

Brusel 27. února 2025
(OR. en)

6600/25

ENER 39
COMPET 95

PRŮVODNÍ POZNÁMKA

Odesílatel:	Martine DEPREZOVÁ, ředitelka, za generální tajemnici Evropské komise
Datum přijetí:	26. února 2025
Příjemce:	Thérèse BLANCHETOVÁ, generální tajemnice Rady Evropské unie
Č. dok. Komise:	COM(2025) 74 final
Předmět:	ZPRÁVA KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU A RADĚ o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti technologií čisté energie

Delegace naleznou v příloze dokument COM(2025) 74 final.

Příloha: COM(2025) 74 final



V Bruselu dne 26.2.2025
COM(2025) 74 final

ZPRÁVA KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU A RADĚ
o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti technologií čisté energie

ZPRÁVA O POKROKU V OBLASTI KONKURENCESCHOPNOSTI TECHNOLOGIÍ ČISTÉ ENERGIE PRO ROK 2025

Obsah

Shrnutí	2
1. Úvod.....	6
2. Posouzení konkurenceschopnosti odvětví čisté energie EU.....	7
2.1. Globální hospodářský kontext a konkurenceschopnost odvětví technologií pro nulové čisté emise EU	7
2.1.1. Trendy cen energií a nákladů na energie.....	7
2.1.2. Podpora technologií pro nulové čisté emise na světových trzích.....	10
2.2. Hodnotové řetězce technologií pro nulové čisté emise v EU: příležitosti a výzvy pro čistý průmysl	12
2.2.1. Výrobní dodavatelské řetězce	12
2.2.2. Dekarbonizace energeticky náročných průmyslových odvětví	15
2.2.3. Lidský kapitál a dovednosti	16
2.3. Inovační prostředí v odvětví čisté energie	17
2.3.1. Trendy v oblasti výzkumu a inovací	17
2.3.2. Investiční trendy v oblasti rizikového kapitálu	21
3. Posouzení konkurenceschopnosti EU v oblasti technologií pro nulové čisté emise	24
3.1. Solární fotovoltaika	24
3.2. Solární termální energie.....	25
3.3. Větrná energie na pevnině a na moři	26
3.4. Energie z oceánů.....	28
3.5. Baterie a ukládání energie	29
3.6. Technologie tepelných čerpadel.....	30
3.7. Geotermální energie	32
3.8. Vodíkové technologie: elektrolyzéry a palivové články	33
3.9. Technologie udržitelné výroby bioplynu a biometanu.....	35
3.10. Technologie zachycování a ukládání uhlíku (CCS).....	36
3.11. Technologie elektrizačních soustav: elektrická vedení a transformátory.....	38
3.12. Technologie jaderného štěpení	39
3.13. Hydroelektrická energie.....	40
3.14. Udržitelná alternativní paliva	41
3.15. Technologie využití průmyslového přebytečného tepla.....	43
4. Závěry.....	44

SHRNUTÍ

Zpráva o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti technologií čisté energie pro rok 2025 poskytuje přehled trendů a výzev v oblasti technologií pro nulové čisté emise a jejich výroby v EU. Zahrnuje nejprve **horizontální část týkající se konkurenceschopnosti odvětví čisté energie EU** a poté **odvětvovou analýzu patnácti technologií**. Zpráva navazuje na zprávu o budoucnosti evropské konkurenceschopnosti (tzv. Draghiho zpráva) a na sdělení „Kompas konkurenceschopnosti pro EU“ a jako monitorovací zpráva aktu o průmyslu pro nulové čisté emise podporuje provádění tohoto aktu. Zpráva, která byla přijata společně s Dohodou o čistém průmyslu a Akčním plánem pro dostupné ceny energie, podporuje obě iniciativy tím, že poskytuje informace o technologiích potřebných k dekarbonizaci průmyslu EU a zároveň posiluje jeho konkurenceschopnost a snižuje náklady na energii.

Konkurenceschopnost odvětví čisté energie EU

Technologie čisté energie jsou v EU díky nízkým provozním nákladům i nadále vysoce konkurenceschopné. V roce 2024 dosáhly obnovitelné zdroje energie nového historického maxima 48 % elektřiny v EU, což představuje nárůst ze 45 % v roce 2023 a 41 % v roce 2022.

Zatímco míra zavádění technologií čisté energie dynamicky roste, průmysl pro nulové čisté emise v EU čelí náročnému podnikatelskému prostředí a tvrdé konkurenci. Jak zdůrazňuje Draghiho zpráva, EU jako inovační lídr v oblasti čistých technologií musí využít hospodářských příležitostí, které celosvětové zavádění těchto technologií představuje. Současně mají na podnikatelské prostředí, obchodní vztahy a investiční rozhodnutí stále větší dopad průmyslové politiky a nově přijímaná omezení dovozu, například v USA a Číně.

EU je sice domovem diverzifikovaného odvětví výroby technologií čisté energie, má však problémy s udržení podílu na celosvětovém trhu, protože v klíčových odvětvích dominuje výroba v Číně. V rámci všech technologií pro nulové čisté emise je EU i nadále závislá na konkrétních technologických komponentech nebo klíčových surovinách v rámci dodavatelského řetězce, což představuje výzvu pro její celkovou ekonomickou odolnost a strategickou autonomii. Souvisí to s problémy, kterým EU čelí v energeticky náročných průmyslových odvětvích, jež dodávají kovy a chemické výrobky výrobcům technologií pro nulové čisté emise.

Technologie čisté energie poskytují vysoce kvalitní pracovní místa, nicméně přetrvávají problémy, jako je dostupnost kvalifikovaných pracovníků a stárnutí pracovní síly. Zaměstnanost v EU v roce 2023 nadále rostla a počet pracovních míst v odvětví energie z obnovitelných zdrojů dosáhl 1,8 milionu. V širším odvětví čisté energie tvoří výroba technologií pro nulové čisté emise přibližně třetinu pracovních míst, což potvrzuje sociální a hospodářský význam těchto hodnotových řetězců.

EU má v oblasti výzkumu technologií čisté energie i nadále dobrou pozici, ale tváří v tvář silné globální konkurenci její konkurenční výhoda v oblasti inovací v posledních letech slábne. Nejnovější údaje ukazují, že polovina členských států podávajících zprávy zvýšila v roce 2023 své výdaje na výzkum a inovace v oblasti energetických technologií. Pokud by se toto částečné podávání zpráv ukázalo jako reprezentativní, znamenalo by to 9% nárůst podpory pro priority v oblasti výzkumu a inovací v energetické unii. Celkově má EU celosvětově vedoucí postavení ve veřejných výdajích na výzkum a inovace v oblasti technologií čisté energie. Soukromé investice do výzkumu a inovací, které nadále poskytují více než tři čtvrtiny finančních prostředků na výzkum a inovace v oblasti technologií čisté energie ve všech hlavních ekonomikách, jsou však v hlavních asijských ekonomikách i nadále výrazně vyšší. Jak zdůraznila Draghiho zpráva a jak je uvedeno v Kompas konkurenceschopnosti, je třeba

vyvinout větší úsilí o to, aby se EU udržela mezi lídry výzkumu a inovací v oblasti čistých technologií a zlepšila své špatné výsledky v uvádění těchto inovací na trh.

Pro zakládání a rozšiřování firem v EU v odvětví technologií čisté energie je i nadále klíčovou výzvou přístup k rizikovému kapitálu. První údaje za rok 2024 naznačují, že zhoršené makroekonomické prostředí přispělo k výraznému poklesu investic rizikového kapitálu do technologií čisté energie v EU, a to o –34 % ve srovnání s rokem 2023. Tento pokles souvisí se snížením aktivity rizikového kapitálu a s nižším počtem rozsáhlých investic ve srovnání s rokem 2023, ve kterém byly uzavřeny rozsáhlé dohody v oblasti výroby baterií a oceli na bázi vodíku. Tyto dohody sehrály významnou roli při zvyšování investic rizikového kapitálu EU do tohoto odvětví na 9,2 miliardy EUR v roce 2023 (+20 % oproti roku 2022). Předběžné údaje zároveň naznačují, že podíl EU na celosvětových investicích rizikového kapitálu do technologií čisté energie zůstal v roce 2024 relativně stabilní. EU se v roce 2023 umístila na druhém místě na světě s podílem 28 %, mezi USA (30 %) a Čínou (24 %).

Konkurenceschopnost EU v oblasti technologií pro nulové čisté emise

V roce 2024 se EU zařadila na druhé místo po Číně v oblasti nově instalované kapacity solární fotovoltaiky. Výrobci v EU působí ve velmi náročném prostředí a snaží se obstát v celosvětové konkurenci. EU je silně závislá na dovozu fotovoltaiky z Číny, kde se nachází více než 90 % světových výrobních zařízení. Zároveň stále hraje významnou roli ve výzkumu a inovacích pro specifické aplikace fotovoltaiky.

EU si udržuje silnou výrobní kapacitu v oblasti solárních termálních technologií. Ač je solární termální energie vyspělou technologií, čelila i v letech 2023 a 2024 výzvám, aby udržela krok s ostatními řešeními v oblasti obnovitelných zdrojů. Zatímco trh se solárním termálním teplem se v roce 2023 zmenšil, segment tepla pro průmyslové procesy vykázal slibný vývoj a meziročně celosvětově vzrostl na trojnásobek.

EU je i nadále vysoce konkurenceschopná v oblasti technologie větrné energie. Subjekty v EU jsou však pod rostoucím tlakem, zejména proto, že čínské společnosti nabízejí stále konkurenceschopnější výrobky za nižší ceny. V roce 2024 bude EU představovat téměř 13 % celosvětové výrobní kapacity v oblasti montáže lopatek a gondol a přibližně 22 % výroby věží. V roce 2023 měly společnosti z EU téměř 90% podíl na evropském trhu a 23% podíl na celosvětovém trhu, což znamená pokles na celosvětovém trhu o přibližně 7 % ve srovnání s rokem 2022.

V roce 2024 bylo zaznamenáno nebyvalé financování technologií energie z oceánů a zájem o tyto technologie. V roce 2024 bylo v Evropě instalováno okolo 1 230 kW nových kapacit na výrobu energie z oceánů. Čína má však před EU v tomto odvětví v oblasti vynálezů s vysokou hodnotou náskok. Ke zvýšení ekonomické životaschopnosti energie z oceánů a k uvedení inovativních technologií v oblasti energie z oceánů na trh je zapotřebí přijmout další opatření.

Výrobci baterií v EU čelí při vyvíjení úsilí o zvýšení výrobní kapacity a podílu na trhu velkým obtížím. V oblasti technologií baterií má vedoucí postavení Čína, která v roce 2024 představovala více než 85 % celosvětové výrobní kapacity, a za ní následuje EU s přibližně 7 % a USA s přibližně 5 %. Výrobci v EU jsou na Číně velmi závislí, pokud jde o katody a anody. Pokud budou realizovány oznámené projekty, mohla by být EU na dobré cestě splnit své výrobní cíle pro rok 2030 a získat podíl ve výši 10 % (1 510 GWh) na předpokládaných celosvětových provozních kapacitách výroby baterií pro rok 2030. Pozorovatelé předpovídají, že v nadcházejících letech bude existovat nadměrná nabídka bateriových článků, což pravděpodobně povede k silné celosvětové konkurenci.

Výrobci tepelných čerpadel v EU jsou světovými lídry v oblasti špičkových inovativních řešení pro domácnosti i pro průmyslová tepelná čerpadla. Konečná kapacita v oblasti montáže v EU je na dobré cestě k pokrytí potřeb EU v oblasti zavádění do roku 2030. Průmysl EU je však i nadále velmi závislý na dovozu některých součástí, například kompresorů. Zatímco schodek obchodní bilance EU v dodavatelském řetězci se v roce 2023 snížil o třetinu, prodej tepelných čerpadel v EU se po deseti letech růstu v roce 2023 snížil o 7,2 %. V roce 2024 se tento trend ještě zhoršil a prodej v Evropě klesl o 31 %. To ukazuje, že je třeba, aby se toto odvětví znovu rozběhlo.

Významnou roli při instalaci a konečné montáži technologií geotermální energie používaných v EU hrají společnosti z EU. Na celosvětovém trhu s klíčovými komponenty však dominují společnosti ze zemí mimo EU. Průmyslu EU může pomoci řešení odvětvových problémů, jako je například dostupnost údajů z podpovrchového prostředí.

Evropské společnosti hrají i nadále významnou roli ve výrobě elektrolyzátorů a odhaduje se, že v roce 2024 zajišťovaly přibližně třetinu až čtvrtinu celosvětové výrobní kapacity. Zatímco kapacita vodíkové elektrolýzy se v EU nadále dynamicky rozšiřuje, přetrvávají problémy s rozvojem rozsáhlého odvětví vodíku, které zajistí dostupnost velkého množství cenově konkurenceschopného vodíku. EU navíc zaostává ve výrobě palivových článků.

V EU působí přední světové společnosti v oblasti výroby bioplynu a biometanu a výroby komponentů. Evropa představuje vyspělé odvětví výroby bioplynu a biometanu, které je určeno především k výrobě elektřiny, a má rostoucí trhy v oblasti tepla a dopravy. Téměř 50 % výroby připadá na Evropu, přičemž jen Německo pokrývá 20 % celosvětové poptávky.

EU má dobrou pozici v oblasti technologií zachycování CO₂, ale zaostává za USA a Kanadou v oblasti přepravy a ukládání CO₂. Počet projektů v oblasti zachycování a ukládání uhlíku ve světě i v Evropě rychle roste. Klíčová jsou v tomto ohledu opatření na úrovni EU, která mají investorům zajistit předvídatelnost a zvýšit viditelnost poptávky po ukládání a jeho nabídky.

EU má společnosti s dlouhodobým vedoucím postavením na trhu v oblasti technologií pro elektrická vedení i transformátory. Očekává se, že evropské společnosti budou v krátkodobém až střednědobém horizontu čelit rostoucímu tlaku mezinárodních konkurentů. Výroba síťových zařízení je do značné míry závislá na přístupu k surovinám, jako je měď, hliník a elektrotechnická ocel s orientovanou strukturou, u nichž jsou výrobci v EU vystaveni závislosti na dovozu.

V oblasti jaderné energetiky si EU zachovává jednoho aktivního dodavatele reaktorů, jehož podíl na celosvětovém trhu na začátku roku 2024 činil 5,3 % reaktorů ve výstavbě. Vzhledem k tomu, že jaderné elektrárny v EU a jejich pracovní síla stárnou, je třeba usilovat o omlazení tohoto odvětví. V roce 2024 byla založena Evropská průmyslová aliance pro malé modulární reaktory (SMR) s cílem usnadnit zavádění SMR a podpořit u této nově vznikající technologie konkurenceschopný ekosystém EU.

Odvětví hydroelektrické energie EU má sice celosvětově stále vedoucí postavení, ale v posledních letech ztratilo podíl na trhu s vyrobenými turbínami a dalšími částmi. Z nejvyšší hodnoty 466 milionů EUR v roce 2015 se obchodní přebytek EU výrazně snížil na 213 milionů EUR v roce 2023. Aby se v EU udrželo silné odvětví výroby komponentů, bylo by třeba podpořit domácí trh novými investicemi. Nevyužitý potenciál existuje také v oblasti rozšíření přečerpávacích vodních elektráren, které přispívají k flexibilitě sítě.

EU patří k inovačním lídrům na vznikajícím trhu s udržitelnými alternativními palivy pro leteckou a námořní dopravu. Výrobní kapacita zůstává omezená a je třeba ji zvýšit a zároveň snížit ceny těchto paliv.

Přebytečnou energii z průmyslových procesů v EU by bylo možné přeměnit na 150 TWh elektřiny ročně pomocí elektráren s organickým Rankinovým cyklem (ORC). Výrobci v EU patří mezi hlavní aktéry na světovém trhu, ale většímu rozšíření v EU brání překážky, jako je dlouhá doba návratnosti.

1. ÚVOD

Technologie čisté energie jsou klíčovým faktorem, který EU umožní, aby do roku 2050 dosáhla klimatické neutrality, posílila bezpečnost svých dodávek energie a zvýšila svou konkurenceschopnost. **V posledních desetiletích hraje EU ústřední úlohu při zavádění čistých technologií**, jako je solární a větrná energie. V roce 2024 dosáhly obnovitelné zdroje energie 48% podílu na skladbě zdrojů elektřiny v EU. To podtrhuje rostoucí konkurenceschopnost a ekonomický význam technologií čisté energie ve srovnání s fosilními zdroji energie. Aby Evropa dosáhla svých cílů v oblasti snižování emisí skleníkových plynů do roku 2030 a v období po tomto roce, bude muset v tomto směru pokračovat a své úsilí zintenzivnit.

Průmysl EU zároveň čelí rostoucímu tlaku z hlediska konkurenceschopnosti v oblasti technologií pro nulové čisté emise. Vedoucí postavení v oblasti technologií, které byly vyvinuty v EU, se spolu s jejich výrobou stále více přesouvá do jiných velkých ekonomik, jako jsou Čína a USA, které rozšiřují své výrobní kapacity.

Konkurenceschopnost se stala středem zájmu politiky EU, a to i v souvislosti s technologiemi pro nulové čisté emise. Ve svých závěrech z dubna 2024 Evropská rada uvedla, že je nezbytné, aby EU zvýšila svou konkurenceschopnost¹. Nový Kompas konkurenceschopnosti stanoví soubor opatření k posílení konkurenceschopnosti EU v nadcházejících letech, přičemž vychází ze zjištění výroční zprávy o jednotném trhu a konkurenceschopnosti a z hloubkové analýzy v Draghiho zprávě². Draghiho zpráva zdůrazňuje ekonomické příležitosti, které čisté technologie pro EU jako inovačního lídra v oblasti čistých technologií představují³. Uvádí hlavní překážky, které brzdí konkurenceschopnost EU, a vyzývá k vytvoření sladěné a cílené strategie, která by zohledňovala rozdíly mezi jednotlivými odvětvími. Draghiho zpráva i Lettova zpráva rovněž zmiňují význam současného posílení jednotného trhu s energií a souvisejících infrastruktur, aby se využil potenciál EU v oblasti obnovitelných zdrojů energie, a zajistila se tak bezpečná a cenově dostupná energie pro průmysl⁴.

V zájmu podpory strategické autonomie EU, zajištění její průmyslové základny a zachování inovačního potenciálu **je nezbytné v Evropě v současnosti i v budoucnu vyrábět technologie pro nulové čisté emise. Novým plánem pro zajištění prosperity a konkurenceschopnosti EU je Dohoda o čistém průmyslu**⁵. Prostřednictvím Dohody o čistém průmyslu Komise zlepší přístup průmyslu EU k financování, tokům materiálů a kvalifikované pracovní síle a zároveň vytvoří nové hlavní trhy a zvýší odolnost hodnotových řetězců. Komise zároveň vyvine bezprecedentní úsilí o zjednodušení, čímž sníží zátěž podniků. Tím připraví půdu pro konkurenceschopnější průmysl a kvalitní pracovní místa, a to se zvláštním důrazem na čisté a strategické technologie.

Přístup k cenově dostupné energii je klíčovým faktorem konkurenceschopnosti EU a hlavním cílem nového Akčního plánu pro dostupné ceny energie⁶. Akční plán doplňuje Dohodu o čistém průmyslu, navrhuje opatření ke snížení nákladů na energii pro průmysl, podniky a domácnosti a zároveň urychluje nezbytné strukturální reformy. Jeho hlavním cílem

¹ Evropská rada (2024), závěry z mimořádného zasedání Evropské rady (17. a 18. dubna 2024); Evropská rada (2024), Budapešťské prohlášení o Nové dohodě pro konkurenceschopnost Evropy (7.–8. listopadu 2024).

² COM(2025) 30 final a COM(2025) 26 final.

³ Mario Draghi, [Budoucnost evropské konkurenceschopnosti](#), 2024.

⁴ Enrico Letta, [Mnohem více než jen trh](#), 2024.

⁵ [BUDE DOPLNĚN ODKAZ NA DOHODU O ČISTÉM PRŮMYSLU].

⁶ [BUDE DOPLNĚN ODKAZ NA AKČNÍ PLÁN PRO DOSTUPNÉ CENY ENERGIE].

je urychlit přechod na cenově dostupnou, čistou energii vyráběnou v Unii na základě technologií uvedených v této zprávě. Cílem akčního plánu je dokončit energetickou unii a zajistit plně integrovaný vnitřní trh s energií s potřebnými fyzickými propojeními.

Tato zpráva přináší na důkazech založené sledování a pokyny týkající se konkurenceschopnosti technologií čisté energie a jejich výrobců v Evropě. Úlohu této zprávy dále posiluje akt o průmyslu pro nulové čisté emise, který vstoupil v platnost v roce 2024, a to tím, že ji označuje za hlavní nástroj pro sledování pokroku EU, pokud jde o cíle v oblasti výroby stanovené v tomto aktu. Prostřednictvím aktu o průmyslu pro nulové čisté emise chce EU posílit domácí výrobní kapacity klíčových čistých technologií a zvýšit konkurenceschopnost a odolnost svého průmyslu. Cílem je snížit závislost na vnějších subjektech dosažením výrobní kapacity ve výši nejméně 40 % roční potřeby EU v oblasti zavádění technologií nezbytných k dosažení cílů v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030 a také dosažením úrovně 15 % světové výroby do roku 2040⁷.

Část I zprávy poskytuje obecné poznatky o klíčových otázkách konkurenceschopnosti odvětví technologií pro nulové čisté emise v EU jako celku, přičemž se zabývá aspekty, jako jsou náklady na energii, výroba, dekarbonizace průmyslu, dovednosti, trendy v oblasti investic, výzkum a inovace, jakož i globální kontext. Část II zprávy mapuje současný stav konkurenceschopnosti průmyslu EU v oblasti patnácti technologií pro nulové čisté emise a zdůrazňuje silné a slabé stránky příslušných hodnotových řetězců.

Jedná se o páté vydání zprávy o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti, která se zveřejňuje od roku 2020 v souladu s čl. 35 odst. 1 písm. m) nařízení o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu. Tato zpráva se opírá o údaje Střediska pro sledování technologií čisté energie (CETO)⁸.

2. POSOUZENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI ODVĚTVÍ ČISTÉ ENERGIE EU

2.1. Globální hospodářský kontext a konkurenceschopnost odvětví technologií pro nulové čisté emise EU

2.1.1. Trendy cen energií a nákladů na energii

Situace na trhu s energií v EU se v letech 2023 a 2024 zlepšila. Ceny energií byly výrazně nižší než v roce 2022, přesto zůstaly nad úrovní před krizí a byly výrazně vyšší než v konkurenčních regionech. Pokračující diverzifikace dovozu plynu a větší výrobní kapacity obnovitelných zdrojů energie spolu s nižší spotřebou pomohly snížit velkoobchodní ceny plynu a elektřiny.

Velkoobchodní ceny plynu byly v roce 2024 nižší než v roce 2023 a mnohem nižší než ceny, které byly zaznamenány v prvních měsících po ruské invazi na Ukrajinu v roce 2022. Zůstaly však vyšší než před krizí. V roce 2024 se průměrná velkoobchodní cena plynu ustálila na 34 EUR/MWh. Zatímco v první polovině roku ceny klesly na úroveň blízkou 30 EUR/MWh, do konce roku 2024 postupně rostly až do rozmezí 35–45 EUR/MWh a na začátku roku 2025 se opět zvýšily.

Také v případě elektřiny se rok 2024 vyznačoval pokračováním pozitivních tržních fundamentů, které vedly k nižším velkoobchodním cenám elektřiny. Nižší ceny plynu, utlumená poptávka a vyšší výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů a jaderné energie přispěly

⁷ Úř. věst. L, 2024/1735, 28.6.2024, článek 5.

⁸ Další informace a zprávy střediska CETO: [Středisko pro sledování technologií čisté energie](#).

ke snížení velkoobchodních cen elektřiny na všech trzích EU. Evropská referenční hodnota elektřiny činila v roce 2023 v průměru 95 EUR/MWh, což je o 57 % méně než v roce 2022. V prvních třech čtvrtletích roku 2024 průměr klesl na 70 EUR/MWh, ale v posledním čtvrtletí ceny vzrostly. V roce 2024 činil průměr celkově 76 EUR/MWh. Spotřeba elektřiny v EU v roce 2024 mírně vzrostla (+2 %), přičemž se mírně zotavila poptávka průmyslu.

