

Brusel 26. října 2023
(OR. en)

14754/23

ENER 580
CLIMA 514
CONSOM 386
TRANS 452
AGRI 655
IND 569
ENV 1196
COMPET 1045
ECOFIN 1097
RECH 473

PRŮVODNÍ POZNÁMKA

Odesílatel:	Martine DEPREZOVÁ, ředitelka, za generální tajemnici Evropské komise
Datum přijetí:	24. října 2023
Příjemce:	Thérèse BLANCHETOVÁ, generální tajemnice Rady Evropské unie
Č. dok. Komise:	COM(2023) 652 final
Předmět:	ZPRÁVA KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU A RADĚ Pokrok v oblasti konkurenceschopnosti technologií čisté energie

Delegace naleznou v příloze dokument COM(2023) 652 final.

Příloha: COM(2023) 652 final



V Bruselu dne 24.10.2023
COM(2023) 652 final

ZPRÁVA KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU A RADĚ

Pokrok v oblasti konkurenceschopnosti technologií čisté energie

ZPRÁVA O POKROKU V OBLASTI KONKURENCESCHOPNOSTI TECHNOLOGIÍ ČISTÉ ENERGIE ZA ROK 2023

SHRNUTÍ.....	2
1. ÚVOD.....	6
2. POSOUZENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI ODVĚTVÍ ČISTÉ ENERGIE EU	8
2.1 Dopad vysokých cen energie a surovin na odvětví čisté energie EU	8
2.2 Od zdrojů k montáži: posílení EU jako průmyslové velmoci	11
2.3 Lidský kapitál a dovednosti: překlenutí mezer a nedostatků v dovednostech s cílem zabránit vzniku úzkých míst	16
2.4 Od výzkumu a inovací po uvedení na trh: vytyčení úspěšné cesty pro EU	18
2.5 Prostředí rizikového kapitálu: přilákání kapitálu do EU	20
3. POSOUZENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI STRATEGICKÝCH TECHNOLOGIÍ PRO NULOVÉ ČISTÉ EMISE	23
3.1 Solární fotovoltaika	23
3.2 Solární termální energie	25
3.3 Větrná energie na pevnině a na moři	27
3.4 Energie z oceánů	28
3.5 Baterie	30
3.6 Tepelná čerpadla.....	32
3.7 Geotermální energie	34
3.8 Elektrolýza vody k výrobě vodíku z obnovitelných zdrojů	36
3.9 Technologie udržitelné výroby bioplynu a biometanu	38
3.10 Zachycování a ukládání uhlíku	41
3.11 Technologie sítí: příklad vysokonapěťových stejnosměrných soustav	43
4. ZÁVĚR.....	46

SHRNUTÍ

V reakci na bezprecedentní narušení světového energetického systému – způsobené pandemií COVID-19 a zhoršené nevyprovokovanou a neodůvodněnou vojenskou agresí Ruska proti Ukrajině – **se EU rozhodla urychlit přechod na čistou energii.**

Navzdory rostoucím cenám v důsledku rekordní výše nákladů na energii a materiál v roce 2022 **zůstávají technologie čisté energie vysoce nákladově konkurenceschopné. Míra zavádění technologií čisté energie v EU se zvyšuje.** V roce 2022 se míra zavádění technologií větrné a solární energie zvýšila přibližně o 50 % ve srovnání s rokem 2021. Tento trend by však neměl zastínit výzvy, kterým odvětví výroby čisté energie v EU čelí. Dokonce i v odvětvích, jako je větrná energie nebo tepelná čerpadla, kde má EU silnou výrobní základnu, podíl EU na trhu klesá.

Celkově je **EU stále více závislá na dovozu ze třetích zemí, a to od surovin až po klíčové meziproduktové komponenty a finální technologie čisté energie.** Více než 60 % celosvětové výrobní kapacity pro klíčové segmenty hodnotového řetězce baterií a solárních zařízení se nachází v Číně. Více než 90 % kapacity pro výrobu destiček a ingotů potřebných pro solární fotovoltaiku se nachází v Číně.

Mezi klíčová opatření EU, která mají snížit závislost na dovozu technologií pro nulové čisté emise, posílit odolnost hodnotového řetězce a vybudovat silnou domácí výrobní základnu, patří Průmyslový plán Zelené dohody, akt o průmyslu pro nulové čisté emise a akt o kritických surovinách. Snaží se řešit nejnaléhavější výzvy. Jednou z takových výzev je **zlepšit dovednosti, zajistit kvalitní pracovní místa a převést inovace do průmyslové výroby.** Navzdory pozitivnímu vývoji zaměstnanosti nejnovější údaje ukazují, že **mezery a nedostatky v dovednostech**, které se projevují od roku 2021, mohou omezit růst v odvětví čisté energie. V roce 2023 téměř čtyři z pěti malých a středních podniků uvádí, že je pro ně obecně obtížné najít pracovníky s potřebnými dovednostmi.

Pro konkurenceschopné odvětví čisté energie je rovněž klíčové koncipovat úspěšnou cestu výzkumu a inovací. EU zůstává na špičce výzkumu v oblasti čisté energie, udržuje si silnou pozici v oblasti mezinárodně chráněných patentů a zaujímá vedoucí postavení v oblasti obnovitelných zdrojů energie a energetické účinnosti. Zásadním prvkem pro koncipování této úspěšné cesty v oblasti výzkumu a inovací je však zintenzivnění úsilí o synergické využívání programů EU a vnitrostátních programů a stanovení jasných vnitrostátních cílů v oblasti výzkumu a inovací do roku 2030 a 2050.

EU také musí zůstat atraktivním místem pro investice do technologií čisté energie, jejich výrobu a zavádění. V roce 2022 vzrostly investice rizikového kapitálu do čisté energie v EU o 42 % oproti roku 2021 a tvořily rostoucí podíl na celosvětových investicích rizikového kapitálu do firem zabývajících se technologiemi čisté energie, čímž se EU umístila na třetím místě za Spojenými státy a Čínou. Pokud se však podíváme na strategické technologie pro nulové čisté emise, jak jsou vymezeny v aktu o průmyslu pro nulové čisté emise, EU s výjimkou baterií stále plně nevyužila svou schopnost přilákat dohody nabízející vyšší růst, jako tomu učinily Spojené státy a Čína. Na podporu konkurenceschopnosti, odolnosti a

vedoucího postavení EU se vypracovávají regulační a finanční rámce EU, aby se zajistily investice a aby do společností z EU nadále proudil kapitál v potřebném rozsahu.

Kromě těchto průřezových otázek čelí technologie pro nulové čisté emise také specifickým výzvám a představují různé příležitosti.

Rok 2022 byl rekordním rokem, pokud jde o instalovanou kapacitu solární fotovoltaiky v EU. Z hlediska hodnotového řetězce je však EU silně závislá na dovozu z Číny. Aby EU překonala rozdíl v nákladech oproti svým konkurentům, musí na základě plánovaných opatření rozšířit své výrobní závody a zaměřit se na inovativní produkty a pokročilé a udržitelnější výrobní procesy.

EU si v oblasti solární termální energie drží technologické prvenství, čelí však rostoucí konkurenci ze strany asijských subjektů. Klíčem ke zvýšení konkurenceschopnosti jsou inovativní řešení a neustálý technologický pokrok. Dobrou příležitostí k rozšíření solární termální energie je také vysoká poptávka EU po teple pro průmyslové procesy v rozmezí 150–400 °C.

Odvětví větrné energie v EU zůstává jedním z nejsilnějších aktérů na světě, přičemž v roce 2022 připadá na výrobce z EU 30 % celosvětového tržního podílu, což je však méně než 42 % v roce 2019. Odvětví čelí specifickým výzvám, mezi něž patří nejistá poptávka, problémy s návrhem aukcí a pomalé povolená postupy. K řešení těchto problémů přijala Komise **akční plán pro větrnou energii**, který pomůže ještě více urychlit povolování, zlepšit systémy aukcí v celé EU, usnadnit přístup k financování a posílit dodavatelské řetězce.

Odvětví technologií energie z oceánů v EU je silným inovátorem. Pro zvýšení konkurenceschopnosti tohoto odvětví potřebují investoři jistotu. Podporou pro toto odvětví by bylo také pořádání aukcí pro konkrétní technologie nebo rozvoj víceúčelového využití (např. s jinými zařízeními na obnovitelné zdroje nebo pro více činností).

EU je na dobré cestě uspokojit předpokládanou poptávku po bateriích pro roky 2025 a 2030. Počet oznámených lithium-iontových gigatováren se v roce 2022 zvýšil z 26 na 30 a nadále roste. Zatímco podíl Evropy na celosvětově oznámených investicích do výrobních kapacit lithium-iontových baterií klesl ze 41 % v roce 2021 na 2 % v roce 2022, továrny na výrobu baterií se v Evropě staví stále rychleji a podle odhadů by měly do roku 2030 pokrýt většinu poptávky v EU. Ke splnění cíle pro rok 2030 je potřeba největšího relativního nárůstu úsilí v oblasti recyklace.

Trh EU s individuálními tepelnými čerpadly roste. Podle odhadů vzrostl prodej individuálních tepelných čerpadel v roce 2022 o 41 %. Tento růst byl však částečně pokryt dovozem, přičemž schodek obchodní bilance se v roce 2022 od roku 2021 zdvojnásobil. Podle odhadů pokryla výrobní kapacita v EU v roce 2021 75 % poptávky EU po individuálních hydronických tepelných čerpadlech, výrobci v EU jsou však závislí na dovozu komponentů, jako jsou kompresory a syntetická chladiva. Komise připravuje akční plán EU na urychlení zavádění tepelných čerpadel.

Přestože má odvětví geotermální energie v EU omezenou instalovanou kapacitu, má potenciál přispět k dosažení cílů plánu REPowerEU a k bezpečným dodávkám surovin. Odvětví potřebuje více dostupných údajů o podzemních zdrojích, aby se zvýšila míra úspěšnosti a předvídatelnost u nových projektů v oblasti geotermální energie, a zlepšení technologií. Přínosem pro toto odvětví by rovněž byla opatření ke zjednodušení procesu udělování licencí, režimy snižování rizik, zvyšování povědomí veřejnosti a pracovní síla s lepšími dovednostmi.

Investice do výroby vodíku z obnovitelných zdrojů pomocí elektrolýzy vody v EU otevřely několika výrobcům možnost postavit v Evropě nové továrny na výrobu elektrolyzérů. EU zároveň čelí výzvám, jak zvýšit množství obnovitelné a nákladově efektivní energie pro napájení těchto elektrolyzérů a zabránit jakýmkoli negativním dopadům na dostupnost sladké vody při zavádění této technologie. Je třeba přijmout další opatření ke zvýšení kapacity recyklace v Evropě, včetně recyklace kritických surovin potřebných pro výrobu elektrolyzérů.

V roce 2022 byla EU největším výrobcem bioplynu, což představovalo více než 67 % celosvětové výroby. EU také zaujímá vedoucí postavení ve výzkumu a inovacích v oblasti udržitelné výroby bioplynu. Snížení výrobních nákladů, zejména prostřednictvím inovací, replikace a stabilního regulačního rámce, by mohlo pomoci zvýšit konkurenceschopnost EU v tomto odvětví.

Pokud jde o zachycování a ukládání uhlíku, je tato řada technologií v EU vyspělá, osvědčená a snadno dostupná. Má-li však EU do roku 2050 dosáhnout klimatické neutrality, je třeba zachycování a ukládání uhlíku zavádět ve velkém měřítku. EU má poměrně dobrou pozici v oblasti technologií zachycování CO₂, jakož i výzkumu a inovací, dosud však nevytvořila úplné hodnotové řetězce průmyslového hospodaření s uhlíkem a zařízení stále nejsou v provozu na komerčním základě. K přilákání soukromého kapitálu bude zapotřebí veřejné financování, a to jak na úrovni EU, tak na vnitrostátní úrovni. Kromě toho bude nezbytné navrhnout pro tento vznikající trh obchodní modely. EU má na podporu rozvoje zachování a ukládání uhlíku několik politických nástrojů. Komise nyní pracuje na strategii průmyslového hospodaření s uhlíkem, která je plánována na první čtvrtletí roku 2024.

Vznik rozsáhlých větrných elektráren na moři a regionálních propojovacích vedení učinil evropský trh velmi atraktivním pro tvůrce **vysokonapětových stejnosměrných soustav** a poskytovatele takových technologií. Odvětví však bude muset překonat výzvy, jako je vyšší celosvětová poptávka po komponentech a riziko narušení dodavatelského řetězce. Klíčová je užší spolupráce mezi zúčastněnými stranami a podpora harmonizace a standardizace, zejména s cílem stimulovat investice do výrobních kapacit ze strany dodavatelů v EU. K řešení hlavních problémů dodavatelského řetězce by mohlo přispět zefektivnění nabídkových řízení a dobrovolné sdružování poptávky pro kupující z EU.

Konkurenceschopnost odvětví čisté energie je v posledním roce předmětem zvýšené pozornosti. EU reagovala rychle, aby své odvětví podpořila při řešení aktuálních výzev, a bude za tímto účelem pokračovat v koordinovaných opatřeních. Toto vydání Zprávy o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti za rok 2023 je obzvláště aktuální, protože poskytuje přehled o

hlavních hnacích silách, příležitostech a překážkách konkurenceschopnosti v odvětví čisté energie EU.

1. ÚVOD

Pandemie COVID-19 a nevyprovokovaná a neodůvodněná vojenská agrese Ruska proti Ukrajině masivně narušily světový energetický systém. Rekordně vysoké ceny energie a narušení globálních dodavatelských řetězců představovaly pro energetický systém EU bezprecedentní výzvu a vyžadovaly opatření, která by lidem zajistila bezpečnou a cenově dostupnou energii. V reakci na to **přijala EU rozhodná opatření k diverzifikaci dodávek energie a urychlení přechodu na čistou energii.**

Od roku 2020 se díky politikám EU zaměřeným na hospodářské oživení přijatým v reakci na pandemii, jako je **Nástroj pro oživení a odolnost**, investice do řešení v oblasti čisté energie výrazně zvýšily. Jen reformy a investice navržené členskými státy v jejich plánech pro oživení a odolnost představují přibližně 203 miliard EUR výdajů souvisejících s klimatem¹. Kromě toho poskytují na investice související s čistou energií dalších 46 miliard EUR fondy politiky soudržnosti.

V roce 2022 přijala EU **plán REPowerEU**², který stanoví postup, jak co nejdříve postupně ukončit závislost EU na dovozu energie z Ruska. Plán stanoví opatření zaměřená na úspory energie, diverzifikaci jejich dodávek a urychlení zavádění energie z obnovitelných zdrojů.

Tato opatření přinesla významné výsledky. Podíl ruského plynu z plynovodů na celkovém dovozu plynu do EU klesl z přibližně 45–50 % v období před pandemií na přibližně 10 % v období od ledna do června 2023. Míra zavádění větrné a solární energie v EU se oproti roku 2021 zvýšila přibližně o 50 %. Podíl větrné a solární energie na výrobě elektřiny v EU činil 22 % a poprvé předstihl zemní plyn. Kromě toho EU přijala ambicióznější cíle v oblasti energetické účinnosti a obnovitelných zdrojů energie pro rok 2030.

Tato rozsáhlá a urychlená transformace energetiky musí být podpořena **opatřeními k zajištění odolných dodávek technologií čisté energie**. Tato opatření zahrnují zvýšení domácí výrobní kapacity, diverzifikaci dodavatelských řetězců a uplatnění opatření oběhového hospodářství. **To má zásadní význam pro posílení otevřené strategické autonomie EU.** Taková opatření jsou důležitá nejen pro zvýšení bezpečnosti dodávek energie; mohou také vytvářet pracovní místa a růst. Celosvětový trh s klíčovými hromadně vyráběnými technologiemi pro nulové čisté emise se má do roku 2030 oproti dnešku ztrojnásobit a jeho roční hodnota dosáhnout přibližně 600 miliard EUR³.

Odvětví výroby čisté energie v EU čelí v současné době nepříznivým podmínkám. Podíl na trhu klesá dokonce i v odvětvích, jako je větrná energie nebo tepelná čerpadla, kde má EU silnou výrobní základnu. Ostatní regiony světa přijaly rozsáhlé iniciativy na podporu svého průmyslu pro nulové čisté emise a konkurence v této oblasti nelitostně a rychle roste.

Evropská komise proto v únoru 2023 představila **Průmyslový plán Zelené dohody pro Evropu**⁴. Cílem plánu je zvýšit konkurenceschopnost průmyslu EU pro nulové čisté emise zlepšením regulačního rámce, urychlením přístupu k financování, investicemi do dovedností a

¹ Ke dni 1. června 2023. Podle metodiky pro sledování klimatu s využitím přílohy VI nařízení o Nástroji pro oživení a odolnost.

² COM(2022) 230 final.

³ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Energy Technology Perspectives (Perspektivy energetických technologií)*, 2023.

⁴ COM(2023) 62 final.

podporou obchodu. Na tento plán navázaly v březnu 2023 návrhy **aktu o průmyslu pro nulové čisté emise**⁵ a **aktu o kritických surovinách**⁶. Cílem těchto iniciativ je zjednodušit regulační rámec, upevnit vedoucí postavení EU v průmyslu v oblasti výroby technologií pro nulové čisté emise, zajistit udržitelnost dodávek kritických surovin, snížit závislost EU na velmi úzce soustředěném dovozu a zvýšit míru recyklace strategických surovin. Tato opatření navazují na další stávající iniciativy, jako je akční plán pro oběhové hospodářství a nová pravidla pro baterie.

Další iniciativy, včetně sdělení s názvem **30. výročí jednotného trhu**⁷ a **Dlouhodobá konkurenceschopnost EU: výhled po roce 2030**⁸, doplňují Průmyslový plán Zelené dohody tím, že stanovují dlouhodobě udržitelný a komplexní přístup ke zvýšení konkurenceschopnosti EU. Cílem **strategie evropské hospodářské bezpečnosti**⁹ je minimalizovat rizika plynoucí z některých ekonomických toků a zároveň zachovat maximální míru hospodářské otevřenosti a dynamiky. A konečně platforma pro strategické technologie pro Evropu (STEP) zvyšuje investiční kapacitu pro kritické technologie, včetně technologií čisté energie.

Aby bylo možné monitorovat pokrok v těchto iniciativách, musí být tato opatření podložena údaji, které vyžadují průběžné **sledování konkurenceschopnosti odvětví čisté energie EU**. Tato **zpráva o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti technologií čisté energie**¹⁰ je součástí tohoto procesu sledování v několika ohledech. Za prvé, poskytuje vhled do hlavních hnacích sil, příležitostí a překážek konkurenceschopnosti odvětví čisté energie EU jako celku. Zabývá se technologickými i netechnologickými výzvami souvisejícími s vysokými cenami energie a materiálů, rizikem narušení hodnotového řetězce, nedostatkem dovedností a pracovních sil a inovačním prostředím. Za druhé, posuzuje konkurenceschopnost strategických energetických technologií uvedených v návrhu aktu o průmyslu pro nulové čisté emise a zdůrazňuje segmenty hodnotových řetězců, které vyžadují pozornost.

Komise tuto zprávu zveřejňuje každoročně od roku 2020 v souladu s čl. 35 odst. 1 písm. m) nařízení o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu. Tato zpráva doprovází zprávy o stavu energetické unie a je podložena údaji ze Střediska pro sledování technologií čisté energie (CETO)¹¹.

⁵ COM(2023) 161 final, SWD(2023) 68 final.

⁶ COM(2023) 160 final.

⁷ COM(2023) 162 final.

⁸ COM(2023) 168 final.

⁹ JOIN(2023) 20 final.

¹⁰ Další informace: [Konkurenceschopnost v oblasti čisté energie](#) (europa.eu) a vydání Zprávy o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti technologií čisté energie z roku 2022: COM(2022) 643 final.

¹¹ Další informace: [Středisko pro sledování technologií čisté energie](#).

2. POSOUZENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI ODVĚTVÍ ČISTÉ ENERGIE EU

2.1 Dopad vysokých cen energie a surovin na odvětví čisté energie EU

V roce 2022 vedla nevyprovokovaná a neodůvodněná vojenská agrese Ruska proti Ukrajině a pokusy o manipulaci s trhem s energií k rekordně vysokým cenám energie v EU a ve zbytku světa. Velkoobchodní ceny plynu v EU dosáhly v srpnu 2022 historického maxima (294 EUR/MWh¹²) a zůstaly velmi vysoké až do konce roku 2022. Přestože se většina elektřiny vyrábí z levnějších zdrojů (41 % z obnovitelných zdrojů a 23 % z jaderné energie), ceny elektřiny stále do značné míry odrážejí cenu zemního plynu¹³. V důsledku toho dosáhly ceny elektřiny na velkoobchodních trzích v roce 2022 rekordně vysokých hodnot (474 EUR/MWh¹⁴), což bylo pro konkurenceschopnost EU výzvou.

EU podniká rozhodné kroky již od roku 2021¹⁵. Díky strategii založené na diverzifikaci dodávek, povinných úrovních naplnění zásobníků, soustředěném úsilí o zvýšení energetické účinnosti, snížení poptávky po energii a rychlejšímu zavádění obnovitelných zdrojů energie ceny zemního plynu výrazně klesly z loňských rekordně vysokých hodnot. Díky mírné zimě se evropské trhy s plynem a elektřinou do konce roku 2022 stabilizovaly a u cen započal trvalý klesající trend. Z historického maxima klesly velkoobchodní **ceny plynu** do konce roku 2022 na 130–140 EUR/MWh a v první polovině roku 2023 postupně klesaly, přičemž k srpnu 2023 dosáhly 30–40 EUR/MWh. Stejně jako ceny plynu klesaly postupně z rekordně vysokých hodnot i **ceny elektřiny**, a to díky snížené poptávce, vyšší výrobě z obnovitelných zdrojů a opětovném naplnění nádrží vodních elektráren. Ceny elektřiny na velkoobchodním trhu klesly v prvním srpnovém týdnu roku 2023 na 74 EUR/MWh.

Navzdory zlepšení základních tržních fundamentů – díky politickým opatřením EU a tržním silám se nabídka energie a poptávka po ní dostaly do rovnováhy – a zajištění nových zdrojů dodávek plynu¹⁶ zůstávají ceny elektřiny a plynu pro průmysl vyšší, než kolik činil průměr před začátkem krize¹⁷. Rozevřely se také nůžky ve srovnání s dalšími světovými ekonomikami¹⁸. To je pro konkurenceschopnost odvětví čisté energie příležitost i výzva.

Na jedné straně **vysoké ceny energie ještě dále zvyšují konkurenceschopnost řešení čisté energie oproti variantám spočívajícím ve fosilních palivech a stimulují vyšší míru jejich**

¹² Týdenní průměrná cena v systému Title Transfer Facility (TTF).

¹³ 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)*, Evropská komise, Petten, 2023, JRC134300.

¹⁴ Velkoobchod (EU-5): vážený průměr cen hlavních trhů s elektřinou v EU (DE, ES, FR, NL) a trhu Nordpool (NO, DK, FI, SE, EE, LT, LV).

