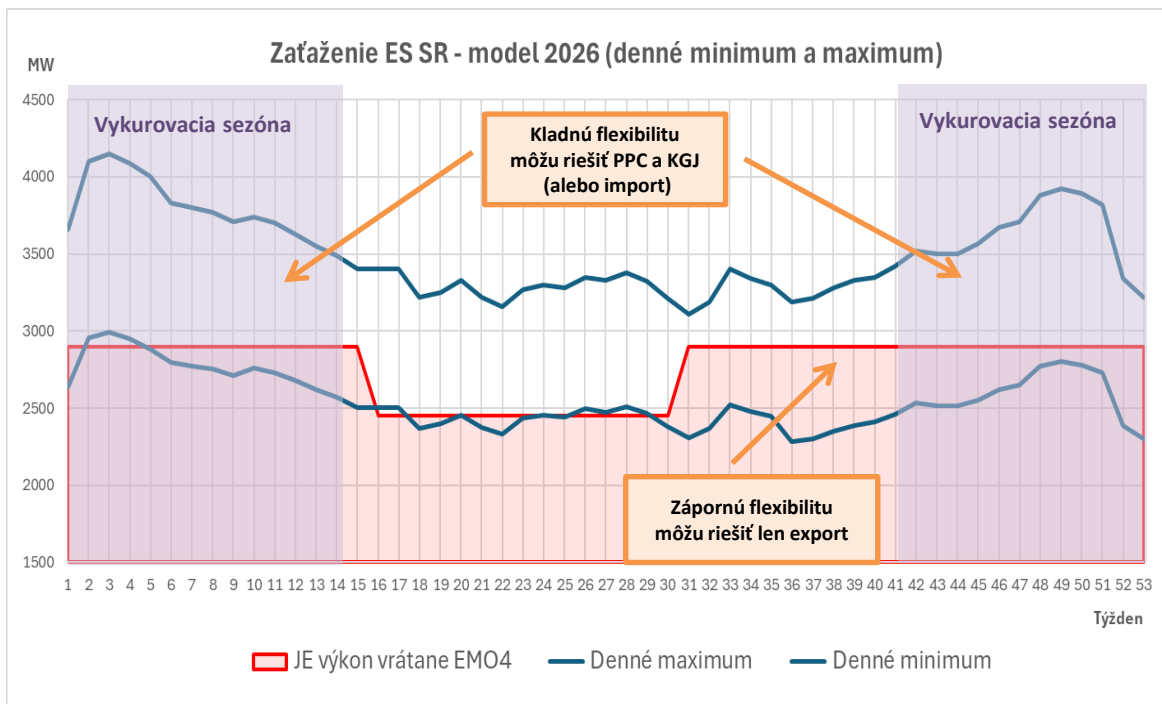
Bilancia výroby a spotreby elektriny pri podiele OZE 80%

- Modelová bilancia Nemecko pri 80% podiele OZE (2030)
- Zobrazený interval Júl – December
- Zobrazená už budúca spotreba navýšená o elektromobilitu a elektrifikáciu (+ 60%)
- V lete je prebytok elektriny (najmä z FVE), v zime je nedostatok



Ako sme na tom v SR

- sebestačnosť v elektrine – mýtus alebo realita ?