V důsledku energetické krize se výrazné zvýšení velkoobchodních cen elektřiny přeneslo na konečné spotřebitele, v některých případech se zpožděním. V důsledku toho se v roce 2022 a částečně i v roce 2023 zvýšily maloobchodní ceny elektřiny pro domácnosti⁹. Členské státy zavedly v souladu s úsilím EU dočasná opatření ke zmírnění dopadu vysokých cen na spotřebitele. Vysoké ceny však zůstaly problémem, zejména pro zranitelné spotřebitele. Vývoj maloobchodních cen pro domácnosti v roce 2024 naznačuje, že ceny v celé EU mírně poklesly nebo zůstávají srovnatelné s cenami v roce 2023.

Ceny elektřiny pro průmyslové uživatele v první polovině roku 2024 ve srovnání se stejným obdobím roku 2023 výrazně klesly. Pokles se pohyboval v rozmezí od 13 % do 27 % (bez daní) a od 6 % do 27 % (včetně nevratných daní)¹⁰ v různých pásmech spotřeby, čímž byl umocněn klesající trend, který začal v roce 2023. Průmysl EU však v současnosti musí platit ceny elektřiny, které jsou přibližně dvakrát vyšší než v USA nebo Číně a v roce 2024 činily v průměru 0,16 EUR za kWh¹¹.

Podíl obnovitelných zdrojů na skladbě zdrojů elektřiny v EU se v roce 2024 zvýšil na nové historické maximum 48 % (oproti 45 % v roce 2023 a 41 % v roce 2022¹²), zatímco podíl fosilních paliv výrazně klesl na 24 % (z 28 % v roce 2023). Výrazný nárůst v roce 2024 zaznamenala výroba solární a větrné energie na moři: větrná energie na moři vzrostla o 17 % (+9 TWh), zatímco výroba solární energie vzrostla o 19 % (+37 TWh). Výroba hydroelektrické energie se zvýšila o 7 % (+22 TWh), výroba větrné energie na pevnině zůstala zhruba stejná (–1 TWh) a výroba jaderné energie se ve stejném období zvýšila o 5 % (+29 TWh)¹³. Zároveň se nezrychlila elektrifikace a podíl elektřiny na skladbě zdrojů energie zůstává od roku 2000 stabilní na úrovni přibližně 20 %¹⁴.

Na obrázku 1 je uveden přehled **sdrúžených nákladů na výrobu elektřiny v EU**¹⁵, odhadovaných na základě specifických charakteristik elektrizačních soustav v jednotlivých členských státech za rok 2023. Investiční náklady, stejně jako náklady na provoz a údržbu, se v roce 2023 zvýšily v důsledku inflace, vyšších nákladů na materiál a zvýšených mzdových nákladů. Zvýšená inflace a vysoké úrokové sazby měly v roce 2023 významný dopad na přijímání nebo odkládání investičních rozhodnutí, a to jak ze strany tvůrců projektů, tak ze strany výrobců.

⁹ Eurostat ([nrg_pc_204](#)), navštíveno dne 12. února 2025.

¹⁰ Eurostat ([nrg_pc_204](#)), navštíveno dne 12. února 2025.

¹¹ Eurostat, [Statistika cen elektřiny](#). Poznámka: Ceny se vztahují k pásmu spotřeby ID po odečtení vratných poplatků.

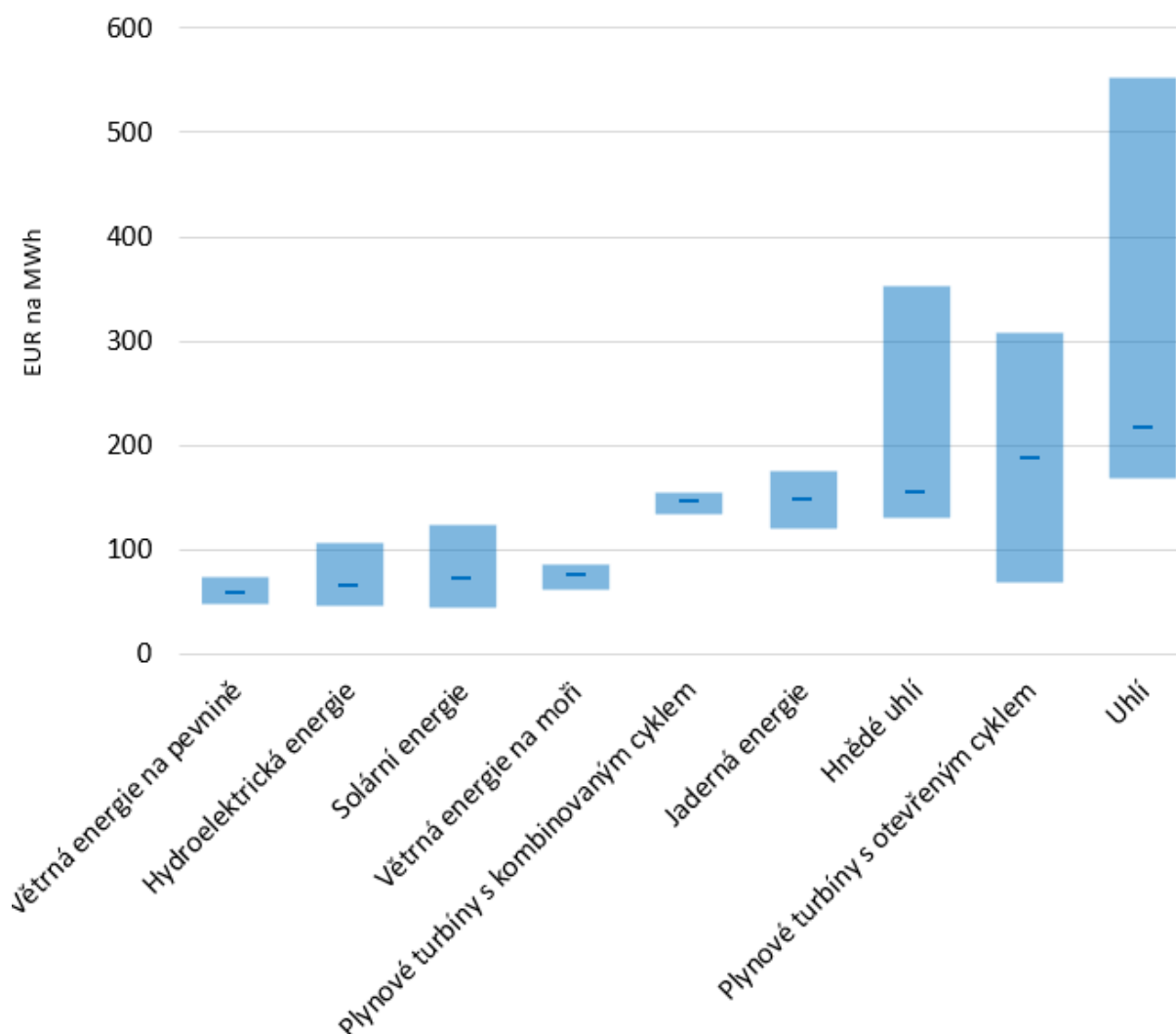
¹² Údaje za rok 2022 vycházejí z údajů [Eurostatu](#).

¹³ Údaje za roky 2023 a 2024 v tomto odstavci vycházejí z údajů [platformy pro transparentnost sítě ENTSO pro elektřinu](#).

¹⁴ COM(2025) 26 final.

¹⁵ Sdrúžené náklady na výrobu elektřiny jsou metodou pro porovnání průměrných nákladů na výrobu jedné jednotky elektřiny (běžně měřené v megawatthodinách, MWh) po celou dobu životnosti aktiva nebo projektu pro výrobu energie, přičemž se berou v úvahu všechny náklady spojené s výstavbou a provozem elektrárny (kapitálové výdaje, náklady na provoz a údržbu, náklady na palivo (pokud jsou relevantní), finanční náklady a náklady na vyřazení z provozu (pokud jsou relevantní)).

Obrázek 1: Přehled sdružených nákladů na výrobu elektřiny podle technologických segmentů v roce 2023. Plné modré čáry označují medián a světle modré sloupce zobrazují rozmezí $\pm 25\%$ v celé EU, a tím zdůrazňují rozdíly mezi jednotlivými členskými státy.



Zdroj: Simulace modelu METIS Společného výzkumného střediska¹⁶

Navzdory těmto rostoucím nákladům zůstávají technologické segmenty s nízkými variabilními náklady (včetně provozních nákladů, např. nákladů na údržbu a palivo), jako jsou obnovitelné zdroje energie, např. větrná energie na pevnině a solární energie, nákladově konkurenceschopnější ve srovnání s výrobními technologiemi s vysokými variabilními náklady, jako jsou fosilní zdroje energie, např. plyn a uhlí, které jsou ovlivněny náklady na palivo. Celkově jsou obnovitelné zdroje energie v EU i nadále vysoce nákladově konkurenceschopné.

¹⁶ Podle: Gasparella, A., Koolen, D. a Zucker, A., The Merit Order and Price Setting Dynamics in European Electricity Markets (Žebříček a dynamika tvorby cen na evropském trhu s elektřinou), Úřad pro publikace Evropské unie, 2023. Výpočet na základě nákladů přepočtených na roční základ pro rok 2023. Kapitálové výdaje a provozní výdaje na základě referenčního scénáře PRIMES s cílem v oblasti klimatu do roku 2040, přepočtené na roční základ podle technické životnosti a vážených průměrných nákladů na kapitál. Náklady přepočtené na roční základ jsou vyrovnány pomocí koeficientů využití výkonu odvozených z modelu METIS. Variabilní náklady vycházejí z cen komodit v roce 2023, variabilních provozních výdajů a řízení v simulaci METIS.

Hodnotu sdružených nákladů na výrobu elektřiny u dané technologie ovlivňuje mimo jiné poměr mezi ročním objemem výroby dané technologie a její instalovanou kapacitou. Čím méně je technologie využívána, tím vyšší jsou její sdružené náklady na výrobu elektřiny. Z tohoto důvodu se u konvenčních technologií, jako je hnědé uhlí, plynové turbíny s otevřeným cyklem a uhlí, které v některých členských státech vykazovaly nižší výrobu, projevuje větší statistický rozptyl hodnot sdružených nákladů na výrobu elektřiny směrem nahoru. Naproti tomu rozptyl hodnot sdružených nákladů na výrobu elektřiny u technologií, jako je plynová turbína s kombinovaným cyklem, zůstává velmi malý, protože míra využití elektráren s plynovou turbínou s kombinovaným cyklem je ve většině členských států vysoká.

Obnovitelné zdroje energie jsou i nadále nákladově nejkonkurenceschopnějšími technologiemi, zatímco plynová turbína s kombinovaným cyklem se stala nákladově nejkonkurenceschopnější termální technologií. Tento trend lze částečně vysvětlit velkým poklesem cen zemního plynu ve srovnání s předchozím rokem. Zatímco v roce 2022 došlo k výraznému přechodu na jiná paliva, z uhlí na plyn, v důsledku kolísajících cen, v roce 2023 se pozornost soustředila spíše na dopady vyšších fixních nákladů u všech technologií.

Za posledních deset let se průměrné výrobní náklady na elektřinu u různých výrobních technologií v Evropě výrazně změnily v důsledku několika klíčových faktorů. Technologický pokrok vedl ke zvýšení účinnosti a kapacity, zejména v oblasti solární fotovoltaické energie a větrné energie, což výrazně snížilo náklady. Náklady na obnovitelné zdroje energie ještě více snížily úspory z rozsahu, zejména u větších projektů a hromadné výroby. Zavádění čistších zdrojů energie povzbudila politická podpora, včetně subvencí, daňových pobídek a stanovení ceny uhlíku, která zároveň zvýšila náklady spojené s fosilními palivy, jako je uhlí a zemní plyn. Zlepšení dodavatelských řetězců a výrobních procesů zvýšilo celkovou konkurenceschopnost technologií obnovitelných zdrojů. Tyto vlivy společně změnily prostředí v oblasti energetiky, protože obnovitelné zdroje energie se staly nákladově efektivnějšími a snížily závislost na tradičních zdrojích energie.

Draghiho zpráva zdůraznila, že energie je klíčovým faktorem konkurenceschopnosti EU, a navrhla soubor opatření k řešení příčin vysokých cen energie v EU, jejichž cílem je zajistit, aby z dekarbonizace v energetice měli prospěch koncoví uživatelé¹⁷. Energetika zaujímá ústřední místo v nové Dohodě o čistém průmyslu a Komise v Akčním plánu pro dostupné ceny energie předkládá konkrétní opatření ke snížení nákladů na energii pro domácnosti a průmysl.

2.1.2. Podpora technologií pro nulové čisté emise na světových trzích

Nová geopolitická dynamika a fáze poznamenaná vysokými úrokovými sazbami i inflací změnily v průběhu posledních let podnikatelské prostředí technologií pro nulové čisté emise. Celosvětový trh s klíčovými hromadně vyráběnými technologiemi pro nulové čisté emise se do roku 2035 téměř ztrojnásobí a jeho roční hodnota dosáhne přibližně 1,9 bilionu EUR¹⁸. V soutěži o vybudování výroby, která by uspokojila očekávanou poptávku, je i nadále zásadní zajistit, aby byl průmysl EU konkurenceschopný a aby byl schopný podílet se na dodávkách technologií pro energetickou transformaci v Evropě i ve světě. Pro dlouhodobé investice,

¹⁷ Mario Draghi, *Budoucnost evropské konkurenceschopnosti*, 2024.

¹⁸ IEA, *Perspektivy energetických technologií*, 2024. Odhady globálního trhu se solární fotovoltaickou energií, větrnou energií, elektrickými vozidly, bateriemi, elektrolyzéry a tepelnými čerpadly. Zpráva uvádí 2 biliony USD, přepočtené na EUR ke konci roku 2024.

včetně investic do výrobních nebo produkčních zařízení, je zároveň výzvou nejistota. Pro to, aby EU a její průmysl byly v roce 2030 a v dalších letech schopny soutěžit o podíly na trhu, budou rozhodující rozhodnutí přijatá a provedená v tomto okamžiku. Opožděné budování výrobních kapacit pro nulové čisté emise může mít dopad na konkurenceschopnost EU v nadcházejících desetiletích. Urychlená elektrifikace sice sníží závislost na dovozu fosilních paliv, ale aby se předešlo novým závislostem, budou zapotřebí odolné hodnotové řetězce pro technologie pro nulové čisté emise, jako je větrná energie nebo baterie¹⁹.

V reakci na nedávné krize a jako strategie na podporu společností při energetické transformaci byly po celém světě, a to i v zemích jako Kanada, Čína, Indie, Japonsko, Jižní Korea a USA, zavedeny průmyslové politiky ke zvýšení výroby technologií čisté energie. Po přijetí zákona ke snížení inflace nabídly USA granty na podporu zavádění pokročilých technologií a daňové úlevy na investice do výrobních zařízení určených k výrobě zařízení pro čistou energii (s odhadovanou celkovou částkou 461 miliard²⁰ EUR, z níž 60 % je určeno pro odvětví energetiky). Dominantním výrobcem mnoha technologií pro nulové čisté emise se zároveň stala Čína, která má vedoucí postavení v oblasti podpory čistých technologií prostřednictvím ekonomiky zaměřené na investice²¹. Podíváme-li se konkrétně na odvětví solární energie, nachází se v Číně více než 90 % výrobních zařízení²².

Tak na výrobce z EU na jejich domácích trzích navíc zvyšují omezení dovozu v USA a dalších zemích. Kromě toho celosvětový růst výrobních kapacit, které u některých technologií v současné době podle očekávání potenciálně převyšují možnosti zavedení, přináší nebezpečí nadbytečných kapacit. Tento vývoj by mohl vážně poškodit segmenty výroby v EU, včetně technologií pro nulové čisté emise. Prognózy pro rok 2025 naznačují, že celosvětové nadbytečné kapacity budou přetrvávat u hlavních technologií čisté energie, zejména v celém hodnotovém řetězci baterií a solární energie, a u gondol větrných turbín²³.

Odhady naznačují, že celkové subvence v Číně se pohybují mezi trojnásobkem až devítinásobkem subvencí v jiných zemích OECD, jako například v USA nebo Německu²⁴. EU uzavřela antisubvenční šetření týkající se dovozu bateriových elektrických vozidel (BEV) z Číny, jehož výsledkem bylo uložení vyrovnávacího cla na tento dovoz²⁵. K posouzení rozsahu a dosahu subvencí a jejich souladu s pravidly mezinárodního obchodu je třeba zvážit další kanály státní podpory. EU bude rovněž spolupracovat s mezinárodními obchodními partnery a při monitorování situace požádá o pomoc mezinárodní instituce, jako je Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a Mezinárodní energetická agentura (IEA).

Aby byla celosvětová energetická transformace úspěšná, bude třeba sdílet ekonomické příležitosti a zisky v rámci celého hodnotového řetězce. V tomto ohledu budou pro dosažení odolnosti a strategické autonomie EU zásadní globální partnerství a rovné podmínky. Současná iniciativa EU Global Gateway podporuje investice v zemích mimo EU v oblastech, které jsou klíčové pro EU a její ekologickou a digitální transformaci. Cílem iniciativy Global Gateway je

¹⁹ Evropská komise, [Výroční zpráva o jednotném trhu a konkurenceschopnosti pro rok 2025](#), viz klíčový ukazatel výkonnosti 18 týkající se elektrifikace.

²⁰ Při použití průměrného směnného kurzu 0,9239 EUR za 1 USD v průběhu roku 2024, na základě údajů [ECB](#).

²¹ Strategické perspektivy, [Konkurence v nové bezuhlíkové průmyslové éře](#), 2023.

²² Další informace naleznete v následujícím oddíle o solární fotovoltaike.

²³ BloombergNEF, *Trade & Supply Chains: 10 Things to Watch in 2025* (Obchod a dodavatelské řetězce: 10 věcí, které je třeba sledovat v roce 2025), 2025.

²⁴ Kiel Institute for the World Economy, *Foul Play? On the Scale and Scope of Industrial Subsidies in China* (Porušování pravidel? O rozsahu a působnosti průmyslových dotací v Číně), 2024.

²⁵ Úř. věst. L, 2024/2754, 29.10.2024.

mobilizovat až 300 miliard EUR v investicích²⁶. Vyjednávání, uzavírání a provádění ambiciózních obchodních dohod pomůže rozšířit přístup na trh a podpořit hospodářskou odolnost²⁷. Kromě toho mohou být obchodní dohody doplněny partnerstvími v oblasti čistého obchodu a investic, která podporují úsilí o dekarbonizaci v EU i v zahraničí a jsou přizpůsobena obchodním zájmům EU a jejích obchodních partnerů v odvětví čisté energie.

V EU je urychlení dekarbonizace a přechodu na čistou energii ústředním tématem Zelené dohody pro Evropu a následných politických opatření, včetně balíčku „Fit for 55“ a průmyslového plánu Zelené dohody. EU má pro podporu technologií pro nulové čisté emise odolný rámec, který kombinuje podporu výzkumu a inovací, ekonomické pobídky, jako je stanovení ceny uhlíku v rámci systému EU pro obchodování s emisemi (ETS), a regulační nástroje, jako je směrnice o obnovitelných zdrojích energie a akt o průmyslu pro nulové čisté emise. V rámci Nástroje pro oživení a odolnost byl poskytnut rozpočet ve výši 650 miliard EUR na podporu reforem a investic prováděných členskými státy, přičemž podíl ekologických opatření v národních plánech pro oživení a odolnost činil nejméně 37 %. Kromě toho finanční prostředky politiky soudržnosti EU z Evropského fondu pro regionální rozvoj, Fondu soudržnosti, Fondu pro spravedlivou transformaci a Interreg poskytují téměř 120 miliard EUR na investice do ekologických opatření (celkové investiční náklady dosahují více než 166 miliard EUR). To představuje průměrný 40% příspěvek těchto fondů k opatření v oblasti klimatu, což značně přesahuje minimální regulační závazky²⁸. Klíčovou roli při rychlém snižování závislosti na ruských fosilních palivech a při urychlování ekologické transformace dále sehrál plán REPowerEU.

Na podporu evropského průmyslu a zvýšení investic do kritických technologií v Evropě, včetně technologií čisté energie, zřídila EU Platformu strategických technologií pro Evropu (STEP). Prostřednictvím kombinace finančních pobídek a opatření k usnadnění financování projektů získává platforma STEP finanční prostředky na podporu kritických technologií v rámci stávajících programů a fondů EU, včetně fondů politiky soudržnosti, programu InvestEU, programu Horizont Evropa, Evropského obranného fondu, Inovačního fondu v rámci EU ETS a Nástroje pro oživení a odolnost. Kromě toho byly na podporu výzkumu a inovací v oblasti technologií čisté energie do roku 2024 v programu Horizont Evropa, klastru 5 „Klima, energetika a mobilita“, poskytnuty více než 3 miliardy EUR.

2.2. Hodnotové řetězce technologií pro nulové čisté emise v EU: příležitosti a výzvy pro čistý průmysl

2.2.1. Výrobní dodavatelské řetězce

V posledních letech EU podnikla kroky ke zvýšení své výrobní kapacity technologií pro nulové čisté emise, aby tak snížila strategickou závislost a zvýšila svou odolnost a zároveň přispěla k dosažení svých cílů v oblasti klimatu a energetiky.

Ačkoli EU zvyšuje své úsilí, čelí silnému tlaku ze strany globálních konkurentů. V posledních letech se pozice EU v oblasti výroby technologií pro nulové čisté emise celosvětově zhoršuje, a to navzdory tomu, že vyniká v aspektech, jako jsou výzkum a inovace, kvalifikovaná pracovní síla a regulační normy. U některých technologií pro nulové čisté emise, jako je větrná energie

²⁶ Další informace: https://international-partnerships.ec.europa.eu/policies/global-gateway_cs.

²⁷ COM(2025) 30 final.

²⁸ Další informace: [Exploring investments 2021-2027 – Cohesion policy support to climate action](#) (Zkoumání investic na období 2021–2027 – Podpora politiky soudržnosti pro opatření v oblasti klimatu).

a elektrolyzéry, si udržuje silnou výrobní základnu, zatímco jiné části světa stále více dominují v určitých hodnotových řetězcích, například v oblasti solární fotovoltaiky a baterií. Výzvy nespočívají pouze v závislosti na určitých technologiích pro nulové čisté emise jako takových, ale také na konkrétních technologických komponentech v dodavatelském řetězci. EU má například dobrou pozici ve výrobě a zůstává hlavním výrobcem hydronických tepelných čerpadel, ale většinu čtyřcestných ventilů a kompresorů dodává Čína²⁹. Kromě toho je EU i nadále vysoce závislá na řadě kritických surovin, které jsou pro výrobu mnoha technologií pro nulové čisté emise nezbytné.

Globální investice do výroby čistých technologií do roku 2023 prudce vzrostly. V roce 2024 zůstaly investice na podobné úrovni, a to ve výši 129 miliard EUR (v roce 2023 to bylo 133 miliard EUR)³⁰. Podle Mezinárodní energetické agentury (IEA) se EU a USA podařilo zvýšit svůj společný podíl na celosvětových investicích do výroby čistých technologií na 16 % v roce 2023 (z 11 % v roce 2022)³¹. Současně si Čína nadále udržuje významné prvenství v investicích do zpracovatelského průmyslu. Podle odhadů na Čínu v roce 2024 připadlo 81 % celosvětových investic do dodavatelského řetězce čistých technologií³².

Výrobní náklady v EU a USA zůstávají strukturálně vyšší než v Číně. Náklady na výrobu solárních fotovoltaických modulů jsou v Číně o 35–65 % nižší než v EU a USA³³. Náklady na komponenty větrných turbín na pevnině se v Číně pohybují kolem 355 EUR/kW, zatímco v EU a USA se pohybují v rozmezí 448–485 EUR/kW³⁴. Konečná montáž tepelných čerpadel v EU a USA stojí přibližně dvakrát více než v Číně³⁵.

K těmto rozdílům v nákladech přispívá několik faktorů, včetně vysokých cen energie, narušení dodavatelských řetězců, inflace měn, zvýšených úrokových sazeb, intenzivní konkurence na trhu, různých dotačních programů a nejisté budoucí poptávky. Nedávná analýza agentury IEA ukazuje, že Čína je i nadále nákladově nejefektivnější lokalitou pro kapitálové investice do výrobních zařízení, přičemž náklady v EU a USA jsou na jednu jednotku výrobní kapacity o 70–195 % vyšší³⁶. Ačkoli jsou překážky bránící zvýšení výroby v EU velké, zachovává si EU jako jeden z klíčových trhů pro vývoj a zavádění technologií pro nulové čisté emise velký potenciál pro využití ekonomických příležitostí, které přináší globální energetická transformace.