¹⁵ Mezi opatření patří sdělení o souboru opatření a podpor (COM(2021) 660 final), sdělení o bezpečnosti dodávek a dostupných cenách energie (COM(2022) 473 final), nařízení o skladování plynu (COM(2022) 135 final – nařízení (EU) 2017/1938), nařízení o snížení poptávky po plynu (COM(2022) 361 final – nařízení Rady (EU) 2022/1369), nařízení o řešení vysokých cen energie (COM(2022) 473 final – nařízení Rady (EU) 2022/1854), nařízení o solidaritě (COM(2022) 549 final – nařízení Rady (EU) 2022/2576), mechanismus korekce trhu (COM(2022) 668 final – nařízení Rady (EU) 2022/2578), nařízení o povolování (COM(2022) 591 final – nařízení Rady (EU) 2022/2577).

¹⁶ EU zvýšila zejména dovoz zkapalněného zemního plynu ze Spojených států a dodávky plynovody z Norska, Ázerbájdžánu a Spojeného království.

¹⁷ Velkoobchodní ceny plynu jsou oproti průměru za posledních patnáct let před agresí Ruska proti Ukrajině stále dvojnásobné. Před krizí se ceny elektřiny pohybovaly na úrovni 40–60 EUR/MWh. Viz také: [Vzhledem k poklesu poptávky je výroba elektřiny z fosilních paliv v EU rekordně nízká | Ember \(ember-climate.org\)](#).

¹⁸ Od energetické krize a války na Ukrajině patří ceny plynu v EU k nejvyšším na světě. Ačkoli se trh stabilizoval, ceny plynu v EU byly v období od ledna 2023 do července 2023 čtyřikrát až pětikrát vyšší než ceny ve Spojených státech, byly však srovnatelné s cenami ve Spojeném království a dalších zemích dovážejících plyn, jako jsou Čína a Japonsko.

zavádění. Vysoké ceny energie a nevyprovokovaná a neodůvodněná vojenská agrese Ruska proti Ukrajině vedly k výraznému nárůstu veřejných i soukromých investic EU do energetické účinnosti a obnovitelných zdrojů energie. To zahrnuje zvýšení veřejného financování energetické infrastruktury, zejména prostřednictvím příspěvku Nástroje pro oživení a odolnost k plánu REPowerEU¹⁹.

Vysoké ceny paliv a uhlíku vedly k poklesu podílu výroby elektřiny z fosilních paliv na skladbě zdrojů elektřiny v EU (z 34 % v roce 2021 na 32 % v roce 2023), zatímco podíl obnovitelných zdrojů se zvýšil z 37 % v roce 2021 na 42 % v roce 2023. Politická opatření EU sehrála při urychlování zavádění technologií čisté energie významnou úlohu: v roce 2022 vzrostl instalovaný výkon v oblasti solární energie o 60 % a v oblasti větrné energie o 45 % a podíl elektřiny vyrobené z větrné a solární energie poprvé překročil podíl energie vyrobené z plynu a uhlí.

Na druhou stranu **mají vysoké ceny energií v kombinaci s vysokými úrokovými sazbami na hodnotové řetězce technologií čisté energie EU rovněž negativní dopad, a to jak přímý, tak nepřímý.** Hospodářské a geopolitické otřesy od roku 2020 dodavatelské řetězce čisté energie značně zatížily a dočasně zastavily klesající trend nákladů na její zavádění. Tato kombinace faktorů zvýšila náklady na výrobu a instalaci u projektů v oblasti větrné a v menší míře i solární energie. Podle odhadů odvětví²⁰ se náklady na výstavbu větrných elektráren na moři v EU v roce 2023 zvýšily o 40 %.

Rostoucí úrokové sazby mají také negativní vliv na financování projektů v oblasti energie z obnovitelných zdrojů, protože počáteční kapitálové náklady představují většinu nákladů na projekt. Tento problém je obzvláště palčivý u větrné energie na moři, a to z důvodu nezbytných vysokých počátečních investic. Odhaduje se, že zvýšení úrokových sazeb o 3,2 % zvýší náklady na projekty na moři o 25 %²¹. V důsledku toho nebyla o investicích do větrných elektráren na moři přijata žádná nová konečná rozhodnutí. Objednávky nových větrných turbín v roce 2022 v Evropě klesly o 47 % oproti roku 2021²². V roce 2023 se však tento trend obrátil. V prvních šesti měsících roku 2023 se získaly téměř 9,3 miliardy EUR na výstavbu čtyř větrných elektráren v EU o výkonu 2,7 GW.

Další výzvou pro konkurenceschopnost odvětví čisté energie EU jsou dodávky surovin a vývoj jejich cen, neboť ovlivňují náklady na technologie čisté energie. V období od roku 2021 do začátku roku 2022 se cena několika kritických materiálů (zejména lithia a niklu) zvýšila a došlo k prudkému nárůstu kolísání²³. Přestože se ceny začaly ve druhé polovině roku 2022 a na začátku roku 2023 zmírňovat, zůstaly výrazně nad historickým průměrem.

Ceny **uhličitánu lithného** rostly i v průběhu roku 2022 a mezi lednem 2022 a lednem 2023 se téměř zdvojnásobily. Na začátku roku 2023 byly ceny lithia šestkrát vyšší než jejich průměr v období 2015–2020. Od ledna do března 2023 ceny lithia klesly o 20 % a vrátily se na úroveň

¹⁹ Nařízení (EU) 2023/435.

²⁰ WindEurope, tisková zpráva: [Investice do větrné energie klesají – Evropa musí správně nastavit trh a zelenou průmyslovou politiku](#), 31. ledna 2023.

²¹ M. Đukan, A. Gumber, F. Egli, B. Steffen, *The role of policies in reducing the cost of capital for offshore wind (Úloha politik při snižování kapitálových nákladů u větrné energie na moři)*, 2023.

²² Na základě údajů společnosti Enerdata, [Denní zprávy o energetice a klimatu](#), 1. března 2023.

²³ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Critical Minerals Market Review (Přehled trhu s kritickými nerostnými surovinami)*, 2023.

z konce roku 2022. Poté, co v březnu 2022 dosáhly nejvyšší hodnoty 80 000 USD (72 600 EUR²⁴) za tunu, **ceny kobaltu** trvale klesaly a po zbytek roku se pohybovaly kolem 50 000 USD (47 485 EUR²⁵) za tunu. Očekává se, že v roce 2023 kvůli nadměrné nabídce zůstanou ceny kobaltu nízké. Lithium i kobalt jsou klíčovými složkami baterií a jsou pro přechod na čistou energii nezbytné.

Vysoké ceny energie a surovin ovlivnily desetiletý trend poklesu nákladů na technologie čisté energie v důsledku inovací a úspor z rozsahu²⁶. Například cena větrných turbín a solárních fotovoltaických modulů v letech 2020 až 2022 vzrostla. V roce 2023 však ceny opět klesají. Navzdory této cenové dynamice jsou dnes ceny všech technologií čisté energie stále výrazně nižší než před desetiletím. Přestože vysoké ceny energie a surovin odvětví čisté energie ovlivnily, zůstává energie vyrobená technologiemi čisté energie v EU vysoce nákladově konkurenceschopnou²⁷.

Na obrázku 1 je uveden přehled výpočtů průměrných výrobních nákladů na elektřinu za rok 2022 pro celou řadu reprezentativních podmínek²⁸ v celé EU. Výsledky ukazují, že technologické flotily s nízkými variabilními náklady (včetně variabilních provozních nákladů a nákladů na palivo), jako je výroba energie z obnovitelných zdrojů, měly v roce 2022 nižší měrné náklady než výrobní technologie s vysokými variabilními náklady, jako je výroba energie z fosilních paliv.

Obrázek 1: Přehled průměrných výrobních nákladů na elektřinu podle technologické flotily v roce 2022. (Světle modré sloupce zobrazují rozpětí v EU a plné modré čáry označují medián)²⁹.

²⁴ Při použití průměrného směnného kurzu 0,9075 EUR za 1 USD v průběhu března 2022. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.en.html

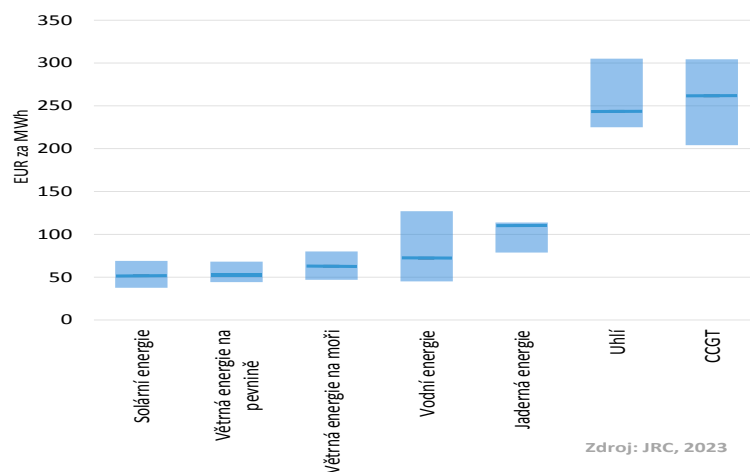
²⁵ Při použití průměrného směnného kurzu 0,9497 EUR za 1 USD v průběhu roku 2022. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.en.html

²⁶ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Clean energy equipment price index, 2014-2022 (Index cen zařízení pro čistou energii, 2014–2022)*, 2023.

²⁷ Tento oddíl se zaměřuje na analýzu nákladů. Další informace o tržní hodnotě: [Rozvoj energie z obnovitelných zdrojů na trhu s elektřinou](#), červen 2023.

²⁸ Datové body jsou zobrazeny pro první až třetí mezikvartilové rozpětí, aby se odfiltrovaly odlehlé hodnoty.

²⁹ Na obrázku se „CCGT“ rozumí plynová turbína s kombinovaným cyklem.



Zdroj: Simulace modelu METIS Společného výzkumného střediska, 2023³⁰

2.2 Od zdrojů k montáži: posílení EU jako průmyslové velmoci

Současný geopolitický kontext má také vliv na celosvětové konkurenční prostředí v oblasti čisté energie, protože vyvolal novou dynamiku politiky a tržní trendy.

Odvětví čistých nulových technologií se celosvětově rychle rozvíjí. Celosvětový trh s klíčovými hromadně vyráběnými technologiemi pro nulové čisté emise se do roku 2030 ztrojnásobí a jeho roční hodnota dosáhne přibližně 600 miliard EUR³¹. Vyšší poptávka jde ruku v ruce s vyšší poptávkou po zdrojích a materiálech. Odhady naznačují, že celosvětová poptávka po některých surovinách, které jsou pro hodnotové řetězce technologií čisté energie klíčové, v nadcházejících desetiletích výrazně vzroste. Předpokládá se, že v roce 2050 bude celosvětová poptávka po terbiu, galliu nebo lithiu³² činit přibližně 100 % současné nabídky, a to i při scénáři nízké poptávky³³. Tyto prognózy zdůrazňují rizika, která by mohla vzniknout pro ekonomiky, jež jsou na dodávkách těchto kritických surovin vysoce závislé.

EU je stále více závislá na dovozu ze třetích zemí, a to od surovin přes klíčové meziproduktů až po finální technologie čisté energie. Situace se liší v závislosti na technologii, u většiny technologií je však EU závislá na Číně alespoň v jedné fázi hodnotového řetězce. Čína hraje klíčovou úlohu v dodávkách **kritických surovin**, což je odvětví, v němž je EU silně závislá na dovozu z několika málo zemí. EU například získává 98 % dodávek vzácných zemin a 97 % dodávek hořčíku z Číny³⁴, přibližně 80 % dodávek lithia z Chile a více než 60 % dodávek

³⁰ 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, JRC134300.

Výpočet na základě nákladů přepočtených na roční základ pro rok 2022. Kapitálové výdaje a provozní výdaje na základě scénáře PRIMES 2022, 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 2022, variabilních provozních výdajů a řízení v simulaci METIS.

³¹ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Energy Technology Perspectives (Perspektivy energetických technologií)*, 2023.

³² Terbiu patří k prvkům vzácných zemin, které jsou základními materiály pro magnety ve větrných turbínách. Gallium se používá v některých fotovoltaických panelech a také v elektronice, datových sítích, robotice a družicích. Lithium má zásadní význam pro výrobu baterií.

³³ Carrara, S., et al., *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study (Analýza dodavatelského řetězce a prognóza poptávky po materiálech ve strategických technologiích a odvětvích v EU – prognostická studie)*, Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

³⁴ RMIS – Informační systém o surovinách (europa.eu), 2023.

kobaltu z Demokratické republiky Kongo³⁵. Také v oblasti **výroby** technologií čisté energie má Čína dominantní postavení napříč různými technologiemi. Více než 60 % celosvětové výrobní kapacity pro klíčové segmenty hodnotového řetězce baterií a solární fotovoltaiky se nachází v Číně. Více než 90 % celosvětové výroby destiček a ingotů potřebných pro solární fotovoltaiku probíhá v Číně³⁶.

V případě výroby větrných turbín se podíl Číny na celosvětové výrobě zvýšil z 23 % v roce 2017 na 50 % v roce 2022³⁷. Ve stejném časovém období se podíl EU snížil z 58 % v roce 2017 na 30 %^{38,39}. Pokud jde o čipy, klíčové komponenty výroby technologií čisté energie, Komise v aktualizaci průmyslové strategie EU z roku 2021⁴⁰ potvrdila, že EU je silně závislá na Spojených státech, pokud jde o obecné konstrukční nástroje, a na Asii, pokud jde o vyspělou výrobu čipů.

Pokud jde o polovodiče, společnost Taiwan Semiconductor Manufacturing Co (TSMC) se v roce 2022 podílela na nejvyspělejší výrobě polovodičů na celém světě 92 %, Tchaj-wan tak odpovídá za přibližně polovinu světové výroby polovodičů⁴¹. EU má významný podíl na celosvětové výrobě digitálních komponentů, vyrábí však pouze 9 % polovodičů a mikroprocesorů⁴².

Narušení globálního dodavatelského řetězce vyvolaná pandemií COVID-19 a zhoršená nevyprovokovaná a neodůvodněná vojenská agresí Ruska proti Ukrajině ukázala, že je nezbytné posílit kapacitu a konkurenceschopnost EU při výrobě technologií a komponentů potřebných k přechodu na klimatickou neutralitu. Navrhování nových materiálů s vlastnostmi optimalizujícími výkonnost technologií pro nulové čisté emise by také mělo pro průmyslová odvětví otevřít nové možnosti⁴³.

³⁵ Evropská komise, Generální ředitelství pro vnitřní trh, průmysl, podnikání a malé a střední podniky, Grohol, M., Veeh, C., *Study on the critical raw materials for the EU 2023 – Final report (Studie o surovinách kritických pro EU 2023 – závěrečná zpráva)*, Úřad pro publikace Evropské unie, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2873/725585>.

³⁶ BloombergNEF, *Localizing clean energy supply chains comes at a cost (Umístění dodavatelských řetězců v oblasti čisté energie v blízkosti něco stojí)*, 2022.

³⁷ Carrara, S., et al., *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study (Analýza dodavatelského řetězce a prognóza poptávky po materiálech ve strategických technologiích a odvětvích v EU – prognostická studie)*, Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889.

³⁸ Odhady uvádějí, že v roce 2022 provozovaly zařízení na pevnině mimo EU a Čínu z 51 % společnosti z EU, z 34 % společnosti ze Spojených států a z 9 % společnosti z Číny. V případě zařízení na moři bylo rozdělení v poměru 94 % společnosti z EU a 6 % z Číny. Zdroj: JRC na základě Wood Mackenzie a 4C Offshore.

³⁹ Tapoglou, E., Tattini, J., Schmitz, A., Georgakaki, A., Długosz, M., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny Ordonez, G., Eulaerts, O.D. a Grabowska, M., *Středisko pro sledování technologií čisté energie: Wind energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Větrná energie v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023)*, Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, doi:10.2760/618644 (online), JRC135020.

⁴⁰ COM(2021) 350 final.

⁴¹ Nizozemská agentura pro podnikání, *Research on the Next Generation Semiconductor Industry in Taiwan (Výzkum odvětví polovodičů příští generace na Tchaj-wanu)*, 2022.

⁴² Evropská komise, Generální ředitelství pro energetiku, Guevara Opinska, L., Gérard, F., Hoogland, O. et al., *Study on the resilience of critical supply chains for energy security and clean energy transition during and after the COVID-19 crisis – Final report (Studie o odolnosti kritických dodavatelských řetězců z hlediska energetické bezpečnosti a přechodu na čistou energii v průběhu krize COVID-19 a po ní – závěrečná zpráva)*, Úřad pro publikace Evropské unie, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/946002>.

⁴³ Další informace: iniciativa „Pokročilé materiály pro vedoucí postavení v průmyslu“ oznámená během projevu o stavu Unie v roce 2023.

Podíváme-li na největší ekonomiky, **zákon o snižování inflace ve Spojených státech** z roku 2022⁴⁴ má za cíl urychlit investice do domácí výrobní kapacity tím, že poskytne odhadovaných 400 miliard USD (380 miliard EUR⁴⁵) jakožto federální financování čisté energie, většinou prostřednictvím dotací a daňových pobídek. V roce 2021 přijaly Spojené státy také zákon o infrastruktuře podpořený oběma politickými stranami (Infrastructure Investment and Jobs Act, zákon o investicích do infrastruktury a pracovních místech), který zahrnuje 1,5 miliardy USD (1,27 miliardy EUR⁴⁶) na podporu vodíkové elektrolýzy a 8 miliard USD (6,7 miliardy EUR) na financování rozsáhlého programu regionálních center čistého vodíku. Tato centra vytvoří sítě společně umístěných ekosystémů pro výrobu, distribuci, skladování a konečné využití čistého vodíku. Spojené státy rovněž vydaly *Národní strategii a plán Spojených států pro čistý vodík*. V nedávnější době, v červenci 2023, vydaly Spojené státy exekutivní příkaz *Invent it here, make it here (Vynález učiň zde, vyrob to zde)*, který stanoví, že federální agentury budou muset při uvádění inovativních technologií financovaných Spojenými státy na trh upřednostňovat domácí výrobu.

Cílem desetileté technologické politické iniciativy **Made in China 2025**⁴⁷, zveřejněné v roce 2015, je modernizovat průmyslové kapacity Číny, včetně nahrazení její závislosti na dovozu zahraničních technologií domácími inovacemi. V červenci 2023 oznámila Čína omezení vývozu surovin používaných při výrobě široké škály technických aplikací, včetně polovodičů a dalších pokročilých technologií (gallium a germanium).

Na začátku roku 2023 Japonsko představilo **japonský základní plán pro ekologickou transformaci (GX): Politiku ekologické transformace**⁴⁸. Jedná se o desetiletou dekarbonizační strategii v hodnotě 150 bilionů JPY (0,95 bilionu EUR⁴⁹), která má podpořit rozvoj inovativních technologií a dosáhnout do roku 2050 snížení emisí CO₂ „pod nulu“.

Přibližně ve stejném období vyčlenila Indie 350 miliard INR⁵⁰ (4 miliardy EUR⁵¹) na investice do energetické bezpečnosti a ekologické transformace země (se zaměřením na solární energii a výrobu zeleného vodíku) s cílem dosáhnout do roku 2070 nulových čistých emisí.

Kromě zvýšení využívání materiálů dle zásad oběhového hospodářství a diverzifikace dodávek je cílem EU masivně rozšířit výrobu a urychlit zavádění technologií čisté energie. To podpoří EU při zajišťování jejího vedoucího postavení v průmyslu v rychle rostoucích odvětvích a při přechodu z pozice čistého dovozce technologií pro nulové čisté emise k silné domácí výrobní základně.

⁴⁴ Bílý dům, *Průvodce zákonem o snižování inflace | Čistá energie*, 2022.

⁴⁵ Při použití průměrného směnného kurzu 0,9497 EUR za 1 USD v roce 2022. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.en.html

⁴⁶ Při použití průměrného směnného kurzu 0,8455 EUR za 1 USD v roce 2021. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.en.html

⁴⁷ Institut pro bezpečnostní a rozvojovou politiku, *Made in China 2025*, červen 2018.

⁴⁸ Japonský kabinet potvrzuje základní plán pro ekologickou transformaci: *Politika ekologické transformace*, březen 2023.

⁴⁹ Při použití průměrného směnného kurzu 0,006341 EUR za 1 JPY pro 2. leden 2023. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-jpy.en.html

⁵⁰ Bloomberg, *Indie plánuje výdaje ve výši 4,3 miliardy dolarů na energetickou transformaci*, 1. února 2023.

⁵¹ Při použití průměrného směnného kurzu 0,011351 EUR za 1 INR pro 2. leden 2023. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-inr.en.html

Komise své plány pro tento účel nastínila v **Průmyslovém plánu Zelené dohody**. Cílem plánu je zvýšit konkurenceschopnost EU v oblasti čisté energie zjednodušením regulačního rámce, urychlením přístupu k financování, posílením dovedností a podporou obchodu. V návaznosti na tento plán vydala **akt o průmyslu pro nulové čisté emise** a **akt o kritických surovinách**. Cílem navrhovaného aktu o průmyslu pro nulové čisté emise je překonat překážky bránící rozšíření výroby technologií pro nulové čisté emise. Stanovil by regulační rámec, který zjednoduší a urychlí povolování, zlepší přístup technologií pro nulové čisté emise na trhy a podpoří řadu nástrojů. Navrhovaný akt o kritických surovinách by EU umožnil podpořit odvětví energetiky zajištěním přístupu ke kritickým surovinám potřebným pro obnovitelné zdroje energie a technologie čisté energie, jakož i pro další strategická odvětví. Zaměřuje se také na diverzifikaci dodavatelských řetězců s cílem vybudovat odolnost a připravenost v době krize a podpořit oběhové hospodářství.

V únoru 2022 Komise rovněž předložila návrh **evropského aktu o čipech**⁵² s cílem řešit nedostatek polovodičů a posílit vedoucí postavení Evropy v oblasti technologií. Tento akt, který vstoupil v platnost dne 21. září 2023, mobilizuje více než 43 miliard EUR ve formě veřejných a soukromých investic a obsahuje opatření, jejichž cílem je společně se s členskými státy a mezinárodními partnery EU připravit na jakékoli budoucí narušení dodavatelského řetězce, předvídat je a rychle na ně reagovat. Cílem je zdvojnásobit podíl EU na celosvětové výrobě čipů na 20 % do roku 2030.

V návaznosti na plán REPowerEU a Průmyslový plán Zelené dohody Komise zjednodušila svá pravidla státní podpory, což členským státům umožní poskytovat státní podporu na usnadnění rychlého zavádění projektů výroby energie z obnovitelných zdrojů a provádění opatření k dekarbonizaci průmyslu s cílem dosáhnout hospodářství pro nulové čisté emise. **Dočasný krizový a transformační rámec**⁵³, který byl přijat v březnu 2023, umožňuje podporu všem technologiím obnovitelných zdrojů a skladování obnovitelného vodíku a biopaliv a odstraňuje potřebu otevřených nabídkových řízení pro méně vyspělé technologie. Rozšiřuje také možnosti podpory dekarbonizace průmyslových výrobních procesů prostřednictvím elektrifikace a/nebo využití vodíku z obnovitelných zdrojů a vodíku z elektřiny. Dočasný krizový a transformační rámec rovněž povoluje režimy investiční podpory pro výrobu strategických technologií pro nulové čisté emise, včetně možnosti poskytnout vyšší podporu, která by odpovídala podpoře, kterou na podobné projekty dostávají konkurenti mimo EU. Toto opatření bylo dále doplněno přijetím revize obecného nařízení o blokových výjimkách v červnu 2023⁵⁴.

