

Cenová optimalizácia agregáčnych blokov

Konferencia Digitalizácia trhu s (obnoviteľnou) energiou
Blok II. Digitalizácia, agregácia, inteligentné systémy & flexibilita

22.11.2023, Hotel Color Bratislava & online, Bratislava

Ing. Ivan Trup



Téma dnešnej konferencie, rekapitulácia tém

Zvýšenie podielu OZE

- Zachovanie stability energetickej sústavy
- Nástroje: digitalizácia a efektívny energetický manažment
- Podpora kombinovaných investícií do OZE v spojení s batériovými úložiskami

Reforma energetického trhu

- Dotácie na inštalácie OZE

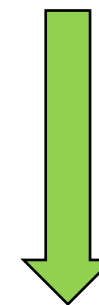
Zabezpečenie návratnosti investície s prínosom benefitov pre odberateľov aj dodávateľov

Aká je pripravenosť sústavy na zvýšenie podielu OZE?

Je Slovensko pripravené na rozvoje OZE?

Energetická chudoba, cielená podpora, šetrenie nákladov, zdieľanie prebytkov lokálnej výroby, komunitná energetika

Ako bezpečne zvýšiť kapacitu pre pripojenie nových OZE?



Nezávislá agregácia obchodnej flexibility na NN

Integrovaný/nezávislý agregátor v.s. technická/obchodná flexibilita

4 možnosti

Technická flexibilita cez nezávislého agregátora využitá pre SVR, väčšie zdroje s vysokou výkonovou flexibilitou, rýchla dynamika, vyššie výkony, vysoké investičné náklady.

Komfort, bezpečnosť, kolízie priorít vo výrobe, konzistentnosť priemyselných procesov

Obchodná flexibilita agregovaná integrovaným agregátorom využívaná na princípe DSM

Produkty s dynamickou cenou pre špecifické OOM v segmente MOO/MOP

Využitie princípu blokovania spotrebičov v 2T schéme (VT/NT) bez nutnosti dodatočných nákladných technických opatrení.

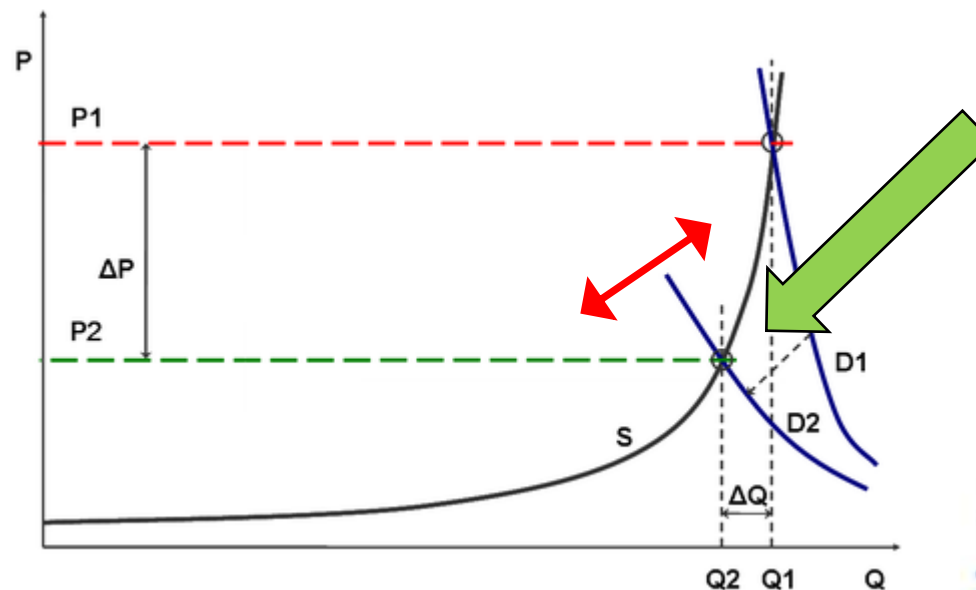
Jedno z možných riešení



Je agregácia flexibility vhodný nástroj pre DSM/DSR?

Riadenie dopytu po energii, tiež známe ako riadenie na strane dopytu (DSM) alebo odozva na strane dopytu (DSR), je modifikácia dopytu spotrebiteľov po energii prostredníctvom rôznych metód, ako sú finančné stimuly a zmena správania prostredníctvom vzdelávania.

