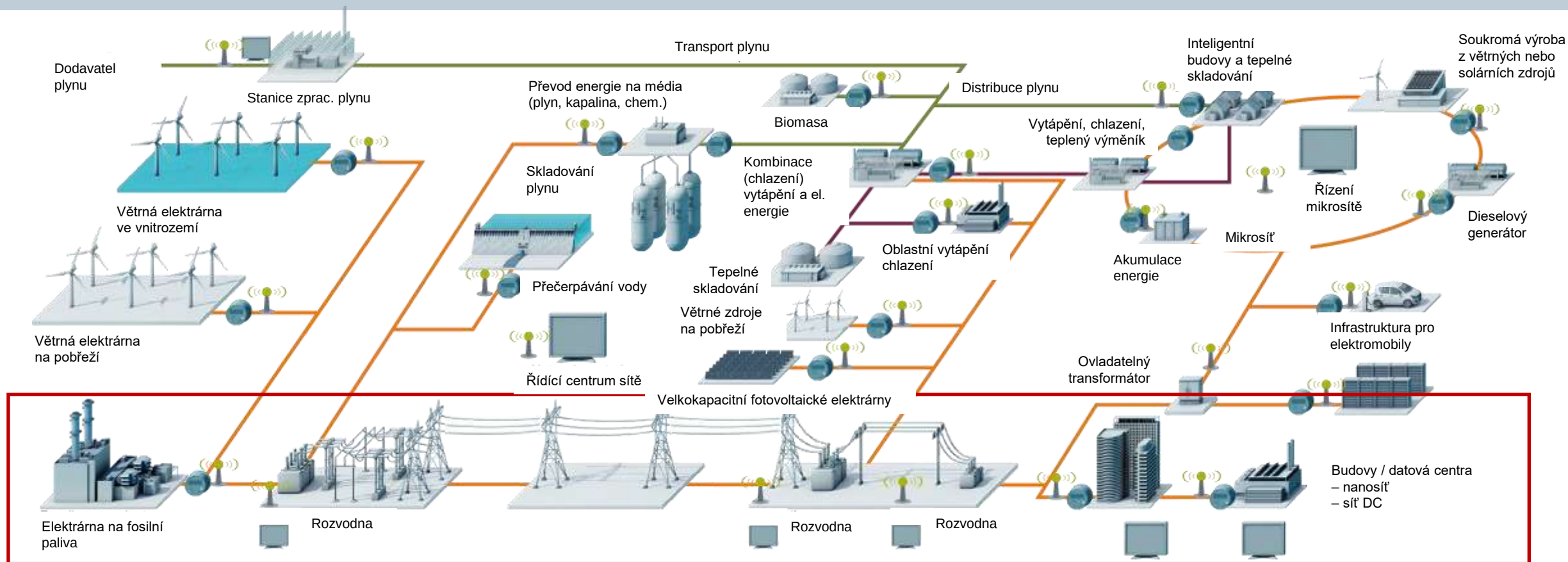


Role akumulace energie v budoucím energetickém systému

Rostoucí podíl výroby z obnovitelných zdrojů a decentralizované výroby volá po novém řízení energetického řetězce, způsobu hospodaření s vyrobenou energií

