



**Analýza vývoja zavádzania batériových úložísk na Slovensku a v okolitých krajinách
(V4 + AT, DE, FR a IT), vrátane popisu stratégie nabíjania a ceny za služby úložiska**

Bratislava 2025

Obsah

Úvod	2
1. Technologické riešenia ZUE	4
1.1. Lítium-iónové batérie novej generácie	4
1.2. Alternatívne chemické zloženia	4
1.3. Modularita a škálovateľnosť	4
1.4. Integrácia s obnoviteľnými zdrojmi	4
1.5. Pokročilé riadiace systémy a softvér	4
1.6. Recyklácia a druhý život batérií	5
2. Zavádzanie ZUE na Slovensku	5
2.1. Aktuálny stav na Slovensku	5
2.2. Využitie ZUE pri poskytovaní podporných služieb	6
3. Stratégia nabíjania a vybíjania ZUE	11
3.1. Spôsoby nabíjania	11
3.2. Spôsoby vybíjania	12
3.3. Spôsob využitia ZUE prevádzkovateľmi na Slovensku	13
3.3.1. Služby ZUE poskytované prevádzkovateľmi	14
3.3.2. Vlastnícky vzťah prevádzkovateľov ZUE k zariadeniam a ceny za prenájom	14
4. Zavádzanie ZUE v okolitých krajinách	19
4.1. Zavádzanie ZUE v Českej republike	19
4.2. Zavádzanie ZUE v Poľsku	21
4.3. Zavádzanie ZUE v Maďarsku	23
4.4. Zavádzanie ZUE v Rakúsku	24
4.5. Zavádzanie ZUE v Nemecku	25
4.6. Zavádzanie ZUE vo Francúzsku	27
4.7. Zavádzanie ZUE v Taliansku	29
Záver	32
Príloha č. 1	35
Príloha č. 2	38

Úvod

V poslednom desaťročí sa slovenský elektroenergetický sektor nachádza v období značných premien, ktoré sú podmienené ako rastúcim podielom obnoviteľných zdrojov energie (ďalej len „OZE“), tak aj požiadavkami na zvyšovanie flexibility a spoľahlivosti elektrizačnej sústavy. Na tomto poli zohrávajú čoraz významnejšiu úlohu zariadenia na uskladnenie elektriny (ďalej len „ZUE“), ktoré sú dnes považované za jednu z popredných technológií pre modernizáciu energetickej infraštruktúry. Európska únia bude do roku 2030 potrebovať viac než 100 GW kapacity batériových úložísk, aby splnila svoje plány na energetickú transformáciu, so zreteľom na klimatické záväzky a tlak na znižovanie závislosti od fosílnych palív sa totiž batériové úložiská stávajú neoddeliteľnou súčasťou budúcnosti modernej energetiky.

Na Slovensku sa potreba zavádzania batériových úložísk stáva naliehavou v dôsledku viacerých faktorov. Jedným z najzásadnejších je nárast inštalovaného výkonu OZE, najmä fotovoltaiických elektrární, ktorých výrobný profil je značne závislý od klimatických podmienok a času činnosti v priebehu dňa. Bez efektívnej možnosti akumulácie vzniká riziko disproporcie medzi okamžitou výrobou a spotrebou elektrickej energie, čo môže viesť k problémom so stabilitou sústavy. V tomto kontexte batériové úložiská umožňujú nielen efektívne vyrovnávať výkyvy v dodávke, ale aj poskytovať systémové služby ako frekvenčnú reguláciu, zálohovanie či optimalizáciu vlastnej spotreby. So zreteľom na klimatické záväzky a tlak na znižovanie závislosti od fosílnych palív sa totiž batériové úložiská stávajú jednou so súčastí budúcnosti modernej energetiky.

Inštalácia a zavádzanie batériových úložísk do energetického systému sa v konečnom dôsledku oplatí aj finančne. Riadenie úložiska a fotovoltaiiky nielen podľa potrieb odberného miesta, ale aj podľa potrieb prenosovej sústavy a obchodného systému dodávateľa elektriny, prináša množstvo výhod, okrem iného aj výrazné úspory na nákladoch, ktorými sa vstupná investícia postupne spláca. Z pohľadu financujúcej tretej strany tak ide o zaujímavý spôsob investovania do udržateľných technológií. Vďaka batériovým úložiskám vedia napríklad Slovenské elektrárne – energetické služby, s.r.o. ponúkať inovatívne produkty a služby, ktoré prinášajú okamžitý pozitívny cash flow.

O tom, že smart batériové úložiská sa stanú novým štandardom na energetickom trhu, svedčí aj iniciatíva Ministerstva hospodárstva SR z plánu obnovy a odolnosti Slovenskej republiky, ktoré chce do roku 2026 dosiahnuť až 68 MW skladovacej kapacity.“¹

Legislatívny rámec

Smernica (EÚ) 2019/944 z 5. júna 2019 o spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrinou a o zmene smernice 2012/27/EÚ

Definuje pojem „uskladnenie energie“ ako samostatnú činnosť, umožňuje, aby batériové systémy boli prevádzkované ako nezávislé zdroje, oddelené od výroby a distribúcie. Zabezpečuje, že ZUE majú rovnaké možnosti účasti na trhu s podpornými službami.

¹ [Zvyšovanie flexibility energetických sústav pre vyššiu integráciu OZE](#)

Smernica (EÚ) 2024/1711 z 13. júna, ktorou sa menia smernice (EÚ) 2018/2001 a (EÚ) 2019/944

Upravuje zlepšenie koncepcie trhu s elektrinou v Únii.

Nariadenie (EÚ) 2019/943 – o vnútornom trhu s elektrinou

Upravuje zásady fungovania trhu s elektrinou vrátane začlenenia uskladnenia energie, ZUE môžu poskytovať flexibilitu, podporné služby a participovať na vyrovnávacích trhoch.

Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Upravuje vymedzenie pojmov, podmienky získania povolenia alebo potvrdenia o oznamovacej povinnosti na vykonávanie činnosti uskladňovanie elektriny a povinnosti držiteľov takýchto licencií.

Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 207/2023 Z. z., ktorou sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s elektrinou, obsahové náležitosti prevádzkového poriadku prevádzkovateľa sústavy, organizátora krátkodobého trhu s elektrinou a rozsah obchodných podmienok, ktoré sú súčasťou prevádzkového poriadku prevádzkovateľa sústavy
Upravuje ďalšie podrobnosti týkajúce sa nových účastníkov trhu vrátane držiteľov licencií na uskladňovanie elektriny.

Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 154/2024 Z. z., ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v elektroenergetike a niektoré podmienky vykonávania regulovaných činností v elektroenergetike

Upravuje cenovú reguláciu v energetike a obsahuje aj ustanovenia súvisiace so zariadeniami na uskladňovanie energie.

1. Technologické riešenia ZUE

1.1. Lítium-iónové batérie novej generácie

Lítium-iónové technológie stále dominujú trhu s rýchlo sa vyvíjajúcou technológiou, s dôrazom na: bezpečnosť, spoľahlivosť a dlhú životnosť:

- Zvyšuje sa energetická hustota, čím sa znižuje priestorová náročnosť úložísk.
- Vylepšuje sa životnosť cyklov a bezpečnostné prvky (napr. ochrana proti prehriatiu či skratu).
- Technologické riešenie chladenia článkov s kvapalinovým chladením.
- Výrobcovia sa zameriavajú na zníženie závislosti od kobaltu a niklu – jednak kvôli cene, jednak kvôli etickým a ekologickým aspektom.

1.2. Alternatívne chemické zloženia

Objavuje sa viacero perspektívnych typov batérií:

- Sodík-iónové batérie – sľubujú nižšie náklady, najmä pre stacionárne aplikácie.
- Lítium-železo-fosfát (ďalej len „LFP“) – čoraz obľúbenejšie pre svoju stabilitu, dlhú životnosť a nízku cenu.
- Tuhé batérie (solid-state) – ešte v štádiu vývoja, ale s obrovským potenciálom pre bezpečnosť a výkon.

1.3. Modularita a škálovateľnosť

Moderné systémy úložísk sú čoraz modulárnejšie, čo umožňuje jednoduché rozšírenie podľa potrieb. Táto vlastnosť je obzvlášť dôležitá pre rozvoj decentralizovanej energetiky a komunitných projektov.

1.4. Integrácia s obnoviteľnými zdrojmi

Trendy smerujú k inteligentnému riadeniu úložísk, ktoré sa automaticky prispôbujú výrobnému profilu OZE (najmä fotovoltaiky a vetra), čím optimalizujú využitie vyrobenej energie a znižujú straty.

1.5. Pokročilé riadiace systémy a softvér

Kľúčovým trendom je vývoj sofistikovaného softvéru zameraného na:

- Prediktívne riadenie (na základe AI alebo strojového učenia)
- Agregáciu viacerých malých úložísk do jedného celku
- Započítavanie do trhových mechanizmov – napríklad služby primárnej regulácie alebo časovej optimalizácie využitia energie (time shifting).

1.6. Recyklácia a druhý život batérií

S rastúcim počtom batérií sa rozvíja aj ich druhotné použitie (napr. použité batérie z elektromobilov v stacionárnych systémoch) a recyklačné technológie, ktoré výrazne zlepšujú environmentálny profil celého sektora.

2. Zavádzanie ZUE na Slovensku

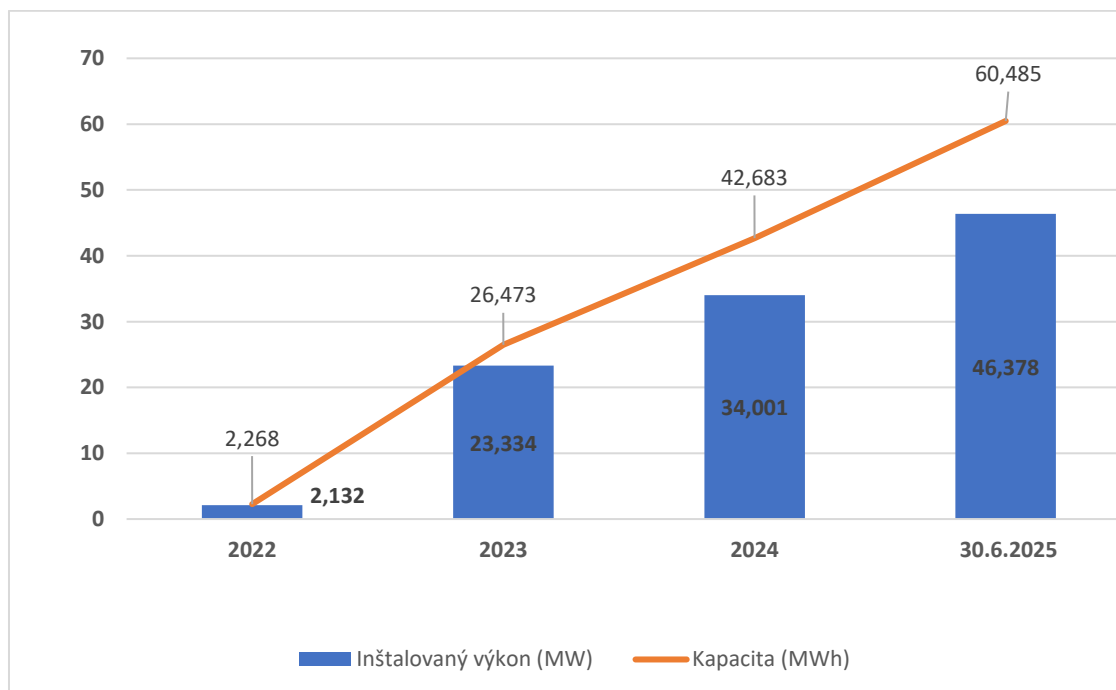
2.1. Aktuálny stav na Slovensku

V súvislosti s prebiehajúcou transformáciou energetiky sa Slovensko, podobne ako mnohé iné krajiny Európskej únie, intenzívne zaoberá energetickou transformáciou a zvyšovaním flexibility svojej elektrizačnej sústavy. V tomto kontexte zohrávajú batériové úložiská kľúčovú úlohu. Ich schopnosť rýchlo reagovať na výkyvy v dopyte a ponuke elektriny z nich robí dôležitý nástroj pri integrácii OZE a zabezpečení stability sústavy.