Reakcia dopytu je zmena spotreby energie odberateľa elektrickej energie tak, aby lepšie zodpovedala dopytu po energii dodávke.



[Demand response - Wikipedia](#)

Štruktúra spotreby EE podľa sektorov (07/2023)



Review

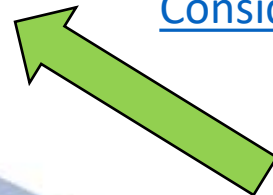
Demand Side Management in Industrial, Commercial, and Residential Sectors: A Review of Constraints and Considerations

Baxter Williams ^{1,*}, Daniel Bishop ^{2,*}, Patricio Gallardo ³ and J. Geoffrey Chase ¹

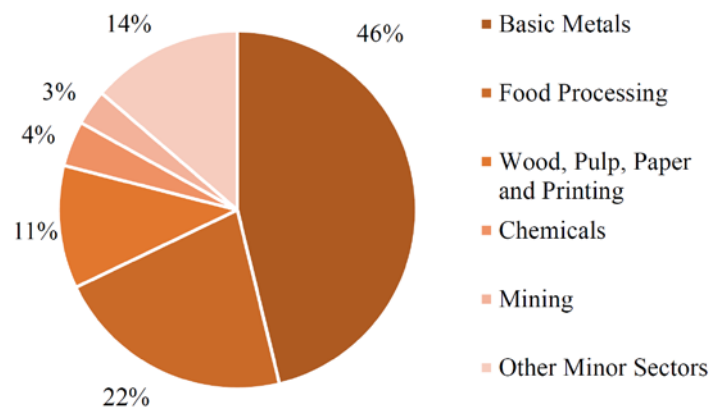
Understanding and addressing these constraints can increase the uptake of DSM and provide an effective means of **integrating greater shares of renewable energies** and **effectively managing power networks**.

[Energies | Free Full-Text | Demand Side Management in Industrial, Commercial, and Residential Sectors: A Review of Constraints and Considerations \(mdpi.com\)](#)

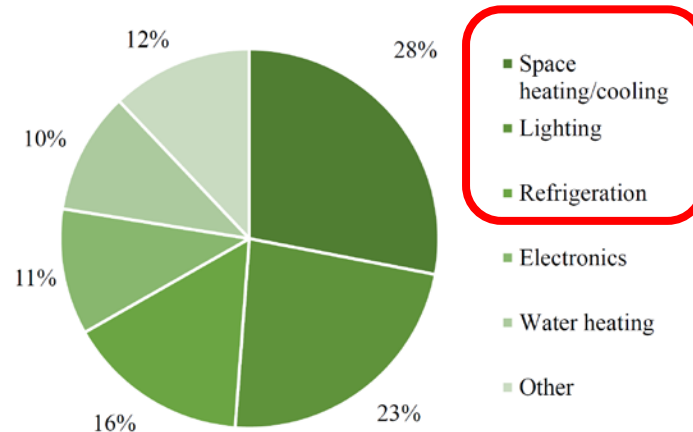
Aktuálne ciele



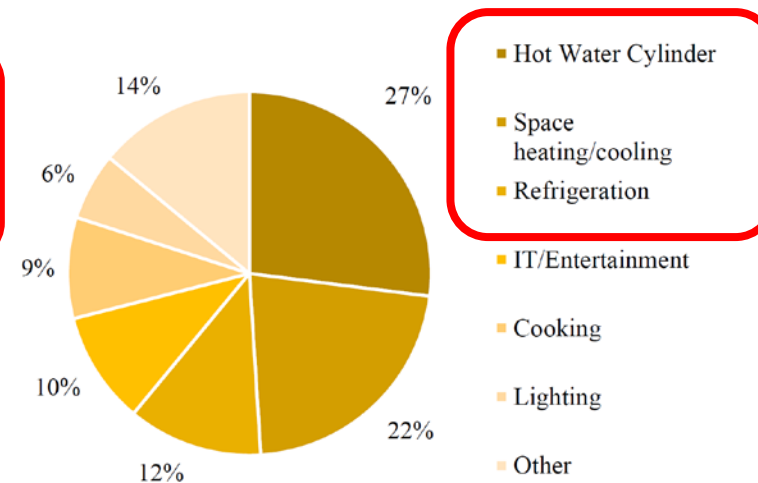
Štruktúra spotreby EE podľa sektorov



Priemyselný sektor



Komerčný sektor



Rezidenčný sektor

Kde bude e-mobilita a batérie?