SIEMENS



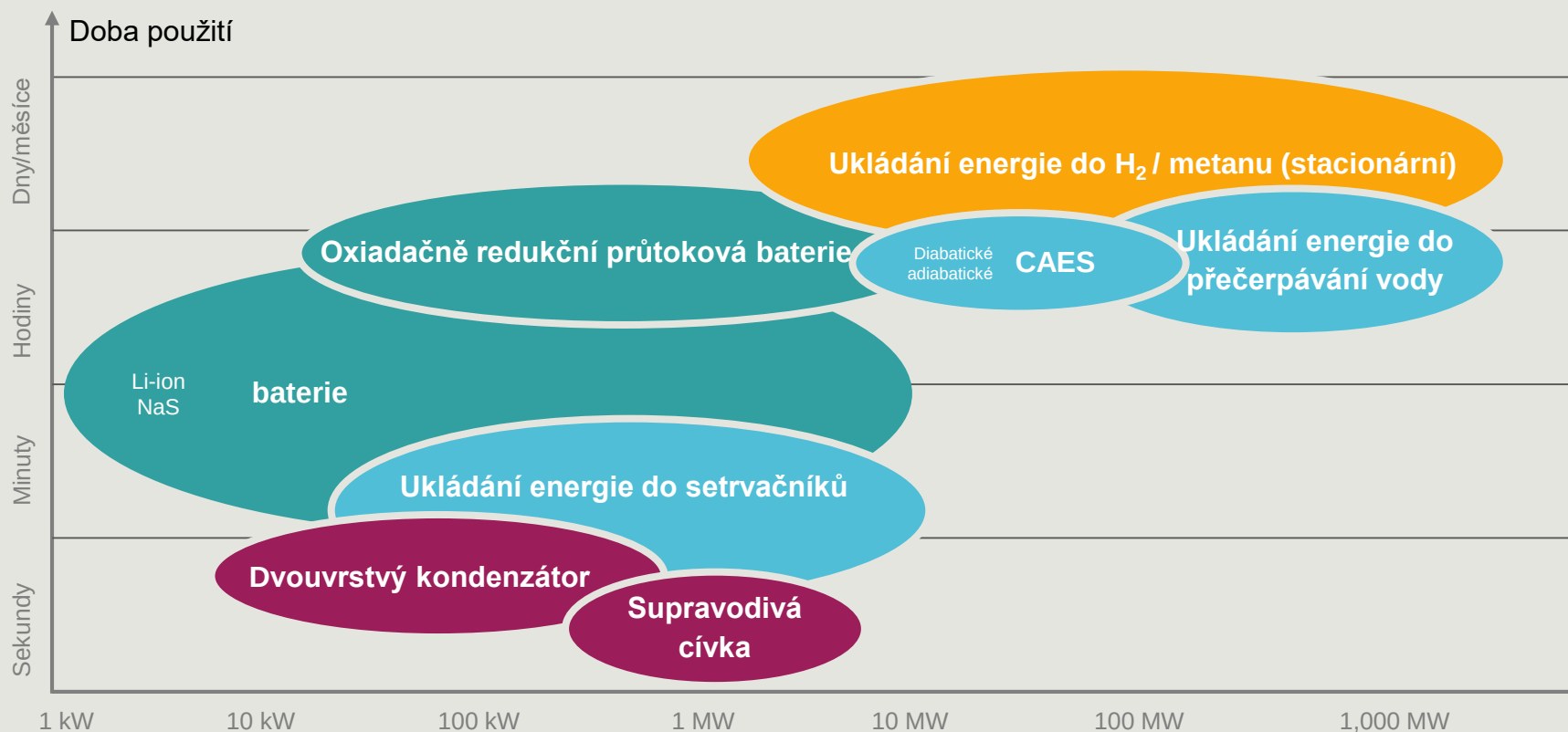
Proč akumulovat elektrickou energii, jak ji využít ?

- Efektivní využití přebytků energie pro zlepšení kvalitativních parametrů v sítích (podpůrné služby pro přenosovou a distribuční soustavu)
- Komerční využití přebytků elektrické energie, zvýšení účinnosti zdrojů, úspora paliva.
- Jedno z opatření, jak umožnit rozvoj decentralizované výroby (minimalizace socializace nákladů spojených s rekonstrukcemi sítí)
- Zajištění a zvýšení spolehlivosti dodávek elektrické energie do „odloučených“ regionů, důležitých technologických provozů, snížení ztrát, škod při výpadku napájení.
- Snížení rezervovaného výkonu, maxima, řešení nesymetrie, kompenzace, DSM, řízení a napájení chytrých sítí.
- Back-start, ostrovní provoz, řešení krátkodobých výpadků.



- **Umožnit další rozvoj obnovitelných zdrojů elektrické energie**
- **Zvýšení účinnosti zdrojů, optimalizace využití veškeré vyrobené energie**
- **Umožnit rozvoj nových technologií, investic**

Technologie akumulace energie a oblasti využití, proč LI-ion



Technologie

Chemické skladování

Elektrochemické skladování

Mechanické skladování

Elektrické skladování

Zdroj: Studie DNK/WEC "Energie für Deutschland 2011", Bloomberg – Technologie skladování energií Q2 2011

