

Podzimní setkání – Rakvice

Amper Savings, a.s.
EPC a praxe

7. 11. 2024



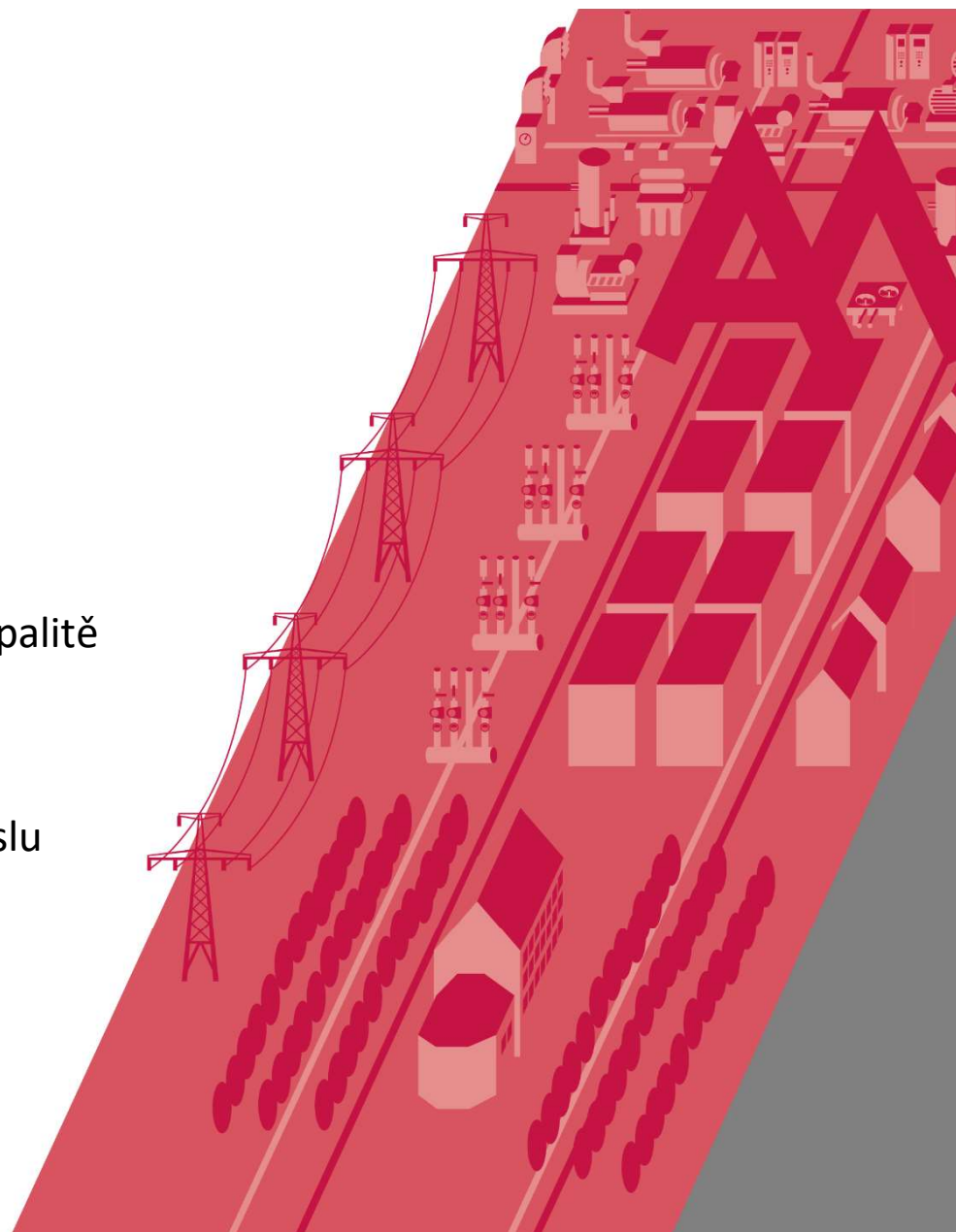
Program

Odborná dopolední část

- 11:00 Přivítání
- 11:05 Představení principů EPC
- 11:15 Přehled využívaných úsporných opatření v EPC
- 11:25 Ukázka EPC ve zdravotnictví
- 12:00 Ukázka energetického managementu a EPC v municipalitě

Odborná odpolední část

- 13:30 Ukázka energetického managementu a EPC v průmyslu
- 14:00 Moderní trendy v užití systémů MaR
- 14:30 Aktuální dotační prostředky pro podporu EM a EPC
- 14:45 Význam předpovědi počasí v energetice
- 15:00 Změny v energetickém zákoně



Představení principů EPC

Vladimír Kučera

Amper Savings



EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Základní rozdíly a výhody řešení EPC

Energy Performance
Contracting (EPC)
&
Performance
Design Build (PDB)

X

Klasické „výstavbové“
zakázky

Představení
principů
EPC

Vladimír
Kučera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Základní rozdíly a výhody řešení EPC

- **Přes 30 let tradice EPC v ČR** (první ESCO v r. 1993, APES založena v r. 2010).
- EPC (u rekonstrukcí) & PDB (u nové výstavby) řeší **návrh, projekci, realizaci, financování** a provoz (dle reálné potřeby) – **design&buildem s GARANCÍ** = „na klíč“ (na pevnou investiční částku) = investorovi **nehrozí riziko víceprací!**
- **Komplexní řešení jedním dodavatelem** - nedochází k deformaci a ztrátě kvality technického řešení od návrhu až po realizaci (jednoznačná odpovědnost a „rukopis“).
- **Pevně definované mantinely odpovědností** (dotace, organizační a inženýrská činnost) - investor přenáší odpovědnost na ESCO.
- Soutěž formou **vícekolového VŘ**. Hlavním kritériem není cena, ale **ideální řešení poměru cena/výkon**, s garancí parametrů (úspor, udržitelnosti, ...) = nejlepší řešení pro klienta, který „ví, co kupuje“ a je schopen v průběhu korigovat (narozdíl od nejlevnější jednokolové nabídky).
- Na základě Smlouvy o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem = **záruka za dosažení úspor energií a souvisejících provozních nákladů a udržitelných parametrů!** Dosažené úspory jsou zdrojem finančních toků pro splácení nákladů na realizaci úsporných opatření v předem definované délce projektu.
- Standardizované legislativní podmínky z.č.406/2000 Sb. - **Vzorová smlouva** pro poskytovatele EPC (na [www stránkách MPO](http://www.mpo.cz) či APES).

Představení principů EPC

Vladimír
Kučera

Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Základní rozdíly a výhody řešení EPC

- **EPC = dlouhodobé partnerství** s aktivním přístupem poskytovatele, který má motivaci hledat **smysluplné** řešení s garancí udržitelnosti přínosů.
- U EPC jsou zpravidla použity **kvalitnější komponenty, s delším životním cyklem** (2-3x) a zárukou – synergický efekt = zařízení musí fungovat a spořit po celou dobu projektu. Výhodou je i technologická racionalizace a sjednocení servisu.
- **Energetický management** (součást EPC) - prostředek k dlouhodobé spolupráci, edukaci uživatelů, provozní dohled a optimalizaci projektu, s cílem trvale snížit spotřebu energií a souvisejících nákladů při zachování uživatelského komfortu. Nutná podpora možné garance a prokazatelnosti vyhodnocení úspor.
- Financování formou "postoupení pohledávky" je z pohledu ratingu lépe hodnoceno a poskytnuté podmínky jsou takéž předmětem soutěže.
- **EPC projekty lze kombinovat s dotacemi** (OPŽP, NPO, SFŽP, RES, ...) – zvýhodněná míra dotace uznatelných nákladů +10%.
- **Na přípravu EPC lze čerpat dotace** (MPO Efekt - Analýza 500 tis.Kč 80%), případně KPL administrace z programu Elena (NRB, KB, ...).

Představení principů EPC

Vladimír
Kučera

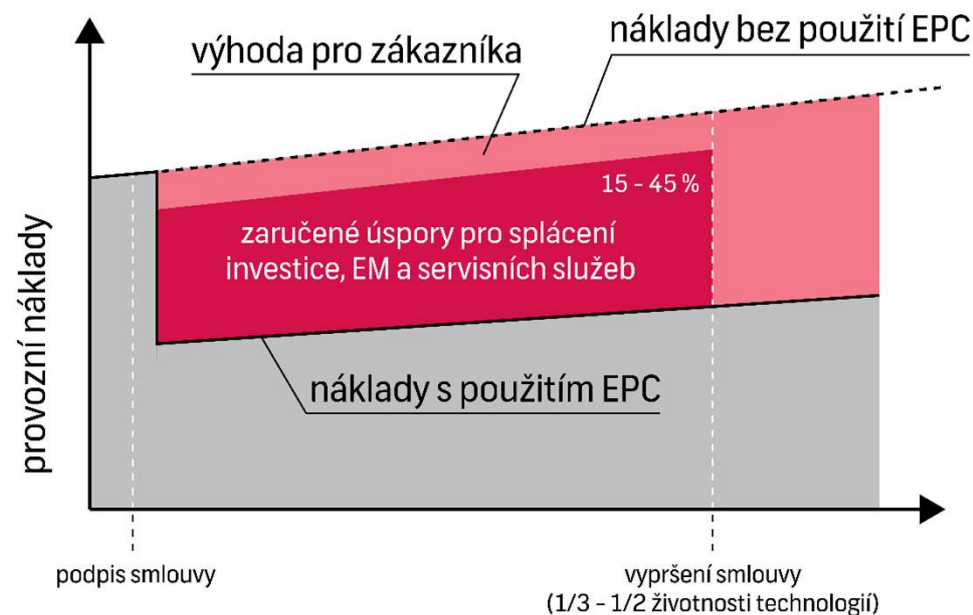
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Zdroje financování EPC

Průběžné splácení investice z úspor, kde investice může být řešena

- postoupením pohledávky bance po dokončení výstavby (realizace) úsporných opatření
- u veřejných subjektů možnost využití dotací
- vlastními zdroji klienta
- poskytnutím úvěru ze strany ESCO
- kombinací všech výše popsanych způsobů



Představení principů EPC

Vladimír Kučera

Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Zdroje financování EPC

Nabídková cena obsahuje:

- Hmotná investice
- Finanční náklady
- Energetický management

Garantované úspory:

- Tepelná energie či zemní plyn
- Elektrická energie
- Voda
- Jiné... (provozní apod.)

Garantované úspory



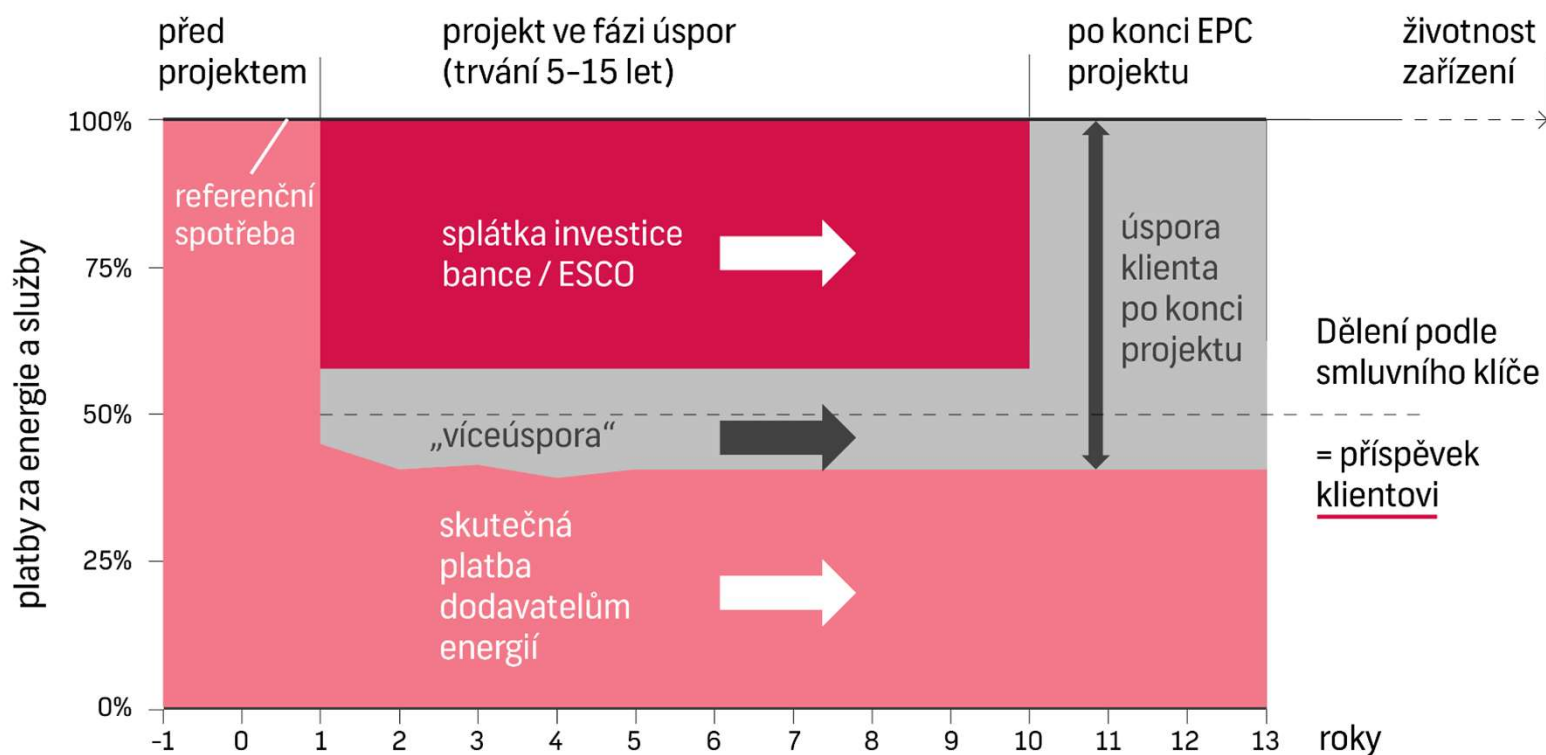
Představení principů EPC

Vladimír
Kučera

Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Jak funguje garance — „víceúspora“



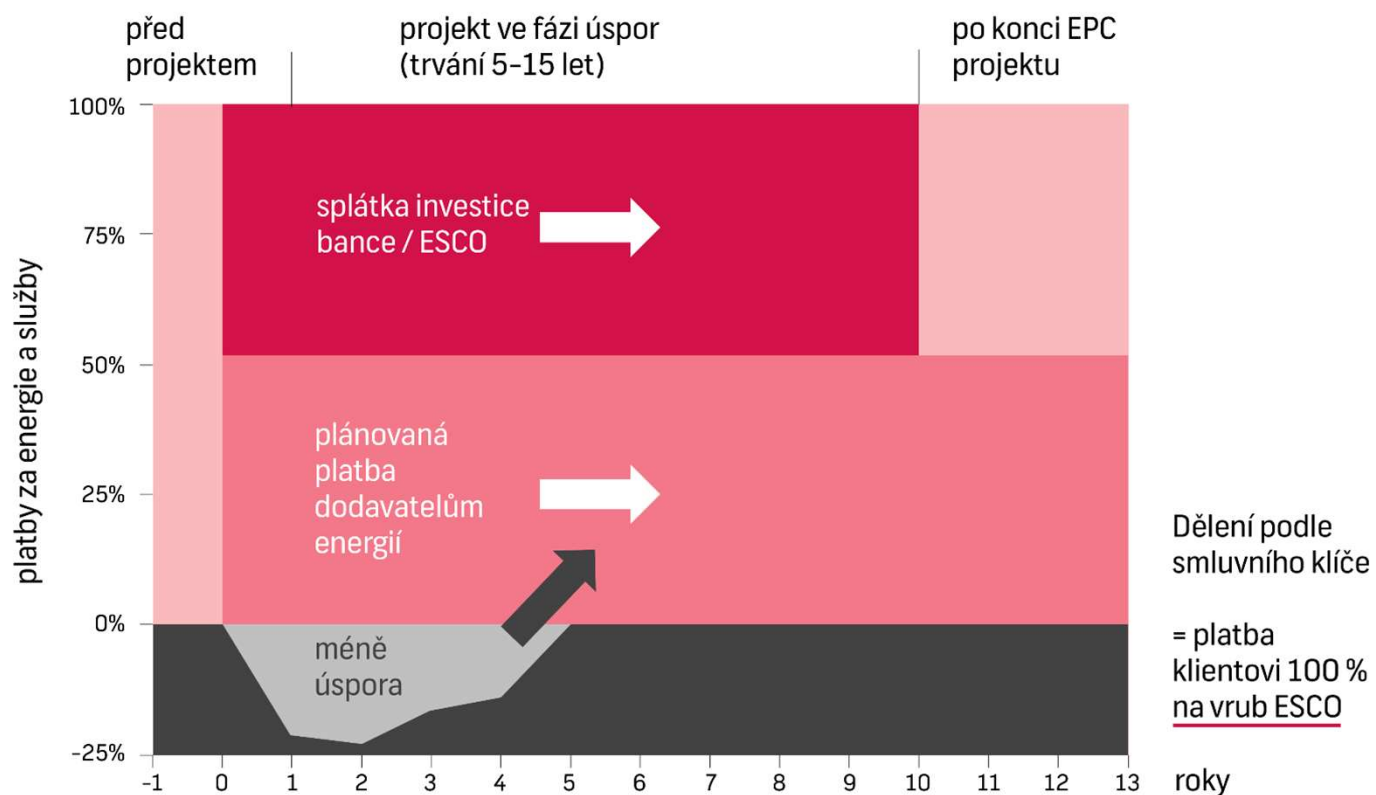
Představení principů EPC

Vladimír Kučera

Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Jak funguje garance — „méněúspora“



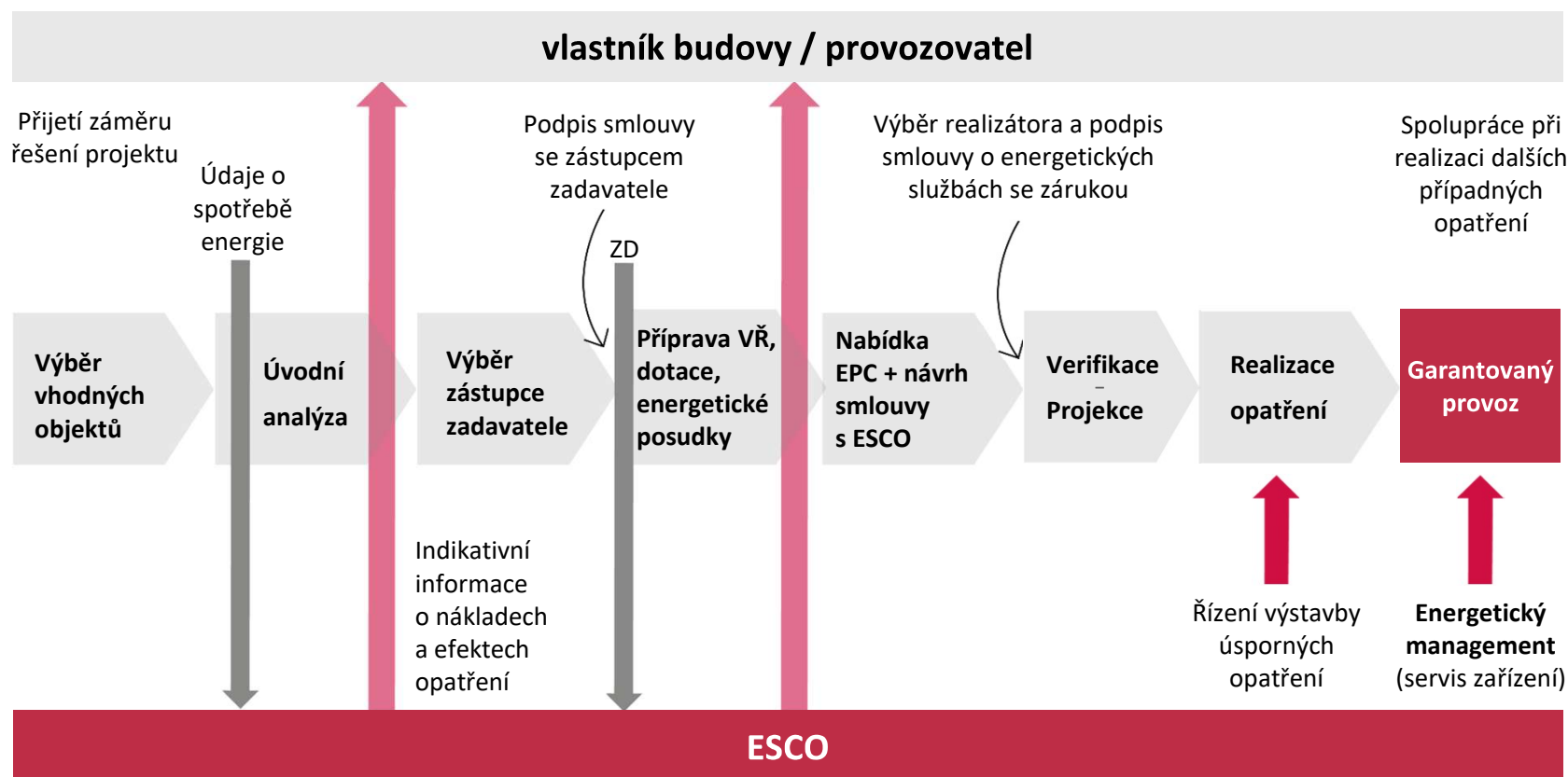
Představení principů EPC

Vladimír Kučera

Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Postup přípravy a realizace projektu EPC



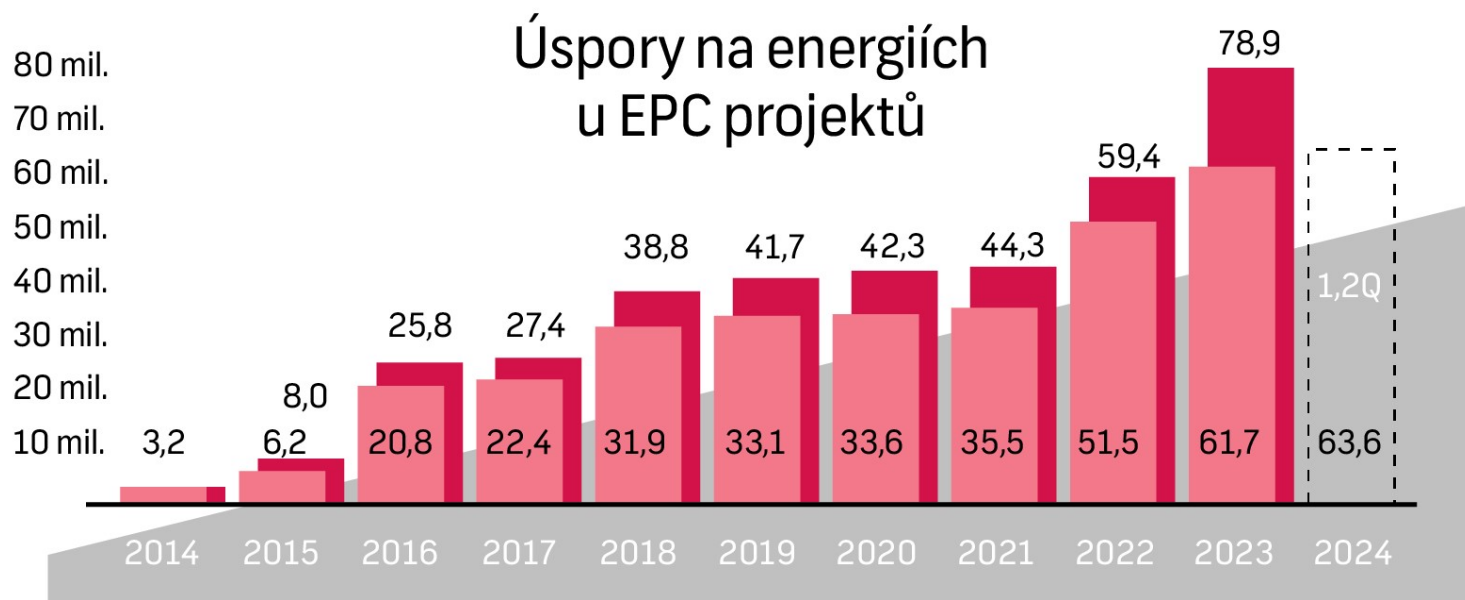
ZD = zadávací dokumentace

Představení
principů
EPC

Vladimír
Kučera
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Amper Savings - celkové hodnoty úspor energií



 Garantované úspory
v mil. Kč/rok

 Skutečné úspory
v mil. Kč/rok

 **elektrická energie**
11 526 493 kWh = roční
spotřeba obyvatel Mikulova

 **zemní plyn**
9 162 476 m³/132 064 552 kWh
= roční spotřeba obyvatel Břeclavi

 **voda**
267 000 m³ = týdenní
spotřeba obyvatel Brna

 **teplo**
89 480 GJ = roční spotřeba
obyvatel Vizovic

Představení
principů
EPC

Vladimír
Kučera
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Děkuji za pozornost.