Sebestačnosť SR

- Po uvedení EMO4 do prevádzky výkon JE kontinuálne pokrýva denné minimum SR

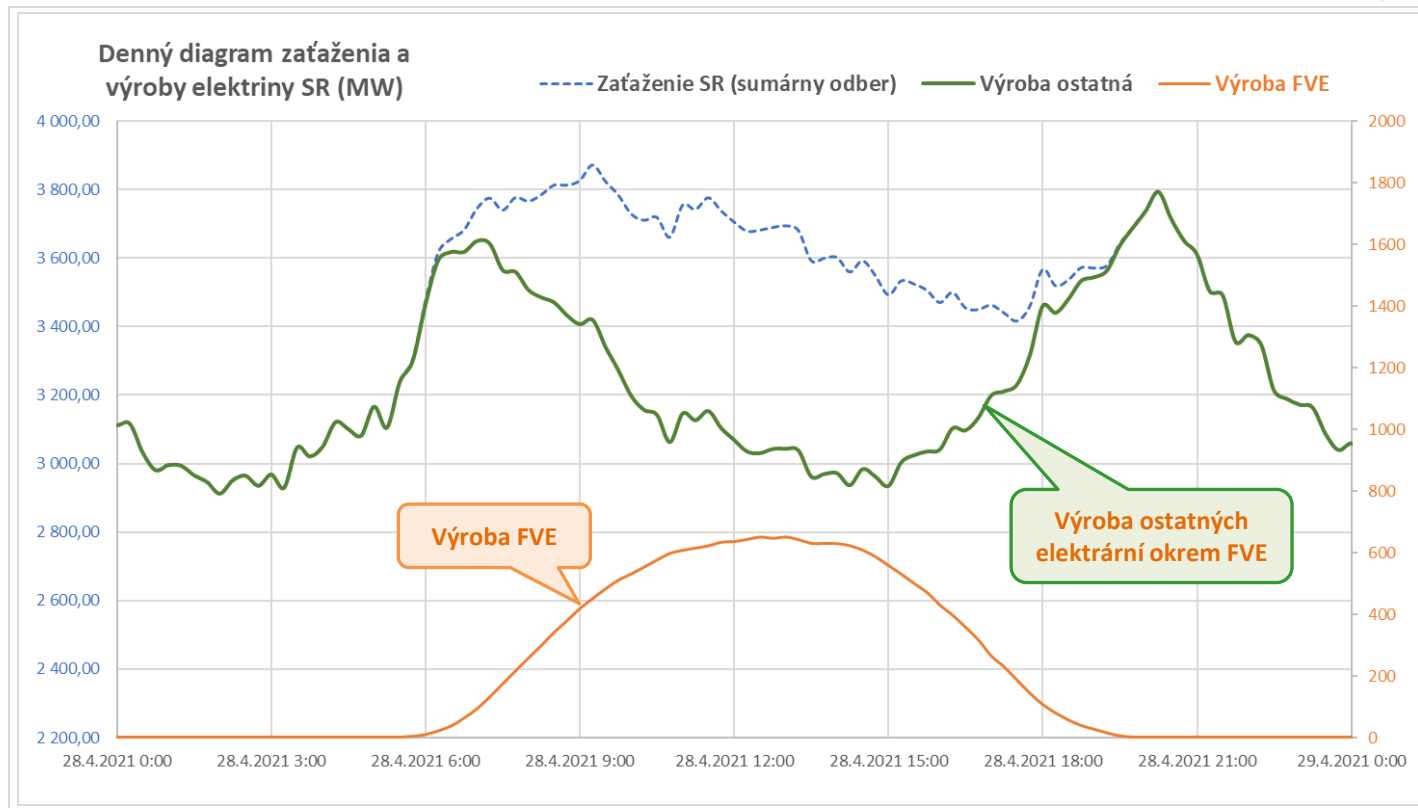
Potreba flexibility

- Zostáva nezmenená v rozsahu 700 – 1200 MW (rozdiel medzi denným minimum a maximum)
- Existujúce VE a PVE nedokážu pokryť potrebný rozsah flexibility

Potrebnú flexibilitu riešime najmä obchodne – export/import.

SR je z hľadiska bilancie výroby sebestačná, ale z hľadiska flexibility sa masívne spoliehame na dovoz ...

Krátkodobá flexibilita – zaťaženie SR (agregovaný odber)

