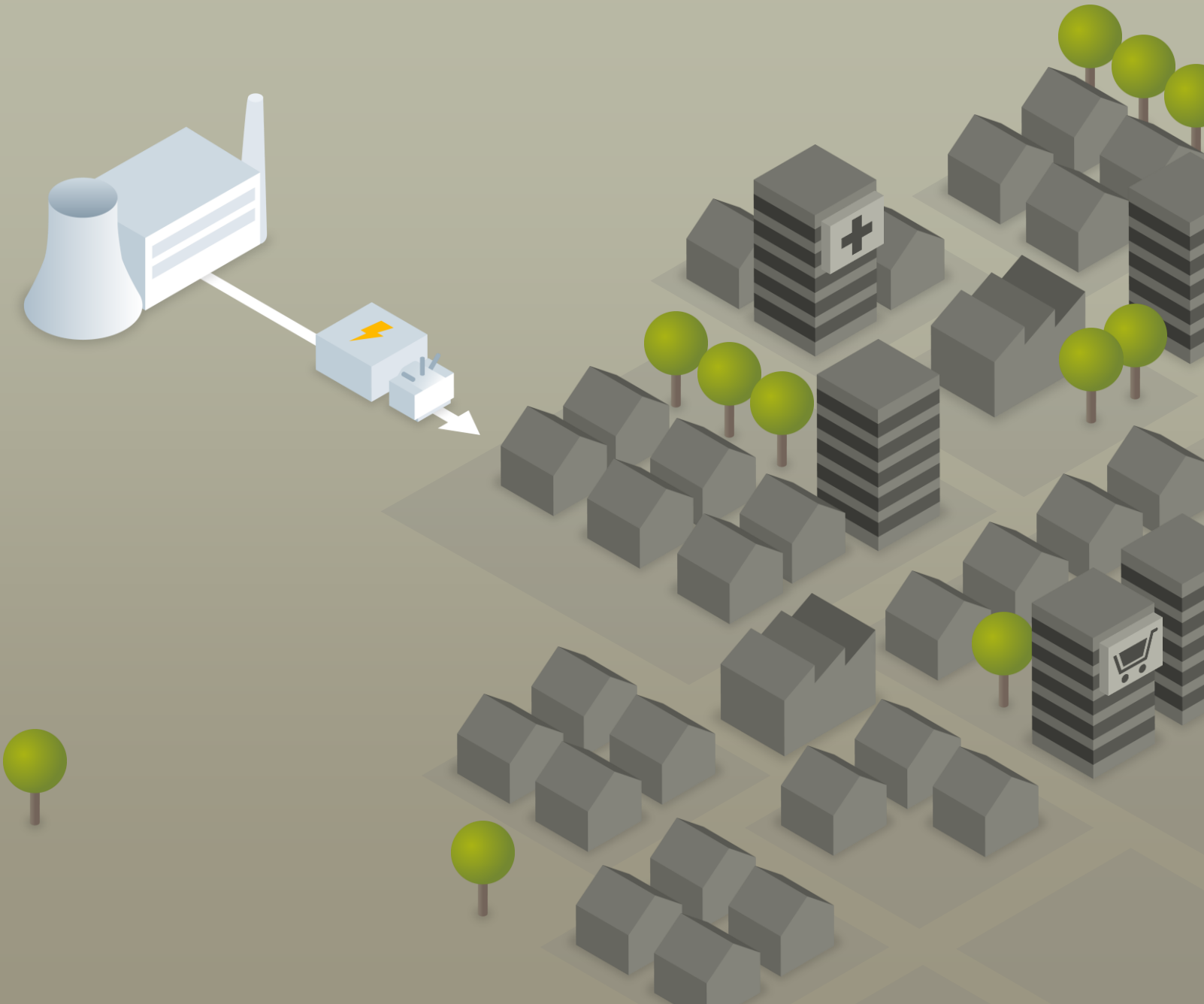


Akumulace elektřiny v teplárenství

Tradiční centrální energetika



Dnešní energetika



Budoucí energetika



Globálně

- Instalovaný výkon BSAE: do roku **2050 až 1291 GW** (velkokapacitní + domácnosti).
- Cena battery packů: (2010: 1000 \$/kWh, 2018:176 \$/kWh; do 2030 pokles ceny o jednotky % ročně).
- Odstavování uhelných elektráren: Západ s uhlím končí, Východ další „uhelky“ staví.
- Instalace nových (modernizace stávajících) špičkových plynových elektráren (plynové turbíny a motory).

Německo

- **2018: 314 MW** instalovaného výkonu (velkokapacitní BSAE), tržby 5 mld. EUR, v sektoru zaměstnáno 12 100 lidí.
- **2019: 380 MW**, tržby 5,5 mld. EUR, v sektoru zaměstnáno 13 200 lidí (očekáváno).