Výroba technologií pro nulové čisté emise je v EU rozprostřena v mnoha regionech, z nichž každý se specializuje na jiné oblasti. Zatímco podíl EU na celosvětové výrobě solární fotovoltaiky v posledních letech klesá, své výrobní závody si udržely Německo, Itálie, Španělsko, Francie a Rakousko. Pokud jde o větrnou energii, ačkoli je výroba komponentů rozprostřena po celé EU, jsou hlavní výrobci turbín soustředěni v Dánsku a Německu a doplňují

²⁹ Viz oddíl týkající se technologií tepelných čerpadel v kapitole 3 této zprávy.

³⁰ BloombergNEF, *Energy Transition Investment Trends 2025* (Investiční trendy v oblasti transformace energetiky 2025), 2025. Údaje se týkají výroby klíčových částí baterií (včetně dolů a rafinerií), solární fotovoltaiky, větrné energie a vodíkového dodavatelského řetězce. Přepočet při použití průměrného směnného kurzu 0,9239 EUR za 1 USD v průběhu roku 2024, na základě údajů [ECB](#).

³¹ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Advancing Clean Technology Manufacturing* (Podpora výroby čistých technologií), 2024.

³² BloombergNEF, *Energy Transition Investment Trends 2025* (Investiční trendy v oblasti transformace energetiky 2025), 2025. Údaje se týkají výroby klíčových částí baterií (včetně dolů a rafinerií), solární fotovoltaiky, větrné energie a vodíkového dodavatelského řetězce.

³³ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing* (Podpora výroby čistých technologií), 2024.

³⁴ Při použití průměrného směnného kurzu 0,9239 EUR za 1 USD v průběhu roku 2024, na základě údajů [ECB](#).

³⁵ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing* (Podpora výroby čistých technologií), 2024.

³⁶ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing* (Podpora výroby čistých technologií), 2024.

je příslušné kapacity pro výrobu věží ve Španělsku. Výroba baterií v EU se rozvíjí a probíhá v Polsku, Německu, Maďarsku, Francii, Švédsku a dalších členských státech. V oblasti vodíku je více než polovina výroby elektrolyzérů v EU soustředěna v Německu a další kapacity jsou v Dánsku, Španělsku, Portugalsku, Itálii a Francii. Pokud jde o tepelná čerpadla, patří k zemím s významnou výrobou Německo, Švédsko, Finsko a Dánsko. V oblasti geotermální energie má vedoucí postavení Itálie, přičemž výroba probíhá také v Německu a Francii. Ve výrobě kabelů v EU hraje hlavní roli Itálie, následovaná Švédskem, Německem, Francií, Polskem a Dánskem. EU je také předním výrobcem bioplynu a biometanu, přičemž příslušné komponenty se vyrábějí zejména v Německu a Itálii a v Česku, Španělsku a Polsku³⁷.

Aby snížila svou závislost na dovozu technologií pro nulové čisté emise, posílila odolnost hodnotového řetězce a vybudovala silnou domácí výrobní základnu, přijala EU akt o průmyslu pro nulové čisté emise. Cílem je vytvořit regulační rámec, který zajistí přístup EU k bezpečným a udržitelným dodávkám technologií pro nulové čisté emise, včetně zvýšení výrobní kapacity technologií pro nulové čisté emise a posílení jejich dodavatelských řetězců.

Kromě toho členské státy stále častěji přijímají konkrétně zaměřené politiky, které výrobu technologií pro nulové čisté emise podporují. Tyto vnitrostátní politické a právní rámce pro technologie pro nulové čisté emise zahrnují kombinaci systémů pobídek, zdanění, daňové politiky a politiky v oblasti dovedností a vzdělávání. Mnohé z těchto vnitrostátních strategií se zaměřují spíše na konkrétní technologie než na technologie pro nulové čisté emise obecně. Nedávno provedená studie dospěla k závěru, že většina identifikovaných politik v členských státech se zaměřuje na elektrolyzéry a palivové články, dále na baterie a technologie ukládání, větrnou energii a solární fotovoltaiku. Konkrétně zaměřené strategie pro vodíkové technologie mají například Německo a Španělsko, zatímco Irsko a Polsko mají odvětvové strategie pro technologie větrné energie³⁸.

Jedním z problémů, které brání masové výrobě technologií pro nulové čisté emise, je vydávání povolení pro výrobní závody, což je podrobně řešeno v aktu o průmyslu pro nulové čisté emise. Pravidla se v jednotlivých zemích liší, což může mít dopad na časový harmonogram zavádění těchto technologií. Členské státy však přecházejí k řešení, jako je digitalizace, zřizování jednotných kontaktních míst a upřednostňování ekologických projektů. Příkladem může být rozvoj jednotných kontaktních míst pro podnikatelské aktivity v Itálii, dočasné upřednostnění projektů ekologické transformace ve Finsku a klasifikace některých projektů jako prioritních investic v Maďarsku. Cílem francouzského zákona o ekologickém průmyslu je také zkrátit dobu pro vydávání povolení pomocí paralelního zpracování a zrychlených postupů u strategických projektů³⁹.

Draghiho zpráva zdůrazňuje, že je třeba zachovat a posílit výrobu čistých technologií v EU, aby bylo možné využít příležitostí k růstu, které nabízí rostoucí trh v EU i mimo ni, a to na základě silných základů EU v oblasti inovací a výroby. Zpráva dále identifikuje několik problémů, s nimiž se výrobci v EU u těchto technologií při rozšiřování výroby a zachování konkurenceschopnosti potýkají, a navrhuje několik opatření ke zvýšení konkurenceschopnosti

³⁷ Ecorys, *The Net-Zero manufacturing industry landscape across Member States - Final Report* (Prostředí odvětví výroby technologií pro nulové čisté emise v členských státech – závěrečná zpráva), 2025. Demonstrativní seznam příkladů.

³⁸ Tamtéž.

³⁹ Tamtéž.

EU v této oblasti. Zpráva ve svých návrzích zdůrazňuje, že je zásadní, aby byl na podporu výroby v celém rozsahu a rychle proveden akt o průmyslu pro nulové čisté emise⁴⁰.

Dohoda o čistém průmyslu stanoví přístup k dekarbonizaci založený na konkurenceschopnosti, jehož cílem je zajistit, aby EU byla atraktivním místem pro výrobu, a to i pro energeticky náročná průmyslová odvětví a čisté technologie. Budoucí Evropský fond pro konkurenceschopnost navíc pomůže zajistit, aby se strategické technologie, včetně čistých technologií, vyvíjely i vyráběly v EU⁴¹.

2.2.2. Dekarbonizace energeticky náročných průmyslových odvětví

Materiály vyráběné v energeticky náročných průmyslových odvětvích, od kovů, jako je ocel a hliník, až po chemické výrobky, mají pro hospodářství EU strategický význam, mimo jiné jako základ pro navrhování a výrobu technologií pro nulové čisté emise. Výstavba věže větrné turbíny vyžaduje ocel pro věž a její základy, hliník pro gondolu a lopatky a také jejich speciální chemické nátěry. Technologie pro nulové čisté emise, od obnovitelných zdrojů energie po výrobu vodíku, energetickou účinnost a technologie zachycování a ukládání uhlíku, zároveň umožňují dekarbonizaci energeticky náročných průmyslových odvětví. To ukazuje, jak zásadní význam mají energeticky náročné průmyslové výrobky pro hodnotové řetězce technologií pro nulové čisté emise a naopak.

Zvýšení strategické autonomie EU proto vyžaduje přístup založený na hodnotovém řetězci, který zohledňuje všechny základní komponenty a materiály technologií pro nulové čisté emise. Akt o průmyslu pro nulové čisté emise uznává význam transformativních průmyslových technologií pro dekarbonizaci výroby základních materiálů, jako je ocel, hliník, neželezné kovy, chemické látky a cement. Zahrnuje podporu projektů v oblasti dekarbonizace energeticky náročných průmyslových odvětví, které jsou součástí dodavatelského řetězce technologie pro nulové čisté emise⁴². Tyto projekty těží zejména ze zrychleného vydávání povolení. Kromě toho EU podporuje přechod od fosilních paliv k obnovitelným a nízkouhlíkovým zdrojům energie, zejména prostřednictvím energeticky účinné elektrifikace, například pomocí tepelných čerpadel, která získávají teplo z výfukových plynů a opětovně ho používají.

Energeticky náročná průmyslová odvětví představují více než polovinu spotřeby energie v průmyslu EU⁴³ a jsou nejvíce zasažena strukturálně vyššími cenami energie v EU ve srovnání s jinými velkými ekonomikami. Navzdory úsilí vyvíjenému v rámci plánu REPowerEU klesla výroba energeticky náročných průmyslových odvětví v EU od roku 2021 o 10–15 %⁴⁴. Energeticky náročná průmyslová odvětví zároveň mají významný podíl na emisích skleníkových plynů v EU. Jejich dekarbonizace je zásadní pro dosažení klimatické neutrality, vyžaduje však velké investice, a tím vytváří další tlak na společnosti v EU. Celkově je tím vytvářen silný tlak na konkurenceschopnost energeticky náročných průmyslových odvětví v EU ve srovnání se zeměmi, které mají nižší ceny energie a méně ambiciózní program dekarbonizace. Snížení výroby klíčových průmyslových výrobků v důsledku tohoto tlaku by oslabilo dodavatelské řetězce EU v oblasti technologií pro nulové čisté emise, zvýšila závislost na dovozu a snížila prosperitu.

⁴⁰ Mario Draghi, *Budoucnost evropské konkurenceschopnosti*, 2024.

⁴¹ [Politické směry pro příští Evropskou komisi, 2024–2029.](#)

⁴² Úř. věst. L, 2024/1735, 28.6.2024, čl. 2 odst. 3.

⁴³ Viz: https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/energy-intensive-industries_en.

⁴⁴ Mario Draghi, *Budoucnost evropské konkurenceschopnosti*, 2024.

Draghiho zpráva zdůrazňuje, že energeticky náročná průmyslová odvětví jsou pro hospodářství EU významná a že čelí obrovské výzvě, neboť musí investovat do dekarbonizace a zároveň se potýkat s rostoucími cenami emisí uhlíku a konkurencí na světových trzích. Zpráva v této souvislosti poukazuje na existenci nedostatečně rovných podmínek, zejména pokud jde o společnosti, které využívají vysokých dotací v zemích, jako je Čína, která rychle rozšiřuje svou výrobu. Na základě této analýzy Draghiho zpráva navrhuje, aby byla energeticky náročným průmyslovým odvětvím EU při jejich transformaci poskytována koordinovaná podpora, od povolování až po finanční podporu, včetně vytváření poptávky po zelených výrobcích, čímž by se vytvořila jasná obchodní argumentace pro investice do čisté výroby. Zpráva zároveň doporučuje vyrovnat podmínky mezinárodní konkurence, například prostřednictvím unijního mechanismu uhlíkového vyrovnání na hranicích (CBAM)⁴⁵.

Velký důraz na podporu průmyslu EU a jeho konkurenceschopnosti na cestě k dekarbonizaci klade Dohoda o čistém průmyslu. Komise navrhne zejména akt o akcelérátoru dekarbonizace průmyslu, který má podpořit průmyslová odvětví procházející transformací, a to vytvořením hlavních trhů pro čisté výrobky a urychlením plánování, zadávání veřejných zakázek a povolovacích postupů pro výstavbu nebo transformaci výrobních závodů, se zvláštním zaměřením na energeticky náročná průmyslová odvětví. Nový Kompas konkurenceschopnosti plánuje akční plány šité na míru energeticky náročným průmyslovým odvětvím, jako je ocelářství, kovovýroba a chemický průmysl, tedy odvětvím, která jsou páteří evropského výrobního systému. Dále navrhuje opatření týkající se horizontálních faktorů podporujících konkurenceschopnost, včetně zjednodušení regulačního prostředí a snížení regulační zátěže pro průmysl EU.

2.2.3. Lidský kapitál a dovednosti

Základem schopnosti EU navrhovat, vyrábět, konstruovat, propojovat a udržovat technologie a infrastrukturu čisté energie je kvalifikovaná pracovní síla. Podle nejnovější zprávy Mezinárodní agentury pro obnovitelné zdroje (IRENA) dosáhne počet pracovních míst v odvětví obnovitelných zdrojů energie v EU v roce 2023 přibližně 1,8 milionu⁴⁶. Z údajů průmyslových sdružení vyplývá, že na konci roku 2023 bylo v odvětví solární energie v EU zaměstnáno přibližně 826 000 osob (z toho 362 000 přímých pracovních míst), což znamená 27% nárůst počtu pracovních míst v odvětví solární energie od roku 2022, přičemž 5 % pracovních míst připadá na výrobu⁴⁷. V odvětví tepelných čerpadel se počet přímých pracovních míst ve stejném roce přiblížil 170 000, z toho 39 % jich bylo ve výrobě⁴⁸. Trh práce v tomto odvětví by však mohly ovlivnit negativní trendy v roce 2024 a v dalším období. V této souvislosti je třeba zmínit roli, kterou technologie čisté energie hrají ve výrobním segmentu, který představuje přibližně třetinu pracovních míst v širším odvětví čisté energie. To podtrhuje důležitou roli technologií pro nulové čisté emise a jejich výroby i z hlediska zaměstnanosti.

⁴⁵ Tamtéž.

⁴⁶ IRENA a MOP, *Renewable energy and jobs: Annual review 2024* (Obnovitelná energie a pracovní místa: výroční hodnocení 2024), 2024.

⁴⁷ Solar Power Europe: *EU Solar Jobs Report 2024 – a solar workforce ready for stronger growth* (Zpráva o pracovních místech v odvětví solární energie v EU v roce 2024 – pracovní síla v odvětví solární energie připravená na rychlejší růst), 2024.

⁴⁸ European Heat Pump Association, [European Heat Pump Market and Statistics 2024](#) (Zpráva o evropském trhu a statistice v oblasti tepelných čerpadel za rok 2024), 2024.

Ačkoli se situace v roce 2024 mírně zlepšila, nedostatek pracovních sil zůstává problémem. Ve třetím čtvrtletí roku 2024 činila míra volných pracovních míst v odvětví dodávek energie 1,6 %, zatímco celková míra volných pracovních míst v hospodářství EU byla 2,3 %⁴⁹. Míra podniků, které hlásily nedostatek pracovních sil v odvětví výroby elektrických zařízení, se snížila z 20 % v posledním čtvrtletí roku 2023 na 15 % v posledním čtvrtletí roku 2024⁵⁰. V tomto ohledu je klíčovým faktorem, který může v nadcházejících letech zhoršit strukturální nedostatek pracovních sil, stárnutí pracovní síly v mnoha členských státech⁵¹.

Nedostatek pracovních sil a dovedností již pomáhá řešit několik politik a iniciativ na různých úrovních, ale je třeba v tomto úsilí pokračovat. Členské státy kladou velký důraz na změnu kvalifikace a přerozdělování pracovníků napříč profesemi, odvětvími a regiony. Cíle a opatření týkající se dovedností jsou v rámci možností součástí politiky v oblasti výzkumu, inovací a konkurenceschopnosti ve vnitrostátních plánech v oblasti energetiky a klimatu⁵². Na úrovni EU zůstává po vyhlášení Evropského roku dovedností v roce 2023 agenda dovedností prioritní oblastí. Akční plán týkající se nedostatku pracovních sil a dovedností v EU z roku 2024 stanoví nová opatření pro EU, členské státy a sociální partnery na podporu prohlubování dovedností a změny kvalifikace, zejména v odvětvích zasažených ekologickou a digitální transformací⁵³. V rámci Paktu pro dovednosti byla zřízena tři rozsáhlá partnerství (v oblasti obnovitelných zdrojů energie na moři, pevninských obnovitelných zdrojů energie a digitalizace energetiky) a tři akademie dovedností pro nulové čisté emise (bateriová akademie v roce 2022, solární akademie v červnu 2024 a akademie surovin v prosinci 2024), jejichž cílem je řešit nedostatek konkrétních dovedností v klíčových odvětvích technologií čisté energie. Kromě toho se plánují další akademie zaměřené na větrnou energii a vodíkovou technologii.

Konkurenceschopné odvětví čisté energie a energetická transformace proto vyžadují velké, intenzivnější a cílené koordinační úsilí veřejného a soukromého sektoru, jehož cílem je přilákat pracovníky a měnit jejich kvalifikaci a prohlubovat jejich dovednosti, aby byla k dispozici dostatečná pracovní síla. Bude třeba nadále vyvíjet úsilí o zvýšení podílu žen pracujících v oblasti vývoje, výroby a zavádění technologií čisté energie, přilákání mladých lidí k energetickým profesím a rozvíjení zdrojů talentů v oblasti čisté energie. V Kompasu konkurenceschopnosti Komise zdůrazňuje, že je potřeba přijmout další opatření k řešení nedostatku dovedností a pracovních sil, a tím podpořit odvětví, jimiž se kompas zabývá, a tato opatření nastiňuje. To bude zahrnovat zřízení unie dovedností a obnovení důrazu na financování dovedností v rozpočtu EU se zaměřením na odvětví, která se podílejí na ekologické a digitální transformaci. Tato opatření budou mít zvláštní význam pro technologie čisté energie a úspěch energetické transformace.

2.3. Inovační prostředí v odvětví čisté energie

2.3.1. Trendy v oblasti výzkumu a inovací

V minulosti EU usilovala o vědeckou a technickou excelenci v oblasti technologií čisté energie a dosáhla jí, což se projeвило i v úspěchu na trhu díky výhodě „prvního hráče na trhu“. Tato

⁴⁹ Eurostat ([jvs_q_nace2](#)), navštíveno dne 13. února 2025.

⁵⁰ Evropská komise, GR ECFIN, [Business and consumer survey database, subsector data](#) (Databáze průzkumů u podniků a spotřebitelů, údaje z pododvětví). Kód „NACE 27: Výroba elektrických zařízení“ se používá jako zástupný ukazatel pro odvětví výroby energie z obnovitelných zdrojů, protože mnoho technologií čisté energie spadá do této kategorie.

⁵¹ IEA, *World Energy Investment* (Investice do světové energetiky), 2021; Cedefop, *Electroengineering workers: skills opportunities and challenges* (Elektrotechničtí pracovníci: příležitosti a výzvy v oblasti dovedností), 2023.

⁵² Zprávy členských států o vnitrostátních plánech v oblasti energetiky a klimatu, pokud byly informace poskytnuty.

⁵³ COM(2024) 131 final.

konkurenční výhoda se však v posledních letech vytrácí. Ať už se jedná o pokrok v oblasti výzkumu a inovací, využívání závislých trhů pro přenos technologií nebo zkušenostní učení, ostatní ekonomiky EU dohánějí nebo předhánějí ve schopnosti inovovat, což má současně vliv na konkurenceschopnost. Proto je odstraňování rozdílů v inovacích jedním ze tří směrů Kompasu konkurenceschopnosti, který stanoví opatření k posílení inovační výkonnosti EU.

EU má současně stále silnou základnu v oblasti technologií čisté energie, kde má v mnoha odvětvích stále dobrou pozici. Zaostává však za USA a Čínou v digitálních oblastech, a to jak celkově, tak v souvislosti s čistými technologiemi⁵⁴. Vzhledem k horizontálnímu významu digitalizace napříč technologiemi to má dopad i na konkurenceschopnost EU.

Pokud se podíváme na výdaje na výzkum a inovace v oblasti technologií čisté energie v poměru k HDP ve všech hlavních ekonomikách, zjistíme, že EU vykazuje vysokou úroveň veřejného výzkumu a inovací, což však kontrastuje s relativně nižší úrovní výdajů na soukromý výzkum a inovace. Z nejnovějších dostupných údajů vyplývá, že své veřejné výdaje na výzkum a inovace zvýšila polovina členských států, které již vykazaly údaje za rok 2023⁵⁵. Pokud by tyto částečně vykázané údaje byly reprezentativní, znamenalo by to – při zachování všech ostatních podmínek – dodatečnou podporu priorit v oblasti výzkumu a inovací v energetické unii ve výši 0,7 miliardy EUR (9% nárůst)⁵⁶.

Veřejné investice do výzkumu a inovací v rámci priorit v oblasti výzkumu a inovací v energetické unii neustále rostou, přičemž údaje vykázané členskými státy v roce 2022 jsou o 23 % vyšší než v roce 2021⁵⁷. Přibližně polovina členských států, které poskytly údaje⁵⁸, zvýšila v roce 2022 ve srovnání s rokem 2021 své veřejné investice do výzkumu a inovací v rámci priorit energetické unie. Veřejné investice vykázané v roce 2022, doplněné o finanční prostředky EU, přesáhly 9 miliard EUR. Podle těchto údajů a odhadů pro Čínu a USA zaujímá EU ve veřejných výdajích na výzkum a inovace v oblasti technologií čisté energie vedoucí příčku mezi hlavními ekonomikami, a to jak v absolutních číslech, tak v podílu na HDP (0,057 %, následuje Japonsko s 0,055 %).

⁵⁴ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Zpráva o výsledcích EU v oblasti vědy, výzkumu a inovací v roce 2024](#), 2024:

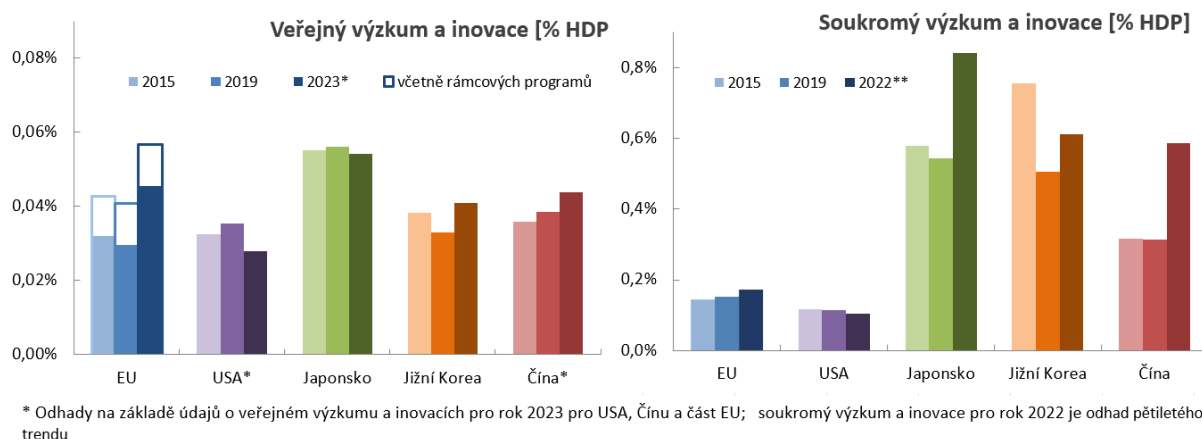
⁵⁵ Včasné, spolehlivé a srovnatelné informace o trendech ve výzkumu a inovacích v oblasti technologií čisté energie nejsou snadno dostupné. Důvodem je zčásti časové zpoždění některých statistik, ale také to, že ne vždy jsou jasně vymezeny příslušné technologické oblasti, které jsou často rozprostřeny do širších tematických oblastí, jako je energetika, doprava nebo zastavěné prostředí. Roztříštěné podávání zpráv ztěžuje získání komplexního přehledu a je jednou z oblastí, kterým je třeba věnovat pozornost, aby se zlepšilo monitorování a koordinace v oblasti výzkumu a inovací. Viz také SWD/2023/646 final.

⁵⁶ COM(2015) 80 final.

⁵⁷ Významný podíl na nárůstu v letech 2021 a 2022 měla změna ve vykazování údajů ve Španělsku a revize ve Francii. Na tyto dva členské státy připadá v roce 2022 další 1 miliarda EUR investic do výzkumu a vývoje. Francie se rovněž podílí na nárůstu v roce 2023. Zdroj: Mezinárodní energetická agentura (IEA), [Energy Technology RD&D Budgets - Database documentation](#) (Rozpočty na výzkum a vývoj v oblasti energetických technologií – databázová dokumentace), 2024.

⁵⁸ Členy agentury IEA je 22 členských států: AT, BE, CZ, DE, DK, EL, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LT, LU, NL, PL, PT, SE, SK (EL a LU zprávy nepodávají, IT zatím zprávu nepodala). Za rok 2022 vykazaly agentuře IEA zvýšení BE, DE, EE, ES, FR, LT, IE, PL, PT, FI. Zvýšení za rok 2023 zatím vykazaly AT, BE, FR, LT, IE, SK.

