



MOŽNOSTI ZLEPŠENÍ INTEGRACE OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ DO ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVY

Studie analyzuje možnosti připojení fotovoltaiky a větrné energetiky
do distribučních a přenosových sítí ČR

Odpovědi na otázky zadavatele

březen 2025

OBSAH

1	Dosažený rozvoj OZE dle současných záměrů	5
2	Investiční náročnost rozvoje sítí v souvislosti s připojováním OZE	9
3	Možnosti připojení OZE do roku 2030	12
4	Další legislativní opatření pro integraci OZE	15
5	Využití soudobosti k navýšení připojování OZE	17
6	Technické opatření provozovatelů sítí k integraci OZE	18
7	Využití akumulace, flexibility pro vyšší integraci OZE	19
8	Opatření na straně výrobců a spotřebitelů pro integraci OZE	21
9	Doplňující výstupy z řešení díla	23
10	Seznam zkratk	25

ODPOVĚDI NA OTÁZKY ZE ZÁKLADNÍ DEFINICE PŘEDMĚTU DÍLA

V definici předmětu Díla je definováno osm otázek, na které má tato studie poskytnout náležité odpovědi. Předmětné otázky a příslušné odpovědi jsou souhrnně uvedeny v tomto výstupu a vycházejí z podrobných analýz obsažených v řešení Díla.

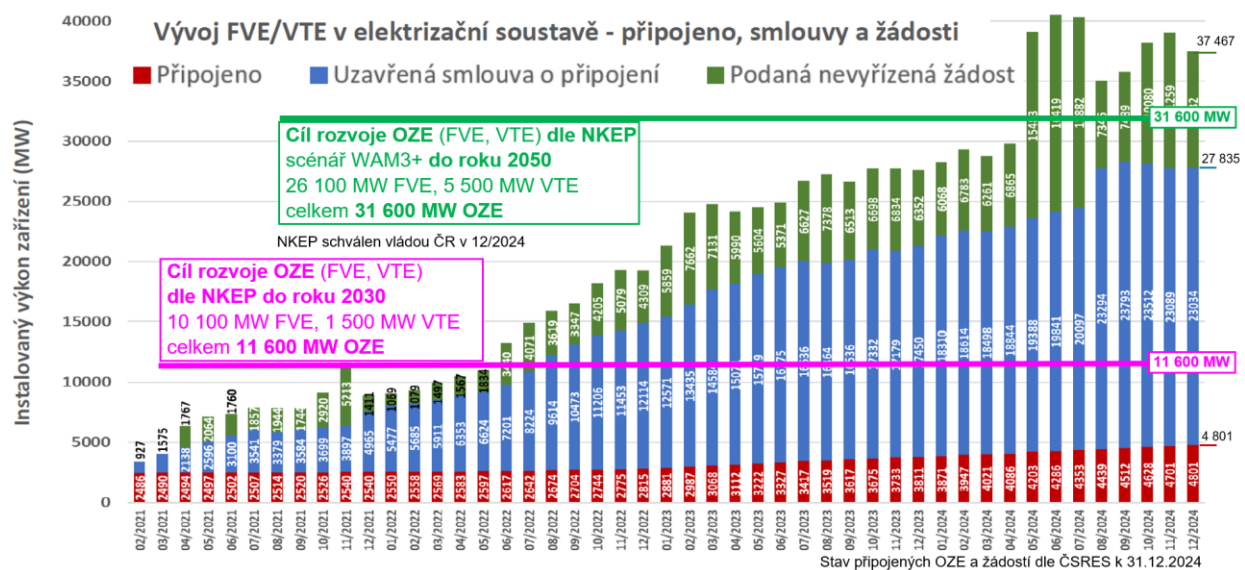
1 DOSAŽENÝ ROZVOJ OZE DLE SOUČASNÝCH ZÁMĚRŮ

Otázka 1: Jaký výkon solárních a větrných lze integrovat do stávající sítě při optimálním využití stávajících možností při úrovni investic podle aktuálních plánů rozvoje (včetně zhodnocení rozdílů mezi regiony ČR)?

Ke **konci roku 2024** provozovatelé sítí připojili **4 801 MW FVE a VTE**. Největší nárůst OZE je v oblasti **severní Moravy a severních Čech** (oblast ČEZd). Podíl připojených OZE v jednotlivých distribučních oblastech je následující – ČEZd 60 % (2 872 MW), EG.D 38 % (1 824 MW), PREDi 2 % (105 MW), UCED (připojeno do RDS, mimo PDS) 1 % (41,5 MW).

Provozovatelé sítí **zasmluvnili ke konci roku 2024 žádosti na připojení dalších nových FVE a VTE** ve velikosti cca **23 000 MW**. Tento zasmluvněný výkon bude možné do sítě připojit za předpokladu že budou realizovány veškeré investice plánované PDS a PPS a dále využity dotační příležitosti z Modernizačního fondu.

Obrázek 1 Srovnání Instalovaného výkonu a žádostí FVE+VTE s cíli NKEP pro rok 2030 a 2050



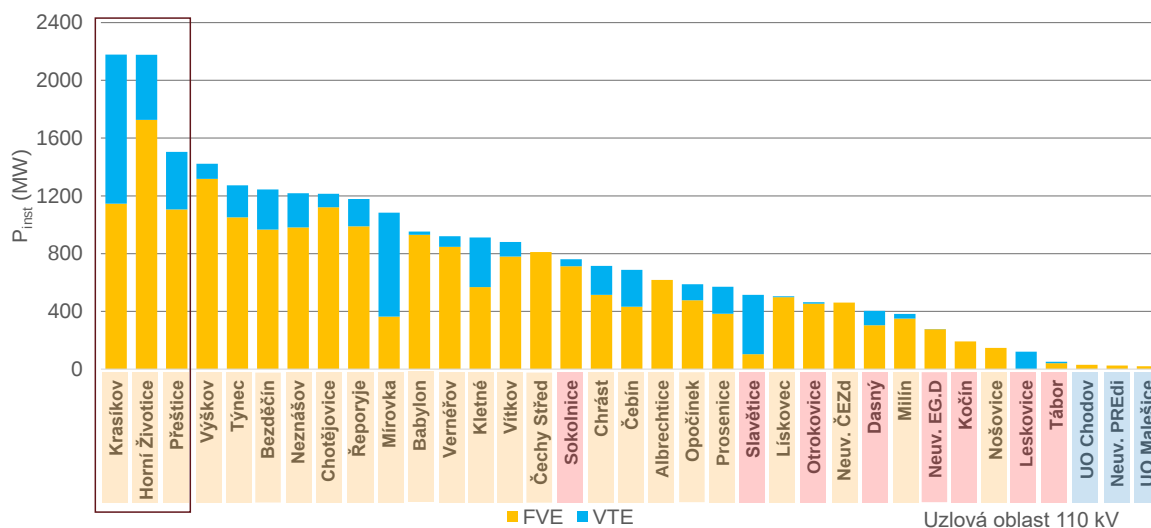
Na základě dosavadních zkušeností, výsledků výpočtů a kvalifikovaných odhadů lze předpokládat:

- **ne všechny** podané a dnes zasmělněné **žádosti** o připojení **budou zrealizovány**, v předcházejícím „boomu“ rozvoje OZE v ČR v roce 2009-2010 byla z podaných žádostí zrealizována (= připojena) přibližně jedna pětina, v současném velkém rozvoji OZE lze dle názoru zpracovatele studie očekávat realizaci jedné třetiny až jedné poloviny žádostí;
- **kapacity sítí** pro připojování OZE jsou již **z velké části vyčerpány** (což dokladují i aktualizované mapy připojitelnosti dle WWW PDS) a pro větší další připojování OZE je nutné výrazné posilování a budování nových elektrických sítí;
- k tomuto bude nutné vůči současnosti dále významně **navýšit objem finančních prostředků** investovaných do dalšího **rozvoje elektrických sítí**;
- množství připojených OZE (FVE a VTE) do sítí lze však navýšit i dalšími opatřeními, např. negarantovaným připojením, sdíleným připojením či nevyužíváním plného (maximálního) výkonu z připojených OZE. Tato opatření nenavýšují současně požadovanou maximální kapacitu elektrických sítí a umožňují ještě připojovat i další OZE. Samozřejmě je pro tato opatření nutné akceptovat (investory) okolnost, že dotčené OZE nevyrobí maximálně možné množství energie, ale o něco méně. Dle expertního odhadu zpracovatele se těmito opatřeními může ve vybraných regionech (ne v celé ES ČR) navýšit množství připojených OZE až o další čtvrtinu.