Tabuľka 1 Vývoj zavádzania ZUE v SR (* z toho jedno ZUE v skúšobnej prevádzke)

Dátum	Počet ZUE v prevádzke	Inštalovaný výkon (MW)	Kapacita (MWh)
31.12.2022	6	2,132	2,268
31.12.2023	22	23,334	26,473
31.12.2024	37	34,001	42,683
30.06.2025	* 46	46,378	60,485

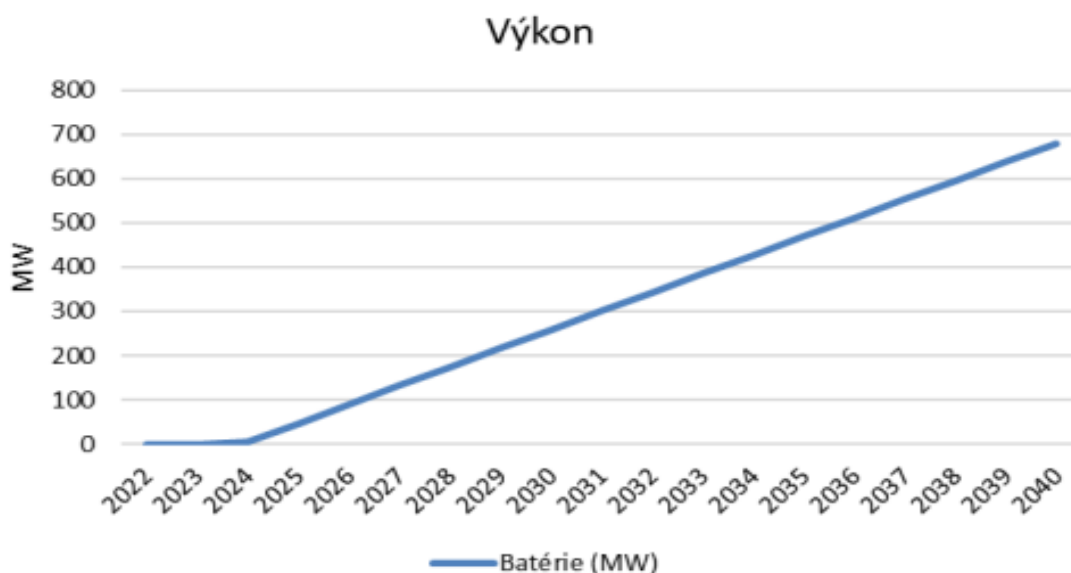
Graf 1 Vývoj zavádzania ZUE v SR (2022 – 30.6.2025)



Odhady Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy

Podľa Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy, a.s. (ďalej len „SEPS“) sa očakáva, že do roku 2030 dosiahne inštalovaný výkon batériových úložísk okolo 250 MW a do roku 2040 takmer 700 MW. Tento nárast je predpokladaný najmä v súvislosti s rozvojom solárnych elektrární a celkovým trendom zvyšovania podielu OZE v energetickom mixe krajiny.²

Graf 2 Vývoj inštalovaného výkonu batérií do roku 2040



2.2. Využitie ZUE pri poskytovaní podporných služieb

Podporné služby (ďalej len „PpS“) sú služby, ktoré SEPS nakupuje na zabezpečenie poskytovania systémových služieb potrebných na dodržanie kvality dodávky elektriny a na zabezpečenie prevádzkovej spoľahlivosti prenosovej sústavy, pričom výsledkom ich aktivácie je dodávka regulačnej elektriny.

V súvislosti s garanciou plnenia podmienok poskytovania podporných služieb musí mať každé zariadenie poskytujúce podporné služby vydaný certifikát na predmetnú podpornú službu.

Podporné služby ktoré sú poskytované certifikovaným zariadením:

- **Primárna regulácia (ďalej len „FCR“ - Frequency Control Reserve):** Zabezpečuje okamžitú reakciu na odchýlky frekvencie v prenosovej sústave. Aktivuje sa automaticky na základe zmeny frekvencie a má za úlohu udržiavať rovnováhu medzi výrobou a spotrebou v rámci synchronnej oblasti.
- **Sekundárna regulácia (ďalej len „aFRR±“ - Automatic Frequency Restoration Reserve):** Aktivuje sa do niekoľkých minút potom, čo začne pôsobiť primárna

² [Strategia-zabezpecenia-PpS-na-2026_final.pdf](#)

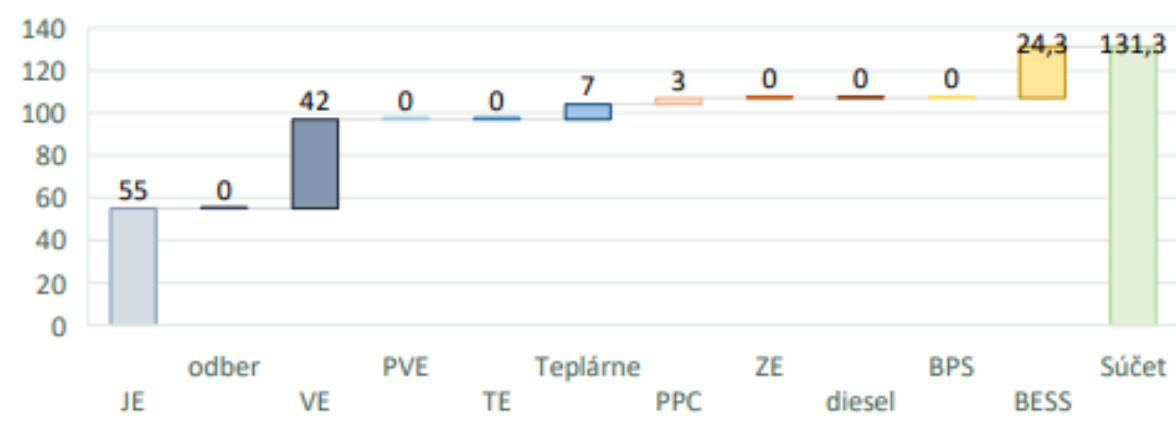
regulácia. Cieľom je obnoviť rovnováhu v sústave a uvoľniť primárne rezervy. Sekundárna regulácia je riadená automaticky na základe dispečerských pokynov.

- **Terciárna regulácia (ďalej len „mFRR±“ - Manual Frequency Restoration Reserve):** Používa sa na riešenie dlhodobých odchýlok v prenosovej sústave, napríklad pri výpadkoch veľkých výrobcov alebo pri náhlom náraste spotreby. Terciárna regulácia môže byť aktivovaná manuálne a má za úlohu poskytnúť dodatočné rezervy na obnovu stability sústavy.³

Pre poskytovanie podporných služieb musí byť ZUE certifikované na poskytovanie príslušnej podpornej služby. Väčšina ZUE poskytujúcich podporné služby má certifikáciu na poskytovanie FCR a aFRR±, niektoré aj na poskytovanie mFRR±.

- **Prehľad dostupných certifikovaných objemov služby FCR** podľa aktuálne platných certifikátov je uvedený nižšie (Graf 3). V budúcnosti spoločnosť SEPS predpokladá navýšenie certifikovaného objemu služby FCR do výšky 30 MW.²

Graf 3 Prehľad platných certifikovaných výkonov v MW, jednotlivých zdrojov pre službu FCR k 06.05.2025



Zoznam skratiek jednotlivých zdrojov použitých v grafoch č.3, 5, 6.

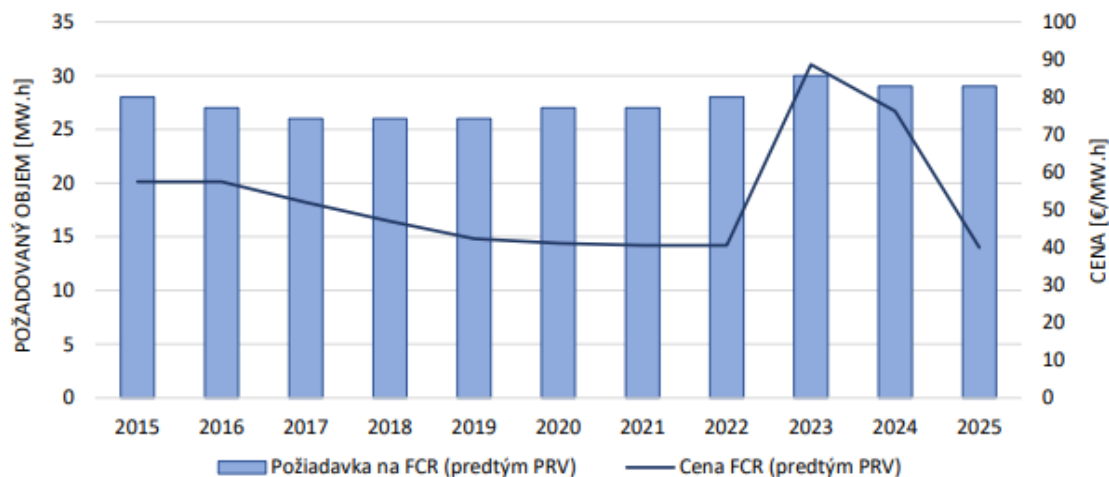
JE	Jadrová elektrárň
VE	Vodná elektrárň
PVE	Prečerpávacia vodná elektrárň
TE	Tepelná elektrárň
PPC	Paroplynový cyklus
ZE	Závodná elektrárň
BPS	Bioplynová stanica
BESS	Battery Energy Storage System (batériové systémy na uskladnenie energie)

Od roku 2023 narastal záujem o poskytovanie služby FCR z batériových systémov. Toto sa pozitívne odrazilo na zabezpečení dostatočného množstva FCR počas rokov 2023 až 2025 s minimálnymi časovými trvaniami poklesu disponibility pod 80 % stanoveného objemu FCR.

³ [Batériové úložiská, podporné a regulačné služby | SSE](#)

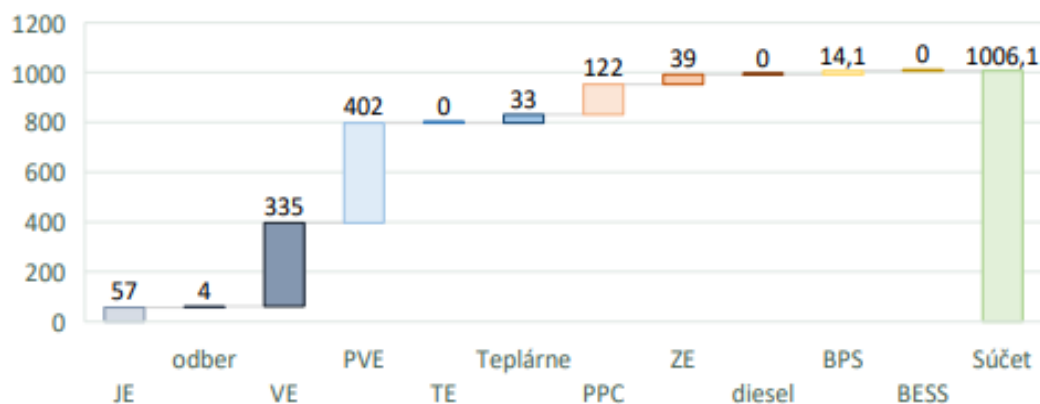
Pod uvedenou hranicou je SEPS povinná v zmysle pravidiel medzinárodného výstražného systému EAS indikovať nedostatok regulačných zdrojov pre FCR.