Polsko

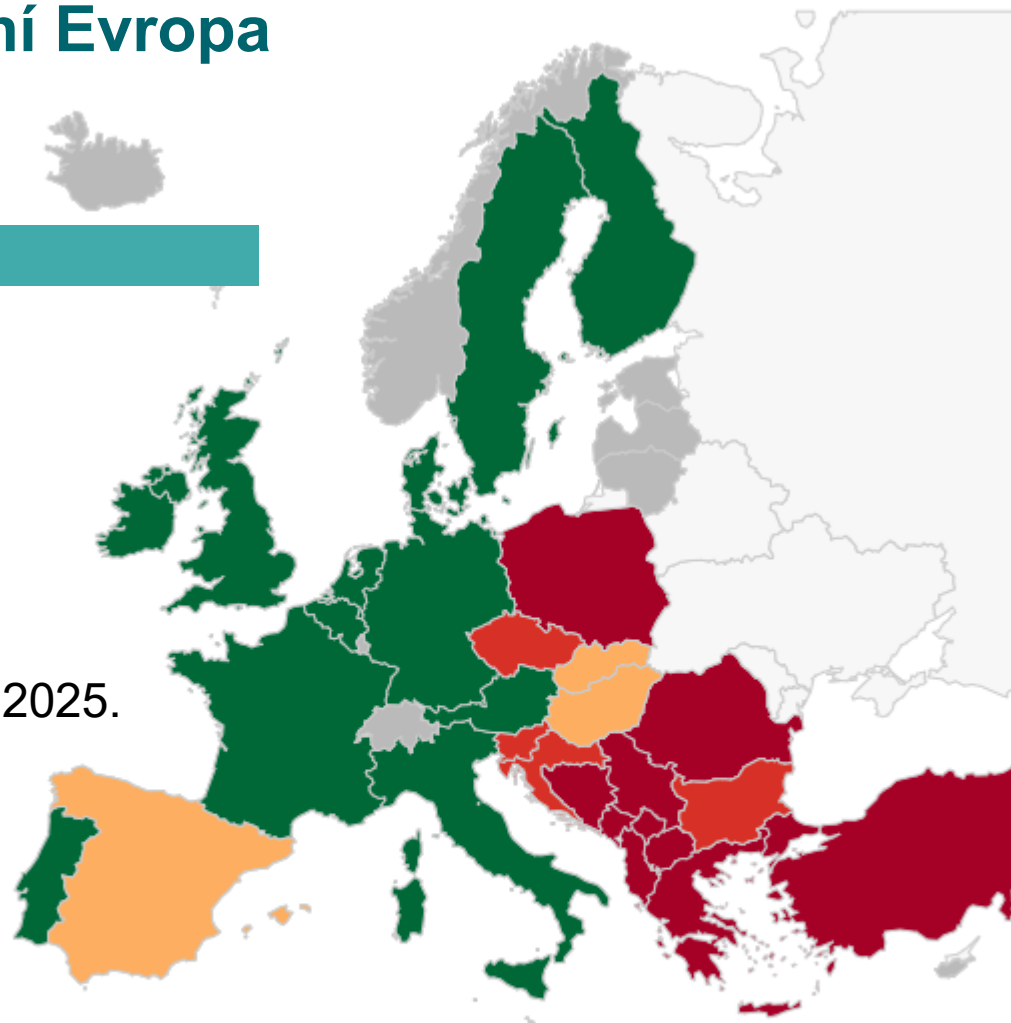
- V plánu nainstalovat BSAE o výkonu **5,6 GW** do roku **2024**.

Západní vs. Východní Evropa

Kam se přidá ČR?

Konec uhlí

- Belgie: 2016.
- Francie: 2021.
- Švédsko: 2022.
- Finsko: 2029.
- Irsko, Spojené království: 2025.
- Rakousko: 2025.
- Itálie: 2025.
- Nizozemsko: 2029.
- Portugalsko: 2030.
- Německo: 2038 (2035).



- plánuje stavbu dalších hnědouhelných elektráren
- je určené datum odstoupení od uhlí
- není určené datum a nic se neděje
- žádné hnědouhelné el. tam nebyly a nejsou
- je to ve hvězdách, ale něco se připravuje

SIEMENS

Ingenuity for life

Stavba nových bloků

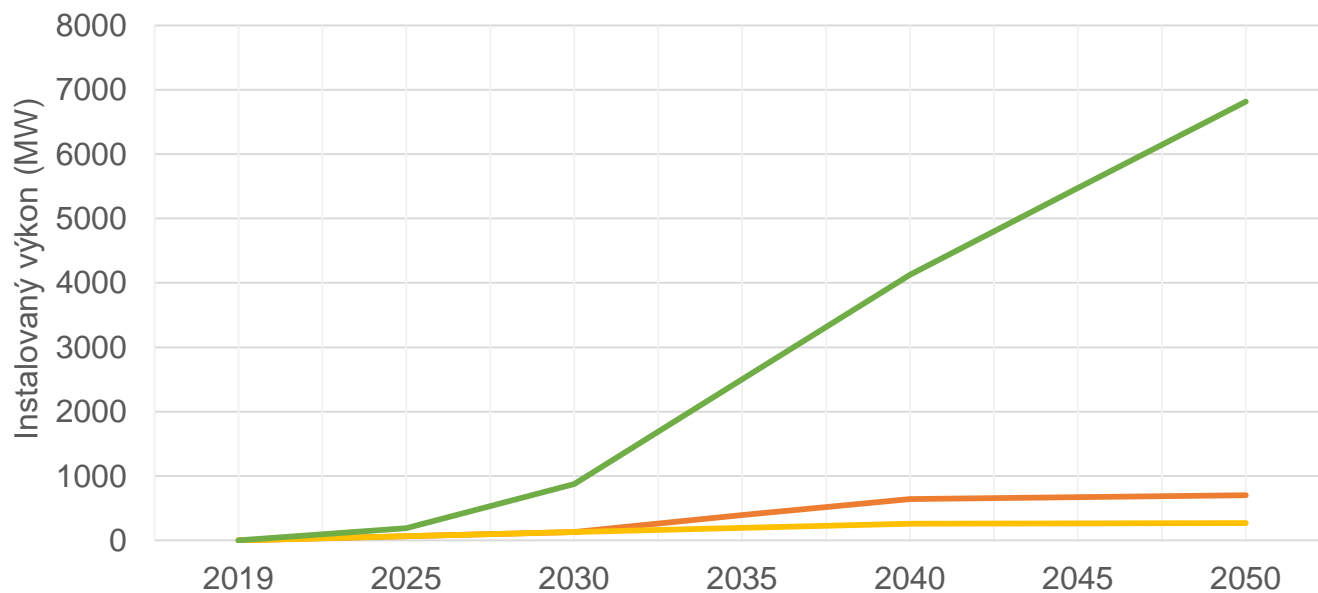
- Polsko: + 5 nových bloků.
- Balkán: + 6,7 GW.
- Řecko.
- Rumunsko.
- Turecko: + 39 GW.