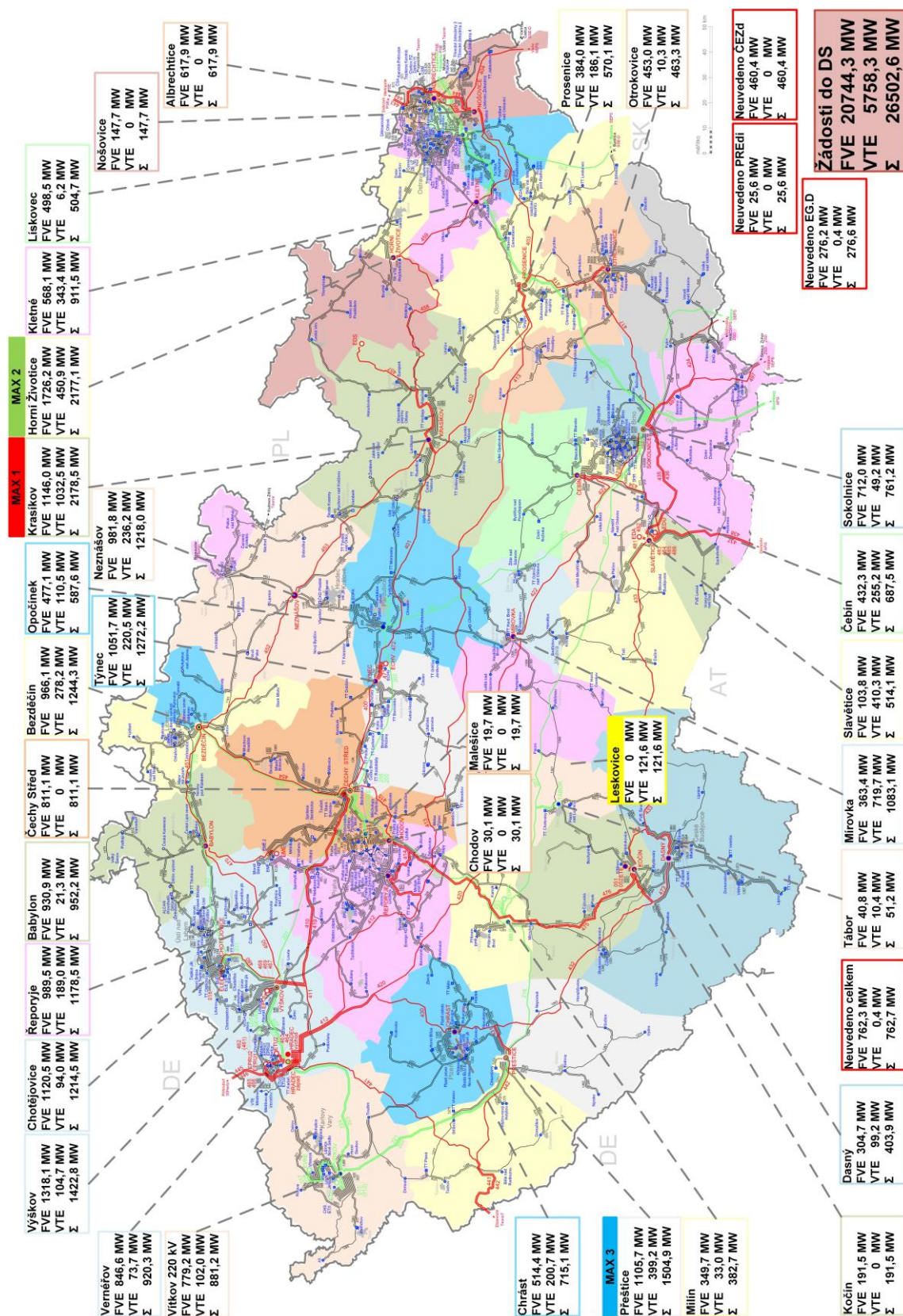
SHRNUTÍ:

- **Do roku 2030 lze dle názoru EGÚ připojit vládou schválené (NKEP 12/2024) hodnoty FVE a VTE** ve velikosti 10,1 GW FVE (z toho nových 8 GW), a VTE 1,5 GW (z toho nových 1,2 GW).
- Při současném stavu značně se měnících předpokladů v žádostech, v realizaci rozvoje OZE, finanční podpoře OZE i související legislativě se nelze k dalšímu rozvoji FVE a VTE po roce 2030 konkrétněji technicky vyjadřovat.
- Dosažené **tempo připojování FVE** za roky 2023 a 2024 (cca **1 000 MW ročně**) odpovídá dosažení schváleného cíle NKEP do roku 2030. Pro oblast VTE je naplnění cíle nových 1 200 MW z hlediska délky povolenacích procesů dle názoru EGÚ ohroženo.
- Schválených žádostí na připojení OZE (FVE+VTE) od provozovatelů sítí (ČEPS, ČEZd, EG.D, PREDi) je **k 12/2024 však násobně více – cca 23 000 MW**.
- Největší regionální záměry na OZE jsou v oblastech napájených z transformace z PS – Krasíkov, Horní Životice a Přeštice (vše DS ČEZ Distribuce), součtový výkon smluv a žádostí v těchto třech oblastech činí až 5 600 MW (FVE a VTE).

Obrázek 2 Smlouvy a žádosti na nové OZE (FVE a VTE) do DS (ČEZd, EG.D, PREdi) dle jednotlivých UO 110 kV, stav k 9/2024 (velikostně seřazeno dle součtu FVE a VTE)



Obrázek 3 Smlouvy a žádosti o připojení nových OZE (FVE, VTE) do DS dle napájecích bodů PS/110 kV – stav k 09/2024



2 INVESTIČNÍ NÁROČNOST ROZVOJE SÍTÍ V SOUVISLOSTI S PŘIPOJOVÁNÍM OZE

Otázka 2: Jak tento výkon roste v závislosti na výši investic do rozvoje elektrizační soustavy?

Investice do elektrizační soustavy jsou významně ovlivňovány aktuálním růstem výkonu OZE. S předpokládaným **rozvojem OZE rostou požadavky** na jejich připojení, s tím **pak i náklady provozovatelů sítí** na další posilování sítí. Předpokládá se, že do rozvoje distribuční a přenosové soustavy bude v této souvislosti **potřeba investovat do roku 2035 až 475,7 miliardy Kč** (do roku 2030 241,7 mld. Kč), přičemž provozovatelé PS a DS mohou do roku 2030 čerpat 14 miliard Kč z Modernizačního fondu. V důsledku toho vzrostou **roční investiční náklady** do síťové infrastruktury pro období 2024 až 2035 o 38 % **na celkových 40 miliard Kč ročně**.

Jestliže bylo doposud možné nalézt v sítích některé oblasti s **volnou kapacitou**, tak v současnosti jsou z velké části tyto již **žádostmi** (o připojení OZE) **obsazeny**. Pro další připojování nových OZE do sítí jsou, kromě neinvestičních opatření (zvyšujících množství připojených OZE, nezvyšujících přímo kapacitu sítí), **nezbytné také další investice** do síťové infrastruktury, které navyšují náklady spjaté s připojováním.

Roční investiční náklady na rozvoj sítí umožní navyšovat kapacitu sítí tak, aby každoročně, až do roku 2030, byl v distribučních sítích potenciál připojení nových OZE ve výši přibližně 1 000 MW FVE a 200 MW VTE.