Graf 4 Vývoj maximálnych povolených cien za disponibilitu a maximálneho požadovaného objemu PpS typu FCR (predtým PRV±)⁴



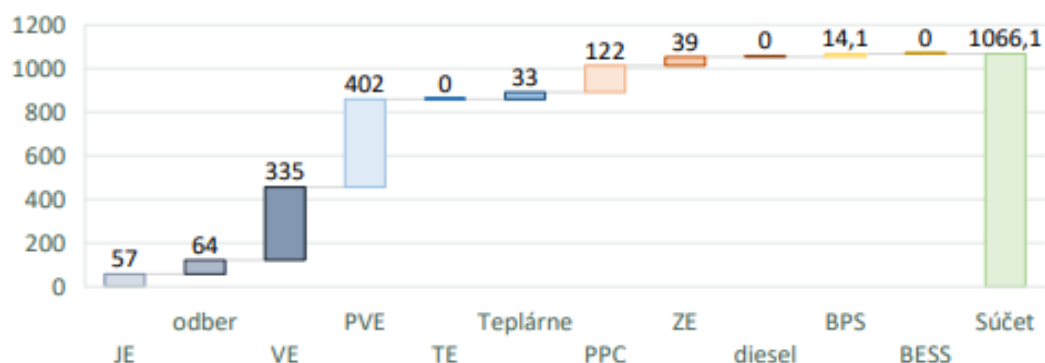
- **Prehľad dostupných certifikovaných objemov služby aFRR+ (Graf 5)**
a aFRR- (Graf 6) podľa aktuálne platných certifikátov

Graf 5 Prehľad certifikovaných výkonov v MW, jednotlivých zdrojov pre službu aFRR+ k 06.05.2025



⁴ [Strategia-zabezpecenia-PpS-na-2026_final.pdf](#)

Graf 6 Prehľad certifikovaných výkonov v MW, jednotlivých zdrojov pre službu aFRR- k 06.05.2025



Tabuľka 2 Objem podporných služieb (PpS) obstaraných od prevádzkovateľov ZUE

Obdobie	Počet prevádzkovateľov ZUE, od ktorých boli obstarané PpS	Objem obstaraných PpS (MW/h)
01.01.2023 – 31.12.2023	2	423 527
01.01.2024 – 31.12.2024	6	213 188
01.01.2025 – 30.06.2025	7	286 007

Podiel PpS obstaraných od prevádzkovateľov ZUE na celkovom objeme obstaraných PpS bol nasledovný:

v roku 2023 5,55 %,

v roku 2024 2,77 %,

od 01.01.2025 do 30.06.2025 6,73 %.

Súčasnú technickú podmienku spoločnosti SEPS (ku dňu 15.5.2025) neumožňujú poskytovateľom podporných služieb agregovať zariadenia na uskladňovanie energie pre poskytovanie služby aFRR (platí aj pre mFRR) v rôznych variáciách s výrobným alebo odberným zariadením.⁴

Vzhľadom na spracovanú štúdiu “Vplyv batériových zariadení typu ZUE na poskytovanie podporných služieb typu aFRR a mFRR pre SEPS”⁵ a jej výsledky zverejnené na webstránke SEPS dňa 30.04.2025, spoločnosť SEPS pracuje na príprave úpravy technických podmienok a požiadaviek, ktoré nastavia pravidlá pre technológiu batériových úložísk a ich kombinácií s inými technológiami.⁴ Zo záverov štúdie vyplýva, že súčasne nastavené pravidlá pre poskytovanie podporných služieb FCR sú dostatočné a sú v zmysle metodík ENTSO-E. Ďalej je v štúdiu uvedené, že ak by PpS typu FCR neposkytovali aj prevádzkovatelia zariadení s obmedzenou zásobou energie, medzi ktorých patria ZUE, celková platba za obstaranie tohto typu podpornej služby by bola vyššia.

Štúdia sa zamerala predovšetkým na poskytovanie služby FRR zariadeniami ZUE a dopadu využitia zariadení ZUE pre potreby SEPS, ktoré sú v konfigurácii:

⁵ [SEPSAS](#)

- samostatné ZUE (standalone),
- ZUE plus iný zdroj výkonu (synchronný generátor/odber), pričom PpS sú poskytované na ZUE,
- ZUE plus iný zdroj výkonu (synchronný generátor/odber), pričom služby sú poskytované primárne na točivom zdroji a ZUE slúži len na dodržanie kvality regulácie predmetnej PpS (booster).

Zo záverov štúdie⁵ pre SEPS vyplynuli odporúčania týkajúce sa rozšírenia nákupu a objemu služieb FRR od ZUE:

- V prípade samostatného ZUE na základe vykonaných analýz v oblasti VDT za roky 2023 a 2024 pre 60 min. a 15 min. produkty, je nemožné nakúpiť výkon na VDT nepretržite v čase dlhšom ako 4 hodiny. Toto sa môže zmeniť zavedením produktu 15 min na VDT a preto sa v štúdiu odporúča po 12 mesiacoch odo dňa zavedenia produktu 15 min na VDT na všetkých profiloch v celom regióne opätovne vykonať analýzu uspokojenia dopytov na nákup a predaj elektriny vo VDT, na základe ktorej bude možné odporučiť/neodporučiť samostatné ZUE na poskytovanie FRR.
- Objem obstaraných služieb zo ZUE by nemal prekročiť 15 % z celkového požadovaného objemu PpS v ktorejkoľvek zo služieb typu FRR a to vzhľadom na potrebu overiť poskytovanie FRR zo ZUE plus iný zdroj výkonu bez rizika ohrozenia sústavy, výrazného zhoršenia kvality regulácie a doterajšieho vývoja možnosti nákupu resp. predaja elektriny na VDT.
- Aby SEPS po nadobudnutí skúseností z poskytovania FRR zo ZUE (min. obdobie 1 roka) vypracoval analýzu kvality poskytovania FRR a možnosti nákupu a predaja elektriny na VDT a následne na základe záverov z vykonaných analýz prehodnotil objem obstarávaných FRR zo ZUE.
- V legislatíve stanoviť jednoznačné pravidlá certifikácie a vymedzenie rozsahu poskytovania týchto služieb vrátane sankcií za porušenie pravidiel nielen pri nabíjacej stratégii, ale aj pri porušení poskytovania služby.

Implementácia ZUE pre poskytovanie PpS typu FRR v rámci prenosovej sústavy bude mať vplyv aj na regulačný rámec Slovenskej republiky, ktorý sa prejaví predovšetkým v oblastiach:

Legislatívna oblasť, ktorá zahŕňa úpravu zákonov č. 250/2012 Z. z., 251/2012 Z. z., vyhlášky č. 154/2024 Z. z., 207/2023 Z. z., prevádzkového poriadku SEPS tak, aby tieto explicitne zahŕňali a definovali ZUE ako potencionálnych poskytovateľov PpS. Tieto zmeny by mali zadefinovať ZUE zariadenia a ich technické podmienky, podmienky pre certifikáciu ZUE ako poskytovateľov PpS a ich účasť na trhu PpS, definovať práva a povinnosti prevádzkovateľov ZUE a nastaviť pôsobnosť úradu v tejto oblasti.

Regulačný prístup úradu cez zohľadnenie špecifik ZUE a to predovšetkým úpravou spôsobu stanovenia cien a taríf PpS a vytvorením nových regulačných nástrojov na monitorovanie ZUE.

Ekonomická oblasť, vzhľadom na finančný dopad poskytovania PpS zo ZUE bude potrebné prehodnotiť mechanizmy odmeňovania za poskytovanie PpS a upraviť spôsob výpočtu

nákladov na poskytovanie PpS, ktoré sú základom pre výpočet taríf pre koncových odberateľov.

3. Stratégia nabíjania a vybíjania ZUE

Základom systému batériového úložiska je Energy Management System (ďalej len „EMS“), t. j. podpora plnej automatizácie s predikčnými modulmi a s podporou umelej inteligencie (ďalej len „AI“) na efektívne plánovanie výroby a spotreby elektrickej energie.

EMS riadi všetky dôležité funkcie smart batériového úložiska a ostatných aplikácií na energetické riadenie (monitorovanie a meranie, analýza údajov a predikcie, riadenie dopytu, užívateľské rozhranie a vizualizácia).

Technológie skladovania energie umožňujú ukladať prebytočnú energiu, ktorá môže byť použitá v čase zvýšeného dopytu alebo pri nedostatku výroby.

Flexibilita môže byť dosiahnutá tiež tým, že spotrebitelia upravia svoju spotrebu energie na základe signálov z trhu alebo od prevádzkovateľov sústavy. To je známe ako riadenie dopytu (demand response).

3.1. Spôsoby nabíjania

- **Nabíjanie ZUE v rámci aktivácie podpornej služby** - prevádzkovateľ ZUE obdrží platbu za elektrinu odobratú zo sústavy za cenu príslušnej regulačnej elektriny.
- **Zo sústavy (distribučná sieť)** - nabíjanie v čase nízkych cien elektriny (napr. v noci alebo pri záporných cenách na spotovom trhu). *Výhoda:* možnosť časovej optimalizácie využitia energie (time shifting) – kúpiť lacno, prediť draho.

Tento spôsob využíva elektrinu zo sústavy najčastejšie v čase nízkych cien (napr. v noci alebo pri záporných cenách na spotovom trhu). Riadiaci systém sleduje burzové ceny a automaticky spúšťa nabíjanie, keď je to ekonomicky výhodné. Vhodné je aj využitie tarifných rozdielov (nízka v porovnaní s vysokou). Technicky ide o priame pripojenie batériového úložiska cez menič a EMS, ktorý zabezpečuje optimálne nabíjacie profily a ochranu batérie. Dôležité je zohľadniť kapacitu pripojenia a prípadné obmedzenia zo strany distribútora.

Ekonomicky ide o formu arbitráže – nakúpi sa lacná elektrina, ktorá sa neskôr využije alebo predá za vyššiu cenu. Tento model je výhodný najmä pre podniky s flexibilnou spotrebou alebo prístupom k trhovým cenám.

- **Z vlastného výrobného zariadenia (napr. fotovoltaika)** - ukladanie prebytkov z OZE, ktoré by inak boli dodané do sústavy za nevýhodnú cenu. *Výhoda:* maximalizácia vlastnej spotreby, zníženie závislosti od sústavy.

Pri tomto spôsobe sa batéria nabíja z prebytkov vlastnej výroby, ktoré by inak boli dodané do sústavy za nízku výkupnú cenu. Nabíjanie prebieha najmä počas dňa, keď je výroba z OZE najvyššia. EMS rozhoduje, či energiu spotrebovať priamo, uložiť, alebo exportovať.

Z technického hľadiska je dôležité správne dimenzovanie výkonu meniča a kapacity batérie, aby sa minimalizovali straty a maximalizovalo využitie vlastnej energie. Systém musí byť schopný rýchlo reagovať na zmeny výroby (napríklad pri zatahnutej oblohe). Z ekonomického pohľadu dochádza k zníženiu nákladov na nákup elektriny zo sústavy. V niektorých prípadoch môže ísť aj o splnenie legislatívnych požiadaviek na lokálnu spotrebu.

- **Z cudzieho výrobného zariadenia (napr. zdieľaná výroba)** - vyžaduje zmluvné vzťahy a technické prepojenie. *Výhoda:* využitie výhodnejšej energie z iného zdroja.

Tento model predpokladá zmluvný vzťah s iným výrobcom elektriny (napríklad susedná firma s fotovoltaiou), ktorý dodáva energiu do úložiska. Vyžaduje to technické prepojenie (napríklad cez virtuálnu bilančnú skupinu) a právne ošetrenie zúčtovania. Z technického hľadiska je potrebné zabezpečiť meranie a kontrolu toku energie medzi dvoma subjektmi. V niektorých prípadoch sa využíva aj externé riadenie z internetu a agregátori flexibility. Ekonomicky môže ísť o výhodnejší nákup energie mimo sústavy, často za dohodnutú cenu nižšiu než je trhová. Tento model sa stáva čoraz populárnejším v rámci energetických komunít.

Tabuľka 3 Prehľad počtu ZUE využívajúcich príslušný spôsob nabíjania. Stav k 30.6.2025.

Spôsob nabíjania	Počet ZUE
Priebežne	21
V režime cyklov (1 až 3 cykly / deň)	18
Odber elektriny z distribučnej sústavy	45
Z vlastného výrobného zariadenia	5
Poskytovanie PpS	12
Odber z distribučnej sústavy a z vlastného výrobného zariadenia	5
Odber z distribučnej sústavy a poskytovanie PpS	8

3.2. Spôsoby vybíjania

- **Vybíjanie ZUE v rámci aktivácie podpornej služby** - prevádzkovateľ ZUE obdrží platbu za elektrinu dodanú do sústavy za cenu príslušnej regulačnej elektriny.
- **Do vlastnej spotreby** - vybíjanie v čase vysokej ceny elektriny alebo pri výpadku sústavy. *Výhoda:* úspora nákladov, zvýšenie energetickej nezávislosti.

Často využívaný spôsob, pri ktorom sa energia z batérie používa na pokrytie vlastnej spotreby v čase, keď je cena elektriny zo sústavy vysoká. Typicky ide o ranné a večerné špičky, keď je výroba z OZE nízka. Z technického hľadiska je potrebné zabezpečiť bezproblémové prepínanie medzi sústavou a batériou, ako aj ochranu pred hlbokým vybitím. EMS optimalizuje čas vybíjania podľa predikcie spotreby a cien. Ekonomicky ide o úsporu nákladov na elektrinu a zvýšenie energetickej nezávislosti. V kombinácii s fotovoltaiou môže podnik dosiahnuť vysoký stupeň sebestačnosti.