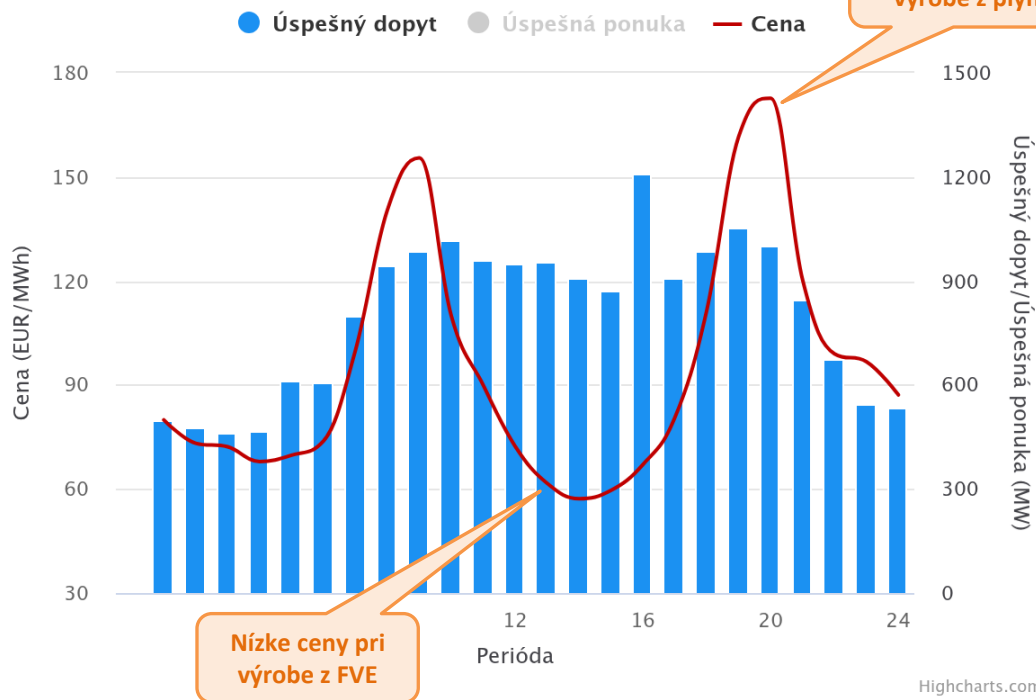


Reflexia do cien elektriny na dennom trhu (OKTE)

Graf ceny elektriny

- ▶ Denný trh 11.10.2024
- ▶ Ranná a večerná špička ceny
- ▶ Cez deň elektrina lacná – výroba FVE
- ▶ Večer elektrina drahá – výroba z plynu

Priebeh cien odpovedá nákladom zdrojov na pokrytie dopytu
(krivka merit-order zdrojov)



Batériové systémy – aktivácia flexibility (cenová arbitráž)

Graf ceny elektriny

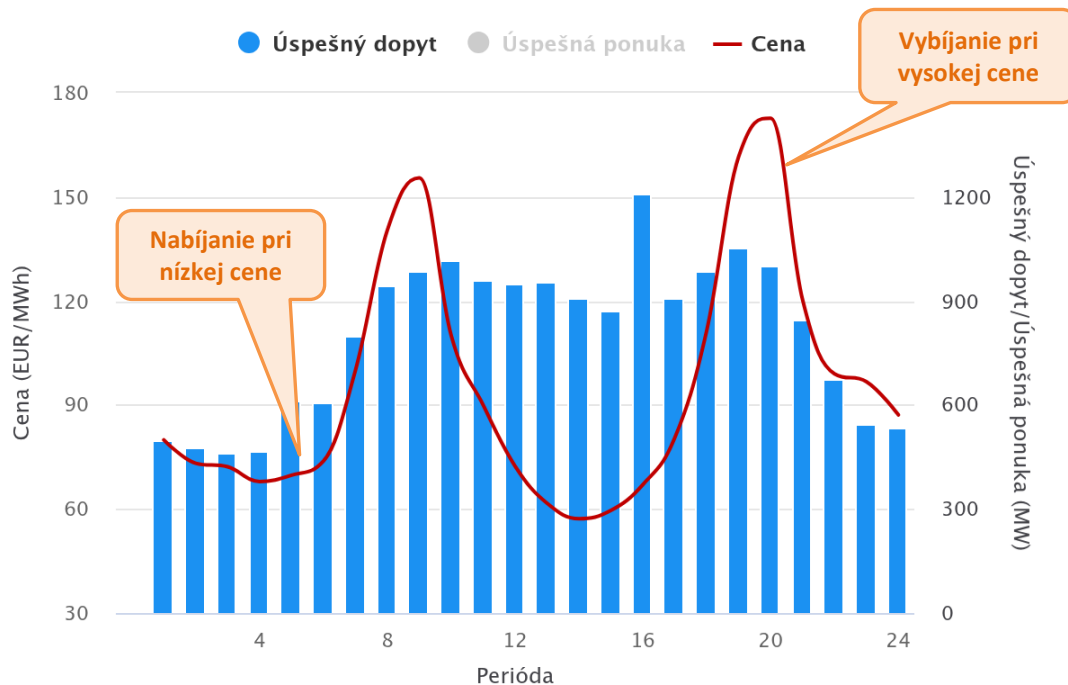
- ▶ Denný trh 11.10.2024
- ▶ Ranná a večerná špička ceny
- ▶ Cez deň elektrina lacná – výroba FVE