Tabulka 2.1 Investiční náklady na rozvoj sítí a na připojování nových OZE
(expertní odhad zpracovatele studie dle veřejně dostupných údajů)

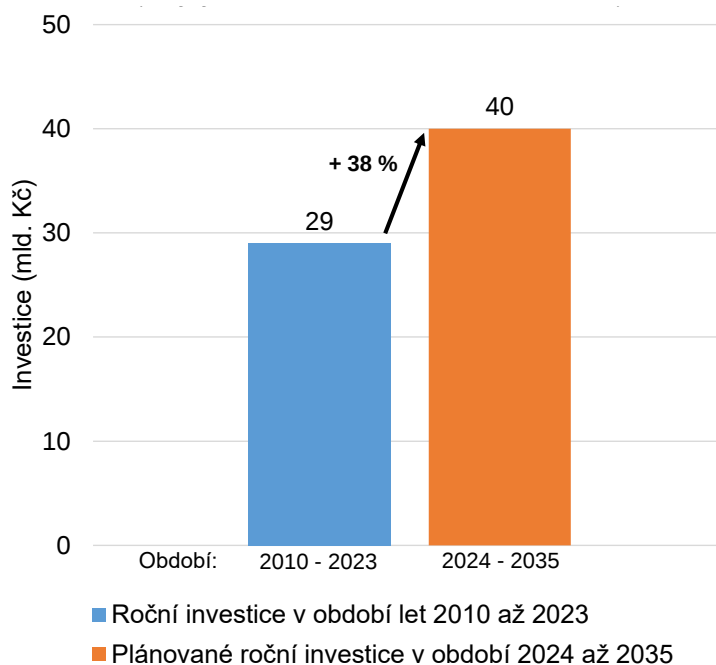
rok	připojení OZE mld. Kč/rok	rozvoj sítí DS mld. Kč/rok	rozvoj sítí DS+PS mld. Kč/rok
2024	12,4	22,9	30,8
2025	13,6	25,2	33,1
2026	14,9	27,7	35,6
2027	16,4	30,5	38,4
2028	19,7	33,5	41,4
2029	23,7	36,9	44,8
2030	28,4	40,6	48,4

Poznámka: Tabulka udává investiční náklady na rozvoj sítí (DS, PS), tabulka neudává celkové investiční náklady PPS a PDS:

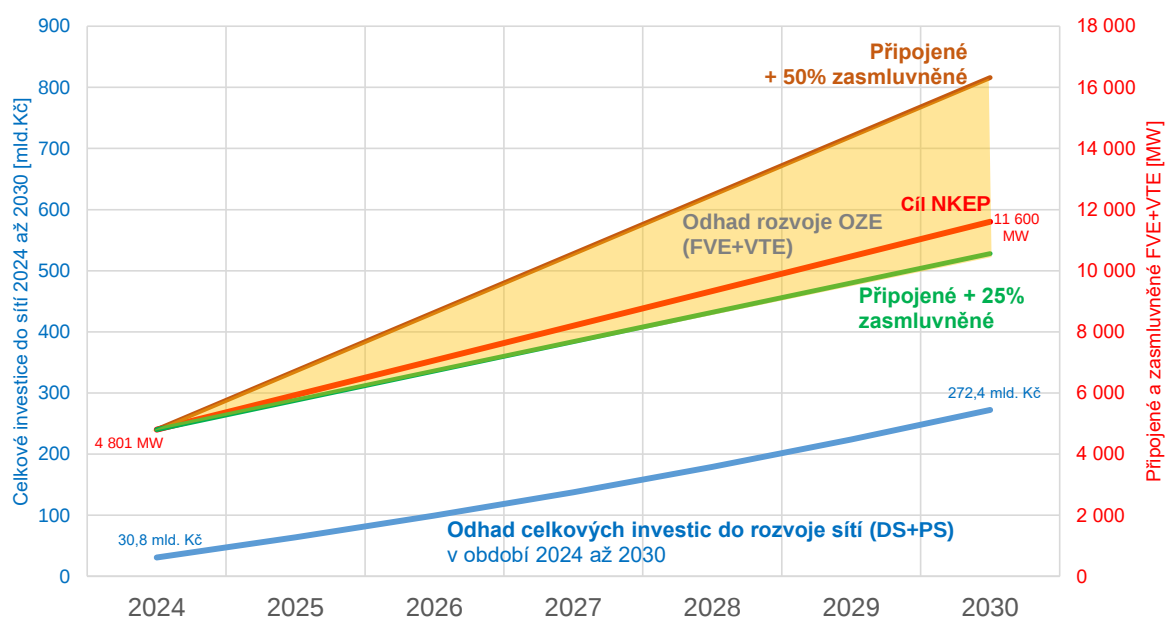
- podíl nákladů na související rozvoj sítí s OZE (připojení OZE) a celkových investic do DS postupně roste, z hodnoty kolem poloviny až k hodnotě 70 % v roce 2030;
- tempo růstu investic do DS po roce 2024 odpovídá růstu investic v roce 2023 a 2024, kolem roku 2027 se toto tempo vlivem vyčerpání kapacit sítí a dalších požadavků OZE zvyšuje;

- investice do rozvoje PS odpovídají (průměrným) předpokladům dle Desetiletého plánu rozvoje PS.

Obrázek 4 Průměrná výše ročních investic členů ČSRES (údaje jsou v cenách 2022, bez vlivu další inflace)



Obrázek 5 Odhad rozvoje OZE (FVE+VTE) do roku 2030 a celkových investic od 2024 do 2030 do elektrických sítí (PS+DS) dle zpracovatele studie



Z dostupných údajů lze stanovit podíly nákladů na připojení OZE pouze omezeně. Citlivost velikosti vyvolaných investic v sítích na připojovaném výkonu závisí na napěťové hladině, typu připojení i na oblasti (lokalitě), kde se zdroje připojují (volné/vyčerpané kapacity, možnost posilování, obtížný rozvoj sítí). V obecném smyslu lze konstatovat, že náklady na připojení na hladině NN jsou s ohledem na velký nárůst OZE na této napěťové hladině významně vyšší vůči hladinám VN a 110 kV. Navíc s celkovým rostoucím instalovaným výkonem připojených zdrojů OZE (FVE a VTE) roste měrná cena za 1 MW připojení OZE do sítě.

Z dostupných podkladů konstatujeme, že investiční náročnost připojování OZE, roste v závislosti na celkové velikosti připojovaného instalovaného výkonu OZE v DS téměř exponenciálně. Důvodem je vyčerpání všech volných kapacit v sítích a také okolnost že v některých oblastech je až enormní zájem žadatelů o připojení.

Citlivostní analýzu komplikuje také fakt, že od určité hranice cca 30 GW rezervovaného a připojeného výkonu OZE již nelze dalšího připojování dosáhnout pouhým posilováním stávajících sítí, ale muselo by dojít k výstavbě zcela nových tras vedení a zcela nové transformace, náklady by tak vzrostly skokově.

SHRNUTÍ:

- **Bez významných dalších nových investic** do infrastruktury elektrických sítí **nelze** v současnosti ani v blízkém období **připojovat** žádné podstatnější rozsahy nových **OZE** (VTE, FVE) nad rámec již vůči PDS či PPS zasmluvněných, neboť kapacity sítí jsou z velké části již vyčerpány.
- Dle expertního odhadu zpracovatele studie činí **v současnosti posilování infrastruktury související s OZE až polovinu z vynakládaných investic** do distribuční soustavy. Tento odhad zpracovatele se opírá o veřejně sdělené informace sdružení ČSRES, o diskuse s PDS a o zkušenosti se zpracováním velkého množství studií připojitelnosti nových zdrojů.
- Pro splnění rozvoje OZE (FVE, VTE) do roku 2030 dle schválených klimatických cílů (NKEP) bude dle názoru EGÚ potřebné dále navyšovat dnešní vynakládané prostředky do rozvoje elektrických sítí. Dle názoru EGÚ lze očekávat potřebu navýšení celkových investic do elektrických sítí (PS a DS) vůči současnému stavu (r. 2024) o dalších až 50-60 % v následujícím období až do roku 2030, přičemž nárůst investic do DS do roku 2030 je odhadován ještě vyšší, tj. až o 77 % vůči r. 2024.
- Příprava elektrických sítí na plné připojení všech schválených OZE (k 12/2024 cca **23 000 MW** ve FVE a VTE) v investory požadovaných termínech by vyžadovala, dle stanoviska EGÚ, ještě násobné zvýšení investic v nejbližším období do síťové infrastruktury, což z hlediska kapacit výstavby i přípravy projektů **nelze** považovat za **reálné**.

3 MOŽNOSTI PŘIPOJENÍ OZE DO ROKU 2030

Otázka 3: Za jakých podmínek lze v letech 2024 až 2030 připojit do sítě výkon 12 GW fotovoltaických a 1,7 GW větrných elektráren?

Výkon OZE ve velikosti **12 GW FVE a 1,7 GW VTE** lze do roku 2030 do sítě připojit za předpokladu **dostupnosti a realizace plánovaných investic** na rozvoj a obnovu sítí s příslušným (též plánovaným) podílem na připojení OZE a za předpokladu využití alokovaných finančních částek z Modernizačního fondu určených pro zvýšení kapacity sítě pro připojení OZE.

Velikost investic do sítí musí ve srovnání se současným stavem dále významně narůstat. Důvodem je vyčerpání volných kapacit a značně vysoký růst požadavků na nové připojování.