Obrázek 2: Veřejné/soukromé investice do výzkumu a inovací v prioritách energetické unie v oblasti výzkumu a inovací ve velkých ekonomikách jako podíl na HDP



Zdroj: JRC na základě IEA⁵⁹, Mise inovací⁶⁰, vlastní analýza⁶¹.

Nejnovější zvýšení znamenají, že investice členských států od roku 2021 překonaly vrchol zaznamenaný před deseti lety – před dopady hospodářského poklesu – jak v nominálním vyjádření, tak po zohlednění inflace. Ve stejném období došlo k výrazné změně podílu veřejných investic do výzkumu a inovací na prioritách energetické unie v oblasti výzkumu a inovací. Nejvýznamnější oblastí byla dříve jaderná bezpečnost, která přilákala téměř třetinu veřejných investic do výzkumu a inovací; v posledních letech přilákala podobný podíl i udržitelná doprava se zaměřením na bateriové a vodíkové technologie.

Veřejné investice členských států jsou doplněny finančními prostředky EU. Technologie čisté energie a jejich konkurenceschopnost nadále podporuje rámcový program EU pro výzkum a inovace Horizont Evropa. Například v rámci klastru 5 „Klima, energetika a mobilita“ programu Horizont Evropa bylo v letech 2021–2024 investováno přibližně 320 milionů EUR do výzkumu a inovací v oblasti solární fotovoltaiky, 70 milionů EUR do geotermální energie a více než 230 milionů EUR do pokroku v oblasti pokročilých technologií pro udržitelná alternativní paliva v letectví a námořní dopravě. Program Horizont Evropa zahrnuje také úsilí o zvýšení soukromých investic prostřednictvím evropských partnerství, jako je partnerství pro čistý vodík, partnerství BATT4EU a partnerství pro solární fotovoltaiku.

Soukromé investice nadále představují většinu (více než tři čtvrtiny) financování výzkumu a inovací v oblasti technologií čisté energie jak v EU, tak ve všech hlavních ekonomikách, přičemž podíl investic na HDP je v hlavních asijských ekonomikách stále výrazně vyšší než v EU a USA. Většina soukromých investic do výzkumu a inovací v oblasti technologií čisté energie v EU směřuje do technologií udržitelné dopravy. Největší podíl na průmyslových investicích do výzkumu a vývoje v EU má automobilový průmysl. Automobilový průmysl vede

⁵⁹ Upraveno na základě: Mezinárodní energetická agentura (IEA), [IEA energy technology RD&D budgets database](#) (Databáze rozpočtů na výzkum a vývoj v oblasti energetických technologií agentury IEA), 2024. Odhady údajů o veřejných výdajích na výzkum a inovace pro USA na základě IEA a Myslikova, Z., Gallagher, K. S., Zhang, F., Narassimhan, E., Oh S., & Chi, K., [Global Public Energy RD&D Expenditures Database](#) (Databáze celosvětových veřejných výdajů na výzkum a vývoj v oblasti energetiky), 2024.

⁶⁰ Mise inovací, [Country Highlights](#) (Shrnutí dle zemí), 2020. Odhady veřejných výdajů na výzkum a inovace pro Čínu na základě údajů z předchozích let a dalších zdrojů.

⁶¹ Evropská komise, Společné výzkumné středisko, [údaje z informačního systému plánu SET pro výzkum a inovace](#); soukromé investice do výzkumu a inovací jsou odhadem pětiletého trendu.

i v investicích do výzkumu a vývoje celosvětově a investuje osmkrát více než energetický průmysl (čisté a další technologie)⁶². Téměř čtvrtina inovačních činností v odvětví směřuje k udržitelnějším technologiím, z nichž se například více než třetina zabývá elektromobilitou (včetně baterií)⁶³.

Draghiho zpráva vyzdvihla klíčovou roli inovací při zvyšování produktivity a zároveň zdůraznila, že je zapotřebí vyvinout společné úsilí o odstranění překážek bránících inovacím a snížení rozdílů oproti Číně a USA v klíčových technologiích. Zpráva v této souvislosti zdůrazňuje, že náskok EU v oblasti ekologických technologií se stále více zmenšuje⁶⁴. Analýza předních investorů do výzkumu a vývoje v EU zároveň ukazuje klesající návratnost investic do výzkumu a vývoje, což naznačuje, že samotný tlak na zvýšení investic nemusí být dostatečným opatřením, pokud se neřeší další faktory, jako je udržení talentů⁶⁵. Nezávislá skupina odborníků pod vedením Manuela Heitora určila v roce 2024 řadu opatření, která může EU přijmout, aby si zajistila vedoucí postavení v oblasti výzkumu a inovací a podpořila konkurenceschopnost v rychle se měnícím technologickém prostředí. Tato opatření sahají od zvýšení financování a nového vymezení spolupráce až po restrukturalizaci politik a nástrojů v oblasti výzkumu a inovací⁶⁶. Průběžné sledování našich výsledků v oblasti výzkumu a inovací a konkurenčního postavení nám pomůže zavést změny do praxe a podle potřeby vyhodnotit jejich účinek.

Ačkoli má EU stále dobré výsledky, stále větší převahu ve výsledcích výzkumu čistých technologií má Čína. Pokud jde o vědecké publikace, má EU větší specializaci než USA, ale v oblasti inteligentní, ekologické a integrované dopravy a bezpečné, čisté a účinné energie zaostává za Čínou. Přesto je ve specializaci stále na předním místě, pokud se vědecké výstupy seskupí pod hlavičku cíle udržitelného rozvoje pro dostupné a čisté energie⁶⁷.

Podíl patentových přihlášek na ochranu technologií pro zmírňování změny klimatu na všech vynálezech dosáhl svého vrcholu v roce 2011. Souběžně s poklesem aktivity v oblasti „zelených“ patentů od té doby vzrostl počet přihlášek souvisejících ochranných známek, což svědčí o přesunu důrazu na provádění a zavádění spíše než na výzkum a inovace⁶⁸. EU si stále udržuje prvenství v celosvětovém objemu podaných patentových přihlášek s vysokou hodnotou⁶⁹ v prioritách energetické unie v oblasti výzkumu a inovací pro obnovitelné zdroje energie (29 %) a energetickou účinnost (23 %). V oblasti udržitelné dopravy se umístila na druhém místě za Japonskem, v oblasti zachycování, využití a ukládání uhlíku a jaderné bezpečnosti za USA, ale v oblasti inteligentních systémů se jí nepodařilo získat žádnou pozici.

⁶² Evropská komise, Společné výzkumné středisko, [2024 EU industrial R&D investment scoreboard](#) (Přehled průmyslových investic do výzkumu a vývoje v EU pro rok 2024), 2024.

⁶³ Evropská komise, Společné výzkumné středisko, [2023 EU industrial R&D investment scoreboard](#) (Přehled průmyslových investic do výzkumu a vývoje v EU pro rok 2023), 2023.

⁶⁴ Mario Draghi, [Budoucnost evropské konkurenceschopnosti](#), 2024.

⁶⁵ Evropská komise, Společné výzkumné středisko, [2024 EU industrial R&D investment scoreboard](#) (Přehled průmyslových investic do výzkumu a vývoje v EU pro rok 2024), 2024.

⁶⁶ Evropská komise: Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Align, act, accelerate - Research, technology and innovation to boost European competitiveness](#) (Sladit, jednat, urychlit – Výzkum, technologie a inovace pro posílení evropské konkurenceschopnosti), 2024.

⁶⁷ Tamtéž.

⁶⁸ Cervantes, M. et al., [Driving low-carbon innovations for climate neutrality](#) (Podpora nízkouhlíkových inovací pro klimatickou neutralitu), OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, č. 143, 2023.

⁶⁹ JRC na základě všech přihlášek zahrnutých do vydání databáze Evropského patentového úřadu Patstat z jara 2024. Zjištění uváděná za poslední tři roky s úplnými statistikami (2018–2020), aby se zabránilo zkreslení trendů v důsledku zpoždění údajů. Další informace: [Ukazatele založené na patentech: hlavní pojmy a dostupnost údajů](#).

Po několikaletém přizpůsobování přihlášek pro svůj domácí trh se Čína stále více zaměřuje na mezinárodní ochranu inovací v oblasti čisté energie. Již nyní vede v počtu patentových přihlášek s vysokou hodnotou pro inteligentní systémy (33 %) a zlepšuje se ve všech ostatních oblastech. EU si však trvale udržuje specializaci nad celosvětovým průměrem v oblasti obnovitelných zdrojů energie, udržitelné dopravy a zachycování, využití a ukládání uhlíku. EU si rovněž udržuje výhodu v podobě specializace v několika technologiích, jako je větrná energie, vodík pro dopravu a bioenergie.

Prostřednictvím Evropského strategického plánu pro energetické technologie (plánu SET), který je hlavním nástrojem pro provádění výzkumné, inovační a konkurenční složky energetické unie, členské státy a Komise spolupracují s průmyslem a výzkumnými institucemi a navazují s nimi úzká partnerství, jejichž cílem je vytvoření společných výzkumných a inovačních programů v oblasti technologií pro nulové čisté emise. V návaznosti na revizi plánu SET v roce 2023⁷⁰ akt o průmyslu pro nulové čisté emise ještě více posílil úlohu plánu SET a jeho řídicí skupiny, aby prostřednictvím koordinace a spolupráce pomohly podpořit rozvoj čistých, účinných a nákladově konkurenceschopných energetických technologií⁷¹.

V letech 2023 a 2024 vykazovaly činnosti v rámci plánu SET stabilní pokrok. Spolupráce v rámci plánu SET se zintenzivnila, což odráží silné tematické vazby mezi pracovními skupinami plánu SET, přičemž v roce 2024 se uskutečnil největší počet spoluprací mezi pracovními skupinami od přijetí plánu SET. Úzká spolupráce byla například navázána mezi skupinou pro energetické systémy a skupinou pro udržitelné a účinné využívání energie v průmyslu. Pracovní skupiny plánu SET pokračují v aktualizaci a revizi svých prováděcích plánů pro konkrétní technologie. Například v oblasti technologií stejnosměrného proudu byl v roce 2024 vydán nový plán provádění pro stejnosměrný proud o nízkém napětí, jehož cílem je vyvinout a demonstrovat mikrosítě stejnosměrného proudu o nízkém napětí v budovách a průmyslových závodech. Nedávný vývoj, včetně například vize vypracované v rámci plánu pro geotermální odvětví do roku 2050, podrobněji popisuje zpráva o pokroku v oblasti plnění plánu SET z roku 2024⁷².

Ve svém novém Kompasů konkurenceschopnosti Komise zdůraznila, že je třeba, aby se středobodem hospodářství EU jako klíčový faktor konkurenceschopnosti staly výzkum a inovace. V rámci opatření k odstranění rozdílů v inovacích Komise představí akt o Evropském výzkumném prostoru, který posílí investice do výzkumu a vývoje a přiblíží je cíli 3 % HDP. Kromě toho se rozšíří Evropská rada pro výzkum a Evropská rada pro inovace⁷³.

2.3.2. Investiční trendy v oblasti rizikového kapitálu

Klíčem k posílení energetické odolnosti a technologické suverenity EU je financování společností zabývajících se čistou energií. Rizikový kapitál, který je jádrem ekosystému, jenž financuje inovativní začínající a rozvíjející se podniky, hraje zásadní roli při zajišťování toho, aby EU využila průmyslové příležitosti, které nabízejí vznikající technologie čisté energie.

⁷⁰ COM(2023) 634 final.

⁷¹ Úř. věst. L, 2024/1735, 28.6.2024.

⁷² Evropská komise, Společné výzkumné středisko, Kuzov, T., Letout, S., Georgakaki, A., Volt, S., Tumara, D., Martinez Castilla, G., Lauritzen, A., Sobczak, A., Paunescu, G., Fromentin, M., Degiorgis, E., Volkanovski, A., Tzimas, E., [SET Plan Progress Report](#) (Zpráva o pokroku v oblasti plnění plánu SET), 2024.

⁷³ [Politické směry pro příští Evropskou komisi, 2024–2029](#); COM(2025) 30 final.

Rozvoj investic rizikového kapitálu v odvětví čisté energie v EU svědčí o úsilí, které EU vynaložila na rozvoj odvětví rizikového kapitálu, mobilizaci veřejných investorů k pokrytí nedostatku velkého množství finančních prostředků a zapojení dalších finančních subjektů, jako jsou podnikoví a institucionální investoři. EU má nejvyšší relativní podíl rizikového kapitálu poskytovaného státem (ve srovnání s celkovým rizikovým kapitálem)⁷⁴, což prokazuje silnou roli veřejných investic ve srovnání se soukromými.

Roky 2023 a 2024 se nejeví jednoznačně a vykazují jak příležitosti, tak výzvami pro EU. V roce 2023, navzdory celosvětovému poklesu financování rizikového kapitálu, EU prokázala svou schopnost přilákat strategické dohody o růstu pro rozsáhlé výrobní závody na baterie a ocel na bázi vodíku. Tyto výjimečné dohody byly faktorem růstu investic rizikového kapitálu do technologií čisté energie v EU, které v roce 2023 dosáhly 9,2 miliardy EUR (+20 % oproti roku 2022)⁷⁵.

V roce 2024 vedlo trvale nepříznivé makroekonomické prostředí k nižšímu počtu uzavřených dohod a k výraznému poklesu celkového objemu investic rizikového kapitálu v EU. Tento prudký pokles (–34 % ve srovnání s rokem 2023) odhalil značnou závislost na velmi malém počtu rozsáhlých dohod (nad 1 miliardu EUR rizikového financování). V roce 2023 získaly tyto částky tři společnosti, které dohromady představovaly 43 % celkových investic rizikového kapitálu do technologií čisté energie v EU. Jednou z nich je švédský výrobce baterií Northvolt, který v listopadu 2024 požádal o ochranu před úpadkem, což svědčí o náročnosti rychlého rozšiřování výroby. Tato závislost na velkých dohodách byla ještě výraznější v roce 2024, kdy byla uzavřena pouze jedna taková dohoda v hodnotě 2,4 miliardy EUR, která sama o sobě představovala 39 % investic rizikového kapitálu do technologií čisté energie v EU⁷⁶.

Díky těmto významným dohodám se v roce 2023 nejvíce zmenšila investiční mezera mezi EU, kde se podíl technologií čisté energie na celkových investicích rizikového kapitálu v EU zvýšil, a USA a Čínou, kde investice rizikového kapitálu poklesly. Na EU proto v roce 2023 připadalo 28 % – a to rostoucí – podíl celosvětových investic rizikového kapitálu do technologií čisté energie, čímž se řadí mezi USA (30 %) a Čínu (24 %). Tento podíl zůstal v roce 2024 relativně stabilní.

Pro většinu firem v EU, které vyvíjejí a vyrábějí technologie čisté energie, obecně zůstává hlavní překážkou přístup k financování. Bude třeba zopakovat úspěšné projekty, a to i v dalších technologiích, v nichž EU v současnosti stále zaostává.

Současně v EU vzrostly investice rizikového kapitálu do technologií solární fotovoltaiky, které v letech 2021–2023 pokryly 20 % celkových celosvětových investic. Tyto investice však přinesly prospěch především integrátorům řešení v oblasti solární fotovoltaiky a nijak nepřispěly k rozvoji domácí výroby solárních modulů. Čínské firmy získaly 2,7krát více investic rizikového kapitálu než jejich protějšky z EU, z nichž většinu využily rozvíjející se podniky vyvíjející a vyrábějící nové typy solárních článků a modulů.

⁷⁴ Evropská komise, *Science, research and innovation performance of the EU – A competitive Europe for a sustainable future* (Výkonnost EU v oblasti vědy, výzkumu a inovací – Konkurenceschopná Evropa pro udržitelnou budoucnost), 2024.

⁷⁵ Výběr JRC vychází z vertikál databáze PitchBook a hloubkových průzkumů provedených pro středisko CETO a žebříčku konkurenceschopnosti klimaticky neutrálního odvětví v Evropě. Více podrobností viz zpráva Evropské komise JRC, Georgakaki, A., Taylor, N., Ince, E., Koukoulakis, G., Kuokkanen, A., Kuzov, T., Letout, S., Mountraki, A., Murauskaite-Bull, I., Mancini, L., Miletic, M., Pennington, D., Ozdemir, E. a Terça, G., CETO, *Overall Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union* (Celková strategická analýza technologií čisté energie v Evropské unii), 2024.

⁷⁶ Na základě databáze PitchBook, částečné údaje za rok 2024 získané v lednu 2025, na základě výběru JRC pro středisko CETO.

Na EU v letech 2021–2023 připadlo také 15 % celosvětových investic rizikového kapitálu do vodíkových technologií. Její pozice však byla oslabena poklesem investic rizikového kapitálu v roce 2023 a řadou větších dohod, jichž se účastnili čínští výrobci palivových článků v letech 2021 a 2022 a výrobci elektrolyzérů z USA v roce 2023. V roce 2023 se prosadily začínající podniky z USA vyvíjející technologie elektrolyzérů a získaly osmkrát více finančních prostředků rizikového kapitálu než jejich konkurenti z EU s cílem rozšířit své výrobní kapacity, snížit výrobní náklady a oslovit zámořské trhy.

Severoamerické začínající podniky tradičně převažují ve všech ostatních technologiích pro nulové čisté emise a přitahují většinu souvisejících investic rizikového kapitálu. To platí pro zachycování, využití a ukládání uhlíku, koncentrovanou solární energii, geotermální energii, hydroelektrickou energii, jadernou energii, obnovitelná paliva nebiologického původu a technologie udržitelných alternativních paliv, přičemž EU má trvale nízký podíl na celkových investicích rizikového kapitálu realizovaných v těchto oblastech na celém světě.

EU si však vytvořila významnou základnu podniků v oblasti bioenergie, dobíjení elektrických vozidel, tepelných čerpadel, nového ukládání energie a technologií energie z oceánů a solární a větrné energie. Dohromady se v letech 2021–2023 jedná o 18,5 % (z toho polovina připadá na dobíjení elektrických vozidel) investic rizikového kapitálu do technologií pro nulové čisté emise v EU. V roce 2023 měla EU největší podíl na celkových investicích do každé z těchto technologií na světě, stejně jako USA. Navzdory zvýšenému objemu investic od roku 2021 firmám v EU, které tyto technologie a komponenty vyvíjejí, stále chybí velké dohody, které by jim umožnily získat konkurenční výhodu a podpořily zavádění těchto technologií ve velkém měřítku.

Existuje několik finančních nástrojů EU, které podporují investice do inovativních čistých technologií, například Inovační fond, Program InvestEU a fond ERI, který je složkou investic rizikového kapitálu Evropské rady pro inovace. Platforma strategických technologií pro Evropu (STEP), která vstoupila v platnost v roce 2024, podporuje investice do začínajících podniků, malých a středních podniků a malých společností se střední tržní kapitalizací v EU, které vyvíjejí a vyrábějí kritické technologie čisté energie⁷⁷.

Uvolnění plného potenciálu podnikatelského ekosystému EU v oblasti čisté energie vyžaduje odstranění investičních překážek a dosažení cílených veřejných intervencí⁷⁸. Draghiho zpráva označuje nedostatečně rozvinutý trh rizikového kapitálu za jednu z překážek pro čisté technologie v EU a vyzývá ke stimulaci soukromých investic⁷⁹. Podle zprávy zvýšení investic do technologií čisté energie zahrnuje posílení a zefektivnění rozpočtu na úrovni EU a zavedení režimů financování na podporu soukromých a rizikovějších investic do inovativních společností, čímž bude možné rozšířit strategické společnosti EU nebo dlouhodobé transformační projekty.

Potřebu dalších opatření v oblasti veřejných investic a snižování rizika soukromého kapitálu uznávají politické směry Komise. Zvláště důležité je usnadnit financování rychle rostoucích společností bankami, investory a rizikovým kapitálem. Na základě Lettovy zprávy⁸⁰ navrhne Komise evropskou unii úspor a investic, včetně bankovních a kapitálových trhů⁸¹. Prohloubení bankovních a kapitálových trhů v EU je nezbytným předpokladem pro uvolnění dalších zdrojů

⁷⁷ Úř. věst. L, 2024/795, 29.2.2024. Další informace: <https://strategic-technologies.europa.eu>.

⁷⁸ Evropská investiční banka, *The scale-up gap* (Rozdíly v tempu rozvoje podniků), 2024.

⁷⁹ Mario Draghi, *Budoucnost evropské konkurenceschopnosti*, 2024.

⁸⁰ Enrico Letta, *Mnohem více než jen trh*, 2024.

⁸¹ Další informace: [Výzva k předložení faktických podkladů k evropské unii úspor a investic](#).

financování, podporu přeshraničních investic a zatraktivnění rozvíjejících se podniků pro investory tím, že se zlepší jejich možnosti odchodu.

Aby bylo zajištěno, že finanční prostředky budou proudit v potřebném rozsahu a vyřeší se tak investiční mezera v EU, bude třeba považovat technologie čisté energie za strategickou prioritu. V této souvislosti Komise oznámila, že v rámci příštího víceletého finančního rámce zřídí Evropský fond pro konkurenceschopnost, jehož cílem je uvolnit investice do čistých a strategických technologií. Překážkami, které brání vzniku a rozvoji nových podniků, se bude zabývat zvláštní strategie EU pro začínající a rychle se rozvíjející podniky⁸².

3. POSOUZENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI EU V OBLASTI TECHNOLOGIÍ PRO NULOVÉ ČISTÉ EMISE

3.1. Solární fotovoltaika

Solární fotovoltaika je nejrychleji rostoucí technologií výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů. V roce 2024 byla EU na dobré cestě k dosažení cíle Strategie EU pro solární energii v podobě 600 GWac (~720 GWp) instalované kapacity fotovoltaiky do roku 2030⁸³. Na základě předběžných údajů pro rok 2024 se roční růst zpomalil, ale zařízení i tak výrazně rostou z více než 56 GWp v roce 2023 na 63 GWp v roce 2024. V obou letech se EU v oblasti zavádění umístila na druhém místě za Čínou (374 GWp v roce 2024) a na třetím místě skončily USA (45 GWp v roce 2024)⁸⁴. Náklady na výrobu fotovoltaické elektřiny jsou nyní ve většině zemí nižší než náklady na alternativy založené na fosilních palivech⁸⁵.

Akt o průmyslu pro nulové čisté emise zmiňuje Evropskou alianci fotovoltaického průmyslu, která si klade za cíl dosáhnout do roku 2025 výrobní kapacity solární fotovoltaiky 30 GWp ročně v celém hodnotovém řetězci⁸⁶. Tento cíl byl již překonán u měničů (82 GWp v roce 2023⁸⁷) a je blízko k dosažení v případě polykrystalického křemíku (29 GWp v roce 2024). Situace je však jiná v jiných částech hodnotového řetězce. Současná výroba v oblasti solární fotovoltaiky v EU u ingotů a destiček je nižší než 1 GWp, zatímco u článků a modulů je to méně než 3 GWp⁸⁸, přičemž podle některých údajů činila skutečná výroba v roce 2023 u modulů přibližně 2 GWp⁸⁹. Celkově je EU silně závislá na dovozu fotovoltaiky z Číny, kde se nachází 91 % výrobních zařízení uvedených do provozu. Naproti tomu příslušné individuální podíly EU, USA a Indie činí 1 %⁹⁰.

Odhaduje se, že náklady na výrobu fotovoltaického modulu jsou v EU přibližně o 60 % vyšší než v Číně⁹¹. Tyto rozdíly vyplývají z vyšších investičních a mzdových nákladů a nákladů na energii, jakož i z nižšího objemu výroby a nedostatečné vertikální integrace. Další obtíže pro evropské výrobce představují velké zásoby a nadměrná nabídka z Číny, která způsobila prudký

⁸² COM(2025) 30 final.

⁸³ COM(2022) 221 final.

⁸⁴ Jaeger-Waldau, A., *Snapshot of Photovoltaics* (Přehled fotovoltaiky), 2025 (připravuje se).

⁸⁵ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing*, (Podpora výroby čistých technologií), 2024.

⁸⁶ Úř. věst. L, 2024/1735, 28.6.2024, 16. bod odůvodnění.

⁸⁷ Solar Power Europe, *Inverter Explained 2.0*, červen 2024.

⁸⁸ Evropská komise, JRC, Chatzipanagi, A., Jaeger-Waldau, A., Letout, S., Mountraki, A., Gea Bermudez, J., Georgakaki, A., Ince, E. a Schmitz, A., CETO, *Photovoltaics in the European Union* (Fotovoltaika v Evropské unii), 2024.