Prostřednictvím těchto návrhů zintenzivňuje EU opatření, jejichž cílem je přilákat do EU více kapitálu na investice do technologií čisté energie a na jejich výrobu. K posílení těchto iniciativ poskytuje podporu z několika fondů a nástrojů. Například v květnu 2023 představila Komise **stěžejní projekt na podporu Průmyslového plánu Zelené dohody na rok 2024 v rámci Nástroje pro technickou podporu**⁵⁵, který má členským státům pomoci při provádění průmyslového plánu Zelené dohody.

V červnu 2023 navrhla Komise jako další podporu a impuls pro investice do kritických technologií a technologií čisté energie **Platformu strategických technologií pro Evropu**

⁵² COM(2022) 46 final.

⁵³ Úř. věst. C 101, 17.3.2023, s. 3.

⁵⁴ Úř. věst. L 167, 30.6.2023, s. 1.

⁵⁵ Další informace: [Projekt technické podpory](https://europa.eu) (europa.eu), 2023.

(STEP)⁵⁶. Poskytuje financování v rámci **Inovačního fondu EU**, který je klíčovým investičním nástrojem na podporu výroby technologií čisté energie. Z výsledků třetí výzvy k předkládání rozsáhlých projektů⁵⁷ již vyplývá, že projekty předběžně vybrané ke grantovému financování v rámci této výzvy Inovačního fondu v rámci EU ETS spolu s dříve zadanými projekty pokryjí v případě realizace všech projektů 17 % cílů aktu o průmyslu pro nulové čisté emise pro rok 2030 v oblasti výroby solárních zařízení, 11 % cílů v oblasti výroby elektrolyzérů a 7 % cílů v oblasti výroby baterií. Nástroj pro oživení a odolnost bude kromě dalších investic podporovat také výstavbu výrobních závodů na výrobu elektrolyzérů, solárních fotovoltaických panelů a baterií.

EU nezačíná od nuly, protože již probíhá řada projektů v oblasti různých technologií. V posledních měsících došlo v EU k významnému vývoji na trhu, pokud jde o **oznámení nových projektů a investic týkajících se výroby klíčových technologií pro nulové čisté emise v EU**. Patří mezi ně solární fotovoltaika, větrná energie, baterie, tepelná čerpadla, elektrolyzéry a palivové články. Dále se rozvíjely i seznamy projektů. Pro tyto hodnotové řetězce klíčových technologií pro nulové čisté emise je k srpnu 2023 plánováno více než 100 projektů na vybudování nebo rozšíření stávající výrobní kapacity⁵⁸. Trvale dobré výsledky Inovačního fondu v rámci EU ETS, včetně poslední výzvy na rozsáhlé projekty, v níž bylo podáno větší množství žádostí, než lze uspokojit, ukazují, že existuje perspektivní seznam inovativních a konkurenceschopných evropských projektů.

V hodnotovém řetězci **baterií** se počet avizovaných gigatováren na lithium-iontové baterie v roce 2022 zvýšil z 26 na 30. V hodnotovém řetězci **solární fotovoltaiky** navzdory velkým problémům, kterým výrobní odvětví čelí, několik stávajících výrobních zařízení zvažuje rozšíření na gigatovárny a v poslední výzvě si zajistilo financování z Inovačního fondu, dále pak bylo avizováno několik nových projektů výroby v gigatovnách. V odvětví **větrné energie** se uvažuje o několika projektech, které zahrnují nová zařízení, rozšíření stávajících zařízení a vytvoření nové přístavní infrastruktury. Je třeba poznamenat, že je možné, že ne všechny avizované investice budou nakonec realizovány.

Jen v roce 2022 byly v EU s těžkým průmyslem podepsány smlouvy o nákupu elektřiny v hodnotě téměř 800 MW (4,5 GW při zohlednění všech odvětví) bez veřejné podpory. V případě **tepelných čerpadel** dosahují celkové investice do vybudování nové výrobní kapacity v celém hodnotovém řetězci, které byly avizovány v posledních pěti měsících a mají být realizovány v příštích třech letech, téměř 5 miliard EUR.

Pokud jde o **elektrolyzéry**, v EU zatím žádná společnost v gigawattovém měřítku nevyrábí a tato technologie je stále ve vývoji. V Evropě vzniklo několik výrobních závodů, mimo jiné díky státní podpoře v rámci významných projektů společného evropského zájmu, a několik společností oznámilo plány na významné rozšíření svých výrobních kapacit v Evropě.

Vyšší poptávka po technologiích čisté energie spolu s rychle se vyvíjejícími geopolitickými událostmi zdůraznily strategický rozměr hodnotových řetězců technologií čisté energie. **Vzhledem k závislosti EU na třetích zemích je nezbytné posílit konkurenceschopnost jejího odvětví čisté energie zvýšením domácí výrobní kapacity, diverzifikací dodavatelských řetězců a posílením opatření týkajících se oběhového hospodářství.**

⁵⁶ Další informace: [Platforma strategických technologií pro Evropu \(europa.eu\)](https://europa.eu), 2023.

⁵⁷ Další informace: [Třetí výzva k předkládání rozsáhlých projektů \(europa.eu\)](https://europa.eu), 2023.

⁵⁸ Na základě zpětné vazby od průmyslových aliancí a příslušných organizací zúčastněných stran.

V návaznosti na již probíhající projekty předložila EU komplexní soubor iniciativ a nástrojů pro rozvoj a posílení hodnotových řetězců technologií čisté energie v EU. Dosažení tohoto cíle bude mít zásadní význam pro posílení strategické autonomie EU a zároveň podpoří přechod na uhlíkově neutrální kontinent. Bude to vyžadovat koordinovaná opatření z různých úhlů pohledu. Například je nezbytné zajistit, aby mělo odvětví přístup k dostatečnému množství kvalifikovaných pracovníků.

2.3 Lidský kapitál a dovednosti: překlenutí mezer a nedostatků v dovednostech s cílem zabránit vzniku úzkých míst

Nejnovější údaje o zaměstnanosti a dovednostech ve světě ukazují, že navzdory pozitivnímu trendu v míře zaměstnanosti **mohou mezery a nedostatky v dovednostech, které se objevují od roku 2021, omezit růst odvětví čisté energie.**

V EU dosáhla zaměstnanost v odvětví energie z obnovitelných zdrojů v roce 2021 1,5 milionu osob, o 12 % více než v roce 2020⁵⁹, což značně předstihuje růst zaměstnanosti v celé ekonomice (0,6 %) a představuje pozoruhodný nárůst poté, co zaměstnanost mezi lety 2015 a 2020 stagnovala.

K růstu zaměstnanosti v odvětví energie z obnovitelných zdrojů v EU v roce 2021 přispělo především odvětví tepelných čerpadel a pevných biopaliv. Od roku 2020 je největším zaměstnavatelem odvětví tepelných čerpadel (26 % pracovních míst v roce 2021), následované odvětvím pevných biopaliv⁶⁰. V roce 2021 vzrostl počet pracovních míst v odvětví solární fotovoltaiky o 35 % oproti roku 2020, čímž se stala třetím největším odvětvím před odvětvím větrné energie.

Očekává se, že tento pozitivní trend bude i nadále pokračovat, a to díky prioritám politiky EU v oblasti zavádění a výroby technologií čisté energie. Pro splnění cílů plánu REPowerEU pro rok 2030 **bude zapotřebí dalších pracovníků pro zavádění technologií čisté energie**, přičemž jen díky větrné a solární energii by mohlo v EU vzniknout dalších 100 000 pracovních míst⁶¹. Při zohlednění všech odvětví energie z obnovitelných zdrojů bude dosažení cílů plánu REPowerEU vyžadovat vytvoření více než 3,5 milionu pracovních míst do roku 2030⁶². Na straně výroby scénáře aktu o průmyslu pro nulové čisté emise odhadují 198 000 až 468 000 nových pracovních míst a investiční potřeby ve výši 1,7 až 4,1 miliardy EUR na rekvalifikaci, změnu kvalifikace a prohlubování dovedností⁶³. A konečně se odhaduje, že v odvětví stavebnictví by potřebovaly rozvíjet své dovednosti související s energetickou účinností tři až čtyři miliony pracovníků ve stavebnictví v EU⁶⁴.

Odvětví EU jako celek a zejména pak výroba čisté energie však od roku 2021 zaznamenaly nárůst **nedostatku pracovních sil**. Důvodem je především to, že poptávka po kvalifikovaných

⁵⁹ EurObserv'ER, [Stav energie z obnovitelných zdrojů v Evropě – vydání 2022 – 21. výroční přehledový barometr EurObserv'ER](#), 2023.

⁶⁰ COM(2022) 643 final.

⁶¹ Další informace: [Zpráva o vývoji zaměstnanosti a sociální situace v Evropě v roce 2023](#) (europa.eu). Odhad plnění politických cílů (Zelená dohoda pro Evropu – balíček „Fit for 55“, plán REPowerEU).

⁶² Další informace: Pakt pro dovednosti, [Zahájení rozsáhlého partnerství pro dovednosti v oblasti energie z obnovitelných zdrojů](#) (europa.eu).

⁶³ Podle scénáře aktu o průmyslu pro nulové čisté emise+ (NZIA+) (100% uspokojení poptávky výrobou v EU), SWD(2023) 68 final.

⁶⁴ Evropské středisko pro sledování odvětví stavebnictví, *Improving the human capital base (Zdokonalování základny lidského kapitálu)*, březen 2020.

pracovnících roste rychleji než jejich nabídka, což dokládá zdvojnásobení míry volných pracovních míst v letech 2019–2023.

Ve třetím čtvrtletí roku 2023 zůstal nedostatek pracovních sil ve výrobních segmentech odvětví energie z obnovitelných zdrojů vysoký, jak bylo uvedeno ve vydání zprávy o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti z roku 2022, přičemž s nedostatkem pracovních sil se potýkalo 25 % podniků v EU zabývajících se výrobou elektrických zařízení⁶⁵. Odvětví energetiky je jedním z odvětví s přetrvávajícím desetiletým nedostatkem pracovních sil v některých profesích, jako jsou osoby provádějící instalaci a opravy elektrických zařízení, a je také jedním z odvětví nejvíce postižených stárnutím pracovní síly⁶⁶, což zhoršuje strukturální nedostatek pracovních sil.

Potřeba dovedností i pracovních sil může být úzkým místem růstu, zejména v odvětvích s vysokou mírou specializace⁶⁷. Energetika a výroba patří mezi odvětví s nejvyšší potřebou změny kvalifikace a prohlubování dovedností, pokud jde o technické a specifické dovednosti, přičemž více než polovina pracovní síly potřebuje dovednosti prohloubit⁶⁸. Tři čtvrtiny podniků v odvětví v EU měly již v roce 2019 problém najít pracovníky s potřebnými dovednostmi⁶⁹. V roce 2023 téměř čtyři z pěti malých a středních podniků uvádí, že je pro ně obecně obtížné najít pracovníky s potřebnými dovednostmi⁷⁰.

Klíčovými k řešení těchto nedostatků jsou politiky v oblasti dovedností, pracovních podmínek a mobility a migrace spolu s opatřeními na pomoc lidem při vstupu na trh práce⁷¹. Rok 2023 byl Evropským rokem dovedností. Rozpočet EU⁷² hraje zásadní úlohu při podpoře rozvoje dovedností, včetně prohlubování dovedností a změny kvalifikace. Kromě meziodvětvových politických iniciativ⁷³ předložila EU řadu konkrétních opatření k urychlení rozvoje dovedností v rámci ekologické transformace, a zejména pak v odvětví čisté energie. Mezi tyto iniciativy patří podpora *rozsáhlého partnerství v oblasti dovedností* pro průmyslový ekosystém energie z obnovitelných zdrojů⁷⁴, které bylo zahájeno v březnu 2023, a akt o průmyslu pro nulové čisté emise, který navrhuje posílit dovednosti pro technologie pro nulové čisté emise vytvořením specializovaných programů odborné přípravy pro ekologickou transformaci (např. v oblasti

⁶⁵ „Kód NACE 27: Výroba elektrických zařízení“ se používá jako zástupný ukazatel pro odvětví výroby energie z obnovitelných zdrojů, protože mnoho technologií energie z obnovitelných zdrojů spadá do této kategorie. Používá se také jako zástupný ukazatel průmyslového ekosystému obnovitelných zdrojů energie v průmyslové strategii EU [COM(2020) 108 final a její nedávná aktualizace COM(2021) 350 final].

⁶⁶ Další informace: [Vývoj zaměstnanosti a sociální situace v Evropě v roce 2023](#) (europa.eu).

⁶⁷ SWD(2023) 68 final.

⁶⁸ Georgakaki, A., Kuokkanen, A., Letout, S., Koolen, D., Koukoulakis, G., Murauskaite-Bull, I., Mountraki, A., Kuzov, T., Dlugosz, M., Ince, E., Shtjefni, D., Taylor, N., Christou, M., Pennington, D., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Overall Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union: 2023 Status Report (Celková strategická analýza technologií čisté energie v Evropské unii – zpráva o stavu za rok 2023), Evropská komise, 2023, JRC135404.

⁶⁹ Eurofond, *European Company Survey 2019 (Evropský průzkum firem 2019)* (europa.eu), 2019.

⁷⁰ Další informace: [Bleskový průzkum Eurobarometr o nedostatku kvalifikovaných pracovníků z roku 2023](#), strategie náboru a udržení pracovníků v malých a středních podnicích.

⁷¹ Aktivní podpora kvalitní zaměstnanosti, včetně nedostatečně zastoupených skupin, jako jsou ženy, patří mezi komplexní politické balíčky v rámci doporučení Rady ohledně zajištění spravedlivé transformace na klimatickou neutralitu.

⁷² Politika soudržnosti je prostřednictvím Evropského sociálního fondu plus (ESF+) hlavním nástrojem EU pro financování investic do dovedností, přičemž na zelené dovednosti a zelená pracovní místa je k dispozici 5,8 miliardy EUR. Evropský fond pro regionální rozvoj (EFRR) doplňuje tento fond investicemi do dovedností, vzdělávání a odborné přípravy, včetně infrastruktury. Mechanismus pro spravedlivou transformaci poskytuje 3 miliardy EUR na podporu odborné přípravy a rozvoje dovedností pracovníků, aby se mohli ekologické transformaci přizpůsobit. Další opatření jsou uvedena ve zprávě o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti za rok 2022.

⁷³ Např. doporučení Rady o individuálních vzdělávacích účtech, mikrocertifikátech a odborném vzdělávání a přípravě.

⁷⁴ Další informace: [Pakt pro dovednosti: Zahájení rozsáhlého partnerství pro dovednosti v oblasti energie z obnovitelných zdrojů](#) (europa.eu).

surovin, vodíku, tepelných čerpadel a solárních technologií). Komise se rovněž zabývá zlepšením dovedností v rámci připravovaného akčního plánu pro tepelná čerpadla.

Jak bylo uvedeno výše, **aktivační politiky mohou rovněž pomoci řešit nedostatek dovedností a pracovních sil v tomto odvětví, včetně nedostatečného zastoupení žen. Nerovnováha mezi ženami a muži** v odvětví energetiky v EU je značná. V odvětví dodávek elektřiny, plynu, páry a klimatizace bylo v roce 2022 zaměstnáno pouze 26,6 % žen, i když v jednotlivých členských státech se tento podíl liší (34 % v Portugalsku, 14,5 % v Chorvatsku). Nejvyšší podíl žen v odvětví obnovitelných zdrojů má výroba solární fotovoltaiky, a to ze 47 %, zatímco v celosvětovém odvětví větrné energie tvoří ženy pouze 21 % zaměstnanců. Politiky, včetně politik v oblasti dovedností, zaměřené na podporu zaměstnanosti žen na těchto pracovních místech, mohou pomoci rozšířit talentované kapacity, které jsou pro budoucí růst a konkurenceschopnost nezbytné.

2.4 Od výzkumu a inovací po uvedení na trh: vytyčení úspěšné cesty pro EU

Výzkum a inovace jsou klíčem k vývoji řešení čisté energie, která budou ještě výkonnější a levnější.

V roce 2021 byly **výdaje** veřejného sektoru **na výzkum a inovace** v rámci priorit energetické unie⁷⁵ – v běžných cenách – vyšší než před desetiletím. V poměru k HDP však výdaje veřejného sektoru na výzkum a inovace v rámci priorit energetické unie, a to jak na vnitrostátní úrovni, tak na úrovni EU, zaostaly za úrovní výdajů před rokem 2016. Stejný trend se projevil i u ostatních velkých ekonomik (Obrázek 2).

Více než polovina členských států EU, které poskytují údaje⁷⁶, v roce 2021 oproti roku 2020 své veřejné investice do výzkumu a inovací v rámci priorit energetické unie zvýšila, přičemž dosud bylo vykázáno 5,4 miliardy EUR⁷⁷.

Od roku 2020 doplňují program Horizont 2020 a jeho nástupce Horizont Evropa financování vnitrostátních programů členských států více než dvěma miliardami EUR ročně, čímž poskytují investicím do výzkumu a inovací zásadní podporu. Ačkoli je úroveň vnitrostátního financování ve srovnání s velkými ekonomikami nízká, při zohlednění prostředků EU se EU v roce 2021 dostala v žebříčku velkých ekonomik v oblasti investic veřejného sektoru do výzkumu a inovací v rámci priorit energetické unie v absolutních výdajích (8,2 miliardy EUR⁷⁸, před USA

⁷⁵ COM(2015) 80 final.

⁷⁶ Členové IEA: AT, BE, CZ, DE, DK, EL, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LT, LU, NL, PL, PT, SE, SK (EL a LU zprávy nepodávají). Zvýšení oznámilo IEA jedenáct z výše uvedených členských států: AT, CZ, DK, DE, ES, FR, HU, IE, NL, PT, SE.

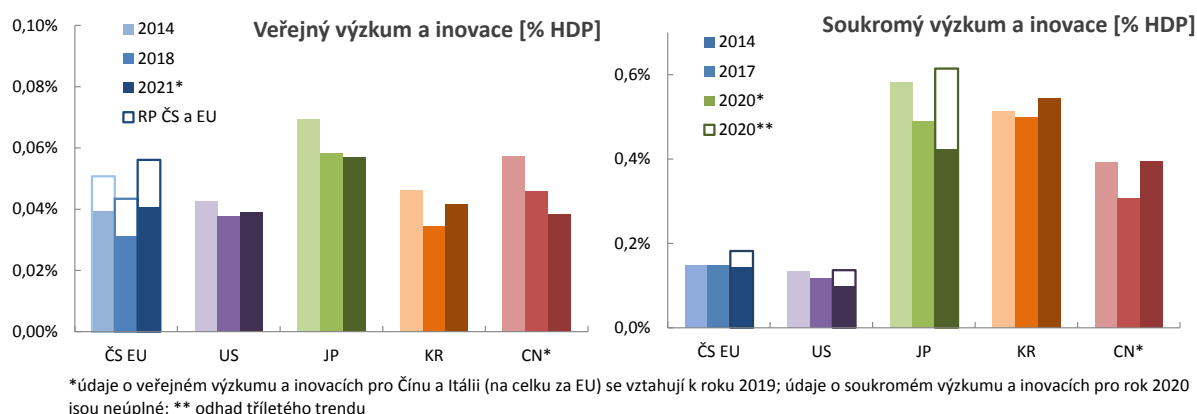
⁷⁷ Významný podíl na tomto nárůstu měla změna v podávání zpráv ze strany Španělska spolu s výrazným nárůstem v řadě členských států. Ve Španělsku došlo k rozšíření zahrnutých údajů, včetně údajů od vlád států a regionů, čímž se celková částka za členské státy EU zvýšila o více než 0,5 milionu EUR. Změny nebyly použity na předchozí roky, což vedlo k přerušení časové řady mezi roky 2020 a 2021. IEA, 2023. Energy Technology RD&D Budgets (Rozpočty na výzkum a vývoj v oblasti energetických technologií), vydání z května 2023, databázová dokumentace. Zvýšení oznámilo IEA jedenáct členských států ze sedmnácti: AT, CZ, DK, DE, ES, FR, HU, IE, NL, PT, SE. Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Energy Technology RD&D Budgets - Database documentation (Rozpočty na výzkum a vývoj v oblasti energetických technologií – databázová dokumentace)*, 2023.

⁷⁸ Tento údaj zahrnuje odhad pro Itálii, která má zprávu za roky 2020 a 2021 teprve podat.

se 7,7 miliardy EUR) na první místo, což představuje zlepšení oproti roku 2020⁷⁹. EU se rovněž umístila na druhém místě v podílu na HDP (0,056 %, přičemž s 0,057 % vede Japonsko⁸⁰).

Pokud jde o **investice soukromého sektoru do výzkumu a inovací**, odhaduje se, že výdaje na technologie související s prioritami výzkumu a inovací v rámci energetické unie se v roce 2020 ve všech hlavních ekonomikách rovněž zvýšily. V souladu se zjištěními zprávy o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti z roku 2022⁸¹ soukromý sektor v EU v roce 2020 nadále investoval částky srovnatelné – v absolutních číslech – se Spojenými státy a Japonskem, čímž zajistil přibližně 80 % veškerého financování výzkumu a inovací. Pokud jde o poměr soukromých investic do výzkumu a inovací k HDP, EU stále předstihuje Spojené státy, za velkými asijskými ekonomikami však zaostává (Obrázek 2).

Obrázek 2: Investice veřejného a soukromého sektoru do výzkumu a inovací jako podíl na HDP ve velkých ekonomikách⁸².



Zdroj 1: JRC na základě údajů IEA⁸³, MI⁸⁴, vlastní práce⁸⁵.

Od roku 2014 se počet **patentových přihlášek** EU v prioritách výzkumu a inovací v rámci energetické unie zvyšuje v průměru o 5 % ročně⁸⁶. Ačkoli existují výrazné rozdíly v trendech patentování jak mezi členskými státy, tak u konkrétních technologií, celkově si EU udržuje v oblasti mezinárodně chráněných patentů silnou pozici. Celkově se EU v letech 2014 až 2020 v oblasti mezinárodních patentových přihlášek umístila na druhém místě za Japonskem a vedla v oblasti obnovitelných zdrojů energie (29 %) a energetické účinnosti (24 %), přičemž v oblasti inteligentních systémů poněkud ztratila (17 % a čtvrté místo mezi velkými ekonomikami).

Jak zdůrazňuje zpráva o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti z roku 2022 a *pokyny pro členské státy k aktualizaci vnitrostátních plánů v oblasti energetiky a klimatu na období 2021–*

⁷⁹ COM(2022) 643 final.

⁸⁰ Tyto údaje zahrnují vnitrostátní prostředky a fondy rámcového programu EU. Samotné vnitrostátní fondy zůstávají v poměru k HDP pod úrovní ostatních velkých ekonomik.

⁸¹ Viz oddíl 2.2, strana 12, COM(2022) 643 final.

⁸² RP EU odkazuje na rámcové programy EU (Horizont 2020 a Horizont Evropa).

⁸³ Přizpůsobeno z databáze rozpočtů na výzkum a vývoj energetických technologií Mezinárodní energetické agentury (IEA), vydání z jara 2023.