- **Do sústavy (predaj elektriny)** Vybíjanie pri vysokých trhových cenách. *Výhoda:* zisk z arbitráže alebo poskytovanie podporných služieb (napr. FCR, aFRR).

Pri tomto spôsobe sa energia z batérie predáva na trhu s elektrinou, keď sú trhovú cenu vysoké. Ide o formu arbitráže, ktorá môže byť veľmi výnosná pri volatilitu cien na dennom trhu. Môže ísť o priamy predaj medzi účastníkmi trhu s elektrinou alebo na dennom trhu s elektrinou prostredníctvom Organizátora krátkodobého trhu s elektrinou, a.s. (ďalej len „OKTE“). Z technického hľadiska je potrebné mať prístup na trh s elektrinou (napr. cez agregátora), certifikované meranie a schopnosť rýchlej reakcie. Niektoré systémy umožňujú aj poskytovanie podporných služieb (napr. FCR, aFRR). Z ekonomického pohľadu ide o aktívne dosahovanie ziskov na rozdieloch cien. Pri správne nastavenej stratégii môže podnik dosiahnuť významné mesačné výnosy.

- **Vybíjanie na podporu výrobného zariadenia (napríklad stabilizácia OZE)** Stabilizácia výkonu OZE, vyhladzovanie výkyvov výroby.

Batéria sa využíva na vyhladzovanie výkyvov vo výrobe z OZE (napríklad pri náhlých zmenách slnečného žiarenia). Pomáha tak stabilizovať výkon a znižovať odchýlky voči plánovanej dodávke. Technicky ide o veľmi rýchlu reakciu EMS na zmenu výkonu, často v milisekundách. Vyžaduje to kvalitné meniče a spoľahlivý riadiaci systém. Ekonomicky sa tým znižujú sankcie za odchýlky v bilančnej skupine a zvyšuje sa kvalita dodávky. V niektorých prípadoch môže byť takáto stabilizácia aj podmienkou pre pripojenie OZE do sústavy.

Tabuľka 4 Prehľad počtu ZUE využívajúcich príslušný spôsob vybíjania. Stav k 30.6.2025

Spôsob vybíjania	Počet ZUE
Poskytovanie podporných služieb	12
Vlastná spotreba prevádzkovateľa ZUE	5
Predaj elektriny iný koncovým odberateľom	31
Predaj elektriny na dennom trhu prostredníctvom OKTE	3
Riadenie odchýlky príslušnej bilančnej skupiny	3
Spotreba elektriny pri prevádzkovaní vlastnej distribučnej sústavy	2

3.3. Spôsob využitia ZUE prevádzkovateľmi na Slovensku

Prevádzkovatelia ZUE na Slovensku, ktorí sú uvedení v prílohe č.1 sa vyjadrili, že nevyužívajú ZUE na poskytovanie služieb pre iné subjekty, ako sú uskladňovanie elektriny pre iné subjekty na základe vzájomnej dohody, resp. uzatvorenej zmluvy.

Na Slovensku prevádzkovatelia ZUE využívajú zariadenia na uskladňovanie elektriny predovšetkým na poskytovanie podporných služieb pre prenosovú sústavu, ktoré zahŕňajú stabilizáciu sústavy, udržiavanie frekvenčnej stability, rýchlu reakciu na výkyvy v dopyte. Ďalej poskytujú záložné napájanie pri výpadkoch, zníženie rezervovanej kapacity, energetickú arbitráž, optimalizáciu odchýlky na úrovni bilančnej skupiny, vlastnú spotrebu a predaj na spotovom trhu. Jedným z príkladov využitia batériového úložiska je šetrenia nákladov za odchýlku na odbernom mieste, kde je inštalácia batériového úložiska priamo v priestoroch

prevádzky, pričom prevádzkovateľ batériového úložiska zriadi na vlastné náklady celú inštaláciu vrátane batériového úložiska a riadiaceho softwaru za účelom optimalizácie riadenia odchýlky v danom odbernom mieste na základe vlastných pokynov a nie na základe požiadaviek daného odberného miesta. Vyhodnotený prípadný zisk z finančného balíka za zoptimalizovanú odchýlku ostáva u prevádzkovateľa batériového úložiska a ten platí vlastníčkovi odberného miesta, do ktorého je batériové úložisko pripojené, fixné plnenie za možnosť využívania jeho priestorov.

3.3.1. Služby ZUE poskytované prevádzkovateľmi

1. **Podporné služby PpS** - ZUE pripojené do sústavy pomáhajú udržiavať stabilnú frekvenciu a výkonnostnú rovnováhu.
2. **Optimalizácia nákladov na elektrinu** vďaka riadeniu spotreby a funkcie „peak shaving“, ktorá znižuje špičkové odbery a poplatky za rezervovaný výkon. Cieľom je znížiť maximálny odber počas špičky keď je elektrina najdrahšia a znížiť aj poplatky za MRK.
3. **Energetická nezávislosť** - záložné napájanie pri výpadkoch sústavy pre zvýšenie bezpečnosti a stability prevádzky, zvýšenie energetickej sebestačnosti a konkurencieschopnosti firiem v podmienkach rastúcich cien energií a rizika výpadkov.
4. **Poskytovanie agregácie a flexibility** - možnosť generovať dodatočné príjmy prostredníctvom riadenia batérií podľa signálov trhu.
5. **Energetickú arbitráž a optimalizácia nákladov** - nákup energie v čase nízkych cien a jej predaj alebo využitie v čase vysokého dopytu, čím sa optimalizuje využitie energie a znižuje záťaž sústavy.

3.3.2. Vlastnícky vzťah prevádzkovateľov ZUE k zariadeniam a ceny za prenájom

Na základe poskytnutých informácií o vlastníctve ZUE od oslovených prevádzkovateľov sa prevádzkovatelia môžu rozdeliť do dvoch skupín *prvou sú prevádzkovatelia, ktorí sú vlastníci batérií a do druhej skupiny patria prevádzkovatelia, ktorí si batérie prenajímajú.*

Cena prenájmu batériových úložísk a súvisiacich služieb sa výrazne líši v závislosti od faktorov, ako je kapacita, trvanie prenájmu a zahrnuté služby. Systémy, ktoré sú označované ako batériové systémy skladovania energie sú určené pre použitie od mikrosústav až po optimalizáciu spotreby priemyselných spoločností a ich cena odráža ich modularitu a komplexné podporné balíčky služieb. V prípade veľkých batériových úložísk, ako sú tie, ktoré sa používajú v priemysle sa doba prenájmu môže pohybovať od niekoľkých týždňov do niekoľkých rokov. Konkrétne ceny za poskytovanie prenájmov batériových úložísk, predovšetkým z dôvodu ich veľkej modularity vo väčšine prípadov poskytovatelia nezverejňujú a sú navrhované individuálne.

Zhrnutie prevádzkovateľov, technických parametrov, vlastnícke pomery k ZUE ako aj spôsob využitia ZUE je uvedený v tabuľke č. 5.

Tabuľka č. 5 Prehľad vlastníckych pomerov a spôsob využitia ZUE

Prevádzkovateľ	Názov ZUE	Inštalovaný výkon v MW	Kapacita v MWh	Vlastník ZUE	Prenájom ZUE	Spôsob využitia
xxxx xxxx	xxxx xxxx	0,60	1,03	prevádzkovateľ	-	Preskladňovanie EE pre potreby prevádzky, prípadne za účelom predaja do sústavy.
xxxx xxxx	xxxx xxxx	0,20	0,53	prevádzkovateľ	-	Vlastná spotreba, zariadenie slúži na uskladňovanie elektriny v čase, keď je spotová cena elektriny nízka a elektrinu z BU čerpáme v čase, keď je spotová cena naopak vysoká.
	xxxx xxxx	0,40	1,07	prevádzkovateľ	-	
xxxx xxxx	xxxx xxxx	0,56	0,95	xxxx xxxx	xxxx xxxx	Výhradne na zabezpečenie flexibility, t. j. na účely agregácie.
	xxxx xxxx	0,21	0,35	xxxx xxxx	xxxx xxxx	
	xxxx xxxx	1,00	2,07	xxxx xxxx	xxxx xxxx	
xxxx xxxx	xxxx xxxx	0,40	0,43	xxxx xxxx	nájomné je percento z výnosu xxxx xxxx	Optimalizácia odchýlky na úrovni bilančnej skupiny
xxxx xxxx	xxxx xxxx	1,50	1,62	prevádzkovateľ	-	Poskytovanie podporných služieb.
xxxx xxxx	xxxx xxxx	3,30	3,60	xxxx xxxx	xxxx xxxx	Poskytovanie podporných služieb.
xxxx xxxx	xxxx xxxx	5,12	5,22	xxxx xxxx	xxxx xxxx platby prijaté za disponibilitu PpS / xxxx xxxx	Poskytovanie podporných služieb.

Prevádzkovateľ	Názov ZUE	Inštalovaný výkon v MW	Kapacita v MWh	Vlastník ZUE	Prenájom ZUE	Spôsob využitia
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,26	1,26	prevádzkovateľ	-	Poskytovanie podporných služieb. V čase neposkytovania podporných služieb využívame zariadenie pre riadenie našej bilančnej skupiny.
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,30	0,32	prevádzkovateľ	-	Optimalizácia odchýlky na úrovni bilančnej skupiny, predaj elektriny iným subjektom a na dennom trhu.
XXXX XXXX	XXXX XXXX	2 x 1,3	2 x 3	prevádzkovateľ	-	Poskytovanie podporných služieb.
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,25	1,25	prevádzkovateľ	-	XXXX XXXX
	XXXX XXXX	1,30	1,30	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,43	0,43	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	2,60	2,60	XXXX XXXX	XXXX XXXX z rozdielu výnosov a nákladov z regulácie FCR, aFRR+ a iných typov regulácie vrátane regulácie odchýlky, agregácie, flexibility.	
	XXXX XXXX	2,56	5,54	XXXX XXXX		
XXXX XXXX	XXXX XXXX	3,78	5,59	prevádzkovateľ	-	Poskytovanie podporných služieb.
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,50	2,34	prevádzkovateľ	-	Poskytovanie podporných služieb.
XXXXXX XXXX XXXX	XXXX XXXXXXXXX	0,44	0,98	XXXX XXXX	XXXX XXXX	Pre vlastné využitie a predaj elektriny iným subjektom na trhu.

Prevádzkovateľ	Názov ZUE	Inštalovaný výkon v MW	Kapacita v MWh	Vlastník ZUE	Prenájom ZUE	Spôsob využitia
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,10	0,19	prevádzkovateľ	-	Vlastná spotreba a optimalizácia rezervovanej kapacity.
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,40	0,43	prevádzkovateľ	-	Na účely optimalizácie odchýlky na odbernom mieste.
	XXXX XXXX	1,20	1,29	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,10	0,11	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,40	0,43	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,20	0,22	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,40	0,86	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,60	0,65	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,10	0,11	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,80	0,86	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,80	0,86	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,40	0,43	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,60	0,65	prevádzkovateľ	-	
	XXXX XXXX	0,80	0,86	prevádzkovateľ	-	

Prevádzkovateľ	Názov ZUE	Inštalovaný výkon v MW	Kapacita v MWh	Vlastník ZUE	Prenájom ZUE	Spôsob využitia
	xxxx xxxx	0,40	0,43	prevádzkovateľ	-	
	xxxx xxxx	6,00	6,00	prevádzkovateľ	-	
	xxxx xxxx	0,03	0,05	prevádzkovateľ	-	
	xxxx xxxx	0,10	0,11	prevádzkovateľ	-	
xxxx xxxx	xxxx xxxx	1,25	1,39	prevádzkovateľ	-	Poskytovanie podporných služieb.

Z tabuľky č. 5. vyplýva, že väčšina prevádzkovateľov ZUE využíva batériové úložisko prevažne na poskytovanie podporných služieb pre spoločnosť SEPS, pre vlastnú spotrebu, optimalizáciu odchýlky na úrovni bilančnej skupiny ako aj predaj na spotovom trhu v čase vysokých cien. Šesť prevádzkovateľov ZUE využíva batériové úložiská iných vlastníkov na základe nájomnej zmluvy. Prenájom ZUE sa pohybuje v rozmedzí cca 1 478 Eur až po 33 000 Eur za mesiac prípadne je určený ako % zo zisku z poskytovania PpS. Výška nájmu závisí na technických parametroch ZUE, spôsobu využitia ako aj dĺžky nájmu, v prepočte na inštalovaný výkon zariadenia je výška priemerného nájmu cca 18 500 Eur/MW/mesiac.