Představení principů EPC

Vladimír
Kučera

Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Opatření realizovaná v projektech EPC

Energetický desetiboj



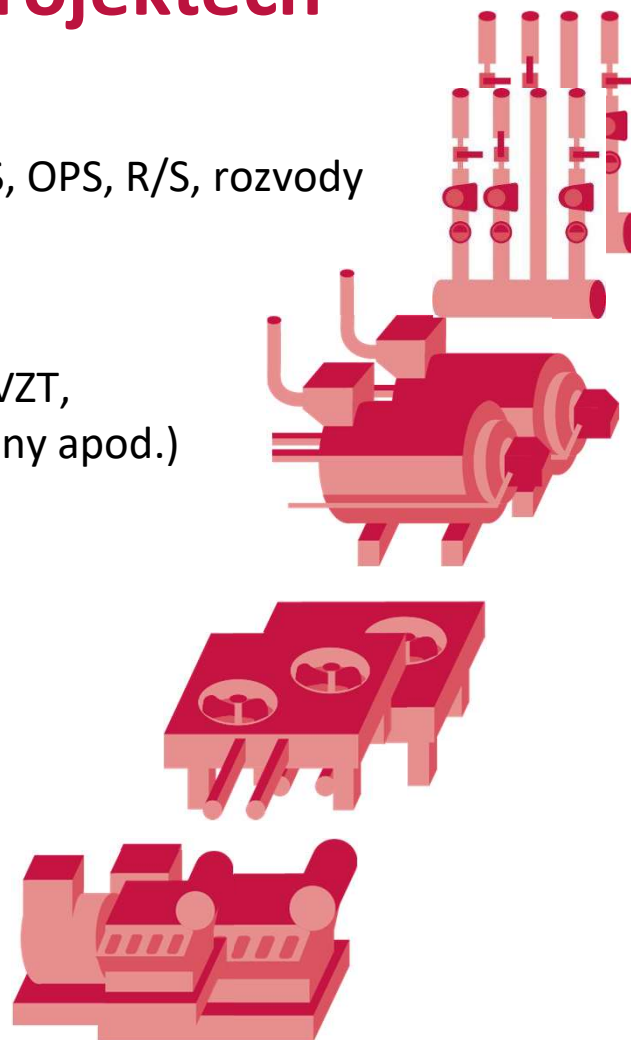
Opatření aplikovaná v EPC projektech

Tepelná energie / zemní plyn

- Rekonstrukce systému vytápění – kotelny, TČ, VS, OPS, R/S, rozvody
- Zlepšení tepelně-technických vlastností budov
- Instalace IRC
- Využití odpadního tepla – rekuperace (chlazení, VZT, spalínové výměníky, bazénové technologie, prádelny apod.)
- Rekonstrukce parních kotlen

Elektrická energie

- Výměna osvětlení
- Realizace výroben elektřiny – KGJ, FVE
- Osazení frekvenčních měničů, EC motory ve VZT
- Rekonstrukce zdrojů chladu
- Rekonstrukce výroben stlačeného vzduchu



Přehled úsporných opatření v EPC

Aleš Příbyla
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Opatření aplikovaná v EPC projektech

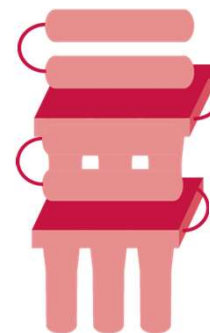
Úsporná opatření na vodě

- Úsporné výtokové prvky
- Zpětné využití vody z údržby ledové plochy zimních stadionů; bazény
- Vrty – získávání podzemní vody

Systémy měření a regulace – dispečerské prostředí Mervis

Ostatní *(dnes už EPC nejsou jen o úsporách)*

- Prádelny
- Trafostanice a rozvodny
- Stavební úpravy (vestavby, nadstavby...)
- Elektroinstalace
- Zdravotechnika



Přehled úsporných opatření v EPC

Aleš Přibyla
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Ukázka EPC ve zdravotnictví

Příklady dobré praxe



Psychiatrická nemocnice v Dobřanech komplexní EPC

Aleš Příbyla
Amper Savings



**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Základní údaje o projektu

- Realizace EPC
2022 - 2023
- Trvání projektu EPC
období 2022 – 2033
- Hmotná investice
276,6 mil. Kč bez DPH
- Výše dotace (OPŽP + NZÚ)
85 % uznatelných výdajů 140 mil. Kč (bez DPH)
- Ref. náklady na energie a vodu
21,8 mil. Kč/rok (bez DPH)
- Roční výše garantované úspory
8 mil. Kč/rok (bez DPH)
- Roční úspory emisí CO₂
2 479 tun/rok



**Psychiatrická
nemocnice
v Dobrušce**

Aleš Příbyla
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Realizovaná opatření

- Teplovodní kotelna areál 2x2300 kW + 1x 1 250 kW
- Parní zdroj 2x 2 tuny + 1x 1tuna 10 bar
- Kogenerační jednotka 200 kW
- Areálové rozvody (topná voda, pára, studená voda)
- Tlakově nezávislé předávací stanice UT a TUV



**Psychiatrická
nemocnice
v Dobřanech**

Aleš Příbyla
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Realizovaná opatření

- Systém měření a regulace včetně měření ZP, tepla, EE, vody
- Instalace FVE 25 kWp
- Opatření proti baktérii legionelly
- Obnova a úpravy vybraných vzduchotechnik
- Instalace nových zdrojů chladu o chladícím výkonu 101 a 291 kW
- Výměna osvětlení vnitřních i venkovních prostor
- Zlepšení tepelně-technických vlastností vybraných konstrukcí obálek budov



**Psychiatrická
nemocnice
v Dobřanech**

Aleš Příbyla
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Nová kotelna – stavební část



**Psychiatrická
nemocnice
v Dobrušce**

Aleš Přibyla
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Zázemí pro personál



**Psychiatrická
nemocnice
v Dobřanech**

Aleš Příbyla
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Realizovaná opatření

- Nové technologie prádelny
(tunelová pračka, sušiče, finišery) + zdroj STL vzduchu



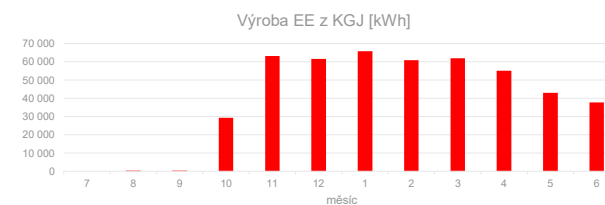
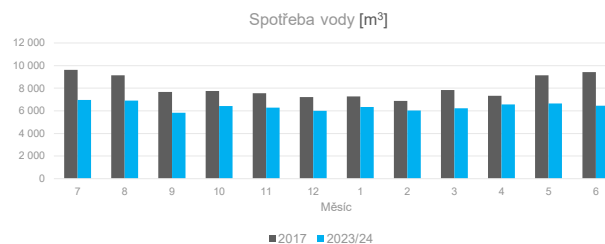
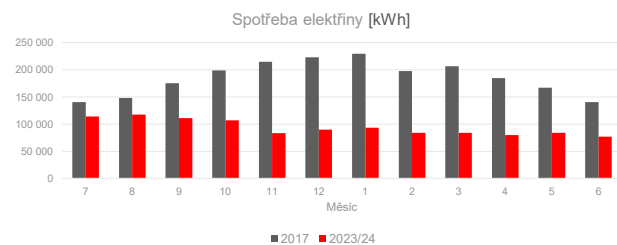
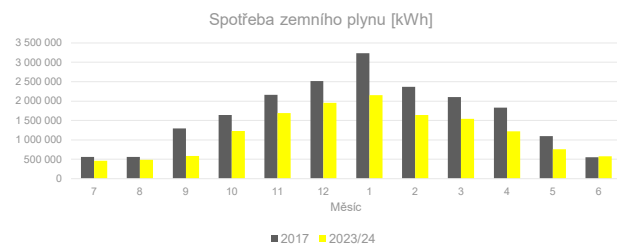
**Psychiatrická
nemocnice
v Dobřanech**

Aleš Příbyla
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Závěr

- GÚ splněny – nadúspory
- ZVA – splnění podmínek dotace
- Optimalizace rezervovaných kapacit (ZP a EE)
- Dodatečné opatření – ZZT



**Psychiatrická
nemocnice
v Dobřanech**

Aleš Přibyla
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**



Děkuji za pozornost.

**Psychiatrická
nemocnice
v Dobřanech**

Aleš Přibyla
Amper Savings



**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Nemocnice Hustopeče

EPC se specifickým
požadavkem na stavební
úpravy

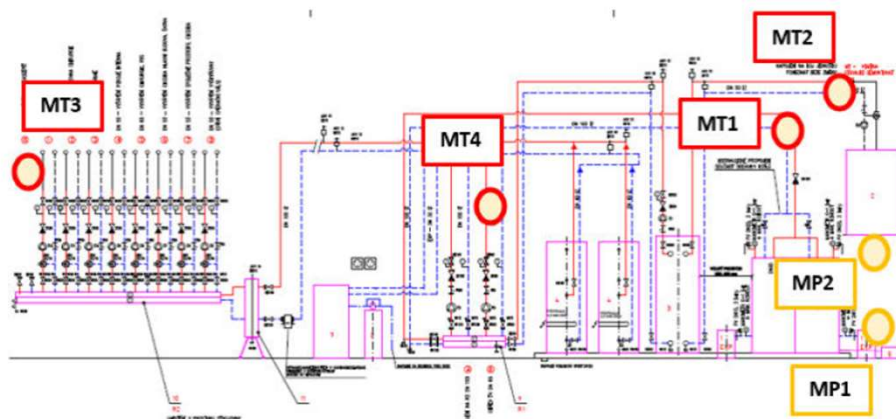
Martin Kudera
Amper Savings

A stylized red illustration on the right side of the slide depicts industrial and power infrastructure. It includes several high-voltage power line towers with sagging cables, various industrial buildings with gabled roofs, and complex piping systems with valves and tanks. The entire illustration is rendered in shades of red and white, creating a technical and industrial aesthetic.

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Základní informace o projektu

- Realizace EPC **2023**
- Trvání projektu EPC **období 2023 – 2033**
- Hmotná investice **69,2 mil. Kč bez DPH**
- Výše dotace (OPŽP, NPO) **15,8 mil. Kč bez DPH**
- Ref. náklady na energie a vodu **24 mil. Kč/ 10 let (bez DPH)**
- Výše garantované úspory **14,9 mil. Kč/10 let (bez DPH)**
- Roční úspory emisí CO2 **1515 tun/ 10 let**



**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Stavební opatření

- Zateplení obvodových konstrukcí hlavní budovy, jídelny a ředitelství (objekty A, B, C)
- Zateplení stropů pod nevytápěnou půdou objektů A, B, C
- Instalace stínící techniky na osluněné fasády
- Realizace půdní vestavby 4NP



**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Tepelné hospodářství

- Výměna stávajících plynových kotlů za nové kondenzační
- Nová technologie přípravy teplé vody
- Akumulace topné vody kogenerační jednotky
- Výměna technologického zařízení kotelny
- Rekonstrukce strojovny vytápění



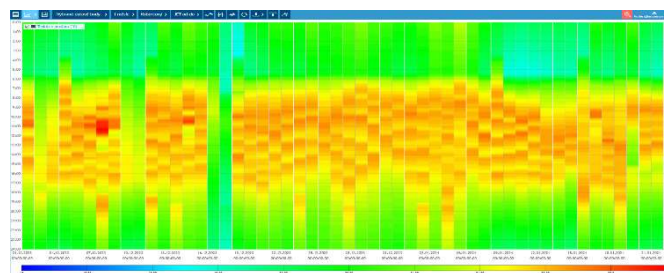
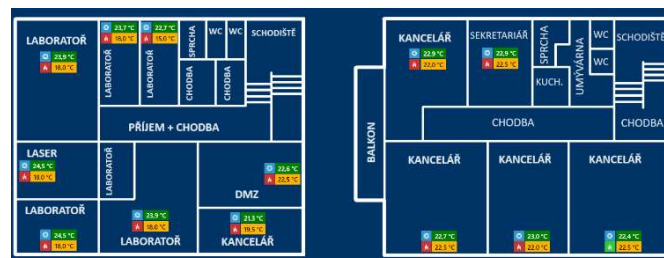
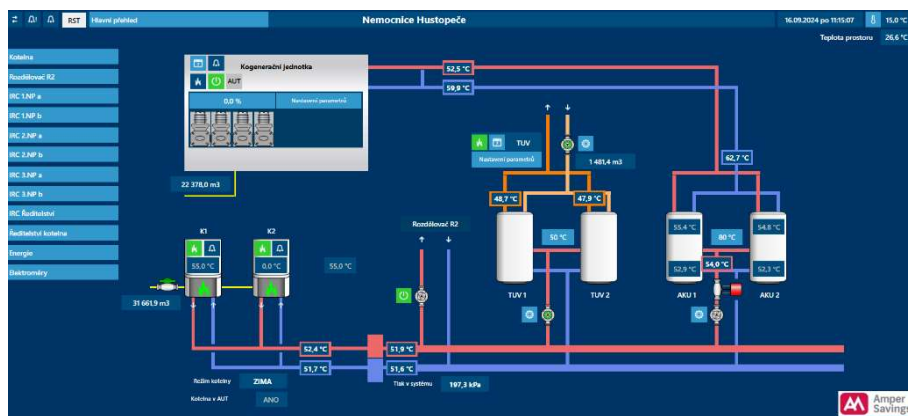
**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

System MaR, IRC regulace

- Instalace individuální regulace teploty vnitřních prostor objektů A, B, C
- Komplexní systém měření a regulace tepelného hospodářství
- Řízení nově instalovaných technologií chlazení, osvětlení a fotovoltaické výroby
- Modernizace osvětlení



Nemocnice
Hustopeče
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

FVE výroba, chlazení, osvětlení

- Nové úsporné LED osvětlení v objektech A, B, C
- Řízení osvětlení dle intenzity denního osvětlení
- Regulace osvětlení dle pohybu ve vybraných prostorech
- Instalace nového systému VRV pro chlazení vnitřních prostor
- Příprava pro budoucí doplnění systému chlazení
- Instalace fotovoltaické výroby na střechách objektů A, B o výkonu 48 kWp
- Využití výroby FVE primárně pro vlastní spotřebu

Energetický management

- Energetický dispečink pro monitoring
- Ovládání a optimalizace energetiky
- Podpora úsporných projektů



**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

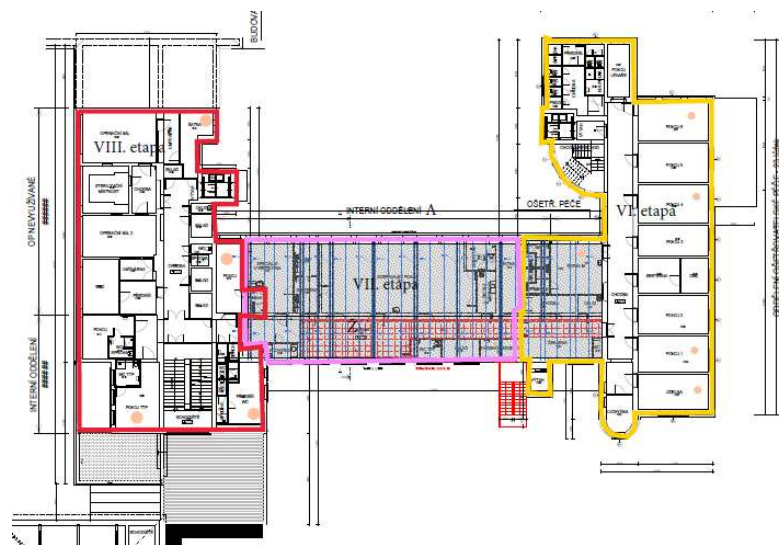
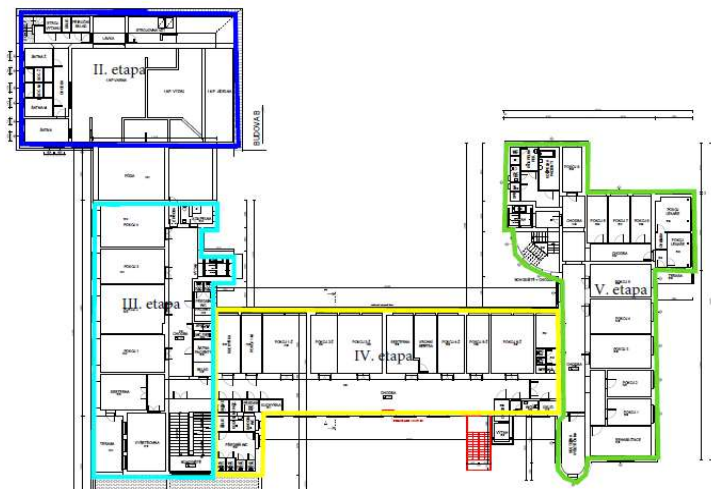
Martin Kudera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Realizační fáze, realizace za provozu

Rok 2023

leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
Verifikační období		Zpracování projektových dokumentací, stavební řízení, přípravné práce				Realizace energeticky úsporných opatření					Kolaudace



**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Půdní vestavba D&B



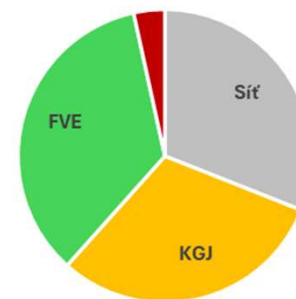
**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

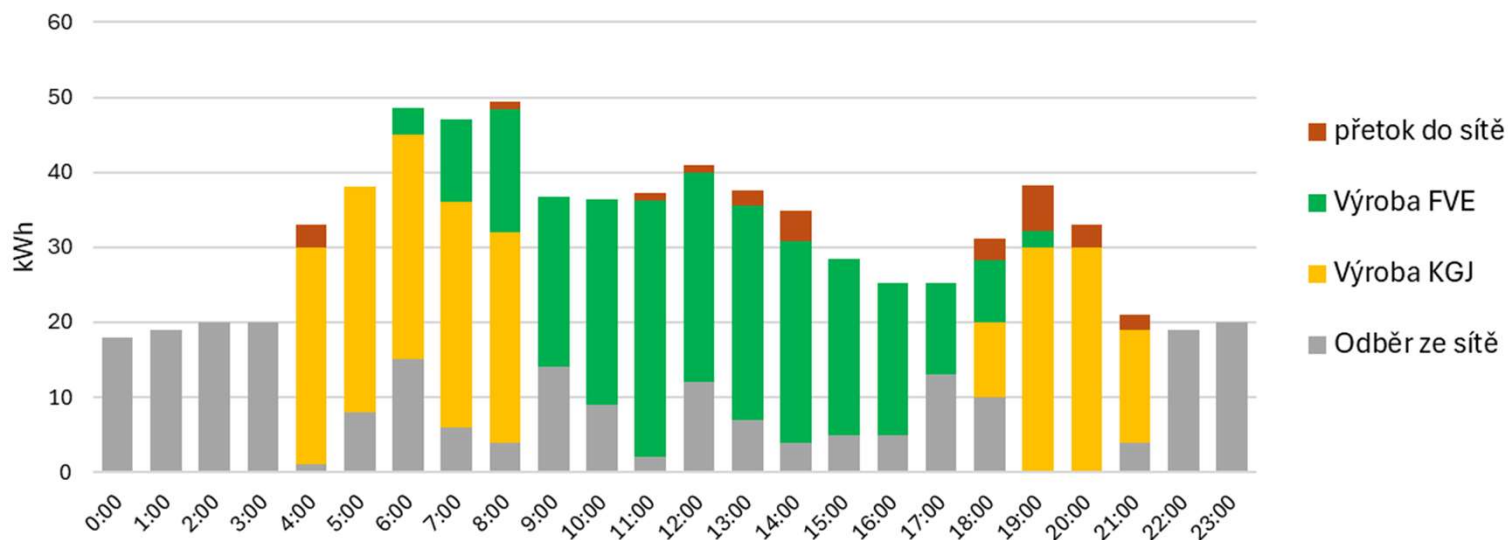
**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Optimalizace výroby energie pro minimalizaci odběru ze sítě

Bilance dodávky elektrické
energie 26.4.2024



Bilance dodávky elektrické energie 26.4.2024

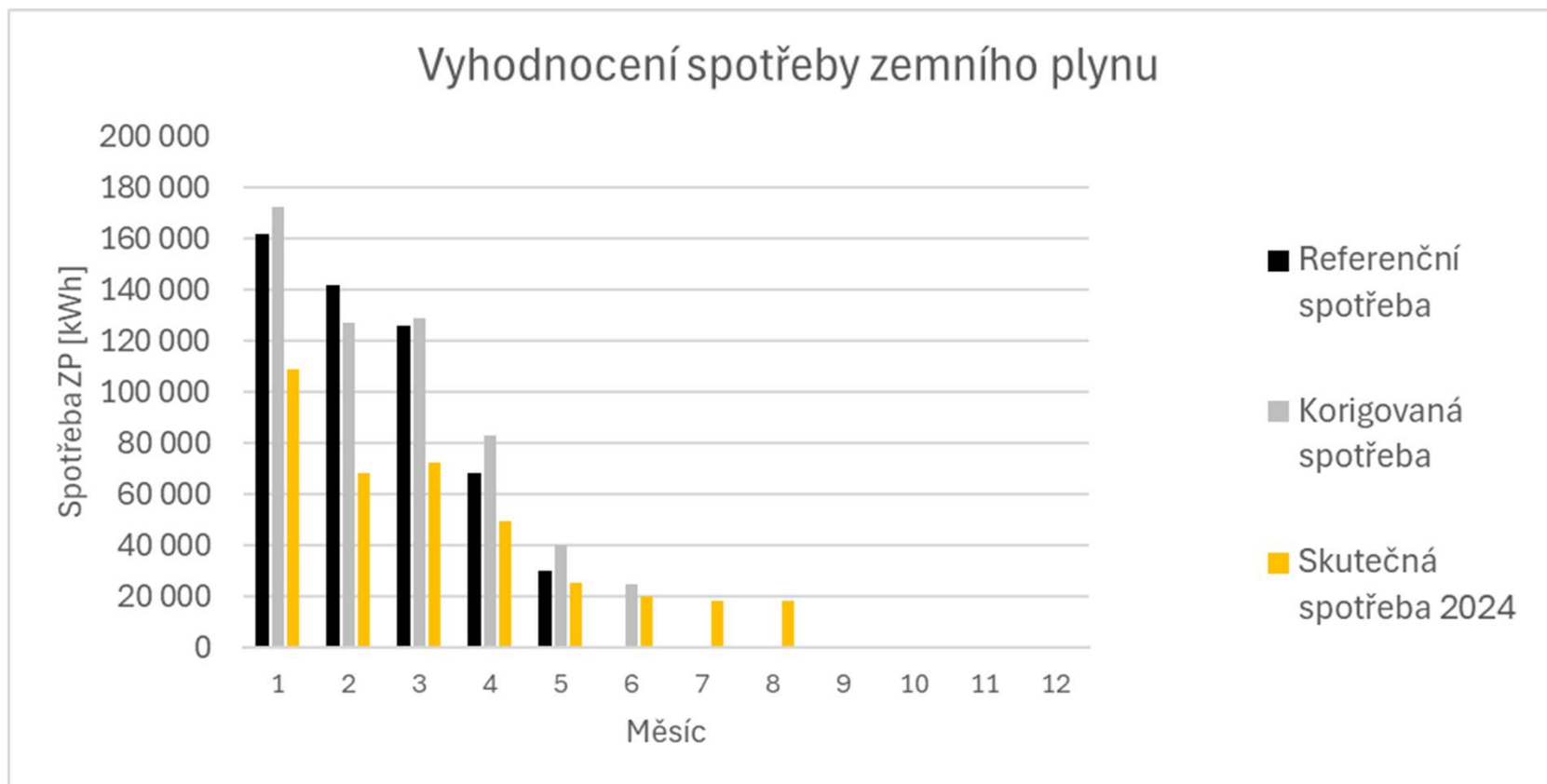


**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dosahované úspory

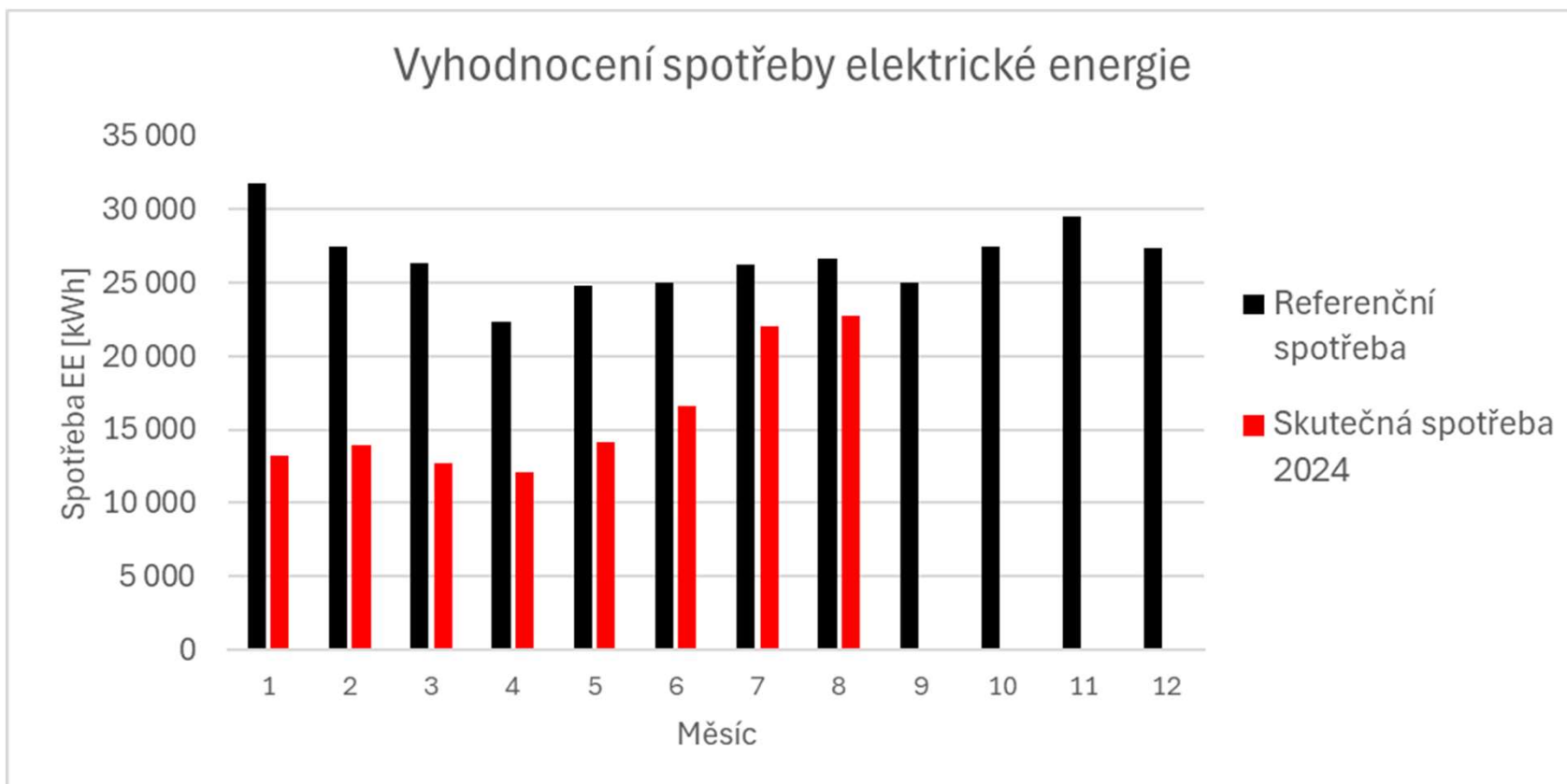


**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dosahované úspory



**Nemocnice
Hustopeče**
EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**



Děkuji za pozornost.