Agregačný blok zostavený z domácností



Len vízia alebo aj reálne využiteľná schéma?

Príklad skupiny odberných miest s **elektrickým ohrevom TÚV riadeným 2T produktom** (niekoľko tisíc OPM pod UO 110kV)

Metóda identifikácie výkonovej náplne na spotrebe je aplikovateľná aj na AMM/TOU.



Prečo nie je záujem o 2T produkty

Zastaralé HDO nezodpovedajúce požiadavkám liberalizovaného trhu s energiami

Nízky rozdiel ceny EE medzi VT a NT

Vysoký podiel plynofikovaných domácností

Komplikácia pri predikcii spotreby na strane dodávateľa energií

Iné nové technológie pre riadenie spotreby v domácnostiach



Dynamická cena EE v produktoch (s flexibilitou)

Zohľadnenie generačných trendov a dopytu po zelenej energii

Zníženie rezervovanej kapacity na odberných miestach

Zvýšenie kapacity pre nové OZE

Spotreba EE vyrobenej v OZE v mieste jej výroby (lokálnej energetickej komunite)

Musia však byť pre zákazníka jednoducho pochopiteľné produkty zo strany dodávateľov/agregátorov

Sú spotové produkty cieľ (finálny stav) kam smerujú aktívni zákazníci (prosumer)?



Cenová optimalizácia – modelový príklad

Agregačný blok z desiatok až stoviek odberných miest s vyššou spotrebou s možnosťou riadiť spotrebu a výrobu

Každé odberné miesto má niekoľko prvkov pre riadenie spotreby (odloženie, vypnutie)

Každý prvok má cenu za použitie (EUR/použitie) a cenu za poskytnutú regulačnú energiu (EUR/ Δ kWh)

Nie je nutné rýchle meranie, pre predikcie a optimalizáciu postačujú LP15/D-1, pre vyúčtovanie M-1

Do optimalizácie vstupuje krivka požadovanej flexibility

Výstupom optimalizácie je návrh časov využívania prvkov v jednotlivých odberných miestach a funkcia spoľahlivosti poskytnutia flexibility od ceny.



Návrh scenárov dostupnosti flexibility v závislosti od ceny

1. Vstupy

Cena za zmenu plánu spínania relé:

- Fixná zložka
- Variabilná zložka

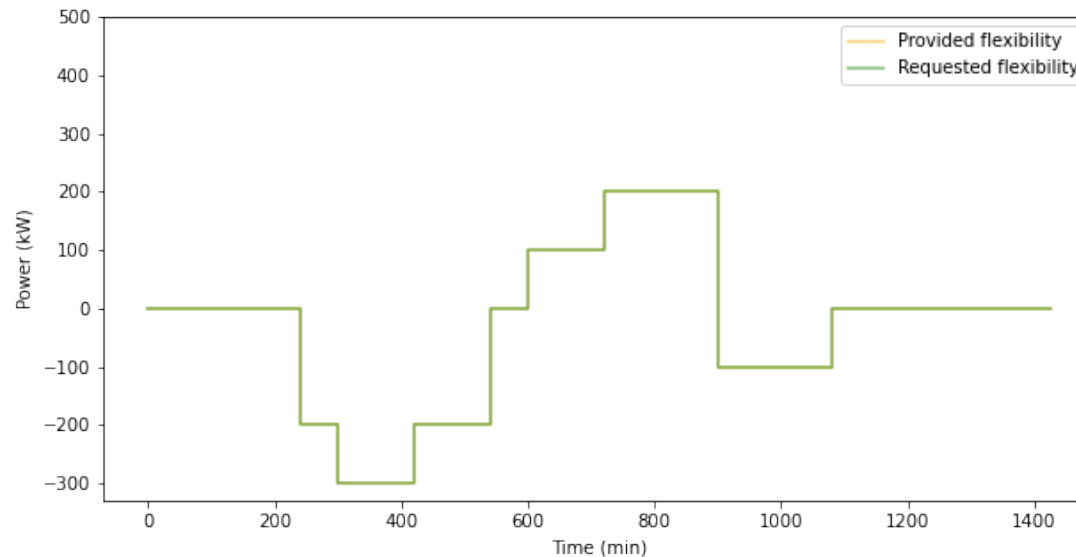
Ciel:

Navrhnuť nové plány spínania prvkov tak, aby:

- Diagram poskytnutej flexibility bol čo najbližšie diagramu požadovanej flexibility.
- Súčtová cena za použitie prvkov bola čo najnižšia.