4. Zavádzanie ZUE v okolitých krajinách

Za účelom získania objektívnych informácií o priebehu zavádzania ZUE v okolitých krajinách boli požiadaní národní regulátori Českej republiky, Poľska, Maďarska, Rakúska, Nemecka, Francúzska a Talianska o poskytnutie dát o ZUE uvedených do prevádzky od roku 2020 s výhľadom do roku 2030 v nasledovnom rozsahu: počet ZUE uvedených do prevádzky, celkový inštalovaný výkon ZUE a celková kapacita uskladnenia elektriny, pričom boli použité i informácie týkajúce sa vývoja zavádzania ZUE v uvedených krajinách získané z dostupných zdrojov zverejnených na internete.

4.1. Zavádzanie ZUE v Českej republike

V Českej republike sa batériové úložiská ZUE stávajú kľúčovým prvkom energetickej transformácie, ich význam rastie najmä v súvislosti s rozvojom OZE, decentralizáciou energetiky a potrebou flexibilného riadenia elektrizačnej sústavy.

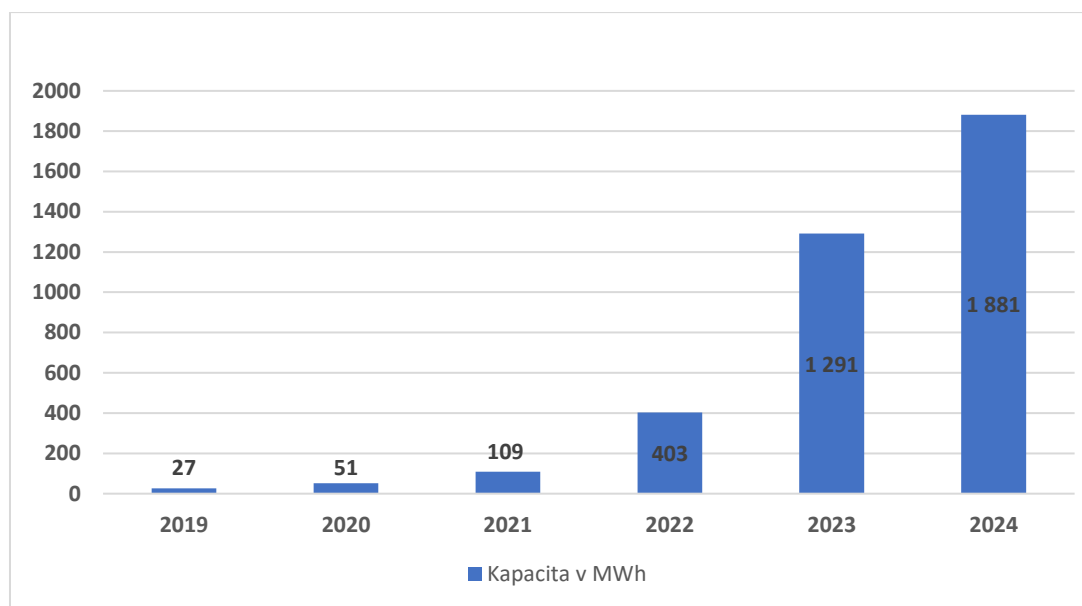
Zásadným impulzom pre rozvoj ZUE bola novela energetického zákona Lex OZE III, účinná od 1. júla 2025. Tá umožňuje pripojenie samostatne stojacich batériových úložísk do elektrizačnej sústavy, čo predtým nebolo možné. Pred novelou bolo možné ZUE inštalovať len ako súčasť výrobných zdrojov (napr. FVE). Ministerstvo priemyslu a obchodu v spolupráci s Národnou rozvojovou bankou spustilo nový finančný nástroj na podporu solárnej energetiky v Českej republike. Nová dotácia pokrýva 30 % hodnoty fotovoltaiiky a 50 % hodnoty akumulácie bez potreby výberového konania a stavebného povolenia pre firmy, ktoré majú záujem o malé a stredné solárne elektrárne. Tie sa stávajú hnacou silou ďalšieho rozvoja solárnej energie namiesto rezidenčných inštalácií.

Vývoj zavádzania ZUE v ČR od roku 2019 podľa údajov poskytnutých Energetickým regulačným úradom je uvedený v tabuľke č. 6.

Tabuľka 6 Vývoj zavádzania ZUE v ČR.

Rok	Kapacita ZUE v MWh
2019	27
2020	51
2021	109
2022	403
2023	1 291
2024	1 881

Graf 7 Vývoj zavádzania ZUE v ČR (2019 – 2024)



Česká energetická prenosová sústava vypracovala dva varianty vývoja batériových úložísk a to:

- Respondentná a konzervatívna predikcia

Uvažované predpoklady:

1. Prechod spoločnosti na decentralizovanú výrobu v miestach, kde je to ekonomicky zmysluplné.
2. Vodíkové technológie sa rýchlo vyvíjajú a dostávajú na trh, čo má za následok menšie uplatnenie batériových úložísk a skoršie spomalenie rastu veľkej akumulácie.
3. Oblasť veľkej akumulácie je podporovaná špecifickými dotačnými programami na úrovni Európskej únie (ďalej len „EÚ“) (projekty PCI, alebo výzvy CEF atď.).

- Progresívna a dekarbonizačná predikcia

Uvažované predpoklady:

1. Rozvoj batériovej akumulácie je stimulovaný potrebou trhu vyrovnávať nadbytok elektriny vyrobenej z OZE.
2. Oblasť batériovej akumulácie je podporovaná špecifickými dotačnými programami na úrovni EÚ (projekty PCI, alebo výzvy CEF atď.), ale aj subvenciami na národnej úrovni.
3. S vyššou cenou systémovej odchýlky existuje väčší dopyt po optimalizácii odchýlok subjektov zúčtovania, zároveň dochádza k pozvoľnému rozvoju nových služieb agregácie.

Spôsob a spoplatnenie prenájmu batériových úložísk

V Českej republike sa ceny prenájmu batériových úložísk a súvisiacich služieb líšia v závislosti od kapacity, typu služby a poskytovateľa. Priamy cenník prenájmu batériových úložísk ako samostatná služba pre domácnosti alebo firmy nie je vždy verejne dostupný, pretože často ide o komplexné riešenie zahŕňajúce inštaláciu, správu a zapojenie do energetických trhov.

Spoločnosť Nelumbo⁶ ponúka prenájom batériového bloku zapojeného do „systému výkonové rovnováhy“ :

Tabuľka 7 Prehľad ročného prenájmu ZUE

Výkon	Kapacita batérie	Ročný prenájom
100 kW	233 kWh	2 874 Eur /69 800 Kč/
500 kW	1 165 kWh	14 389 Eur /349 500 Kč/
1 000 kW	2 333 kWh	28 814 Eur /699 900 Kč/

Prepočítané kurzom 24,29 Kč za Eur

Spoločnosť xxxx uvádza, že prenájom kontajneru, v ktorom je batériové úložisko cca 0,5–1 MWh, by mohol stáť xxxx Kč (cca xxxx Eur) ročne.

4.2. Zavádzanie ZUE v Poľsku

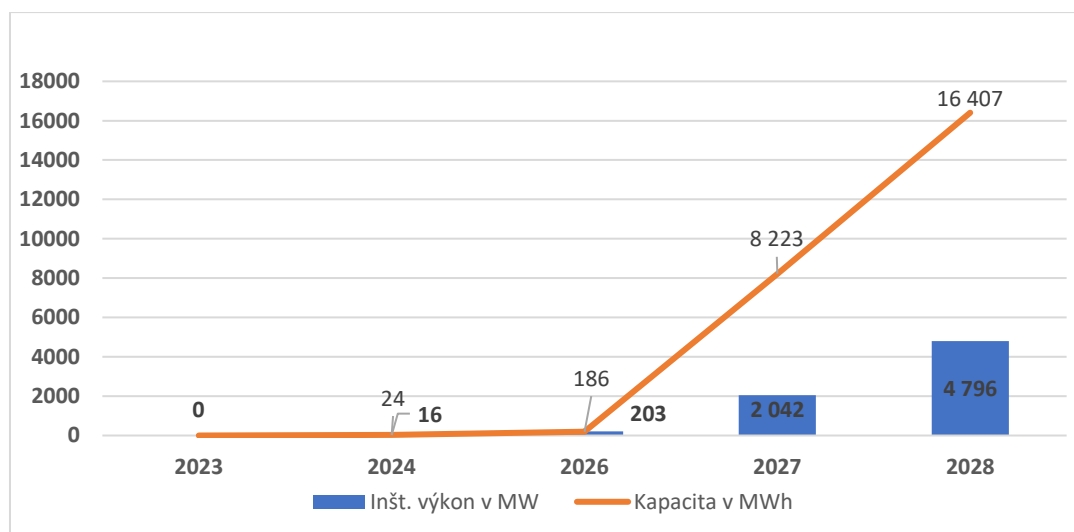
Vývoj zavádzania ZUE v Poľsku od roku 2023 s výhľadom do roku 2028 podľa údajov poskytnutých regulátorom je uvedený v tabuľke č. 8.

Tabuľka 8 Vývoj zavádzania ZUE v Poľsku.

Rok	Inšt. výkon v MW	Kapacita v MWh
2024	16	24
2025	n/a	n/a
2026	203	186
2027	2 042	8 223
2028	4 796	16 407

⁶ [Pronájem bateriového bloku pro SVR - Nelumbo](#)

Graf 8 Vývoj zavádzania ZUE v Poľsku

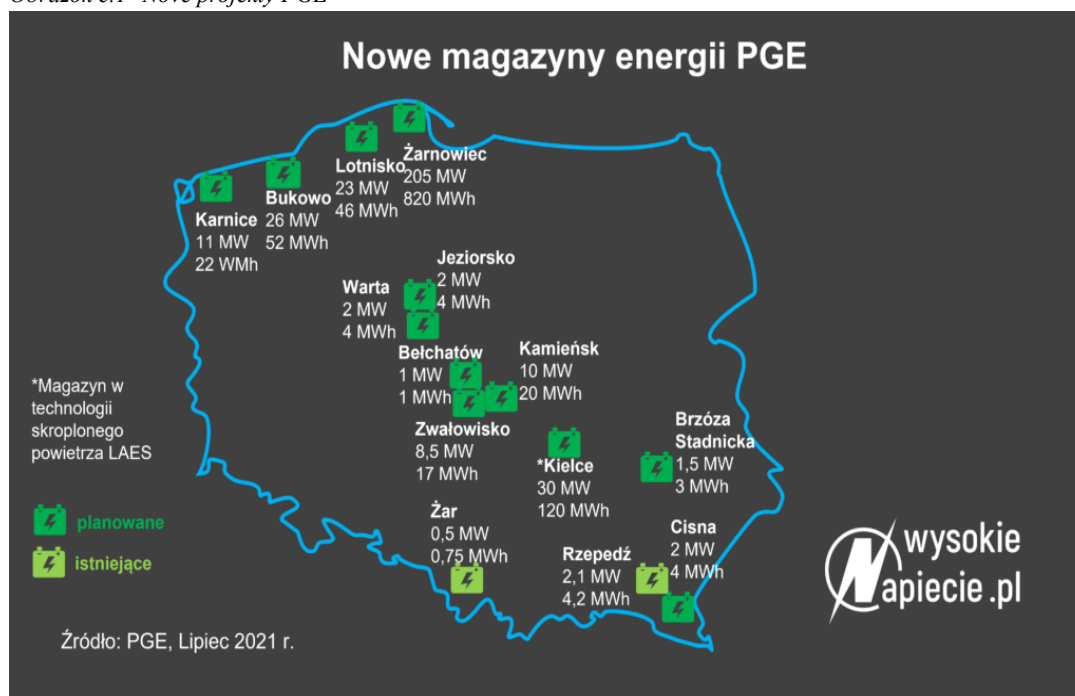


V Poľsku došlo v posledných rokoch k výraznému rozvoju v oblasti skladovania energie. Tendre na výstavbu úložísk sa stali kľúčovým prvkom energetickej stratégie štátu.