CAES – Ukládání energie do stlačeného vzduchu

Elektrolytická výroba vodíku

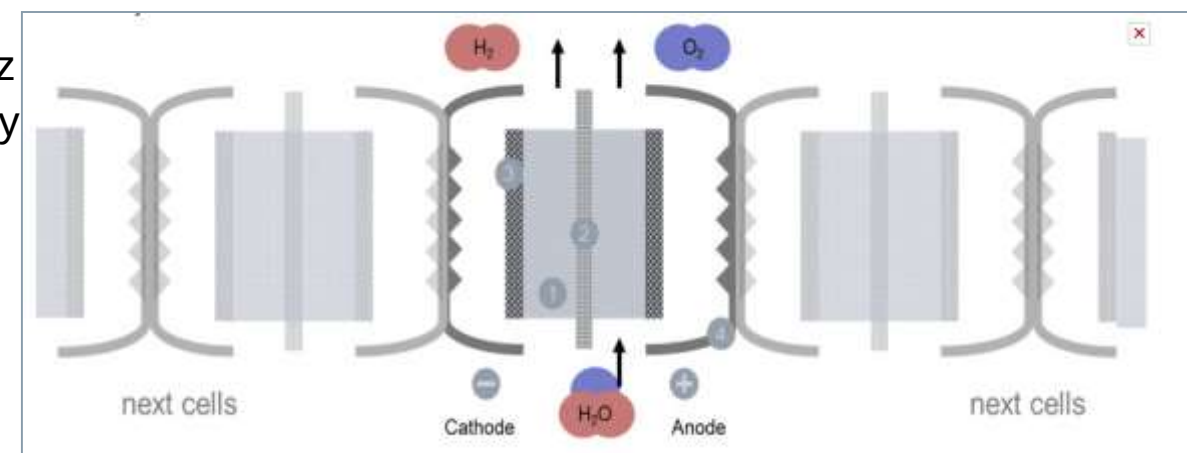
Energiepark Mainz:

Elektrolytická výroba vodíku dokáže zužitkovávat nárazové produkční špičky a efektivně eliminovat neduhy spojené s nadprodukcí elektřiny z OZE.

Výrobní dokáže během pouhých několika sekund od zaznamenání zvýšené produkce elektřiny pojmout výkon až 6 MW, což z ní činí největší zařízení svého druhu na světě. Roční produkce 200t.

PEM (Proton Exchange Membrane) - protonově výměnná membrána vytváří přepážku mezi dvěma elektrodami, na nichž dochází k elektrickému rozkladu vody. Tlak plynu vystupujícího z elektrolyzáru dosahuje až 35 barů a pro další zpracování už tedy nepotřebuje další stlačování.