Zdroj: iRozhlas.cz, beyond-coal.eu

Jaká je predikce pro denní akumulaci elektřiny v ČR?

Případová studie	Rok						
	2019 ¹⁾	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	Hodnota (MW)						
Koncepční	9,75	65	131	393	643	671	700
Plynová	9,75	65	131	196	261	264	268
Obnovitelná	9,75	188	875	2500	4125	5471	6816

1) V roce 2019 jsou zahrnuty dokončené instalace BSAE v Mydlovarech a v Prakšicích a instalace ve výstavbě (Planá nad Lužnicí) nebo plánovaná instalace v Tušimicích.



Zdroj: OTE, a. s.

— Koncepční — Plynová — Obnovitelná

Využití:

- Velikost poptávky dle odstavování klasických zdrojů a zprovoznování nových zdrojů.
- Není uvažována sezónní akumulace (P2G).
- Nejsou zahrnuty PVE (1170 MW).

Co se o BSAE píše v ČR

**ČEZ odstartoval pilotní projekt
3MW baterie ve službách
české energetiky**

České teplárny vidí budoucnost v bateriích

Podpora ukládání energie je zatím jen naoko

**Největší bateriové úložiště v
Česku postaví Siemens**

Bez turbín to nejde

Proč v Česku nesmějí fungovat
bateriová úložiště elektřiny, moderní
prostředek k vyrovnávání výkyvů v síti

**ERÚ pustí na trh
další baterie.
Ale...**

České zákony se neznají k bateriím

Česko se připravuje o miliardy korun v
akumulaci energie,

BSAE z pohledu legislativy a strategických dokumentů

Kodex PS, část II. – v platnosti od 1/4/2019

- BSAE lze využít v rámci fiktivního bloku s výrobním zařízením včetně FVE, VTE, ale:
 - BSAE může být provozován pouze 45 nebo 90 s, poté ji musí nahradit výrobní zařízení.
 - Rozdíl úrovně nabití před a po poskytnutí služby nesmí překročit 5 % procent.
- BSAE nelze využít jako samostatně stojící zařízení.

Nevyužití plného potenciálu BSAE.

Novela energetického zákona

- Nelze provozovat podnikatelskou (licencovanou) činnost akumulačního zařízení jako samostatné energetické zařízení s vlastním připojením k EZ ČR.
- Akumulace elektřiny není vedena jako předmět podnikání v energetických odvětvích.
- Nepočítá se samostatnou licencí pro akumulaci.

Zdroj: AKU – BAT CZ, z. s.

BSAE nabízí širokou škálu využití

SIEMENS
Ingenuity for life



Výrobní generátory toho budou muset umět více

Výroba v základním zatížení

Záložní zdroj pro OZE

Proces automatické regulace frekvence

Rychlý start
Vysoká účinnost v celém
pásmu zatížení.

Nízké emisní limity

Rychlý nájezd

Pokrytí výkonových špiček

Okamžitá dodávka výkonu

Točivá rezerva

Generátory musí zvýšit svoji flexibilitu pro přizpůsobení se novému trhu.

SIESTART™ (1/2)

BSAE rozšiřuje využití stávajících (konvenčních) provozů



Plynová turbína / jednoduchý cyklus (SC) / kombinovaný cyklus (CCPP)