**Nemocnice
Hustopeče**

EPC se specifickým
požadavkem
na stavební
úpravy

Martin Kudera
Amper Savings



**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Ukázka energetického managementu a EPC v municipalitě

Příklady dobré praxe



Město Břeclav

komplexní řešení pro město
v podobě EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák

Amper Savings



EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Rozsah

Energetický management Města Břeclav

- Rozsah činností
- Dosažené výsledky energetického managementu
- Ukázka energetického managementu

Projekt EPC Břeclav

- Představení projektu a úsporných opatření

**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Hlavní cíle energetického managementu

- Úspora spotřebované energie
- Funkční zavedení systému pro řízení a monitoring energetického hospodářství objektů v majetku města
- Sběr dat
- Optimalizace provozu
- Vyhodnocení přínosů



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Energetický management – mind map

Provozní úsporná opatření

Beznákladová
opatření

Dohledový systém
MaR

Investiční úsporná opatření

Energetické
projekty

Investiční záměry
města

**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dohledový systém MaR – Mervis SCADA

- Dohledový systém MaR na vybraných objektech města Břeclav (dispečink pro optimalizaci a řízení energetického hospodářství budov)

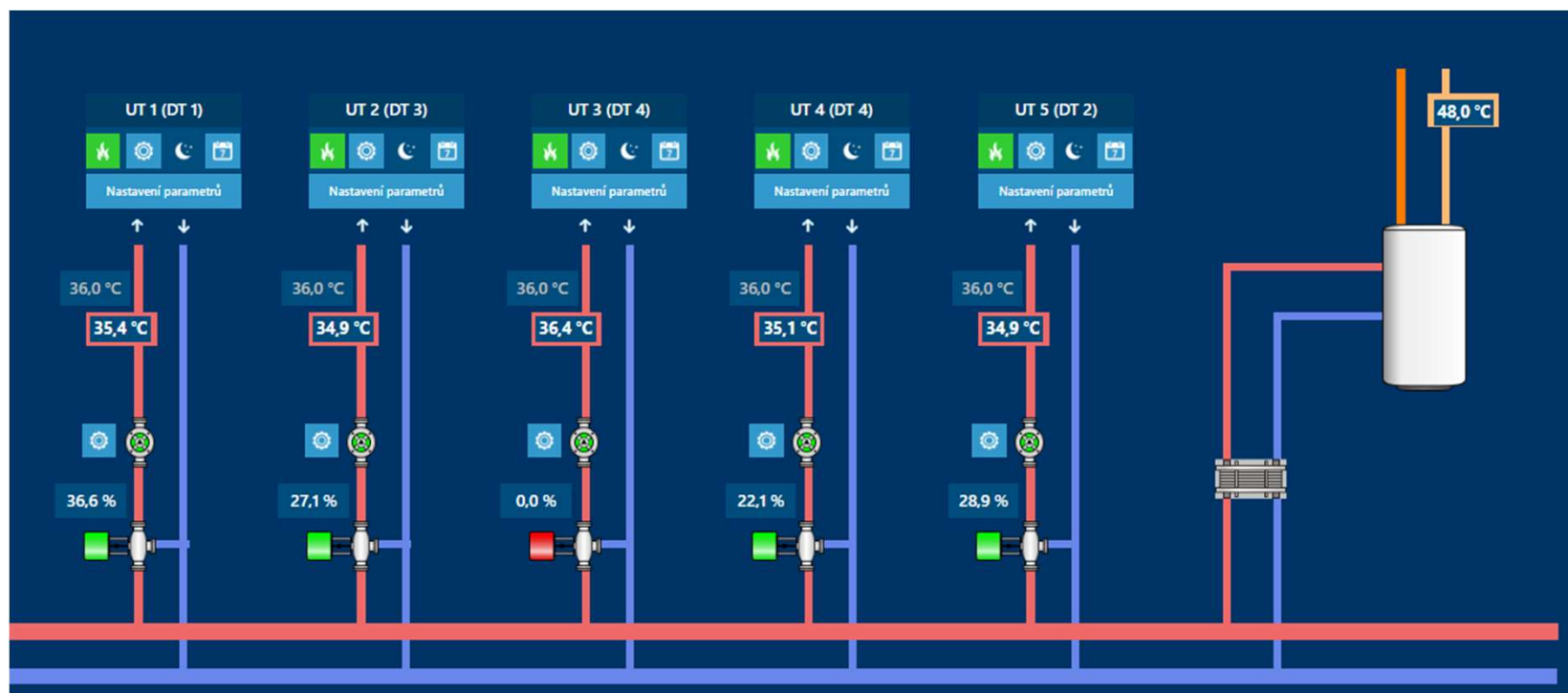
- ZŠ Sovadinova
- ZŠ Slovácká
- ZŠ Kupkova
- Domov Seniorů
- MŠ Duk. Hrdinů
- MŠ Na Valtické
- MŠ Osvobození
- MŠ U Splavu
- Muzeum
- DPS
- Dům Školství
- TGM 10

**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dohledový systém MaR – Mervis SCADA



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dohledový systém MaR – Mervis SCADA

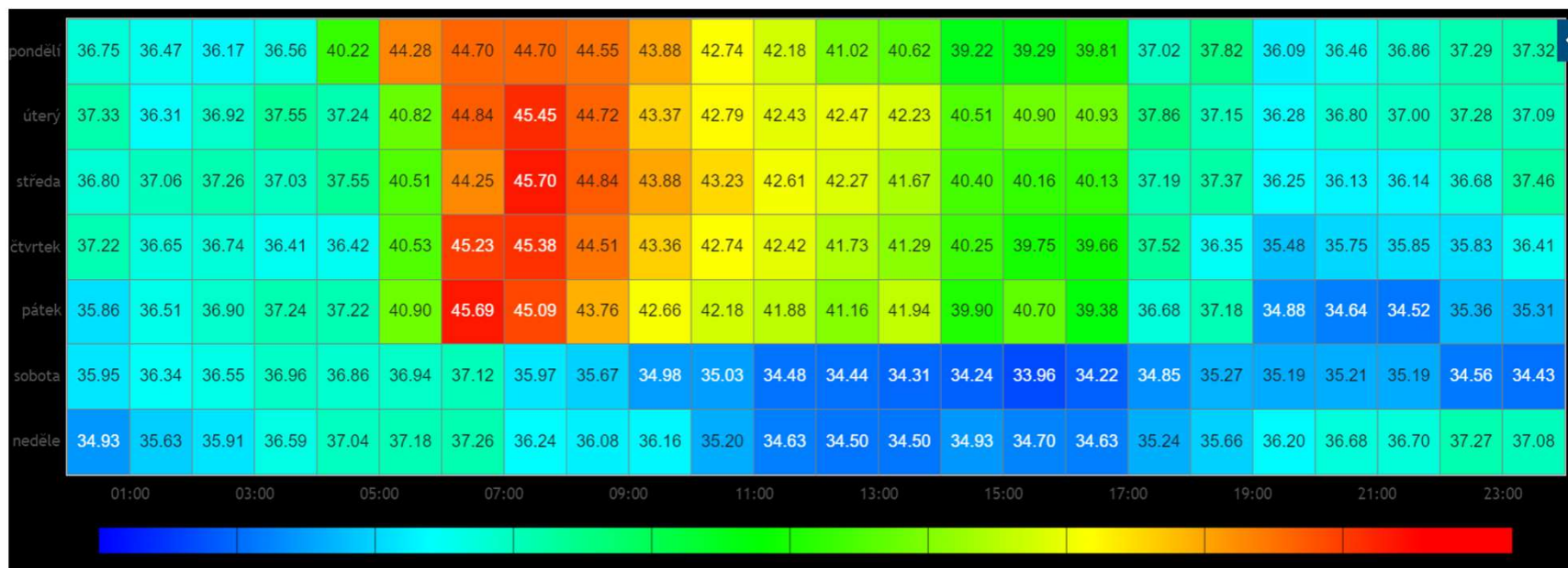
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
pondělí			NOC II		NOC					DEN						NOC I					NOC II				
úterý			NOC II			NOC				DEN						NOC I					NOC II				
středa			NOC II			NOC				DEN						NOC I					NOC II				
čtvrtek			NOC II			NOC				DEN						NOC I					NOC II				
pátek			NOC II			NOC				DEN						NOC I					NOC II				
sobota																									
neděle																									

**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dohledový systém MaR – Mervis SCADA

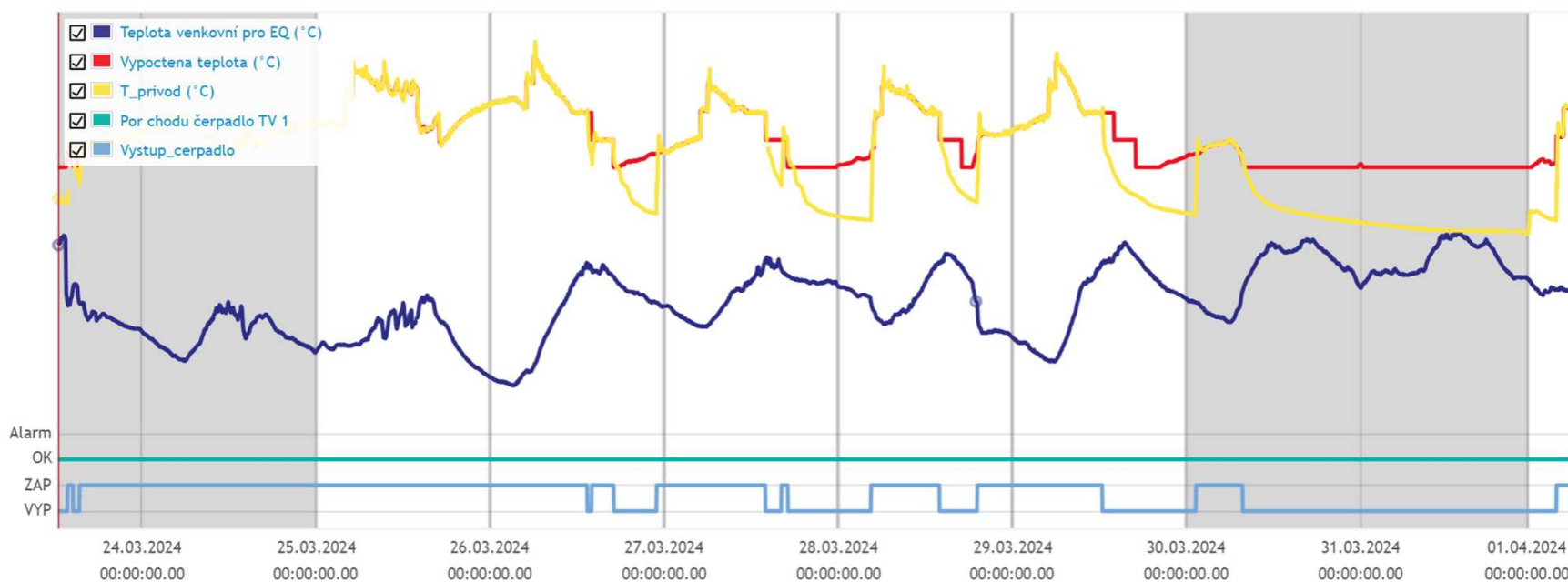


**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

**Radek Vrána,
Pavel Řehák**
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dohledový systém MaR – Mervis SCADA



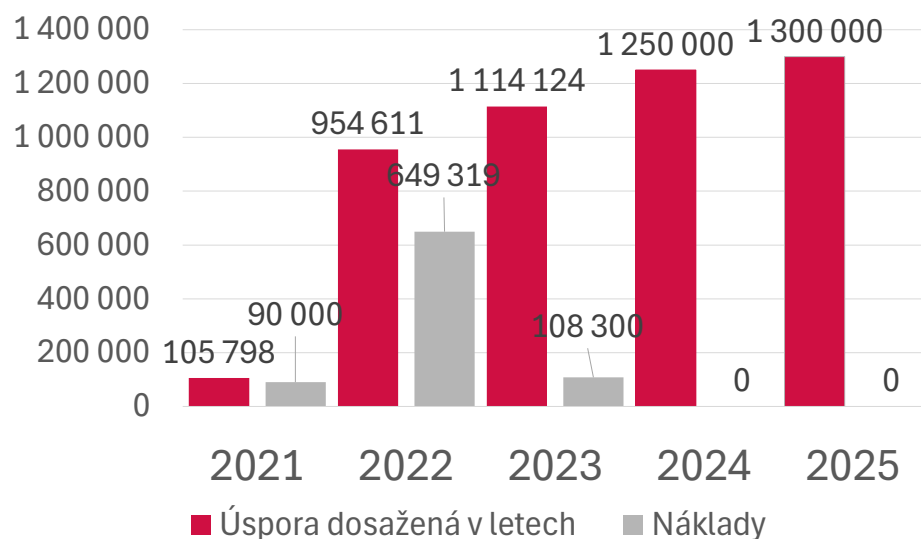
**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

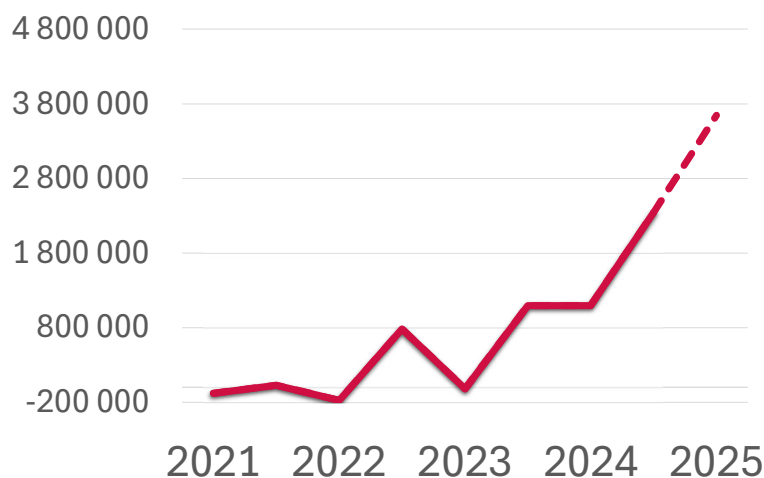
**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Energetický management – přínosy

Přínos a náklad



Kumulativní úspory



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

**Radek Vrána,
Pavel Řehák**
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Energetický management – rozvojové projekty

Krytý bazén

Návrh energetických opatření

- Plynová kotelna doplněná o KVET
- FV elektrárna
- Trafostanice (hladina VN)

- Investice 16,3 mil. Kč
- Úspora 3,9 mil. Kč
- Návratnost do 5-ti let



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

**Radek Vrána,
Pavel Řehák**
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Energetický management – rozvojové projekty

Domov s pečovatelskou službou

Návrh energetických opatření

- FV elektrárna
- Trafostanice (hladina VN)
- Investice 5,5 mil. Kč
- Úspora 1,1 mil. Kč
- Návratnost do 5-ti let



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

**Radek Vrána,
Pavel Řehák**
Amper Savings

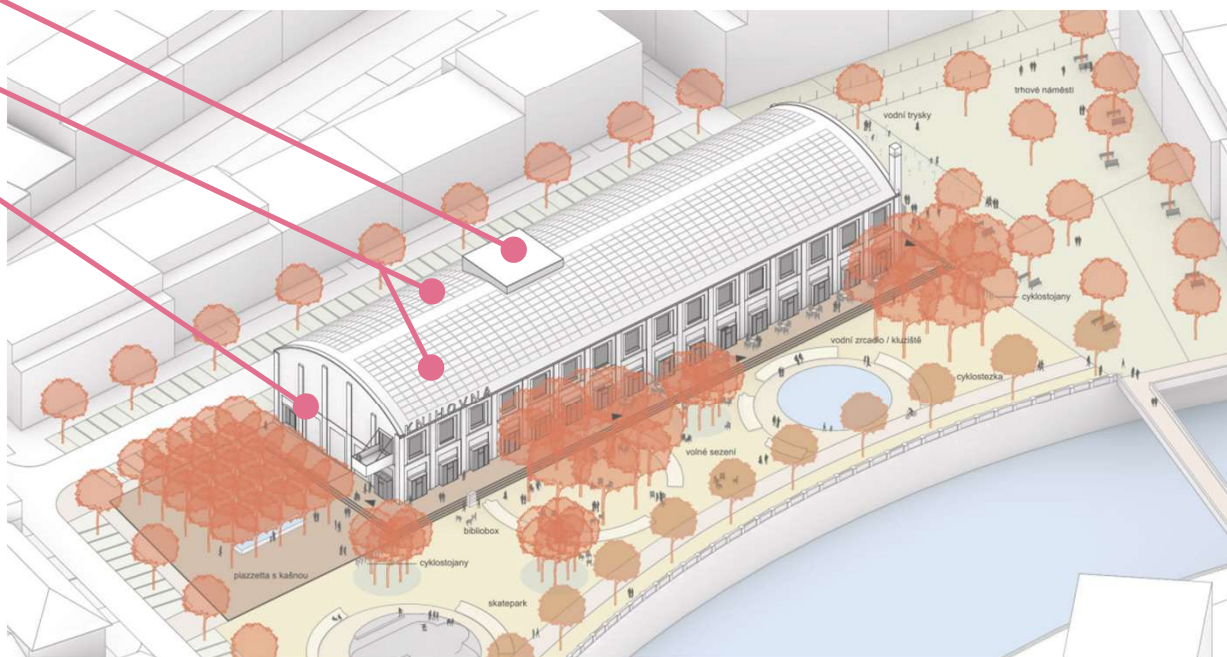
**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Energetický management – rozvojové projekty

Energetická koncepce knihovny z bývalé tržnice

Návrh energetických opatření

- Rekuperace tepla
- FV elektrárna
- Energeticky pasivní standard – vnitřní zateplení



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

**Radek Vrána,
Pavel Řehák**
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

EPC ve městě Břeclav

Hlavní parametry projektu

- Trvání projektu EPC:
období 2023 – 2033
- Realizační fáze EPC:
období 06/2022 – 06/2023
- Hmotná investice:
54,0 mil. Kč bez DPH
- Výše dotace (OPŽP):
11,7 mil. Kč (bez DPH)
- Vlastní prostředky zadavatele:
27,3 mil. Kč (bez DPH)
- Ref. náklady na energie a vodu:
87 mil. Kč/ 10 let (bez DPH)
- Výše garantované úspory:
35,6 mil. Kč/10 let (bez DPH)



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

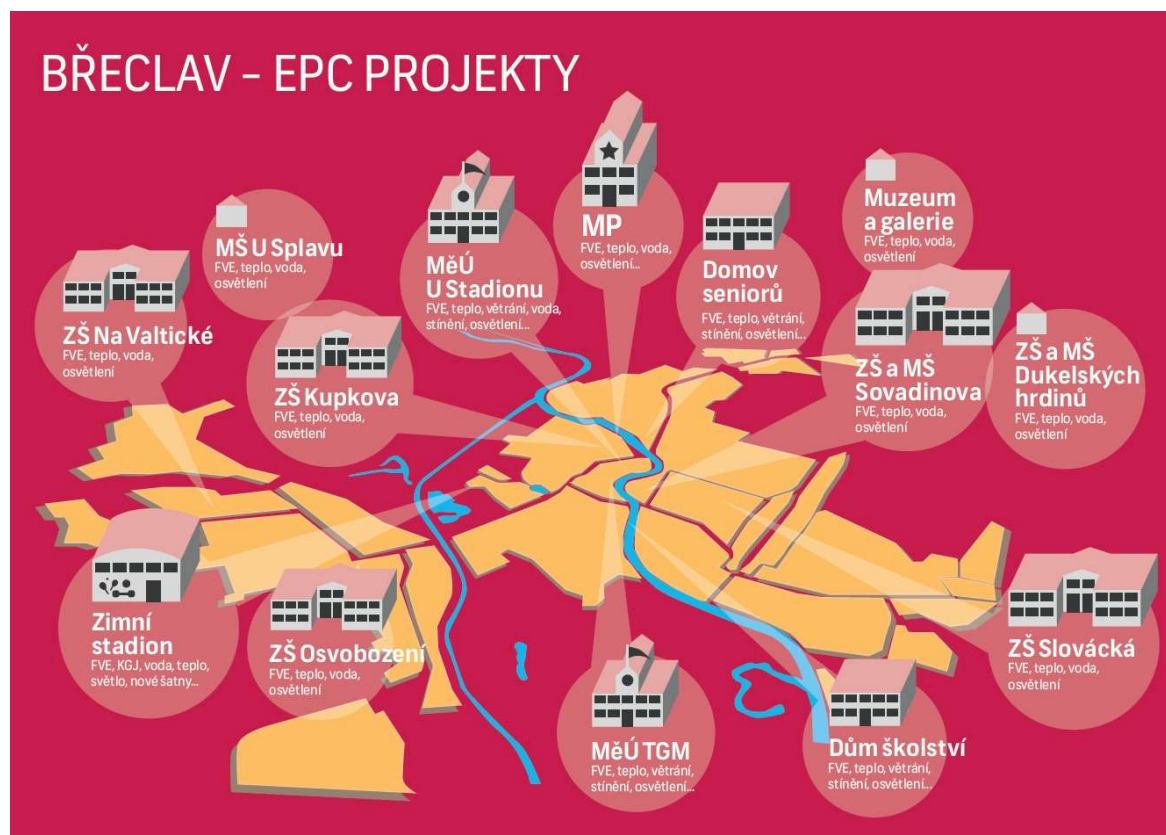
Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

EPC Břeclav

Přehled objektů EPC

- 1. ZŠ Slovácká
- 2. ZŠ Na Valtické
- 3. ZŠ a MŠ Sovadinova
- 4. ZŠ Kupkova
- 5. Městská policie
- 6. MěÚ TGM3
- 7. MěÚ U stadionu
- 8. Zimní stadion



Město Břeclav
komplexní řešení pro město v podobě EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Úsporná opatření na objektech EPC: MŠ, ZŠ, MP

Realizovaná úsporná opatření

- Individuální regulace teplot v místnosti
- Nový systém MaR
- Osvětlení kanceláří, učeben a chodeb
- Regulátory průtoku vody
- FV elektrárna

Místnost	Obsazenost	Aktuální teplota	Denní plán	Časový program	Žádána teplota	Stav	Další nastavení	
30 Třída	Obsazeno	22,6 °C	Společný	☑	21,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
31 Třída	Obsazeno	22,8 °C	Společný	☑	21,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
32 Třída	Obsazeno	23,7 °C	Společný	☑	21,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
33 Třída	Obsazeno	23,1 °C	Společný	☑	21,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
34 Kabinet	Obsazeno	22,5 °C	Místnost	☑	22,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
35 Třída	Obsazeno	22,6 °C	Společný	☑	21,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
37 Třída	Obsazeno	22,6 °C	Společný	☑	21,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
38 Kabinet	Obsazeno	22,0 °C	Místnost	☑	22,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
126 Ateliér	Obsazeno	21,9 °C	Místnost	☑	22,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky
Kabinet VV	Obsazeno	22,4 °C	Místnost	☑	23,0 °C	⬆	Prázdniny	Svátky



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

**Radek Vrána,
Pavel Řehák**
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Úsporná opatření na objektech EPC: MěÚ

Realizovaná úsporná opatření

- FV elektrárna
- Individuální regulace teplot v místnosti
- Nový systém MaR
- Osvětlení kanceláří a chodeb
- Systém VRV – vytápění/chlazení
- Stínicí technika



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

**Radek Vrána,
Pavel Řehák**
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Úsporná opatření na objektech EPC: ZŠ

Realizovaná úsporná opatření

- FV elektrárna
- Kogenerační jednotka
- Rozdělovač a sběrač tepla
- Využití odpadního tepla
- Nové VZT jednotky šaten
- Nový systém MaR
- Osvětlení šaten a ledové plochy
- Recirkulace vody ve sněžné jámě



**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

**Radek Vrána,
Pavel Řehák**
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Úsporná opatření na objektech EPC: EM a Dispečink

Realizovaná úsporná opatření

- Sledování a vyhodnocování spotřeb energií
- Optimalizace provozních parametrů a dosažených úspor
- Zprávy o dosahovaných úsporách energií
- Vyhledávání potenciálu úspor a podpora dalších úsporných opatření
- Monitoring a řízení vstupních komodit (elektrina, voda, teplo/zemní plyn)
- Implementace hlavních technologických a provozních celků (kotelny, VZT, chlazení, zdroje energie, osvětlení atd..)
- Sledování parametrů vnitřního prostředí – regulační vazby
- Efektivní nástroj pro provozní posádku (porucha – signalizace – náprava, přehledy EnergyDashboardy)

**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Úsporná opatření na objektech EPC: EM a Dispečink



Děkuji za pozornost.

**Město
Břeclav**
komplexní
řešení pro
město
v podobě
EM i EPC

Radek Vrána,
Pavel Řehák
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Ukázka energetického managementu a EPC v průmyslu

Příklady dobré praxe



Bochemie a.s.

energie pro výrobu včetně služeb
výkonové rovnováhy pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl

Amper Savings

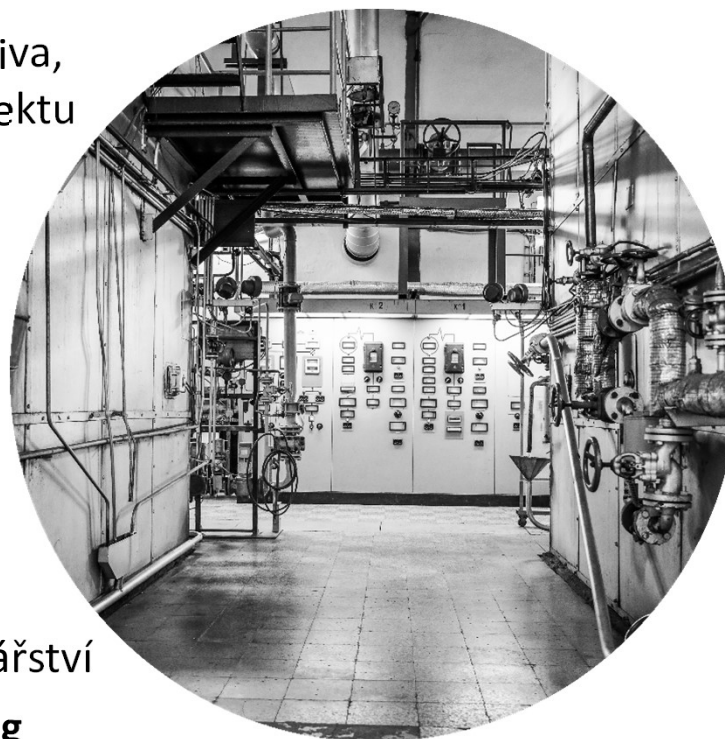
EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

A stylized red illustration on a grey background. It depicts industrial equipment, including various tanks, pipes, and machinery, arranged in a grid-like fashion. To the left, there are several high-voltage power line towers connected by cables, suggesting a power transmission system. The overall aesthetic is modern and technical.

Energetický management – Bochemie, a.s.