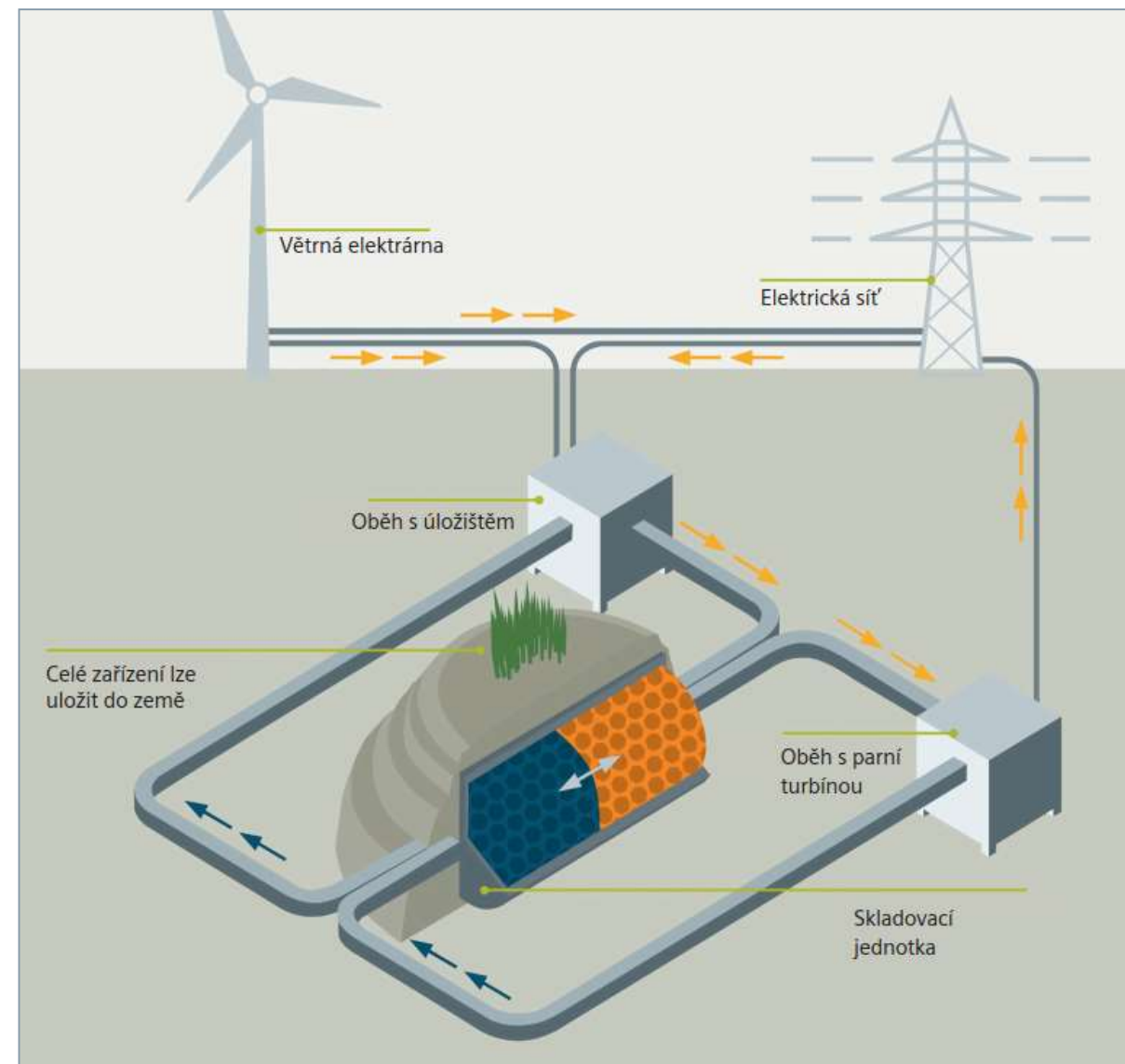
„PASIVNÍ AKUMULACE“



Skladování energie