BSAE

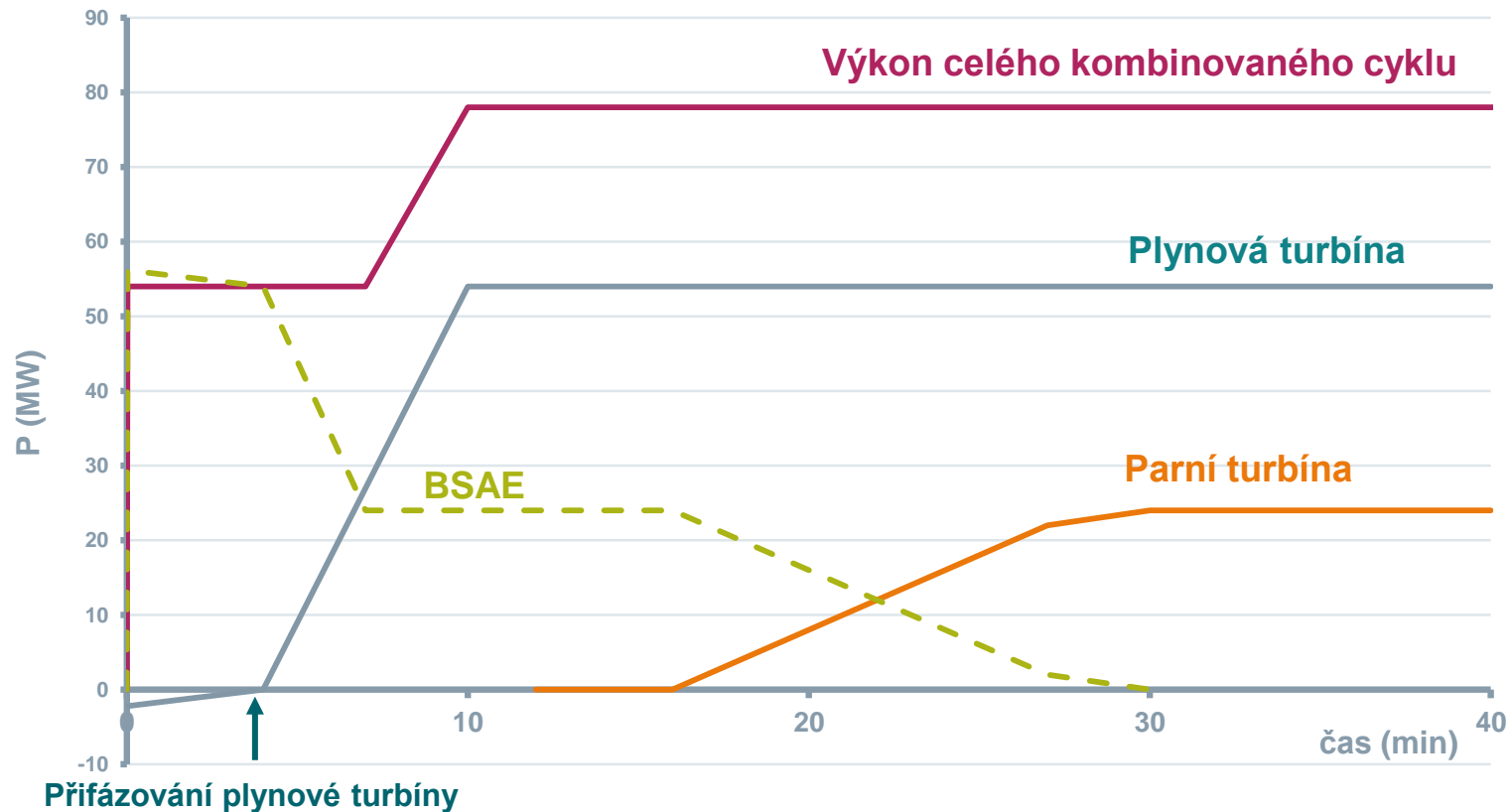
BSAE



Zkušenosti s integrací do stávajících ŘS výrobních zařízení.

SIESTART™ (2/2)

BSAE umí rozšířit využití plynové turbíny v rámci poskytování SVR

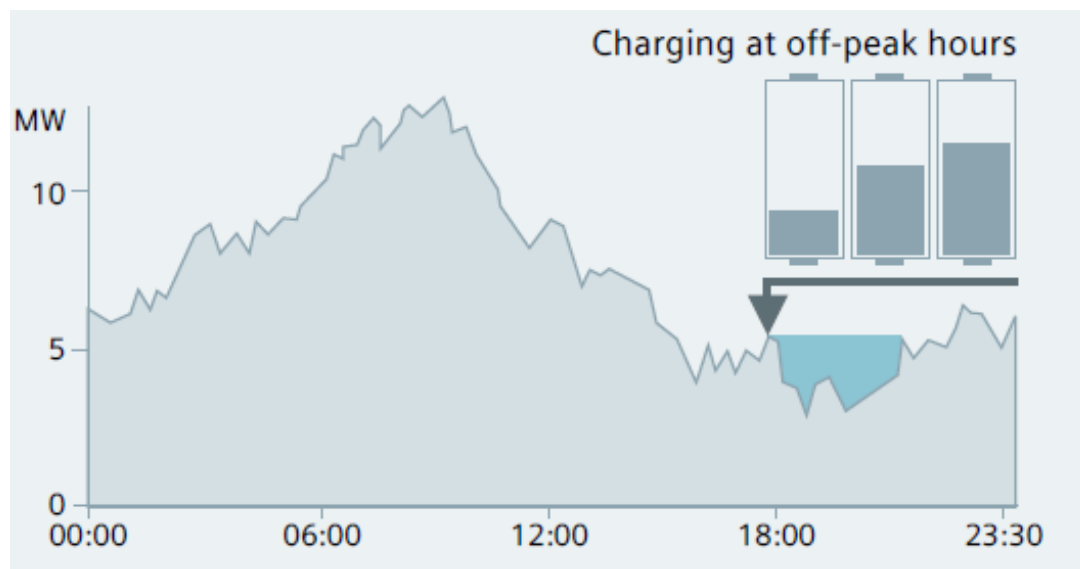
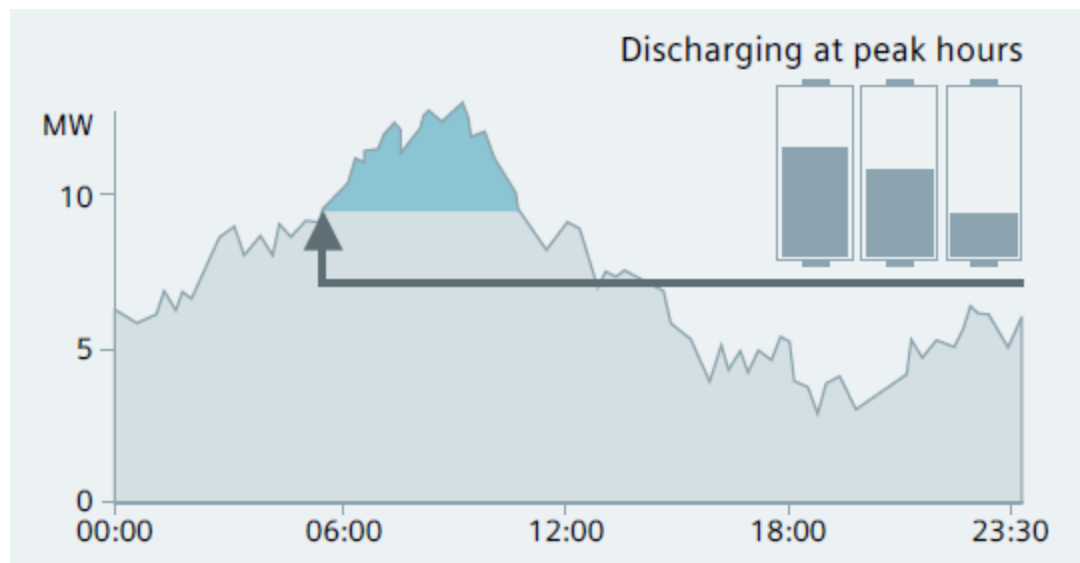


Benefity:

- Dodávka výkonu z plynové turbíny během ms (<1 sec).
- Black start plynové turbíny.
- S najížděním plynové turbíny se postupně snižují dodávky z BSAE.
- Okamžitá a nepřetržitá dodávka výkonu z celého CCPP.