EM – Energetik – Provoz – EPC – Energy Storage

- **Zahájení spolupráce** - říjen 2015
- **Předmět spolupráce** - externí energetik – legislativa, rozúčtování, poradenství, příprava úsporného projektu
- **EM - Návrhy opatření**
 - ZZT - Kondenzát
 - RK u odběru ZP
 - CKS – postupná náhrada skladby CKS, optimalizace provozu
- **SEH -zajištění provozu EH** - převzetí personálu
- zajištění dodávek - TE, Stl. vzduch, ZP a vody)
- **EPC** - komplexní rekonstrukce tepelného hospodářství
- **Energy Storage** - KGJ, FVE, Baterie – SVR, Trading



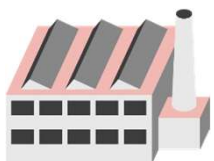
Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Základní údaje o projektu

- Realizace EPC
2021
- Trvání projektu EPC
období 2021-2032
- Nabídková cena - hmotná investice
56,4 mil. Kč/rok (bez DPH)
- Nabídková cena - 10 let služby
58,9 mil. Kč (bez DPH)
- Roční výše garantované úspory
5,3 mil. Kč (bez DPH)

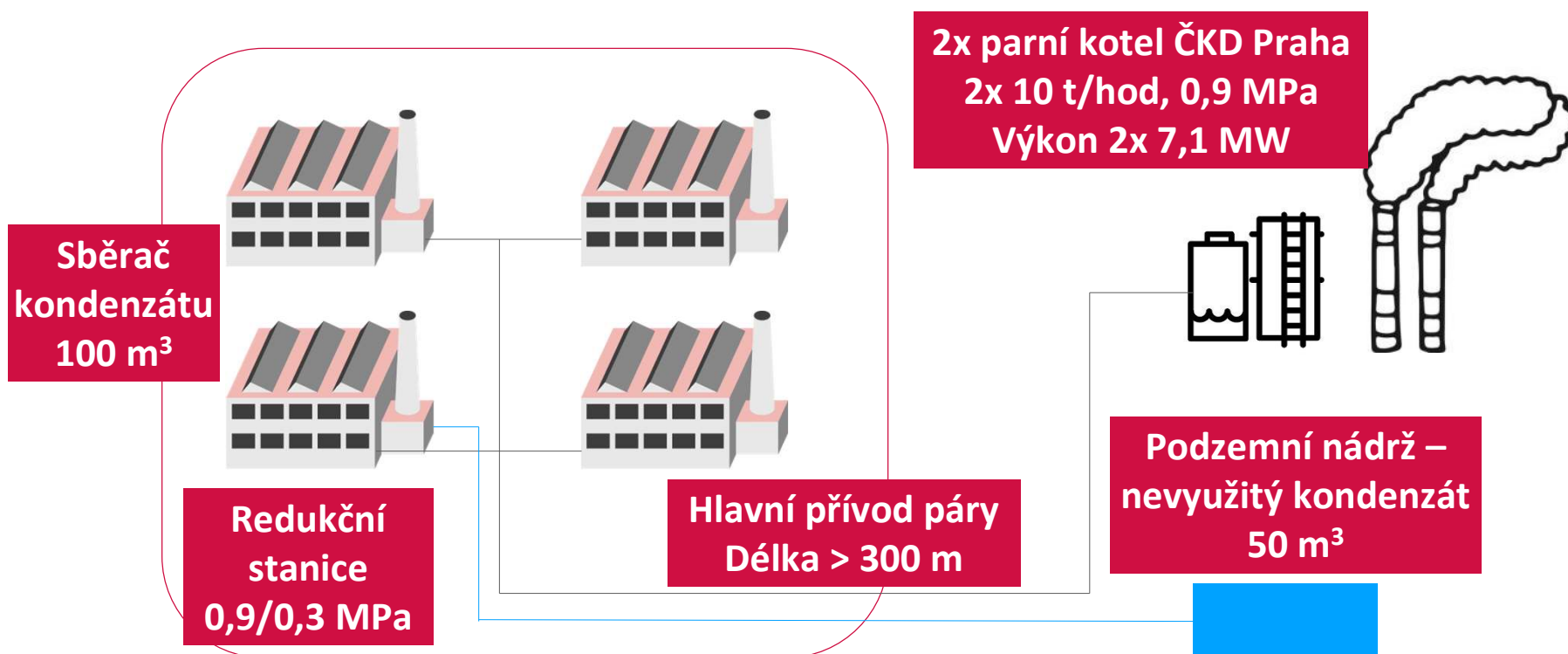


Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

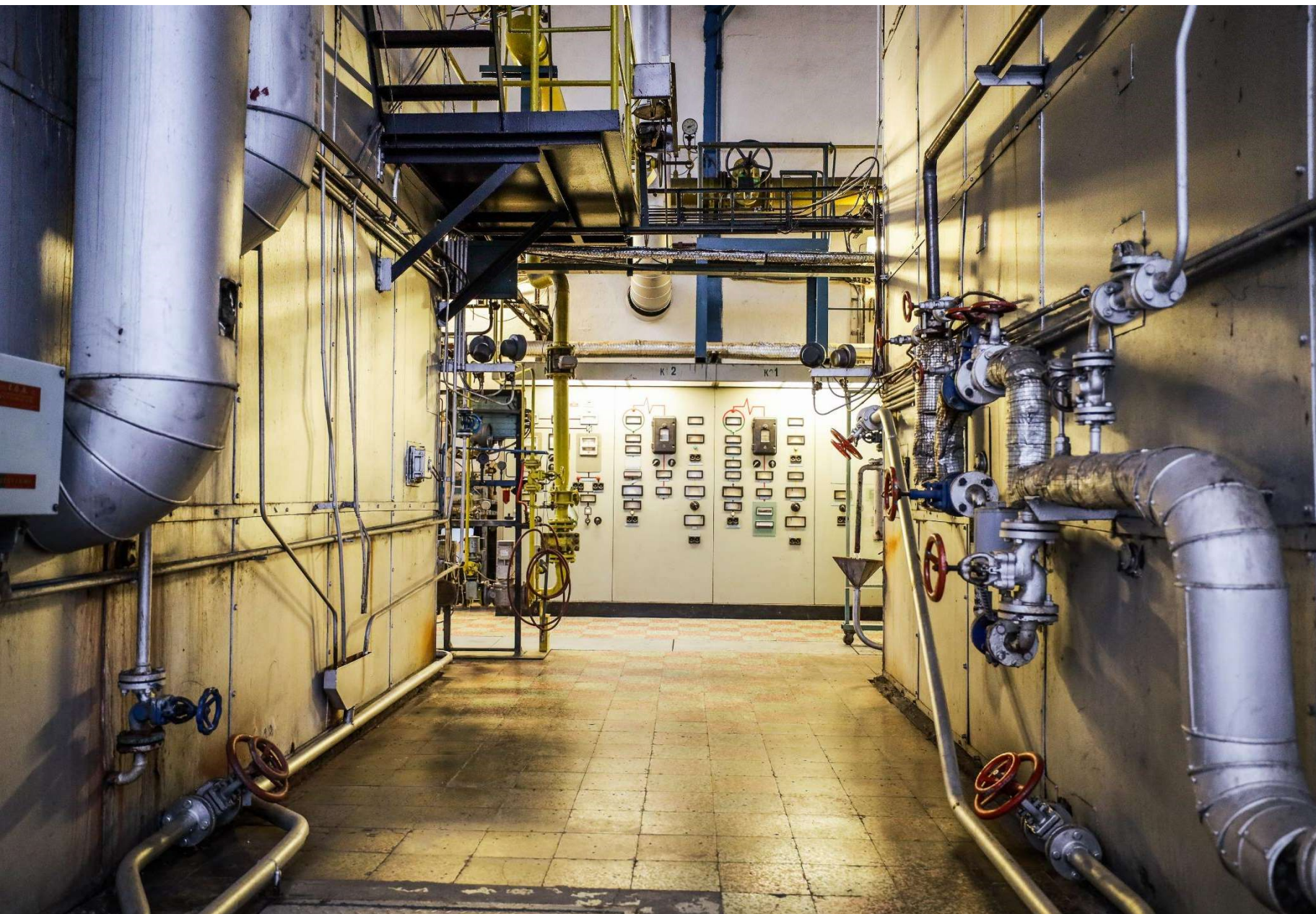
Původní stav energetického hospodářství



Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE



Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE



Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE



Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE



Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Parní kotle 2 x 3,0 t páry/hod 10 bar

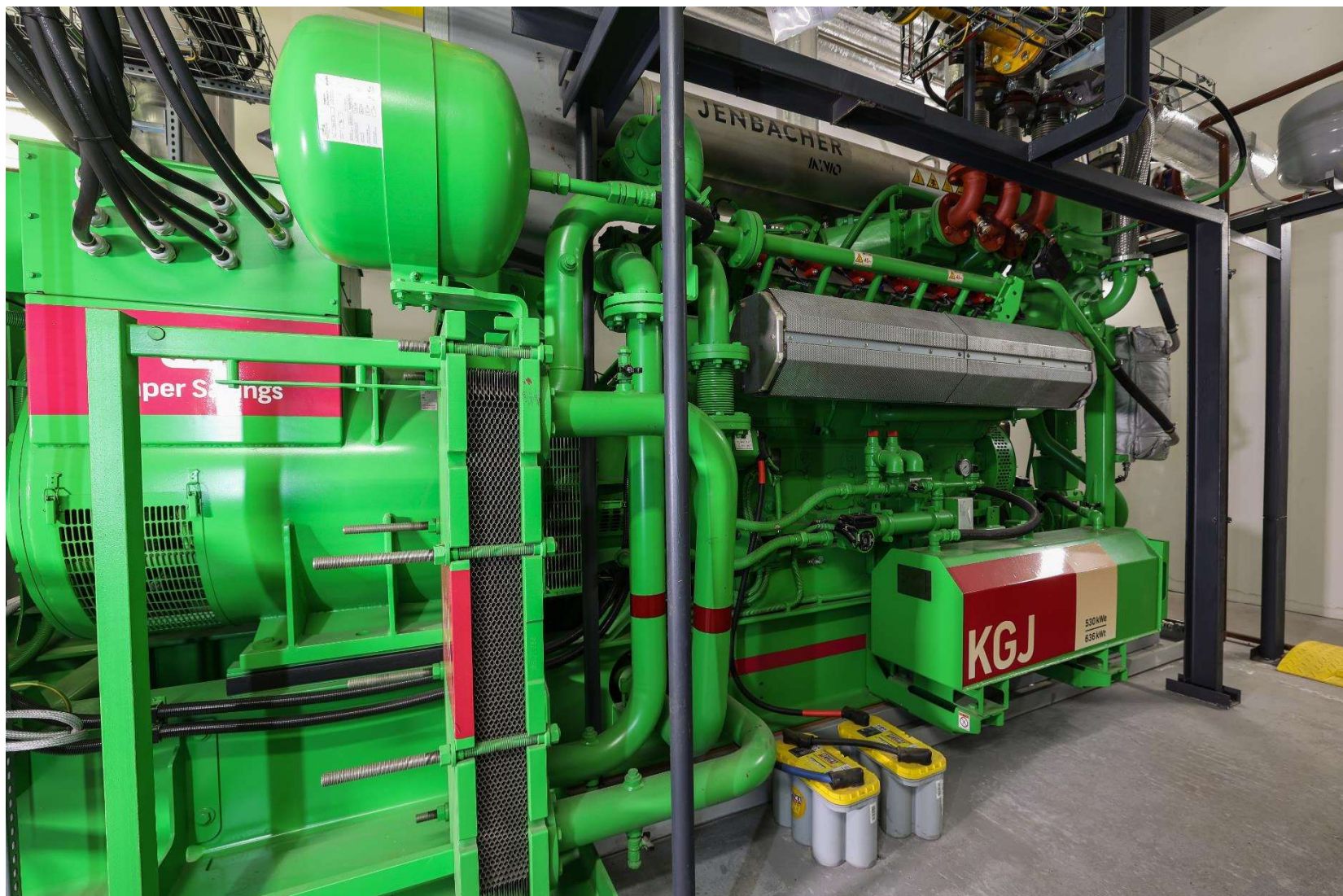


Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Kogenerační jednotka 530 kWe / 636 kWt



Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Výměníková stanice + R/S

Výkon 2,3 MWt, 4 topné větve



Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE



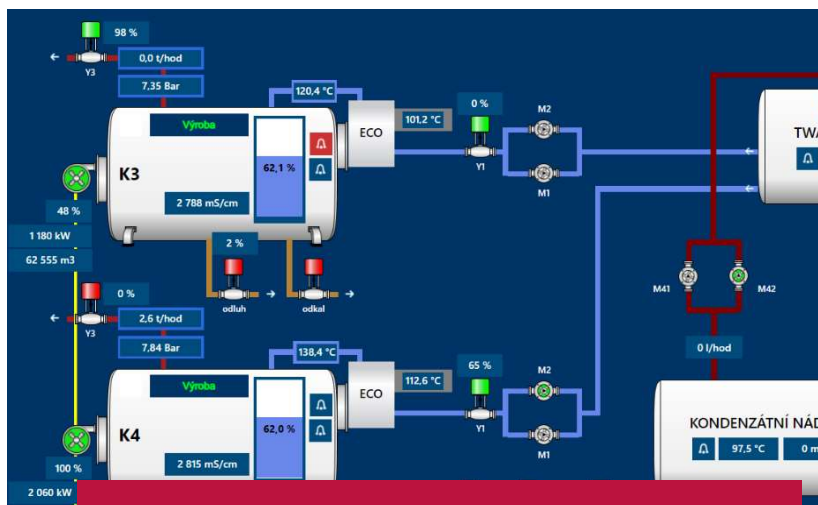
Akumulace 30 m³



Parní/teplovodní rozvody



Úpravna vody, RO



Dálkové řízení a monitoring

Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Úspora zemního plynu v roce 2023

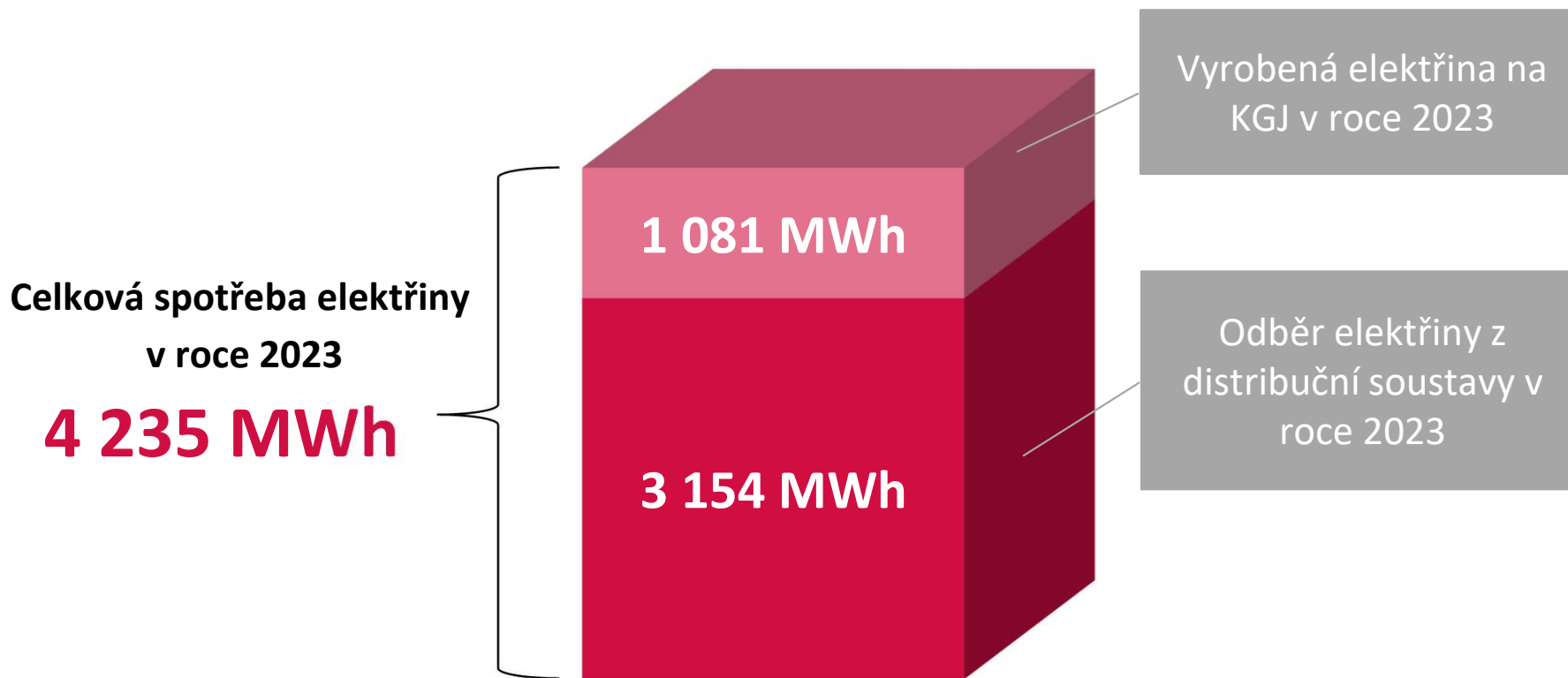


Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Úspora elektřiny v roce 2023



Pokrytí vlastní spotřeby EE **26 %**

Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Úspory CO₂ v roce 2023

Dosažená úspora

ZP 2 672 MWh

EE 1 081 MWh



1 464 tun CO₂

ÚSPORA 23,7 %

oproti stavu s referenční účinností roku 2020

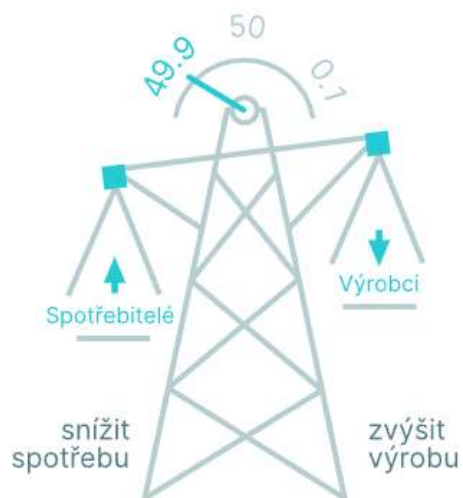
Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

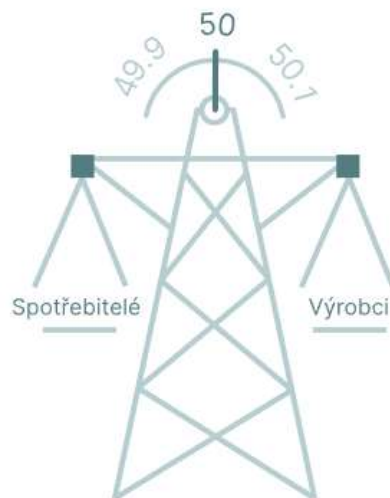
Služby výkonové rovnováhy

Příliš velká spotřeba
elektřiny



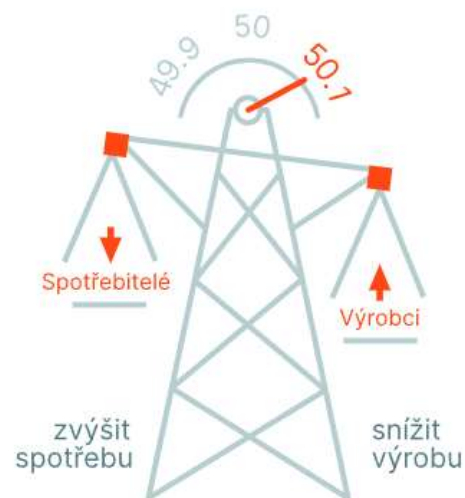
Pozitivní regulační energie

System je
v rovnováze



Rovnováha

Příliš velká výroba
elektřiny



Negativní regulační energie

Zdroj: Nanoenergies.cz

Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Druhy podpůrných služeb

FCR (frequency control reserve)

- Primární regulace frekvence v síti, slouží k rychlé stabilizaci sítě během prvních 30 vteřin a sama se automaticky aktivuje v generátoru dané elektrárny.



Zdroj: Nanoenergies.cz

aFFR (záloha pro regulaci výkonové rovnováhy s automatickou aktivací)

- Sekundární regulační rezerva musí být **aktivována do 5 až 7,5 minut**

mFRR (záloha pro regulaci výkonové rovnováhy s manuální aktivací)

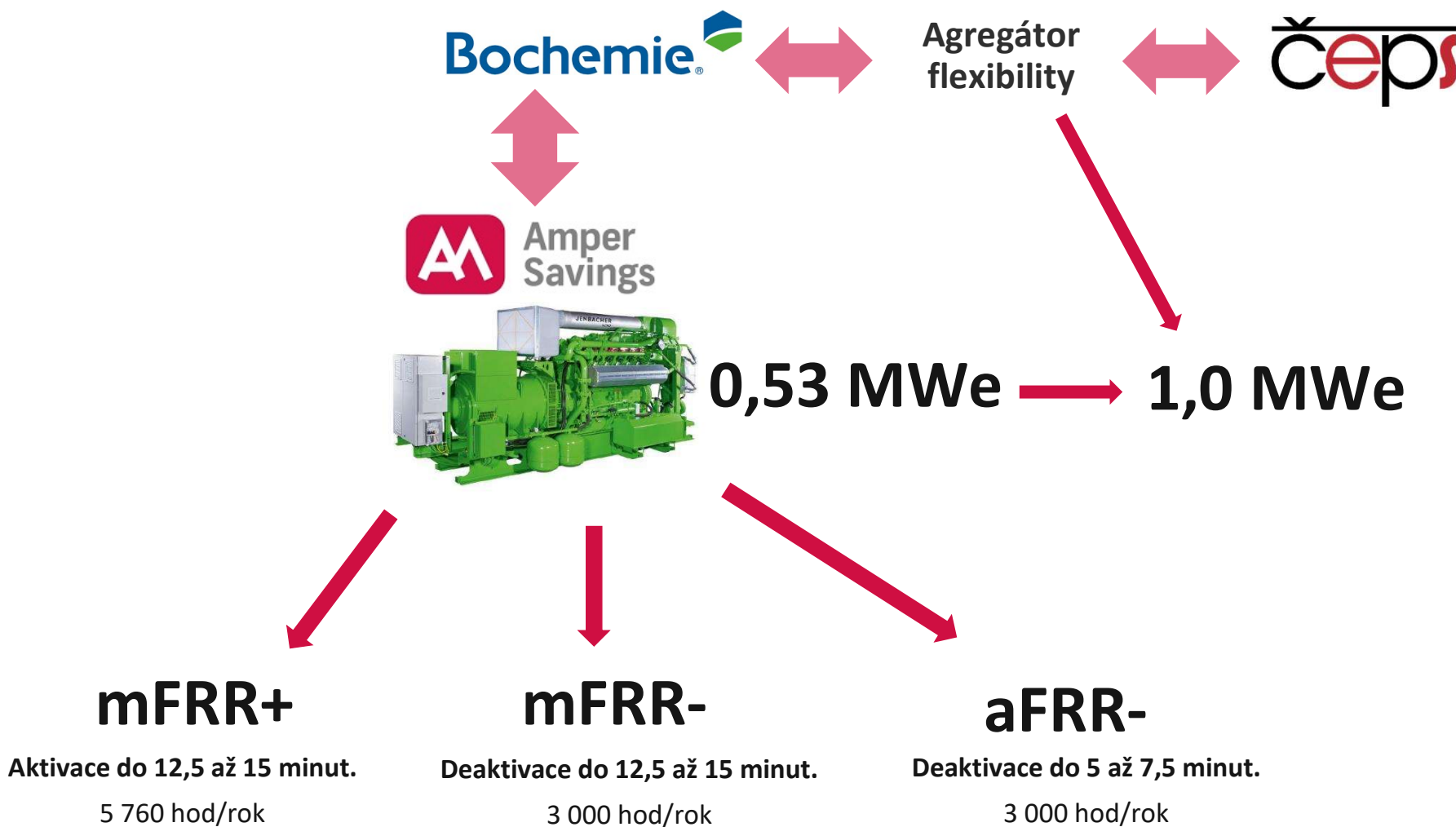
- Terciální regulační rezerva musí být **aktivována do 12,5 až 15 minut.**

Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Služby výkonové rovnováhy

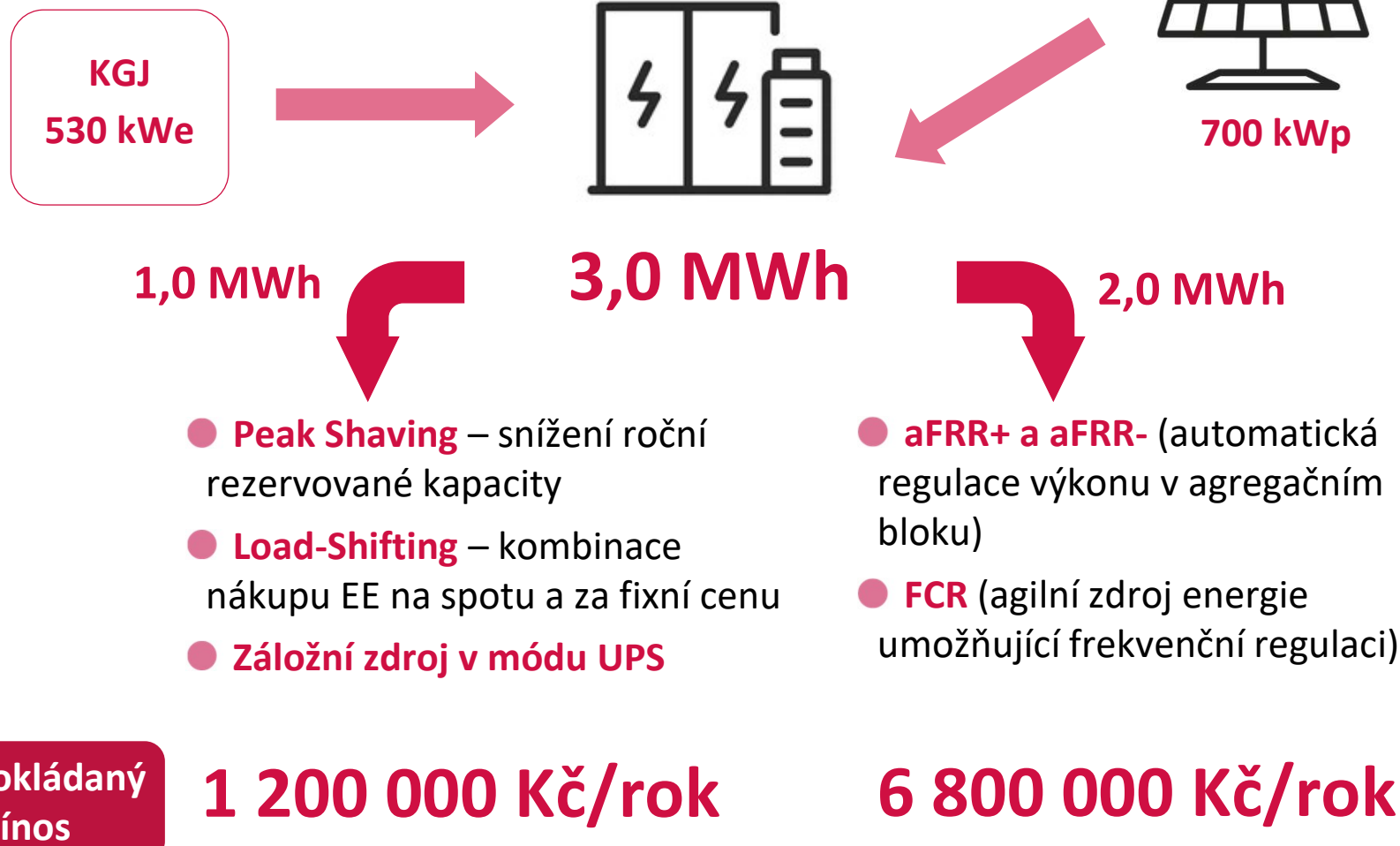


Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Další vývoj v oblasti energetiky



Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Přínosy z baterie 2 MWh využité pro SVR

		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Capacity aFRR+	MW	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Capacity aFRR-	MW	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Reservation price												
aFRR+	EUR/MW/h	25	18	10	8	7	7	7	7	7	7	7
aFRR-	EUR/MW/h	11	12	7	5	5	5	4,7	4,3	4	3,7	3,3
Activation price												
aFRR+	EUR/MWh	1279	959	719	540	405	304	304	304	304	304	304
aFRR-	EUR/MWh	140	105	79	59	44	33	25	19	14	11	8
Full income activations + reservations												
Gross margin	EUR	-	331 350	207 642	154 891	125 582	111 051	106 473	100 378	96 669	92 085	88 281
aFRR+	EUR	-	232 288	146 732	111 456	86 264	74 387	73 470	71 114	70 241	68 015	67 186
aFRR-	EUR	-	99 062	60 910	43 435	39 318	36 665	33 002	29 264	26 429	24 070	21 095
Site OPEX + Taxes												
Site OPEX	EUR	-	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000
Taxes	EUR	-	42 911	19 407	9 384	3 816	1 055	185	-973	-1 678	14 076	13 353
CashFlow	EUR	-700 000	270 438	170 235	127 507	103 766	91 997	88 288	83 351	80 347	60 009	56 928

Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Přibyla,
Martin Steidl
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE



Děkuji za pozornost.