Podmínky pro připojení nového výkonu do sítě zahrnují:

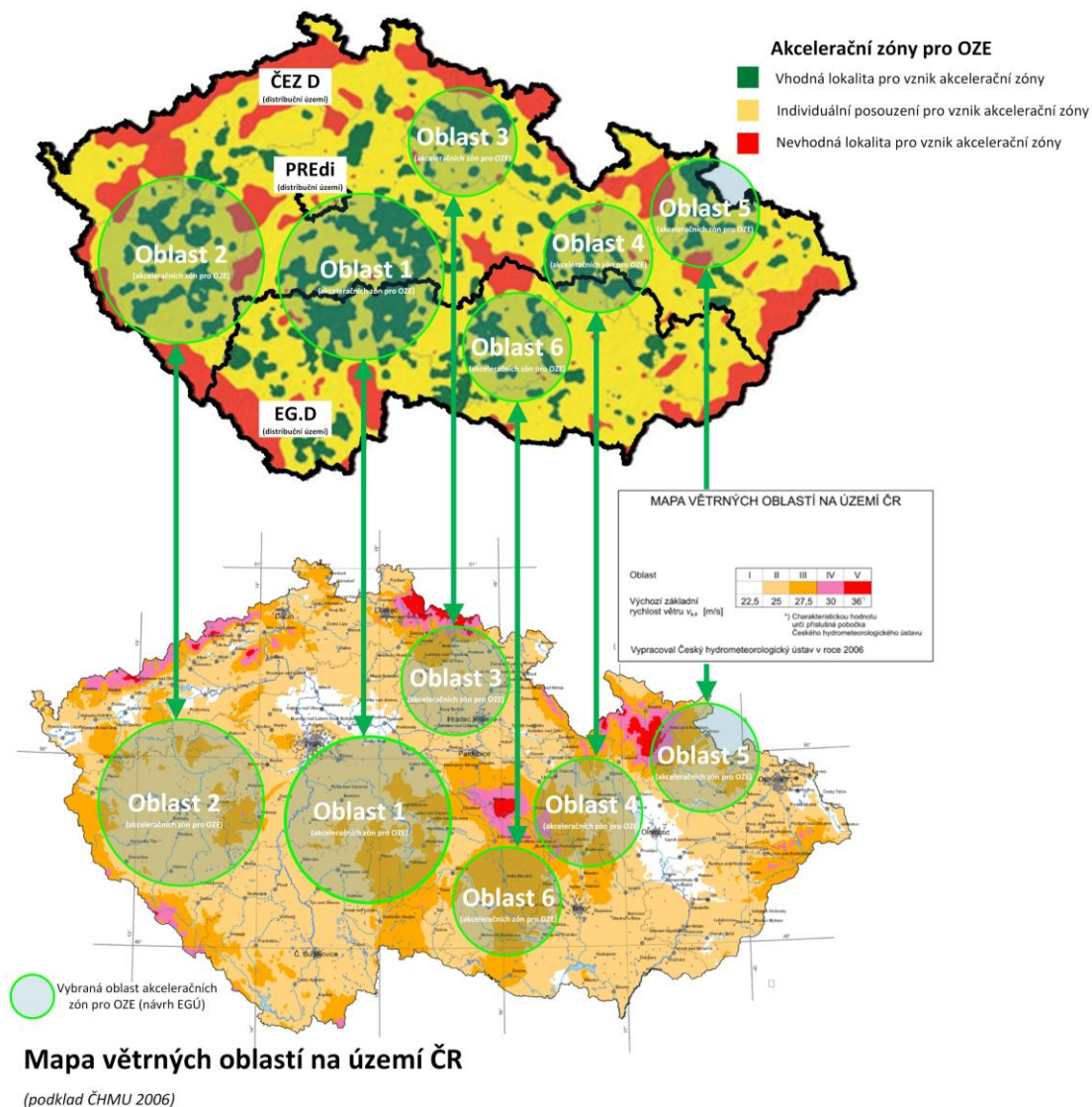
- Investice do elektrizační soustavy, tzn. plánované investice do distribučních a přenosových sítí do roku 2035 činí 475,7 miliardy Kč.
- Až **20 % smluvně rezervovaného výkonu** (dle názoru zpracovatele opírajícího se o diskuse s provozovateli sítí) u již připojených, zrealizovaných projektů **není reálně využito**, a proto je doporučeno tyto výrobce vyzvat k nabídnutí nevyužité kapacity pro ostatní zájemce. Rovněž je doporučeno minimalizovat kapacity blokované od spekulativních žádostí v poradnících na připojení, tedy odstranit ty žádosti o připojení FVE a VTE, které nebudou realizovány v oznámených (a dohodnutých) termínech a objemech.
- Z hlediska řízení výkonu se lze bavit o negarantovaném připojení OZE a řízeném omezování výkonu OZE v případě přetížení sítě.
- Dalším faktorem je modernizace a rozšíření distribuční soustavy, která zlepší stabilitu a bezpečnost sítě, zlepší se odolnost vůči výkyvům v dodávkách energie a minimalizují se ztráty při přenosu na velké vzdálenosti.
- V případě splnění cíle pro VTE je nutné využít co nejvíce **akcelerační zóny**. Z důvodu ochrany přírody jsou z návrhu akceleračních zón prakticky vyloučeny všechny nejlukrativnější oblasti pro instalaci VTE. Za nejvhodnější oblast k instalaci VTE lze překryvem větrné mapy ČR a mapy akceleračních zón označit oblast Českomoravské vrchoviny.
- Akcelerační zóny jsou zatím pouze v procesu předběžného návrhu a projednávání a nejsou zatím nikterak právně závazné. Pravidla pro jejich využití nejsou zatím vymezena rozsahem práv a povinností vůči zainteresovaným subjektům. Akcelerační zóny by měly umožnit jednodušší a termínově kratší územně-správní řízení a další povolovací procesy nezbytné pro realizaci výstavby nových OZE. Stejně tak nejsou akcelerační zóny ještě přesně územně vymezeny – následující obrázky ukazují jen orientačně územní porovnání mezi navrhovanými akceleračními zónami a větrnými oblastmi a volnou distribuční kapacitou DS.

- Dle názoru řešitelů by akcelerační zóny měly umožňovat nejen jednodušší projednání a možnosti realizace výstavby nových OZE, ale měly by v těchto zónách být také jednodušší a časově kratší procesy územních a správních procesů pro projednání a výstavbu nezbytné navazující sítové infrastruktury PDS a PPS pro připojení těchto nových OZE do sítí.

Obrázek 6 Porovnání oblastí akceleračních zón s mapou větrných oblastí

Navržené akcelerační zóny pro rozvoj OZE (dle návrhu MŽP)

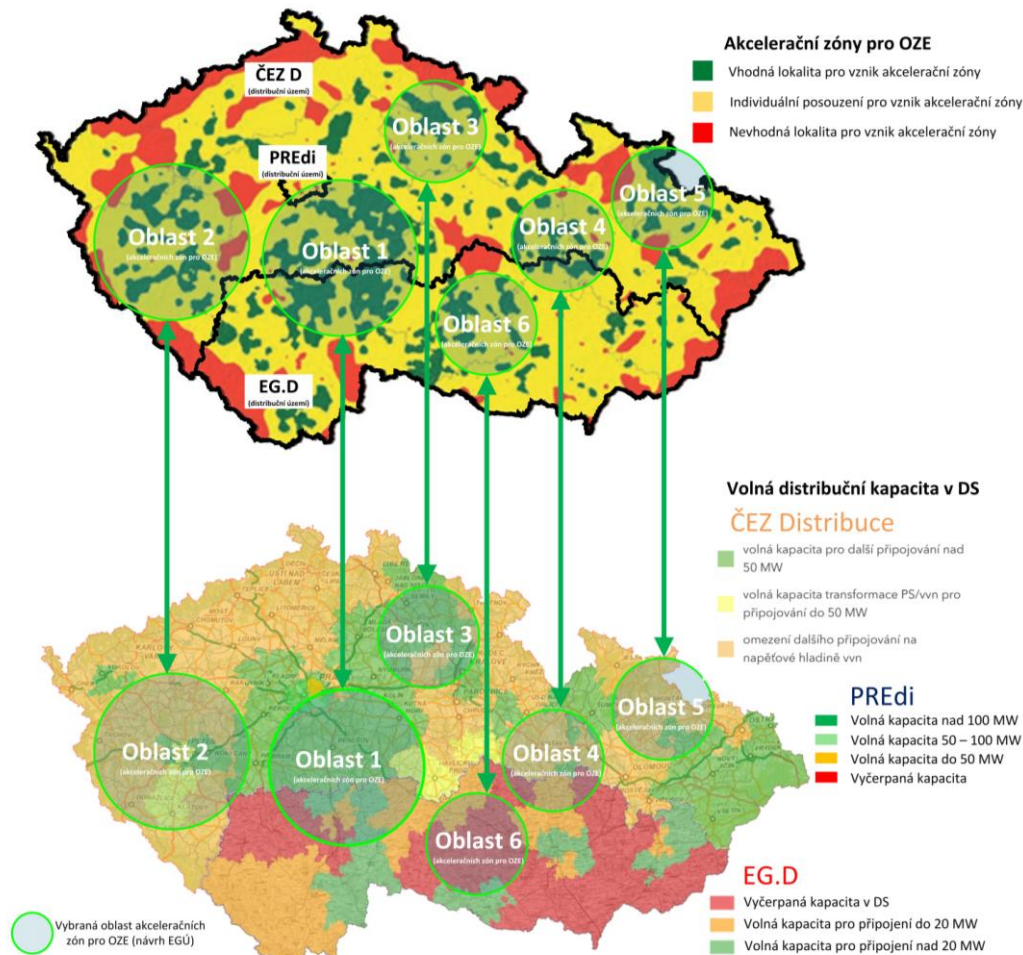
(Vybrané oblasti akceleračních zón (1-6) pro porovnání s kapacitami DS dle návrhu EGÚ)