SIESTART zvyšuje účinnost, snižuje emise a přináší dodatečné příjmy.

BSAE - snížení rezervovaného příkonu, 1/4 h maxim



Využití:

- Vykrytí výkonových špiček.
- Kompenzace jalového výkonu.
- Využití při black-out, ostrovním provozu.
- Možnost řízení frekvence, napětí při ostrovním provozu.

Ostatní přínosy:

- Uvolnění kapacity v DS.
- Možnost řízení obchodní odchylky.
- Rozvoj decentralní energetiky.
- Rozvoj e-mobility.



E.ON Mydlovary

Hlavní parametry:

- 1 MW / 1,75 MWh (v budoucnu lze rozšířit až na 10 MWh).
- SIESTORAGE
- Náklady: cca. 22 mil. Kč.

Použití:

- Zkušební provoz od února 2018.
- Vyrovnání odchylek obchodníka s elektrickou energií.

C-Energy Planá

Hlavní parametry:

- 4 MW / 2,5 MWh
- SIESTORAGE/SIESTART

Použití:

- Zvýšení kvality dodávek elektřiny.
- Zvýšení flexibility stávajících zdrojů.
- Zvýšení spolehlivosti.
- Zachování příznivé ceny energií klientům.
- Možnost využít akumulace energie k řízení OZE.



Zdroj: C-Energy Planá s.r.o.

BSAE – reference v zahraničí (1/3)

SIEMENS
Ingenuity for life

VDL – Nizozemsko

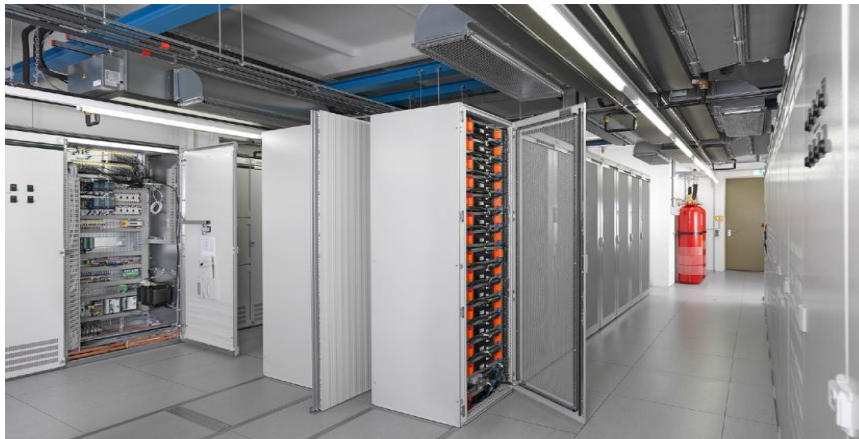
Hlavní parametry:

- 1,6 MW / 1,3 MWh
- SIESTORAGE/SIESTART

Použití:

- Primární regulace frekvence.





VEO, Eisenhüttenstadt, Německo

Hlavní parametry:

- Výkon: 2.8 MVA / 1.2 MW, kapacita: 720 kWh.
- Inteligentní řízení zatížení ve špičkách (systém řízení energií).

Použití:

- Zajištění dodávek elektřiny pro ocelárny v případě výpadku dodávek z místní sítě 110 kV.
- Nezávislost na elektrárně díky přepnutí na samostatnou síť.
- Black start plynové turbíny (v případě neúspěšného přepnutí).
- Stabilizace sítě (kmitočet, napětí).



Smart City, Oberwart, Rakousko

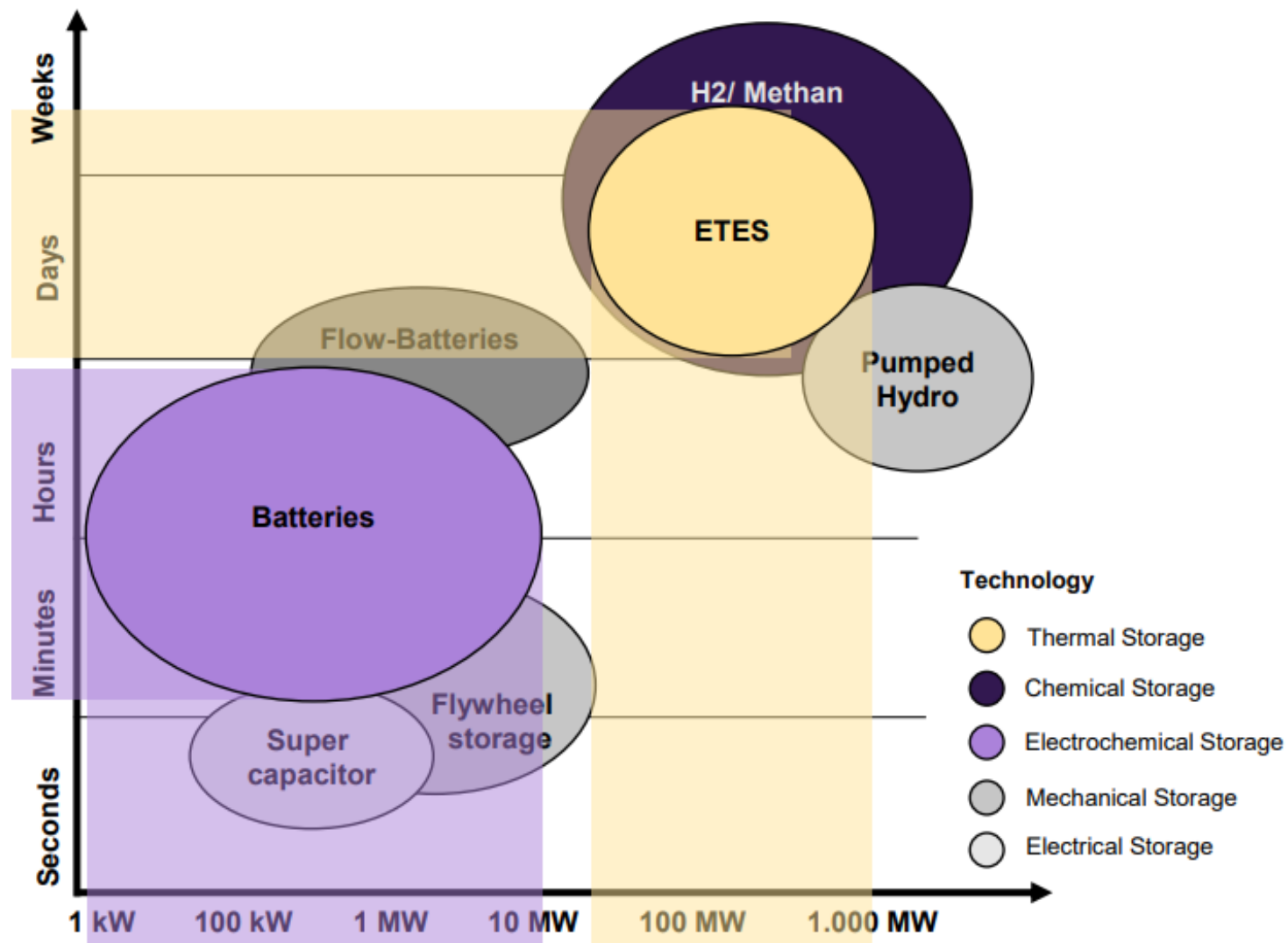
Hlavní parametry:

- Výkon: 300 kW, kapacita: 300 kWh.
- Řídicí systém SIMATIC S7-1200
- Frekvenční měniče SINAMCS S120.
- Bateriový kontejner vyroben a kompletován v ČR.

Použití:

- Akumulace elektřiny z místní FVE.
- Ostrovní provoz, start ze tmy.
- Hlavní cíl: dodávka vody v případě výpadku napájení z vnější sítě.

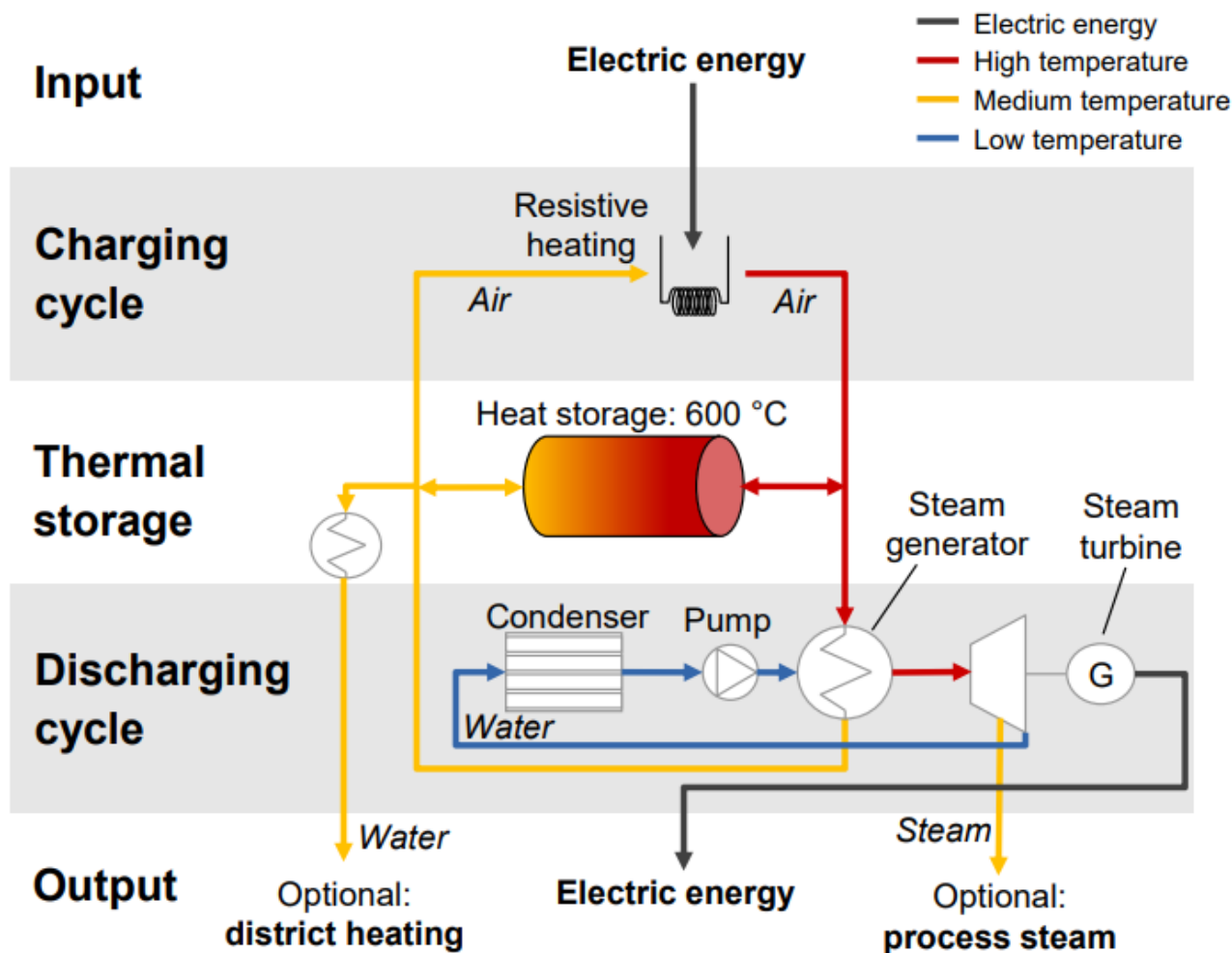
Další způsoby akumulace elektřiny



ETES – velkokapacitní a dlouhodobé skladování energie (1/3)

SIEMENS

Ingenuity for life



Základní údaje:

- Kameny udrží dodanou energii cca týden.
- Účinnost akumulace tepla: 95 %.
- Účinnost „AC to AC“: 50 % (potenciál).
- Využití v rámci SZTE.
- Náklady na uloženou kWh: pod 0,10 €.
- Investiční náklady: 40 – 80 € / kWh.