Tender PGE na 26 energetických zásobníkov

Jeden z najdôležitejších tendrov vyhlásených v Poľsku je ten, ktorý uskutočnila Poľská Grupa Energetyczna (ďalej len „PGE“), ktorý sa týka výstavby 26 úložísk energie. Tento projekt má za cieľ zvýšiť kapacitu skladovania prebytočnej energie vyrobenej z OZE energie a má sa realizovať v piatich vojvodstvách: Masovia, Podkarpacie, Lodž, Lublin a Podlaskie. Celkový výkon týchto zásobníkov bude 107 MW a ich kapacita dosiahne 214 MWh. Tento projekt je považovaný za najväčšie verejné obstarávanie v Európe.⁷

Obrázok č.1 Nové projekty PGE



⁷ [PGE vyhlásila výberové konanie na výstavbu 26 distribuovaných zásobníkov energie](#)

Úložisko v Żarnowiec

Investícia v Żarnowiec je ďalším dôležitým projektom súvisiacim so skladovaním energie. PGE plánuje vybudovať veľký zásobník s kapacitou až 263 MW a minimálnou kapacitou 900 MWh. Tento projekt má kľúčový význam pre vyváženie miestnych veterných elektrární a poskytovanie služieb regulačného systému prevádzkovateľovi prenosovej sústavy.

Spôsob a spoplatnenie prenájmu batériových úložísk

V Poľsku je zavedený model „Storage as a Service“ pre spoločnosti, v rámci ktorého sa platí mesačný/ročný poplatok namiesto vynaloženia vysokých investičných nákladov na obstaranie zariadenia.

Napríklad spoločnosť EDP Energia Polska poskytuje službu „Storage as a Service“ pre komerčných zákazníkov. Spoločnosť oznámila spustenie systémov skladovania energie na podporu podnikov pri optimalizácii spotreby energie a zvyšovaní energetickej nezávislosti. Nová služba „Storage as a Service“ dopĺňa existujúcu ponuku fotovoltaiických inštalácií. Toto riešenie má podporiť malé a stredné firmy a veľkých firemných zákazníkov pri zvyšovaní energetickej nezávislosti a efektívnosti pri využívaní energie z OZE. Služba zahŕňa dva modely spolupráce: klasický transakčný model s možnosťou jednorazovej platby alebo platby na splátky a model predplatného, ktorý umožňuje spoločnostiam využívať skladovanie energie bez toho, aby museli znášať vysoké investičné náklady. V rámci tejto služby EDP financuje nákup, inštaláciu a údržbu systému skladovania energie a zákazník platí len pevné mesačné predplatné. Vďaka tomuto riešeniu môžu spoločnosti skladovať prebytočnú energiu vyrobenú z fotovoltaiických zariadení a využívať ju pri zvýšení dopytu alebo pri vyšších cenách energií na trhu.⁸

4.3. Zavádzanie ZUE v Maďarsku

Vláda plánuje investovať celkovo 483,2 milióna eur do aktuálnych programov, ktoré podporujú domácnosti a firmy v oblasti výroby a skladovania zelenej energie. Tender na rozšírenie kapacity systémového skladovania elektriny bol vyhlásený vo februári 2024 s rozpočtom 150 miliónov eur. Nedávno prijaté rozhodnutia o financovaní umožnia v Maďarsku vytvoriť približne päťdesiat priemyselných úložísk energie.

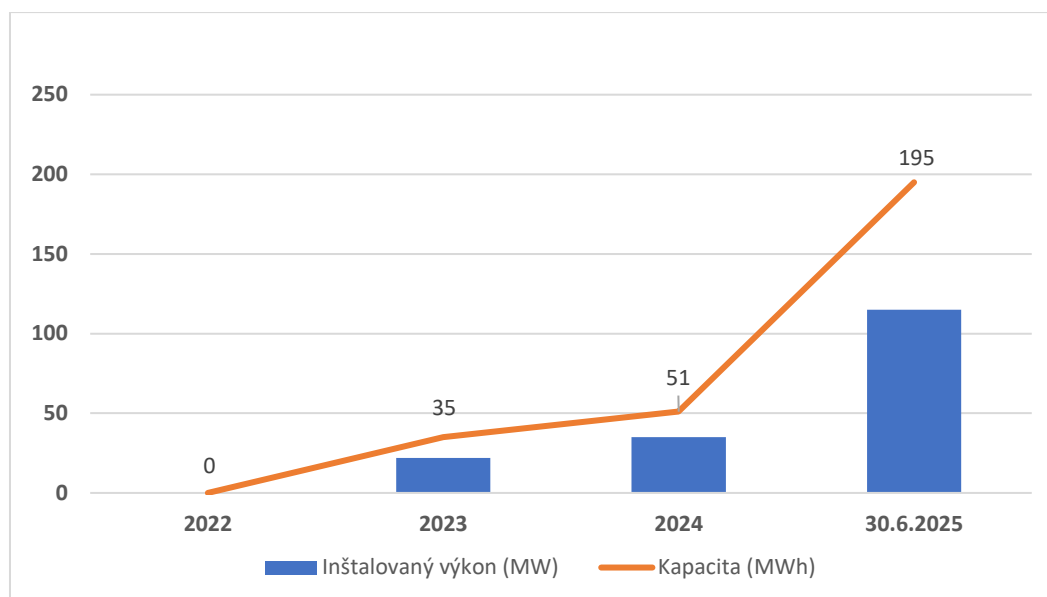
Vývoj zavádzania ZUE v Maďarsku od roku 2022 podľa údajov poskytnutých regulátorom je uvedený v tabuľke č. 9.

Tabuľka 9 Vývoj zavádzania ZUE v Maďarsku.

Rok	Inšt. výkon v MW	Kapacita v MWh
2022	0	0
2023	22	35
2024	35	51
30.6.2025	115	195

⁸ [Storage as a Service. Nowa oferta EDP Energia Polska - Gamwzielone.pl](https://www.gamwzielone.pl)

Graf 9 Vývoj zavádzania ZUE v Maďarsku (2022–30.6.2025)



Spoločnosť Forest Vill Ltd. začne spoluprácu s MAVIR Ltd. výstavbu najväčšieho zariadenia na skladovanie energie v Maďarsku s inštalovaným výkonom 20 MW a kapacitou 60 MWh, ktoré sa bude nachádzať v Szolnoku. Očakáva sa, že táto dôležitá etapa bude ukončená v prvej polovici roku 2025.⁹

4.4. Zavádzanie ZUE v Rakúsku

Nakoľko rakúsky regulátor požadované informácie nezhrmažďuje, analýza obsahuje len informácie získané z verejne dostupných zdrojov.

Rakúsko má niekoľko batériových úložísk, ktoré slúžia na stabilizáciu sústavy a podporu OZE. Tieto úložiská sú integrované do distribučnej sústavy a využívajú sa na poskytovanie podporných služieb, ako je riadenie frekvencie a odchýlky, ako aj na podporu výrobcov z OZE.

Na základe aktuálnych trendov a štátnej podpory sa očakáva, že do roku 2030 dosiahne Rakúsko inštalovanú kapacitu ZUE v rozsahu 1 500–2 200 MWh. Rast bude podporený komunitnou energetikou, digitalizáciou a rozvojom smart grid technológií. ZUE systémy v Rakúsku využívajú pokročilé systémy riadenia, ktoré optimalizujú nabíjanie a vybíjanie na základe cien elektriny, predpovede výroby z OZE a potrieb sústavy. Agregátori umožňujú koordináciu viacerých úložísk pre poskytovanie podporných služieb.

Spôsob a spoplatnenie prenájmu batériových úložísk

Ceny služieb veľkých batériových úložísk v Rakúsku ako je napr. prenájom nie sú verejne prístupné. Na druhej strane existuje niekoľko relevantných indícií a dát, z ktorých sa dajú získať informácie o orientačných cenách ZUE:

⁹ [Üzembe állt Magyarország legnagyobb hálózatra integrált energiátárolója Szolnokon | Magyar Építőök](#)

- **Náklady na kapacitu / investície (CAPEX) veľkých systémov**

Výroba a inštalácia veľkých batériových úložísk v Európe sa pohybuje v rozsahu cca 250-400 Eur/kWh pre komerčné aplikácie, podľa zdrojov o priemyselných systémoch v Rakúsku.¹⁰

- **Veľké dotácie / podporné programy**

Rakúsko má programy na podporu stredne veľkých úložísk (51 kWh až 1 MWh) s dotáciami okolo 150 Eur/kWh kapacity. Pre menšie / komerčné systémy existuje dotácia 200 Eur/kWh (systémy do 50 kWh¹¹).

- **Ceny zariadení**

Cenové ponuky väčších batérií (nie prevádzkovanie, ale nákup a inštalácia) napr. 2 MWh systém za cca 480 999 Eur, 3,3 MWh systém za cca 629 499 Eur.¹²

4.5. Zavádzanie ZUE v Nemecku

Nemecko optimalizuje výstavbu batériových úložísk, aby podporilo energetickú transformáciu a zaistilo bezpečnosť dodávok. Tieto skladovacie systémy sú jadrom stabilizácie kolísavej výroby elektriny z OZE, ako je vietor a slnko. Mnohé rozsiahle projekty, ako napríklad v Alfelde alebo Sasku-Anhaltsku, majú prispieť k väčšej flexibilitě a odolnosti prenosovej sústavy. Koncern Volkswagen tiež plánuje tento rok začať s výstavbou skladovacieho projektu s kapacitou 700 megawatthodín.

Fraunhoferov inštitút pre solárne energetické systémy (ISE) v štúdií ukázal, že kapacita batériových úložísk v Nemecku sa musí do roku 2030 rozšíriť na 83 gigawatthodín, aby sa uspokojil rastúci dopyt. Toto číslo je takmer 200-krát vyššie ako súčasná kapacita. Naliehavosť tohto rozšírenia vyplýva z dôvodu politických cieľov do roku 2030 by malo najmenej 65 % energie pochádzať z obnoviteľných zdrojov.¹³

Vývoj zavádzania ZUE v Nemecku od roku 2020 podľa údajov poskytnutých regulátorom je uvedený v tabuľke č. 10.

Tabuľka 10 Vývoj zavádzania ZUE v Nemecku.

Rok	Inšt. výkon v MW	Kapacita v MWh
2020	556	895
2021	869	1 386
2022	1 760	2 587
2023	41 55	6 063
2024	4 255	6 201

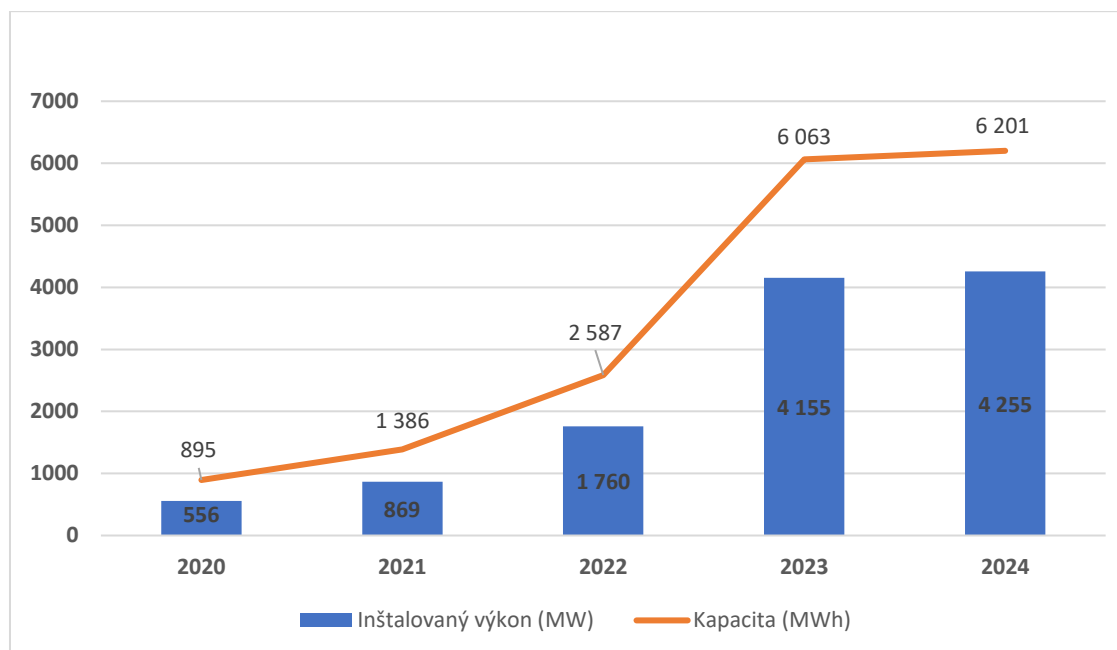
¹⁰ [Austria industrial energy storage battery cost performance](#)

¹¹ [Austria offers €17.9 million to fund storage – pv magazine International](#)

¹² [Austria offers of BESS](#)

¹³ <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/energie/batteriegrossspeicher-boomen-was-wirklich-zaehlt/>

Graf 10 Vývoj zavádzania ZUE v Nemecku (2020–2024)



Spôsob a spoplatnenie prenájmu batériových úložísk

Prenájom batériových úložísk v Nemecku je ovplyvnený viacerými faktormi, vrátane rastúcich požiadaviek na energetickú nezávislosť, optimalizáciu nákladov a integráciu obnoviteľných zdrojov energie. Spoločnosti čoraz viac hľadajú batériové úložiská, aby získali kontrolu nad spotrebou, znížili náklady na energiu, zvýšili prevádzkovú stabilitu a podporili udržateľnosť. To je obzvlášť dôležité v časoch rastúcich cien energie a nestability sústavy.