Obrázek 7 Porovnání oblastí akceleračních zón pro rozvoj OZE s možnostmi připojení do DS – orientační hodnoty

Navržené akcelerační zóny pro rozvoj OZE

(Vybrané oblasti akceleračních zón (1-6) pro porovnání s kapacitami DS dle návrhu EGÚ)



SHRNUTÍ:

- Dle zadání projektu (7/2024) se otázka vztahuje ke scénáři cílových FVE 12 GW a cílových VTE 1,7 GW do roku 2030. Tento scénář byl schváleným Vnitrostátním plánem ČR v oblasti energetiky a klimatu NKEP vládou v 12/2024 upřesněn na hodnoty 10,1 GW FVE a 1,5 GW VTE.
- Schválený **scénář rozvoje OZE dle NKEP** lze dle názoru EGÚ **splnit** u **FVE** dosaženým tempem rozvoje přibližně nových **1 000 MW/rok**.
- Bez změny povolenacích procesů nelze dle názoru EGÚ do roku 2030 splnit plán NKEP v oblasti VTE. Investory je nyní nutné směřovat do akceleračních zón s větrným potenciálem (Vysočina).

- K dosažení tempa připojování +1000 MW FVE/rok do 2030 je nutné pokračovat ve velkém rozvoji jak distribuční sítě, tak i posilování transformační vazby na přenosovou síť. Tento rozvoj je již technicky připravován.
- V oblasti nákladů (vůči roku 2024 a do 2030) bude podle názoru EGÚ i přes uplatnění neinvestičních opatření (efektivnějším využíváním již existující přenosové a distribuční kapacity a také odstraněním spekulativních rezervací výkonů) docházet k dalšímu navyšování investic do rozvoje elektrických sítí. A toto navyšování investic bude nutně způsobovat dopady do potřeby navyšování příjmové části rozpočtů distributorů i ČEPS. Rostoucí náklady do rozvoje síťové infrastruktury se dle názoru zpracovatele pravděpodobně promítnou do navýšení části tarifů souvisejících s rozvojem sítí. Neinvestiční opatření zvýší dílčím způsobem možnosti připojení dalších OZE, a jsou z tohoto úhlu pohledu přínosné, nezvýší však samo o sobě přenosové kapacity elektrických sítí, zde je potřebné dále rozvíjet el. síť a investovat.
- Z hlediska regionálně odlišných výchozích podmínek lze očekávat naplnění celkových schválených klimatických cílů v OZE za ČR, nelze je však očekávat přímo ve všech oblastech dle požadavků jednotlivých investorů.

4 DALŠÍ LEGISLATIVNÍ OPATŘENÍ PRO INTEGRACI OZE

Otázka 4: Nakolik by bylo možné zvýšit možnosti rezervovaného výkonu prostou úpravou pravidel pro jeho stanovení (zohledněním faktu, že jde o decentralizované zdroje menších výkonů, které lze v případě potřeby dispečerským zásahem vypnout)?

Částečná legislativní změna již proběhla v roce 2024 se zavedením negarantovaného připojení (NgP). Pro určitý objem vyrobené elektřiny není při NgP zaručen přístup do sítě, finanční náhrada za tento objem výrobci nepřísluší.

- Žádosti podané od 3.6.2024 mohou být posuzovány i z pohledu možného připojení v režimu negarantovaného výkonu. Energetiky již tento přístup využívají, ale zkušenosti jsou zatím spíše omezené. Uplatnění NgP v DS je na hladině VN nad 100 kW Pinst.
- I při NgP musí být splněny podmínky připojitelnosti do sítí.
- Výrobní musí být vybaveny řízením výkonu v reálném čase, měřeními a přenosem dat.
- **Nebude-li smluvně (vůči PDS) sjednáno jinak, bude omezení výroby při využití negarantovaného připojení 5 % předpokládané roční výroby.**
- Principy NgP jsou využívány i při připojování zdrojů do PS

Nicméně v žádném případě nelze předpokládat přímé finanční úspory se zavedením negarantovaného připojení pro provozovatele elektrických sítí, z pohledu nákladů distribuce se situace nijak nemění. Toto opatření dle expertního odhadu EGÚ umožní připojení v některých oblastech až přibližně čtvrtinu výkonu OZE navíc (především FVE), ale jen těch, které budou v režimu NgP. Za společenskou finanční úsporu v případě negarantovaného připojení lze považovat možnost oddálení některých investic do elektrických sítí. Je však nutné

poznamenat, že negarantované připojení není shodné jako standardní typy připojení OZE a dochází k dohodnutému částečnému omezování možné výroby z OZE.

Nadějnou novinkou je sdílení rezervované kapacity (cable pooling). Je velmi vhodné pro využití u nesoudobých typů OZE. V praxi se jedná především o sdílení rezervovaného výkonu v jedné lokalitě (na jedno odběrné místo) mezi FVE a VTE. Potenciál navýšení instalované kapacity OZE v dané lokalitě je až o ¼.

Analýza zahraniční praxe ukazuje preferenci kratší doby rezervace výkonu (ne vždy), s možností prodloužení pouze po doložení postupu prací (nebo nezaviněného zdržení). Obvykle bývají stanoveny nevratné či odstupňované poplatky za rezervaci apod. Zahraniční zkušenosti dle míry přenositelnosti do českého prostředí dělíme na:

- **snáze přenositelné:** hlavně odstupňování poplatků za připojení podle počtu žádostí v lokalitě (kde se nestaví, je levněji), zde stačí změna úhradové vyhlášky; zavedení nevratné zálohy (poplatku za připojení), což je již v legislativním procesu,
- **hůře přenositelné:** krátké doby rezervace výkonu nebo dokládání postupu; problém ČR je v dlouhém stavebním řízení, zde nutné zrychlení stavebního řízení (návrhy mimo rozsah studie) a to nejen pro OZE ale pro energetiku jako celek.

Možný legislativní mechanismus vhodný pro omezení duplicít projektů (i spekulací) je dle příkladu Německa. Znamená to vázat prodloužení rezervace na uzavřenou smlouvu o využívání pozemku/objektu či na jeho vlastnictví. Neznámou je ovšem množství zrušených smluv o využívání z důvodu dlouhého stavebního řízení.