Testovací projekt, Hamburk

Hlavní parametry:

- Hmotnost skladovacích kamenů: 40 t.
- Nabíjecí /vybíjecí výkon: 0,7 MW.
- Akumulační kapacita: 5 MWh.
- V provozu od roku 2014.

Dosažené cíle:

- Ověřena akumulace energie.
- Ověřeno nabíjení a vybíjení.



Demonstrační projekt, Hamburk

Hlavní parametry:

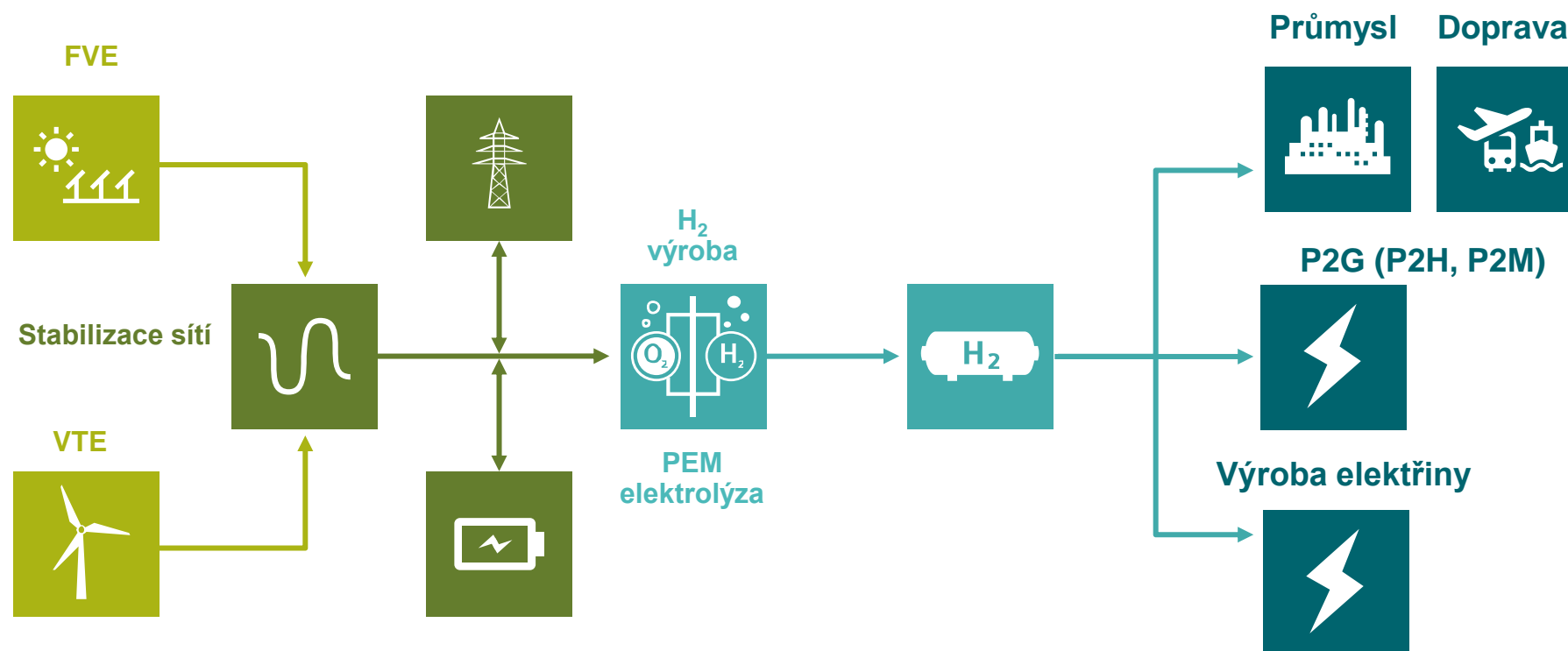
- Hmotnost skladovacích kamenů: 1000 t.
- Nabíjecí /vybíjecí výkon: 5,4/1,2 MW.
- Akumulační kapacita: 120 MWh.
- Dokončení: 2019.
- Cíl: Ověření nastavení systému a celkového řízení.

Poznámka:













- III. Fáze: komerční pilotní projekt (>2020)
 - Hmotnost skladovacích kamenů: 10 000 t.
 - Nabíjecí / vybíjecí výkon: 85/30 MW.
 - Akumulační kapacita: 1 GWh.