v horkých kamenech

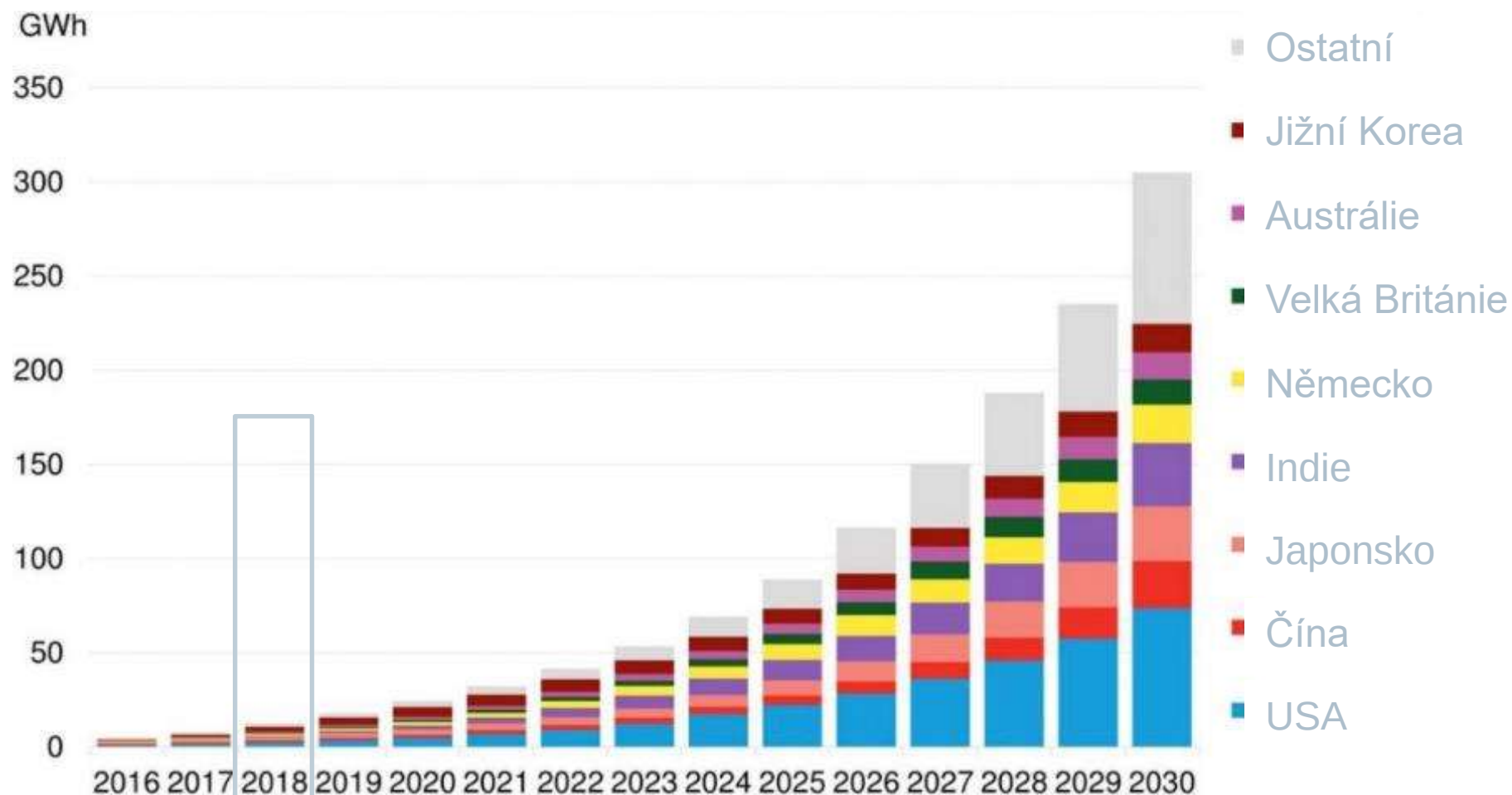
Pilotní projekt:

- Akumulační zařízení Future Energy Solution (FES)
- Plánovaná kapacita 36 MWh
- Úložiště s kamením o objemu 2 000 m³
- Potenciál až 50% účinnosti (dnes 25%)
- Horký vzduch zahřívá kameny na 600 °C
- Kameny udrží dodanou energii cca týden



Globální trh ukládání elektřiny se do roku 2030 dynamicky zvětší

SIEMENS



Další vývoj technologií vhodných pro akumulaci energie

- Li-ion technologie – odzkoušená technologie, do budoucna je třeba zvažovat výběr použitých surovin na výrobu baterií z pohledu množství a místa výskytu nerostných surovin, možnosti recyklace
- Průtočné baterie (Redox Flow Battery)
- Využití baterií z elektromobilů

Předpokládaný podíl bateriových technologií:

2016: 50% Li-Ion, 40% NaS, 5% Flow

2019: 60% Li-Ion, 20% NaS, 25% Flow



Bateriové systémy pro energetiku, ověřené Li-ion technologie

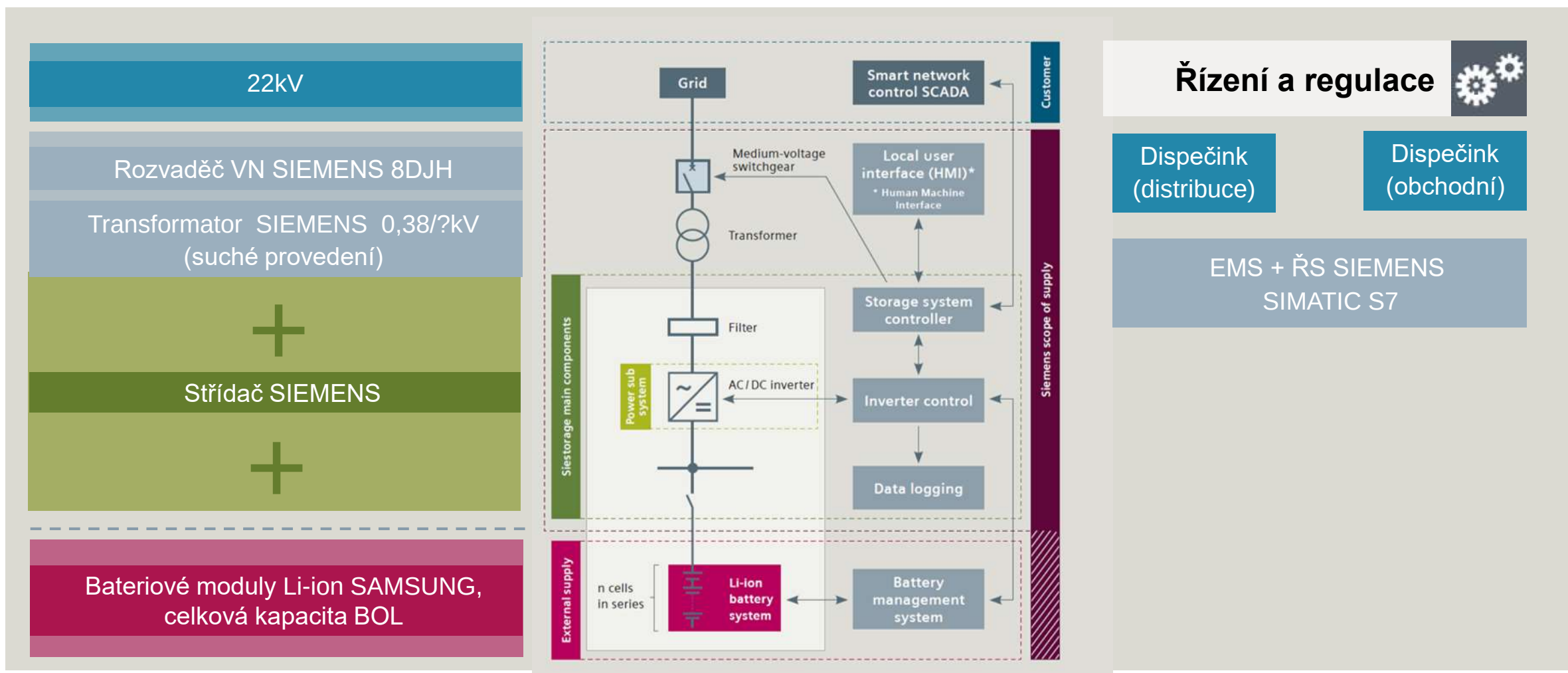


- Flexibilní a modulární design pro mnoho případů použití
- Jednoduchá instalace
- Rychlý čas odezvy na změny v elektrizační soustavě
- Zaručená kvalita el. energie, ověřené technologické řešení jako celek, typové zkoušky
- Garance na kapacitu baterie 10 let, životnost 20-25 let.
- Vysoká celková účinnost 83-86%



Základní schéma zapojení

SIEMENS



Řízení a regulace



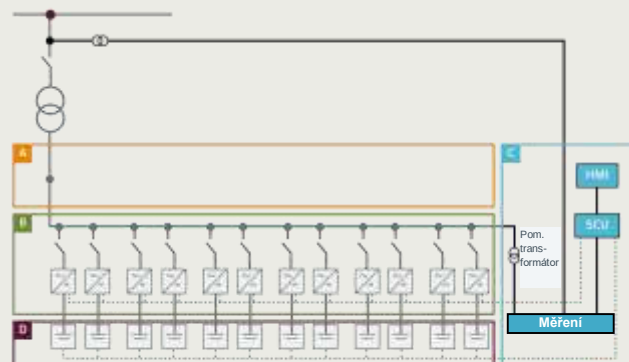
Dispečink
(distribuce)

Dispečink
(obchodní)

EMS + ŘS SIEMENS
SIMATIC S7

Modulární koncept

Příklad schematického nákresu
Místo napojení (POI)



A SKŘÍŇ S PŘIPOJENÍM DO SÍTĚ

- Koncovky kabelů pro připojení do sítě
- Sběrníkový systém



B SKŘÍŇ S MĚNIČEM

- Jmenovitý výkon 800 kVA
- Jmenovité napětí: 400 V



C SKŘÍŇ řízení a regulace

- HMI (Lokální uživatelské rozhraní)
- SCU (Řídicí jednotka systému)
- Přepínač Ethernetu
- Rozvod 24 V DC
- Pomocný výkonový transformátor