⁸⁴ Mise inovací, zpráva: *Shrnutí Mise inovací dle zemí, 6. zasedání ministrů ohledně Mise inovací*, červen 2021.

⁸⁵ Další informace: [JRC SETIS](https://setis.europa.eu) (europa.eu).

⁸⁶ Další informace: [JRC SETIS](https://setis.europa.eu) (europa.eu).

2030⁸⁷, vytyčení úspěšné cesty v oblasti výzkumu a inovací vyžaduje dostatek odborníků a podnikatelů, kteří budou podporováni synergickým využitím programů EU a vnitrostátních a regionálních programů. Vyžaduje to také jasné vnitrostátní cíle a záměry v oblasti výzkumu a inovací do roku 2030 a do roku 2050, intenzivnější spolupráci mezi členskými státy a průběžné monitorování vnitrostátních činností v oblasti výzkumu a inovací. Společné a koordinované úsilí členských států, zejména prostřednictvím revidovaného strategického plánu pro energetické technologie (plán SET) a vnitrostátních plánů v oblasti energetiky a klimatu⁸⁸, je rovněž jedinečnou příležitostí k prohloubení dialogu o výzkumu a inovacích v oblasti čisté energie a konkurenceschopnosti mezi EU a jejími členskými státy.

V neposlední řadě je **zásadní urychlit přenos inovací EU v oblasti čisté energie na trh**. Tento cíl je stanoven v novém evropském programu inovací a je podporován z finančních zdrojů EU, jako jsou InvestEU, Evropská rada pro inovace, program LIFE a Inovační fond. Členské státy se rovněž vyzývají, aby podporovaly experimentování podle nedávných pokynů⁸⁹ o regulačních pískovištích, testovacích centrech a živých laboratořích. Další opatření jsou nutná také k přilákání soukromého kapitálu.

2.5 Prostředí rizikového kapitálu: přilákání kapitálu do EU⁹⁰

V průběhu let se **inovační politika EU rozšířila a souběžně s tím se vyvíjelo i institucionální prostředí**. Cílem je zmenšit mezeru v oblasti vlastního kapitálu v EU a snížit roztržičnost trhů rizikového kapitálu a inovačních ekosystémů. To zahrnuje doplňkové iniciativy na podporu kapitálových investic a zvýšení financování inovativních začínajících a rozvíjejících se podniků. Za všechny jmenujme například fond Evropské rady pro inovace (ERI), což je vlastní složka EU pro rizikový kapitál, která se zaměřuje na financování průlomových inovací v rámci třetího pilíře programu Horizont Evropa „Inovativní Evropa“. Nový evropský program inovací⁹¹ zahrnuje další iniciativy na urychlení růstu startupů v oblasti deep tech technologií v EU. Fond InvestEU s využitím záruk z rozpočtu EU mobilizuje investice veřejného a soukromého sektoru, včetně fondů, které poskytují kapitálové financování.

Jelikož **investice rizikového kapitálu** stojí v čele inovací, jsou pro zvýšení konkurenceschopnosti EU a posílení otevřené strategické autonomie EU v odvětví čisté energie klíčové. V roce 2022 vedly makroekonomické faktory, jako jsou rostoucí inflace a úrokové sazby, k poklesu celosvětového financování rizikového kapitálu. Celkové investice rizikového kapitálu⁹² do firem v EU klesly v roce 2022 o 18 % ve srovnání s rokem 2021. Podobný trend je v první polovině roku 2023 pozorován ve Spojených státech (–20 %), v Číně (–36 %) a na celém světě.

Celosvětové investice rizikového kapitálu do **technologií čisté energie** byly lepší než v jiných segmentech⁹³, jako jsou biotechnologie nebo digitální technologie. V roce 2022 se celosvětově

⁸⁷ Úř. věst. C 495, 29.12.2022.

⁸⁸ Další informace: [Vnitrostátní plány v oblasti energetiky a klimatu](https://europa.eu) (europa.eu), 2023.

⁸⁹ SWD(2023) 277/2 final.

⁹⁰ Analýza uvedená v tomto oddílu se zaměřuje na technologie čisté energie. Od oddílu 2.4 zprávy o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti z roku 2022 se liší tím, že nezahrnuje činnosti, které byly dříve zvažovány ve vertikále klimatických technologií společnosti PitchBook a které se týkají potravinových systémů, využívání půdy, mikromobility, sdílené mobility a autonomních vozidel.

⁹¹ COM(2022) 332 final.

⁹² Na základě údajů [PitchBook](https://pitchbook.com), 1. června 2023.

⁹³ Mezinárodní energetická agentura (IEA), [Investice do světové energetiky 2023](https://www.iea.org), 2023.

zvýšil podíl investic rizikového kapitálu do odvětví čisté energie⁹⁴ o 4,4 % v roce 2022 ve srovnání s rokem 2021 na 39,5 miliardy EUR, což představuje 6,2 % všech investic rizikového kapitálu. Navzdory tomuto pokračujícímu pozitivnímu trendu pozorovanému od roku 2015 došlo k jeho zpomalení poté, co byl mezi lety 2019 a 2020 zaznamenán růst (+37 %) a v roce 2021 rekordní růst (+109 %).

V roce 2022 dosáhly investice rizikového kapitálu do odvětví čisté energie v EU výše 7,4 miliardy EUR, což představuje 42% nárůst oproti roku 2021. Na EU připadá 19% – a to rostoucí – podíl celosvětových investic rizikového kapitálu do firem zabývajících se technologiemi čisté energie, čímž se řadí na třetí místo za Spojené státy (38 %) a Čínu (28 %)⁹⁵. Investice rizikového kapitálu do odvětví čisté energie se také ukázaly být odolnější v EU – kde se v roce 2022 zvýšily investice v počáteční i pozdější fázi – než ve zbytku světa. Přesto zůstávají z velké části soustředěny do několika málo technologií (zejména výroba baterií, recyklace a elektromobily).

Celosvětové investice rizikového kapitálu do **strategických technologií pro nulové čisté emise**, jak jsou definovány v návrhu aktu o průmyslu pro nulové čisté emise, představovaly v roce 2022 hodnotu 20,8 miliardy EUR (oproti 19,5 miliardy EUR v roce 2021). V roce 2022 však investice rizikového kapitálu do strategických technologií pro nulové čisté emise v EU rostly ve srovnání s celkovou mírou růstu v odvětví čisté energie pomaleji (+2,3 % v letech 2021 až 2022). Spojené státy předstihly EU a v roce 2022 zaznamenaly 41% nárůst oproti roku 2021, protože prudce vzrostly investice rizikového kapitálu do vodíku z obnovitelných zdrojů a palivových článků, udržitelné výroby bioplynu/biometanu, tepelných čerpadel a geotermální energie. V EU rostly zahraniční investice v pozdějších fázích v uvedených technologických oblastech v roce 2022 mnohem rychleji než investice uvnitř EU a v roce 2022 představovaly více než polovinu veškerého financování firem EU (oproti 15 % v roce 2021). Obecně lze říci, že s výjimkou bateriových technologií EU stále ještě plně nevyužila svůj potenciál k přilákání dohod nabízejících vyšší růst, jako tomu učinily Spojené státy a Čína v oblasti strategických technologií pro nulové čisté emise.

Pro zvýšení konkurenceschopnosti, odolnosti a vedoucího postavení EU **je zásadní zajistit, aby do společností z EU nadále proudil kapitál v rozsahu potřebném** k urychlení zavádění strategických technologií pro nulové čisté emise. Základním předpokladem pro mobilizaci soukromých investic do technologií čisté energie ve velkém měřítku jsou rozvinuté a integrované kapitálové trhy a účinný rámec udržitelného financování. V návaznosti na akční plán unie kapitálových trhů z roku 2020 Komise předložila všechny plánované legislativní návrhy. Rychlé přijetí projednávaných návrhů spolunormotvůrci by pomohlo zlepšit přístup k financování, diverzifikovat zdroje financování pro podniky a řešit strukturální překážky v přeshraničních finančních službách. Při vývoji rámce pro udržitelné financování Komise i nadále reagovala na potřeby uživatelů a přijala řadu opatření a iniciativ s cílem snížit složitost, zlepšit použitelnost pravidel a podpořit zúčastněné strany při jejich provádění. Přijala také

⁹⁴ Georgakaki, A., Kuokkanen, A., Letout, S., Koolen, D., Koukoulakis, G., Murauskaite-Bull, I., Mountraki, A., Kuzov, T., Dlugosz, M., Ince, E., Shtjefni, D., Taylor, N., Christou, M., Pennington, D., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Overall Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union: 2023 Status Report (Celková strategická analýza technologií čisté energie v Evropské unii – zpráva o stavu za rok 2023), Evropská komise, 2023, JRC135404.

⁹⁵ Tamtéž.

opatření ke zjednodušení povinností týkajících se podávání zpráv s cílem snížit administrativní zátěž společností.

V červnu 2023 navrhla Komise zřídit Platformu strategických technologií pro Evropu (STEP), která by posílila a využila stávající nástroje EU (zejména fond ERI, InvestEU a Inovační fond) k přidělování (např. vyčleněním veřejných prostředků) a vyplacení finanční podpory investicím do čistých technologií. To může pomoci **snížit riziko investic do inovací**, překlenout mezeru mezi tvůrci projektů a podnikovými a institucionálními investory a v konečném důsledku nasměrovat další investice soukromého sektoru.

3. POSOUZENÍ KONKURENCESCHOPNOSTI STRATEGICKÝCH TECHNOLOGIÍ PRO NULOVÉ ČISTÉ EMISE

Tento oddíl posuzuje **konkurenceschopnost strategických technologií pro nulové čisté emise** uvedených v aktu o průmyslu pro nulové čisté emise. Poskytuje přehled o tom, jak se technologie a trh vyvíjejí, aby splnily cíle Zelené dohody pro Evropu a plánu REPowerEU. Navrhovaný akt o průmyslu pro nulové čisté emise specifikuje osm strategických technologií pro nulové čisté emise, aby bylo dosaženo cíle balíčku „Fit for 55“ pro rok 2030, tedy snížení čistých emisí skleníkových plynů alespoň o 55 % oproti úrovni z roku 1990. Jedná se o solární (fotovoltaické a solární termální) technologie, technologie k produkci větrné energie na pevnině a obnovitelné energie na moři, elektrolyzéry a palivové články, bateriové a skladovací technologie, technologie udržitelné výroby bioplynu a biometanu, technologie zachycování a ukládání uhlíku, tepelná čerpadla a technologie geotermální energie a technologie sítí. V návrhu aktu o průmyslu pro nulové čisté emise stanoví EU pro každou z těchto strategických technologií pro nulové čisté emise celkovou hlavní referenční hodnotu, která má zajistit, aby se do roku 2030 výrobní kapacita strategických technologií pro nulové čisté emise v EU přiblížila alespoň 40 % ročních potřeb EU nebo jich dosáhla.

Analýza založená na důkazech, z níž tento oddíl vychází, byla provedena v rámci interního střediska Komise pro sledování technologií čisté energie (CETO)⁹⁶.

3.1 Solární fotovoltaika

Solární fotovoltaika je nejrychleji se rozvíjející technologií výroby energie. Ve většině zemí poskytuje levnější elektřinu než elektrárny na fosilní paliva. **Hraje klíčovou roli ve všech scénářích pro dosažení klimaticky neutrálního energetického systému⁹⁷.** V EU již solární fotovoltaika v roce 2022 zajišťovala 7 % výroby elektřiny z kumulativní instalované kapacity 212 GWp⁹⁸. Cílem strategie EU pro solární energii⁹⁹ je dosáhnout do roku 2030 instalovaného výkonu 600 GW_{AC} (720 GWp), což představuje čtyřnásobný nárůst oproti roku 2021. Hodnotovému řetězci fotovoltaiky dominují asijské země, zejména Čína. Evropská aliance pro solární fotovoltaický průmysl, která byla spuštěna dne 9. prosince 2022, si však klade za cíl rozšířit výrobní kapacitu v EU tak, aby do roku 2025 dosáhla alespoň 30 GWp v celém dodavatelském řetězci. V mezinárodní soutěži o investice do výroby však panuje tvrdá konkurence.

Fotovoltaická zařízení jsou do značné míry založena na technologii destiček z krystalického křemíku, která stále zvyšuje účinnost přeměny energie a snižuje spotřebu materiálu. V roce

⁹⁶ Chatzipanagi, A., Jaeger-Waldau, A., Cleret De Langavant, C., Gea Bermudez, J., Letout, S., Mountraki, A., Schmitz, A., Georgakaki, A., Ince, E., Kuokkanen, A. a Shtjefni, D., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Photovoltaics in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Fotovoltaika v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135034.

⁹⁷ Zejména scénáře předložené nevládními organizacemi, jako je Greenpeace, Energy Watch Group, Bloomberg New Energy Finance, Mezinárodní energetická agentura, Mezinárodní agentura pro obnovitelné zdroje energie, jakož i sdružení v odvětví fotovoltaické energie.

⁹⁸ Chatzipanagi, A., Jaeger-Waldau, A., Cleret De Langavant, C., Gea Bermudez, J., Letout, S., Mountraki, A., Schmitz, A., Georgakaki, A., Ince, E., Kuokkanen, A. a Shtjefni, D., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Photovoltaics in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Fotovoltaika v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135034.

⁹⁹ COM(2022) 221 final, Strategie EU pro solární energii.

2022 nabízely komerční moduly průměrnou účinnost 21,1 % a maximální 24,7 %¹⁰⁰. Inovativní materiály, jako jsou perovskity, nabízejí prostor pro další zvýšení účinnosti přeměny energie: tandemové zařízení perovskitu a křemíku dosáhlo v květnu 2023 nové rekordní účinnosti 33,7 %¹⁰¹. Pilotní linky pro tyto tandemy se vyvíjejí, a to i v EU, komerční produkty však zatím nejsou k dispozici.

V roce 2022 působily společnosti z EU v oblasti produkce křemíku, ingotů/destiček, článků, modulů a měničů a nabízely komerční produkty. Výroba měničů zůstává zdaleka největším segmentem výroby solárních zařízení v EU s výrobní kapacitou dosahující téměř 70 GW, což je přibližně o 5 GW více než v roce 2021. V EU pak také působí významný výrobce polykrystalického křemíku, který vyváží především do Číny. Nominální výrobní kapacita modulů dosáhla v EU na začátku roku 2023 8,28 GWp/rok, v případě článků 0,86 GWp/rok a v případě ingotů a destiček 1,4 GWp/rok¹⁰². Odhaduje se, že výrobci z EU v roce 2022 sestavili moduly o výkonu přibližně 4 GW, většinou z dovezených článků. To představuje 10% podíl na trhu EU¹⁰³.

V roce 2022 poskytovaly čínské společnosti nejméně tři čtvrtiny celosvětové kapacity ve všech fázích dodavatelského řetězce fotovoltaiky¹⁰⁴ a byly převládajícími vývozci destiček, článků a modulů¹⁰⁵. Kromě toho čínské společnosti zajišťují více než 80 % celosvětové produkce polykrystalického křemíku, materiálu používaného při výrobě destiček. Jen z čínské ujjurské oblasti pochází přibližně 35 % světové produkce polykrystalického křemíku (i když v roce 2020 to bylo 45 %), panují zde však silné obavy z využívání nucené práce¹⁰⁶.

Ceny solární fotovoltaiky byly v roce 2022 v podstatě stabilní, přičemž běžné moduly dosahovaly ceny 0,35 EUR/W, ale v první polovině roku 2023 začaly v důsledku intenzivní konkurence a nadměrné nabídky komponentů v celém hodnotovém řetězci opět klesat. Cena dosáhla v září 2023 rekordního minima téměř 0,22 EUR/Wp¹⁰⁷, což výrobcům v EU ztěžuje ziskovost výroby.

Trh s fotovoltaikou v roce 2022 nadále výrazně rostl a jeho celosvětová instalovaná kapacita dosáhla 1 185 GWp (meziroční nárůst 230 GWp). Jednoznačně největším trhem byla Čína

¹⁰⁰ Chatzipanagi, A., Jaeger-Waldau, A., Cleret De Langavant, C., Gea Bermudez, J., Letout, S., Mountraki, A., Schmitz, A., Georgakaki, A., Ince, E., Kuokkanen, A. a Shtjefni, D., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Photovoltaics in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Fotovoltaika v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135034.

¹⁰¹ Green et al., Solar cell efficiency tables (62) (Tabulky účinnosti solárních článků (62. verze)), Progress in Photovoltaics, 31, 7 (2023), <https://doi.org/10.1002/pip.3726>

¹⁰² Chatzipanagi, A., Jaeger-Waldau, A., Cleret De Langavant, C., Gea Bermudez, J., Letout, S., Mountraki, A., Schmitz, A., Georgakaki, A., Ince, E., Kuokkanen, A. a Shtjefni, D., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Photovoltaics in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Fotovoltaika v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135034.

¹⁰³ Vlastní výpočet JRC na základě dostupných údajů.

¹⁰⁴ IEA Special Report on Solar PV Global Supply Chains (Zvláštní zpráva IEA o globálních dodavatelských řetězcích solární fotovoltaiky), 2022

¹⁰⁵ Wood Mackenzie, tisková zpráva: [Čínský vývoz v oblasti solární energie je na vzestupu](#), 23. května 2023. Zásadní podíl na tomto vývozu měly moduly, následované destičkami a články. V roce 2022 vyvezla Čína do Evropy moduly o výkonu 86 GWp (což představuje 56 % jejího vývozu modulů).

¹⁰⁶ Zpráva Sheffieldské univerzity o nucené práci, Crawford, A. a Murphy, L. T., „Over-Exposed: Uyghur Region Exposure Assessment for Solar Industry Sourcing“ (Nadměrná expozice: posouzení vystavení riziku v případě získávání zdrojů pro odvětví solární energie v ujjurské oblasti), Sheffield, Spojené království: Sheffield Hallam University Helena Kennedy Centre for International Justice (2023).

¹⁰⁷ PVXchange, [čtení indexu cen fotovoltaiky](#), navštíveno dne 7. října 2023.

s přibližně 90 GWp. Pro EU to byl rekordní rok, když bylo instalováno 41 GWp (18% podíl). Na tomto růstu se nejvíce podílely Španělsko (8,1 GWp), Německo (7,5 GWp), Polsko (4,9 GWp) a Nizozemsko (3,9 GWp)¹⁰⁸. Obzvláště silný byl segment bydlení, který představoval více než 50 %. Vysoké ceny elektřiny zvýšily konkurenceschopnost solární fotovoltaické elektřiny (která má v komerčním měřítku nejnižší měrné náklady ze všech technologií téměř na všech trzích¹⁰⁹).

Vzhledem k tomu, že se solární fotovoltaika bude i nadále rychle rozšiřovat po celém světě, v posledních dvanácti měsících se v různých zeměpisných oblastech (např. v USA, Indii a EU) objevily politické iniciativy zaměřené na rozvoj místní solárních fotovoltaických systémů a komponentů blíže místa uplatnění. V této oblasti **by EU měla využít své pozice jednoho z největších trhů pro fotovoltaické systémy, světové špičky v oblasti výzkumu a vývoje a společnosti, která přikládá vysoký význam minimalizaci dopadu na životní prostředí, ochraně biologické rozmanitosti a etickým dodavatelským řetězcům.**

Přesto se výrobci v EU stále potýkají s vyššími náklady ve srovnání se svými konkurenty¹¹⁰. To lze zmírnit pomocí opatření, jako jsou opatření navrhovaná v aktu o průmyslu pro nulové čisté emise, plánu REPowerEU nebo reformě uspořádání trhu s elektřinou, která mají snížit náklady na energii a financování a urychlit povolovací postupy pro výrobní zařízení. To bude rovněž vyžadovat rozšíření výrobních závodů a zaměření na inovativní, vysoce účinné, nízkouhlíkové produkty a pokročilé a udržitelnější výrobní procesy. Pokud jde o význam minimalizace dopadu na životní prostředí v tomto odvětví, může být důležitým podnětem navrhovaná legislativa o ekodesignu fotovoltaických panelů a měničů a jejich označování energetickými štítky. Bezprostředním problémem je současná celosvětová nadměrná výrobní kapacita¹¹¹. Přestože udržuje ceny na místních trzích na nízké úrovni (alespoň v EU), odrazuje od plného využití stávající kapacity.

Pro rozvoj trhu EU je nezbytné pokračovat ve **zlepšování povolovacích postupů a přijetí ze strany veřejnosti**. Trh s fotovoltaikou pro bydlení má značný prostor pro další růst, bude však záležet na tom, zda budou náklady na bateriové systémy i nadále klesat. U speciálních aplikací, jako jsou různé formy integrované fotovoltaiky a další inovativní možnosti nasazení, existuje rovněž prostor pro významný růst trhu, zejména pro výrobce z EU.

3.2 Solární termální energie

Solární termální energie¹¹² má potenciál významně přispět k dekarbonizaci energetického systému, jak je uvedeno ve strategii EU pro solární energii. Solární termální technologie

¹⁰⁸ IEA, [Přehled celosvětových trhů s fotovoltaikou za rok 2023](#), 2023.

¹⁰⁹ IEA WEO 2022.

¹¹⁰ Skutečný rozdíl v nákladech je velmi závislý na specifikách projektu; „McKinsey (2022): Building a competitive solar-PV supply chain in Europe“ (Vytvoření konkurenceschopného dodavatelského řetězce solární fotovoltaiky v Evropě) odhaduje 20–25 % ve srovnání s nízkonákladovými konkurenty.

¹¹¹ IEA Special Report on Solar PV Global Supply Chains (Zvláštní zpráva IEA o globálních dodavatelských řetězcích solární fotovoltaiky), 2022: „Na konci roku 2021 celosvětová kapacita výroby destiček a článků a montáže modulů převyšovala poptávku nejméně o 100 %.“

¹¹² Údaje uvedené v tomto oddíle pocházejí z publikace: Taylor, N., Georgakaki, A., Mountraki, A., Letout, S., Ince, E., Shtjefni, D., Kuokkanen, A., Tattini, J. a Diaz Rincon, A., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Concentrated Solar Power and Solar Heating and Cooling in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets (Koncentrovaná solární energie a solární vytápění a chlazení v Evropské unii – zpráva o stavu vývoje technologií, trendů, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135004.

využívají jen málo kritických surovin, případně vůbec žádné, a mohou nabídnout vysokou míru recyklace¹¹³.

Nová generace elektráren využívajících vysoce koncentrovanou solární energii, které jsou v provozu, zpravidla využívá pro přenos tepla roztavené soli a teplo akumuluje po více než osm hodin, zvyšuje důvěru v tyto typy systémů, které pomáhají zlepšit spolehlivost elektrizační soustavy cenově konkurenceschopnou elektřinou. EU v této oblasti tradičně zaujímá vůdčí postavení, čelí však silné konkurenci Číny, která se například v roce 2020 dostala na první místo v počtu patentů s vysokou hodnotou. Společnosti z EU se nadále podílejí na mezinárodních projektech ve Spojených arabských emirátech a Jihoafrické republice a na několika probíhajících nabídkových řízeních. I zde hrají vedoucí roli čínské společnosti, které se opírají o odborné znalosti získané při výstavbě systémů o výkonu větším než 1 GW na svém domácím trhu. Na celém světě jsou v provozu elektrárny využívající technologii koncentrované solární energie o výkonu 6,4 GW. Z celkového výkonu 2,4 GW v EU připadá téměř veškerý na Španělsko. Ve Spojených arabských emirátech, Číně a Jihoafrické republice se staví nové elektrárny, které mohou do roku 2025 přidat výkon 1,8 GW. V EU nebyla od roku 2014 uvedena do provozu žádná nová elektrárna, Španělsko však plánuje postavit do roku 2030 elektrárny o výkonu nejméně dalších 2 GW¹¹⁴.