⁸⁹ ESMC, *dopis Evropské komisi*, leden 2024.

⁹⁰ CETO, *Photovoltaics in the European Union* (Fotovoltaika v Evropské unii), 2024.

⁹¹ IEA, *Renewables 2023 - Analysis and forecast to 2028* (Obnovitelné zdroje energie 2023 – Analýza a prognóza do roku 2028), 2024.

pokles cen modulů na spotovém trhu, které v lednu 2025 meziročně klesly o více než 25 % na 0,105 EUR/Wp⁹². To sice vytváří tlak na zavádění, ale zároveň dostává pod vysoký tlak výrobce. Zařízení na výrobu článků a modulů vykazují celosvětově nízkou průměrnou míru využití, která se pohybuje kolem 50 %⁹³.

Výrobci fotovoltaiky v EU se obecně snaží konkurovat na světovém trhu, zejména cenou. Koncentrace fotovoltaické výrobní kapacity v jediné zemi, v Číně, vytváří rizika pro odolnost hodnotového řetězce a cenovou stabilitu⁹⁴. EU stále hraje významnou roli ve výzkumu a inovacích v oblasti fotovoltaiky, zejména pokud jde o specifické aplikace, jako je fotovoltaika integrovaná v budovách, zemědělství, infrastruktury nebo vozidlech⁹⁵.

Aby byla EU konkurenceschopná v oblasti výroby fotovoltaiky, musela by rozšířit inovativní technologie ve velkých gigawattových továrnách integrovaných do celého hodnotového řetězce. Evropskou solární chartou⁹⁶, podepsanou v dubnu 2024, se Komise, 23 členských států a zástupci průmyslu zavázali k řadě dobrovolných opatření na podporu odvětví výroby fotovoltaiky v EU.

3.2. Solární termální energie

Strategie EU pro solární energii⁹⁷ stanovila cíl ztrojnásobit poptávku po solárním teple v letech 2022 až 2030. Odvětví však doposud dosáhlo jen omezeného pokroku a v letech 2023 a 2024 čelilo několika obtížím. Investice se zpomalily v důsledku konkurence ze strany fotovoltaiky a tepelných čerpadel jako alternativního řešení obnovitelných zdrojů a vlivu levnějšího plynu a změn v pobídkách pro zavádění⁹⁸. V roce 2023 EU navýšila kapacitu solárního termálního tepla o 1,3 GWth, což je o 24 % méně než v roce 2022. Výsledný čistý nárůst kapacity o 1,3 % (včetně vyřazení starších systémů z provozu) je mnohem nižší než tempo, které je potřebné ke ztrojnásobení kapacity do roku 2030⁹⁹.

Pokles zaznamenal také globální trh, neboť v roce 2023 bylo instalováno nových zařízení o kapacitě 21 GWth, zatímco v roce 2022 to bylo 23 GWth¹⁰⁰. Povzbudivější je, že segment tepla pro průmyslové procesy vzrostl celosvětově meziročně třikrát a v roce 2023 dosáhl celkové kapacity 0,95 GWth. Patří sem i nová největší elektrárna v EU využívající koncentrovanou solární energii (30 MWth s akumulací 68 MWh) ve Španělsku. Pokud jde o koncentrovanou solární energii, nedošlo v EU k žádnému nárůstu výrobní kapacity, která zůstává od roku 2013 téměř nezměněna (2,30 GW, téměř celá ve Španělsku)¹⁰¹. Čína se mezitím stala vedoucím

⁹² PV Exchange, [Solar Market Analysis January 2025 - PV module prices at crossroads](#) (Analýza solárního trhu leden 2025 – Ceny fotovoltaických modulů na rozcestí), 2025.

⁹³ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing* (Podpora výroby čistých technologií), 2024.

⁹⁴ [European Solar Charter](#) (Evropská solární charta), 2024.

⁹⁵ CETO, [Photovoltaics in the European Union](#) (Fotovoltaika v Evropské unii), 2024.

⁹⁶ [European Solar Charter](#) (Evropská solární charta), 2024.

⁹⁷ COM(2022) 221 final.

⁹⁸ EurObserv'ER, *Solar thermal and concentrated solar power barometer* (Barometr solární termální a koncentrované solární energie), 2024.

⁹⁹ Tamtéž.

¹⁰⁰ Weiss, W., Spörk-Dür, M., [Solar Heat Worldwide](#) (Solární teplo z celosvětového pohledu), 2024.

¹⁰¹ Eurostat ([nrg_inf_epcrw](#)), navštíveno dne 12. února 2025, a Evropská komise, JRC, Carlsson, J., Taylor, N., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Ince, E., Schmitz, A. a Gea Bermudez, J., CETO, [Solar Thermal Energy in the European Union](#) (Solární termální energie v Evropské unii), 2024.

světovým tvůrcem technologií v oblasti koncentrované solární energie, neboť má v provozu 1 GW nové kapacity a další 2 GW jsou v procesu vývoje¹⁰².

EU má silné odvětví výroby ohřívачů vody využívajících solární termální energii a dříve se odhadovalo, že pokrývá až 90 % domácí poptávky, což je mnohem více, než stanoví referenční hodnota pro výrobu v aktu o průmyslu pro nulové čisté emise. Přestože v posledním desetiletí došlo v tomto odvětví ke konsolidaci, zejména v Německu a Španělsku, stále v něm působí řada rozličných subjektů, které nabízejí různé výrobky. Řeční výrobci termosifonových systémů dokázali využít silného růstu trhu, a to i díky významnému vývozu¹⁰³. Na trh s velkými zařízeními pro dálkové vytápění a s průmyslovým solárním termálním teplem, který by měl v nadcházejícím desetiletí výrazně růst, v současné době vstupuje několik společností z EU. Údaje o obchodu se solárními a neelektrickými ohřívачi vody ukazují výrazný nárůst dovozu, ačkoli si EU v roce 2023 udržela celkovou kladnou obchodní bilanci ve výši 27 milionů EUR¹⁰⁴.

Solární termální technologie je vyspělou možností dekarbonizace, ale teprve se ukáže, zda se jí podaří získat významný podíl na trhu. V současné době pokrývá solární termální energie pouze 0,9 % celosvětové poptávky po tepelné energii¹⁰⁵. Sdružené náklady na výrobu solárního tepla mohou konkurovat konvenčním zdrojům, zejména v oblastech s dobrými solárními zdroji. Solární termální technologie se však často instaluje v systému s jiným zdrojem tepla, přičemž tepelná čerpadla mohou nabízet samostatná řešení pro mnoho aplikací. Solární termální energii by prospělo koordinované úsilí a jasné plány, které by umožnily růst směřující k dosažení cíle pro rok 2030.

Společnosti z EU mají dobrou pozici jako dodavatelé technologií, ale je třeba nadále usilovat o standardizaci a rozvoj sítě montážních firem s odbornými znalostmi v oblasti nákladově efektivních řešení, včetně hybridizace s jinými technologiemi obnovitelných zdrojů. V případě koncentrované solární energie bude jakékoli oživení trhu EU do značné míry záviset na návrhu Španělska přidat do roku 2030 2,5 GW¹⁰⁶. I v tomto případě by pro dosažení konkurenceschopné úrovně nákladů byla nezbytná standardizace konstrukce a výroby.

3.3. Větrná energie na pevnině a na moři

EU stojí v čele celosvětového odvětví větrné energie a dosud si udržuje silnou pozici. Její konkurenceschopnost je však stále více pod tlakem ze strany Číny. Vítr hraje klíčovou roli v oblasti energetické transformace EU: do roku 2023 byla instalována celková kapacita větrné energie ve výši 219 GW, z toho 91 % na pevnině a 9 % na moři¹⁰⁷. V roce 2023 byla instalována nová kapacita ve výši o 16,8 GW, z toho 83 % zařízení využívající větrnou energii na pevnině a 17 % na moři¹⁰⁸. Tento vývoj znamená rychlejší tempo instalace (celková instalace v roce 2022 činila 15,5 GW) a z hlediska roční instalace je rok 2023 rekordní. Předběžné údaje pro

¹⁰² REN21, *Renewables 2024 Global Status Report Collection: Energy Supply* (Soubor zpráv o globálním stavu obnovitelných zdrojů energie: zásobování energií), 2024.

¹⁰³ EurObserv'ER, *Concentrated Solar Power and Solar Thermal Barometer* (Barometr koncentrované solární a solární termální energie), 2023.

¹⁰⁴ CETO, *Solar Thermal Energy in the European Union* (Solární termální energie v Evropské unii), 2024.

¹⁰⁵ IEA, *Renewables 2023* (Obnovitelné zdroje energie 2023), 2024.

¹⁰⁶ Španělská vláda, integrovaný vnitrostátní plán v oblasti energetiky a klimatu, aktualizace 2023–2030, 2024.

¹⁰⁷ Eurostat ([nrg_inf_epcrw](#)), navštíveno dne 12. února 2025.

¹⁰⁸ Eurostat ([nrg_inf_epc](#)), navštíveno dne 12. února 2025.

rok 2024 ukazují, že EU instalovala další kapacitu větrné energie ve výši 13,6 GW, z toho 10,7 GW na pevnině a 2,9 GW na moři¹⁰⁹.

V rámci aktu o průmyslu pro nulové čisté emise si EU stanovila cíl, že do roku 2030 bude výrobní kapacita větrné energie činit nejméně 36 GW¹¹⁰. V roce 2024 připadalo na EU 12,6 % celosvětové výroby lopatek (~25 GW), 12,5 % celosvětové montáže gondol (~35 GW) a 21,8 % výroby věží (~38 GW)¹¹¹. V roce 2023 dodaly společnosti z EU celosvětově více než 27 GW větrných turbín¹¹². Podíl výrobců z EU na celosvětovém trhu však v roce 2023 klesl na 23 % z 30 % v předchozím roce, zatímco čínští výrobci zvýšili svůj podíl ze 46 % na 55 %. Na evropském trhu nadále dominují společnosti z EU, jejichž podíl na trhu v roce 2023 činil 89 %. Na základě očekávaného nárůstu počtu zařízení bude třeba zvýšit výrobní kapacitu EU, aby odpovídala budoucí poptávce. To má zásadní význam pro snížení kapitálových výdajů na nová zařízení, pro zajištění toho, aby nabídka odpovídala poptávce za konkurenceschopné ceny, a pro to, aby se předešlo omezení dodávek nebo zvýšení nákladů.

Hlavní výzvy pro společnosti z EU souvisejí zejména s intenzivní konkurencí ze strany Číny. Čínští výrobci jsou schopni nabídnout mnohem nižší ceny než jejich evropští konkurenti, přičemž turbíny vyvážené z Číny jsou přibližně o 32 % levnější než turbíny jejich konkurentů¹¹³, a to v situaci, kdy se cena větrných turbín a jejich komponentů celosvětově zvýšila přibližně o 26 % ve srovnání s úrovní před pandemií¹¹⁴. To by mohlo vytvořit nerovné podmínky pro společnosti v EU a omezit jejich budoucí konkurenceschopnost na světovém trhu.

Se zlepšením makroekonomického prostředí se investice do větrné energie začaly obnovovat¹¹⁵, přičemž v roce 2023 byly v EU provedeny rekordní investice ve výši 48 miliard EUR (oproti investicím ve výši necelých 20 miliard EUR v roce 2022). V roce 2023 zůstaly investice do větrné energie na pevnině na srovnatelné úrovni jako v roce 2022, tedy přibližně 18 miliard EUR, zatímco investice do větrné energie na moři vzrostly z 0,4 miliardy EUR investovaných v roce 2022 na 30 miliard EUR v roce 2023.

Celosvětové odvětví větrné energie je do značné míry závislé na složitých dodavatelských řetězcích, které mohou být zranitelné vůči narušením, obchodním tlakům a nedostatku důležitých surovin. Potřeba materiálů, jako je měď a ocel, je vysoká, protože se používají v různých komponentech turbín, jako jsou generátory, věže, lopatky a převodovky. Obzvláště znepokojivá je silná závislost na čínských prvcích vzácných zemin¹¹⁶, které jsou klíčové pro výrobu permanentních magnetů větrných turbín. Zranitelná místa existují také u komponentů a dílčích komponentů, jako jsou generátory, což zvyšuje riziko narušení dodavatelského řetězce. Zdroje materiálů i komponentů mohou být soustředěny v několika málo zemích, čímž může být ohrožen dodavatelský řetězec v důsledku geopolitické závislosti, a jsou proto

¹⁰⁹ JRC na základě údajů GWEC a Rystad, 2025.

¹¹⁰ Úř. věst. L, 2024/1735, 28.6.2024, 16. bod odůvodnění.

¹¹¹ JRC na základě údajů BloombergNEF a Rystad.

¹¹² Evropská komise, JRC, Mc Govern, L., Tapoglou, E., Georgakaki, A., Mountraki, A., Letout, S., Ince, E., Gea Bermudez, J., Schmitz, A. a Grabowska, M., CETO, [Wind Energy in the European Union](#) (Větrná energie v Evropské unii), 2024.

¹¹³ BloombergNEF, *Wind Turbine Price Index 2H 2024* (Index cen větrných turbín za 2. pololetí 2024), 27. prosince 2024.

¹¹⁴ BloombergNEF, *Rising costs dampen the outlook for offshore wind* (Rostoucí náklady oslabují výhledy pro větrnou energii na moři), 3. července 2024.

¹¹⁵ Rystad a WindEurope, zpráva: [Rebound in wind energy financing in 2023 shows that the right policies attract investors](#) (Oživení financování větrné energie v roce 2023 prokazuje, že správné politiky přitahují investory), 21. března 2024.

¹¹⁶ Evropská komise, Generální ředitelství pro vnitřní trh, průmysl, podnikání a malé a střední podniky, [Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023: Final Report](#) (Studie o kritických surovinách pro EU do roku 2023: závěrečná zpráva), 2023.

zapotřebí diverzifikované a odolné dodavatelské řetězce, které podpoří růst odvětví větrné energie.

Komise v Evropském akčním plánu pro větrnou energii navrhla opatření na podporu konkurenceschopnosti odvětví větrné energie v EU¹¹⁷. Jedna ze souvisejících iniciativ, Charta EU o větrné energii¹¹⁸, byla podepsána v prosinci 2023. Charta sdružuje 26 členských států, které se zavázaly podpořit odvětví větrné energie v EU mimo jiné tím, že zvýší výrobní kapacity v EU a zlepší a zjednoduší postup aukcí a povolování. Bude třeba nadále vyvíjet stávající úsilí na podporu zavádění, včetně rychlejšího povolování, zviditelnění seznamu projektů a investic do sítě, aby se zajistilo, že investice do budoucích větrných parků zůstanou atraktivní a že odvětví větrné energie EU bude moci těžit z příležitostí, které celosvětový rozmach větrné energie nabízí.

3.4. Energie z oceánů

Energie z oceánů zahrnuje několik technologií, z nichž nejpokročilejší jsou energie slapových proudů a energie vln. Přestože některé z těchto technologií dosáhly vysoké úrovně technologické připravenosti, technologie energie z oceánů zatím nejsou využívány v průmyslovém měřítku.

EU je lídrem ve vývoji technologií energie z oceánů, zejména v oblasti slapové energie a energie vln. Čelí však rostoucí konkurenci ze strany dalších velkých ekonomik, jako jsou USA a Čína. USA investovaly v posledních pěti letech do energie z oceánů 546 milionů EUR¹¹⁹. V letech 2023 a 2024 tento trh zaznamenal nebývalý zájem a financování. Předběžné údaje pro rok 2024 ukazují, že v roce 2024 byly v Evropě instalovány nové kapacity pro výrobu energie z oceánů o výkonu nejméně 1 230 kW¹²⁰. V EU byly v roce 2022 instalovány kapacity ve výši 878 kW a v roce 2023 ve výši 250 kW¹²¹. Hlavními faktory pro přilákání soukromých investic a podporu rozvoje těchto projektů v Evropě byly v období let 2023 a 2024 vnitrostátní podpora příjmů (např. rozdílové smlouvy nebo tarify výkupních cen) a financování ze strany EU a členských států. Zástupci průmyslu očekávají, že v rámci patnácti pilotních parků a parků v předkomerční fázi bude k dispozici 165 MW¹²². Z členských států mají většinu kumulativní instalované kapacity v oblasti energie slapových proudů Francie, Dánsko a Nizozemsko, zatímco v oblasti energie vln vede Portugalsko a Španělsko.

Hlavní roli v rozvoji tohoto odvětví hraje průmysl EU, neboť 41 % tvůrců technologií energie slapových proudů a 52 % tvůrců technologií energie vln sídlí v EU¹²³. Výroba převodovek, generátorů a řídicích systémů probíhá převážně v Evropě, přičemž se odhaduje, že projekty v EU zajišťují nejméně 415 pracovních míst na plný pracovní úvazek. V celosvětovém měřítku

¹¹⁷ COM(2023) 669 final.

¹¹⁸ [Charta EU o větrné energii](#), 2023.

¹¹⁹ Při použití průměrného směnného kurzu 0,9239 EUR za 1 USD v průběhu roku 2024, na základě údajů [ECB](#).

¹²⁰ Předběžné údaje společnosti Ocean Energy Europe.

¹²¹ Eurostat ([nrg_inf_epc](#)), navštíveno dne 12. února 2025.

¹²² ETIP Ocean, [Strategic Research and Innovation Agenda for Ocean Energy](#) (Strategický program výzkumu a inovací pro energii z oceánů), 2024.

¹²³ Evropská komise, JRC, Tapoglou, E., Mc Govern, L., Georgakaki, A., Mountraki, A., Letout, S., Ince, E., Gea Bermudez, J., Schmitz, A. a Grabowska, M., CETO, [Ocean Energy in the European Union](#) (Energie z oceánů v Evropské unii), 2024.

je EU držitelem 20 % vynálezů s vysokou hodnotou, patří jí tedy druhé místo po Číně (32 %)¹²⁴.

Hlavní výzvou zůstávají vysoké náklady na kapitál, které zpomalují investice a zavádění, což má lavinový efekt na industrializaci. Cíle v tomto ohledu stanoví Evropský strategický plán pro energetické technologie (plán SET), jenž usiluje o snížení výrobních nákladů na 0,10 EUR/kWh do roku 2030 u energie slapových proudů a na 0,15 EUR/kWh do roku 2030 u energie vln¹²⁵. Toho má být dosaženo zejména prostřednictvím aukcí konkrétních technologií u pilotních parků a parků v předkomerční fázi, které v některých členských státech stále chybí. Realizace seznamu projektů a dosažení tohoto cíle vyžaduje nástroje ke snížení rizika investic. Tyto nástroje ke snížení rizika by mohly zahrnovat záruky za úvěry pro první parky v předkomerční fázi, aby se snížily náklady na kapitál, přilákali investoři a urychlilo zavádění. Tím se uvolní úspory z rozsahu a ještě více sníží náklady, jak se již stalo u zavedených obnovitelných zdrojů energie.

3.5. Baterie a ukládání energie

Ambice Evropy stát se lídrem celosvětového přechodu na čistou energii závisí na její schopnosti rychle a ve velkém měřítku vyvíjet, vyrábět a integrovat pokročilé technologie baterií. Akt o průmyslu pro nulové čisté emise odkazuje na cíl dosáhnout v EU do roku 2030 výrobní kapacity baterií alespoň ve výši 550 GWh¹²⁶.

Na začátku roku 2024 se zdálo, že EU je na dobré cestě splnit své cíle pro rok 2030. Mezitím však švédská společnost Northvolt požádala v listopadu 2024 o ochranu před úpadkem. Odhady naznačují, že přibližně 616 GWh plánované výrobní kapacity v Evropě je vykázáno jako zrušené, odložené nebo snížené, což by mohlo ohrožit cíle pro rok 2030¹²⁷. V důsledku toho je podíl EU na celosvětové provozní výrobě baterií v roce 2024 ve výši 7 % nižší než předchozí odhady. Zároveň se očekává, že celková světová výroba se v nadcházejících pěti letech zvýší téměř pětinašobně a předpokládaný 10% podíl světové výroby v EU, pokud by byl dosažen, by plně pokryl předpokládané potřeby EU v roce 2030¹²⁸.

Výroba článků v EU je spojena s riziky kritických dodavatelských řetězců, zejména kvůli vysoké závislosti na Číně, pokud jde o katody a anody, a vyšším výrobním nákladům – obvykle o 70 až 130 % vyšším na jednotku výrobní kapacity než v Číně¹²⁹. Rostoucí celosvětová nadprodukce článků a klesající poptávka po elektrických vozidlech vedly k tomu, že evropské výrobní závody jsou provozovány pod svou kapacitou nebo zastavují výrobní linky / odkládají spuštění výrobních linek na později, jako například v závodě Volkswagen Salzgitter (pouze 20 GWh místo 40 GWh)¹³⁰. Prognózy pro rok 2030 předpovídají celosvětový přebytek

¹²⁴ CETO, [Ocean Energy in the European Union](#) (Energie z oceánů v Evropské unii), 2024.

¹²⁵ Plán SET, [Ocean energy implementation plan](#) (Plán provádění pro energii z oceánů), 2021; CETO, [Ocean Energy in the European Union](#) (Energie z oceánů v Evropské unii), 2024.

¹²⁶ Úř. věst. L, 2024/1735, 28.6.2024, 16. bod odůvodnění.

¹²⁷ BloombergNEF, *Northvolt Collapse Underscores Importance of Supply Chains* (Kolaps společnosti Northvolt podtrhuje důležitost dodavatelských řetězců), 2024.

¹²⁸ 237 GWh výrobní kapacity v EU ve srovnání s celosvětovou výrobní kapacitou 3 347 GWh v roce 2024 a odhadovaná výrobní kapacita 1 510 GWh v EU ve srovnání s celosvětovou výrobní kapacitou 14 903 GWh v roce 2030, na základě údajů BloombergNEF, navštíveno dne 20. února 2025.

¹²⁹ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing Report* (Zpráva o podpoře výroby čistých technologií), 2024.

¹³⁰ Reuters, *Volkswagen's German battery plant to stay at half capacity amid cost pressures* (Německá továrna na baterie společnosti Volkswagen zůstane na poloviční kapacitě i přes tlak na náklady), 2024.

bateriových článků. Kromě toho se zvyšují ochranná obchodní opatření, včetně například uložení amerických cel na čínská elektrická vozidla. Pokračující eskalace obchodního napětí by mohla potenciálně zvýšit náklady a mít dopad na rozhodnutí o nákupu baterií v dodavatelském řetězci¹³¹. V EU Komise v roce 2024 uzavřela antisubvenční šetření dovozu bateriových elektrických vozidel z Číny, jež vedlo k uložení vyrovnávacích cel na dovážená vozidla¹³².

Celosvětová kapacita bateriových systémů ukládání energie v rozvodné síti v roce 2024 dosáhla 168 GWh, což představuje výrazný nárůst oproti kapacitě ve výši 96,1 GWh zavedené v roce 2023¹³³. Na Čínu připadá 67 % celosvětově zavedených bateriových systémů ukládání energie, následují USA a Kanada, přičemž Evropa v současnosti v zavádění bateriových systémů ukládání energie zaostává. V roce 2024 dosáhne ukládání energie „za měřidlem“ celosvětově 40 GWh. Do roku 2035 se očekává, že stacionární aplikace budou představovat 16 % celosvětově zavedených baterií, přičemž v roce 2020 to bylo 6 %¹³⁴. Většina předních dodavatelů baterií v rámci bateriových systémů ukládání energie sídlí v Asii.

Aby EU udržela krok se svými konkurenty, musí rychleji zavádět výrobní kapacity a budovat spolehlivé hodnotové řetězce, více investovat do výzkumu a vývoje nových bateriových technologií a řešit kritické nedostatky ve svém hodnotovém řetězci prostřednictvím alternativních řešení.

3.6. Technologie tepelných čerpadel

Výrobci tepelných čerpadel určených pro konečnou montáž se sídlem v EU patří mezi světové lídry v oblasti špičkových hydronických řešení pro rezidenční použití, zatímco čínské společnosti dominují na trhu s reverzibilními klimatizacemi vzduch-vzduch¹³⁵. Výrobci v EU oznámili, že v tomto desetiletí rozšíří kapacity pro konečnou montáž o více než 30 GWth, zatímco v roce 2023 stávající kapacita činila přibližně 24 GWth. Díky tomuto plánovanému rozšíření se průmysl EU blíží ke splnění potřeb EU v roce 2030, které Mezinárodní energetická agentura stanovila na přibližně 60 GWth¹³⁶. Ačkoli je EU na dobré cestě k dosažení cíle aktu o průmyslu pro nulové čisté emise, kterým je výrobní kapacita alespoň 31 GWth pro konečnou montáž tepelných čerpadel, společnosti v EU nemají v současné době tak silnou pozici ve výrobě některých komponentů.