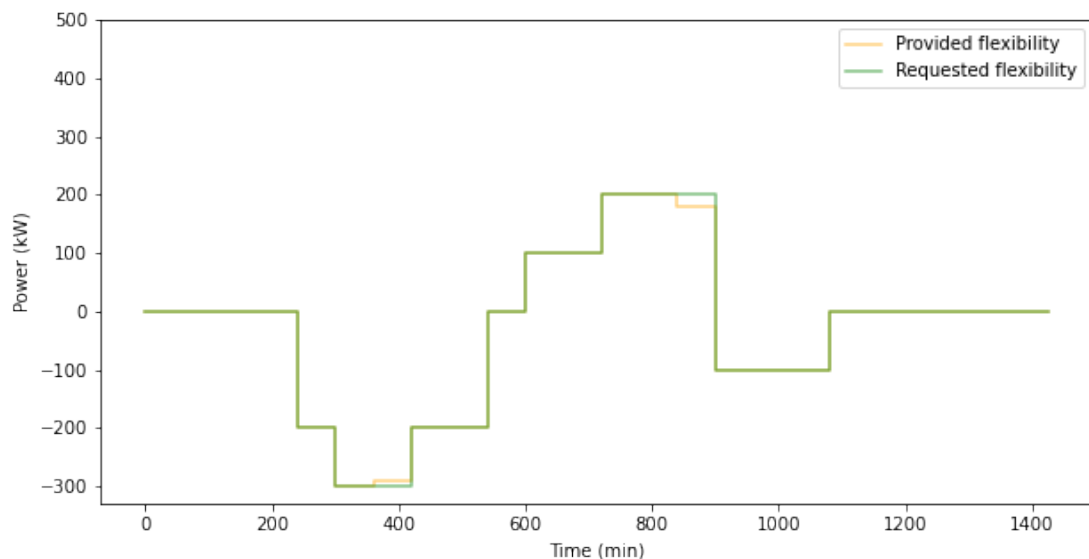
Otázky:

- Ako vybrať prvky, ktoré budeme ovládať?
- Ako využiť vybrané prvky?