Bochemie a.s.
energie
pro výrobu
včetně služeb
výkonové
rovnováhy
pro ČEPS

Aleš Příbyla,
Martin Steidl
Amper Savings



EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Moderní trendy v MaR pro dohled, optimalizaci, vyhodnocení a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána

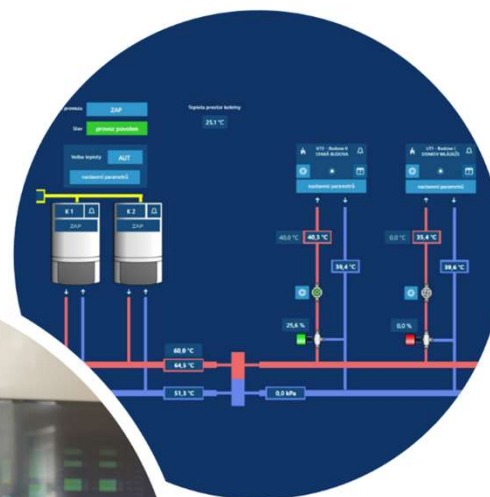
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

A stylized, red-toned illustration on the right side of the slide depicts various elements of industrial and power infrastructure. It includes several high-voltage power line pylons with sagging cables, various industrial machines and pumps, and a series of rectangular solar panels arranged in rows. The entire illustration is rendered in a flat, graphic style with a monochromatic red color scheme.

Důvody dispečerského dohledu pro řízení technologií

- nutnost zajištění garance úspor u EPC projektů
- online řízení
- okamžité zachycení poruchy
- historické trendy
- sdílené prostředí - cloudová služba, ale i lokální software
- podpora analytiky i vyhodnocení



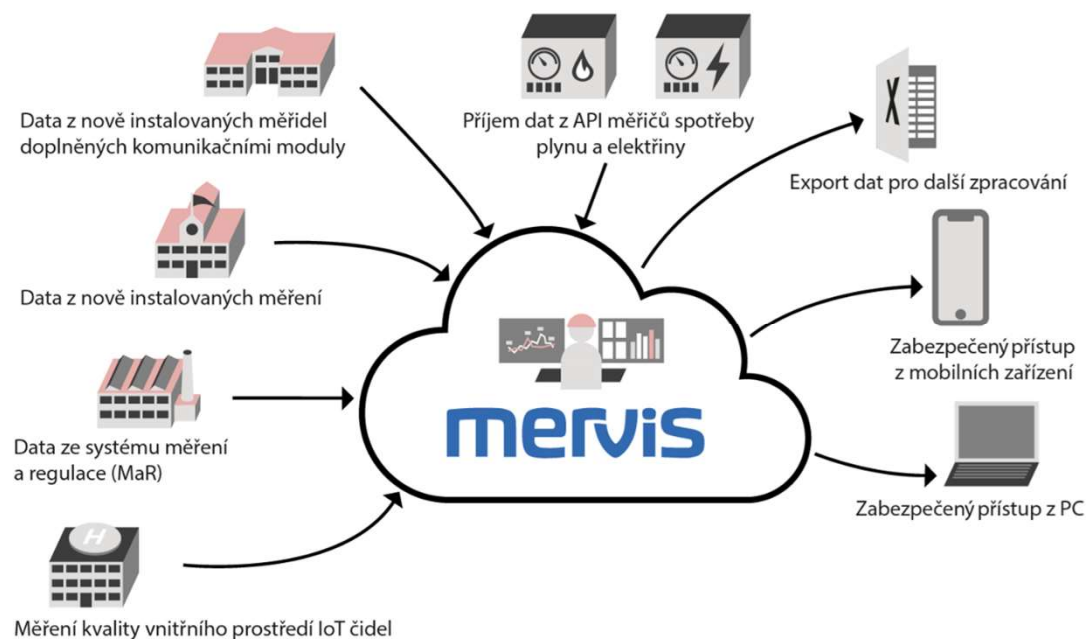
Moderní trendy v MaR
pro dohled,
optimalizaci,
vyhodnocení
a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Požadavky na dispečerský systém SCADA

- otevřený systém ke vzdálenému dohledu měření a regulace technických systému budov a sdílení dat z API
- zpracování dat pro lokální obsluhu i centrální dohled
- variabilita možností a četností připojení
- příznivý provozní náklad
- porucha i nadspotřeba (cloudový alarm i SMS alarm)
- historie událostí
- dvoufaktorové ověření (SMS/TOTP)
- kyberbezpečnost

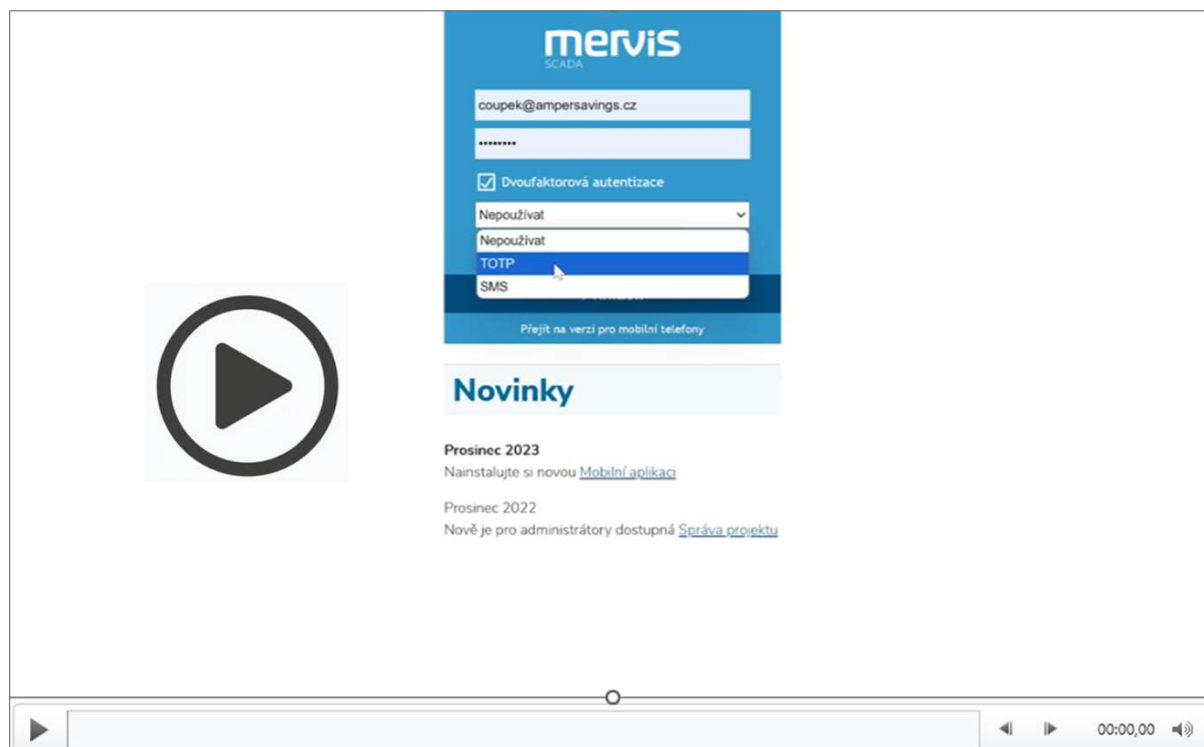


**Moderní
trendy
v MaR**
pro dohled,
optimalizaci,
vyhodnocení
a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Praktická ukázka vzdáleného dohledu Mervis



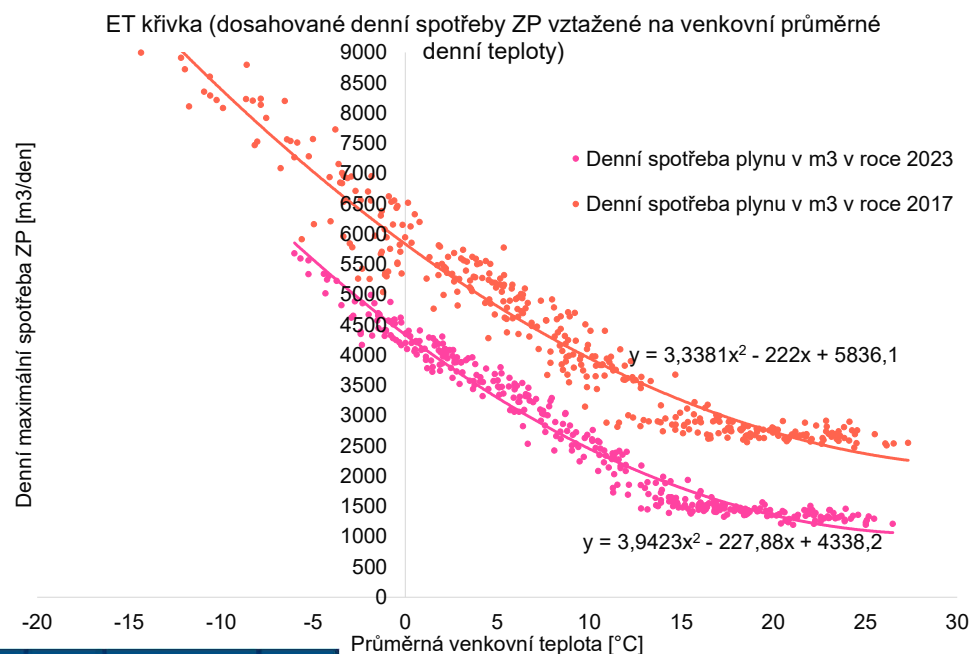
**Moderní
trendy
v MaR**
pro dohled,
optimalizaci,
vyhodnocení
a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Analytika dat

- ET křivka
- Přehledový panel



	ÚT		Teploty[°C]				Ventil [%]	Čerpadlo		Graf
	Stav	Akt.režim	Požad.	Výstup	Zpátečka	Korekce		Režim	Povel	
Nemocnice_Břeclav B/UT_západ	AUT		33,4 °C	37,3 °C	42,7 °C	-2,7 °C	0,0 %	AUT	VYP	
Nemocnice_Břeclav C/UT_jih	AUT		32,0 °C	36,3 °C	37,4 °C	0,0 °C	0,0 %	AUT	VYP	
Nemocnice_Břeclav C/UT_sever	AUT		35,3 °C	35,3 °C	30,4 °C	3,4 °C	50,8 %	AUT	ZAP	
Nemocnice_Břeclav C/UT_VZT1							47,9 %	AUT	ZAP	
Nemocnice_Břeclav D/UT_jih	AUT		36,8 °C	37,0 °C	30,1 °C	4,8 °C	57,2 %	AUT	ZAP	
Nemocnice_Břeclav D/UT_sever	AUT		39,0 °C	38,8 °C	31,8 °C	1,6 °C	65,8 %	AUT	ZAP	
Nemocnice_Břeclav E/UT_jih	AUT		31,4 °C	31,3 °C	28,1 °C	1,4 °C	44,2 %	AUT	ZAP	
Nemocnice_Břeclav E/UT_sever	AUT		29,3 °C	34,3 °C	33,4 °C	-4,4 °C	0,0 %	AUT	VYP	
Nemocnice_Břeclav E/UT_VZT1							66,0 %	AUT		
Nemocnice_Břeclav F/UT_jih	AUT		28,7 °C	36,0 °C	35,5 °C	-4,4 °C	0,0 %	AUT	VYP	

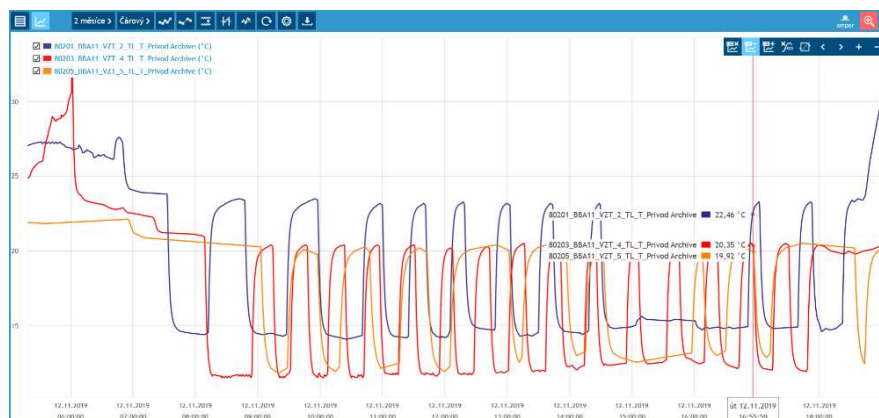
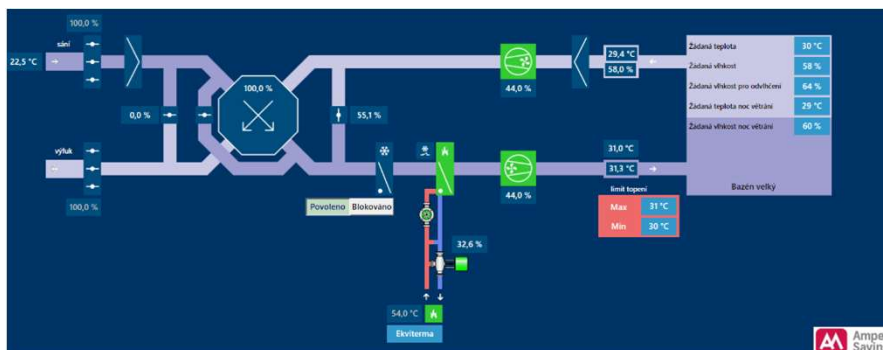
Moderní trendy v MaR
pro dohled, optimalizaci, vyhodnocení a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Analytika dat

- Strojní závady VZT – zaseklá klapla rekuperátoru, zaseklý pohon rekuperátoru
- Softwarové závady VZT – rekuperace přestala fungovat v momentě, kdy výstupní teplota z objektu byla nad požadovanou
- 4 jednotky s objemovým průtokem 26300 m³/h
- 1 jednotka úspora 130 000 Kč bez DPH při referenční ceně tepla 464 Kč/GJ



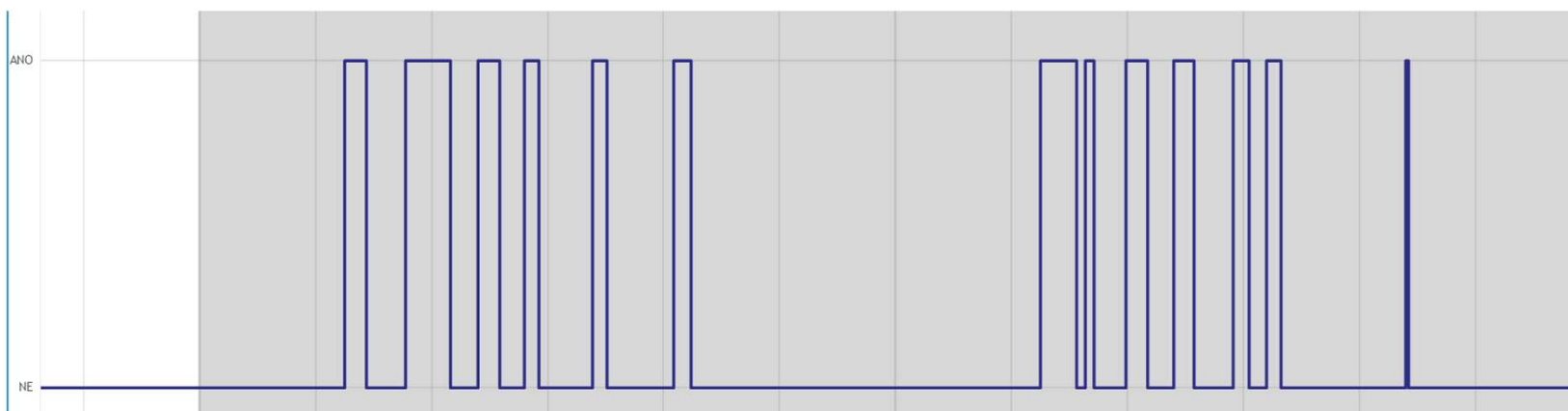
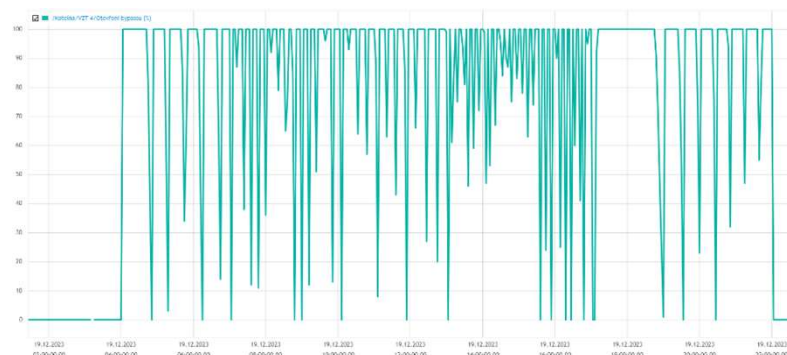
**Moderní
trendy
v MaR**
pro dohled,
optimalizaci,
vyhodnocení
a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Analytika dat

- Zimní stadion – oscilující poloha klapky rekuperátoru
- Ohřev TUV o víkendu
- Plně otevřené trojcestné ventily (přetápění)



**Moderní
trendy
v MaR**
pro dohled,
optimalizaci,
vyhodnocení
a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

„Aktivní“ řízení součástí energetického managementu

- Aktivní vs. pasivní
- Hledáme úspory aktivním přístupem
- Muzeum – 3 topné větve
- Bývalý MěÚ – obřadní síň
- Při vyhodnocení sledujeme spotřeby energií po měsících, po objektech a po úsporných oblastech se zohledněním okrajových podmínek (venkovní teplota, provozní hodiny, množství výroby)



Psychiatrická
nemocnice
Jihlava



Počáteční investice
600 000 Kč s DPH



Kumulativní úspora
4 500 000 Kč s DPH
za 6 let

**Moderní
trendy
v MaR**
pro dohled,
optimalizaci,
vyhodnocení
a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**



Děkuji za pozornost.

**Moderní
trendy
v MaR**
pro dohled,
optimalizaci,
vyhodnocení
a aktivní řízení

Filip Čoupek,
Radek Vrána
Amper Savings



**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Aktuální dotační prostředky pro podporu EM a EPC

Pavlína Šicová

Amper Savings



EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Dotační prostředky na přípravu projektu

- **Výzva NPO 2/2024:** Zavedení systému hospodaření s energií v podobě energetického managementu (EM),
příjem žádostí do 30. 6. 2025,
maximální výše dotace 550 tis. Kč.
- **Nová Elena pro kraje, města a obce** (pomoc při přípravě EPC projektu, příprava ZD, příprava dokumentů pro podání žádosti o dotaci, organizace veřejných zakázek),
Výše dotace 90 % ze způsobilých výdajů.
Jedna žádost maximálně pro 15 objektů, za subjekt maximálně 45 objektů.
Podání žádosti nejpozději do 30. 9. 2026
Do 30. 6. 2027 podpis smlouvy s ESCO a do konce 8/2027 fakturace.
- **Nová Elena pro podnikatele**
Poradenství, administrace, poskytnutí úvěru a státního příspěvku

Aktuální
dotační
prostředky
pro podporu
EM a EPC

Pavlína Šicová
Amper Savings

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Dotační prostředky na podporu realizace – veřejný sektor

- Operační program životního prostředí – zvýhodnění projektů realizovaných pomocí EPC 10 %

Aktuální výzvy:

- 58. Obnovitelné zdroje energie pro veřejné budovy ITI Ostravské, Jihlavské, Olomoucké a Zlínské aglomerace (do 31. 3. 2025)
- 57., 56. Snížení en. náročnosti veřejných budov ITI pro vybrané regiony (do 31. 3. 2025)
- 63., 64 Energetické úspory ve veřejné infrastruktuře pro vybrané regiony (do 3. 3. 2025)
- 77. Energetické úspory ve veřejné infrastruktuře pro přechodové regiony (projekty vybrané MAS, do 30. 6. 2025)
- 78. Energetické úspory ve veřejné infrastruktuře pro méně rozvinuté regiony (projekty vybrané MAS, do 30. 6. 2025)

**Aktuální
dotační
prostředky
pro podporu
EM a EPC**

Pavλίna Šicová
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dotační prostředky na podporu realizace – veřejný sektor

● IROP

Aktuální výzvy:

Podpora rozvoje a dostupnosti paliativní péče (71. a 72 výzva, méně rozvinuté a přechodové regiony), podpora dle typu projektu, příjem žádostí do 28. 2. 2025

● NPO

Aktuální výzvy:

Budování kapacit dětských skupin – veřejný sektor, podpora až 100 % způsobilých výdajů, příjem žádostí do 31. 1. 2025

- Modernizační fond

Aktuální výzvy:

RES+ č. 3/2024 – Komunální FVE na veřejných budovách pro malé obce, do 31. 12. 2024

RES+ č. 4/2024 – Komunální FVE na budovách a další infrastrukturu, do 31. 12. 2024

**Aktuální
dotační
prostředky
pro podporu
EM a EPC**

Pavlaína Šicová
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Dotační prostředky na podporu realizace – podnikatelský sektor

- Modernizační fond: příjem žádostí do 31. 12. 2024

Aktuální výzvy:

RES+ č.1/2024 Fotovoltaické elektrárny 10 kW – 5 MW s vlastní spotřebou

- OP TAK: příjem žádostí do 31. 10. 2025

Aktuální výzvy:

Úspory energie – výzva II (zateplení, VZT, zdroje tepla, OZE, MaR, EM), podpora 45 – 65 % ze ZV, dle velikosti podniku, po uplatnění článků GBER 38 a 41

**Aktuální
dotační
prostředky
pro podporu
EM a EPC**

Pavlína Šicová
Amper Savings

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**



Děkuji za pozornost.