Aktivácia flexibility z batérií

- ▶ Nabíjanie pri nízkej cene
- ▶ Vybíjanie pri vysokej cene
- ▶ Zisk z cenovej arbitráže

Pozitívny efekt na sústavu

- vyrovňovanie špičiek
- tlmenie cenových extrémov



Ekvivalent batérie v systémoch KVET a CZT

- kogeneračná jednotka + elektrokotel / tepelné čerpadlo

Aktivácia flexibility KVET

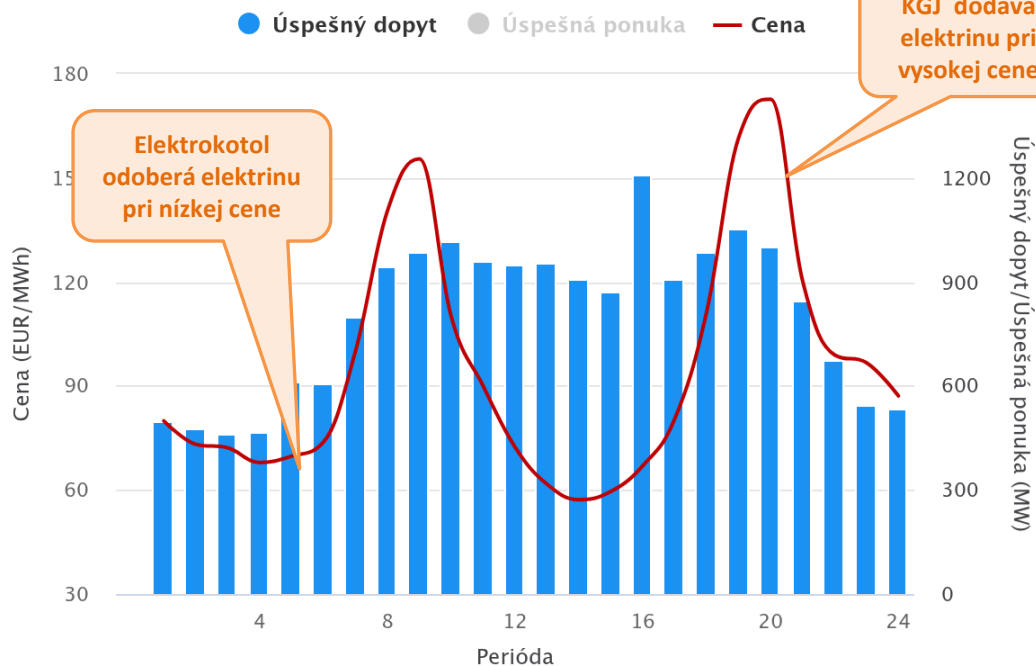
- ▶ Elektrokotel aktivovaný pri nízkej cene
- ▶ KGJ aktivovaná pri vysokej cene
- ▶ Dodávka tepla kontinuálne bez obmedzení