Technologie solárního vytápění a chlazení nabízí řadu možností pro budovy, sítě dálkového vytápění a průmyslové procesy. Současné měrné náklady na vytápění/chlazení (20 až 110 EUR/MWh v Evropě¹¹⁵) mohou být konkurenceschopné s vytápěním plynem, zejména v oblastech s dobrými zdroji solární energie. Celkový podíl na trhu EU je ve srovnání s celkovou odvozenou poptávkou po teple ve výši 651 TWh v roce 2021 stále nízký a činí 0,678 TWh (0,1 %)¹¹⁶. V roce 2022 mělo odvětví zasklených kolektorů v EU vzrůst o 10 %, což je povzbudivá míra, i když nižší než míra potřebná ke ztrojnásobení kapacity v letech 2021 až 2030, jak navrhuje strategie pro solární energii. Solární termální systémy zásobují systémy dálkového vytápění v 264 městech a obcích v Evropě (což odpovídá méně než 5 % z 6 000 systémů¹¹⁷ v provozu). Vysoká poptávka EU po teple pro průmyslové procesy v rozmezí 150–400 °C je pro solární termální energii také dobrou příležitostí. Například projekt DECARBOMALT v Chorvatsku (podporovaný Inovačním fondem EU) bude využívat solární teplo pro sladování. Společnosti z EU zásobují velkou část trhu se solárními ohřívači vody v EU a také je vyvážejí. V roce 2022 čelily významným narušením dodavatelského řetězce¹¹⁸.

Je třeba pokračovat v činnosti na podporu konkurenceschopnosti odvětví solární termální energie EU (koncentrované i nekoncentrované solární energie), a to jak na úrovni komponentů, kdy je třeba zajistit standardizaci a rozšíření, tak na úrovni systémů, kdy je třeba zajistit nákladově efektivní integrovaná řešení, **zejména pro potřeby průmyslu**. Pokud jde o výrobu energie technologií koncentrované solární energie, správný návrh aukce a podmínky přístupu

¹¹³ Odborné centrum pro energetickou transformaci (EnTEC), zpráva: *Supply chain risks in the EU's clean energy technologies (Rizika dodavatelských řetězců v technologiích čisté energie v EU)*, 2023, doi 10.2833/413910.

¹¹⁴ Španělský plán v oblasti energetiky a klimatu z roku 2019 předpokládá, že do roku 2030 dosáhne výkonu 7,4 GW. V návrhu první aktualizace je však tato hodnota revidována na 4,8 GW do roku 2030. Další informace: https://commission.europa.eu/publications/spain-draft-updated-necp-2021-2030_en.

¹¹⁵ Solar Heat Europe, *Solar Heat Markets in Europe, Trends and Market Statistics 2021, Summary (Trhy se solárním teplem, trendy a tržní statistiky za rok 2021, shrnutí)*, prosinec 2022.

¹¹⁶ Solar Heat Europe, *Preliminary Report 2022*, Solar Heat Markets in EU27, Switzerland and UK (Předběžná zpráva za rok 2022, Trhy se solárním teplem v EU-27, Švýcarsku a Spojeném království), 7. července 2023.

¹¹⁷ Citováno v prezentaci úkolu 68 pro solární dálkové vytápění IEA na webináři „The Rise of Solar district Heating“ (Nástup solárního dálkového vytápění), 28. března 2023, Euroheat and Power and Solar Heat Europe.

¹¹⁸ Odborné centrum pro energetickou transformaci (EnTEC), zpráva: *Supply chain risks in the EU's clean energy technologies (Rizika dodavatelských řetězců v technologiích čisté energie v EU)*, 2023, doi 10.2833/413910.

na trh mohou zlepšit schopnost této technologie pokrýt špičky poptávky mimo dobu denního světla.

3.3 Větrná energie na pevnině a na moři

Větrná energie hraje při přechodu EU na uhlíkovou neutralitu významnou úlohu. Plán REPowerEU vyzývá k rychlejší instalaci výkonu větrné energie s cílem dosáhnout do roku 2030 výkonu větrné energie ve výši 510 GW¹¹⁹. Předpokládá se, že větrná energie bude mít v roce 2030 v EU 31% podíl na instalovaném elektrickém výkonu. Odvětví větrné energie v EU zároveň čelí několika výzvám. K jejich řešení a ke zvýšení konkurenceschopnosti EU v odvětví větrné energie přijala Komise akční plán pro větrnou energii.

V roce 2022 měla EU celkovou kumulativní instalovanou kapacitu 204 GW (189 GW na pevnině; 16 GW na moři). V roce 2022 byl instalován výkon ve výši 16,2 GW (15 GW na pevnině; 1,2 GW na moři)¹²⁰, což představuje téměř 50% nárůst oproti roku 2021. V roce 2022 byl nový výkon instalován na pevnině především v Německu, Švédsku a Finsku a na moři především ve Francii a Nizozemsku. Odvětví¹²¹ očekává, že v příštích pěti letech bude v EU instalován výkon větrné energie ve výši 20 GW ročně, což je méně než 30 GW ročně, které jsou potřebné k dosažení cílů pro rok 2030¹²². Celkově zůstává na prvním místě, pokud jde o výkon větrné energie, Čína s kumulativním výkonem 334 GW (31 GW na moři) a výkonem 37,6 GW přidaným v roce 2022, včetně 5 GW na moři. Na druhém místě je EU a na třetím Spojené státy s celkovým výkonem 144 GW. Celosvětový objem nového výkonu větrné energie instalovaného v roce 2022 činil 68 GW na pevnině a 9 GW na moři¹²³. Členské státy EU uzavřely v lednu 2023 nezávazné dohody o cílech v oblasti obnovitelných zdrojů na moři podle jednotlivých mořských oblastí, což pro EU znamená kumulativní výsledek 109–112 GW do roku 2030, 215–248 GW do roku 2040 a 281–354 GW do roku 2050¹²⁴.

Odvětví větrné energie v EU zůstává jedním z nejsilnějších aktérů na světovém trhu. Výrobci z EU představují 85 % trhu s větrnou energií v EU a 30 % celosvětového tržního podílu v roce 2022, což je pokles ze 42 % v roce 2019¹²⁵. Konkrétně v odvětví větrné energie na moři dosáhl podíl společností z EU na trhu zařízení v EU v roce 2022 94 %. Pro splnění cílů plánu REPowerEU bude zásadní masivně urychlit zavádění větrné energie. **Rostoucí náklady v hodnotovém řetězci však ohrožují ekonomickou životaschopnost některých projektů.** Výrobci zařízení větrné energie z EU čelí dalším výzvám, které jsou způsobeny nízkým objemem instalací, vysokou inflací a cenami komodit, vysokými úrokovými sazbami,

¹¹⁹ SWD (2022) 230 final.

¹²⁰ Tapoglou, E., Tattini, J., Schmitz, A., Georgakaki, A., Długosz, M., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny Ordonez, G., Eulaerts, O.D. a Grabowska, M., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Wind energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Větrná energie v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, doi:10.2760/618644 (online), JRC135020.

¹²¹ WindEurope, zpráva: *Větrná energie v Evropě: Statistiky za rok 2022 a výhled na roky 2023–2027*, 28. února 2023.

¹²² Hodnota 30 GW/rok, kterou uvádí WindEurope, je nižší než hodnota, která by vyplývala z plánu REPowerEU: 38,25 GW/rok. Rozdíl je vysvětlen použitím různých koeficientů využití výkonu ve výpočtech.

¹²³ Tapoglou, E., Tattini, J., Schmitz, A., Georgakaki, A., Długosz, M., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny Ordonez, G., Eulaerts, O.D. a Grabowska, M., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Wind energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Větrná energie v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, doi:10.2760/618644 (online), JRC135020.

¹²⁴ Další informace: https://energy.ec.europa.eu/news/member-states-agree-new-ambition-expanding-offshore-renewable-energy-2023-01-19_en.

¹²⁵ Analýza JRC na základě Orbis, Pitchbook, 2023.

omezeným přístupem ke kapitálu a pomalým a složitým povolováním, které neodráží konkrétní podmínky na trhu: **to vše jsou faktory, které toto odvětví negativně ovlivňují.**

Podle odvětví vedla inflace cen komodit a dalších vstupních nákladů k 40% nárůstu cen větrných turbín za poslední dva roky¹²⁶. Co je důležitější – v povolovacím procesu přetrvávají překážky, které již byly řešeny na úrovni EU, ve veřejné správě však zůstávají problémy, jako je nedostatečný počet zaměstnanců v porovnání s velkým počtem žádostí o povolení; chybí také seznam připravovaných projektů. Tyto faktory vedly k tomu, že odvětví větrných turbín v EU vykazuje ztráty a opakovaně vydává upozornění týkající se zisku.

Vzhledem ke strategickému významu větrné energie pro EU je třeba přijmout opatření na podporu konkurenceschopnosti odvětví větrné energie. Pro stimulaci růstu dodavatelského řetězce větrné energie v EU je nutné diverzifikovat dovoz surovin, dále zavádět přístupy oběhového hospodářství a zvýšit výrobní kapacitu. Navrhovaný akt o průmyslu pro nulové čisté emise a akt o kritických surovinách byly koncipovány tak, aby zajistily odolnost dodavatelského řetězce EU ve všech segmentech. Podpora je rovněž nutná k tomu, aby byly učiněny značné investice do sítí, přístavů a plavidel pro instalaci a údržbu. Musí se zvýšit objem zařízení, aby se dosáhlo úspor z rozsahu, stability a předvídatelnosti, které jsou nezbytné pro podporu investic a pro ekonomickou výhodnost ziskové výroby v odvětví větrné energie. Mělo by se dále posílit rychlejší povolování a zjednodušené postupy spolu s vyšší transparentností a přehledností plánování budoucích aukcí a seznamů projektů členských států. **Pro udržení konkurenceschopnosti EU v odvětví větrné energie bude zásadní pokračující podpora ze strany vlád, zejména zajištění dostatečného počtu kvalifikovaných pracovníků pro vyřizování žádostí o povolení, a příznivé podnikatelské prostředí.** Financování na úrovni EU a na vnitrostátní úrovni by mělo být použito na podporu rozšiřování inovací v souladu s pravidly EU pro státní podporu. **Aby se vypořádala s výzvami, jimž v současnosti odvětví větrné energie v EU čelí, přijala Komise akční plán pro větrnou energii,** který pomůže ještě více urychlit povolování, zlepšit systémy aukcí v celé EU, usnadnit přístup k financování a posílit dodavatelské řetězce.

3.4 Energie z oceánů

Strategie EU pro využití potenciálu obnovitelné energie na moři z roku 2020¹²⁷ vyzývá k opatřením k zavedení komerčního výkonu 1 GW energie z oceánů do roku 2030 a 40 GW do roku 2050.

Energie z oceánů zahrnuje pět různých technologií: energii slapových proudů, energii z rozsahu dmутí moře (přílivu a odlivu), energii vln, přeměnu tepelné energie mořské vody a výrobu energie ze změny stupně solnosti. Nejpokročilejší jsou technologie slapové energie a energie vln. Celosvětově tvoří více než 98 % veškerého kombinovaného výkonu¹²⁸, který je v současné době v provozu, slapová technologie (521,5 MW), včetně slapové elektrárny La

¹²⁶ WindEurope, tisková zpráva: [Investice do větrné energie klesají – Evropa musí správně nastavit trh a zelenou průmyslovou politiku](#), 2023.

¹²⁷ COM(2020) 741 final.

¹²⁸ Tapoglou, E., Tattini, J., Schmitz, A., Georgakaki, A., Długosz, M., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny Ordonez, G., Eulaerts, O. a Grabowska, M., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Ocean Energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Energie z oceánů v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, doi:10.2760/82978 (online), JRC135021.

Rance (Francie) o výkonu 240 MW postavené v roce 1963¹²⁹. V roce 2022 byl instalován omezený počet nových zařízení na využívání energie z oceánů, a to jak v celosvětovém měřítku, tak v EU¹³⁰. V současné době dosáhlo komerční fáze pouze několik zařízení, vícero zařízení je však na vyšší úrovni technologické připravenosti, přičemž slapové technologie vyústily v určitá typizovaná zařízení. **Překážky rozvoje tohoto odvětví vyplývají především z jeho nedostatečné vyspělosti.** Zařízení a postupy ještě nejsou optimalizovány, což vede k vysokým nákladům (průměrné výrobní náklady na elektřinu u zařízení na využití energie vln činí 0,27 EUR/kWh a u zařízení na využití slapové energie 0,2 EUR/kWh), dlouhým povolovacím procesům, nedostatečnému financování, neověřeným koncepcím a absenci dominantních konstrukčních návrhů. Přesto se očekává, že do roku 2025 bude v provozu vícero pilotních projektů¹³¹.

Podle odvětví¹³² investovala EU za posledních deset let do výzkumu, vývoje a inovací v oblasti energie z oceánů prostřednictvím vícero programů financování více než 375 milionů EUR. Pracovní program Horizont Evropa na období 2023–2024 poskytuje dodatečnou podporu v orientační výši 94 milionů EUR. Od roku 2018 Evropská rada pro inovace financovala deset projektů souvisejících s energií z oceánů s celkovým rozpočtem (pro energii z oceánů) přibližně 25 milionů EUR. Podle evropské platformy pro technologie a inovace (ETIP) pro energii z oceánů by vedoucí postavení EU v oblasti energie vln a slapové energie mohlo do roku 2050 přinést hospodářskou aktivitu v hodnotě 140 miliard EUR a 500 000 pracovních míst na celosvětovém trhu o výkonu 293 GW¹³³.

Specializované výrobní produkty, jako jsou převodovky, generátory, řídicí systémy a hnací ústrojí, budou s největší pravděpodobností pocházet z Evropy. Jako kritické suroviny v odvětví energie z oceánů jsou označovány zejména prvky vzácných zemin používané v permanentních magnetech turbogenerátorů. Vysokému riziku spojenému s dodávkami podléhají dysprosium, neodym, praseodym, terbium a boritany.

Odvětví EU je lídrem v rozvoji odvětví energie z oceánů – 41 % tvůrců technologií v oblasti slapových proudů má v EU úroveň technologické připravenosti vyšší než 5¹³⁴, přičemž v čele stojí Nizozemsko, Francie a Irsko. Aktéři ze zemí mimo EU sídlí převážně ve Spojeném království, Kanadě, Spojených státech a Číně. Podobně 52 % společností vyvíjejících zařízení pro energii vln sídlí v EU¹³⁵. Nejvíce tvůrců technologií je v Dánsku, následuje Itálie a Švédsko. Mimo EU sídlí velký počet tvůrců technologie energie vln ve Spojeném království, Spojených státech, Austrálii a Norsku.

V roce 2022 předstihla Čína EU v počtu vědeckých publikací a nyní vede jak v oblasti energie vln, tak slapové energie. EU je v obou kategoriích energie z oceánů na druhém místě¹³⁶. **Aby byla investorům poskytnuta potřebná jistota a důvěra, je zapotřebí kombinace**

¹²⁹ Tato elektrárna, která byla v době své výstavby velmi inovativní, měla významný dopad na životní prostředí, který by byl v dnešní době jen stěží přijatelný. SONNIC Ewan, „La Rance, 50 ans de turbinage. Et après ? Le statu quo est-il la seule option pertinente ?“ (La Rance, 50 let s turbínou. A co dál? Je zachování stavu jedinou vhodnou volbou?) L'Information géographique, 2017/4 (Vol. 81), s. 103–128. DOI: 10.3917/lig.814.0103.

¹³⁰ Ve vodách EU byla v roce 2022 instalována nová zařízení slapové energie o výkonu 62 kW a nová zařízení energie vln o výkonu 33,5 kW.

¹³¹ Mezinárodní agentura pro obnovitelné zdroje energie (IRENA), *World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway (Výhled světové transformace energetiky pro rok 2023, cesta k 1,5 °C)*, svazek 1, Abú Dhabí, 2023.

¹³² Ocean Energy Europe, témata politiky: [Výzkum a inovace](#).

¹³³ ETIP Ocean, [Odvětvový plán pro energii z oceánů](#), 1. července 2022.

¹³⁴ Tapoglou, E., Tattini, J., Schmitz, A., Georgakaki, A., Długosz, M., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny Ordonez, G., Eulaerts, O. a Grabowska, M., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Ocean Energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Energie z oceánů v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, doi:10.2760/82978 (online), JRC135021.

¹³⁵ Tamtéž.

¹³⁶ Tamtéž.

technologických inovací, doprovodných politik, nižších nákladů a systematické integrace dlouhodobě spolehlivějších technologií, postupů nebo zařízení, čímž by se zvýšila konkurenceschopnost EU v odvětví energie z oceánů. Díky vzniku aukcí zaměřených na konkrétní technologie lze umožnit zavedení komerčních zařízení, která následně pomohou snížit průměrné výrobní náklady na elektřinu a zdůraznit výhody energie z oceánů pro systém. Sdílení infrastruktury s dalšími zařízeními na výrobu energie z obnovitelných zdrojů (např. větrnými elektrárnami na moři) a rozvoj společných platforem pro více činností (např. akvakulturu) může být pro podporu rozvoje energie z oceánů rovněž užitečné.

3.5 Baterie

Baterie hrají klíčovou úlohu při přechodu na čistou energii, a to jak v dopravě, tak ve stacionárních aplikacích. Vzhledem k tomu, že EU přechází do roku 2035 výhradně na nová lehká osobní či užitková vozidla s nulovými emisemi¹³⁷, výrazně zvyšuje domácí výrobu baterií, aby byla konkurenceschopná v celosvětovém měřítku, splnila své politické cíle a zabránila vzniku nových závislostí na fosilních palivech.

Výroba baterií v EU by měla do roku 2025 dosáhnout 458 GWh a do roku 2030 1 083 GWh¹³⁸, což **odpovídá cestě k pokrytí předpokládané poptávky v EU**^{139,140}. V této souvislosti hraje klíčovou úlohu Evropská bateriová aliance, v jejímž rámci se evropská odvětvová síť pro baterie v roce 2022 rozrostla ze 750 na 800 členů v celém hodnotovém řetězci. Na evropský ekosystém baterií dosud připadá přibližně 180 miliard EUR, většinou soukromých investičních závazků¹⁴¹.

Navzdory celkovému poklesu trhu s automobily v EU v roce 2022 vzrostl prodej plně bateriových elektrických vozidel v EU o 28 % oproti roku 2021, což představuje 12,1 %¹⁴² (1,12 milionu) z 9,1 milionu vozidel prodaných na trzích EU. V roce 2022 tvořila bateriová elektrická vozidla, plug-in elektrická vozidla a hybridní elektrická vozidla celkem 44,1 % prodejů automobilů v EU¹⁴³. Rostoucí trend pokračuje a v říjnu 2023 se v EU-27 prodalo 819 000 jen bateriových elektrických vozidel, resp. 1,288 milionu všech plug-in elektrických vozidel¹⁴⁴. Celosvětově trend naznačuje, že do konce roku 2023 jich bude 14 milionů (+35 % oproti roku 2022), což by v roce 2023 znamenalo možný 18% podíl na celkovém prodeji automobilů¹⁴⁵.

Zatímco většina baterií bude určena pro automobilový průmysl, exponenciálně roste i stacionární ukládání energie. Předpokládá se, že do konce roku 2023 budou celosvětově

¹³⁷ Konečné schválení nařízení o zákazu prodeje automobilů a dodávek s emisemi uhlíku po roce 2035 ze strany členských států dne 28. března 2023.

¹³⁸ Evropská bateriová aliance (červen 2023); např. údaje Fraunhoferova institutu však uvádějí široké rozpětí pro výrobní kapacitu baterií v EU v roce 2030 od minimálních 677 GWh přes průměrných 1 770 GWh až po maximálních 2 050 GWh.

¹³⁹ Evropský účetní dvůr, Zvláštní zpráva: *Průmyslová politika EU v oblasti baterií*, 2023. Rozsah: 700 GWh až 1 200 GWh/rok.

¹⁴⁰ Další informace: [Transport & Environment](#), ke dni 6. března 2023. Rozsah: až 50 gigatováren s 1 800 GWh.

¹⁴¹ Další informace: [Evropská bateriová aliance](#) (europa.eu).

¹⁴² Ve srovnání s 9,1 % v roce 2021 a jen 1,9 % ještě v roce 2019.

¹⁴³ Evropské sdružení výrobců automobilů (ACEA), tisková zpráva: *Typy paliv nových automobilů: podíl bateriového elektrického pohonu na trhu činí 12,1 % za celý rok 2022, hybridního pohonu 22,6 % a benzinového pohonu 36,4 %*, 1. února 2023.

¹⁴⁴ Viz: [Evropské středisko pro sledování alternativních paliv](#) (europa.eu).

¹⁴⁵ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Shrnutí celosvětového výhledu pro elektrická vozidla na rok 2023*, 2023.

instalovány bateriové systémy ukládání energie v hodnotě 154 GWh, což je o 102 % více než v roce 2022¹⁴⁶, z toho zhruba 10 % má být instalováno v EU¹⁴⁷.

Přestože celosvětová produkce vzrostla oproti roku 2017 o 180 %, v roce 2022 opět velmi vysoká celosvětová poptávka po lithiu převýšila nabídku. V roce 2022 bylo přibližně 60 % poptávky po lithiu, 30 % poptávky po kobaltu a 10 % poptávky po niklu určeno pro baterie do elektrických vozidel (oproti 15 % v případě lithia, 10 % v případě kobaltu a 2 % v případě niklu v roce 2017)¹⁴⁸. Po desetiletí, kdy ceny převážně klesaly, a navzdory rostoucímu podílu levnějších chemických látek, jako je lithium-železo-fosfát (LFP)^{149,150}, průměrné ceny lithium-iontových napájecích sad dosáhly v roce 2022 výše 136 EUR/kWh¹⁵¹, což představuje 7% nárůst oproti roku 2021. V Evropě byly v důsledku vyšších výrobních nákladů v roce 2022 průměrné ceny 152 EUR/kWh, tedy o 24 % vyšší než ve Spojených státech a o 33 % vyšší než v Číně¹⁵². Zákon o snižování inflace slibuje na podporu odvětví baterií ve Spojených státech 134 miliard USD¹⁵³ (113 miliard EUR¹⁵⁴). Podle agentury BloombergNEF¹⁵⁵ podíl Evropy na celosvětově oznámených investicích do výrobní kapacity lithium-iontových baterií klesl ze 41 % v roce 2021 na 2 % v roce 2022. Je třeba mít na paměti, že takováto oznámení velkých investic jsou obvykle „kusá“ a nemají lineární průběh. Od poloviny roku 2023 předpovědi odhadují, že Spojené státy předstihnou kapacitu výroby baterií v EU v roce 2031. Zatímco ve Spojených státech přibýlo od vyhlášení zákona o snižování inflace na seznam projektů 436 GWh (nárůst o 57,9 %), v EU pouze 25 GWh (3 %)¹⁵⁶. Při započtení podpory podle zákona o snižování inflace a nižších cen energie ve Spojených státech by efektivní cena baterií z EU byla o 40 % vyšší než ze Spojených států, což představuje až o 4 000 EUR vyšší náklady na baterii pro evropské bateriové elektrické vozidlo¹⁵⁷, což je cenový rozdíl, který může mít negativní dopad na zavádění výrobních kapacit v EU¹⁵⁸.