Vodík a jeho využití při akumulaci energie

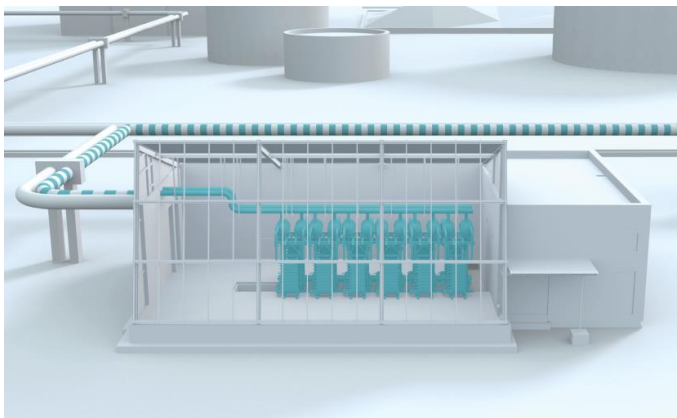
Výroba elektřiny



Reference elektrolýzéro Silyzer

Rok	Země	Název projektu	Zákazník	Výkon	Využití
Silyzer 200 Reference					
2015	Germany	Energiepark Mainz	Municipality of Mainz	3.8 MW / 6 MW (peak)	Pilot Silyzer 200   
2016	Germany	Wind Gas Haßfurt	Municipality of Haßfurt Greenpeace Energy	1.25 MW	Silyzer 200  
2017	Germany	H&R	H&R Ölwerke Schindler GmbH	5 MW	Silyzer 200 
2020	UAE	DEWA Expo 2020	Dubai Electricity and Water Authority (DEWA)	1.25 MW	Silyzer 200  
2019	Australia	Hydrogen Park SA (HyP SA)	Australian Gas Infrastructure Group (AGIG)	1.25 MW	Silyzer 200 
2019	Sweden	AAK	AAK AB Sweden	2.5 MW	Silyzer 200 
Silyzer 300 Reference					
2019	Austria	H2Future ¹	voestalpine, Verbund, Austrian Power Grid (APG)	6 MW	Pilot Silyzer 300  

¹ This project has received funding from the Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking under grant agreement No 735503. This Joint Undertaking receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovative programme and Hydrogen Europe and NERGHY.



6 MW

jmenovitý výkon

1 200 cm³

„zeleného“ vodíku za hodinu

Základní údaje

- Zákazník: konsorcium společností voestalpine, Siemens, Verbund, Austrian Power Grid (APG) a K1-MET a ECN.
- Lokalita: Linec, Rakousko.
- Plánované dokončení instalace: 2019.
- Typ elektrolyzéru: Silyzer 300.

Využití



Služby výkonové rovnováhy pro APG.



Využití H₂ v místní ocelárně společnosti voestalpine.

Výzvy

- Instalace a integrace do stávajících distribučních rozvodů koksárenského plynu v ocelárně.
- Dodávka na klíč (úprava vody, sušení, akumulace, napojení na distribuční soustavu ZP).
- Účinnost elektrolýzy. 80 %.
- Elektřina z OZE (společnost VERBUND).

Realizované řešení

- 12 polí elektrolyzéru Silyzer 300.
- Velmi vysoká dynamika a flexibilita celého systému.
- Použití té nejmodernější technologie na bázi SIMATIC PCS 7.



This project has received funding from the Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking under grant agreement No 735503. This Joint Undertaking receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovative programme and Hydrogen. Europe and NERGHY.



3.75 MW

jmenovitý výkon / 6.0 MW
špičkový výkon

675 cm³

„zeleného“ vodíku za hodinu

Základní údaje

- Zákazník: Energiepark Mainz (město Mainz).
- Lokalita: Mainz, SRN.
- Rok instalace: 2015.
- Typ elektrolyzéry: Silyzer 200.

Využití



Přimíchávání „zeleného“ H₂ do místní distribuční sítě ZP.



Dodávka vodíku do místních průmyslových objektů.



Regionální plnicí stanice H₂.

Výzvy

- První instalace elektrolytické výroby H₂ na bázi PEM elektrolýzy o řádovém výkonu jednotek MW na světě.
- Poskytování služeb výkonové rovnováhy.
- Vysoký stupeň automatizace.

Realizované řešení

- Vysoká dynamika a flexibilita celého systému.
- Použití nejmodernějších technologie na bázi SIMATIC PCS 7.
- Zpracování, kondenzace a akumulace H₂ technologií společnosti Linde.



1.25 MW

jmenovitý výkon

225_{cm³}

„zeleného“ vodíku za hodinu

Základní údaje

- Zákazník: město Haßfurt, Greenpeace Energy.
- Lokalita: Haßfurt, SRN.
- Rok instalace: 2016.
- Typ elektrolyzéry: Silyzer 200.

Využití



Přimíchávání „zeleného“ H₂ do místní distribuční sítě ZP.



Dodávka vodíku do místní sladovny

Výzvy

- Instalace a integrace do stávající infrastruktury v rámci Stadtwerke Haßfurt GmbH.
- Dodávka na klíč (úprava vody, sušení, akumulace, napojení na distribuční soustavu ZP).
- Dálkové ovládání provozu řízení pomocí aktuální ceny elektrické energie.

Realizované řešení

- Vysoká dynamika a flexibilita celého systému.
- Použití nejmodernějších technologie na bázi SIMATIC PCS 7.



Kompetenční tým BSAE pro část střední a východní Evropy:

Martin Panáč (RC-CZ SI DS PA APS) – Sales Manager, PM

Petr Hloucha (RC-CZ SI DS PA APS) – Engineer, PM

Jiří Nesvačil (RC-CZ SI DS PA PRG) – Engineer (HVAC systems)

Kamil Černín (RC-CZ SI DS PA APS) – Sales/Engineer

Vlastimil Březina (RC-CZ SI DS PA APS)-Commissioning (HV sys.)

Martin Šilar (RC-CZ SI DS PA APS) – Sales/Engineer

Radim Jílek (RC-CZ SI) – Safety inspector

Zuzana Bělušová (RC-CZ SI DS FIN) – Commercial specialist

Řešení SIESTORAGE/SIESTART/FLUENCE aplikace 50 kW – 100MW.

Děkuji za pozornost!

SIEMENS
Ingenuity for life



Martin Šilar

Technical Sales Representative
RC-CZ SI DS PA APS

Olomoucká 7/9
618 00 Brno

Mobile: +420 703 843 890

E-mail: martin.silar@siemens.com

[siemens.cz/akumulaceenergie](https://www.siemens.cz/akumulaceenergie)