SHRNUTÍ:

- Dle názoru EGÚ je potřebné vzhledem k rozsahu schválených žádostí o další OZE (FVE a VTE) k 12/2024 (23 034 MW) nehovořit jen o decentralizovaných zdrojích menších výkonů, které lze v případě potřeby dispečerským zásahem vypnout.
- Prakticky všechny OZE (mimo menších zdrojů FVE v nn) lze i v současnosti v případě potřeby technicky vypnout. Velmi **problematické pro energetiku je však vypínání bez finanční náhrady** za potenciálně nedodanou energii během vynuceného vypnutí OZE zdroje.
- V tomto případě se musí ze strany PDS dokladovat konkrétně nezbytnost takovýchto opatření, což není (i z hlediska potenciálních právních sporů) úplně jednoduché. Tento přístup reálně omezuje větší praktické použití podobných opatření ze strany energetiky.
- Navrhované nové přístupy v připojování OZE spočívající v negarantovaném připojení či ve sdíleném připojení umožňují jisté navýšení připojitelného výkonu OZE (FVE, VTE) při zachování možné (= dané) kapacity připojení do sítí.
- Dle EGÚ je možné **v některých oblastech DS** uvažovat při uplatnění principů „negarantového připojení“ o navýšení připojitelného výkonu **až o +25 %** (při dané kapacitě sítí). Tyká se to však jen některých oblastí sítí a je nutné akceptovat i větší rozdíly podmínek mezi jednotlivými distributory. Rozdíly mezi distributory plynou dle názoru

zpracovatele studie z částečně odlišného dlouhodobě budované topologie zapojení DS, kde v severních částech soustavy bylo více podmínek pro zdroje založené na spalování uhlí a také více průmyslových odběrů. Oběma těmito okolnostem se musely distribuční sítě v severních částech soustavy dlouhodobě více přizpůsobovat.

5 VYUŽITÍ SOUDOBOSTI K NAVÝŠENÍ PŘIPOJOVÁNÍ OZE

Otázka 5: Jakým způsobem lze zvýšit možnosti připojování OZE v ČR promítnutím nestálosti produkce obnovitelných zdrojů a nesoučasnosti výroby fotovoltaických a větrných elektráren do pravidel pro připojování? Jaká je případně cena těchto opatření?

Flexibilní úpravu připojeného výkonu v závislosti na aktuální výrobě a zatížení sítě umožňuje dynamické řízení výkonu OZE. Kromě toho lze efektivněji využít distribuční soustavu kombinací FVE a VTE, protože jejich výrobní profily se doplňují.

Jednou z možností je koncept **sdílení rezervovaného výkonu** – tzv. „cable pooling“. V praxi se jedná především o sdílení rezervovaného výkonu v jedné lokalitě (na jedno odběrné místo) mezi FVE a VTE. Hlavními výhodami jsou:

- kontinuálnější dodávka v místě připojení,
- dřívější připojení nového zdroje v místě s omezenou kapacitou,
- úspora nákladů na energetickou infrastrukturu,
- úspora za platbu za rezervovaný výkon.

Sdílení rezervované kapacity však zatím nemá vytvořený žádný legislativní rámec, avšak z pohledu distribuce se situace nijak výrazně nemění. V praxi bude mít jeden subjekt odpovědnost za rezervovanou kapacitu a uzavřené smlouvy s ostatními provozovateli. Kvalitně nastavený legislativní rámec, zjednodušující vytvoření sdíleného připojení, by k dosažení téhož odstranil nutnost vytvoření výrobní LDS osazené OZE. Potenciál navýšení instalované kapacity OZE v dané lokalitě je sdíleným připojením rovněž až o 1/4.

SHRNUTÍ:

- Již v současnosti se v při technických kontrolách připojitelnosti OZE (FVE, VTE) do sítí uplatňují obě tyto vlastnosti: V daném místě připojení je vždy kontrolován celý požadovaný připojitelný výkon zdrojů (stávajících, nových, klasických i obnovitelných), při kontrolách za větší oblast elektrických sítí (např. při kontrole dostatečnosti velikosti transformačního výkonu vůči přenosové síti) se dle praktických zkušeností uplatňuje i provozem ES dokladovaná soudobost výroby jednotlivých typů OZE.
- Významný potenciál pro růst připojitelného výkonu OZE (při dodržení technických možností kapacity připojení sítí) tvoří sdílené připojení („cable pooling“). Hlavně se jedná o spolupráci FVE a VTE vůči jednomu přípojnému místu (s danou kapacitou). Souběh

maximálních výkonů FVE a VTE je časově omezený a je možné jej na úrovni provozovatelů koordinovat, aniž by byla překročena dohodnutá kapacita připojení na elektrické sítě a bylo nutné řešit finanční náhrady (či spory) za omezení výroby ze strany energetiky.

- Zavedení legislativních podmínek sdíleného připojení v ČR umožní regionálně zvýšit připojitelný výkon z OZE(FVE, VTE) při dodržení kapacitních možností elektrických sítí.

6 TECHNICKÉ OPATŘENÍ PROVOZOVATELŮ SÍTÍ K INTEGRACI OZE

Otázka 6: Jaká technická (investiční i neinvestiční) opatření na straně provozovatele distribuční a přenosové soustavy lze provést s cílem zvýšení připojitelného výkonu obnovitelných zdrojů? Jaká je cena těchto opatření?

Technická investiční opatření: do rozvoje a posilování sítí, jak na hladině distribučních sítí, tak na úrovni přenosové sítě. Jedná se hlavně o **nová vedení a transformace, rekonstrukce s navýšením technických parametrů síťových zařízení**. Ve smyslu náhrady stávajících prvků či výstavby nových prvků. Vedle posilování sítí je také důležité investovat do **chytrých sítí a digitalizace řízení**, v neposlední řadě i do **rozvoje akumulace**.

Technická neinvestiční opatření: Možnosti dispečerského řízení dodávky výkonu z OZE na základě technických podmínek provozu DS a PS – stavy s neúplným zapojením sítě, poruchové stavy atd., plánovaná a neplánovaná omezení výroby OZE z důvodů technických podmínek provozu sítě. Za stavy sítě s neúplným zapojením jsou považovány např. zapojení při údržbových a revizních činnostech na přenosových prvcích. Za předpokladu legislativního ošetření této možnosti se jedná hlavně o negarantované připojení, později cable pooling, pobídkami optimalizovaná rezervovaná kapacita výroby.

SHRNUTÍ

- Další podstatné navyšování připojitelného výkonu OZE (FVE, VTE) nad současnou úroveň (4 430 FVE v 12/2024) se bez dalších investic do rozvoje elektrických sítí již prakticky neobejde. Budoucí konkrétní rozvoj elektrických sítí je z významné části spjat přímo také s probíhajícím rozvojem OZE, hlavně v DS.

Je možné navýšení celkového rozsahu instalovaných výkonů OZE i mimo investiční opatření v sítích, například negarantovaným připojením nebo sdíleným připojením zdrojů (regionálně dle odhadu zpracovatele studie až o čtvrtinu). Tato opatření však nejsou plnohodnotná se standardním připojením do distribučních sítí a dle názoru zpracovatele jsou spíše jen doplňková.

- Za technické investiční opatření k integraci OZE lze považovat z pohledu energetiky:
 - Posilování a kabelizace nn sítí
 - Budování nových distribučních transformačních stanic
 - Posilování sítí vn a transformace 110 kV / vn

- Posilování dotčených části sítě 110 kV a další navyšování transformačního výkonu z přenosové sítě do DS
- Budování akumulace pro potřeby energetiky
- Celkové náklady na rozvoj elektrických sítí (PS a DS) v současnosti dosahují kolem 31 miliard Kč/ročně, toto je spjato s ročním nárůstem kolem 1 000 MW FVE. Investiční náklady do dalšího rozvoje elektrických sítí do roku 2030 dále významně porostou, dle expertního odhadu EGÚ až o 60 %. Tento trend růstu nákladů se významně projevuje zejména v souvislosti s velkým objemem OZE připojovaným hlavně do DS. Dle názoru zadavatele studie bude díky efektivnějšímu využití stávajících kapacit sítě tyto náklady možné snížit.
- Připojitelný výkon OZE (FVE, VTE) při udržení kapacity elektrických sítí lze navyšovat hlavně pomocí Negarantovaného připojení a Sdíleného připojení. Tyto přístupy nejsou spjaty přímo s investicemi do konkrétní infrastruktury a umožní částečné navýšení připojitelného výkonu OZE. V souvislosti s požadovanou agendou (měření, vyhodnocování, dokladování) ze strany energetiky je nutno počítat s adekvátním nárůstem provozních nákladů energetiky.

7 VYUŽITÍ AKUMULACE, FLEXIBILITY PRO VYŠŠÍ INTEGRACI OZE

Otázka 7: Nakolik může využití akumulace, flexibility a lokální spotřeby navýšit možnosti integrace obnovitelných zdrojů do distribuční soustavy? Nakolik může využití uvedených nástrojů snížit náklady na integraci obnovitelných zdrojů do soustavy?