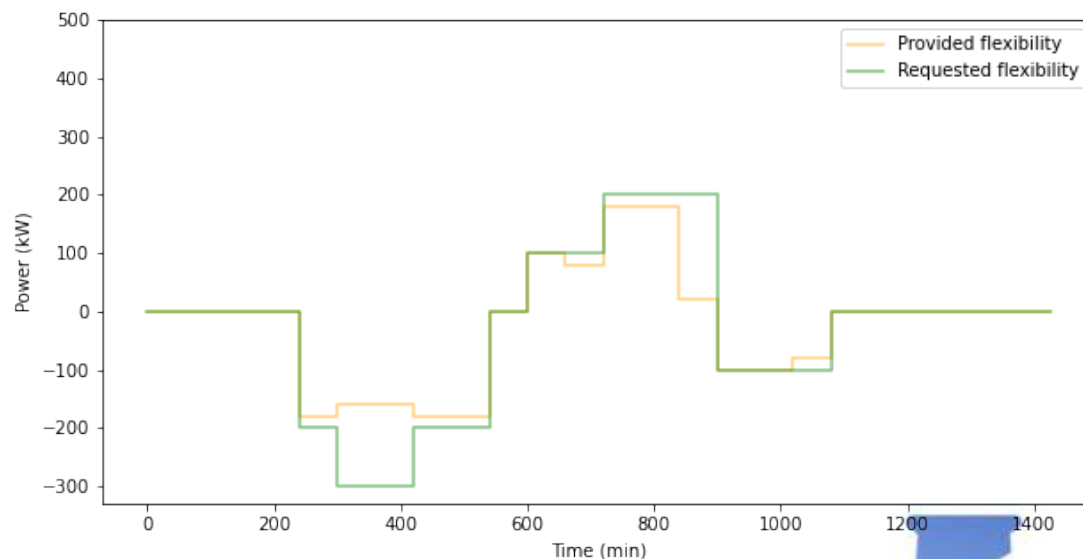


Návrh scenárov dostupnosti flexibility v závislosti od ceny

2. Scenáre riešenia



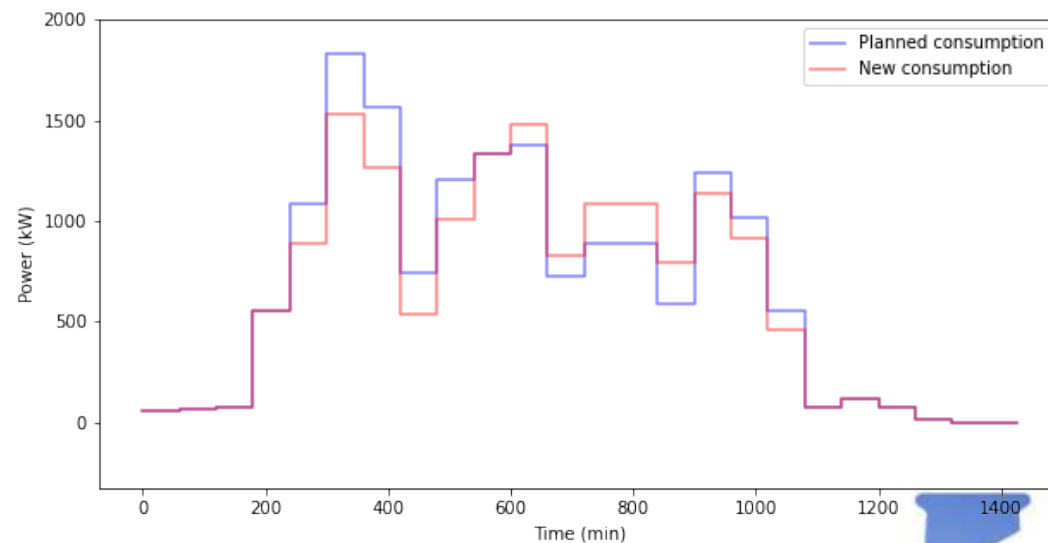
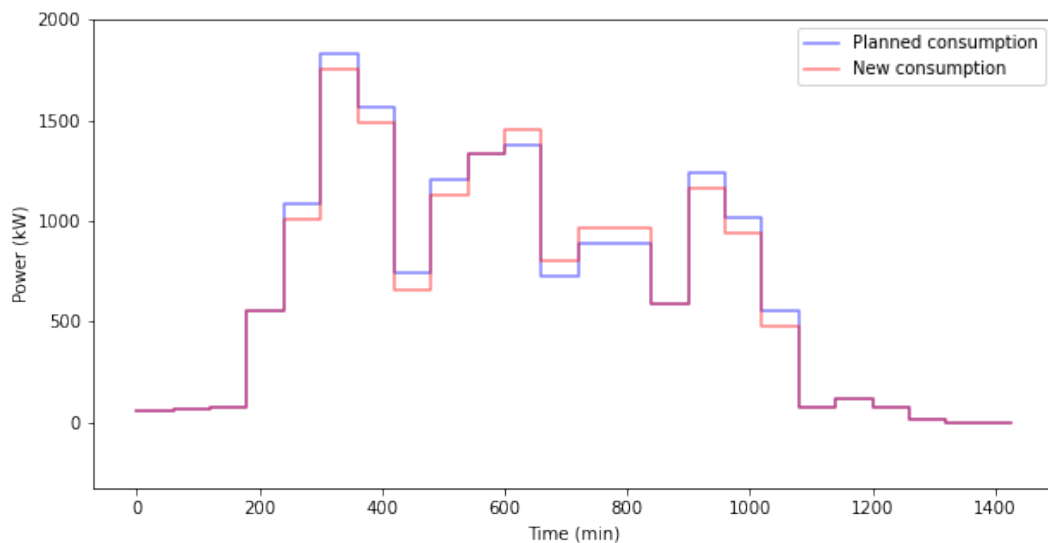
Najlepšie riešenie