**Aktuální
dotační
prostředky
pro podporu
EM a EPC**

Pavlína Šicová
Amper Savings



**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Význam předpovědi počasí v energetice

Pavel Zahradníček

Amper Meteo

CzechGlobe



EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Komplexní energetické informace



- Výroba elektřiny z FVE, VTE, MVE



- Přetoky, dotoky do sítě z FVE



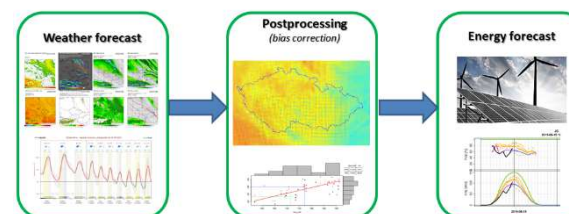
- Spotřeba elektřiny a plynu

Jak to začalo

2012: první zakázka EON Energie (CzechGlobe)
Postupně mnoho trialů po celé Evropě – rozšiřování portfolia zákazníků

2020 – nový trial EON, v konkurenci firem ze zahraničí
vyšlo konsorcium AMET-CzechGlobe nejlepší

2021/2022 zájem o nové produkty jako jsou přetoky a dotoky díky solárnímu střešnímu boomu

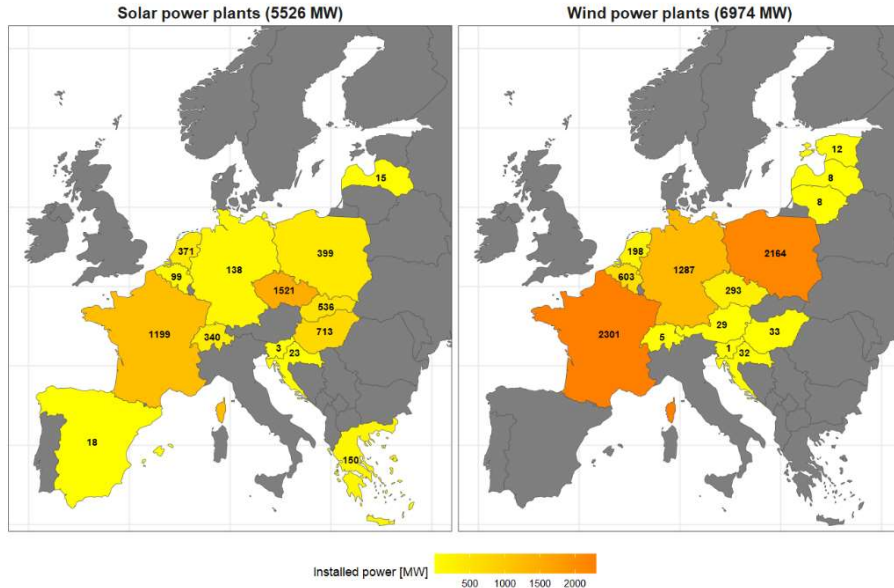


Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
*Amper Meteo
CzechGlobe*

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Předpovědi do celé Evropy



6919 MW
pro VE

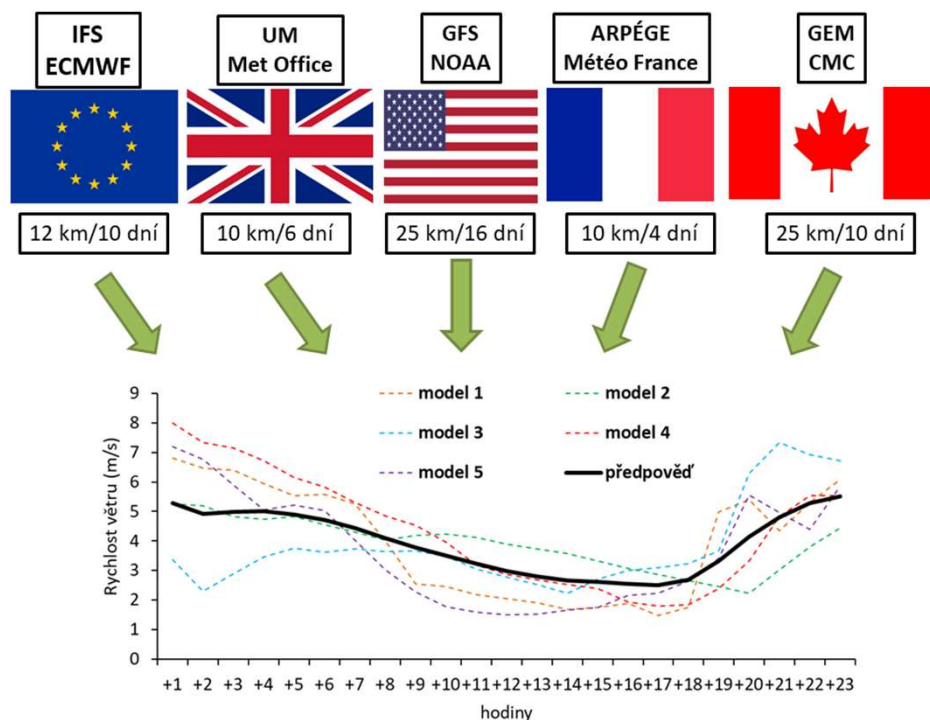
5481 MW
pro FVE

Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
*Amper Meteo
CzechGlobe*

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Důležité jsou ty správné modely



Obecná ukázka běžně používaných modelů

Potřeba pracovat s více modely

Každý má mírně odlišné fyzikální parametrizace

Každý funguje jinak za určitých situacích

Každý model má jiné rozlišení a jinou délku předpovědi

Čím delší předpověď tím hrubší model, záležitost výpočetní techniky

S délkou předpovědi roste chyba

Význam předpovědi počasí v energetice

Pavel Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe

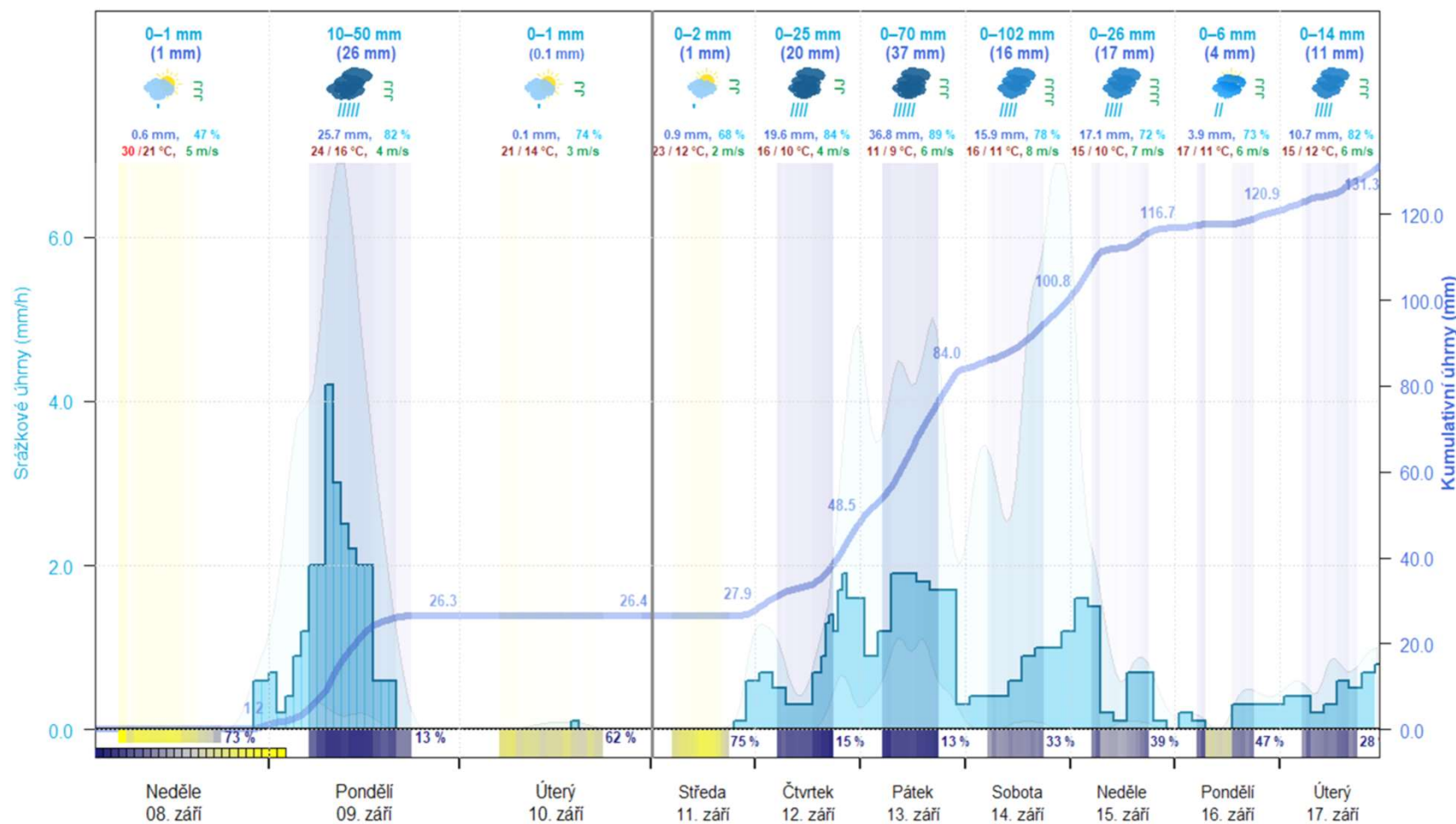
EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Nejistota v modelech

INTER**SUCHO**

Oblast Brno - srážky, předpověď od 08.09.2024

CzechGlobe

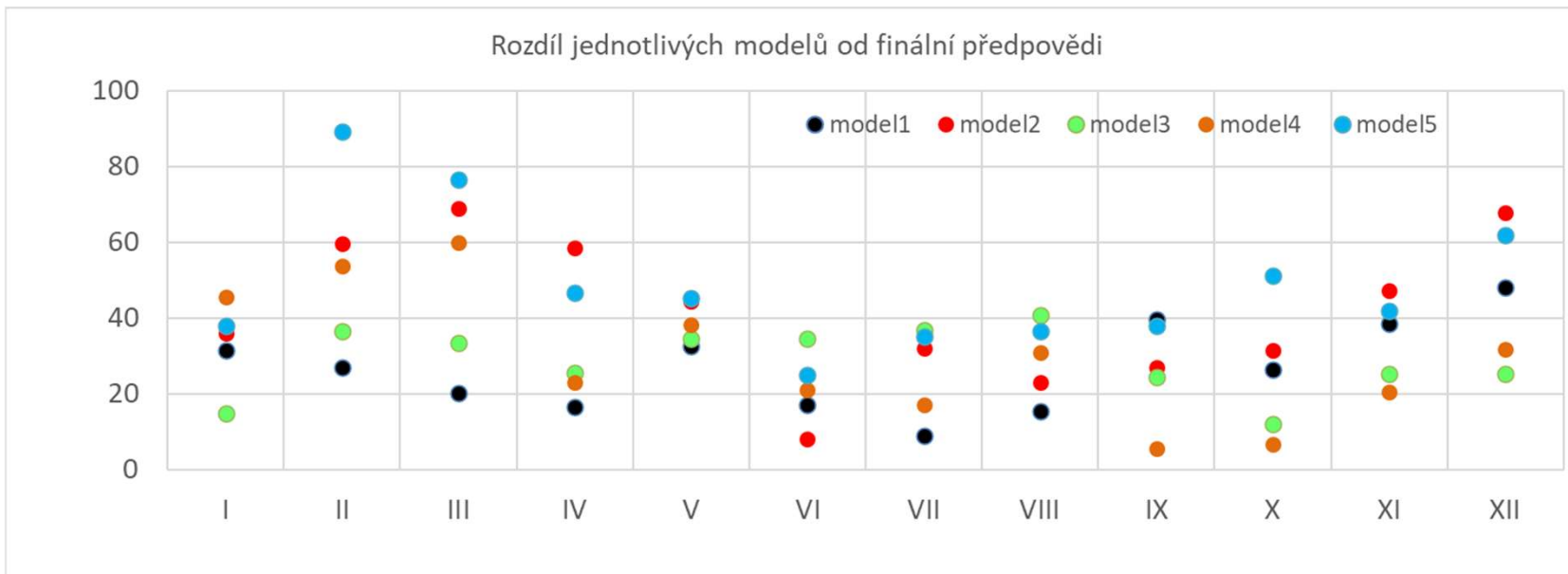


Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Nejistota v predikci



- V některých měsících může mít samotný model až skoro dvojnásobnou chybu než „kombinace“
- Neplatí pravidlo, že nejlepší model je vždy nejlepší a to stejné obráceně
- Neplatí, že pokud měl na dnešek model 1 pravdu, tak i na zítřek ji bude mít

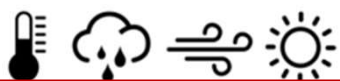
**Význam
předpovědi
počasí
v energetice**

**Pavel
Zahradníček**

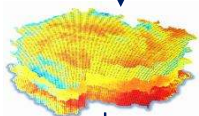
*Amper Meteo
CzechGlobe*

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Převod „předpovědi počasí“ do energetických čísel



Předpověď počasí z celého světa



Kalibrační data
výroby/spotřeby
daného portfolia

Metadata - Instalovaný
výkon, umístění...



● Výroba elektřiny z FVE, VTE, MVE



● Přetoky, dotoky do sítě z FVE



● Spotřeba elektřiny a plynu

Každých 15 minut nové předpovědi v časovém kroku
15 minut (př. kolik vyrobí FVE zítra mezi 13:15-13:30)



Nowcasting pro nejbližší hodiny – energetický,
satelitní, meteorolog a aktualizované modely

Predikce pro celé TSO (celé státy)

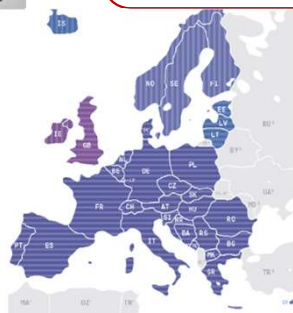
- Rozdíl aktuálních hodnot oproti day ahead predikce
- Pro trading vodítko kam se bude vyvíjet systémová
- Snížení nákladů na odchylku nebo lepší obchodování v rámci intraday

nebo

Predikce pro portfolio zákazníka.
Všechny FVE, VTE, přetoky, dotoky,
spotřeba podle typu měření A, B, C

nebo

Predikce pro jednotlivé výrobní nebo
spotřební zdroje – střešní, polní FVE,
turbíny VTE či celý větrný park



**Význam
předpovědi
počasí
v energetice**

**Pavel
Zahradníček**

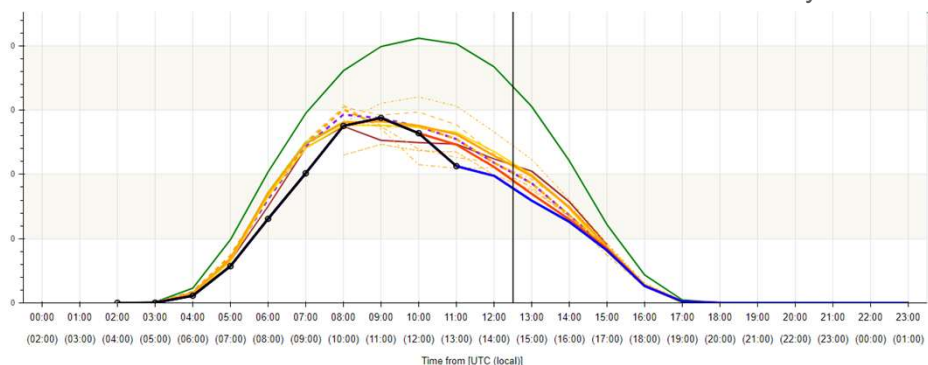
*Amper Meteo
CzechGlobe*

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Nowcasting – okamžitá reakce na změnu počasí

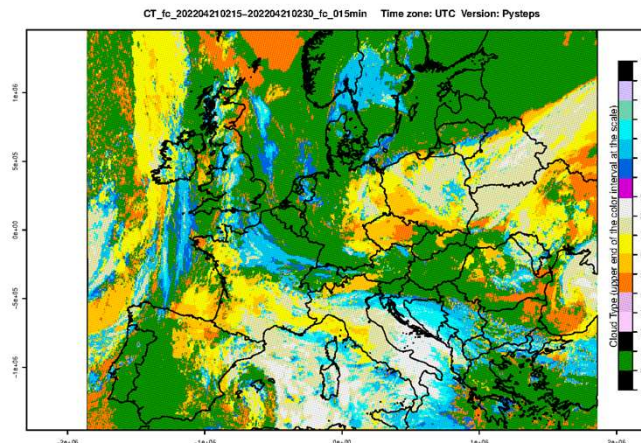
Energetický

Aktualizace každých 15 minut

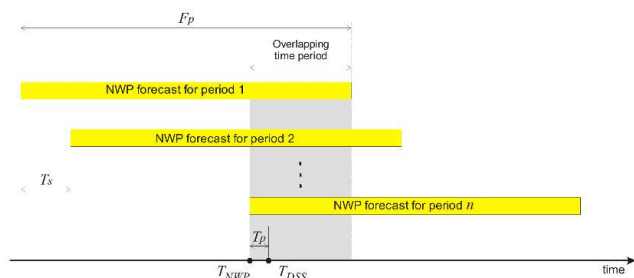


Satelitní

Aktualizace každých 15 minut



Vždy nejnovější modely

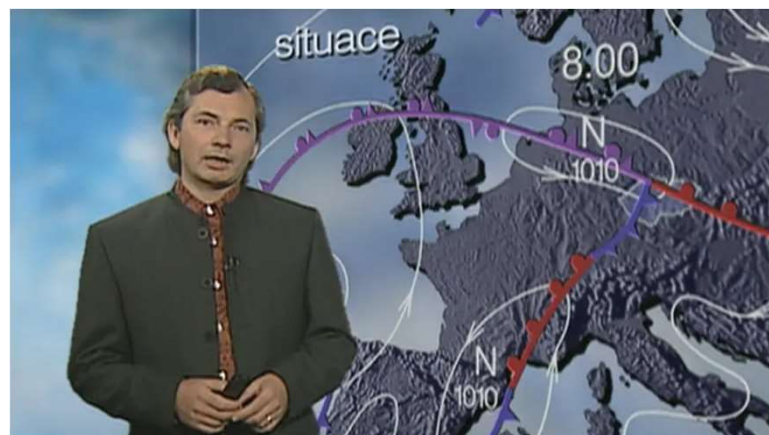


Nové modely každé až 4 hodiny

06 12 18 00

Meteorolog

Průběžně



Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe

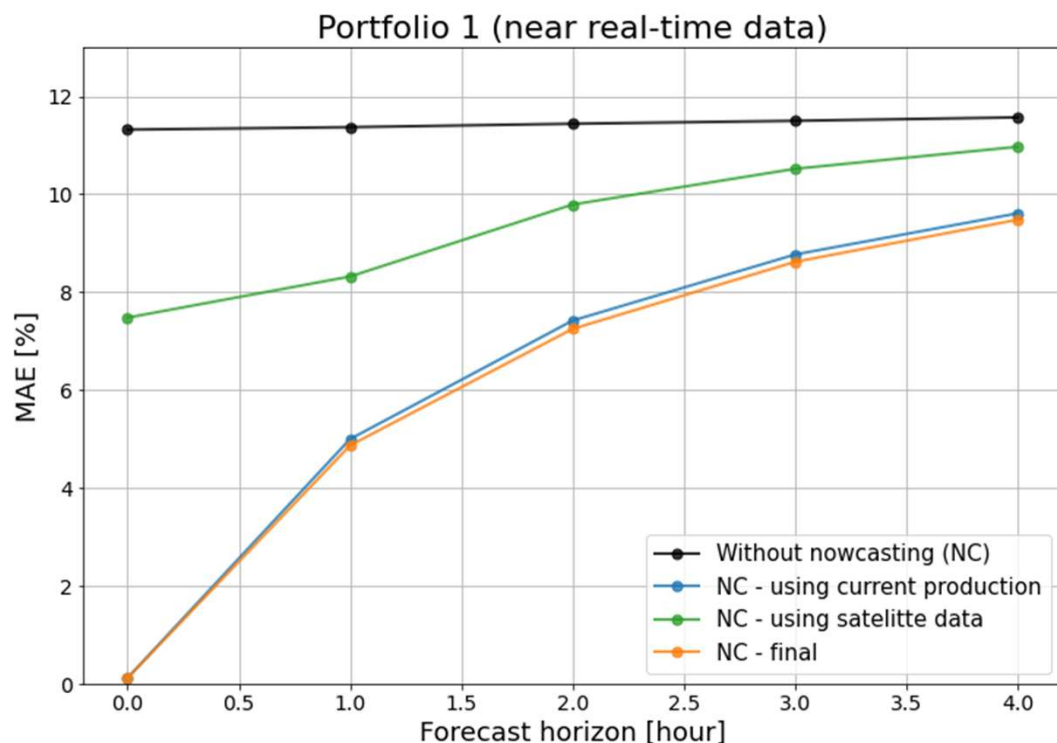
EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Nowcasting – zásadní upřesnění předpovědi

Upřesnění předpovědi na 1 hodinu dopředu o 60 %

Upřesnění předpovědi na 2 hodiny dopředu o 35 %

Upřesnění předpovědi na 4 hodiny dopředu o 20 %



Vliv jednotlivých metod nowcastingu na chybu intra-denní predikce

Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček

*Amper Meteo
CzechGlobe*

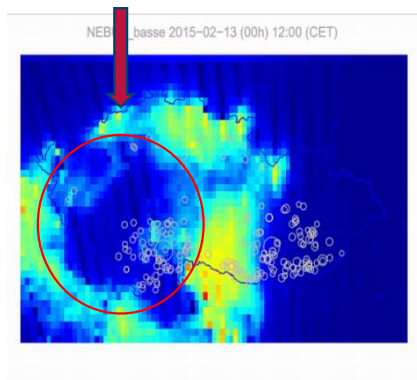
EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Predikce FVE – rizikové situace

- V čem jsme jiní? Nespoléháme jen na stroje a přidáváme lidský faktor – meteorolog upravuje finální předpovědi a reaguje na aktuální situaci pro nowcasting

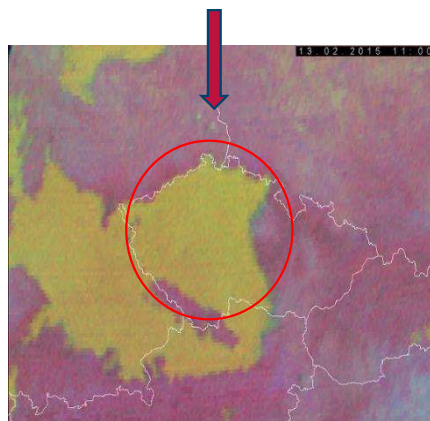
Inverze

bez oblačnosti



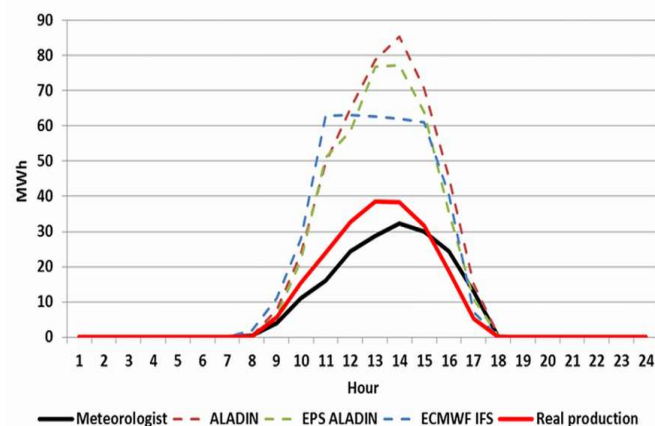
Předpověď modelu

zataženo



Skutečnost

Modely výrazně výše – meteorolog zkorigoval významně dolů a ušetřil velké náklady na odchylku



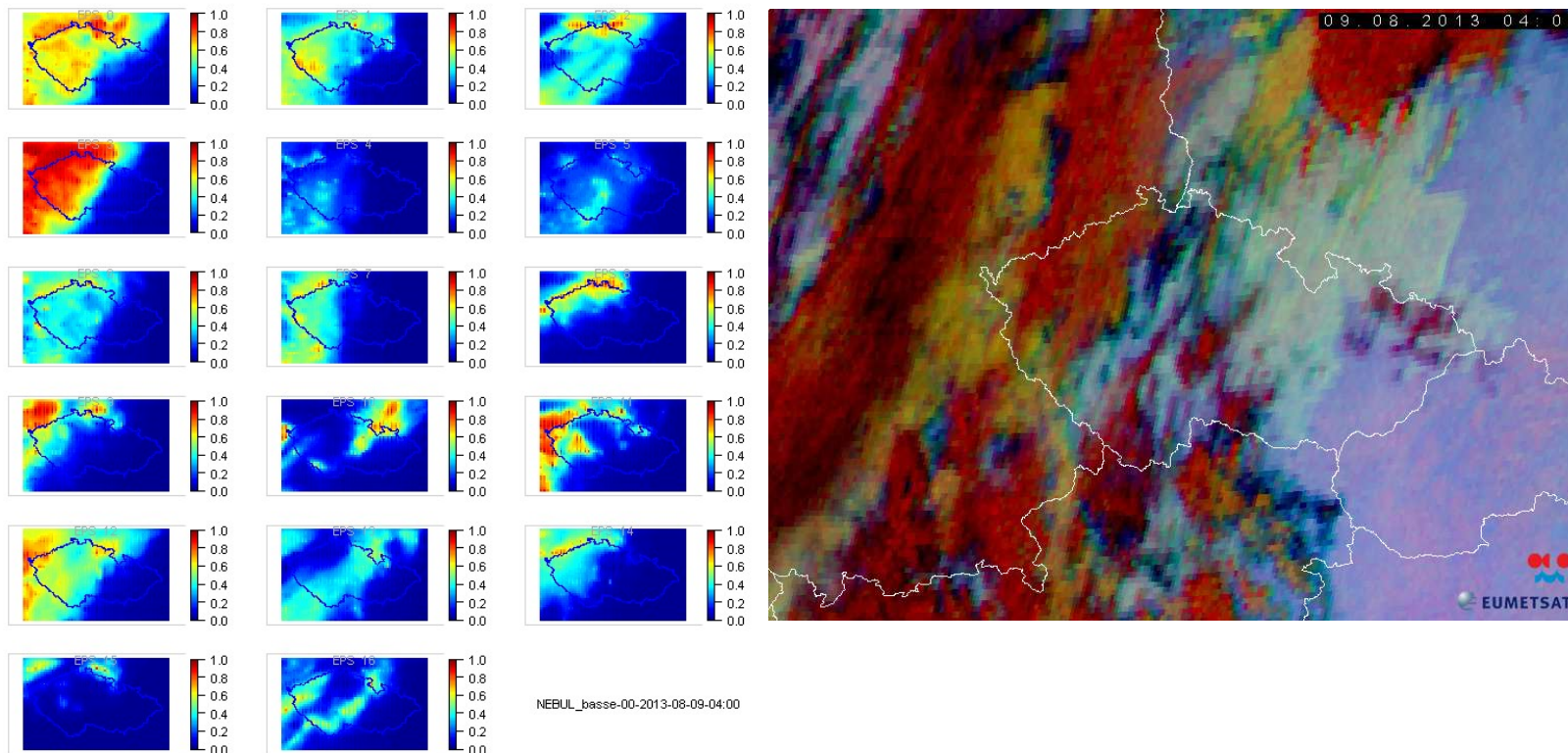
Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček

Amper Meteo
CzechGlobe

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Vliv přechodu fronty na výrobu FVE



- Změna i o hodinu může výrazně narušit výrobu FVE v okolních hodinách
- Modely se většinou liší, nutný nowcasting

Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Čtyři různé FVE zachycené v rozmezí několika hodin – různé pokrytí sněhem



Význam
předpovědi
počasí
v energetice

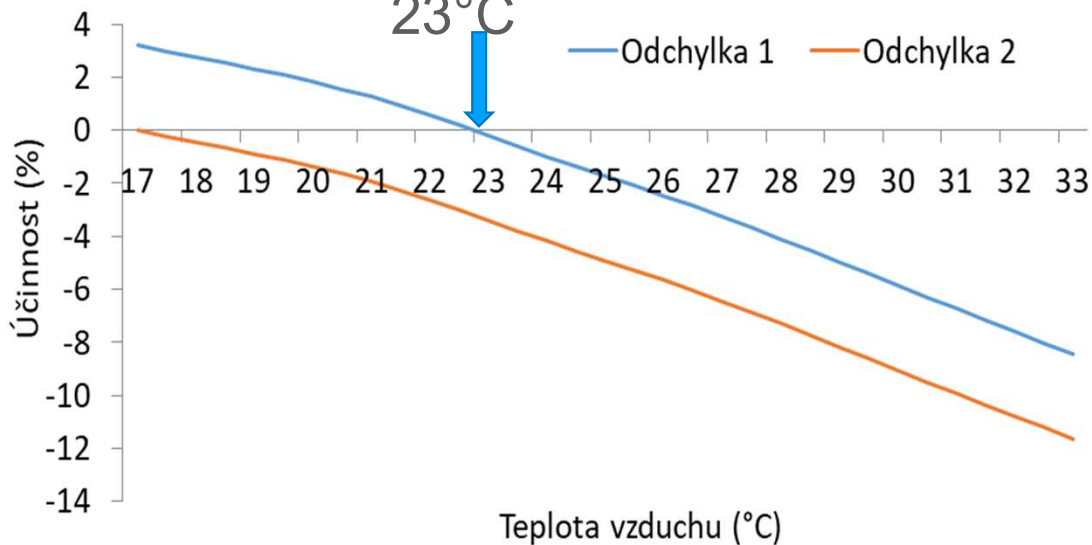
Pavel
Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Vliv vysokých teplot

Bod zlomu:

23°C

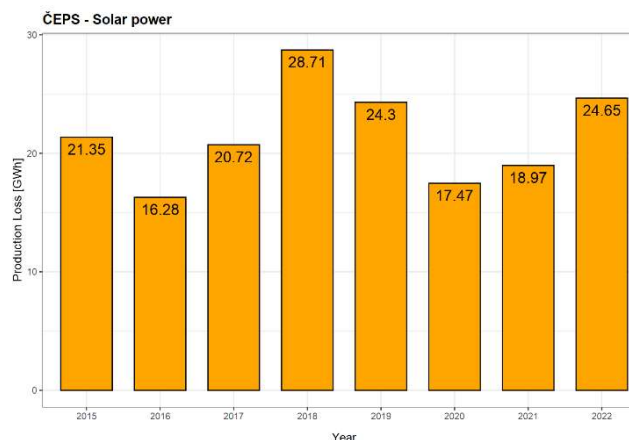
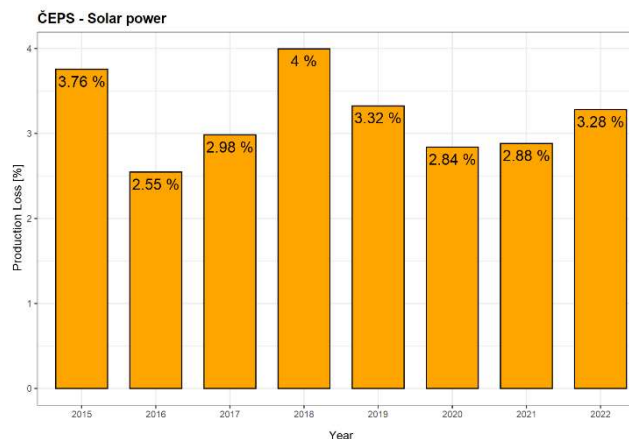


Při 28°C – pokles výroby o -7,3 %

Při 30°C – pokles výroby o -9,1 %

Při 33°C – pokles výroby o -11,7 %

**Odhadovaná ztráta FVE v ČR v letech 2015-2022
díky teplotám vzduchu**



**Význam
předpovědi
počasí
v energetice**

**Pavel
Zahradníček**

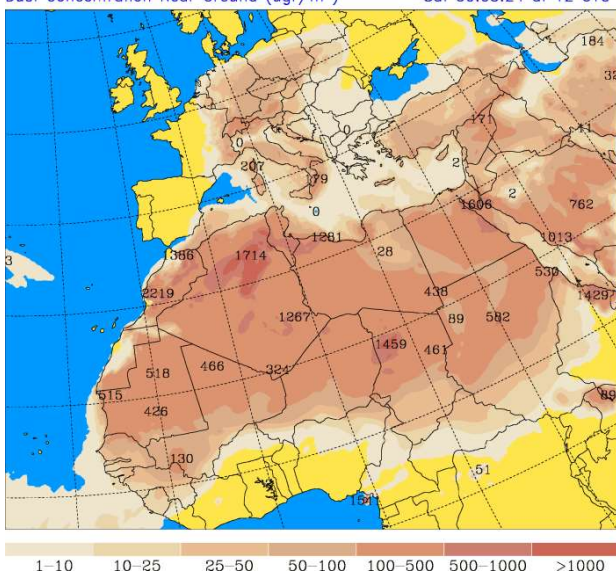
*Amper Meteo
CzechGlobe*

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

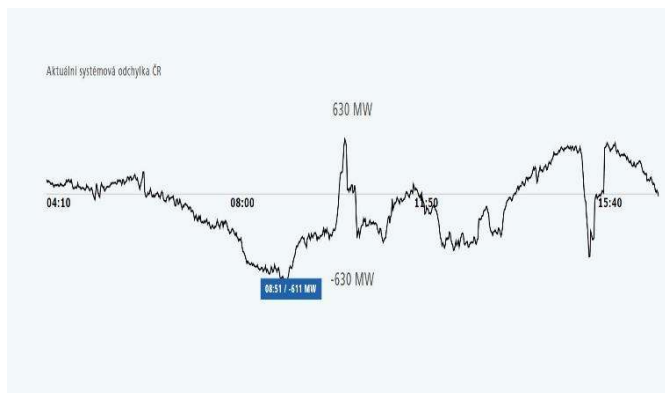
Vliv saharského písku

- Modely s tím neumí pracovat
- Dobře předpoví množství aerosolů (zákal oblohy)
- Saharský písek napomáhá tvorbě vysoké oblačnosti, která je hodně hustá a významně sníží výrobu FVE oproti modelovému očekávání
- Často na jaře

University of Athens (AM&WFG) SKIRON Forecast
Dust Concentration Near Ground (ugr/m³) Sat 30.03.24 at 12 UTC



<https://forecast.uoa.gr/en/forecast-maps/dust/europe>



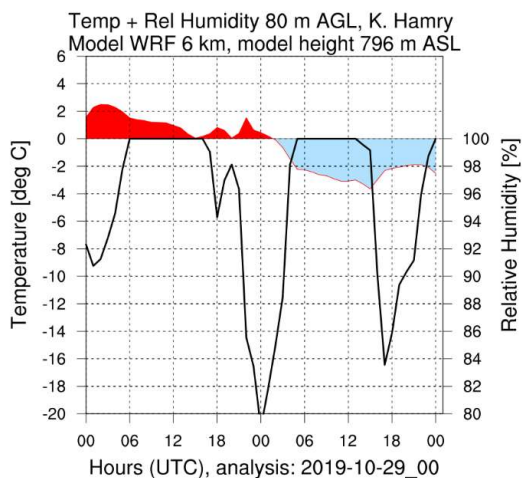
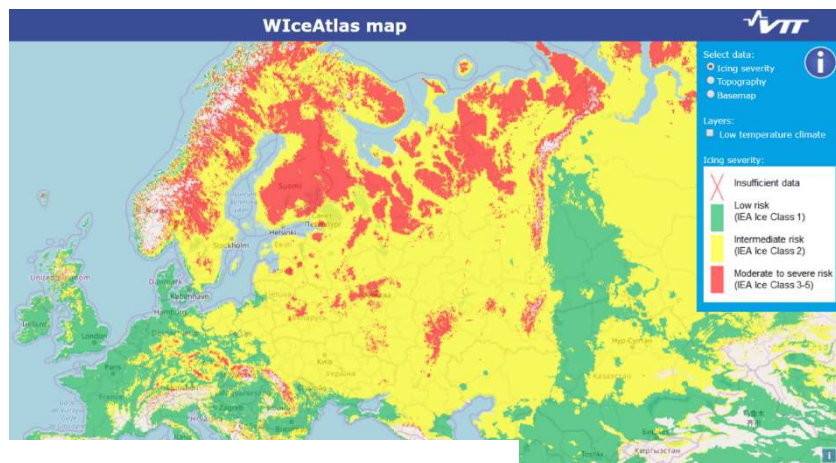
Od 8-12 hodin
byla celková platba za
systémovou odchylku
cca 62 mil Kč.

Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe

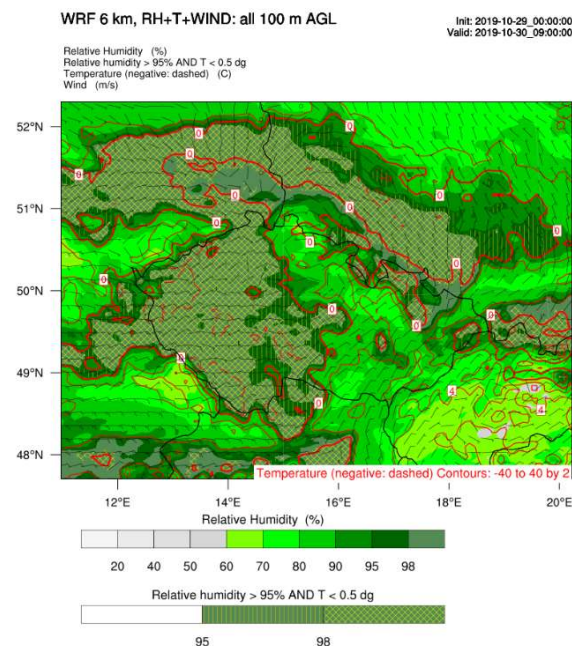
EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Predikce VTE – námraza



Kombinace teploty a vlhkosti vzduchu ve výšce turbíny pro zvolený bod

Některé VTE mohou díky námraze mít sníženou roční produkci až o 20 %



Vlastní model WRF kalibrován na detekci vzniku námrazy ve výšce turbín

Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Predikce MVE

Srážkové úhrny

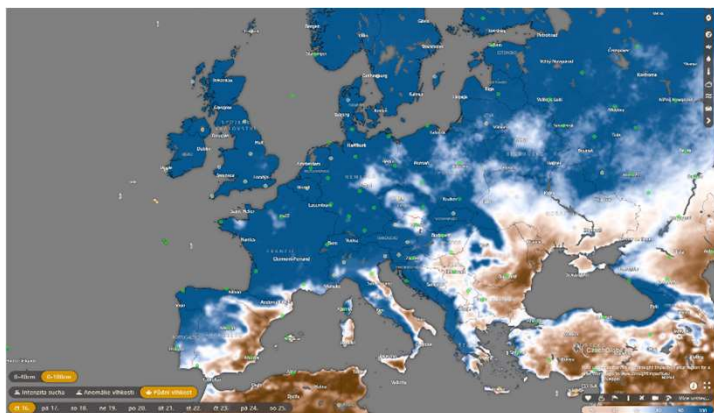
Půdní vlhkost

Velikost průtoků

Kalibrace na historických datech

Model pro průtočné
elektrárny

Model pro přehradní
elektrárny



Model půdní vlhkosti vyvinut CzechGlobe

Při větších průtocích
paradoxně může dojít
k utopení MVE

Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček

Amper Meteo
CzechGlobe

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

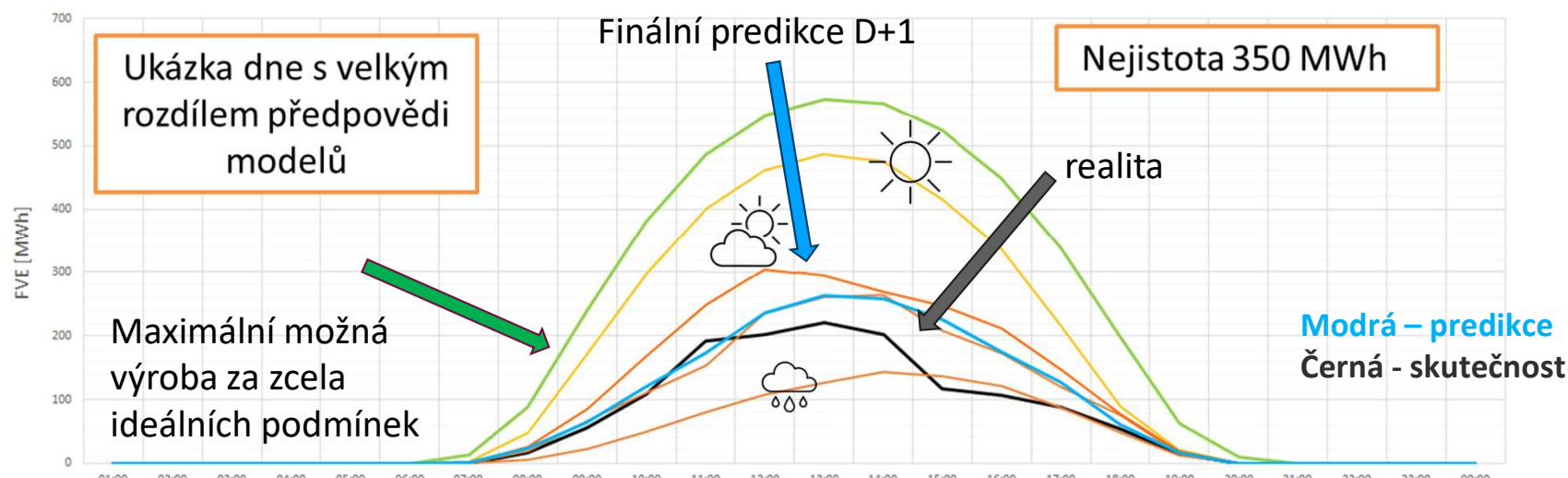
Znát nejistotu lépe než konkurence je základ dobrého tradingu

- Modely se mohou zásadně lišit v předpovědi i na den dopředu.
- Díky použití multimodelu jsme schopni podchytit nejistotu předpovědi a dát ji zákazníkovi k dispozici



- Lepší trading, sofistikovanější stanovení obchodní strategie na další den
- Standard, s kterým pracují zahraniční energetické firmy

Snížení platby za odchylku, vyšší zisk



**Význam
předpovědi
počasí
v energetice**

**Pavel
Zahradníček**

*Amper Meteo
CzechGlobe*

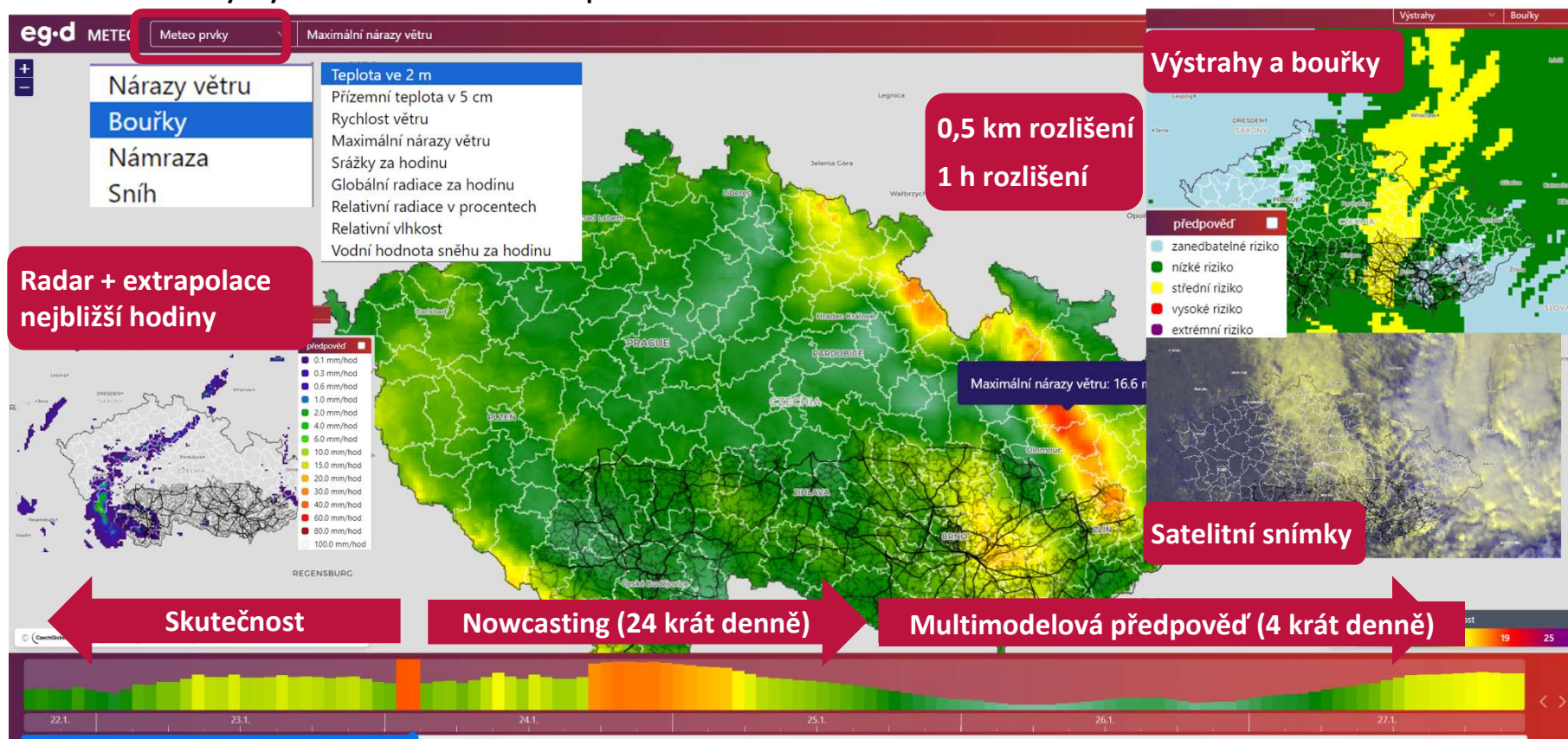
**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Predikce meteorologických veličin – varovný systém

- Vytvořená GIS nástroj s prostorovou predikcí, nowcastingem a monitoringem aktuálních hodnot
- Varovný systém včetně sms zpráv a notifikací v emailu

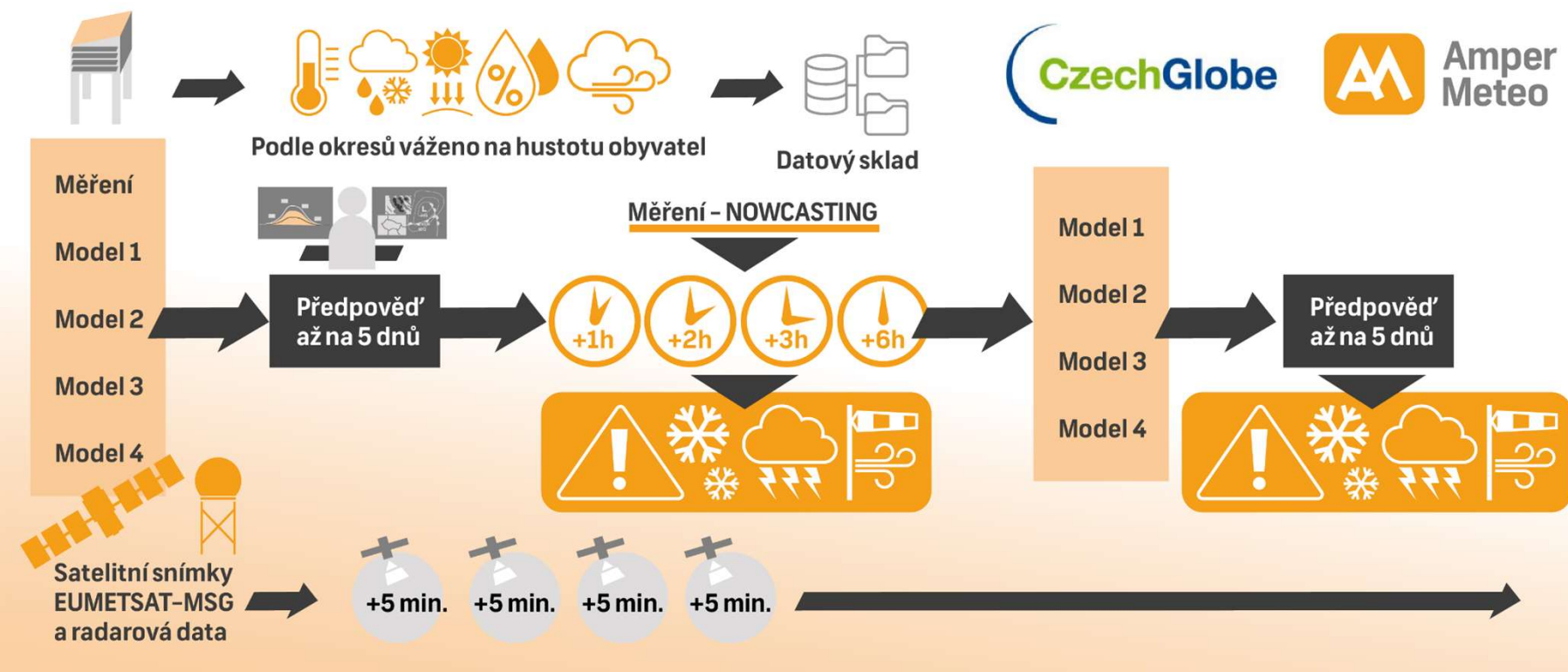
Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe



EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Meteorologické modely



Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček
Amper Meteo
CzechGlobe

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Předpovědi od nás se vyplatí

FVE instalovaný výkon 2 GW – 3 měsíční trial.

- Chyba nižší až o polovinu oproti stávajícímu řešení skrz zahraniční významnou meteorologickou službu.
- Teoretické ušetření 168 mil. Kč / měsíc při modelové ceně odchylky 5000 Kč / MWh

Úspora
168 mil. Kč

rMAE [%]	15 min data			Denní data		
	ČEPS	Amper Meteo	Snížení chyby	ČEPS	Amper Meteo	Snížení chyby
FVE	14.75	8.39	43 %	12.31	5.84	53 %
VTE	40,2	25.19	37 %	32.56	15.16	47 %
Zatížení	2.16	1.98	8 %	1.58	1.47	7 %

Význam
předpovědi
počasí
v energetice

Pavel
Zahradníček

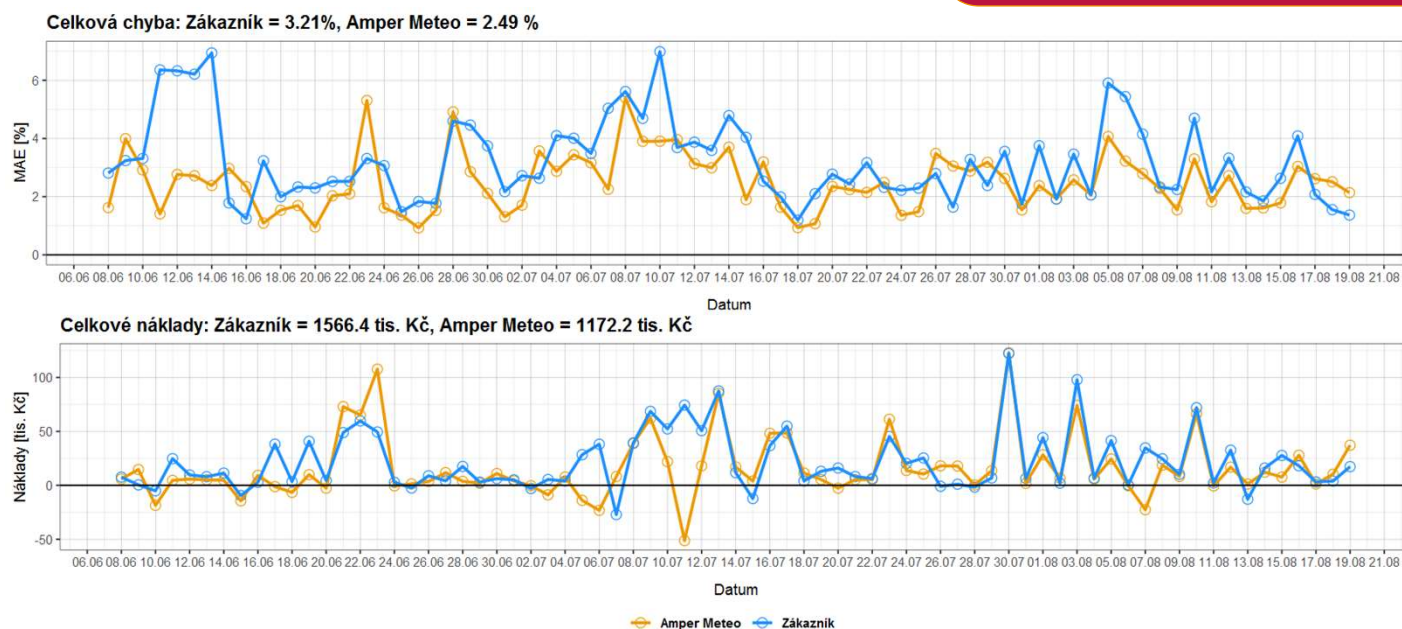
Amper Meteo
CzechGlobe

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Předpovědi od nás se vyplatí

Vyhodnocení chyby spotřeby elektřiny (portfolio s C měřením, přibližně 38 tis. domácností) a dopad na náklady na odchylku.

Amper Meteo ušetřil zákazníkovi cca 400 tis. Kč za 2 měsíce oproti stávajícímu řešení.



**Význam
předpovědi
počasí
v energetice**

**Pavel
Zahradníček**
*Amper Meteo
CzechGlobe*

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Vyzkoušejte si nás zdarma

Multimodel

Nejlepší
meteorologické
modely



Přesná predikce výroby
a spotřeby elektřiny

Vlastní model

Zacílení na
problém (např.
námraza)



Nowcasting

Každých 15 min.
nová předpověď



Družice

Vlastní satelitní
produkty pro
potřeby
nowcastingu



Vyšší zisk a nižší
pokuty za odchylky

Zkušení odborníci

Lidé z oborů
meteorologie,
matematiky, IT
a energetiky



Varování
s předstihem

Význam předpovědi počasí v energetice

Pavel
Zahradníček

*Amper Meteo
CzechGlobe*

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE



Děkuji za pozornost.

**Význam
předpovědi
počasí
v energetice**

Pavel
Zahradníček

*Amper Meteo
CzechGlobe*

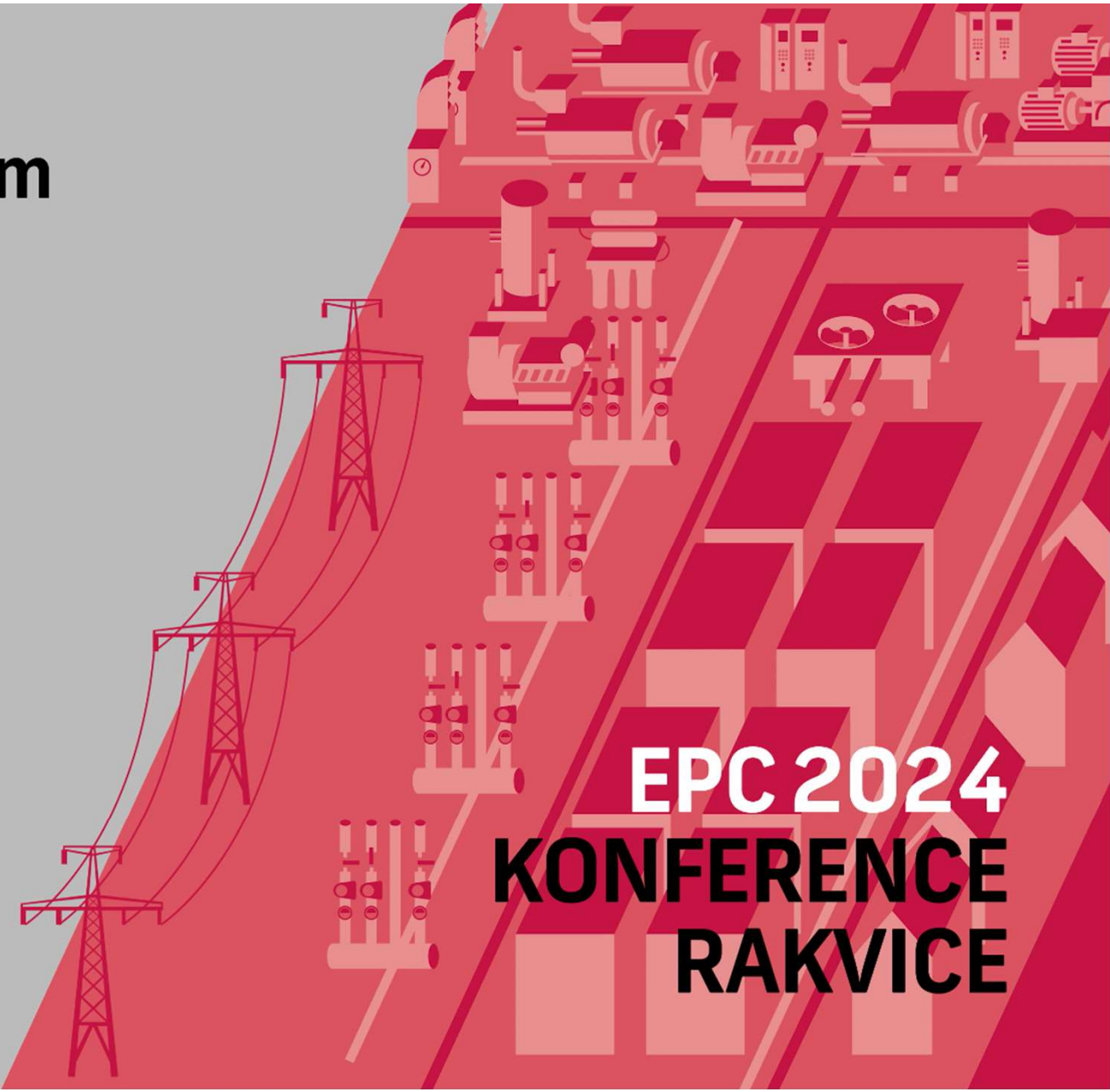


**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Změny v energetickém zákoně

LEX OZE, komunitní
energetika, flexibilita

Rostislav Krejcar
ČVUT

A stylized, red-toned illustration of energy infrastructure. It features a series of high-voltage power lines with pylons on the left side, transitioning into a complex network of pipes, valves, and industrial equipment on the right. The background is a solid red color, and the overall style is modern and technical.