Využitím **lokální akumulace a flexibility lokální spotřeby** je možné navýšit integraci OZE do DS tím způsobem, že provozovatel zdroje tyto nástroje v místě připojení OZE bude obsluhovat a pomocí nich bude redukovat vyváděný výkon do sítě. Redukcí vyváděného výkonu umožní připojení dalších zdrojů a sníží investiční náročnost pro připojení „svého“ zdroje do sítě.

FVE s akumulací mohou mít nižší přetoky elektřiny do sítě, ale akumulaci u FVE je pro potřeby odlehčení sítě nutné řídit takovým způsobem, aby nejen že docházelo k nabití akumulátoru, ale zároveň aby se tak dělo hlavně ve špičkách výroby.

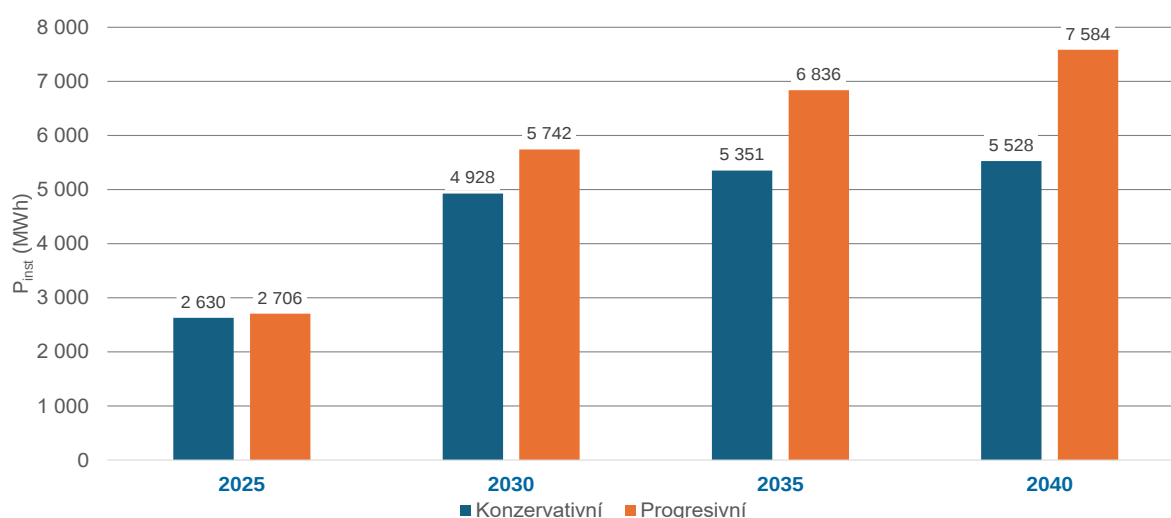
Ke konci roku 2024 má dle dat ČSRES akumulaci 84 procent domovních instalací FVE, ale jen 12 % průmyslových, velké parky nad 1 MW jsou prakticky bez akumulace (jen 3%). Domovní instalace jsou tedy akumulací elektřiny dobře pokryty. K optimalizaci jejich nabíjení stačí dle názoru EGÚ prosté **cenové pobídky od obchodníků na cenu přetoků**. V úvahu přichází buď fixní ceny za přetok podle denní doby nebo flexibilní nacenění podle spotových cen. Vzhledem k tomu, že přetoky elektřiny z domovních instalací způsobují obchodníkům nemalé problémy, lze očekávat jejich vstřícnost k jakémukoliv systémovému řešení.

Průmyslové FVE a velké parky jsou připojeny hlavně do napěťové hladiny vysokého napětí. Na této napěťové hladině se již vyplatí sofistikovanější optimalizace výroby a přetoků.

U průmyslových instalací lze za problémové instalace označit ty, které v běžných pracovních dnech vykrývají spotřebu podniku, ale o víkendech mají plný přetok. Běžná instalace bateriové akumulace se zde nemůže vyplatit. V úvahu připadá pořízení baterie a sdílení s obchodníky, kteří budou akumulaci využívat na spotu (využití denního spreadu), případně poskytování SVR v pracovních dnech.

Samostatnou kapitolou jsou větrné parky nad 1 MW. Zde není akumulace prakticky žádná. Navrhujeme vytvoření dotačního titulu pro tyto parky na pořízení bateriové akumulace, kde podmínkou získání dotace na akumulaci bude i optimalizace současného připojeného výkonu výroby, aby byla skutečně zajištěna odložená výroba díky akumulaci. Akumulace v tomto případě by mohla mít na uvolnění výkonu stejný vliv jako negarantované připojení.

Obrázek 8 Predikce instalované kapacity bateriové akumulace dle MAF 2023



SHRNUTÍ

- **Rozvoj OZE do roku 2030** ve velikosti 10,1 GW FVE a 1,5 GW VTE **bez akumulace a flexibility nebude možný**. Dle predikce MAF 2023 je k roku 2030 očekávaný rozvoj akumulace 4 928 až 5 742 MWh. K 12/2024 je instalováno celkem 1 952 MWh akumulace, v roce 2024 bylo připojeno 506 MWh, převážně do hladiny nn.
- Náklady na **rozvoj akumulace** u investorů OZE **navyšují investiční náklady** a musí být uvažovány v jejich ekonomické návratnosti. Baterie umožňují však např. na hladině nn připojení bez přetoků do sítí a tím zvyšují připojitelný výkon OZE. Její kapacita však musí být vhodně navržena a okamžik nabíjení optimalizovaný. Z hlediska připojitelného výkonu FVE jsou tedy instalace s bateriemi efektivní, protože umožní v oblastech s omezenou kapacitou navýšení výkonu zdrojů. Ve smyslu oddálení potřebných investic k posílení sítí je to smysluplné a v lokalitě účinné opatření.
- Je na rozhodnutí investora, zda investice do baterií je dostatečně efektivní vzhledem k využití akumulované energie a úspoře nákladů na připojení OZE do sítě.

- Na napěťové hladině **nn** je již **akumulace rozšířena**, úsilí je potřeba zaměřit na optimalizaci jejího provozu cenovými pobídkami za přetoky elektřiny.
- Pro **průmyslové podniky** s běžným jednosměnným provozem v pracovních dnech se pro optimalizaci přetoků o víkendech nabízí **pořízení akumulace** s tím, že v pracovních dnech bude využívána jiným způsobem (SVR, spot).
- Pro **velké FVE** parky vytvoření dotačního titulu a **pořízení bateriové akumulace**, kde podmínkou získání dotace na akumulaci bude i optimalizace současného připojeného výkonu výroby. Nové projekty OZE často počítají i s kombinací FVE, VTE a akumulace, toto je nový trend.
- Dle názoru řešitelů vedou instalace akumulačních bateriových systémů umístěných v lokalitě společně s OZE k vyšší efektivitě využití sítí. OZE s bateriemi mají nižší požadavky na rezervovaný výkon v DS pro připojení OZE (s vyšším instalovaným výkonem FVE/VTE) ovšem za předpokladu, že nebude požadován souběh výroby z OZE a dodávky z baterií do sítě. Využití bateriových systémů je však vzhledem k jejich akumulační kapacitě omezené. Je na rozhodnutí investora nebo provozovatele OZE s bateriemi, který způsob využití bateriové akumulace bude preferovat, zda-li lokální využití umožňující redukci rezervovaného výkonu z OZE do sítě (vyšší efektivitu využití sítě) nebo využívání akumulace pro SVR (dodávka z baterií nezávisle na provozu OZE – tedy i souběh dodávky z OZE i z baterií).

8 OPATŘENÍ NA STRANĚ VÝROBCŮ A SPOTŘEBITELŮ PRO INTEGRACI OZE

Otázka 8: Jaké opatření na straně výrobců, prosumerů i spotřebitelů můžou přispět ke zlepšení možností integrace obnovitelných zdrojů do elektrizační soustavy?

Značná část opatření byla postupně zmíněna v předchozích odpovědích. Proto zde doplníme, že-v případě výrobců nebo prosumers je ještě vhodné zavést funkční cenové pobídky vedoucí k vypnutí výroby, přesunu spotřeby nebo pořízení akumulace (odložení výroby). Tato odběrná místa jsou již osazena chytrým měřením a je dobře znám jejich odběrový či výrobní diagram. V komerční nabídce obchodníků jsou dnes dostupné produkty zajišťující vypnutí FVE za úhradu nebo virtuální baterie. Především vypínání FVE za úhradu by mělo být podpořeno i ze strany distributorů jejich dohodou s obchodníky, aby bylo možné využít tyto smluvní FVE i pro jejich potřeby. Zlepšení integrace OZE by rovněž pomohlo lepší provázání elektricky blízké výroby a spotřeby tzn. bez nutnosti jakékoliv transformace mezi těmito místy.