¹³¹ BloombergNEF, *Energy Storage: 10 Things to Watch in 2025* (Ukládání energie: deset věcí, které je třeba sledovat v roce 2025), 2025.

¹³² Úř. věst. L, 2024/2754, 29.10.2024.

¹³³ Energy Storage News, [Global BESS deployment soared 53% in 2024](#) (Celosvětově zavedené bateriové systémy ukládání energie v roce 2024 vzrostly o 53 %), 2025.

¹³⁴ Na základě údajů BloombergNEF, leden 2025.

¹³⁵ Údaje z databáze COMEXT/COMTRADE pro kód HS 841861 – tepelná čerpadla; jiná než klimatizační zařízení: vývoz EU do světa: 3 837 mil. EUR, z toho 603 mil. EUR mimo EU; čínský vývoz do světa: 971 mil. EUR. A údaje z databáze COMEXT/COMTRADE pro kód HS 841581 – klimatizační zařízení: vývoz EU do světa: 782 mil. EUR, z toho 177 mil. EUR mimo EU; čínský vývoz do světa: 549 mil. EUR.

¹³⁶ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing* (Podpora výroby čistých technologií), 2024. Scénář pro nulové čisté emise do roku 2050; rozsah: tepelná čerpadla pro vytápění prostor a ohřev teplé vody v obytných a komerčních budovách, včetně reverzibilních klimatizačních jednotek, pokud se používají jako primární topné zařízení.

Schodek obchodní bilance EU v oblasti hydronických tepelných čerpadel se v roce 2023 snížil o třetinu díky 13% poklesu dovozu a 14% nárůstu vývozu¹³⁷. Současně se prodej tepelných čerpadel v EU v roce 2023 snížil o 7,2 % ve srovnání s rokem 2022, a to po deseti letech stabilního růstu¹³⁸. Tento trend pokračoval i v roce 2024, kdy prodej v Evropě klesl ve srovnání s rokem 2023 o 31 %¹³⁹. To vedlo ke zkrácení pracovní doby a snížení počtu pracovních míst v odvětví a k nejistotě při rozhodování o investicích do výroby. Růst výrobní kapacity v EU se v roce 2023 rovněž zpomalil¹⁴⁰. Aby se tento trend zvrátil, požaduje průmysl stanovení ambiciózních cílů EU pro dekarbonizaci vytápění prostor, přijetí stabilních dlouhodobých vnitrostátních politických rámců a příznivý poměr cen elektřiny a plynu¹⁴¹.

Odhaduje se, že náklady na konečnou montáž tepelných čerpadel v Evropě a USA se dnes pohybují kolem 184–230 EUR/KW¹⁴², což je přibližně dvojnásobek nákladů odhadovaných pro Čínu. Vzhledem k tomu, že komponenty představují 75 % konečných nákladů, jsou vertikálně integrovaní výrobci konkurenceschopnější¹⁴³. Průmysl EU je i nadále do značné míry závislý na dovozu komponentů, jako jsou kompresory, výměníky tepla, ventily a chladivo. K posílení konkurenceschopnosti a odolnosti výroby tepelných čerpadel pro domácnosti by byla zapotřebí větší diverzifikace dodávek a silnější hodnotové řetězce EU, aby se tato závislost snížila.

Pokud jde o **průmyslová tepelná čerpadla**, výrobci z EU zaujímají celosvětově vedoucí úlohu a pokrývají celý dodavatelský řetězec¹⁴⁴. Podle Mezinárodní energetické agentury by měla průmyslová tepelná čerpadla do roku 2050 pokrýt přibližně 30 % průmyslové potřeby tepla do 400 °C a do roku 2030 by to měla být již polovina¹⁴⁵. Průmyslová tepelná čerpadla mají také potenciál pokrýt potřebu tepla o teplotě nižší než 200 °C, která představuje 37 % průmyslové potřeby tepla¹⁴⁶, přičemž aktuálně se uplatňují v odvětví potravinářství a výroby nápojů a celulózy a papíru.

K dalšímu rozvoji průmyslových tepelných čerpadel jsou zapotřebí projekty v oblasti výzkumu a vývoje, které by rozšířily škálu aplikací a co nejrychleji by do zavedly technologie do fáze použití a standardizace¹⁴⁷. Kromě toho jsou zapotřebí investice do dodavatelského řetězce EU, aby se rozšířily výrobní kapacity a snížily náklady na výrobky. Průmysl vidí v průmyslových tepelných čerpadlech potenciál stát se úspěšnou evropskou technologií.

¹³⁷ HS 841861– Tepelná čerpadla (kromě klimatizací). Více informací: Evropská komise, JRC, Toleikyte, A., Lecomte, E., Volt, J., Lyons, L., Roca Reina, J.C., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Wegener, M., Schmitz, A., CETO, [Heat Pumps in the European Union](#) (Tepelná čerpadla v Evropské unii), 2024.

¹³⁸ Evropská asociace tepelných čerpadel (EHPA), Market Report, 2024 (Zpráva o trhu 2024), omezeno na AT, BE, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LT, NL, PL, PT, SE, SK. Zohledňuje především tepelná čerpadla pro vytápění a ohřev teplé užitkové vody.

¹³⁹ BloombergNEF, Europe's Heat Pump Market Collapse Triggers Spending Dip (Kolaps evropského trhu s tepelnými čerpadly způsobuje pokles výdajů), 2025.

¹⁴⁰ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing* (Podpora výroby čistých technologií), 2024.

¹⁴¹ EHPA, *EU Heat Pump Accelerator* (Akcelerator tepelných čerpadel v EU), 2023.

¹⁴² Při použití průměrného směnného kurzu 0,9239 EUR za 1 USD v průběhu roku 2024, na základě údajů [ECB](#).

¹⁴³ IEA, *Advancing Clean Technology Manufacturing* (Podpora výroby čistých technologií), 2024.

¹⁴⁴ IEA HPT TCP, [Annex 58 High-Temperature Heat Pumps](#) (Příloha 58, Vysokoteplotní tepelná čerpadla), 2023. 20 v EU a 7 v Norsku; 24 v Japonsku, z toho 9 technologií mechanické rekompresy par (MVR), a také zařízení mechanické rekompresy par v Číně.

¹⁴⁵ IEA, *Net zero by 2050* (Čistá nula do roku 2050), 2021.

¹⁴⁶ TNO, [Strengthening Industrial Heat Pump Innovation](#) (Posílení inovace průmyslových tepelných čerpadel), 2020.

¹⁴⁷ Program technologické spolupráce IEA pro technologie tepelných čerpadel (HPT TCP), [Annex 58 High-Temperature Heat Pumps](#) (Příloha 58, Vysokoteplotní tepelná čerpadla), 2023.

3.7. Geotermální energie

Geotermální energie získala v roce 2024 pozornost veřejnosti a politickou dynamiku. Tato politická dynamika zahrnovala usnesení Evropského parlamentu o geotermální energii¹⁴⁸ a závěry Rady o geotermální energii¹⁴⁹. V roce 2023 činil instalovaný čistý výkon geotermální energie v EU přibližně 0,9 GWe¹⁵⁰ (celosvětově 14,8 GWe¹⁵¹). Využívání přímého geotermálního tepla neustále rostlo, v roce 2023 bylo v provozu 298 systémů dálkového vytápění a chlazení¹⁵².

Společnosti z EU hrají na jednotném trhu od průzkumu lokality až po vyřazení z provozu významnou roli, protože hodnotové řetězce zavádění jsou obvykle výhradně domácí¹⁵³. Pokud jde o výrobu konečných produktů, odhaduje se, že toto odvětví splňuje cíl stanovený v aktu o průmyslu pro nulové čisté emise, aby 40 % potřeb v oblasti zavádění bylo pokryto domácí výrobou¹⁵⁴. Naproti tomu globálnímu trhu s komponenty, jako jsou turbíny, turboexpandéry, čerpadla, ventily a řídicí systémy, dominují společnosti ze zemí mimo EU. Japonsko vyrábí 82 % parních turbín s bleskovým cyklem a Izrael 74 % expandérů s binárním cyklem. Evropští výrobci těchto technologií sídlí především v Itálii a v menší míře v Německu a Francii¹⁵⁵. V oblasti výzkumu a inovací byla EU v minulosti světovým lídrem v oblasti vynálezů s vysokou hodnotou, než ji v roce 2019 předstihla Čína¹⁵⁶.

Společná produkce lithia a dalších surovin může zvýšit ekonomickou udržitelnost geotermálních elektráren. Pokud jde o materiálovou závislost, samotná technologie je do značné míry závislá na oceli, která se z velké části dováží z Asie. V menší míře vyžaduje odvětví geotermální energie také kritické suroviny, jako je hliník¹⁵⁷, měď a titan¹⁵⁸. Nedávná zpráva z vlastní iniciativy Evropského parlamentu¹⁵⁹ a závěry Rady¹⁶⁰ doporučují mimo jiné: i) zvýšení politické viditelnosti a celkového povědomí o potenciálu a výzvách geotermální energie; ii) řešení otázky dostupnosti údajů; iii) snížení investičních rizik zavedením systémů záruk; iv) zefektivnění a urychlení povolovacích postupů; v) podpora osvědčených postupů; vi) řešení nedostatku kvalifikované pracovní síly a vii) zlepšení přijetí ze strany veřejnosti.

¹⁴⁸ Usnesení Evropského parlamentu ze dne 18. ledna 2024 o geotermální energii (2023/2111(INI)).

¹⁴⁹ Rada Evropské unie, závěry o podpoře geotermální energie, 16. prosince 2024.

¹⁵⁰ Eurostat ([nrg_inf_epcrw](https://nrg-inf.epcrw)), navštíveno dne 12. února 2025.

¹⁵¹ Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), *Renewables Global Status Report* (Zpráva o globálním stavu obnovitelných zdrojů), 2024.

¹⁵² Evropská rada pro geotermální energii (EGEC), *Geothermal Market Report 2023* (Zpráva o trhu s geotermální energií za rok 2023), 2024.

¹⁵³ EGEC, *Geothermal Market Report 2023* (Zpráva o trhu s geotermální energií za rok 2023), 2024.

¹⁵⁴ Evropská komise, JRC, Taylor, N., Georgakaki, A., Ince, E., Letout, S., Mountraki, Gea Bermudez, J. a Schmitz, A., CETO, *Geothermal Energy in the European Union* (Geotermální energie v Evropské unii), 2024.

¹⁵⁵ EGEC, *Geothermal Market Report 2023* (Zpráva o trhu s geotermální energií za rok 2023), 2024.

¹⁵⁶ CETO, *Geothermal Energy in the European Union* (Geotermální energie v Evropské unii), 2024.

¹⁵⁷ EGEC, *Geothermal Market Report 2023* (Zpráva o trhu s geotermální energií za rok 2023), 2024.

¹⁵⁸ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, Schleker, T., Hicks, M., Cressida Howard, I., Ohrvik-Stott, J. et al., *Study on clean energy R&I opportunities to ensure European energy security by targeting challenges of distinct energy value chains for 2030 and beyond* (Studie o možnostech výzkumu a inovací v oblasti čisté energie pro zajištění evropské energetické bezpečnosti prostřednictvím zaměření se na výzvy v oblasti odlišných energetických hodnotových řetězců pro rok 2030 a další období), 2024.

¹⁵⁹ Usnesení Evropského parlamentu ze dne 18. ledna 2024 o geotermální energii (2023/2111(INI)).

¹⁶⁰ Rada Evropské unie, závěry o podpoře geotermální energie, 16. prosince 2024.

3.8. Vodíkové technologie: elektrolyzéry a palivové články

Elektrolýza vody je proces, při kterém se z vody pomocí elektřiny vyrábí vodík. Pokud bude elektřina pocházet z obnovitelných a nízkouhlíkových zdrojů, může tato technologie sehrát klíčovou roli při dekarbonizaci těžko dekarbonizovatelných odvětví průmyslu, zejména výroby energeticky náročných materiálů (např. oceli, cementu), hnojiv a námořního a leteckého průmyslu. Výrobní kapacita elektrolyzérů v Evropě roste, neboť ji podporují regulační a finanční rámce¹⁶¹. První aukce Evropské vodíkové banky v roce 2024 poskytla 720 milionů EUR na sedm projektů. To sice umožňuje, aby ke konečnému investičnímu rozhodnutí dospělo více projektů, avšak evropské společnosti se i nadále potýkají s překážkami v oblasti financování a provozu.

Instalovaná kapacita elektrolyzérů v Evropě vzrostla z 228 MWe v roce 2023 na 663 MWe v roce 2024 (projekty ve fázi provádění nebo s přijatým investičním rozhodnutím), přičemž 517 MWe připadlo na země EU¹⁶². Celosvětová instalovaná kapacita vzrostla z 1,4–1,7 GWe v roce 2023 až na 5 GWe v roce 2024¹⁶³. Z toho 2,7 GWe připadá na Čínu a přibližně 300 MWe na USA.

Výrobní kapacita evropských elektrolyzérů se v roce 2024 odhaduje na 10–15,7 GWe ročně¹⁶⁴, zatímco celosvětová kapacita se předpokládá ve výši 40–54 GWe ročně¹⁶⁵. Nejvyšší výrobní kapacitu má Čína, kde se v roce 2024 předpokládá kapacita v přibližné výši 20 GWe¹⁶⁶.

Navzdory rozšíření výrobní kapacity a zvětšení velikosti systému se zatím nepodařilo dosáhnout očekávaného snížení nákladů. Důvodem je inflace a další náklady, jako jsou pomocné komponenty, připojení k elektrické síti a nepřímé náklady. Nejnovější studie uvádějí náklady spojené s kapitálovými výdaji pro alkalické systémy o výkonu 100 MW ve výši 3 050 EUR za kW a 2 630 EUR za kW pro systémy o výkonu 200 MW¹⁶⁷, což je nejméně čtyřikrát více než v Asii. Někteří evropští výrobci uvádějí, že nemají dostatek odběratelů pro svou produkci, což ovlivňuje jejich schopnost snížit investiční náklady na kW a životaschopnost mnoha obchodních plánů v oblasti obnovitelné a nízkouhlíkové vodíkové zdroje.

Růst nabídky v Evropě zpomaluje. Důvodem jsou nedostatky v dodavatelském řetězci, nedostatek přiměřených objemů poptávky a závislost na kritických surovinách (např. kovy

¹⁶¹ Včetně cílů v oblasti spotřeby stanovených ve směrnici o obnovitelných zdrojích energie (EU) 2023/2413, cíle partnerství v oblasti elektrolyzérů do roku 2025 dosáhnout 25 GWe ročně a čtyř významných projektů společného evropského zájmu v oblasti vodíkových a palivových článků, viz: https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei/approved-ipceis_cs.

¹⁶² Na základě souboru údajů o projektech v oblasti vodíku agentury IEA, který byl získán v lednu 2025 pro EU, NO, UK a CH.

¹⁶³ Evropská komise, JRC, Bolard, J., Dolci, F., Gryc, K., Eynard, U., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Rózsai, M. a Wegener, M., CETO, *Water Electrolysis and Hydrogen in the European Union* (Elektrolýza vody a vodík v Evropské unii), 2024; IEA, *Global Hydrogen Review* (Globální přehled o vodíku), 2024. Agentura IEA uvádí v roce 2024 pro USA výrazně nižší instalovanou kapacitu než v databázi projektů v roce 2023, která činila 717 MWe.

¹⁶⁴ IEA, *Global Hydrogen Review* (Globální přehled o vodíku), 2024; CETO, *Water Electrolysis and Hydrogen in the European Union* (Elektrolýza vody a vodík v Evropské unii), 2024. Horní rozmezí se týká společnosti Rystadt Energy a zahrnuje výrobní kapacitu ve výstavbě (říjen 2024).

¹⁶⁵ IEA, *Global Hydrogen Review* (Globální přehled o vodíku), 2024; údaje o vyšším rozmezí předpokládané v údajích BloombergNEF, *Electrolysers, too many fish in the Pond* (Elektrolyzéry, příliš mnoho ryb v rybníku), 2024.

¹⁶⁶ IEA, *Global Hydrogen Review* (Globální přehled o vodíku), 2024; horní rozmezí se vztahuje k sídlům OEM v Číně.

¹⁶⁷ Na základě údajů BloombergNEF, *Electrolyser Price Survey* (Průzkum cen elektrolyzérů), 2024; TNO, *Evaluation of the levelised cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands* (Hodnocení sdružených nákladů na výrobu vodíku na základě navrhovaných projektů elektrolyzérů v Nizozemsku), 2024.

platinové skupiny)¹⁶⁸ a komponentech¹⁶⁹. Tyto faktory rovněž přispívají k vyšším výrobním nákladům. Konkurenceschopnost evropských společností vyrábějících elektrolyzéry je proto omezená. Na jedné straně jsou komerčně dostupné výrobky pro hlavní skupiny elektrolyzérů¹⁷⁰, a pokud jde o patenty s vysokou hodnotou, mají subjekty v EU dobrou pozici¹⁷¹. Na druhou stranu existují dlouhé dodací lhůty pro montáž souborů elektrolyzérů, nedostatky v hodnotovém řetězci a nákladnější systémy, které ovlivňují konkurenceschopnost evropských výrobců. Obchodní plán mohou ovlivnit i další aspekty, jako jsou záruky po výrobě a vysoké provozní náklady na výrobu vodíku z obnovitelných zdrojů.

Náklady na elektrickou energii hrají důležitou roli při stanovení průměrných nákladů na vodík. Důvodem je skutečnost, že elektřina představuje významný podíl na celkových nákladech, přičemž její relativní podíl se liší v závislosti na lokalitě a specifikaci elektrolyzérů¹⁷². Jako příklad lze uvést nedávné projekty v Nizozemsku, kde průměrné náklady na vodík¹⁷³ činily 12–14 EUR/kg vodíku v případě elektřiny na moři u systémů s elektrolyzéry o výkonu 100–200 MWe. Průměrné náklady na vodík budou do velké míry záviset na návrhu, provozu a lokalizaci projektů.

Zbývajících výzvami v oblasti výzkumu a inovací jsou náhrada „věčných chemikálií“ používaných v membránách, snížení nákladů na systémy, zlepšení jejich výkonu a životnosti, snížení spotřeby sladké vody a zavedení do odvětví konečného využití za konkurenceschopné ceny.

Palivové články jsou systémy k účinné výrobě elektřiny z čistého vodíku. Mají přidanou hodnotu, neboť poskytují dekarbonizovaná řešení pro dopravu, vytápění nebo napájení mimo síť. Používají se především v elektrických vozidlech s palivovými články, v autobusech, regionálních vlacích a v menší míře v oblasti vytápění, strojního zařízení a stacionárního napájení mimo síť. V EU vytvářejí emisní normy a ceny uhlíku další pobídky pro investice. V roce 2023 činila odhadovaná instalovaná kapacita celosvětově 7,8 GW, v čele s Asií (72 %), USA a Kanadou (18 %) a Evropou s 0,6 GW (8 %)¹⁷⁴, přičemž většina trhu byla v oblasti mobility¹⁷⁵.

Evropští výrobci nabízejí autobusy s palivovými články, ale palivové články jsou ve většině případů nakupovány od jiných dodavatelů, zejména z Kanady a Japonska. V EU se vyvíjejí prototypy palivových článků pro těžká vozidla, protože zájem o čistou dopravu roste a celkové náklady na vlastnictví se mohou po roce 2035 vyrovnat nákladům na diesellové nákladní vozidla. Odhaduje se, že těžká vozidla s palivovými články budou i nadále dražší než vozidla

¹⁶⁸ Na základě údajů JRC, [Analýza dodavatelského řetězce a prognóza poptávky po materiálech ve strategických technologiích a odvětvích v EU](#), 2023. Celkem 1–5 % kritických surovin pro elektrolyzéry pochází z Evropy.

¹⁶⁹ Na základě údajů BloombergNEF, *Electrolyser Overcapacity* (Nadměrná kapacita elektrolyzérů), 2024.

¹⁷⁰ Čtyři hlavní komercializované technologie jsou: alkalická elektrolyza, elektrolyza s protonově výměnnou membránou, elektrolyza s pevnými oxidy, elektrolyza s aniontově výměnnou membránou. Další vyvíjenou technologií je elektrolyza s protonově vodivou keramikou.

¹⁷¹ Žebříček konkurenceschopnosti klimaticky neutrálního odvětví v Evropě (CIndECS). Celkem 31 % vynálezů s vysokou hodnotou v EU.

¹⁷² CETO, [Water Electrolysis and Hydrogen in the European Union](#) (Elektrolyza vody a vodík v Evropské unii), 2024.

¹⁷³ TNO, [Evaluation of the levelised cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands](#) (Hodnocení sdružených nákladů na výrobu vodíku na základě navrhovaných projektů elektrolyzérů v Nizozemsku), 2024.

¹⁷⁴ Na základě údajů z dokumentu Rystad Energy, *Fuel Cell Installed Capacity Dataset* (Soubor údajů o instalované kapacitě palivových článků), 2024.

¹⁷⁵ European Hydrogen Observatory (Evropské středisko pro sledování vodíku), [Fuel Cell Market Dataset](#) (Soubor údajů o trhu s palivovými články), 2021.

s elektrickým pohonem na baterie. Palivové články v oblasti vytápění budou v EU pravděpodobně hrát pouze okrajovou roli.

Je třeba posílit odolnost hodnotových řetězců pro elektrolyzéry i palivové články, od získávání surovin až po výrobu a dodávky komponentů, a zkrátit tak dodací lhůty celých systémů v Evropě při konkurenceschopných nákladech. Dostupnost velkého množství cenově konkurenceschopného obnovitelného a nízkouhlíkového vodíku zůstává politickou prioritou.

3.9. Technologie udržitelné výroby bioplynu a biometanu

Evropa má vyspělé odvětví především výroby elektřiny z bioplynu a rostoucí trhy s teplem a dopravou, jejichž zdrojem energie je vtlačení biometanu do soustavy. Téměř 50 % výroby připadá na Evropu, přičemž jen Německo pokrývá 20 % celosvětové poptávky¹⁷⁶. Anaerobní digesce je i nadále hlavní komerční technologií používanou k výrobě bioplynu, který se následně zpracovává na biometan. EU je předním výrobcem bioplynu a biometanu, jejichž kombinovaná produkce v roce 2023 dosáhne přibližně 22,1 miliardy metrů krychlových¹⁷⁷. Je také lídrem ve výrobě zařízení. Kapacita výroby biometanu z anaerobní digesce v EU v roce 2023 činila 3,8 miliardy m³, přičemž skutečná roční produkce se odhaduje na 3,5 miliardy m³, ale předpokládá se, že do roku 2030 se výrobní kapacita zvýší pětinašobně¹⁷⁸. Současné tempo růstu biometanu v EU přesně odpovídá cílům vnitrostátních plánů v oblasti energetiky a klimatu pro rok 2030 a je v souladu s cílem plánu REPowerEU.

EU je domovem předních světových společností v oblasti výroby bioplynu a biometanu a výroby komponentů (např. anaerobních reaktorů, zařízení na čištění bioplynu, zplyňovacích zařízení)¹⁷⁹. Vypracovávají se nové plány, přičemž EU je v čele¹⁸⁰. V rámci programu EU Horizont bylo investováno více než 120 milionů EUR do dvaceti inovativních projektů, které přispívají k technologickému pokroku v této oblasti. Inovativní technologie pro přímou výrobu biometanu, jako je zplyňování zbytků a odpadů z biomasy, se v EU zatím příliš neprosadily (v roce 2023 byla instalovaná a provozovaná výrobní kapacita 2 000 t/rok, ačkoli se očekává, že v roce 2030 vzroste výroba biometanu na 0,7 miliardy m³¹⁸¹). Zařízení na výrobu bio-LNG představují v EU cennou možnost, přičemž se očekává, že kapacita přibližně 7,3 TWh v roce 2023 vzroste do roku 2025 na 15,4 TWh¹⁸².

Na EU připadá významná část investic do bioplynu a je lídrem v oblasti patentů s vysokou hodnotou¹⁸³. Bioplynové technologie (anaerobní digesce a úprava plynu) nevykazují kritickou závislost na materiálech, komponentech nebo dodavateli a nejsou závislé na zařízení,

¹⁷⁶ IEA, Obnovitelné zdroje energie 2023, [Special section: Biogas and biomethane](#) (Zvláštní část: bioplyn a biometan), 2024.