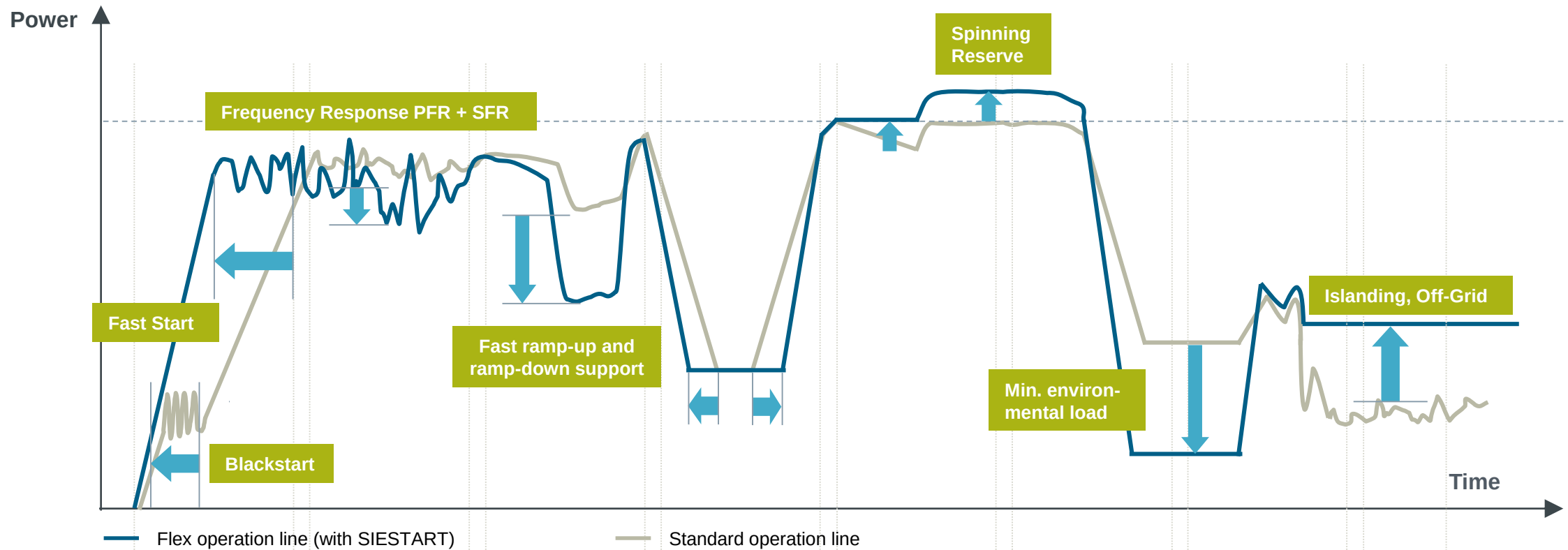
D SKŘÍŇ S BATERIEMI

- Využití baterií od různých dodavatelů (SAMSUNG, LG)
- Technická data závisí na dodavateli



Řešení jak zvýšit flexibilitu zdroje - poskytování podpůrných služeb, optimalizace provozu výroba/spotřeba

SIEMENS



Blackstart and support of grid restorage

Fast Start Up

Primary Frequency Response

Secondary Frequency Response

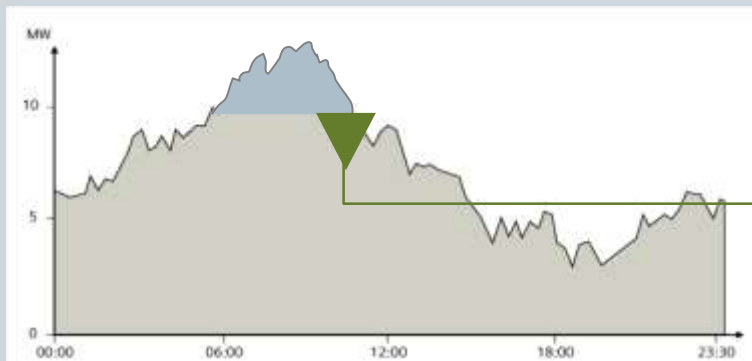
Acceleration & stabilization of load ramps

Operating reserve for peak power

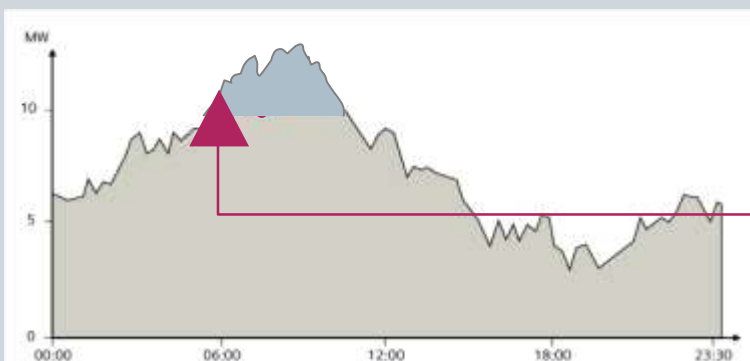
Minimum load

Islanding off-Grid

Řešení jak snížit rezervovaný výkon, 1/4 hodinové maximum, řízení zátěže



Charging
Off-peak hour



Discharging
Peak hour

Využití

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

Ostatní přínosy

- Uvolnění kapacity v distribučních soustavách
- **Možnost rozvoje E-Mobility**
- Rozvoj decentralizované energetiky
- Možnost řízení obchodní odchylky