Schopnosť optimalizovať nákup elektriny prostredníctvom funkcií, ako je zníženie špičiek, kde systémy pokrývajú krátkodobé špičky spotreby, výrazne znižuje účty za elektrinu znížením poplatkov za rezervovanú kapacitu a umožnením nákupu energie počas období s nízkymi tarifami. Napríklad modelová spoločnosť s ročnou spotrebou 1 200 MWh a nákladmi na elektrickú energiu 150 Eur/MWh by mohla ušetriť približne 46 000 Eur ročne s batériovým úložným systémom s výkonom 500 kW/1 000 kWh, čo by viedlo k návratnosti investícií približne za 5 rokov.¹⁴

Tabuľka 11 ZUE dodávané spoločnosťou BVES BUNDESVERBAND ENERGIESPEICHER SYSTEME E.V.¹⁵

Kapacita	Popis	Priemerná investícia	Cena uskladnenia
2-20 kWh	Malé úložisko energie pre domácnosti	1 500-2 000 Eur/kWh	0,25-0,40 Eur/kWh 280 cyklov ročne počas 15 rokov

¹⁴ [Výhody a ekonomické prínosy implementácie batériových úložísk | TESLA ENERGY GROUP](#)

¹⁵ [FactSheet Electrochemical Li-Ion.pdf](#)

Kapacita	Popis	Priemerná investícia	Cena uskladnenia
112 kW/280 kWh	Pre vyrovnávaciu energiu a núdzové napájanie v kombinácii s fotovoltaickým systémom	1 000-1 500 Eur/kWh	0,20-0,25 Eur/kWh 6 000 cyklov
5MW/5MWh	Zabezpečenie primárneho regulačného výkonu	850 – 950 Eur/kWh	3 000 Eur/MW/týždeň

Poznámka: Cena uskladnenia je vypočítaná z investičných nákladov

4.6. Zavádzanie ZUE vo Francúzsku

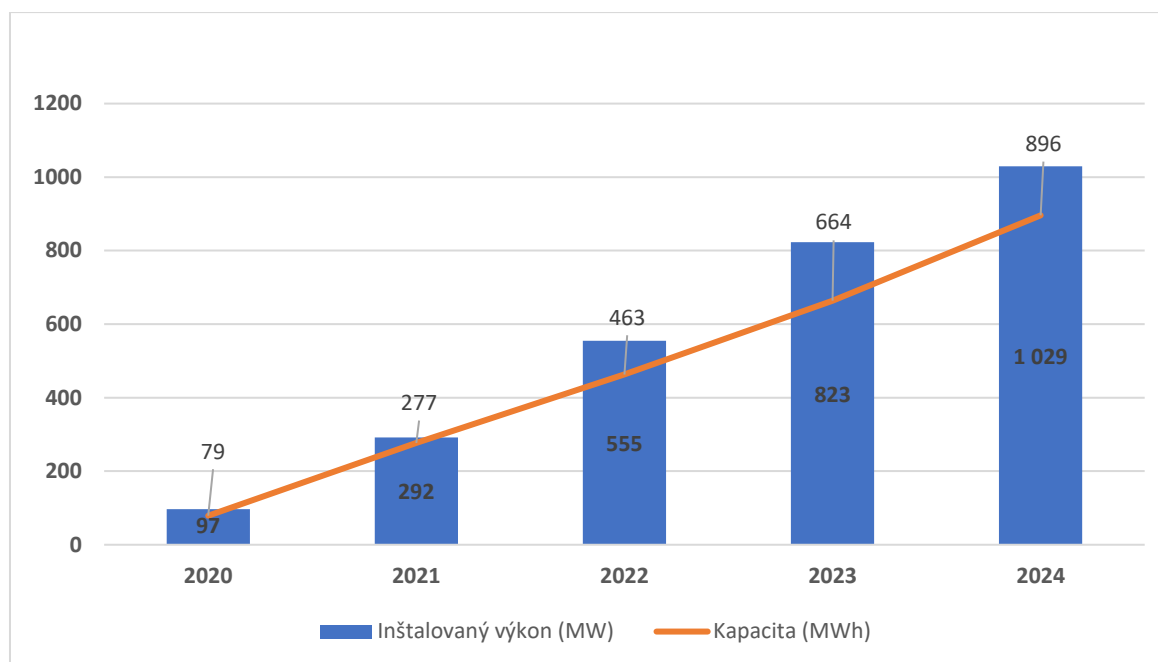
V súčasnosti je vo Francúzsku nainštalovaných 503 ZUE s inštalovaným výkonom 1029 MW a inštalovanou kapacitou 896 MWh. Kapacita batérií certifikovaná pre podporné služby je nižšia ako kapacita inštalovaných batérií z dôvodu obmedzení v oblasti riadenia a energetických rezerv.

Vývoj zavádzania ZUE vo Francúzsku od roku 2020 podľa údajov poskytnutých regulátorom je uvedený v tabuľke č. 12.

Tabuľka 12 Vývoj zavádzania ZUE vo Francúzsku.

Rok	Inšt. výkon v MW	Kapacita v MWh	Počet ZUE
2020	97	79	52
2021	292	277	141
2022	555	463	270
2023	823	664	379
2024	1 029	896	503

Graf 11 Vývoj zavádzania ZUE vo Francúzsku (2020–2024)



Trh so skladovaním elektrickej energie vo Francúzsku sa momentálne rýchlo mení. Nedávne iniciatívy sa snažia štruktúrovať a podporiť rozvoj skladovacích riešení, predovšetkým batérií.

Z vyjadrenia národného regulátora je dostupný prehľad o pripojení 11,1 GW (690 projektov), z toho 9,9 GW (117 projektov) vo verejnej prenosovej sústave, vrátane 3,1 GW (40 projektov), ktoré budú pripojené s ponukou inteligentného pripojenia (ORO: ponuka optimalizovaného pripojenia). Zo všetkých projektov vo verejnej prenosovej sústave podpísalo zmluvu o pripojení iba 7 (628 MW) a očakáva sa, že 4 (414 MW) sa pripoja k sústave v nasledujúcich 12 mesiacoch.

Spôsob a spoplatnenie prenájmu batériových úložísk

Flexibilné podmienky prenájmu bez počiatočných nákladov s konkurencieschopnými poplatkami za prenájom, ktoré zahŕňajú prevádzkové a údržbárske služby, vzdialené monitorovanie a záruky výkonu ponúkajú poskytovatelia ako sú napr. Aggreko, Fluence, Wärsilä, TotalEnergies, Engie. Tieto systémy sú zvyčajne modulárne a škálovateľné, pričom jednotky sú k dispozícii v konfiguráciách, ako sú bloky s výkonom 1 MW s trvaním 30 alebo 60 minút, a možno ich kombinovať tak, aby vyhovovali špecifickým potrebám výkonu a energetickej kapacity, od 30 kVA do niekoľkých megawattov. Presná cena týchto rozsiahlych riešení sa často určuje priamou konzultáciou s poskytovateľom, pretože závisí od konkrétnych požiadaviek projektu vrátane požadovaného výkonu, energetickej kapacity a zložitosti integrácie. Odhady v nasledujúcej tabuľke predpokladajú uzavretie dlhodobej zmluvy vrátane údržby.

Tabuľka 13 Prehľad odhadu mesačných nákladov

Kapacita	Použitie	Odhad mesačného prenájmu
50-150 kWh	Malé a stredné podniky alebo malé priemyselné využitie / zálohovanie + špičkové zaťaženie.	medzi 500 až 1 500 Eur
200-500 kWh	Väčšie priemyselné využitie alebo veľké skladovanie fotovoltickej/zmiešanej inštalácie.	medzi 1 500 až 4 000 Eur
1 MWh	Intenzívne využívanie (veľké priemyselné odvetvia, úľavy, cenová arbitráž atď.)	medzi 5 000 až 15 000 Eur v závislosti od výstupného výkonu, počtu cyklov, trvania zmluvy, lokality atď.
2-5 MWh alebo viac	Podporné služby, veľké projekty.	medzi 10 000 až 30 000 Eur, podľa okolností

4.7. Zavádzanie ZUE v Taliansku

Národný regulátor k dátumu vypracovania tejto analýzy požadované údaje neposlal, tak uvádzame informácie súvisiace so zavádzaním ZUE z internetu.

Taliansko zažíva výrazný nárast batériových systémov skladovania energie ZUE ako súčasť prechodu na obnoviteľnú energiu. Niekoľko rozsiahlych projektov buď prebieha, alebo sa plánuje, čo odráža záväzok krajiny zlepšovať svoju energetickú infraštruktúru a podporovať výrobu energie z OZE.

Energetické projekty spoločnosti Clearstone¹⁶

Spoločnosť Clearstone Energy vyvíja v Taliansku niekoľko projektov ZUE so zameraním na zapojenie energetickej komunity a udržateľnosti. Spoločnosť má plány na celkovú kapacitu 3,5 GW, čo zahŕňa viac ako 700 MW už zabezpečených povolení. Predovšetkým čakajú na schválenie ďalších 1,5 GW projektov. Ich prístup sa zameriava na replikáciu úspešných stratégií z britského trhu a zároveň riešenie potrieb miestnych komunít.

Partneri Glennmont a spolupráca Exus v oblasti OZE

Glennmont Partners a Exus Renewables uzavreli partnerstvo s cieľom spoločne vyvinúť približne 800 MW projektov batériových úložísk v južnom Taliansku, konkrétne v regióne Apúlia. Každá spoločnosť bude spravovať približne 400 MW v štyroch samostatných projektoch, každý s kapacitou približne 100 MW. Očakáva sa, že výstavba týchto projektov

¹⁶ [Renewable Energy Magazín](#)

sa začne v 4. štvrtroku 2026, čo predstavuje významnú investíciu do talianskych kapacít na skladovanie energie.

Projekty služieb značky N2OFF a Solterra na Sicílii

Spoločnosť N2OFF podpísala záväzné vyhlásenie o zámere so spoločnosťou Solterra Brand Services Italy vyvinúť na Sicílii dva batériové úložné systémy, každý s kapacitou 98 MWp/392 MWh. Tento projekt získal schválenie kapacity pripojenia od spoločnosti Terna SpA a je v súlade s talianskou schémou MACSE zameranou na uľahčenie prechodu na obnoviteľnú energiu prostredníctvom nadchádzajúcich aukcií kapacity stanovených na prvú polovicu roku 2025.

Iniciatívy Enel Green Power

Enel Green Power je ďalším kľúčovým hráčom, ktorý prispieva k rastu batériových úložísk v celom Taliansku. Aj keď sa špecifické projektové kapacity môžu líšiť, zapojenie spoločnosti Enel znamená značné investície zamerané na integráciu ZUE do ich portfólia OZE.

Spôsob a spoplatnenie prenájmu batériových úložísk

Základ obchodnej činnosti pre skladovanie v prenosovej sústave v Taliansku majú vytvoriť aukčné schémy „Capacity Market“ pre rok 2027 na výstavbu nových zariadení (ďalej aj „CM“) a aukčná schéma na skladovanie energie „*Meccanismo di Approvvigionamento di Capacità di Stoccaggio Elettrico*“ (ďalej aj „MACSE“ Mechanizmus obstarávania kapacity na skladovanie elektrickej energie)¹⁷.