¹⁷⁷ Na základě údajů Evropské bioplynové asociace (EBA), [Statistical report](#) (Statistická zpráva), 2024.

¹⁷⁸ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (Annex 3) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“) (příloha 3), 2024.

¹⁷⁹ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Study on energy technology dependence](#) (Studie o závislosti na energetických technologiích), 2020.

¹⁸⁰ Evropská komise, JRC, Motola, V., Scarlat, N., Buffi, M., Hurtig, O., Rejtharova, J., Georgakaki, A., Mountraki, A., Letout, S., Salvucci, R., Rózsai, M. a Schade, B., CETO, [Bioenergy in the European Union](#) (Bioenergie v Evropské unii), 2024.

¹⁸¹ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (Annex 3) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“) (příloha 3), 2024.

¹⁸² CETO, [Bioenergy in the European Union](#) (Bioenergie v Evropské unii), 2024.

¹⁸³ CETO, [Bioenergy in the European Union](#) (Bioenergie v Evropské unii), 2024.

materiálech nebo dodavatelských technologiích specifických pro zplyňovací zařízení¹⁸⁴. EU není závislá ani na dovozu biologických vstupních surovin¹⁸⁵. U plynových motorů a turbín pro výrobu elektřiny, stejně jako u všech plyných paliv, však existuje závislost na dodavatelských zemích mimo EU.

Dalšímu zavádění biometanu v současné době brání vysoké náklady, protože kapitálové náklady na zařízení na výrobu bioplynu s anaerobní fermentací se pohybují kolem 1 500–2 000 EUR/KW¹⁸⁶ a celkové náklady na výrobu a úpravu bioplynu se odhadují na přibližně 100 EUR/MWh¹⁸⁷. Podobně u zplyňovacího zařízení na biometan činí investiční náklady 2 000–3 600 EUR/KW a výrobní náklady přibližně 89–112 EUR/MWh¹⁸⁸.

Pro zachování konkurenceschopnosti EU v tomto odvětví je třeba dále podporovat inovace v oblasti technologií pro udržitelnou výrobu biometanu ze zplyňování a z úpravy bioplynu anaerobní digestí, díky nimž se zvýší výrobní kapacita a sníží výrobní náklady. Kromě toho by měl být usnadněn přístup zařízení na výrobu bioplynu a biometanu k soustavě.

3.10. Technologie zachycování a ukládání uhlíku (CCS)

Ve své strategii průmyslového hospodaření s uhlíkem¹⁸⁹, která byla přijata v únoru 2024, EU stanoví vizi odolného regulačního a investičního rámce pro technologie zachycování, přepravy, využívání a ukládání uhlíku a pro technologie, které odstraňují atmosférický uhlík. S podporou akt o průmyslu pro nulové čisté emise, který stanoví cíl roční kapacity pro vtláčení nejméně 50 milionů tun do úložišť v EU do roku 2030¹⁹⁰, strategie stanoví konkrétní opatření na podporu technologií zachycování a ukládání uhlíku.

EU má v oblasti technologií zachycování CO₂ dobrou pozici, neboť pět z šestnácti hlavních poskytovatelů technologií zachycování CO₂ je uvedeno na seznamu společností z EU¹⁹¹. V oblasti přepravy, ukládání a celého hodnotového řetězce CO₂ však Evropa zaostává za USA a Kanadou a tyto technologie poskytuje jen velmi málo společností¹⁹². EU v posledních letech dohnala ztrátu v oblasti veřejných výdajů na výzkum a vývoj. V roce 2022 připadalo na EU

¹⁸⁴ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Study on energy technology dependence](#) (Studie o závislosti na energetických technologiích), 2020.

¹⁸⁵ CETO, [Bioenergy in the European Union](#) (Bioenergie v Evropské unii), 2024.

¹⁸⁶ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“), 2024.

¹⁸⁷ IEA, *Outlook for Biogas and Biomethane* (Výhled pro bioplyn a biometan), 2020; Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (Annex 3) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“ (příloha 3), 2024.

¹⁸⁸ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (Annex 3) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“ (příloha 3), 2024.

¹⁸⁹ COM/2024/62 final.

¹⁹⁰ Úř. věst. L, 2024/1735, 28.6.2024, 36. bod odůvodnění.

¹⁹¹ Evropská komise, JRC, Martinez Castilla, G., Tumara, D., Mountraki, A., Letout, S., Jaxa-Rozen, M., Schmitz, A., Ince, E. a Georgakaki, A., CETO, [Carbon Capture, Utilisation and Storage in the European Union](#) (Zachycování, využívání a ukládání uhlíku v Evropské unii), 2024.

¹⁹² CETO, [Carbon Capture, Utilisation and Storage in the European Union](#) (Zachycování, využívání a ukládání uhlíku v Evropské unii), 2024.

přibližně 22 % celosvětových výdajů, což je o něco více než na Kanadu a Japonsko¹⁹³, přičemž většina investic směřovala do ukládání CO₂.

V roce 2023 se počet projektů v oblasti zachycování a ukládání uhlíku v různých fázích vývoje oproti předchozímu roku zdvojnásobil a dosáhl celosvětově 392 zařízení (se 119 projekty v Evropě), což představuje 361 Mt/rok CO₂¹⁹⁴. V Evropě jsou projekty v oblasti zachycování a ukládání uhlíku v různých fázích vývoje a podporují průmyslová odvětví, jako je výroba vodíku, čpavku a hnojiv (dvacet zařízení), výroba elektřiny a tepla (devatenáct zařízení), výroba cementu (sedmáct zařízení) a výroba elektřiny/tepla z biomasy (patnáct zařízení)¹⁹⁵.

V Evropě je z 35 připravovaných projektů v oblasti přepravy a soustav CO₂ několik klíčových projektů společného zájmu, které jsou základem přeshraniční soustavy EU pro oxid uhličitý¹⁹⁶. Ačkoli se zjištěné kapacity pro ukládání nadále soustřeďují v Severním moři, nové lokality pro projekty v oblasti zachycování a ukládání uhlíku na pevnině a na moři byly zmapovány v členských státech, jako je Bulharsko, Chorvatsko, Řecko a Itálie. V roce 2024 byly v Dánsku uděleny první licence na průzkum v oblasti ukládání CO₂ na pevnině, čímž se celkový počet licencí na průzkum v oblasti ukládání CO₂ zdvojnásobil¹⁹⁷. V lednu 2025 Komise v rámci Nástroje pro propojení Evropy v oblasti energetiky přidělila finanční prostředky ve výši 250 milionů EUR na podporu výstavby tří projektů a financování devíti přípravných studií pro projekty společného zájmu v oblasti infrastruktury CO₂¹⁹⁸.

EU má dobrou pozici v klíčových odvětvích výroby komponentů v oblasti zachycování a ukládání uhlíku pro technologie zachycování, jako jsou aminová rozpouštědla používaná pro absorpci (nejvyspělejší technologie). Zatím však nepůsobí ve velkém měřítku ani nemá specializované hodnotové řetězce. Po období stagnace v minulém desetiletí dosáhla výroba aminových rozpouštědel v EU v roce 2023 hodnoty 260 milionů EUR, což je o 8 % více než v předchozím roce. EU má dobrou pozici v oblasti vývoje inovativních metod, včetně membrán (polymerních, keramických) a adsorbentů, zatímco Čína vede v celosvětovém měřítku, pokud jde o odborně posouzené články. Očekává se, že projekty v rámci unijního programu Horizont 2020 výrazně zlepší procesy a posunou tyto metody do komerční fáze¹⁹⁹.

Přestože se v EU v posledním roce zvýšila dynamika zavádění zachycování a ukládání uhlíku, bude muset tempo zavádění ukládání CO₂ exponenciálně růst, aby se dosáhlo významných objemů zachycování CO₂, které jsou nezbytné pro splnění cílů pro roky 2030, 2040 a 2050. EU zavádí opatření, která mají zlepšit přehled o poptávce a nabídce ukládání a stanovit nezbytný rámec pro nediskriminační a multimodální infrastrukturu CO₂ s otevřeným přístupem. Tato opatření budou řešit hlavní problémy při zavádění řešení pro průmyslové hospodaření s uhlíkem, zvýší předvídatelnost pro investory a sníží riziko investic. Komise

¹⁹³ Tamtéž.

¹⁹⁴ Zařízení v procesu zavádění, ve výstavbě nebo v provozu; bez zahrnutí kapacity projektů přepravy a/nebo ukládání CO₂ (aby se zabránilo dvojímu započítání), kromě těch zařízení na přepravu a/nebo ukládání CO₂, která nemají vlastní zdroj zachycování CO₂.

¹⁹⁵ Global CCS Institute, *Global Status of CCS 2023, Scaling up through 2030* (Globální stav zachycování a ukládání uhlíku v roce 2023, rozšíření do roku 2030).

¹⁹⁶ Například projekty PORTHOS a ARAMIS v Nizozemsku a Antwerp@C v Belgii. [Nový seznam unijních energetických projektů společného zájmu a ve společném zájmu \(europa.eu\)](#) obsahuje čtrnáct projektů sítě CO₂.

¹⁹⁷ Dánské ministerstvo pro klima, energetiku a veřejné služby, [The first exploration licenses for land-based storage of CO2 in Denmark have been granted](#) (Byly uděleny první licence na průzkum v oblasti ukládání CO₂ na pevnině v Dánsku), 20. června 2024.

¹⁹⁸ Viz https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_377.

¹⁹⁹ CETO, [Carbon Capture, Utilisation and Storage in the European Union](#) (Zachycování, využívání a ukládání uhlíku v Evropské unii), 2024.

navrhne další opatření na podporu a ke zvýšení využívání technologií zachycování, využití a ukládání uhlíku²⁰⁰.

3.11. Technologie elektrizačních soustav: elektrická vedení a transformátory

Akční plán EU pro elektrizační soustavy²⁰¹ identifikuje globální trendy (např. rostoucí spotřebu elektřiny, digitalizaci a integraci obnovitelných zdrojů), které přispívají ke zvýšení globální poptávky po komponentech soustav, včetně elektrických vedení a transformátorů²⁰². Analýza desetiletých plánů rozvoje sítě z roku 2024²⁰³, kterou provedlo sdružení Europacable, naznačuje, že v letech 2024 až 2033 bude v Evropě položeno téměř 100 000 km nových přenosových vedení a kabelů (což je o 10 % více než v roce 2022). Pokud jde o distribuční soustavu, federace Eurelectric očekává, že v letech 2025 až 2050 bude třeba ročně instalovat v průměru 262 000 km vodičů, včetně nových vedení a jejich výměny²⁰⁴. Kromě toho by si rozvoj distribuční soustavy jen v EU a Norsku mohl vyžádat až 172 000 jednotek transformátorů, které by v letech 2025 až 2050 každoročně přibývaly, čímž by se jejich počet do poloviny století zdvojnásobil ze 4,5 milionu na 9 milionů²⁰⁵. Celkově by si modernizace evropské přenosové a distribuční infrastruktury mohla do roku 2040 vyžádat investice ve výši až 730 miliard EUR²⁰⁶.

EU má společnosti s dlouhodobým vedoucím postavením na trhu v oblasti technologií pro elektrická vedení i transformátory. Na trh s dráty a kabely v EU dodávají převážně evropské společnosti, ačkoli v krátkodobém až střednědobém horizontu by mohl vzrůst konkurenční tlak ze strany mezinárodních subjektů. Na evropském trhu s transformátory je situace poněkud odlišná: zatímco v segmentu velkých přenosových transformátorů dominuje několik velkých nadnárodních společností, v segmentu středních transformátorů a výrobců distribučních transformátorů působí jak historičtí národní výrobci a rodinné společnosti z Evropy, tak mezinárodní konkurenti.

Pro výrobu mají zásadní význam dodavatelské řetězce mědi a hliníku. Zatímco v krátkodobém horizontu se očekává, že tyto dodavatelské řetězce udrží krok se stále rostoucí poptávkou, vysoká poptávka a koncentrace výroby rafinované mědi představují riziko narušení v dlouhodobém horizontu²⁰⁷. Hlavní komponent transformátorů s vysokou hodnotou, jádro, se vyrábí z elektrotechnické oceli s orientovanou strukturou. Odhaduje se, že hodnota celosvětového trhu s elektrotechnickou ocelí s orientovanou strukturou se do roku 2032 téměř

²⁰⁰ Pověřovací dopis pro Dana Jørgensena, komisaře pro energetiku a bydlení, 17. září 2024.

²⁰¹ COM(2023) 757 final.

²⁰² Zatímco toto vydání se zaměřuje na elektrická vedení a transformátory, minulé vydání se věnovalo vysokonapětovým stejnosměrným soustavám a měnícím, viz COM(2023) 652 final.

²⁰³ Síť ENTSO pro plyn a síť ENTSO pro elektřinu, *Ten-Year Network Development Plans (TYNDP)* (Desetileté plány rozvoje sítě), květen 2024.

²⁰⁴ Očekává se, že to v letech 2025 až 2050 povede k čistému rozšíření sítě v EU a Norsku z 10 na 16,8 milionu km.

²⁰⁵ Eurelectric, *Grids for speed* (Soustavy pro rychlost), 2024.

²⁰⁶ Evropská komise, Generální ředitelství pro energetiku, Finesso, A., Kralli, A., Bene, C., Goodall, F. et al., [Investment needs of European energy infrastructure to enable a decarbonised economy](#) (Investiční potřeby evropské energetické infrastruktury pro umožnění dekarbonizovaného hospodářství), 2025.

²⁰⁷ IEA, *Critical Minerals Market Review* (Přehled trhu s kritickými minerály), 2023.

zdvojnásobí²⁰⁸, a to díky poptávce z oblasti výroby transformátorů. Ačkoli je EU významným výrobcem, mnoho výrobců transformátorů v EU je závislých na dovozu oceli pro jádro²⁰⁹.

Rostoucí poptávka po komponentech soustavy, jako jsou elektrická vedení a transformátory, vedla ke zpoždění dodávek, dlouhým dodacím lhůtám a dalšímu nárůstu cen. V reakci na to několik předních evropských výrobců kabelů údajně zahájilo provádění investičních rozhodnutí v hodnotě 4 miliard EUR, což přispělo ke zdvojnásobení výrobních kapacit kabelů vysokého a velmi vysokého napětí v Evropě²¹⁰. Průzkum výrobců transformátorů v EU i mimo ni naznačuje, že v krátkodobém horizontu (do roku 2026) lze očekávat 10% rozšíření výrobní kapacity, přičemž do roku 2030 by mělo dojít až k 30% rozšíření, pokud se potvrdí rostoucí trend poptávky²¹¹. Nicméně se očekává, že poptávka bude v nadcházejících letech a v 30. letech 21. století nadále růst rychleji než nabídka.

Jedním z největších problémů, s kterým se toto odvětví potýká, je nedostatek kvalifikovaných pracovníků. Téměř polovina dotázaných výrobců transformátorů uvedla, že jejich kapacity nejsou dostatečně využity z důvodu nedostatku kvalifikovaných pracovníků²¹². Komise ve svém Akčním plánu EU pro elektrizační soustavy stanovila opatření, která mají zajistit, aby elektrizační soustavy EU fungovaly efektivněji a byly rychleji zaváděny²¹³. K vypracování společných technologických specifikací, zlepšení viditelnosti souborů projektů v oblasti elektrizační soustavy, usnadnění investic do výrobní kapacity a zabezpečení dodavatelských řetězců bude klíčová úzká spolupráce mezi veřejnými orgány, provozovateli elektrizačních soustav a poskytovateli technologií. Během současného funkčního období Komise zváží právní rámec pro evropské elektrizační soustavy s cílem podpořit elektrifikaci a urychlení povolování²¹⁴. Komise předloží Akční plán pro elektrifikaci na podporu elektrifikace ve všech odvětvích konečné spotřeby a navrhne Evropský balíček opatření pro elektrizační soustavy k modernizaci a rozšíření sítě přenosové a distribuční energetické infrastruktury.

3.12. Technologie jaderného štěpení

Jaderné elektrárny jsou jednou z technologií, které poskytují nízkouhlíkovou elektřinu regulovatelnou podle poptávky²¹⁵. Jednotkové náklady na elektřinu z jaderných elektráren se obvykle pohybují mezi náklady na obnovitelné zdroje a fosilní technologie. V roce 2023 vyráběly jaderné elektrárny 22,8 % elektřiny v EU, což je o něco více než 21,9 % v roce 2022²¹⁶, přičemž k dosažení tohoto cíle slouží tři páky: prodloužení životnosti, výstavba nových velkých jaderných elektráren a nasazení malých modulárních reaktorů (SMR).

²⁰⁸ Fortune Business Insights, [Grain Oriented Electrical Steel Market Size, Share & Industry Analysis](#) (Analýza velikosti trhu s elektrotechnickou ocelí s orientovanou strukturou, podílu na tomto trhu a odvětví), 2024.

²⁰⁹ T&D Europe, [Transformer Commodities Indices](#) (Komoditní indexy transformátorů), duben 2024.

²¹⁰ Europacable, [Dopis výkonnému místopředsedovi Evropské komise Maroši Šefčovičovi](#), 5. března 2024.

²¹¹ Konference Industry Navigator časopisu Transformers Magazine, [Investments 2024 – Outlook to 2033](#) (Investice 2024 - výhled do roku 2033), 2024.

²¹² Tamtéž.

²¹³ COM(2023) 757 final.

²¹⁴ Pověřovací dopis pro Dana Jørgensena, komisaře pro energetiku a bydlení, 17. září 2024.

²¹⁵ Členské státy mají v souladu se Smlouvami možnost volby skladby zdrojů energie.

²¹⁶ Analýza Komise na základě údajů Eurostatu, *Net electricity generation by type of fuel - monthly data* (Čistá výroba elektřiny podle druhu paliva – měsíční údaje), kód údajů online: [nrg_cb_pem](#), poslední aktualizace ze dne 28. ledna 2025; síť ENTSO pro elektřinu, *Statistical Factsheet 2023* (Statistický přehled 2023), 2024; Výzkumná služba Evropského parlamentu, *Strategic autonomy and the future of nuclear energy in the EU* (Strategická autonomie a budoucnost jaderné energie v EU), 2024; SWD(2024) 63 final, část 1/5.

Většina nových reaktorů ve výstavbě se nachází v Asii. Na začátku roku 2024 bylo na celém světě ve výstavbě přibližně 61 GW kapacity reaktorů, z toho více než polovina v Číně a Indii. EU si ponechává jednoho aktivního dodavatele reaktorů²¹⁷, který staví 5,3 % výše uvedené kapacity²¹⁸. To prokazuje, že je třeba, aby průmysl EU zlepšil svou konkurenceschopnost v souladu s cíli aktu o průmyslu pro nulové čisté emise.

V roce 2024 Komise zahájila Evropskou průmyslovou alianci pro malé modulární reaktory, aby usnadnila jejich zavádění do počátku 30. let 21. století a podpořila konkurenceschopný evropský ekosystém²¹⁹. Malé modulární reaktory se vyznačují inovativním designem a jsou postaveny na modulárních komponentech, které lze potenciálně vyrábět v sériích. V EU zatím nebyly nasazeny, nicméně první malé modulární reaktory již fungují v Číně a Rusku²²⁰.

Dosažení plánované kapacity v EU vyžaduje rozšíření výrobních kapacit²²¹. Kromě toho je třeba řešit stárnutí pracovní síly v tomto odvětví přilákáním nových pracovníků a změnou kvalifikace odborníků z jiných odvětví. Je třeba podporovat programy rozvoje dovedností v oblasti jaderné energetiky. Závislost na jakémkoli jediném nespolehlivém partnerovi, zejména na Rusku, musí být nadále řešena diverzifikací dodavatelského řetězce jaderného paliva, služeb palivového cyklu a náhradních dílů²²². Je třeba se i nadále zaměřovat na zachování jaderné bezpečnosti, zajištění diverzifikovaných dodávek, bezpečné nakládání s odpady a rozvoj nových technologií²²³. Jakékoli budoucí využití jaderné energie musí být podmíněno dodržováním nejprísrnějších norem jaderné bezpečnosti a bezpečným ukládáním všech druhů jaderného odpadu a vyhořelého paliva.

3.13. Hydroelektrická energie

Celosvětová kapacita hydroelektrické energie v roce 2023 činila 1 416 GW²²⁴, přičemž kolem roku 2030 se očekává další kapacita v přibližné výši 160 GW (z toho cca 15–16 GW v Evropě)²²⁵. Hydroelektrická energie využívající přečerpávací vodní elektrárny je stále nejrozšířenější technologií ukládání energie, která má celosvětově více než 90 % všech zařízení pro ukládání energie na úrovni soustavy a 46 GW instalované přečerpávací kapacity se nachází

²¹⁷ V osmdesátých letech 20. století působili čtyři evropští výrobci reaktorů: ABB (Švédsko/Švýcarsko), Framatome (Francie), Kraftwerk Union/Siemens (Německo) a National Nuclear Corp. (Spojené království). Dnes je aktivní pouze společnost Framatome. Agentura pro jadernou energii, *Nuclear New build: Insights into Financing and Project Management* (Nová výstavba jaderných reaktorů: přehled financování a řízení projektů), 2015.

²¹⁸ Analýza Komise založená na údajích PRIS MAAE (31. prosince 2023). Společnost Framatome dokončila výstavbu jaderné elektrárny Olkiluoto 3 (Finsko), která zahájila komerční provoz v květnu 2023.

²¹⁹ [Evropská průmyslová aliance pro malé modulární reaktory](#), 2024.

²²⁰ Údaje PRIS MAAE (31. prosince 2023).

²²¹ Kromě toho podle analýz Zásobovací agentury Euratomu chybí na západě světa do roku 2030 kapacita obohacování až 2 500 tSWU, přičemž západním reaktorům chybí ve scénáři stabilní poptávky přibližně 6 000 tU konverzní kapacity ročně. ESA, *Euratom Supply Agency Annual Report* (Výroční zpráva Zásobovací agentury Euratomu), 2022.

²²² Pět členských států provozuje reaktory typu VVER. Po léta existuje pouze jediný ruský dodavatel palivových služeb pro tyto reaktory, což z hlediska bezpečnosti dodávek představuje zranitelné místo. V roce 2022 zahájila Komise konzultace s členskými státy provozujícími reaktory typu VVER s cílem urychlit proces diverzifikace dodávek paliva v souladu s cíli plánu REPowerEU.

²²³ Pověřovací dopis pro Dana Jørgensena, komisaře pro energetiku a bydlení, 17. září 2024.

²²⁴ Evropská komise, JRC, Quaranta, E., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Ince, E. a Gea Bermudez, J., *CETO, Hydropower and Pumped Storage Hydropower in the European Union* (Hydroelektrická energie a hydroelektrická energie využívající přečerpávací vodní elektrárny v Evropské unii), 2024.

²²⁵ IRENA, [The changing role of hydropower: Challenges and opportunities](#) (Mění se role hydroelektrické energie: budoucí výzvy a příležitosti), 2023; IEA, *Hydropower Special Market Report Analysis and forecast to 2030* (Zvláštní zpráva o trhu s hydroelektrickou energií, Analýza a prognóza do roku 2030), 2021.

v EU²²⁶. Ačkoli se společnosti z EU podílejí na nových projektech v oblasti hydroelektrické energie po celém světě, v EU se významná pozornost věnuje modernizaci a rekonstrukci stávajících zařízení, což představuje přibližně 153 GW instalované kapacity²²⁷.

V roce 2024 zůstal výrobní průmysl komponentů pro hydroelektrickou energii v EU silný, což naznačuje pozitivní výhled, pokud jde o pokrok směrem k referenčním hodnotám aktu o průmyslu pro nulové čisté emise. I když je dodavatelský řetězec EU dobře rozvinutý, existuje riziko vzniku budoucí závislosti na permanentních magnetech jako komponentu²²⁸. Hodnota dílů a turbín vyrobených v EU v roce 2023 činila 605 milionů EUR, avšak obchodní přebytek se ve srovnání s maximem 466 milionů EUR v roce 2015 v posledních několika letech výrazně snížil na 213 milionů EUR v roce 2023. To se odrazilo i v podílu EU na celosvětovém vývozu, který však v letech 2021–2023 zůstal vysoký a činil 44 %²²⁹. Ztráta hodnoty výroby v posledních několika letech ukazuje, že průmysl EU sice zůstává konkurenceschopný, ale čelí rostoucí celosvětové konkurenci, neboť svou pozici v oblasti technologií hydroelektrické energie rozvíjí zejména Čína²³⁰.