Najhoršie riešenie

Návrh scenárov dostupnosti flexibility v závislosti od ceny

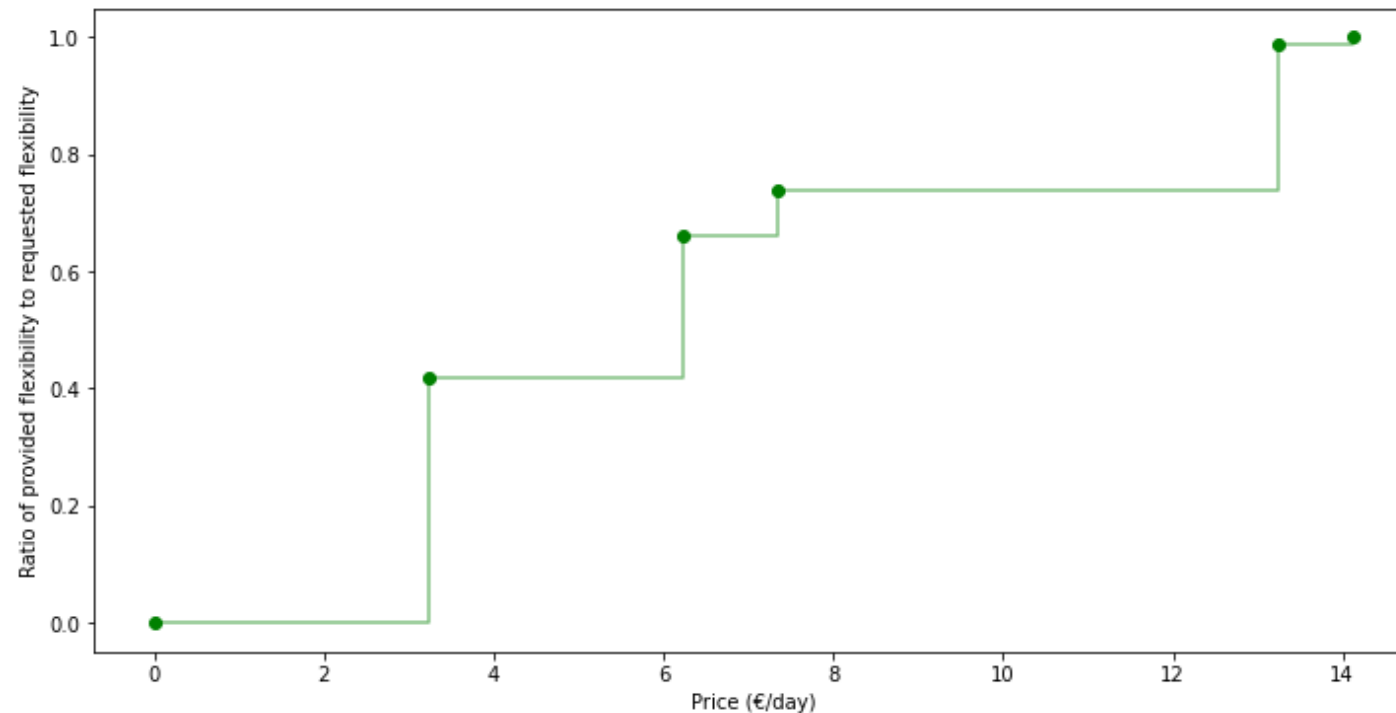
3. Predikcia bilancie



Návrh scenárov dostupnosti flexibility v závislosti od ceny

4. Výstup: cenová funkcia

- Identifikácia Pareto optimálnych riešení.
- Každé z riešení ponúka výber prvkov na zmenu spínacích plánov a návrh nových spínacích plánov pre daný prvok.
- Kombinácia optimalizačných kritérií pomocou cenovej funkcie by dovolila vybrať najvýhodnejšie z daných riešení.



Hľadáme partnera na experiment!

Záver

Zavedenie produktov využívajúcich flexibilitu v segmente domácností v podobe dynamických cien nových produktov na princípe DSM/DSR (**Benefit pre odberateľov aj dodávateľov energií**) nemusí vyžadovať dodatočné vybavenie odberných miest. Súčasne môže viesť k zníženiu RK v odberných miestach (**Zvýšenie podielu výroby EE v OZE**)

Proces integrovanej agregácie dodávateľom energie zjednodušuje procesy a znižuje náklady na poskytovanie služieb agregácie flexibility pre koncového zákazníka (**Šetrenie nákladov**).

Efekt flexibility môže byť zvýšený ak sa účelovo zostavená energetická komunita celá správa rovnako (**Komunitná energetika**).

Nástroje (**Zdieľanie prebytkov lokálnej výroby**) pre produkty využívajúce dynamické ceny/tarify môžu byť súčasne nástroje pre riešenie šetrenie energií pri raste cien za energie (**Efektívny energetický manažment**).

Nezaradené: **Stabilita energetickej sústavy**



Ďakujeme za pozornosť

Pavol Ballon
Ľubka Mazzocchi
Ivan Trup

pballon@microstep-hdo.sk
ljancova@microstep-hdo.sk
itrup@microstep-hdo.sk