Zkušenosti z výstavby velké Li-ion baterie v ČR - E.ON Mydlovary

SIEMENS



Práce na stavební připravenosti



Trafokiosek + rozvaděč VN



Finální stav

E.ON Mydlovary: SIESTORAGE

1.0 MW

1.75 MWh

SIESTORAGE system

Main applications

Minimalizace obchodní odchylky

Turnkey solution



1.6 MW

1.3 MWh

SIESTORAGE system

Aplikace

Primární regulace
frekvence

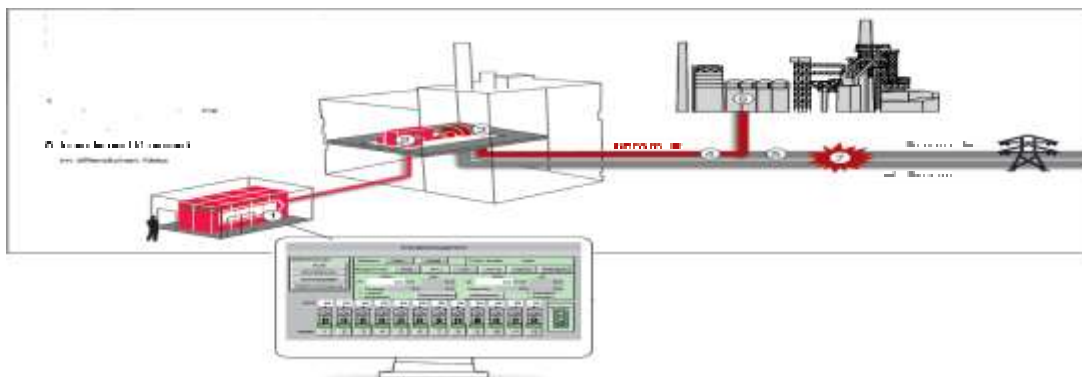
**Dodávka na
klíč**



Start ze tmy - zajištění dodávek energie pro průmyslové odvětví VEO Vulkan Energie Oderbrücke GmbH), Eisenhüttenstadt, Německo

SIEMENS

- Výkon: 2.8 MVA / 1.2 MW, Kapacita: 720 kWh
- Zajištění dodávek pro ocelárny AMEH i v případě výpadku místní integrované sítě 110 kV
- Nezávislost na elektrárně díky přepnutí na samostatnou síť
- „Black start“ plynové turbíny (v případě neúspěšného přepnutí)
- Rozběh motoru 440kW
- Stabilizace sítě (kmitočet, napětí)
- Inteligentní řízení zatížení ve špičkách (systém řízení energií)



Sheffield, UK

Baterie:

Li-Ion: 10 MW–5 MWh

V provozu od 9.10.2017

Služba pro Fast Frequency Response (FFR)

FFR: speciální podpůrná služba v UK

reakce na popud (vybočení f z klidového pásma) $< 1s$.

Tender na službu: 70 MW, vyhrály pouze baterie



Realizované projekty



Santo Domingo, Dominican Republic
10 MW / 10 MWh, Frequency Regulation/Control
Alternative to generators

Largest energy storage project in North America
30 MW / 120 MWh
Sited on 1 acre, where a power plant could not be permitted



Akumulace energie SIESTORAGE pro samostatnou síť Elektrifikace ostrova Ventotene bez závislosti na síti, ENEL, Itálie

SIEMENS

- SIESTORAGE doplněný o ovladač Microsítě
 - Zvýšené využití energie z obnovitelných zdrojů
 - Optimalizace provozu dieselového motoru pro zajištění maximální úspory paliva a životnosti motoru a minimalizace nároků na obsluhu a údržbu.
 - Stabilizace sítě díky vyvážení nabídky a poptávky
 - Snížení nestability vyvolané změnami v zatížení a nepředvídatelnými výkyvy el. energie vyráběné z decentralizovaných obnovitelných zdrojů el. energie.
-
- **Možnost uplatnění i pro lokality, kde jsou problémy se zajištěním dodávky energie (koncová vedení, lokality s jedním přívodním vedením atd.)**



enel

Dodávka na klíč



DĚKUJI ZA VAŠI POZORNOST!



Siemens s.r.o.

Martin Panáč

martin.panac@siemens.com

+420 734 424 721

siemens.com/siestorage



Ralizační tým SIEMENS CoC CZ

Zuzana Bělušová (RC-CZ EM MS BA)

Martin Panáč (RC-CZ EM MS FG)

Hloucha, Petr (RC-CZ EM MS FG)

Nesvačil, Jirí (RC-CZ EM MS PA)

Kamil Černín (RC-CZ EM MS FG)