Trh se stacionárními bateriemi v EU také neustále roste. V prvním čtvrtletí roku 2023 činila instalovaná základna pro ukládání energie v energetických sítích (kromě přečerpávacích vodních elektráren) v EU přibližně 11 GW/14,7 GWh aktiv pro ukládání, z čehož přibližně 5,3 GW/5,6 GWh představovaly instalace před elektroměrem. V současné době se připravuje

¹⁴⁶ Další informace: [Evropská bateriová aliance – EBA250](#)

¹⁴⁷ Monitor EMMES 7.0, LCP–Delta, 2023, v prvním čtvrtletí beze změny: 11 GW/14,7 GWh; extrapolace Fraunhoferova institutu dosahuje až 20 GWh.

Odvětvové údaje. Monitor EMMES 7.0 – březen 2023 | Evropské sdružení pro ukládání energie (EASE): Proč ukládání energie? | EASE (ease-storage.eu) 2023, v prvním čtvrtletí beze změny: 11 GW/14,7 GWh; extrapolované odhady Fraunhoferova institutu dosahují až 20 GWh.

¹⁴⁸ Mezinárodní energetická agentura (IEA), [Celosvětový výhled pro elektrická vozidla na rok 2023](#), 2023.

¹⁴⁹ BloombergNEF, tisková zpráva: [Ceny lithium-iontových napájecích sad poprvé vzrostly na průměrnou hodnotu 151 USD/kWh](#), 6. prosince 2022.

¹⁵⁰ Ty byly v roce 2022 o 20 % levnější než lithium-nikl-mangan-kobalt-oxidové (NMC) články.

¹⁵¹ Směnný kurz 0,9 EUR = 1 USD použitý v celém dokumentu pro přepočet měn, pokud zdroje uváděly hodnoty v USD.

¹⁵² InsideEVs, tisková zpráva: [Evropa: Zrychlení prodeje plug-in automobilů v březnu 2023](#), 10. května 2023.

¹⁵³ Bílý dům, [Investování v Americe](#), 2023.

¹⁵⁴ Při použití průměrného směnného kurzu 0,8455 EUR za 1 USD v průběhu roku 2021. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.en.html.

¹⁵⁵ Bloomberg NEF, 1. čtvrtletí 2023, Energy Transition Investment Trends report (zpráva o trendech investic do transformace energetiky).

¹⁵⁶ BenchmarkSource, článek: [Díky zákonu o snižování inflace se zvyšuje plán výkonu gigatovárny v USA, poprvé předstihuje Evropu](#), 2. června 2023.

¹⁵⁷ EBA, [Diskusní dokument pro 7. zasedání Evropské bateriové aliance na vysoké úrovni](#).

¹⁵⁸ Transport & Environment, zpráva: [Jak nepřijít o všechno](#), březen 2023.

instalace před elektroměrem nejméně v přibližné výši 19 GW/42,3 GWh¹⁵⁹. Rychle roste také počet domácích ukládání využívajícího baterie za elektroměrem. Například v Německu vzrostlo z 2,0 GW v polovině roku 2022 na 4,1 GW (+105 %) v polovině roku 2023¹⁶⁰. Aby však bylo možné dosáhnout cílů EU v rámci balíčku „Fit for 55“ a plánu REPowerEU, musí se zavádění stacionárního ukládání energie promptně urychlit, aby se dosáhlo předpokládané poptávky 200 GW do roku 2030¹⁶¹.

Předpokládaná poptávka po lithiových bateriích v EU se v současné době odhaduje na přibližně 1 TWh do roku 2030¹⁶². Přestože Čína stále pokrývá většinu nadměrné poptávky EU, soukromé investice EU do místní výroby baterií přimějí společnosti k výstavbě závodů v blízkosti výrobních linek pro elektrická vozidla, aby snížily náklady na dopravu. Navzdory potenciálně negativním dopadům zákona o snižování inflace na rozšiřování hodnotových řetězců baterií v EU **se továrny na výrobu baterií v Evropě staví stále rychleji a předpokládá se, že do roku 2030 pokryjí většinu poptávky v EU**. Například koncern Stellantis¹⁶³ pokračoval podle plánu a v roce 2023 otevřel ve Francii první (konečná kapacita 40 GWh/rok) ze tří velkých gigatováren na baterie ACC¹⁶⁴ v EU. Očekává se, že tyto tři továrny dohromady pokryjí 25 % celkové předpokládané poptávky EU v roce 2030¹⁶⁵, což odpovídá celkově 250 GWh do roku 2030.

Největší relativní nárůst potřebný k dosažení cílů pro rok 2030 je v oblasti recyklace¹⁶⁶. V roce 2023 se v Evropě recyklovalo jen asi 50 kilotun odpadu, zatímco do roku 2030 se předpokládá poptávka ve výši 200–800 kilotun¹⁶⁷. **Výrazný rozvoj recyklace by EU umožnil zvýšit její participaci na počátečních fázích hodnotového řetězce, a tím i bezpečnost dodávek.** Partnerství programu Horizont Evropa v oblasti baterií s rozpočtem téměř 1 miliardy EUR podporuje výzkum a inovace v této oblasti. Dotace by měly být přidělovány rozumně, aby nedošlo k narušení jednotného trhu, který je pro konkurenceschopnost i inovace zásadní.

3.6 Tepelná čerpadla

Revidovaná směrnice o obnovitelných zdrojích energie¹⁶⁸ obsahuje nové cíle pro obnovitelné zdroje energie v oblasti vytápění a chlazení, v průmyslu a v budovách a vyzývá k lepší integraci vytápění do energetické sítě. Další podporu pro výměnu kotlů na fosilní paliva poskytují právní předpisy o ekodesignu¹⁶⁹ a označování energetickými štítky¹⁷⁰. Komise rovněž připravuje akční plán EU na urychlení zavádění tepelných čerpadel¹⁷¹.

¹⁵⁹ Odvětvové údaje. Monitor EMMES 7.0 – březen 2023 | Evropské sdružení pro ukládání energie (EASE): Proč ukládání energie? | EASE (ease-storage.eu) 2023, v prvním čtvrtletí beze změny: 11 GW/14,7 GWh; extrapolované odhady Fraunhoferova institutu dosahují až 20 GWh.

¹⁶⁰ Porýnsko-Vestfálská technická univerzita v Cáchách, *Grafy týkající se baterií*, 2023.

¹⁶¹ Energy Storage Coalition (koalice pro ukládání energie), tisková zpráva: *Koalice pro ukládání energie vyzývá k cílenější podpoře ukládání energie v klíčových právních předpisech EU*, březen 2023.

¹⁶² McKinsey & Company, článek: *Baterie 2030: Odolné, udržitelné a oběhové*, 16. ledna 2023.

¹⁶³ Stellantis je uskupení čtrnácti automobilových značek.

¹⁶⁴ Gigatovárna na baterie ACC (Automotive Cells Company, společnosti vyrábějící články do automobilů) v Billy-Berclau/Douvrin ve Francii.

¹⁶⁵ Green Car Congress (kongres o ekologických automobilech), tisková zpráva: *Ve Francii byla slavnostně otevřena první gigatovárna na baterie ACC: počáteční kapacita činí 13 GWh*, 31. května 2023.

¹⁶⁶ Další informace: Evropská bateriová aliance: Krátká informace o evropské výrobě baterií – červen 2023.

¹⁶⁷ Na základě *výpočtů* Fraunhoferova institutu.

¹⁶⁸ Úř. věst. L 328, 21.12.2018.

¹⁶⁹ Úř. věst. L 239, 6.9.2013.

¹⁷⁰ Úř. věst. L 198, 28.7.2017.

¹⁷¹ Další informace: *Tepelná čerpadla – akční plán rychlejšího zavádění v celé EU* (europa.eu).

V osmnácti členských státech EU, které zastřešuje Evropská asociace tepelných čerpadel (EHPA), bylo na konci roku 2022 v provozu 17,4 milionu individuálních tepelných čerpadel určených především k vytápění. Jejich prodej v roce 2022 vzrostl o 41 % na 2,75 milionu kusů¹⁷². V první polovině roku 2023 prodej tepelných čerpadel v EU nadále rostl, zatímco v některých zemích, například v Itálii, se prodej oproti první polovině roku 2022 snížil, a to v důsledku měnících se vnitrostátních režimů podpory a nepříznivého poměru cen elektřiny a plynu¹⁷³. **Modelové scénáře dekarbonizace identifikovaly vysoký potenciál růstu.** Podle modelu POTENCIA Společného výzkumného střediska se například předpokládá, že počet individuálních tepelných čerpadel používaných v EU především k vytápění (13 milionů v roce 2020) vzroste do roku 2030 2,5krát a do roku 2050 téměř desetkrát. Očekává se, že do roku 2050 klesne díky lepší izolaci budov jednotkový výkon o polovinu; to odpovídá ambicím plánu REPowerEU instalovat do roku 2030 nejméně 30 milionů tepelných čerpadel.

Dálkové vytápění může být upřednostňovanou možností vytápění v hustě osídlených městských oblastech, kde mohou velká tepelná čerpadla získávat energii ze slunečního záření, geotermální energie nebo přebytkového tepla z průmyslových procesů nebo procesů probíhajících ve městech. Projekt Heat Roadmap Europe¹⁷⁴ odhaduje, že do roku 2050 bude v Evropě potenciální podíl dálkového vytápění na trhu činit 50 %, přičemž přibližně 25–30 % výkonu bude založeno na velkých elektrických tepelných čerpadlech. To by mohlo pokrýt až 38 % veškeré výroby tepla pro dálkové vytápění¹⁷⁵.

Technický potenciál průmyslových tepelných čerpadel¹⁷⁶ se v jednotlivých odvětvích liší od přibližně 65 % tepla pro procesy v papírenském průmyslu, 40 % v potravinářském průmyslu až po 25 % v chemickém průmyslu. Jen v Evropě by mohla být tepelná čerpadla s kombinovaným výkonem 15 GW nasazena v téměř 3 000 zařízeních¹⁷⁷.

Podle odhadů pokryla výrobní kapacita EU v roce 2021 75 % poptávky po individuálních hydronických tepelných čerpadlech v EU.¹⁷⁸ **Výrobci z EU jsou však závislí na dovozu komponentů** (jako jsou expanzní ventily a čtyřcestné ventily pocházející převážně z Číny) **a kompresorů, měničů a syntetických chladiv**, které se dovážejí převážně z Číny a zemí jihovýchodní Asie¹⁷⁹ a Spojených států. Jejich výroba nevyžaduje kritické suroviny, je však ovlivněna současnými dlouhými dodacími lhůtami pro čipy, výměníky tepla, čerpadla, kabely a zásobníky¹⁸⁰.

Pokud se zaměříme na individuální tepelná čerpadla, na růst na domácím trhu částečně reagoval dovoz. Schodek obchodní bilance se v roce 2022 oproti roku 2021 více než zdvojnásobil na 856 milionů EUR, zatímco před pěti lety činil přebytek 186 milionů EUR.

¹⁷² Evropská asociace tepelných čerpadel (EHPA), *Market Report 2023 (Zpráva o trhu 2023)*, omezeno na AT, BE, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, HU, IE, IT, LT, NL, PL, PT, SE, SK, 29. června 2023. Zahrnuje především tepelná čerpadla pro vytápění a ohřev teplé vody.

¹⁷³ Lyons, L., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Heat pumps in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Tepelná čerpadla v Evropské unii – Zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC134991.

¹⁷⁴ Další informace: Heat Roadmap Europe, <https://heatroadmap.eu/>.

¹⁷⁵ Euroheat & Power, *Large heat pumps in district heating & cooling systems (Velká tepelná čerpadla v systémech dálkového vytápění a chlazení)*, 2022.

¹⁷⁶ Průmyslová tepelná čerpadla se běžně používají pro procesy s teplotou nižší než 100 °C, na demonstraci komerčních produktů s teplotou do 160 °C se ve více průmyslových odvětvích stále čeká. Probíhá vývoj pro teploty do 280 °C.

¹⁷⁷ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Future of heat pumps (Budoucnost tepelných čerpadel)*, 2023.

¹⁷⁸ Eunomia, *EU Hydronic Heat Pump Manufacturing Market Assessment (Posouzení trhu výroby hydronických tepelných čerpadel v EU)*, 2023.

¹⁷⁹ Japonsko, Thajsko.

¹⁸⁰ Eunomia, 2023, tamtéž.

Dovoz z Číny se v roce 2021 zdvojnásobil a dosáhl 533 milionů EUR a v roce 2022 se opět téměř zdvojnásobil na 898 milionů EUR¹⁸¹.

Výrobní základna v Evropě je poměrně roztržštěná a zahrnuje 175 výrobních závodů, včetně nadnárodních společností a malých a středních podniků¹⁸². Oproti tomu velké asijské a americké společnosti mohou těžit z úspor z rozsahu. Výrobci hydronických tepelných čerpadel investují do výrobních kapacit v Evropě v nebyvalém rozsahu a rychlosti, přičemž investice v období 2023–2026 dosáhnou téměř 5 miliard EUR¹⁸³ a pro urychlení zavádění byla zřízena nová platforma „Heat Pump Accelerator“. U velkých tepelných čerpadel pro komerční a síťové aplikace má evropský průmysl dominantní postavení na trhu. Také v případě průmyslových tepelných čerpadel působí sedmnáct výrobců v EU, osm v Norsku a pouze tři výrobci jsou mimoevropští (všichni se sídlem v Japonsku). Hlavní komponenty tepelných čerpadel (např. kompresory) se vyrábějí na místě¹⁸⁴.

Výzkum a inovace v oblasti individuálních tepelných čerpadel by dále podpořily konkurenceschopnost EU tím, že by byly navrženy účinnější, kompaktnější, tišší a estetičtější výrobky pocházející z EU, které by také byly digitalizovanější a flexibilnější, aby se minimalizovalo posilování energetické sítě. Konkurenceschopnosti tepelných čerpadel využívajících přírodní chladiva prospěje zahrnutí příslušných mezinárodních norem¹⁸⁵ do systémů osvědčování pro osoby provádějící instalaci, aby bylo zajištěno bezpečné používání hořlavých chladiv v budovách. K posouzení připravenosti samostatných budov nebo bytových domů na tepelná čerpadla a k navržení řešení jsou zapotřebí nástroje. **Konsolidace výrobní základny v EU by spolu s výzkumem a inovacemi zaměřenými na zlepšení automatizace výroby, modularizaci a racionalizaci instalace tepelných čerpadel pomohla snížit počáteční náklady na tepelná čerpadla a zvýšit globální konkurenceschopnost EU**¹⁸⁶.

V případě průmyslových tepelných čerpadel **by spolupráce mezi konečnými uživateli a odvětvím tepelných čerpadel za účelem optimalizace a standardizace výrobků rovněž snížila náklady a rizika spojená s jejich zaváděním**. Společnosti poskytující energetické služby mohou snížit riziko pro konečné uživatele tím, že navrhnou model leasingu.

3.7 Geotermální energie

Revidovaná směrnice o obnovitelných zdrojích energie stanoví závazné cíle pro vytápění a chlazení z obnovitelných zdrojů a podporuje zavádění přímého využívání geotermálního tepla. Očekává se, že akt o kritických surovinách rozšíří prostor pro využívání geotermálních zdrojů potřebných ke společné produkci kritických surovin, zejména lithia.

¹⁸¹ Databáze obchodu se zbožím EU, kód 841861.

¹⁸² Eunomia, *EU Hydronic Heat Pump Manufacturing Market Assessment (Posouzení trhu výroby hydronických tepelných čerpadel v EU)*, 2023.

¹⁸³ Evropská asociace tepelných čerpadel (EHPA), tisková zpráva: [Investice výrobce](#), červen 2023.

¹⁸⁴ Program technologické spolupráce Mezinárodní energetické agentury (IEA), *Heat Pumping Technologies, Annex 58 Final report (Technologie tepelných čerpadel, příloha 58, Závěrečná zpráva)*, srpen 2023.

¹⁸⁵ Další informace: norma IEC 60335-2-40:2022: [Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-40: Zvláštní požadavky na elektrická tepelná čerpadla, klimatizátory vzduchu a odvlhčovače](#), 2022.

¹⁸⁶ Eunomia, *EU Hydronic Heat Pump Manufacturing Market Assessment (Posouzení trhu výroby hydronických tepelných čerpadel v EU)*, 2023.

Hlubinná geotermální energie má ze všech obnovitelných zdrojů energie nejvyšší koeficient využití výkonu (který může přesáhnout 80 %¹⁸⁷), nízké provozní náklady a rozsáhlou výrobní základnu. V roce 2022 dosáhl výkon hlubinné geotermální energie celosvětově 16,1 GWe¹⁸⁸, přičemž v EU to bylo 877 MWe¹⁸⁹. V roce 2022 nebyla v Evropě uvedena do provozu žádná nová elektrárna a celosvětový nárůst o 286,4 MWe, především v Keni, Indonésii a Spojených státech, byl nižší než předpandemický roční trend o 3 %¹⁹⁰. Slibnější je, že přímé využití geotermálního tepla má od roku 2010 v EU stabilní 9% nárůst¹⁹¹, zejména pro dálkové vytápění a chlazení. V současné době existuje 261 systémů využívajících přímé geotermální teplo, přičemž v roce 2022 přibýlo dvanáct nových systémů (jen ve Francii jich přibýlo pět).

EU má silnou pozici v oblasti investic do výzkumu a inovací, patentů a vědeckých publikací. Financování výzkumu a inovací ze strany Evropské komise a členských států staví EU do celosvětové vůdčí pozice, pokud jde o veřejnou podporu tohoto odvětví v letech 2010 až 2020, následují Spojené státy. Ve stejném období vedla EU také v počtu nových patentů s vysokou hodnotou, než ji v roce 2019 předstihla Čína¹⁹².

Ačkoli technologie zdokonalených geotermálních systémů ještě nedosáhla vyspělosti, výzkum a inovace přinesly nový vývoj v oblasti podpovrchového skladování tepla a chladu, posuzování a průzkumu zdrojů, geotermálních systémů s uzavřeným okruhem a využití uloženého CO₂ pro výrobu energie.

Turbíny pro výrobu geotermální energie vyrábí především několik velkých průmyslových společností, jako jsou Toshiba (Japonsko), Fuji Electric (Japonsko), Mitsubishi Heavy Industries (Japonsko), Ormat Technologies (Spojené státy / Izrael) a Ansaldo Energia (Itálie), většinou mimoevropských, s několika významnými výjimkami v Itálii. O trh s budováním geotermálních zařízení se dělí vícero společností z veřejného i soukromého sektoru¹⁹³. V oblasti dálkového vytápění jsou dodavateli geotermálních zařízení pro podzemní část zařízení většinou ropné a plynárenské společnosti. Čerpadla, ventily a řídicí systémy se obvykle dovážejí ze Spojených států a Kanady. Průzkumné a vrtné práce, které představují

¹⁸⁷ IRENA and IGA Global geothermal market and technology assessment (Posouzení celosvětového trhu a technologií geotermální energie provedené agenturou IRENA a asociací IGA), Mezinárodní agentura pro obnovitelné zdroje energie, Mezinárodní geotermální asociace, 2023.

¹⁸⁸ Evropská rada pro geotermální energii (EGEC), zpráva: [Zpráva o trhu geotermální energie za rok 2022 – klíčová zjištění](#), červenec 2023.

¹⁸⁹ Taylor, N., Ince, E., Mountraki, A., Georgakaki, A., Shtjefni, D., Tattini, J. a Diaz Rincon, A., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Deep Geothermal Energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets (Hlubinná geotermální energie v Evropské unii – zpráva o stavu vývoje technologií, trendů, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135206.

¹⁹⁰ Evropská rada pro geotermální energii (EGEC), zpráva: [Zpráva o trhu geotermální energie za rok 2022 – klíčová zjištění](#), červenec 2023.

¹⁹¹ Taylor, N., Ince, E., Mountraki, A., Georgakaki, A., Shtjefni, D., Tattini, J. a Diaz Rincon, A., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Deep Geothermal Energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets (Hlubinná geotermální energie v Evropské unii – zpráva o stavu vývoje technologií, trendů, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135206.

¹⁹² Taylor, N., Ince, E., Mountraki, A., Georgakaki, A., Shtjefni, D., Tattini, J. a Diaz Rincon, A., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Deep Geothermal Energy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets (Hlubinná geotermální energie v Evropské unii – zpráva o stavu vývoje technologií, trendů, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135206.

¹⁹³ Tamtéž.

hlavní náklady na hlubinné geotermální projekty, ovládá několik specializovaných mimoevropských společností¹⁹⁴.

V roce 2022 čelilo toto odvětví nedostatku pracovních sil, vybavení a materiálů, jako jsou vrtné soupravy nebo ocel pro opláštění. Geotermální energie využívá kritické suroviny jen velmi omezeně, ale těžba lithia z geotermálních solanek bohatých na lithium, jako je tomu v případě současného rozvoje v komerčním měřítku v jižním Německu¹⁹⁵, může pomoci zmírnit závislost EU na dovozu.

Odvětví potřebuje více dostupných údajů z podpovrchového prostředí, aby se snížila rizika rozvoje zdrojů, a levnější a spolehlivější průzkumné techniky a inovativní výrobní postupy s cílem rozšířit škálu využitelných geologických podmínek, jako jsou zdokonalené geotermální systémy nebo geotermální systémy s uzavřeným okruhem. **Přínosem pro toto odvětví by bylo také zjednodušení procesu udělování licencí, režimy snižování rizik, zvyšování povědomí veřejnosti a rozvoj dovedností pracovníků.**

3.8 Elektrolýza vody k výrobě vodíku z obnovitelných zdrojů

Elektrolýza vody je v současnosti jedinou klíčovou technologií, která dokáže vyrábět vodík z obnovitelných zdrojů ve velkém měřítku. Může přispět k dekarbonizaci těžko dekarbonizovatelných odvětví v průmyslu, těžké nákladní, námořní a letecké dopravě nebo k jiným účelům, jako je ukládání energie (zejména sezónní).

V EU stanoví revidovaná směrnice o obnovitelných zdrojích energie konkrétní dílčí cíle pro využívání paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu pro obnovitelný vodík v průmyslu (42 %) a v dopravě (1 % paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu a 5,5 % v kombinaci s pokročilými biopalivy) do roku 2030. Nové nařízení v přenesené pravomoci o vymezení paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu¹⁹⁶ uvádí požadavky na výrobu paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu, včetně vodíku z obnovitelných zdrojů, jako je časová a zeměpisná korelace a zásada doplňkovosti. Očekává se, že Evropská vodíková banka¹⁹⁷ zahájí v listopadu 2023 pilotní aukci, jejímž cílem je zajistit dlouhodobé „dohody o odběru“ mezi výrobcí a kupujícími a zadavatel poskytne až 800 milionů EUR.