Pre aukciu v rámci „Capacity Market“ pre rok 2027 bolo pridelených cca 594 MW novej kapacity ZUE a cena sa pohybovala približne 47 000Eur/MW/rok.¹⁸

V rámci aukcie MACSE bolo zaznamenané, že cena za kapacitu ZUE bola v priemere 12 959 Eur/MWh/rok. Prvá aukcia spoločnosti Terna na 10 GWh zásobníkov sa uzavrela s priemernou cenou 12 959 Eur/MWh/ročne, čo je výrazne pod stropom 37 000 Eur/MWh ročne určenom regulátorom. Celkovo bolo udelených 15 projektov v južnom Taliansku, Kalábrii, na Sicílii a na Sardínii, čo predstavuje odhadovanú investíciu vo výške 1 miliardy Eur. Medzi víťazné spoločnosti patria Enel, Acl Energy, Renewable AdVenture, Whysol, GreenVolt Power, Eni a NatPower, vážený priemer uzatváracej ceny bol 12 959 Eur/MWh/rok, s minimami v južnom Taliansku a Kalábrii vo výške 12 146 Eur/MWh/rok a maximami na Sicílii vo výške 15 846 Eur/MWh/rok.

Väčšina veľkých hráčov (Aggreko, Atlas Copco, Enel X, Fluence) neposkytuje „cenník prenájmu“ online — ide o „custom quotes“ podľa technických parametrov ako sú kWh, kW, doba prenájmu, O&M, miesto pripojenia, účel.

Priemyselná prevádzka, ktorá potrebuje napríklad 1 MW výkon batérie, môže uvažovať s ročnou cenou nájmu alebo služby 40-50 000 Eur/rok, ak ide o plnohodnotnú kapacitnú službu. Ak je systém menší napr. 100-200 kWh pre komerčné využitie, potom sa môžu ceny významne

¹⁷ [BESS technology](#)

¹⁸ [Energy-Storage.News+1](#)

líšiť, dodávka môže byť kapitálová (kúpa) alebo prenájom/leasing. Modely prenájmu spravidla zohľadňujú investičné a prevádzkové náklady, dobu amortizácie, účel (napr. špičkové vyťaženie, arbitráž, backup) a servisnú zmluvu.

Záver

V sledovanom období bol na Slovensku a v krajinách uvedených v tejto správe zaznamenaný výrazný nárast inštalovaného výkonu uskladňovacej kapacity. V štátoch V4, Rakúsku, Nemecku, Francúzsku a Taliansku vzrástla kapacita ZUE z 3 525 MWh v roku 2022 na 9 326 MWh v roku 2024, čo za obdobie troch rokov predstavuje nárast o 165 %, tak ako je uvedené v prílohe č. 2.

Uvedený jav je spôsobený stále rastúcou potrebou uskladňovania prebytkov vyrobenej elektriny z OZE a jej následného využitia v dobe keď okamžitá spotreba elektriny je vyššia ako aktuálna výroba elektriny. Vzhľadom na rýchle reagovanie ZUE po dopyte elektriny sa ZUE využívajú aj na vyrovnanie odchýlky v sústave formou poskytovania podporných služieb. Prevádzkovanie ZUE môže byť aj napriek relatívne vysokým nákladom na ich vybudovanie ziskovou činnosťou pre dodávateľov elektriny, najmä ak využijú kolísanie cien elektriny na krátkodobom trhu s elektrinou (pri poklese ceny elektriny ju nakúpia a uskladnia v ZUE a v dobe nárastu ceny elektriny ju predajú).

Analýza vývoja na Slovensku a v okolitých krajinách ukazuje niekoľko zásadných zistení:

- Dynamický rast inštalovaných kapacít ZUE na Slovensku

Podľa odhadov SEPS môže do roku 2030 dosiahnuť inštalovaný výkon pre poskytovanie podporných služieb približne 250 MW a do roku 2040 až 700 MW. Tento rast kapacít je podporený balíkom reforiem Plán obnovy a odolnosti Slovenskej republiky a rastúcim dopytom po flexibilitě sústavy.

- Technologické trendy smerujú k vyššej bezpečnosti a efektívnosti

Rozvíjajú sa nové typy batérií (LFP, sodík-iónové, solid-state), zvyšuje sa modularita a škálovateľnosť, zdokonaľuje sa chladenie a predlžuje životnosť cyklov. Dôraz je kladený na zníženie závislosti od kobaltu a niklu, ako aj na recykláciu a druhotné využitie batérií.

- Podporné služby ako dôležitý ekonomický stimul

ZUE sa stávajú významným hráčom v poskytovaní služieb FCR a aFRR. Podiel batériových systémov pri FCR kontinuálne rastie a poskytovatelia rozširujú svoje kapacity aj pre sekundárnu a terciárnu reguláciu vo všetkých sledovaných krajinách.

- Rast významu softvéru a riadiacich systémov

EMS s prvkami umelej inteligencie umožňujú optimalizovať nabíjanie a vybíjanie podľa cien elektriny, predikcie spotreby a požiadaviek trhu. To zvyšuje ekonomickú návratnosť ZUE.

- Regionálne rozdiely

Česko a Maďarsko zaznamenávajú významný posun vďaka legislatívnym úpravám a dotačným programom. Poľsko plánuje masívne tendrové projekty, ktoré môžu výrazne zmeniť regionálnu bilanciu. Rakúsko a Nemecko investujú do rozsiahlych kapacít s cieľom

stabilizácie sústavy, zatiaľ čo Francúzsko a Taliansko pripravujú rozsiahle aukčné mechanizmy a rozvoj komunitných riešení.

- **Poskytovanie prenájmu služieb ZUE**

Pod prenájom služby batériového úložiska sa rozumie situácia, keď zákazník nevyužíva ani nevlastní batériu, ale platí za to, čo batéria robí, napr. vyrovnáva špičky, poskytuje výkon, optimalizuje odchýlky za finančnú odplatu. Na základe predloženej analýzy je možné konštatovať, že v súčasnej dobe poskytovanie takýchto služieb je ako na Slovensku tak aj v zahraničí v začiatkoch a hlavne na úrovni plánovania.

Zariadenia na uskladňovanie energie predstavujú nezanedbateľný prvok modernej energetickej infraštruktúry, ktorý umožňuje flexibilnejšie riadenie elektrizačnej sústavy v rámci technických možností, integráciu OZE a poskytovanie podporných služieb so zreteľom a potrebou prevádzkovateľa prenosovej sústavy v Slovenskej republike. Podiel dodávok elektrickej energie z OZE v Európe kontinuálne rastie, čo predstavuje zásadné dôsledky pre prenosové a distribučné sústavy elektriny v celom regióne. Prenosové a distribučné sústavy môžu fungovať bezpečne a stabilne len vtedy, ak sa presne udržiava krehká rovnováha medzi ponukou a dopytom po elektrine. Táto rovnováha je indikovaná frekvenciou sústavy 50 Hz, čo v súčasnosti zabezpečujú len tzv. tvrdé a stabilné zdroje (jadrové, vodné a tepelné elektrárne), ktoré svojimi technologickými vlastnosťami spĺňajú prísne požiadavky na stabilitu a bezpečnosť sústavy. Rastúce objemy energie z obnoviteľných zdrojov dodávaných do sústavy v kombinácii s postupnými odstávkami tepelných elektrární v posledných rokoch vedú k väčším výkyvom frekvencií, čo si vyžaduje i naďalej rozvíjanie existujúcich technológií súvisiacich so ZUE, avšak vždy s ohľadom na potrebu zabezpečenia stabilnej a bezpečnej dodávky energie prostredníctvom elektroenergetických výrobných zariadení s najvyšším podielom výroby elektriny na Slovensku.

Návrhy a odporúčania

Legislatívny rámec:

Zosúladenie národnej legislatívy s európskymi predpismi v oblasti uskladňovania elektriny. Súčasná legislatíva len čiastočne reflektuje rýchly technologický vývoj v oblasti uskladňovania energie, podporných služieb a trhov s flexibilitou. Novelizovanie pravidiel trhu a súvisiacej legislatívy tak, aby ZUE mohli plnohodnotne participovať na poskytovaní služieb FCR, aFRR, mFRR a zároveň vytvorenie právnych podmienok pre činnosť agregátorov a pre vznik sekundárneho trhu s flexibilitou.

Rozvoj regulačného prostredia pre agregáciu a prenájom služieb uskladňovania:

Vytvorenie podmienok pre vznik trhov s prenájomom výkonu a flexibility, umožnenie subjektom poskytovať služby typu „battery-as-a-service“ a motivovať ich možnosťou poskytovania podporných služieb.

Podpora výstavby a integrácie ZUE

Zavedenie investičných stimulov pre nové projekty, najmä pre systémy s priamou väzbou na ZUE, ktoré sú zapojené do sústavy s iným zdrojom výkonu. Posilnenie spolupráce

priemyslu, akademickej sféry a štátu na projektoch zameraných na rozvoj nových batériových technológií, inteligentných riadiacich systémov, recykláciu a druhotné využitie batérií.

Regionálna spolupráca:

Podpora výmeny skúseností a spoločných projektov s krajinami V4, Rakúskom a Nemeckom, ktoré majú rozbehnuté dotačné a aukčné schémy a podpora zapájania slovenských subjektov do európskych výziev na rozvoj energetickej flexibility a cezhraničných projektov.

Chronologický prehľad uvedenia ZUE do prevádzky

Subjekt	Názov ZUE/por. č. ZUE	Výkon (MW)	Kapacita (MWh)	Dátum uvedenia do prevádzky	Poznámka
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	14.05.20	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	14.05.20	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,432	0,432	20.02.22	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,200	0,216	01.11.22	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,600	0,648	01.11.22	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,100	0,108	15.12.22	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	01.02.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	01.02.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	5,121	5,218	28.03.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	01.05.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	01.05.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,250	1,250	03.05.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,300	1,300	03.05.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	01.08.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	3,780	5,589	14.08.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,600	0,648	01.09.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	22.11.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,500	1,619	01.12.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,100	0,108	08.12.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	3,300	3,600	14.12.23	Povolenie

Subjekt	Názov ZUE/por. č. ZUE	Výkon (MW)	Kapacita (MWh)	Dátum uvedenia do prevádzky	Poznámka
XXXX XXXX		0,600	1,030	23.12.23	Potvrdenie o splnení oznamovacej povinnosti
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,251	1,251	23.12.23	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,030	0,045	01.01.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,500	2,396	07.03.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	01.05.24	Potvrdenie o splnení oznamovacej povinnosti
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,600	0,648	01.05.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,600	0,648	01.05.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,438	0,980	15.05.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	01.07.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	24.07.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	24.07.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	2,600	2,600	15.08.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,200	0,534	05.09.24	Potvrdenie o splnení oznamovacej povinnosti
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	0,432	01.10.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,100	0,199	11.12.24	Potvrdenie o splnení oznamovacej povinnosti

Subjekt	Názov ZUE/por. č. ZUE	Výkon (MW)	Kapacita (MWh)	Dátum uvedenia do prevádzky	Poznámka
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,300	3,000	18.12.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,300	3,000	18.12.24	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,250	1,398	01.01.25	Povolenie **
XXXX XXXX	XXXX XXXX	1,000	2,070	27.02.25	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,564	0,950	01.03.25	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,208	0,350	01.03.25	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	2,554	5,534	26.03.25	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,100	0,108	27.05.25	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	6,000	6,000	18.06.25	Povolenie
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,400	1,068	26.06.25	Potvrdenie o splnení oznamovacej povinnosti
XXXX XXXX	XXXX XXXX	0,300	0,324	01.07.25	Potvrdenie o splnení oznamovacej povinnosti
XXXX XXXX		5,830	2,910		Vo výstavbe

** v skúšobnej prevádzke

Porovnanie inštalovaného výkonu a kapacity ZUE v roku 2022 až 2024 v jednotlivých krajinách

Krajina	Rok 2022		Rok 2023		Rok 2024	
	MW	MWh	MW	MWh	MW	MWh
Slovensko	2	2	23	27	34	43
Česko	n/a	403	n/a	1 291	n/a	1 881
Poľsko	n/a	n/a	n/a	n/a	16	24
Maďarsko	0	0	22	35	35	51
Rakúsko	n/a	*70	n/a	n/a	n/a	*230
Nemecko	1 760	2 587	4 155	6 063	4 255	6 201
Francúzsko	555	463	823	664	1 029	896
Taliansko	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

* údaje z internetu