Zavádění jakýchkoliv opatření je komplikované u odběrných míst na napěťové hladině bez vlastní výroby, které zatím nemají chytré měření. Teprve s rozvojem chytrého měření lze na hladině nn zavádět sofistikovanější metody řízení spotřeby a kontroly přetoků, neboť dosavadní systém měření není schopen rozlišit čas dodávky elektřiny. V současnosti je v běhu osazování chytrým měřením těch odběrných míst jejichž roční spotřeba převyšuje 6 MWh. Jedná se cca o 900 tisíc odběrných míst a dokončení je vyhláškou stanoveno na 1. 7. 2027, z pohledu EGÚ považuje splnění tohoto termínu za výzvu pro distributory. Další osazování

OM s nižší spotřebou bude pokračovat i po tomto datu. Dle odhadu EGÚ může dojít k plnému osazení všech OM průběhovými měřeními nejdříve v roce 2035.

SHRNUTÍ

- Dnes podané (a schválené) žádosti na připojení OZE (FVE+VTE) převyšují plány ČR na mnoho let dopředu. Zlepšení v možnosti integrace OZE do ES není proto ani tak v celkovém rozsahu požadavků, ale spíše v souvisejících okolnostech, k nimž patří:
- **Vyčištění** takto velkého rozsahu žádostí **OZE o připojení o některé pravděpodobně spekulativní nebo nerealizovatelné projekty** a ponechání v dalším procesu přípravy na připojení jen důvěryhodné projekty.
- **Uvolnění dnes nevyužívaných částí rezervovaných výkonů** (kapacit sítí) pro další projekty OZE.
- **Větší flexibilita v provozu OZE** (FVE, VTE) vedoucí k omezení požadavků na připojení do elektrických sítí a další rozvoj síťové infrastruktury (sdílené připojení, negarantované připojení, využití akumulace).
- **Instalace chytrého měření** na všechny odběrná místa.
- **Podpora cenové motivace** vedoucí k vypnutí výroby (OZE), přesunu spotřeby nebo pořízení akumulace (odložení výroby).
- Na úrovni nízkého napětí vyšší sdílení elektřiny mezi výrobcí (OZE) a spotřebiteli v rámci jedné síťové oblasti (bez nutnosti posilování transformačního výkonu, či vyšších napěťových hladin).

9 DOPLŇUJÍCÍ VÝSTUPY Z ŘEŠENÍ DÍLA

POTENCIÁL NAVÝŠENÍ KAPACIT DISTRIBUČNÍ A PŘENOSOVÉ SÍTĚ PRO PŘIPOJOVÁNÍ OZE DO ROKU 2030 POMOCÍ REGULATORNÍCH OPATŘENÍ.

- Za technická regulatorní opatření je dle názoru zpracovatele studie principiálně považováno větší připojení FVE, než je možná technická kapacita elektrické sítě daná pravidly provozu. Bez regulatorních opatření je možné připojovat OZE (FVE a VTE) do technických maxim sítě. **S regulatorními opatřeními** je možné **omezit maxima** aktuálně dodávaného výkonu a **připojit více instalovaného výkonu OZE**. Lze rovněž vyjádřit, že regulatorní opatření vedou k vyššímu využití kapacit sítí.
- Za regulatorní opatření je považováno hlavně „**negarantované připojení**“ a „**sdílené připojení**“ (více typů zdrojů).
- Na posouzení celkového navýšení kapacit za celou ES ČR nejsou bohužel k dispozici dostatečné vstupy. Dle odhadu EGÚ lze **v některých oblastech uvažovat až o 25 % navýšení připojitelného výkonu** vůči stavu bez regulatorních opatření.
- Specifická regulatorní opatření, která mohou dle názoru EGÚ vést k poskytnutí části nevyužívané kapacity u existujících OZE pro jiné žadatele, či „**vyčištění front**“ žádostí o připojení OZE již pod smlouvami s energetikou nepovede k navýšení povoleného výkonu do sítí, může však vést k nahrazení neefektivních (či až spekulativních) projektů OZE za projekty reálnější a více pravděpodobné. Velmi potřebné se jeví „pročištění rezervací“ a následná optimalizace investic. Tento přístup „investice až po vyčištění front“ může uspořít některé investice.

POTENCIÁL NAVÝŠENÍ KAPACIT DISTRIBUČNÍ A PŘENOSOVÉ SÍTĚ PRO PŘIPOJOVÁNÍ OZE DO ROKU 2030 **POMOCÍ INVESTIC DO ROZVOJE SÍTĚ**

Bez investic do rozvoje elektrických sítí nebo vyššího využití regulatorních opatření je potenciál navýšení **kapacit elektrických sítí pro OZE** v ES ČR již **prakticky vyčerpán**. Výjimku mohou dle názoru tvořit některé oblasti sítí nn i vn.

- Významná část investic do rozvoje distribučních sítí je v současnosti spjata s rozvoje OZE (FVE a VTE).
- Podle názoru EGÚ Brno lze při celkových investicích do rozvoje elektrických sítí kolem **30 až 40 miliard ročně v období do roku 2030 připojovat kolem 1 000 MW OZE** (FVE a VTE) ročně. Takovéto investice umožní k roku 2030 splnění schválených cílů národního klimatického balíčku.

CITLIVOSTNÍ ANALÝZA PRO VZTAH MEZI NAVYŠOVÁNÍM POTENCIÁLU DISTRIBUČNÍ SÍTĚ PRO PŘIPOJOVÁNÍ OZE A NAVYŠOVÁNÍM INVESTIC

- Dle názoru EGÚ již v současnosti velká potřeba připojování OZE do sítí vede k významnému směřování investic v sítích směrem k využitelnosti pro OZE. Toto může být

i na úkor dalších dlouhodoběji připravovaných staveb rozvoje distribuční soustavy či uživatelských staveb.

- Již v posledním období (2-3 let) došlo k významnému **navýšení investic do sítí s využitelností pro OZE** – toto navýšení činí za PS i DS až o třetinu. Toto navýšení bylo zatím bez podstatného navýšení plateb spotřebitelů za distribuční služby (regulovaná položka od ERÚ).
- I díky tomuto navýšení investic je v současnosti připojováno kolem 1 000 MW OZE ročně do sítí.
- Vzhledem k prakticky vyčerpání volných kapacit v sítích se další připojované OZE musí vázat na další a dále navyšované investice do rozvoje sítí. I **pro dosažení schválených cílů klimatického plánu je potřebné tyto investice do roku 2030 dále navyšovat**, a to dle názoru EGÚ **až o polovinu**.
- Dle názoru EGÚ se toto další navýšení investic již **neobejde bez navyšování distribučních poplatků** pro všechny uživatele sítí.
- I kdyby se našly finanční zdroje na ještě vyšší navyšování investic do sítí (např. nad 40 mld. ročně), tak dle názoru EGÚ bude rozvoj elektrických sítí (i pro potřeby OZE) již narážet na **kapacity projekčních, dodavatelských i montážních organizací**.
- Připojit **do roku 2030 všechny** již povolené **OZE** (FVE a VTE) ve velikosti cca **23 000 MW** je z ekonomického hlediska (lze očekávat již i nesouhlas veřejnosti s dalším navyšováním poplatků za distribuci) i z hlediska kapacit dodavatelských řetězců technologií **za nerealné**.

10 SEZNAM ZKRATEK

zkratky a symboly	popis
ČEPS	česká elektroenergetická přenosová společnost
ČEZd	ČEZ Distribuce
ČSRES	České sdružení regulovaných elektroenergetických společností
DS	distribuční soustava
EDC	Energetické datové centrum
ERÚ	Energetický regulační úřad
ES	elektrizační soustava
FVE	fotovoltaické elektrárny
MAF CZ	Hodnocení zdrojové přiměřenosti ES ČR (ČEPS), mid-term adequacy forecast
NgP	negarantované připojení
NKEP	národní klimaticko-energetický plán
NN, nn	nízké napětí
OM	odběrné místo
OZE	obnovitelné zdroje energie
PDS	provozovatel distribuční soustavy (ČEZd, EG.D, PREdi)
P_{inst}	instalovaný výkon
PREdi	PRE Distribuce
PS	přenosová soustava
VN, vn	vysoké napětí
VTE	větrné elektrárny



S energií počítáme!