Očekává se, že celosvětový zavedený výkon elektrolyzérů dosáhne do konce roku 2023 přibližně 2 GW¹⁹⁸, přičemž na konci roku 2022 se pohyboval v rozmezí 600–700 MW¹⁹⁹ a na konci roku 2021 činil 500 MW²⁰⁰. Většina tohoto výkonu, jehož podíl se odhaduje v rozmezí 50–75 %, je alkalického původu²⁰¹, zbytek téměř zcela tvoří elektrolyzéry s protonově výměnnou membránou²⁰². Pokud jde o instalovanou kapacitu, první místo zaujímá Čína s očekávaným instalovaným výkonem přibližně 1 GW do konce roku 2023, přičemž největší světový projekt o výkonu 260 MW bude uveden do provozu v roce 2023, když v roce 2022 již

¹⁹⁴ Tamtéž.

¹⁹⁵ Tamtéž.

¹⁹⁶ Úř. věst. L 157, 20.6.2023.

¹⁹⁷ COM(2023) 156 final.

¹⁹⁸ IEA, Global Hydrogen Review (Globální přehled o vodíku), 2023, aktualizace databáze se očekává v říjnu 2023,

¹⁹⁹ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Global Hydrogen Review (Globální přehled o vodíku)*, 2022.

²⁰⁰ Mezinárodní energetická agentura (IEA), 2022, tamtéž.

²⁰¹ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Global Hydrogen Review (Globální přehled o vodíku)*, 2023, rozmezí je velké kvůli typu „neznámý“, který IEA uvádí.

²⁰² Bloomberg NEF, *1H 2023 Hydrogen Market Outlook (Výhled trhu s vodíkem na 1. pololetí roku 2023)*, březen 2022.

byla instalovaná kapacita 204 MW. Následuje Evropa (EU-27, ESVO, Spojené království) s očekávaným výkonem 500 MW do konce roku 2023 (čtvrtina celosvětové kapacity), oproti 162 MW v provozu (srpen 2022²⁰³). Pro Spojené státy není k dispozici dostatek podrobných údajů a instalovaná kapacita v roce 2022 byl odhadnut na 19 MW. Tento růst je z velké části způsoben režimy podpory. Studie trhu však zdůrazňují, že se očekává, že režimy podpory ve Spojených státech vyvolají rychlé rozšíření na trhu. Zavádění elektrolyzátorů celosvětově roste a očekává se, že do konce roku 2023 dosáhne gigawattového rozsahu, částečně díky uvedeným režimům podpory.

Do konce roku 2022 se celosvětová výrobní kapacita elektrolyzátorů odhadovala přibližně na 13–14 GW/rok, z toho v Evropě přibližně na 3,3 GW/rok²⁰⁴.

Iniciativy vedené odvětvím, jako je Evropská aliance pro čistý vodík²⁰⁵ pod politickou záštitou Evropské komise na podporu vedoucího postavení odvětví v oblasti vodíku z obnovitelných a nízkouhlíkových zdrojů, a partnerství v oblasti elektrolyzátorů²⁰⁶ si kladou za cíl dosáhnout do roku 2025 roční výrobní kapacity elektrolyzátorů ve výši 25 GW. Největší výrobní kapacitu má Čína, která pokrývá nejméně polovinu celosvětového objemu a zaměřuje se téměř výhradně na alkalické výrobky. Výrobní kapacita v Severní Americe je podobná té evropské, v současnosti se zaměřuje spíše na elektrolýzu využívající protonově výměnnou membránu. Z hlediska nákladové konkurenceschopnosti je cena elektřiny jedním z hlavních faktorů, které přispívají ke konečným nákladům na vodík vyrobený elektrolýzou vody, a její váha roste spolu s počtem hodin plného zatížení elektrolyzátoru. Zdroje ze Spojených států odhadují, že cena elektřiny ve výši přibližně 30 USD/MWh (28,4 EUR/MWh) by znamenala cenu vodíku v řádu 2 USD/kg H₂ nebo přibližně 1,9 EUR/kg H₂²⁰⁷.

V Evropě investuje společný podnik pro čistý vodík do celého hodnotového řetězce vodíku 2,4 miliardy EUR²⁰⁸. Investice podpořené významnými projekty společného evropského zájmu v oblasti vodíku otevřely několika výrobcům možnost postavit v Evropě nové továrny na výrobu elektrolyzátorů, čímž se zvýšila technologická autonomie EU, průmyslové know-how a vytvořila se pracovní místa²⁰⁹. Příkladem mohou být továrny Accelera-Cummins (BE, ES), Topsoe (DK), John Cockerill (BE, FR), Hydrogen Pro (DE) a oznámení podniků Siemens a AirLiquide, Enapter (IT), které poprvé vyrobí megawattový aniontový elektrolyzátor.

Výroba vodíku z obnovitelných zdrojů naráží na určité problémy. Je zde problém v podobě ztráty energetické účinnosti, což znamená, že výroba musí být spojena s významnou výrobou elektřiny z obnovitelných zdrojů. Kromě toho by se při zahajování nových projektů elektrolýzy vody měl brát v úvahu přístup ke zdrojům sladké vody, který by mohl zhoršit lokální nedostatek vody v EU a ve třetích zemích, aby se předešlo nedostatku dalšího životně důležitého prvku pro lidský život.

²⁰³ Hydrogen Europe, *Clean Hydrogen Monitor (Monitor čistého vodíku)*, 2022.

²⁰⁴ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *The State of Clean Technologies (Stav čistých technologií)*, květen 2023 a *Clean Hydrogen Monitor (Monitor čistého vodíku)*, 2022.

²⁰⁵ Další informace: [Evropská aliance pro čistý vodík](https://europa.eu) (europa.eu).

²⁰⁶ Hydrogen Europe, tisková zpráva: [Nové partnerství v oblasti elektrolyzátorů](#), 16. června 2022.

²⁰⁷ Ministerstvo energetiky Spojených států, [Národní strategie a plán Spojených států pro čistý vodík](#), červen 2023. Odhady vycházejí z dostupných údajů.

²⁰⁸ Financování pochází z rozpočtu EU ve výši 1,2 miliardy EUR (včetně dodatečných prostředků z plánu REPowerEU ve výši 200 milionů EUR) a rovnocenné částky od soukromých subjektů v období 2021–27.

²⁰⁹ Evropská aliance pro čistý vodík, [2. evropský summit o elektrolyzérech – Aktuální stav společného prohlášení](#), 22. června 2023.

S vodíkem z obnovitelných zdrojů a jeho deriváty se zatím celosvětově neobchoduje, a to i přes nárůst počtu projektů, jejichž cílem je dodávat vodík po celém světě, z regionů bohatých na obnovitelné zdroje, ale s relativně nízkou poptávkou, do regionů s vysokou poptávkou, jako je Evropa a Japonsko. Pro vodík z obnovitelných zdrojů zatím není k dispozici zvláštní kodex obchodování. Komisi byly oznámeny některé dobrovolné systémy osvědčování.

Důležitým aspektem je také vývoj bezpečnostních norem, včetně norem pro nakládání s deriváty vodíku, z nichž některé jsou toxické. Výroba kompletních systémů elektrolyzérů bude pravděpodobně probíhat v blízkosti místa využití, a to z důvodu složité přepravy tak velkých systémů. Se surovinami, zpracovanými materiály a komponenty však lze obchodovat celosvětově²¹⁰.

Projekty zavádění se zpožďují vzhledem k charakteru trhu, který teprve vzniká, nebývalým objemům elektrolyzérů a ekonomické a technické složitosti projektů, jakož i kvůli tomu, že klíčoví odvětvoví odběratelé s ohledem na současnou hospodářskou situaci odkládají investice. **Zavádění rozsáhlých projektů, jimž je poskytována podpora EU nebo státní podpora, by mělo být vzhledem k vysokým souvisejícím rizikům pečlivě sledováno provádějícími stranami, aby byla identifikována úzká místa a ta byla řešena přiměřenými politickými opatřeními.** Tyto projekty by měly těžit ze zvýšeného úsilí o šíření informací, které rovněž zaručí účinné sdílení cenných poznatků a osvědčených odvětvových postupů, což povede k výraznějším křivkám získávání poznatků v tomto stále se rozvíjejícím odvětví. V této souvislosti se očekává brzké zahájení činnosti fóra významných projektů společného evropského zájmu.

Budování evropských výrobních kapacit musí být spojeno s odpovídající recyklační infrastrukturou. Bude zapotřebí dalšího výzkumu a investic do recyklace, včetně recyklace kritických surovin nezbytných pro výrobu elektrolyzérů. **Novou výzvou bude vývoj substitutů pro membrány,** které budou mít srovnatelnou úroveň trvanlivosti a výkonu jako současné moderní materiály, obvykle na bázi perfluoralkylových a polyfluoralkylových látek. K nalezení uspokojivých řešení v podobě substitutů je třeba provést výzkum.

3.9 Technologie udržitelné výroby bioplynu a biometanu

Udržitelná výroba bioplynu a biometanu významně přispívají k tomu, aby EU rychle a nákladově efektivně dosáhla energetické autonomie a klimatické neutrality. Komise navrhla akční plán pro biometan²¹¹, v rámci plánu REPowerEU podporovaný průmyslovým partnerstvím pro biometan, jehož cílem je do roku 2030 nahradit přibližně 10 % zemního plynu ročně udržitelnou výrobou biometanu. Nařízení EU o vnitřním trhu s plynem z obnovitelných zdrojů, se zemním plynem a s vodíkem²¹² usnadní opatření k integraci biometanu do plynárenské soustavy EU.

Komerční technologií výroby bioplynu nebo biometanu je anaerobní digesce, její účinnost je však v případě biometanu nízká. Inovativní technologie výroby biometanu, jako je zplyňování zbytků a odpadů z biomasy a biologická metanizace bioplynu, se blíží uvedení

²¹⁰ Carrara, S., et al., *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study (Analýza dodavatelského řetězce a prognóza poptávky po materiálech ve strategických technologiích a odvětvích v EU – prognostická studie)*, Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, doi:10.2760/386650, JRC132889, dokument Společného výzkumného střediska, 132889.

²¹¹ SWD(2022) 230 final.

²¹² COM(2021) 804 final.

na trh. V současné době se vyvíjejí i nové cesty založené na termochemických a biologických procesech. Současným trendem zvyšování výroby biometanu je výstavba nových zařízení a přestavba stávajících zařízení na výrobu bioplynu s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla na zařízení na výrobu biometanu.

Veřejné financování výzkumu a inovací ze strany EU na technologie výroby biometanu v letech 2014–2021 činilo celkem 77 milionů EUR²¹³, což EU řadí **v celosvětovém měřítku na vedoucí místo v oblasti vynálezů s vysokou hodnotou**. V letech 2010–2022 byla EU v počtu vědeckých publikací s velkým náskokem na prvním místě, Čína se v roce 2022 umístila na třetím místě.

V roce 2022 **byla EU největším výrobcem bioplynu**²¹⁴, což představovalo více než 67 % celosvětové výroby bioplynu. Z toho 53 % bylo vyrobeno v Německu, následovaném Severní Amerikou s přibližně 15 %, zatímco Čína poskytuje pobídky ke zvýšení výroby bioplynu²¹⁵. Mnoho evropských společností je významnými aktéry na trhu v oblasti výroby vybavení pro zařízení na výrobu bioplynu a celkového návrhu a výstavby zařízení. Obrat odvětví bioplynu v EU v roce 2021 činil 5 530 milionů EUR, z toho 60 % připadalo na Německo a 12 % na Itálii, a vázalo se k němu 47 100 přímých a nepřímých pracovních míst²¹⁶.

Suroviny pro výrobu bioplynu jsou rozmanité a pocházejí z místních zdrojů v Evropě, aniž by hrozilo riziko závislosti na dovozu²¹⁷. Díky nedávným politikám došlo k přechodu zdroje dodávek surovin od neudržitelného systému pěstování monokultur (např. kukuřice) na bioodpady a udržitelné zdroje biomasy. Například na organický tuhý komunální odpad se bude muset nejpозději do roku 2024 vztahovat tříděný sběr²¹⁸, což otevírá obrovský potenciál. **EU má vedoucí postavení v technologickém rozvoji tohoto odvětví, bude však čelit výzvěm při rozšiřování vzhledem k vysokým kapitálovým a provozním nákladům, nákladové konkurenceschopnosti ve srovnání se zemním plynem a s ohledem na přístup k plynárenské soustavě**. Náklady na výrobu biometanu²¹⁹ dnes činí 40–120 EUR za MWh; technologické inovace, replikace inovativních biometanových technologií, které jsou první svého druhu, a tržní pobídky s podporou EU prostřednictvím stabilní regulace a investičního rámce by však mohly pomoci snížit výrobní náklady o 25–50 %. To by mohlo zvýšit konkurenceschopnost EU v tomto odvětví. Přechod na suroviny ze zbytků a odpadu omezuje dostupnost, ale také snižuje náklady na vstupy. Současná zařízení jsou z důvodu dostupnosti surovin, logistiky a nákladů malého až středního rozsahu. Modernizace stávajících bioplynových zařízení na biometan vyžaduje vysoké investiční náklady ve výši 1–2 milionů

²¹³ Společenská výzva v oblasti energetiky v rámci programu Horizont 2020 a klastr 5 pro energetiku programu Horizont Evropa. [https://cordis.europa.eu/projects/en_\(europa.eu\)](https://cordis.europa.eu/projects/en_(europa.eu)). Založeno na údajích služby CORDIS Evropské komise týkající se společenské výzvy v oblasti energetiky v rámci programu Horizont 2020 a klastru 5 pro energetiku programu Horizont Evropa. [Projekty a výsledky | CORDIS | Evropská komise \(europa.eu\)](https://cordis.europa.eu/projects/en_(europa.eu)).

²¹⁴ Evropská bioplynová asociace, *Statistical Report (Statistická zpráva)*, 2022.

²¹⁵ Motola, V., Scarlat, N., Hurtig, O., Buffi, M., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Salvucci, R. a Schmitz, A., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Bioenergy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Bioenergie v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135079.

²¹⁶ Na základě EurObserv'ER, [Zaměstnanost a obrat](#), duben 2023.

²¹⁷ Na základě údajů Eurostatu. Bioenergy Europe, *Statistical report (Statistická zpráva)*, 2022, *Bioenergy Landscape (Prostředí v oblasti bioenergie)*. Pouze 4 % pevné biomasy se do EU dováží pro výrobu bioenergie.

²¹⁸ Úř. věst. L 150, 14.6.2018.

²¹⁹ Evropská komise, Generální ředitelství pro mobilitu a dopravu, Maniatis, K., Landälv, I., Heuvel, E. et al., *Building up the future, cost of biofuel (Vytváříme budoucnost, náklady na biopaliva)*, 2018, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/163774>.

EUR²²⁰ pro malé provozovatele (zemědělce nebo malé a střední podniky), což znamená, že jsou zapotřebí podnikatelské pobídky. Vtláčení do soustavy není vždy možné, protože zařízení se staví tam, kde je k dispozici surovina, a plynárenská soustava není ve všech regionech EU dobře rozvinutá, což vyžaduje podporu přístupu k plynárenské soustavě. V současné době je k plynárenské soustavě připojena přibližně polovina všech zařízení na výrobu biometanu²²¹.

Objem kombinované výroby bioplynu a biometanu z anaerobní digesce v EU v roce 2021 tvořil 4,4 % spotřebovaného zemního plynu, tj. 18,4 miliardy metrů krychlových (m³)²²². Z tohoto objemu bylo v 1 067 průmyslových zařízeních vyrobeno 3,5 mld. m³ biometanu z upraveného bioplynu a v 18 843 průmyslových zařízeních s anaerobní digestí bylo vyrobeno 14,9 mld. m³ bioplynu²²³. EU je největším výrobcem biometanu na světě. Na konci roku 2020 bylo na celém světě v provozu 1 161 zařízení na úpravu bioplynu s výrobní kapacitou 6,7 miliardy metrů krychlových ročně²²⁴. Dosažení cíle 35 mld. m³ podle plánu REPowerEU v roce 2030 by vyžadovalo jak výstavbu nových zařízení, tak úpravu zařízení na výrobu bioplynu kombinovaných s výrobou elektřiny na biometan nebo přibližně 5 000 dalších menších zařízení na výrobu biometanu²²⁵. Potenciální výroba do roku 2050 by mohla dosáhnout 165 mld. m³²²⁶. Výroba bio-LNG pro dopravu v EU rychle roste, v roce 2021 existovalo patnáct zařízení s kapacitou 1,24 TWh/rok (0,12 mld. m³/rok). Potenciální kapacita do roku 2025 by mohla dosáhnout 12,4 TWh/rok ve 104 zařízeních²²⁷.

Inovace v oblasti udržitelné výroby biometanu a technologií a komponentů pro úpravu bioplynu mohou zvýšit výrobní kapacitu, nákladovou konkurenceschopnost a přístup k plynárenské soustavě. Vytvoření odolných hodnotových řetězců pro biometan znamená přizpůsobit strategii EU pro zavádění decentralizované a centralizované výroby místním podmínkám dostupnosti surovin, zdrojů, technologií, nákladů a společenské přijatelnosti. **Strategické plánování, zavádění opatření stanovených v politikách EU (např. infrastruktury pro tříděný sběr a nakládání s organickým odpadem) a cenové signály vyplývající z případných závazných cílů výroby biometanu mohou zavádění usnadnit.** Pro zajištění domácích dodávek a zvýšení domácí výroby v dlouhodobém horizontu bude rovněž důležitá trvalá podpora výzkumu a inovací.

²²⁰ Na základě údajů Mezinárodní energetické agentury (IEA). European Energy Innovation (Evropské energetické inovace), [A new policy context for assessing biogas and biomethane \(Nový politický kontext pro posuzování bioplynu a biometanu\)](https://europeanenergyinnovation.eu) (europeanenergyinnovation.eu), podzim 2022.

²²¹ Evropská bioplynová asociace, [Mapa biometanu](#), 2021.

²²² Motola, V., Scarlat, N., Hurtig, O., Buffi, M., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Salvucci, R. a Schmitz, A., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Bioenergy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Bioenergie v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135079.

²²³ Evropská bioplynová asociace, *Statistical Report (Statistická zpráva)*, 2022.

²²⁴ Motola, V., Scarlat, N., Hurtig, O., Buffi, M., Georgakaki, A., Letout, S., Mountraki, A., Salvucci, R. a Schmitz, A., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Bioenergy in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Bioenergie v Evropské unii – zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC135079.

²²⁵ Evropská bioplynová asociace, *Breaking Free of the Energy Dependency Trap – Delivering 35 bcm of biomethane by 2030 (Uvolnit se z pastí energetické závislosti – dodávky 35 mld. m³ biometanu do roku 2030)*, 2022.

²²⁶ Evropská bioplynová asociace, *Statistical Report (Statistická zpráva)*, 2022.

²²⁷ Evropská bioplynová asociace, *Statistical Report (Statistická zpráva)*, 2022.

3.10 Zachycování a ukládání uhlíku

Scénáře Komise pro dosažení klimatické neutrality do roku 2050 uvádějí, že EU bude potřebovat zachytit až 477 milionů tun CO₂²²⁸. Největší kapacity pro zachycování CO₂ budou mít zařízení na výrobu cementu, zařízení na pevnou biomasu a spalovny odpadů.

Komise již podporuje a reguluje zavádění zachycování a ukládání uhlíku prostřednictvím podpůrného legislativního rámce, včetně směrnice o zachycování a ukládání uhlíku²²⁹ a směrnice o systému ETS²³⁰. Komise rovněž poskytuje přímé financování projektů, zejména prostřednictvím Inovačního fondu a Nástroje pro propojení Evropy. Návrh Komise v podobě aktu o průmyslu pro nulové čisté emise vymezuje cíl EU dosáhnout do roku 2030 kapacity pro injektáž CO₂ ve výši nejméně 50 milionů tun ročně a producentům ropy a zemního plynu v EU by uložil povinnost přispět k dosažení tohoto cíle. S cílem podpořit vznikající hodnotový řetězec CO₂ komplexním dlouhodobým politickým rámcem zveřejnila Komise v roce 2021 sdělení o udržitelných uhlíkových cyklech²³¹ a v roce 2022 návrh nařízení o rámci Unie pro certifikaci pohlcování uhlíku²³². Komise rovněž v prvním čtvrtletí roku 2024 zveřejní sdělení o strategii průmyslového hospodaření s uhlíkem, která se bude vztahovat na zachycování a ukládání uhlíku, zachycování a využívání uhlíku a průmyslové pohlcování uhlíku.

Zprávy o provádění směrnice o zachycování a ukládání uhlíku²³³ předložené v roce 2023 ukazují rostoucí zájem o zachycování a ukládání uhlíku ze strany aktérů trhu v celé EU. V současné době však není směrnice ve všech členských státech EU uplatňována jednotně ani neexistují harmonizované předpisy pro přepravu a infrastrukturu ukládání CO₂. Jedním z cílů strategie průmyslového hospodaření s uhlíkem je tento problém řešit. EU má v oblasti technologií zachycování CO₂ poměrně dobrou pozici, přičemž řada společností dodává různé technologie zachycování (před spalováním a po něm a technologie využívající kyslík) za komerčních podmínek. V současné době však k rozsáhlému nasazení nedochází. Náklady na zachycování a ukládání uhlíku se výrazně liší v závislosti na specifických faktorech na místě, na vývoji technologií, přístupu k financování, úsporách z rozsahu díky sdílené infrastruktuře a liší se podle odvětví a technologie. Celkově **jsou náklady na tuto technologii stále značné**. Orientační jednotkové náklady v EUR/t CO₂ se pohybují v rozmezí 28–55 v případě zachycování, 4–11 v případě přepravy a 8–30 v případě ukládání²³⁴.

²²⁸ Itul, A., Diaz Rincon, A., Eulaerts, O.D., Georgakaki, A., Grabowska, M., Kapetaki, Z., Ince, E., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Shtjefni, D. a Jaxa-Rozen, M., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Carbon capture storage and utilisation in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Zachycování, využití a ukládání uhlíku v Evropské unii – Zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC134999.

²²⁹ Úř. věst. L 140, 5.6.2009.

²³⁰ Úř. věst. L 275, 25.10.2003.

²³¹ COM(2021) 800 final.

²³² COM(2022) 672.

²³³ Každé čtyři roky podávají členské státy Komisi zprávu o provádění směrnice 2009/31/ES o zachycování a ukládání uhlíku. Dosud byly ze strany Komise zveřejněny tři zprávy, přičemž zveřejnění čtvrté zprávy o provádění se plánuje na konec roku 2023.

²³⁴ EnTEC (Trinomics, TNO a Fraunhoferův institut ISI), Bolscher, H. et al., *EU regulation for the development of the market for CO₂ transport and storage (Regulační rámec EU pro rozvoj trhu s přepravou a ukládáním CO₂)*, Evropská unie, 2023. https://energy.ec.europa.eu/publications/eu-regulation-development-market-co2-transport-and-storage_en.

Z hlediska výzkumu má EU na světovém trhu dobrou pozici. V roce 2021 dosáhly veřejné investice do výzkumu a inovací v oblasti zachycování a ukládání uhlíku a zachycování a využívání uhlíku přibližně 170 milionů EUR, což je opět nárůst oproti předchozímu roku.