Pozitívny efekt na sústavu

- vyrovňavanie špičiek
- tlmenie cenových extrémov

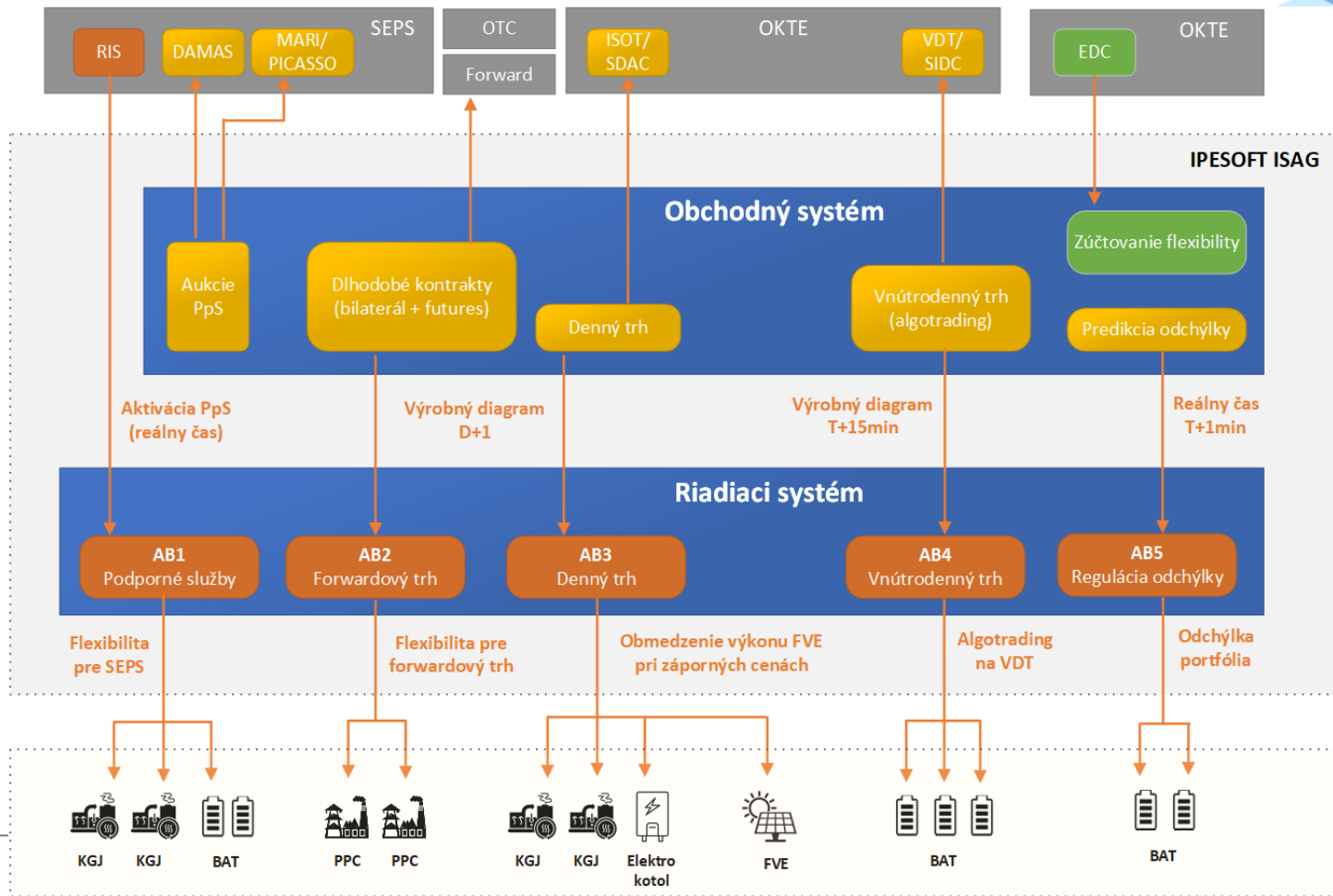
Pozitívny efekt prevádzkovateľa

- dodávka tepla pri minimálnych nákladoch
- výnosy z predaja špičkovej elektriny



Highcharts.com

Informačný systém agregátora flexibility (ISAG)



Informačný systém agregátora – príklady nasadenia

Teplárenské spoločnosti s vysokým podielom plynových zdrojov

- Optimalizácia nákladov na výrobu tepla – flexibilný mix zdrojov (KGJ, EK, Tepelné čerpadlá)
- Agregácia malých zdrojov (KGJ) -> doplnkový „revenue stream“ z poskytovania flexibility

Priemyselné parky

- Optimalizácia vlastnej výroby elektriny, nákupu a distribúcie elektriny v parku
- Optimalizácia vlastnej výroby tepla z plynu alebo elektriny
- Flexibilné riadenie nabíjacej infraštruktúry (elektromobilita)

Nezávislí agregátori

- Agregácia bioplynových staníc -> doplnkový „revenue stream“ z poskytovania flexibility
- Zvýšenie flexibility plynových zdrojov (KGJ) v kombinácii s batériovým úložiskom

Plynárenská spoločnosť – dodávateľ

- Agregácia KGJ – synergie v dodávke plynu a výnosov z poskytovania flexibility

Plynárenská spoločnosť – infraštruktúra (v príprave)

- Elektrifikácia flotily kompresorov
- Vlastná výroba elektriny z OZE + riadenie flexibility batériovým úložiskom

ĎAKUJEME
ZA POZORNOSŤ