Přestože odvětví hydroelektrické energie EU hraje i nadále vedoucí roli v celosvětovém měřítku, lze očekávat, že ve střednědobém a dlouhodobém horizontu bude tato pozice dále oslabována. V tomto ohledu je pro průmysl EU konkrétním problémem nižší potenciál pro nové projekty v oblasti hydroelektrické energie v Evropě, neboť velkou výzvou zůstává identifikace nových lokalit pro udržitelnou hydroelektrickou energii. Další výzvou pro výrobu hydroelektrické energie v EU je udržení dovedností v tomto odvětví.

EU si musí udržet celosvětově vedoucí postavení v oblasti hydroelektrické energie tím, že bude investovat do výzkumu a inovací více než světoví konkurenti a že si novými investicemi udrží svůj domácí trh. Nevyužitý potenciál je zejména v rozšíření hydroelektrické energie využívající přečerpávací vodní elektrárny, která by pomohla zvýšit flexibilitu soustavy, a to i modernizací stávajících vodních elektráren.

3.14. Udržitelná alternativní paliva

Udržitelná alternativní paliva, jež jsou definována v aktu o průmyslu pro nulové čisté emise, jsou udržitelná a nízkouhlíková paliva, která mají snížit emise skleníkových plynů v odvětví letectví a námořní dopravy²³¹. EU má v oblasti těchto technologií dobrou pozici, ale k vybudování konkurenceschopné masové výroby v EU bude zapotřebí vyvinout další úsilí.

²²⁶ CETO, *Hydropower and Pumped Storage Hydropower in the European Union* (Hydroelektrická energie a hydroelektrická energie využívající přečerpávací vodní elektrárny v Evropské unii), 2024.

²²⁷ Eurostat ([nrg_inf_epc](https://nrg-inf.epc)), navštíveno dne 12. února 2025.

²²⁸ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, Schleker, T., Hicks, M., Cressida Howard, I., Ohrvik-Stott, J. et al., *Study on clean energy R&I opportunities to ensure European energy security by targeting challenges of distinct energy value chains for 2030 and beyond* (Studie o možnostech výzkumu a inovací v oblasti čisté energie pro zajištění evropské energetické bezpečnosti prostřednictvím zaměření se na výzvy v oblasti odlišných energetických hodnotových řetězců pro rok 2030 a další období), 2024.

²²⁹ CETO, *Hydropower and Pumped Storage Hydropower in the European Union* (Hydroelektrická energie a hydroelektrická energie využívající přečerpávací vodní elektrárny v Evropské unii), 2024.

²³⁰ IEA, *Hydropower Special Market Report Analysis and forecast to 2030* (Zvláštní zpráva o trhu s hydroelektrickou energií, Analýza a prognóza do roku 2030), 2021.

²³¹ Úř. věst. L, 2024/1735, 28.6.2024, článek 3, v souladu s definicemi v nařízení o Iniciativě pro letecká paliva ReFuelEU a v nařízení o Iniciativě pro námořní paliva FuelEU. Tento oddíl se týká pouze biopaliv a syntetických obnovitelných paliv nebiologického původu.

Obecně má EU v současné době technologickou výhodu ve výrobě: má většinu světových komerčních zařízení a hraje významnou roli ve vývoji nových a inovativních technologií.

Jedinou plně komerční technologií pro letecká paliva jsou v současnosti paliva na bázi hydroprocesovaných esterů a mastných kyselin. Ačkoli v současné době neexistuje v EU žádná významná výroba udržitelných leteckých paliv, stávající závody na výrobu hydrogenačně upraveného rostlinného oleje by mohly být modernizovány tak, aby vyráběly přibližně 1,07 Mtoe pokročilých paliv na bázi hydroprocesovaných esterů a mastných kyselin ročně. To by v roce 2023 představovalo více než dvojnásobek celkové světové výroby udržitelných leteckých paliv²³² a méně než polovinu poptávky, kterou určuje politika EU. Předpokládá se, že do roku 2030 se výroba v EU ze způsobilých vstupních surovin biomasy zvýší na 1,5 Mtoe ročně. Pro námořní využití se ze vstupních surovin na bázi odpadu v EU v současné době vyrábí 0,1 Mtoe ročně. Pro rok 2030 se předpokládá rozšíření na 2,1 Mtoe ročně²³³, což je přibližně polovina poptávky, kterou vytváří politika EU. Podle oznámených plánů průmyslu měla výroba e-kerosinu do roku 2023 dosáhnout 1 129 Mtoe ročně, zatímco výroba e-methanolu a e-amoniaku 1 464 Mtoe ročně²³⁴. To představuje přibližně 3 %, resp. 4 % předpokládané poptávky EU.

Z 28 komerčních zařízení (TRL 9) vyrábějících udržitelná letecká paliva na celém světě se jich patnáct nachází v EU (z toho čtrnáct zařízení pro paliva na bázi hydroprocesovaných esterů a mastných kyselin) a šest v USA. V EU je také šest zařízení (TRL 8) pro paliva na bázi hydroprocesovaných esterů a mastných kyselin a pokročilé technologie v předkomerční fázi, zatímco v USA jsou čtyři. Pro námořní využití existují pouze tři fungující inovativní zařízení na výrobu biometanu (TRL 8) (jeden v EU)²³⁵. To dokládá současnou konkurenceschopnost EU v rozvíjejícím se odvětví a potřebu urychlit komercializaci pokročilých technologií, aby si konkurenceschopnost udržela.

Neexistují žádné kritické závislosti na technologiích, protože mnoho vývojářů technologií a výrobců zařízení se nachází v EU, a riziko závislosti na kritických materiálech je nízké²³⁶. Pokročilé technologie pro výrobu biopaliv nevykazují žádnou kritickou závislost na dovozu surovin. Naproti tomu u paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu (RFNBO) existuje kritická závislost na zemích mimo EU, které vyrábějí katalytické materiály (kobalt, chrom, vanad a wolfram), a na dostupnosti obnovitelné elektřiny, obnovitelného vodíku (viz oddíl 3.8 o vodíkových technologiích) a surovin pro výrobu CO₂.

Výrobní náklady se liší v závislosti na technologii a zůstávají výzvou, protože tyto technologie je stále třeba rozšířit na komerční úroveň. Náklady na paliva na bázi hydroprocesovaných esterů a mastných kyselin z pokročilých vstupních surovin se pohybují mezi 15 a 32 EUR za MWh a na biometanol ze zplyňování mezi 89 a 112 EUR za MWh²³⁷. Náklady na paliva z obnovitelných zdrojů nebiologického původu závisí do značné míry na ceně obnovitelného

²³² IATA, [Annual Review](#) (Výroční přehled), 2024.

²³³ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (Annex 3) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“) (příloha 3), 2024.

²³⁴ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (Annex 4) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“) (příloha 3), 2024.

²³⁵ Viz databáze týkající se [úkolů 39. Biopaliva pro dekarbonizaci dopravy](#).

²³⁶ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Study on energy technology dependence](#) (Studie o závislosti na energetických technologiích), 2020.

²³⁷ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (Annex 3) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“) (příloha 3), 2024.

vodíku, elektřiny a CO₂ a pohybují se v rozmezí 90 až 180 EUR za MWh pro námořní využití, ale jsou mnohem vyšší v případě e-kerosinu vyrobeného z e-methanolu²³⁸.

Ceny udržitelných alternativních paliv jsou v současné době třikrát až desetkrát vyšší než ceny konvenčních paliv, i když se očekává, že se s rozvojem výrobních technologií výrazně sníží. Náklady by mohly výrazně snížit další výzkum a inovace. V kombinaci se zavedením demonstračních a prvních komerčních zařízení ke snížení investičních a provozních nákladů by mohlo být dosaženo 5–27% snížení celkových výrobních nákladů²³⁹. Kromě toho by se mohly souběžně rozvíjet trhy a výrobní zařízení pro obnovitelná silniční, letecká a lodní paliva, čímž se vytvoří synergie ve všech odvětvích dopravy. Výroba leteckých paliv prostřednictvím řady pokročilých biopaliv například vytváří trh s vedlejšími produkty pro zelenou naftu (pro nákladní vozidla) a benzínovou frakci (pro lodě). Využití ekonomické hodnoty vedlejších produktů může vést ke snížení nákladů na primární palivo. Synergie mezi pokročilými biopalivy a palivy z obnovitelných zdrojů nebiologického původu jsou rovněž zásadní pro využití zeleného vodíku, biogenního CO₂ a souvisejících technologií.

3.15. Technologie využití průmyslového přebytečného tepla

Technologie pro využití přebytečného tepla z průmyslových procesů mají zásadní význam pro zvýšení energetické účinnosti v průmyslu²⁴⁰. Existuje několik technik. Obecně se teplo nejprve odebírá (např. z výfukových plynů) pomocí výměníků tepla. Poté může být lokálně převedeno do jiného procesu (např. předehřev surovin), a to buď přímo, nebo prostřednictvím kapaliny, nebo odesláno do soustavy dálkového vytápění. Využité teplo lze upravit (např. pomocí tepelných čerpadel, viz kapitola 3.6) a využít ho při vyšší teplotě nebo jej lze využít k chlazení. Teplo lze také přeměnit na mechanickou nebo elektrickou energii.

Tento oddíl se zaměřuje na využití tepla a jeho přeměnu na elektrickou energii pomocí technologie Rankinova cyklu, která využívá teplo k rozpínání kapaliny pro pohon turbíny a elektrického generátoru. Na trhu jsou dostupné jak organické Rankinovy cykly (ORC), tak parní Rankinovy cykly, přičemž výzkum a inovace pokračují ve zdokonalování ORC. Potenciál být účinnější a kompaktnější má technologie nadkritického cyklu CO₂ (sCO₂), která však zatím není vyspělá.

Teoretický potenciál průmyslového přebytečného tepla v EU byl odhadnut na 920 TWh ročně, což odpovídá Carnotovu potenciálu 279 TWh²⁴¹. Odhaduje se, že přebytečná energie z průmyslových procesů v EU by mohla být pomocí elektráren ORC přeměněna na 150 TWh elektřiny ročně²⁴².

²³⁸ Evropská komise, Generální ředitelství pro výzkum a inovace, [Development of outlook for the necessary means to build industrial capacity for drop-in advanced biofuels](#), (Annex 4) (Vývoj výhledu prostředků nezbytných k vybudování průmyslové kapacity pro pokročilá biopaliva typu „drop-in“) (příloha 3), 2024.

²³⁹ IEA Bioenergy Technology Cooperation Programme (program agentury IEA pro spolupráci v oblasti bioenergetických technologií), [Advanced Biofuels - Potential for Cost Reduction](#) (Pokročilá biopaliva – potenciál pro snížení nákladů), 2020.

²⁴⁰ Zatímco v literatuře se tradičně hovořilo o využití průmyslového „odpadního tepla“, nyní se dává přednost termínu „přebytečné teplo“, protože při využití tepla již nedochází k jeho plýtvání.

²⁴¹ Bianchi, G., Panayiotou, G.P., Aresti, L. et al., [Estimating the waste heat recovery in the European Union Industry](#) (Odhad využití odpadního tepla v průmyslu Evropské unie). Energy, Ecology and Environment, 2019.

²⁴² KCORC, [Thermal Energy Harvesting](#) (Sběr tepelné energie), 2025.

Celosvětový trh s ORC byl v roce 2023 odhadován na 750 milionů EUR a předpokládá se, že poroste²⁴³. Tato technologie se uplatňuje především u geotermální energie (77 %), využití průmyslového přebytečného tepla (11 %) a biomasy (10 %)²⁴⁴. Hlavními součástmi systémů organických a parních Rankinových cyklů jsou výměníky tepla, kondenzátory, napájecí čerpadla a turbíny s generátory. Používanými materiály jsou ocel, hliník a (organické) kapaliny, dále měď a magnety pro generátor a další komponenty pro řídicí elektroniku.

Evropa je domovem velkého počtu výrobců systémů ORC a inovací v této oblasti. Jedna společnost z USA a dvě společnosti z EU mají vedoucí postavení na světovém trhu ORC a zaujímají většinu trhu (78 % v letech 2016–2020)²⁴⁵. Evropa je sice lídrem v souvisejících činnostech v oblasti výzkumu a vývoje ORC²⁴⁶, zájem se však zvýšil celosvětově a počet vědeckých dokumentů na téma ORC se oproti období 2014–2018 více než zdvojnásobil a v letech 2019–2023 dosáhl počtu 3 329. Z těchto publikací jich 523 bylo vydáno v EU, tedy méně než v Číně (860) a více než v Íránu (368), Spojeném království (176) a Spojených státech amerických (165)²⁴⁷.

Zavádění Rankinova cyklu a dalších technologií využití tepla stále brání určité překážky, které brzdí další rozvoj tohoto odvětví. Počáteční náklady a náklady na údržbu využití tepla, stejně jako cena vyrobené elektřiny, mohou být velmi rozdílné, což vede k rozdílným dobám návratnosti²⁴⁸, přičemž budoucí dostupnost dodávek tepla může být nejistá v důsledku možných změn v příslušném průmyslovém procesu (např. elektrifikace).

Nároky na plánování, navrhování a instalaci systémů využití tepla zvyšují specifické podmínky pro jednotlivé procesy a lokality. Zavádění a dodavatelskému řetězci využití přebytečného tepla by prospělo více standardizovaných komponentů, které budou navrženy tak, aby vyhovovaly potřebám většiny zařízení v daném průmyslovém pododvětví. Zavádění by mohly pomoci urychlit a konkurenceschopnost EU by mohly posílit další výměny mezi poskytovateli technologií a konečnými uživateli, případně v rámci Evropského strategického plánu pro energetické technologie na úrovni EU.

4. ZÁVĚRY

Odvětví technologií pro nulové čisté emise představuje pro EU velkou ekonomickou příležitost a má zásadní význam pro energetickou transformaci. Celosvětový trh s klíčovými technologiemi čisté energie by se mohl do roku 2035 téměř ztrojnásobit a dosáhnout přibližně 1,9 bilionu EUR²⁴⁹. Průmysl EU má potenciál hrát klíčovou roli při poskytování těchto technologií, a to na základě stále silné průmyslové základny a výsledků v oblasti

²⁴³ Grand View Research, [Organic Rankine Cycle Market Size & Trends](#) (Velikost a trendy trhu s organickým Rankinovým cyklem) 2024. Při použití průměrného směnného kurzu 0,9239 EUR za 1 USD v průběhu roku 2024, na základě údajů ECB.

²⁴⁴ Wieland, C., Schiffelechner, C., Dawo, F., Astolfi, M., [The organic Rankine cycle power systems market: Recent developments and future perspectives](#) (Trh s energetickými systémy organického Rankinova cyklu: nedávný vývoj a výhled do budoucna), Applied Thermal Engineering, 2023.

²⁴⁵ Tamtéž.

²⁴⁶ KCORC, [Thermal Energy Harvesting](#), 2025.

²⁴⁷ Elsevier, databáze Scopus, s použitím vyhledávacího řetězce „Organic AND Rankine AND Cycle AND Power“ (organický A Rankinův A cyklus A energie), dne 31. ledna 2025.

²⁴⁸ CE-Delft, [ORC Plants for Thermal Energy Harvesting](#) (Elektrárny ORC pro sběr tepelné energie), 2023.

²⁴⁹ IEA, *Perspektivy energetických technologií*, 2024. Odhady globálního trhu se solární fotovoltaickou energií, větrnou energií, elektrickými vozidly, bateriemi, elektrolyzéry a tepelnými čerpadly. Zpráva uvádí 2 biliony USD, přepočtené na EUR ke konci roku 2024.

výzkumu a inovací. Neexistuje snad žádná jiná technologická oblast, která by se rozvíjela tak rychle a v níž by měla EU tak dobré postavení.

EU zůstává jedním z největších světových trhů pro technologie pro nulové čisté emise. Obnovitelné zdroje energie jsou v EU vysoce nákladově konkurenceschopné a dosáhly rekordní míry zavádění, přičemž v roce 2024 v EU vyráběly 48 % elektřiny. Ceny energií v EU jsou přitom stále výrazně vyšší než v mnoha jiných velkých ekonomikách, zejména v USA a Číně. To představuje strukturální nevýhodu pro průmysl EU, zejména pro jeho energeticky náročná průmyslová odvětví, ale také pro konkurenceschopnost mnoha výrobců v odvětví technologií pro nulové čisté emise v EU. Jelikož EU pokračuje v energetické transformaci, zvyšuje elektrifikaci a zbavuje se závislosti na fosilních palivech, budou technologie pro nulové čisté emise ještě důležitější. Konkurenceschopnost výrobců v EU rozhodne o tom, zda se podstatná část této transformace bude vyrábět v EU, nebo se bude dovážet. Nejde jen o bezpečnost dodávek, ale také o prosperitu a zaměstnanost.

EU má i nadále dobré postavení v oblasti výzkumu technologií čisté energie, ale stále zaostává v soukromých investicích do výzkumu a inovací. Program Horizont Evropa nadále podporuje výzkum a inovace v oblasti technologií čisté energie a jejich konkurenceschopnost a podporuje také úsilí o zvýšení soukromých investic prostřednictvím evropských partnerství. EU však stále brzdí dlouho známé problémy spojené se soukromými investicemi do výzkumu a inovací a rozšiřováním podniků. V roce 2023 si EU sice vedla lépe, pokud jde o přilákání rizikového kapitálu do odvětví technologií čisté energie, bylo to však způsobeno omezeným počtem velkých dohod. To je klíčový faktor, který vysvětluje pokles rizikového kapitálu v tomto odvětví, jak ukazují předběžné údaje pro rok 2024. Zdůrazňuje to také, že je zapotřebí, aby EU nadále vyvíjela úsilí o mobilizaci soukromých finančních prostředků, které by umožnily společnostem se rozvíjet.

S ohledem na stále více nákladově konkurenčnímu prostředí hrozí, že EU bude nadále ztrácet své pozice v oblasti konkurenceschopnosti a výroby. Čína již nyní dominuje celosvětové výrobě solární fotovoltaiky a baterií a očekává se, že v nadcházejících letech výrazně rozšíří své výrobní kapacity v oblasti dalších technologií čisté energie. Současné problémy se zvýšením výroby, s nimiž se vznikající odvětví baterií v EU potýká, ukazují na obrovské problémy při budování velkých výrobních kapacit pro technologie, jejichž těžišť a výrobní know-how se navzdory značným veřejným a soukromým investicím již nenachází v Evropě. V příštích letech se ukáže, zda tato odvětví v EU mohou pomoci oživit stávající odborné znalosti EU v oblasti výzkumu a inovací v oblasti solární energie a baterií, například zkoumáním řešení vyžadujících méně kritických surovin.

EU si stále drží silnou pozici ve výrobě několika technologií pro nulové čisté emise, včetně větrné energie a tepelných čerpadel. Obě technologie budou i nadále nabývat na celosvětovém významu a podle odhadů nebude ve srovnání s očekávanou celosvětovou poptávkou k dispozici dostatečná potenciální výrobní kapacita. Ačkoli má odvětví větrné energie EU stále dobrou pozici, čínští konkurenti začali pronikat na světové trhy, na kterých již společnosti z EU v posledních několika letech ztratily svůj podíl na trhu. Řešení v oblasti tepelných čerpadel budou v budoucnu hrát klíčovou roli při řešení potřeb vytápění domácností i průmyslu. EU má sice stále silnou pozici, odvětví však potřebuje novou dynamiku. K posílení hodnotových řetězců EU bude zapotřebí pokračující podpora těchto strategických odvětví.

Konkurenceschopná průmyslová odvětví EU vykazují růstový potenciál i v dalších zavedených technologiích. EU má vyspělé odvětví bioplynu a biometanu. Společnosti se sídlem v EU mají rovněž silnou pozici v oblasti dodávek komponentů pro elektrizační soustavy, po kterých je s rostoucí elektrifikací stále větší celosvětová poptávka. Je však pravděpodobné,

že toto odvětví bude v budoucnu vystaveno většímu konkurenčnímu tlaku. Stejně jako u mnoha jiných technologií pro nulové čisté emise je i výroba komponentů soustavy silně závislá na materiálech, jako je měď a speciální ocel. V oblasti hydroelektrické energie má průmysl EU dlouhou tradici, v posledních letech však ztrácí svůj podíl na světovém trhu. I v EU existuje nevyužitý potenciál hydroelektrické energie. Flexibilitu sítě by mohl pomoci zvýšit rozvoj hydroelektrické energie využívající přečerpávacích vodních elektráren, včetně modernizace stávajících zařízení.

Dále je k dispozici několik technologií, které se teprve vyvíjejí a k tomu, aby se prokázal jejich komerční potenciál, potřebují další podporu. Jedná se o technologie, jako jsou technologie energie z oceánů, malé modulární reaktory, udržitelná alternativní paliva a zachycování a ukládání uhlíku. Aby se zvýšila jejich komerční životaschopnost a aby mohly být zavedeny ve větším měřítku, vyžadují tyto technologie cílenou podporu.

Ústřední roli při zvyšování konkurenceschopnosti EU, a to jak při uvádění nových technologií na trh, tak při zlepšování stávajících řešení, hrají inovace. Výzkum a inovace jsou potřebné ke zvýšení účinnosti a mohly by omezit závislost na kritických surovinách, jako je lithium v technologii baterií. Úsilí je třeba také nadále vyvíjet v oblasti zvyšování oběhovosti a udržitelnosti, například používáním chemických látek PFAS v elektrolyzérech. Vzhledem k tomu, že celosvětové investice do technologií pro nulové čisté emise rostou, bude zapotřebí vyvinout další úsilí o to, aby EU udržela krok v oblasti výzkumu a inovací. To se odráží v zaměření nedávno vydaného Kompasu konkurenceschopnosti na odstraňování rozdílů v inovacích. V nedávné době posílený Evropský strategický plán pro energetické technologie hraje klíčovou roli při koordinaci a sladování výzkumných priorit, sdružování veřejných a soukromých zúčastněných stran a zvyšování účinnosti výdajů na výzkum a inovace mezi členskými státy, mimo jiné prostřednictvím Partnerství pro přechod na čistou energii²⁵⁰.

Aby mohla EU plně využít ekonomických výhod globální energetické transformace, je nezbytné, aby zvýšila své výrobní kapacity. Klíčový je i nadále přístup založený na hodnotovém řetězci, který zohledňuje celý řetězec od surovin přes energeticky náročná průmyslová odvětví materiálů až po výrobu a konečnou instalaci. Dalším významným problémem, který je třeba řešit, aby se odvětví mohlo rozvíjet, bude i v nadcházejících letech nedostatek kvalifikovaných pracovníků.

Klíčovou roli při poskytování koordinované podpory pro výrobu technologií pro nulové čisté emise v EU může hrát provádění aktu o průmyslu pro nulové čisté emise. K tomu bude třeba využít všechny nástroje, které nabízí, od povolování až po používání necenových kritérií v zadávacích řízeních a aukcích. Důležitou roli při koordinaci politiky v EU a při spolupráci s průmyslem hraje Platforma pro nulové čisté emise v Evropě. Se vstupem aktu o průmyslu pro nulové čisté emise v platnost byla tato zpráva o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti určena jako jeho hlavní monitorovací nástroj. V nadcházejících letech bude zpráva i nadále pozorně sledovat vývoj související s konkurenceschopností EU v oblasti technologií pro nulové čisté emise a zabývat se otázkami týkajícími se provádění aktu o průmyslu pro nulové čisté emise.

Díky Kompasu konkurenceschopnosti, Dohodě o čistém průmyslu a Akčnímu plánu pro dostupné ceny energie se Komise v nadcházejících letech zaměří na posílení konkurenceschopnosti EU. Tyto tři dokumenty společně nastiňují klíčová opatření, která navazují na odvětví technologií pro nulové čisté emise a posilují je. Patří sem společný plán pro dekarbonizaci a konkurenceschopnost průmyslu EU, který je obsažen v Dohodě o čistém

²⁵⁰ Další informace: [Clean Energy Technology Partnership](#) (Partnerství pro sledování technologií čisté energie).

průmyslu, a opatření na zlepšení přístupu k cenově dostupné energii, která jsou uvedena v Akčním plánu pro dostupné ceny energie.

V této souvislosti bude Komise i nadále podporovat technologie pro nulové čisté emise, neboť se jednak jedná důležité průmyslové odvětví, ale také jsou to technologie umožňující dekarbonizaci širšího hospodářství. To bude vyžadovat pokračující koordinované úsilí na úrovni EU a na vnitrostátní úrovni.