Při vytváření úplných hodnotových řetězců průmyslového hospodaření s uhlíkem EU zaostává za jinými ekonomikami, jako jsou Spojené státy a Kanada²³⁵. Podle Global CCS Institute bylo k září 2022 na světě v plánu 196 zařízení na zachycování a ukládání uhlíku, z toho v Evropě 73²³⁶. Ke konci července 2023 ještě v EU nebyly v provozu žádné projekty ukládání CO₂ a obchodní modely jsou stále v plenkách. Projektů zachycování CO₂ a jeho využívání v průmyslu a zemědělství existuje řada, objem CO₂ je však omezený.

Poptávka po materiálech potřebných v hodnotových řetězcích zachycování a ukládání uhlíku a zachycování a využívání uhlíku a jejich nabídka je oblastí, kterou je třeba dále studovat. Celkově je však zachycování a ukládání uhlíku vystaveno rizikům spojeným s kritickými surovinami méně než jiné technologie. V roce 2022 měl celosvětový trh zachycování a ukládání uhlíku hodnotu 6,4 miliardy USD (6 miliard EUR²³⁷). Nejvyšší příjmy v tomto hodnotovém řetězci měly Spojené státy, které v roce 2021 dosáhly příjmů ve výši 1 945 miliard EUR, z velké části díky využívání injektáže CO₂ do podzemí za účelem zvýšené těžby uhlovodíků. Pro srovnání, v Evropě činily celkové příjmy 92 milionů EUR²³⁸.

Průzkum trhu identifikoval 186 klíčových společností po celém světě, které provozují zachycování a ukládání uhlíku²³⁹. Z toho je 24 % klíčových aktérů evropských nebo v tomto odvětví působí prostřednictvím evropských dceřiných společností. **EU má v odvětví ropy a zemního plynu několik aktérů s dlouhou historií výstavby ropovodů a vrtů a značnými znalostmi v oblasti geologie, které budou při rozvíjení infrastrukturních projektů pro zachycování a ukládání uhlíku užitečné.** Informace shromážděné ze zpráv o provádění směrnice o zachycování a ukládání uhlíku ukazují rostoucí zájem potenciálních poskytovatelů infrastruktury, zejména o ukládání: celkem bylo vydáno sedm povolení k průzkumu a dvě povolení k ukládání, přičemž do roku 2028 má být dle oznámení podáno více než deset žádostí

²³⁵ Itul, A., Diaz Rincon, A., Eulaerts, O.D., Georgakaki, A., Grabowska, M., Kapetaki, Z., Ince, E., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Shtjefni, D. a Jaxa-Rozen, M., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Carbon capture storage and utilisation in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Zachycování, využití a ukládání uhlíku v Evropské unii – Zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC134999.

²³⁶ Global CCS Institute, *Globální stav zachycování a ukládání uhlíku, 2022*, 2022.

²³⁷ Při použití průměrného směnného kurzu 0,9497 EUR za 1 USD v průběhu roku 2022. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.en.html

²³⁸ Itul, A., Diaz Rincon, A., Eulaerts, O.D., Georgakaki, A., Grabowska, M., Kapetaki, Z., Ince, E., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Shtjefni, D. a Jaxa-Rozen, M., Středisko pro sledování technologií čisté energie: Carbon capture storage and utilisation in the European Union - 2023 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Zachycování, využití a ukládání uhlíku v Evropské unii – Zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů za rok 2023), Úřad pro publikace Evropské unie, Lucemburk, 2023, JRC134999.

²³⁹ O počtu společností zapojených do dodavatelského řetězce zachycování a ukládání uhlíku v Evropě existuje omezené množství dostupných údajů. Většina společností navíc neoznámila hodnotu projektů, na nichž se podílí. Kromě toho se společnosti podílejí na široké škále fází celého hodnotového řetězce, takže je v tomto případě náročné odvodit podíl na trhu. V závislosti na hranicích stanovených pro hodnotový řetězec se podle jiných průzkumů jedná o přibližně 17 000 společností zapojených do všech aspektů dodavatelského řetězce zachycování, využívání a ukládání uhlíku, včetně poskytovatelů technologií, služeb a právních aspektů. Evropská komise, Kapetaki, Z. et al, *Carbon Capture Utilisation and Storage in the European Union. Carbon Capture Utilisation and Storage in the European Union. 2022 Status Report on Technology Development Trends, Value Chains and Markets (Zachycování, využívání a ukládání uhlíku v Evropské unii. Zpráva o stavu trendů vývoje technologií, hodnotových řetězců a trhů)*. 2022. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC13066>

o povolení k ukládání. Vedle ropných a plynárenských společností se objevují noví aktéři, kteří se specializují na různé části hodnotového řetězce zachycování a ukládání uhlíku. Například přepravní společnosti rozšiřují své aktivity v oblasti přepravy CO₂ a dodavatelé v oblasti strojírenství vyvíjejí řešení pro zachycování emisí třetích stran.

Zachycování a ukládání uhlíku je řada vyspělých, osvědčených a snadno dostupných technologií. Zachycování a ukládání uhlíku je však stále velmi nákladné a stále přetrvává řada nejasností. Zachycování a ukládání uhlíku musí být zavedeno ve velkém měřítku, aby pomohlo dosáhnout klimatické neutrality do roku 2050. Je zapotřebí nadále pokračovat ve výzkumu a inovacích, aby se zlepšily dostupné technologie nebo vyvinula nová inovativní řešení. **Hlavními překážkami, které zavádění zachycování a ukládání uhlíku brání, jsou vysoké počáteční investice a provozní náklady, roztržitý regulační rámec, složitost infrastrukturních projektů v rámci celého řetězce a také povědomí veřejnosti.** Prostřednictvím Inovačního fondu již Komise poskytuje podporu zachycování více než 10 milionů tun CO₂ ročně od roku 2026, přičemž finanční podpora vybraných projektů činí více než 2,5 miliardy EUR. Z toho vyplývá, že **k přilákání soukromého kapitálu bude zapotřebí veřejné financování, a to jak na úrovni EU, tak na vnitrostátní úrovni. Kromě toho bude nezbytné navrhnout pro tento vznikající trh obchodní modely.**

3.11 Technologie sítí: příklad vysokonapěťových stejnosměrných soustav

Rozvoj energetické infrastruktury má zásadní význam pro integraci výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů do energetické sítě, pro zvýšení bezpečnosti dodávek prostřednictvím přeshraničních propojení, pro zlepšení přístupu k cenově dostupné energii a pro elektrifikaci průmyslu a konečných využití, jako je vytápění a chlazení a mobilita. Strategie EU pro obnovitelnou energii na moři a nařízení o TEN-E²⁴⁰ vyzývají k opatřením ke koordinaci dlouhodobého plánování a rozvoji elektrizačních soustav na moři a na pevnině, aby byly splněny komplexní požadavky na technickou účinnost, ekonomickou životaschopnost a environmentální udržitelnost.

Specifická výzva pro rozvoj přenosové soustavy vyplývá z potřeby přepravovat elektřinu na velké vzdálenosti s minimálními ztrátami. Například k propojení vzdálených uzlů výroby energie z obnovitelných zdrojů (např. větrných elektráren na moři) se spotřebiteli (např. městy a odvětvími), k rozvoji propojení mezi sousedními zeměmi nebo k obojímu (např. prostřednictvím hybridních propojení). Základní technologií, která umožňuje tuto výzvu řešit, se stávají vysokonapěťové stejnosměrné soustavy²⁴¹.

Vysokonapěťové stejnosměrné soustavy (dnes se skládají hlavně z měnících a kabelů typu bod-bod) se osvědčily v průmyslovém měřítku v provozním prostředí. Roste však potřeba přejít od koncepce návrhu a provozu technologie specifické pro konkrétního dodavatele k technologii pro více terminálů a více dodavatelů s možností formování sítě²⁴². To by mělo umožnit lepší pozorovatelnost a řízení soustavy, dostupnost údajů a nové energetické služby. Dosažení tohoto cíle vyžaduje rámce spolupráce více dodavatelů, jako je například projekt InterOpera

²⁴⁰ Úř. věst. L 152, 3.6.2022.

²⁴¹ Díky vyššímu výkonu a nižším ztrátám na dlouhé vzdálenosti ve srovnání s jejich ekvivalenty využívajícími střídavý proud mohou účinně posílit propojení energetické soustavy propojením vzdálených energetických sítí s různými frekvencemi nebo usnadnit propojení velkých větrných elektráren na moři.

²⁴² Zpravodajská platforma WindEurope, Workstream for the development of multi-vendor HVDC systems (Práce na vývoji vysokonapěťových stejnosměrných soustav od více dodavatelů) (sít' ENTSO pro elektřinu, T&D Europe, WindEurope), 21. června 2021.

financovaný EU, jehož cílem je vyvinout modulární a interoperabilní systém řízení a ochrany vysokonapěťových stejnosměrných soustav²⁴³. Technologie kabelů pro vysokonapěťové stejnosměrné soustavy se také nadále vyvíjí, protože nyní je k dispozici napěťová hladina 525 kV pro pozemní aplikace a aplikace na moři a v budoucnu by měly být k dispozici i vyšší napěťové hladiny.

Celosvětový instalovaný výkon vysokonapěťových stejnosměrných soustav se od roku 2010 ztrojnásobil a na konci roku 2021 dosáhly soustavy celkové délky 100 000 km a celkového výkonu 350 GW²⁴⁴. K roku 2022 činil výkon vysokonapěťových stejnosměrných soustav v Evropě přibližně 43 GW, přičemž dalších 63 GW pocházelo z 51 nových projektů (většinou ve fázi plánování a povolování)²⁴⁵. Sdružení Europacable odhaduje, že v příštích deseti letech bude v Evropě položeno přibližně 10 000 až 14 000 km nových zemních kabelů pro vysokonapěťové stejnosměrné soustavy²⁴⁶, což je výrazně více než v případě nových aktiv využívajících střídavý proud. Nové podmořská zařízení vysokonapěťových stejnosměrných soustav by mohla být ještě rozsáhlejší (39 000 až 58 000 km).

Očekává se, že transformace energetiky v Evropě i na celém světě bude i nadále hnací silou zavádění vysokonapěťových stejnosměrných soustav a rozvoje trhů. Hodnota celosvětového trhu vysokonapěťových stejnosměrných soustav byla v roce 2021 odhadnuta na 9 až 17 miliard USD (7,6 až 14 miliard EUR²⁴⁷) s potenciálem růstu o 7,1 až 10,6 % ročně v příštích deseti letech.²⁴⁸

Celosvětovému trhu s měnícími pro vysokonapěťové stejnosměrné soustavy dominuje šest hlavních prodejců: Hitachi Energy (dříve ABB) ve Švýcarsku/Švédsku (vedoucí postavení na trhu), dále Siemens (Německo) a General Electric (Spojené státy), Mitsubishi Electric (Japonsko), NR Electric & C-EPRI Electric Power Engineering (Čína) a Bharat Heavy Electricals Limited (Indie). S výjimkou společnosti Hitachi Energy většina výrobců měnících nakupuje vysoce výkonné polovodiče (což je klíčová součást ventilů měničů) od externích dodavatelů. To v současné době představuje významný rizikový faktor, protože výroba je soustředěna u společnosti Taiwan Semiconductor Manufacturing (TSMC)²⁴⁹. Pokud jde o výrobu kabelů pro vysokonapěťové stejnosměrné soustavy, v EU působí někteří z předních světových výrobců kabelů, například NKT v Dánsku, Nexans ve Francii, Südkabel v Německu, Prysmian Group v Itálii, Hellenic Cables v Řecku, Tele-Fonika/JDR v Polsku a ve Spojeném

²⁴³ Projekt InterOPERA (Enabling interoperability of multi-vendor HVDC grids, umožnění interoperability více dodavatelů u vysokonapěťových stejnosměrných soustav) sdružuje evropské provozovatele přenosových soustav, výrobce, odvětvová sdružení a univerzity s cílem definovat normy kompatibility a interoperability pro vysokonapěťové stejnosměrné soustavy. Další informace: <https://interopera.eu>.

²⁴⁴ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Energy Technology Perspectives (Perspektivy energetických technologií)*, 2023.

²⁴⁵ Power Technology Research (Výzkum energetických technologií) (2023, březen). IoT innovation: Leading companies in HVDC transmission systems for the power industry (Inovace v oblasti internetu věcí: vedoucí společnosti v oblasti vysokonapěťových přenosových soustav pro odvětví energetiky). Převzato z Power Technology: <https://www.power-technology.com/data-insights/innovators-hvdc-transmission-systems-power/>

²⁴⁶ Konzervativní odhad založený na analýze desetiletého plánu rozvoje sítě ENTSO pro elektřinu z roku 2022 a vnitrostátních rozvojových plánů členských států EU (avšak bez zohlednění nejnovějších závazků členských států EU pro výrobu elektřiny z větrných elektráren na moři).

²⁴⁷ Při použití průměrného směnného kurzu 0,8455 EUR za 1 USD v průběhu roku 2021. Viz: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/html/eurofxref-graph-usd.en.html

²⁴⁸ Power Technology Research.

²⁴⁹ Ministerstvo energetiky Spojených států, *Semiconductors - Supply Chain Deep Dive Assessment (Polovodiče – důkladné posouzení dodavatelského řetězce)*, 2022.

království. Mezi hlavní mezinárodní konkurenty patří Sumitomo v Japonsku, NBO a ZTT v Číně a LS Cable v Korejské republice.

Podle údajů IEA²⁵⁰ se doba realizace zakázky na měnirny obvykle pohybuje kolem dvou až tří let. Celková realizace projektů vysokonapětových stejnosměrných přenosových soustav (včetně plánování, povolování, zadávání zakázky a přepravy, instalace, konečného uvedení do provozu a zapojení do soustavy) však vyžaduje podstatně více času a může trvat až deset let²⁵¹. Silný růst celosvětové poptávky může tyto doby realizace ještě prodloužit, protože tvůrci projektů ve všech částech světa soutěží o zajištění dodávky od omezeného počtu dodavatelů. Při zajišťování dohod jsou hlavními faktory velikost projektu a hladký průběh povolování (což může být pro relativně malé evropské provozovatele přenosových soustav značná výzva).

Modernizace elektrizační soustavy je hlavním faktorem umožňujícím přechod na čistou energii. Evropa je pro tvůrce projektů v oblasti vysokonapětových stejnosměrných soustav a poskytovatele technologií atraktivním trhem, a to především díky svému postavení průkopníka v oblasti zavádění větrných elektráren na moři a integrace výroby energie z obnovitelných zdrojů. S rostoucí celosvětovou poptávkou po měničích a kabelech vysokonapětové stejnosměrné soustavy však **roste riziko, že na evropský trh nebude směřovat dostatečná nabídka**, což v konečném důsledku povede ke zpoždění v harmonogramu dekarbonizace. **Roztříštěnost trhu EU** (s různými vnitrostátními normami a mnoha provozovateli soustav na nižší než celostátní úrovni) **by mohla způsobit, že evropská poptávka nebude v mezinárodní soutěži o smlouvy úspěšná.** Někteří evropští provozovatelé přenosových soustav již nyní tvrdí, že mají potíže s uzavíráním smluv za výhodných podmínek a ve výhodných termínech. Naproti tomu výrobci technologií a zařízení mohou váhat se zvyšováním kapacity, pokud neexistují jasné dlouhodobé signály (agregátní) poptávky, a to z důvodu značných investičních nároků. **Je zapotřebí užší spolupráce mezi tvůrci politik, plánovači sítí a provozovateli soustav, jakož i odvětvím na všech úrovních EU, aby bylo možné vybudovat robustní dodavatelské řetězce schopné uspokojit potřeby rozvoje sítě.** Za tímto účelem je důležité podpořit a urychlit harmonizaci a standardizaci komponentů vysokonapětových stejnosměrných soustav, což dodavatele v EU povzbudí k investicím do výrobních kapacit. Zefektivnění nabídkových řízení a dobrovolné sdružování poptávky pro kupující z EU by mohlo vyřešit hlavní problémy dodavatelského řetězce a usnadnit zahrnutí do výrobních kapacit výrobce. V neposlední řadě **je pak pro udržení a rozšíření technologického vůdcovství EU v tomto odvětví důležité investovat do inovací** (např. do schopností řízení sítě v rámci vysokonapětových stejnosměrných soustav), **provozovat „regulační pískoviště“ a usnadnit přístup k financování EU pro demonstrační zařízení a inovační projekty.**

²⁵⁰ Mezinárodní energetická agentura (IEA), *Energy Technology Perspectives (Perspektivy energetických technologií)*, 2023.

²⁵¹ Europacable, *Electricity transmission of tomorrow (Přenos elektřiny zítřka)*, 2021. Podle odhadů trvá průměrný projekt v oblasti přenosové soustavy od plánování po soutěž patnáct let.

4. ZÁVĚR

V reakci na narušení světového energetického systému – způsobené nejprve pandemií COVID-19 a zhoršené nevyprovokovanou a neodůvodněnou vojenskou agresí Ruska proti Ukrajině – **urychlila EU přechod na čistou energii** a obratem předložila balíček opatření na ochranu občanů a podniků. Jádrem reakce EU je zvýšení využívání energie z obnovitelných zdrojů, snížení spotřeby energie a diverzifikace dodavatelských řetězců energie.

V důsledku toho a vzhledem k rekordním cenám energie **nebyly technologie pro nulové čisté emise ve srovnání s fosilními palivy nikdy tak konkurenceschopné a jejich podíl na trhu prudce vzrostl**. V roce 2022 se nový instalovaný výkon větrné a solární energie v EU oproti roku 2021 výrazně zvýšil. Očekává se, že tento trend bude pokračovat, protože členské státy zvýšily své cíle v oblasti energie z obnovitelných zdrojů a energetické účinnosti pro rok 2030, kterým se dostává podpory prostřednictvím balíčku „Fit for 55“. Ostatní velké ekonomiky tento příklad následují. Mezinárodní energetická agentura odhaduje, že se celosvětový trh s klíčovými hromadně vyráběnými technologiemi pro nulové čisté emise do roku 2030 ztrojnásobí a že se počet souvisejících pracovních míst ve výrobě energie ve stejném období zdvojnásobí.

V celosvětové soutěži v oblasti technologií pro nulové čisté emise však **výrobci z EU zaostávají, což by mohlo ohrozit naši ekonomickou bezpečnost**. Rekordně vysoké ceny energií, vysoké úrokové sazby, nedostatek dovedností, narušení dodavatelského řetězce a silná konkurence ze strany jiných regionů představují pro průmysl EU bezprecedentní výzvu, a to i v odvětvích, v nichž měla EU dříve silné postavení. Podíl **odvětví větrné energie** v EU na trhu klesl z 58 % v roce 2017 na 30 % v roce 2022, a to zejména v důsledku rychlého růstu zavádění technologií větrné energie v Číně. Schodek obchodní bilance EU se v případě individuálních **tepelných čerpadel** v letech 2021 až 2022 více než zdvojnásobil. Kromě toho ceny **solární fotovoltaiky** dosáhly v září 2023 v důsledku silné konkurence a nadměrné nabídky komponentů v celém hodnotovém řetězci rekordního minima, což výrobcům z EU ztěžuje možnost vyrábět ziskově. Zatímco podíl Evropy na celosvětových investicích do **výrobní kapacity lithiových baterií** klesl ze 41 % v roce 2021 na 2 % v roce 2022, továrny na výrobu baterií se v Evropě staví stále rychleji a podle odhadů by měly do roku 2030 pokrýt většinu poptávky v EU.

Proto **musí EU vedle pokračujícího úsilí o snížení cen energie zároveň zjednodušit svůj regulační rámec**, aby bylo možné snáze a rychleji rozšiřovat výrobní základnu technologií pro nulové čisté emise a přilákat do EU více investic.

Současně **by EU měla pokračovat v opatřeních ke snížení své závislosti na dovozu a účinně diverzifikovat získávání zdrojů komponentů a surovin**. U většiny technologií pro nulové čisté emise je EU závislá na Číně alespoň v jedné fázi hodnotového řetězce.

EU musí také zvýšit dovednosti své pracovní síly. Navzdory pozitivnímu trendu v míře zaměstnanosti v odvětví čisté energie v EU omezují nedostatky a mezery v dovednostech, které se projevují od roku 2021, růst odvětví čisté energie a mohou dále trvat v důsledku demografických trendů. Pro urychlení rozvoje dovedností v rámci ekologické transformace, a zejména pak v odvětví čisté energie, má zásadní význam rozpočet EU, jakož i meziodvětvové politické iniciativy a několik konkrétních opatření, která EU předložila.

Pokud jde o investice do výzkumu a inovací, od roku 2020 poskytly **programy Horizont 2020 a Horizont Evropa** investicím vnitrostátního veřejného sektoru **zásadní impuls**. EU si sice udržuje silné postavení v oblasti mezinárodně chráněných patentů, pro úspěšné směřování v oblasti výzkumu a inovací je však nezbytné zvýšit úsilí při koordinovaném využívání programů EU a vnitrostátních programů a jasně vymezit vnitrostátní cíle v oblasti výzkumu a inovací pro roky 2023 a 2050.

Klíčem k rozvoji hodnotových řetězců v EU je zajištění přístupu k financování rozvoje domácích výrobních kapacit technologií čisté energie. To zahrnuje financování převedení inovací do průmyslové výroby. EU musí zejména zajistit, aby do začínajících inovativních podniků v EU i nadále proudil kapitál. To vyžaduje další úsilí o prohloubení kapitálových trhů Unie.

EU musí také otevřeně, ale sebevědomě **podporovat spolupráci v oblasti čistých technologií** se svými zahraničními partnery. Otevřenost obchodu a mezinárodní partnerství pomohou nejen posílit konkurenceschopnost EU zajištěním diverzifikovanějších dodavatelských řetězců pro ekologickou transformaci, ale také otevřou nové tržní příležitosti a pomohou všem ekonomikám splnit cíle Pařížské dohody.

Kromě toho **musí EU být i nadále hnací silou poptávky po technologiích pro nulové čisté emise, které jsou udržitelné a odolné**, aby splnila svůj cíl dekarbonizace a zároveň zvýšila konkurenceschopnost a bezpečnost dodávek energie.

A konečně je třeba přijmout **opatření k řešení specifických problémů, kterým čelí některá odvětví**, jako je například odvětví větrné energie. Z širšího ekonomického pohledu **musí EU zachovat podporu svého průmyslu po celou dobu přechodu na čistou energii**. To také vyžaduje cílený přístup pro každý průmyslový ekosystém. Za tímto účelem oznámila předsedkyně Evropské komise ve svém projevu o stavu Unie dne 13. září 2023 sérii dialogů o přechodu na čistou energii vedených s průmyslem. Konkurenceschopnost EU má pro strategickou autonomii EU zásadní význam a je nezbytné posoudit, jak si konkurenceschopnost při přechodu na čistou energii udržet. Předsedkyně Evropské komise proto požádala Maria Draghiho, aby vypracoval zprávu o budoucnosti evropské konkurenceschopnosti.

Budoucnost našeho odvětví čistých technologií musí být v rukou Evropy. Komise proto vyzývá Radu a Evropský parlament, aby vzaly tuto zprávu o pokroku v oblasti konkurenceschopnosti na vědomí a urychlily přijetí legislativních dokumentů, které podpoří průmysl pro nulové čisté emise, zejména aktu o průmyslu pro nulové čisté emise a aktu o kritických surovinách.