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Postupné novely energetického zákona

LEX OZE I – účinnost od ledna 2023

- obnovitelné zdroje (OZE) do 50 kW bez licence
- bez nutnosti stavebního povolení, územního souhlasu....

LEX OZE II – účinnost od ledna 2024

- energetické komunity
- aktivní zákazník
- datové centrum

LEX OZE III – v přípravě (20. 10. 2024, 2. čtení zákona odloženo)

- Akumulace elektřiny
- Agregace flexibility (nezávislý agregátor)
- Dynamické tarify

Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Proč energetický zákon novelizujeme?

Implementace energetického balíčku EU z roku 2019!

2019: Zimní energetický balíček "Čistá energie pro všechny Evropany"

- Česká republika měla implementovat Směrnici o vnitřním trhu s elektřinou (EU) 2019/944 postupně v letech 2022 a 2023

Evropa je však již dále

2020 – FIT for 55

- plnění dílčích klimatických cílů již k roku 2030

2022 - REPower EU

- diverzifikace dodávek energie, úspory, obnovitelné zdroje

2023 – EU electricity market design reform

- Úprava principů reforem z roku 2019, včetně sdílení, flexibility, agregace

**Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita**

**Rostislav
Krejcar**
ČVUT

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Základní principy sdílení elektřiny ?

- Sdílení elektřiny umožňuje **aktivním zákazníkům a členům energetických společenství** vzájemně sdílet elektřinu bez nutnosti být účastníky trhu s elektřinou (obchodníky)
- Sdílení elektřiny doplňuje běžnou dodávku od obchodníka, **nejde o podnikání**.
- Nejedná se o fyzickou distribuci elektřiny mezi dvěma místy, ale jen o **úpravu účtování a faktury od dodavatele elektřiny**. Množství sdílené elektřiny se odečte z mé celkové spotřeby na faktuře
- **Sdílení probíhá téměř v reálném čase** (15 min. Interval), je tedy důležitý časový souběh výroby a spotřeby v čase. Nutná instalace elektroměru s průběhovým měřením.
- **Platím poplatky za distribuci**, ale neplatím cenu za samotnou elektřinu (silovou složku). Jedinou výjimkou je sdílení elektřiny v bytovém domě.

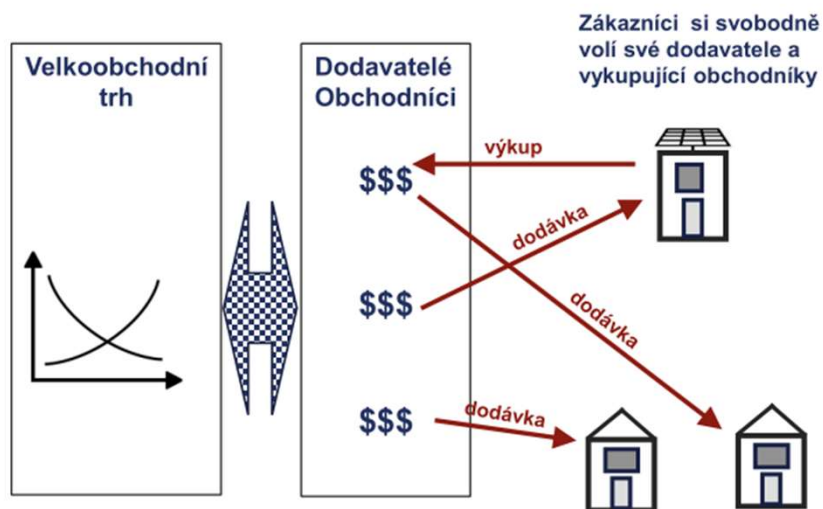
Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

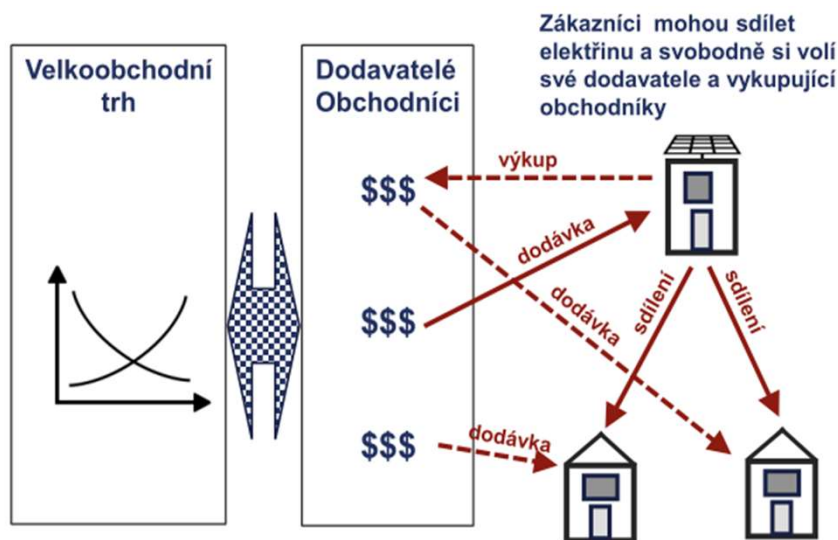
EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Principy sdílení elektřiny?

Trh bez sdílení elektřiny



Trh se sdílenou elektřinou



Objem sdílené elektřiny zmizí z portfolia obchodníků na straně výkupu i dodávky

**Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita**

**Rostislav
Krejcar
ČVUT**

**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**

Co na to obchodníci - vztah k zákazníkovi

Praktická ukázka obchodních podmínek (z roku 2023)

IV. DODACÍ PODMÍNKY

partnera pro dodávky elektřiny do Odběrného místa.

e) **ZÁKAZNÍK** prohlašuje, že ke dni uzavření této smlouvy není do Odběrného místa připojena výrobní elektřina (vyjma výroby uvedené ve specifikaci Odběrného místa), že **Odběrné místo není součástí sdílení elektřiny dle zákona** (zejména v rámci energetického společenství, společenství pro obnovitelné zdroje nebo mimo tato společenství, dále společně jako „Sdílení elektřiny“) a že v Odběrném místě **neposkytuje flexibilitu**, a to přímo, nebo prostřednictvím agregace (s výjimkou poskytování flexibility PRE). **ZÁKAZNÍK** se zavazuje, že po dobu trvání závazku ze smlouvy bez dohody s PRE:

1. nepřipojí či neumožní připojení výroby do Odběrného místa (vyjma výroby uvedené ve specifikaci Odběrného místa),
2. nezapojí Odběrné místo do Sdílení elektřiny,
3. **nebude v Odběrném místě poskytovat flexibilitu, a to přímo, nebo prostřednictvím agregace (s výjimkou poskytování flexibility PRE).**

Porušení této povinnosti se považuje za podstatné porušení této smlouvy, pro které má PRE právo odstoupit od smlouvy a **požadovat po ZÁKAZNÍKOVĚ uhrazení smluvní pokuty a/nebo vzniklé škody dle příslušných ustanovení této smlouvy.**

Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Co na to obchodníci - vztah k výrobci

Smlouva o dodávce elektřiny s převzetím závazku dodat elektřinu do elektrizační soustavy (výkup elektřiny)

uzavřená v souladu se zákonem č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), v platném znění, zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění, a vyhláškou ERÚ č. 408/2015 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou, v platném znění.

VIII. Smluvní pokuta a náhrada škody

VIII.1 Výrobce se zavazuje, že nebude dodávat elektřinu z Výrobní po dobu trvání této Smlouvy jinému účastníkovi trhu, s výjimkou dodávek v režimu lokální spotřeby v místní síti NN přímo spojené s Výrobnou (dále jen „Závazek exkluzivity“). Pokud Výrobce poruší tento Závazek exkluzivity nebo uskuteční Převod Výrobní v rozporu s čl. XI.3 této Smlouvy, je Kupující oprávněn na Výrobci požadovat zaplacení smluvní pokuty stanovené násobkem počtu zbývajících kalendářních měsíců (včetně měsíce, kdy došlo k porušení povinnosti) a částky dle níže uvedené tabulky v závislosti na výši instalovaného výkonu výrobní specifikované v této Smlouvě.

Instalovaný výkon výrobní	Do 50 kW včetně	Nad 50 kW až 1 MW včetně	Nad 1 MW
částka	10 000 Kč	900 000 Kč	3 000 000 Kč

Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Aktivní zákazník x energetické společenství

Aktivní zákazník

- Bez registrace u ERÚ - jednodušší administrativa
- Elektřinu můžete sdílet sami sobě (např. z chalupy do bytu) nebo s jinými, jako jsou sousedé, rodina nebo známí.
- **Maximálně 11 odběrných míst a předávacích míst.**
- **Sdílení může probíhat napříč republikou, bez ohledu na distribuční území.**
- Za sdílenou elektřinu se **platí distribuční poplatky**

Energetické společenství

- Založení právnické osoby a registrace u ERÚ
- Sdílení v rámci společenství, jako jsou družstva, spolky nebo korporace (např. společnosti s ručením omezeným).
- Maximálně 1 000 odběrných míst.
- Skupina může fungovat pouze na souvislém území **maximálně tří obcí s rozšířenou působností nebo na území hlavního města Prahy.**
- Za sdílenou elektřinu se **platí distribuční poplatky**

Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

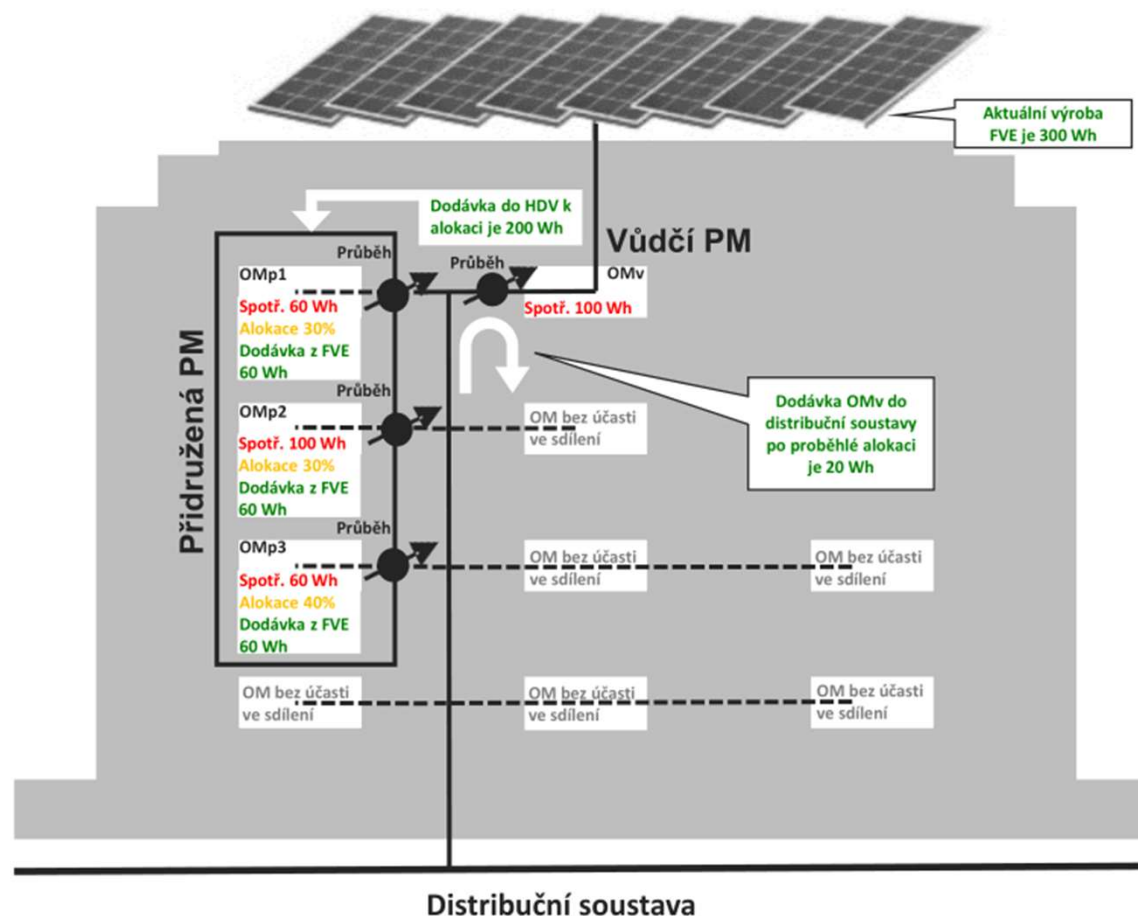
Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Sdílení v bytovém domě

- Všechna odběrná místa musí být připojena k distribuční síti skrze jednu hlavní domovní skříň.

- Elektřina sdílená v bytovém domě je osvobozena od distribučních poplatků.



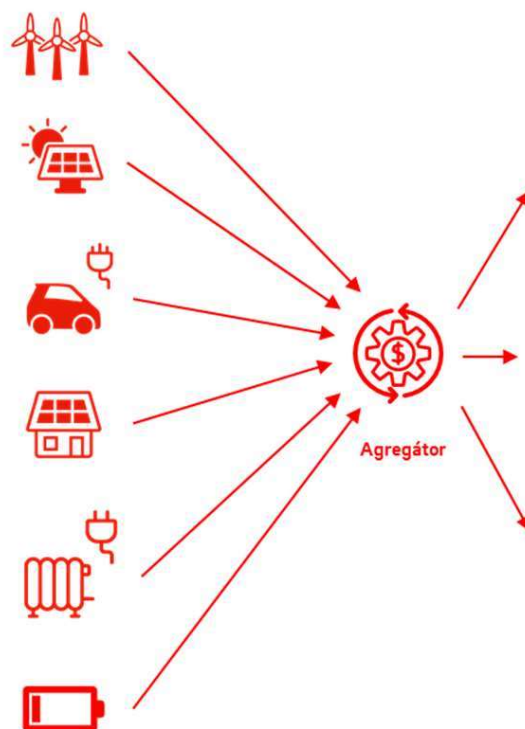
Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Připravované novinky – flexibilita v LEX OZE III

- Flexibilita je schopnost přizpůsobit spotřebu nebo výrobu elektřiny aktuální situaci na trhu.
- Flexibilita podle budoucí novely energetického zákona je více zaměřená na systémovou stabilitu a podporu obnovitelných zdrojů.



Obchodní flexibilita



Obchodník

- Obchodování na krátkodobých trzích (DT, VDT)
- Úprava vlastní pozice na trhu

Flexibilita pro SVR



PPS

- Využití ze strany PPS jako regulační záloha a případně regulační energie (aFRR, mFRR, RR)

Flexibilita pro nefrekvenční PS



PPS+PDS

- Redispečink
- Regulace U/Q
- Další NfPs (ostrovní provoz, black-start)

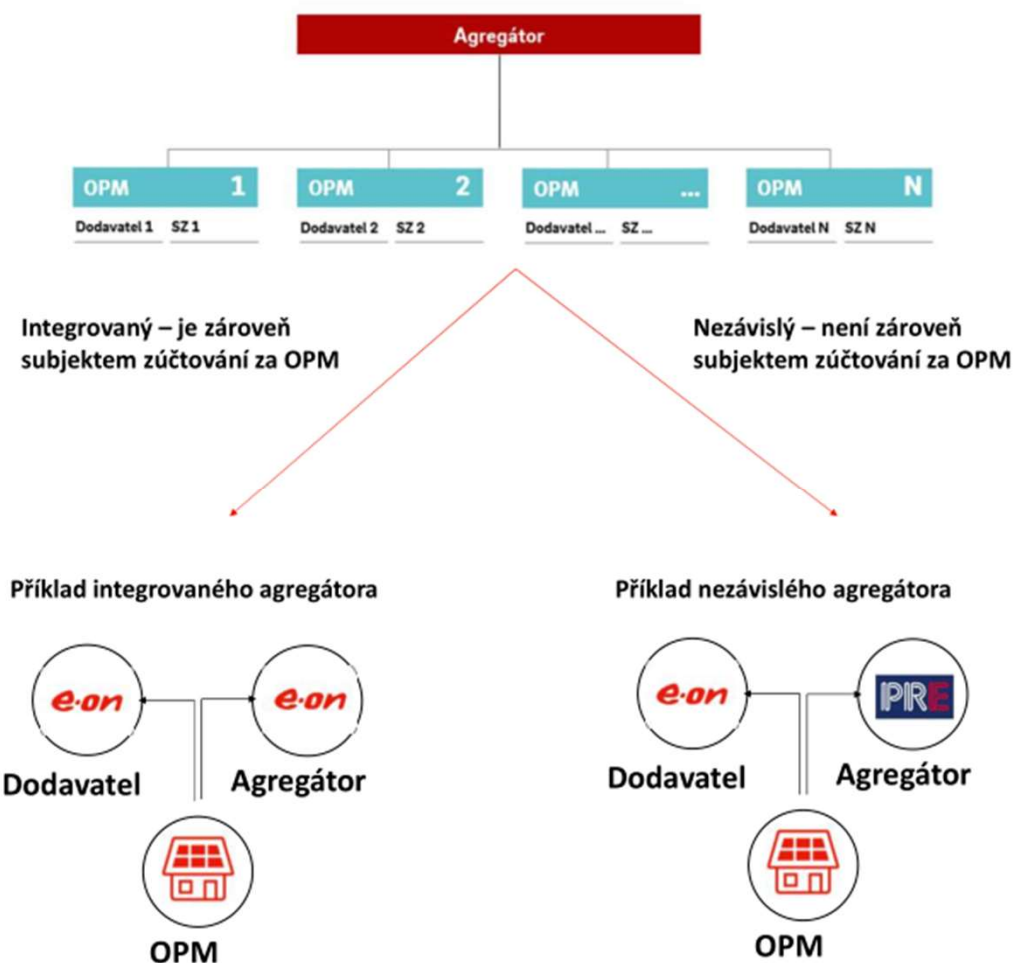
Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Připravované novinky – agregace flexibility

- Agregátor je účastník trhu, který agreguje flexibilitu jednotlivých poskytovatelů flexibility (se kterými má smlouvu) za účelem jejího prodeje nebo využití pro vlastní potřebu

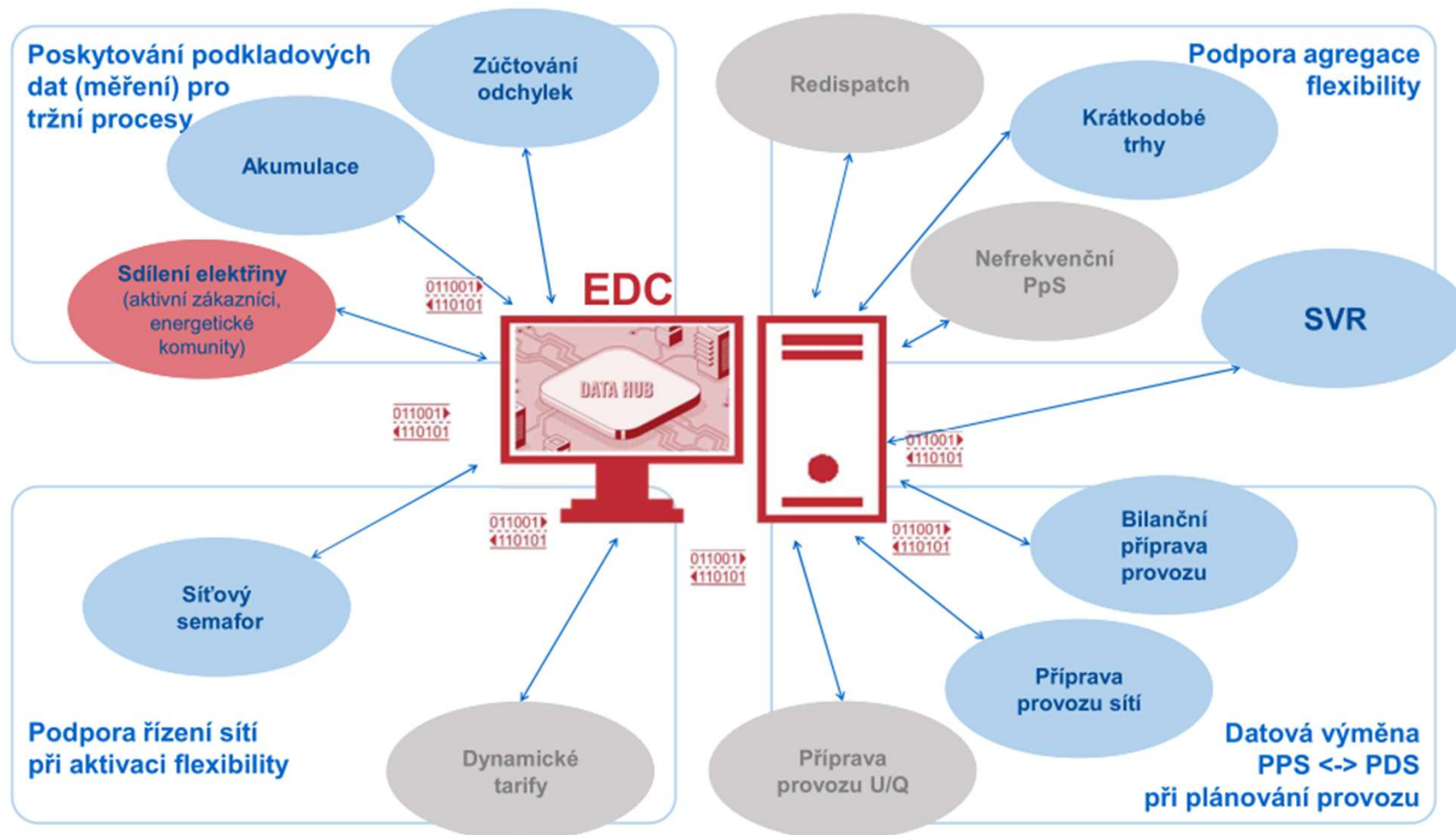


Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Elektroenergetické datové centrum



Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE

Aktualita – podpora KVET i pro zdroje 2022

§ 40

Doba podpory elektřiny, tepla a biometanu

- (1) Právo na podporu elektřiny, s výjimkou udržovací podpory elektřiny a podpory elektřiny vyrobené v modernizované výrobně elektřiny, trvá, pokud z § 30 až 36 nevyplyvá jinak, ode dne uvedení výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje, kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo druhotné zdroje do provozu po dobu její životnosti.
- (2) Právo na podporu tepla, s výjimkou udržovací podpory tepla, a právo na podporu biometanu trvají ode dne uvedení výroby tepla nebo výroby biometanu do provozu po dobu jejich životnosti.
- (3) Právo na podporu elektřiny vyrobené v modernizované výrobně elektřiny vzniká registrací podpory výroby elektřiny v systému operátora trhu a trvá ode dne provedení registrace podpory po dobu její životnosti.
- (4) Způsob a postup uvedení výroby elektřiny, výroby tepla a výroby biometanu do provozu a dobu jejich životnosti podle odstavců 1 až 3 stanoví prováděcí právní předpis.
- (5) Právo na udržovací podporu elektřiny, udržovací podporu tepla a přechodnou transformační podporu tepla trvá po dobu stanovenou nařízením vlády podle § 3.
- (6) Během doby životnosti zaniká právo na podporu elektřiny, tepla nebo biometanu dnem zrušení registrace podpory u operátora trhu na žádost výrobce elektřiny, tepla nebo biometanu. To se netýká zrušení registrace podpory z důvodu změny držitele licence.
- (7) Výroba elektřiny z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla s instalovaným elektrickým výkonem nižším než 1 MW uvedená do provozu od 1. ledna 2022 do 31. prosince 2022 se pro účely vzniku práva na podporu podle tohoto zákona považuje za uvedenou do provozu ke dni 1. ledna 2023.

ČÁST ŠESTÁ: Zelené bonusy pro elektřinu z vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla (dále jen „elektřina z KVET“) pro výroby elektřiny z KVET uvedené do provozu nebo modernizované od 01.01.2023

(11) Zelené bonusy pro elektřinu z KVET

ř./sl.	Podporovaný druh energie	Datum uvedení výroby/zdroje do provozu/ provedení modernizace výroby/zdroje		Instalovaný výkon výroby/zdroje [kW _e]		Provozní hodiny kogenerační jednotky [h/rok]	Zelené bonusy výroby/zdroje [Kč/MWh]
		od	do	od	do (včetně)		
a	b	c	d	e	f	g	
11000	Výroba elektřiny z KVET	01.01.2023	31.12.2023	0	50	6 000	1 250
11100		01.01.2023	31.12.2023	50	200	3 300	1 144
11200		01.01.2023	31.12.2023	200	999	3 300	498
11001		01.01.2024	31.12.2024	0	50	6 000	1 603
11101		01.01.2024	31.12.2024	50	200	3 300	1 327
11201		01.01.2024	31.12.2024	200	999	3 300	667
11301	Modernizovaná výroba elektřiny z KVET	01.01.2024	31.12.2024	0	50	6 000	1 282
11401		01.01.2024	31.12.2024	50	200	3 300	1 000
11501		01.01.2024	31.12.2024	200	999	3 300	428

Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita

Rostislav
Krejcar
ČVUT

EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE



Děkuji za pozornost.

**Změny
v energetickém zákoně
LEX OZE,
komunitní
energetika,
flexibilita**

Rostislav
Krejcar
ČVUT



**EPC 2024
KONFERENCE
RAKVICE**