

Jak může Česko na Green Dealu vydělat? Pustit se do vývoje a výroby zelených technologií!

Tomáš Kozelský, Radek Novák
Ekonomické a strategické analýzy



Obsah

Shrnutí.....	3
1. Zelené technologie budou hrát klíčovou roli.....	4
2. Česko má pro výrobu zelených technologií velmi dobré výchozí podmínky.....	5
3. V některých odvětvích jsme na tom dobře, jinde bychom mohli výrazně přidat.....	6
3.1. Solární fotovoltaické a solární termické technologie	6
3.2. Technologie k produkci větrné energie na pevnině a obnovitelné energie na moři.....	7
3.3. Bateriové/skladovací technologie	8
3.4. Tepelná čerpadla a technologie geotermální energie	9
3.5. Elektrolyzéry a vodíkové palivové články.....	10
3.6. Technologie udržitelné výroby bioplynu/biometanu.....	11
3.7. Technologie zachycování a ukládání uhlíku.....	11
3.8. Technologie energetických sítí.....	12
3.9. Technologie pro jadernou energetiku.....	14
3.10. Lithium.....	15
3.11. Další kritické suroviny.....	15

Shrnutí

- Dosáhnout cílů Zelené dohody pro Evropu nepůjde bez investic do vývoje a výroby inovativních, nízkoemisních technologií.
- Evropská komise proto (a také pod geopolitickým tlakem) navrhla na jaře letošního roku Akt o průmyslu pro nulové čisté emise (Net-Zero Industry Act), jehož cílem je zrychlit vývoj a navýšit produkci strategických nízkouhlíkových technologií na minimálně 40 % ročních unijních potřeb.
- ČR má jako průmyslová země s velkou mírou ekonomické komplexity (tzn. schopnosti vyrobit prakticky cokoli) velmi dobré výchozí podmínky pro výrobu zelených technologií.
- V některých strategických odvětvích jsme na tom už dnes poměrně dobře, jinde bychom měli navázat na rozvíjející se projekty a ve vývoji a výrobě technologií přidat:
 - **Solární technologie:** Česko se v budoucnu nejspíš nestane lídrem v produkci fotovoltaických článků a panelů. Má však zárodky výzkumu a vývoje článků s vyšší účinností a se zapojením nových materiálů, což by mohlo vyústit ve vývoj, design a projektování pokročilejších technologií v ČR. Zároveň máme tradici a výrobní bázi v oblasti solárních termálních kolektorů.
 - **Větrná energetika:** ČR má velmi silnou strojírenskou základnu včetně výroby kovodělných výrobků a konstrukcí, energetických zařízení a součástek pro ně (ložiska, převodovky, generátory, elektroinstalace apod.). Ve výrobě zařízení pro větrnou energetiku však zatím až na několik výjimek příliš silná není. Očekávaný další rozvoj větrné energetiky ve světě může být pro tuzemské strojírenské společnosti zajímavou příležitostí.
 - **Bateriové/skladovací technologie:** V ČR už dnes působí řada firem vyrábějící bateriová úložiště energie a investující do jejich vývoje či návrhu. Lze tak využít tuzemskou elektrotechnickou bázi a produkci baterií a akumulátorů (ideálně vlastních návrhů) významně rozšířit. Pro automobilový průmysl pak bude klíčové získat a rozvíjet oblast výroby baterií do aut, a to ideálně z pohledu výzkumu, vývoje a inovací. Pro výrobu baterií lze použít i zásoby lithia na českém území.
 - **Tepelná čerpadla a geotermální technologie:** Ve výrobě tepelných čerpadel a zařízení v sektoru vytápění, větrání a klimatizace má ČR už nyní silnou pozici. Tu ještě více posílí probíhající investice do rozšíření produkce. Do budoucna bychom měli klást důraz na udržení této role a její ještě větší rozvoj včetně výzkumu a vývoje tepelných čerpadel (i těch větších a průmyslových, které se začínají rozvíjet) a geotermálních technologií.
 - **Elektrolyzéry a palivové články:** Několik tuzemských firem už na vodíkovou vlnu naskočilo, ale vzhledem k jeho potenciálu by jich mohlo být řádově více.
 - **Výroba bioplynu/biometanu:** Tato oblast je zatím hlavně doménou evropských západních zemí.
 - **Zachycování a ukládání uhlíku:** V ČR už jsou první vlašťovky v podobě pilotních projektů či dodávek do zahraničí, na něž by bylo užitečné navázat. A zároveň využít tuzemskou strojírenskou základnu, díky níž by se české firmy mohly v tomto oboru více prosadit i na mezinárodní úrovni.
 - **Technologie sítí:** Ve státech střední a východní Evropy se otevírá velký potenciál pro zavádění chytrých měřičů a technologií inteligentních sítí. A to i přesto, že jej bude chtít využít konkurence, která je už nyní aktivní v západní Evropě.
 - **Jaderná energetika:** ČR by se na budoucím rozvoji jaderné energetiky po celém světě měla podílet. Historicky má v jaderném průmyslu silnou pozici. Naše kompetence bychom měli využít i při vývoji, designu, dodávkách a výstavbě malých modulárních reaktorů.

1. Zelené technologie budou hrát klíčovou roli

Lídři Evropské unie schválili v prosinci roku 2019 Zelenou dohodu pro Evropu, tzv. EU Green Deal. Jeho cílem je snížit emise skleníkových plynů do roku 2030 o 55 % proti roku 1990 a dosáhnout do roku 2050 čistých nulových emisí v EU. Netýká se jen energetiky, prostupuje do všech odvětví a činností od zemědělství a výrobu potravin přes průmysl, nakládání s odpady, dopravu až po budovy.

Green Deal v kostce:

1) Čistá, dostupná a bezpečná energie
 - Cílem je dekarbonizace energetiky

2) Strategie „Z Farmy na vidličku“
 - Snížení používání pesticidů o 50 % a hnojiv o 20 % do roku 2030
 - Ekologicky obhospodařovat 25 % zemědělské půdy
 - Snížení prodeje antimikrobiálních látek pro zvířata o 50 % do roku 2030; lepší životní podmínky zvířat
 - Nové značení potravin s cílem zvýhodnit zdravé a udržitelné produkty

3) Udržitelný průmysl a oběhové hospodářství
 - Modernizovat a dekarbonizovat energeticky náročná průmyslová odvětví
 - Podpořit evropské průmyslové aliance – pro čisté vodík, baterie, cirkulární plasty, suroviny
 - Zavést oběhové hospodářství

4) Udržitelná a inteligentní mobilita
 - Emise z odvětví dopravy se do roku 2050 sníží o 90 %
 - 2x tolik nákladů i lidí se přesune na železnici
 - Podpora alternativních paliv v dopravě

5) Zlepšení energetické náročnosti budov
 - Cílem je snížit spotřebu energií a materiálů, které budovy vyžadují
 - EU chce rozjet renovační vlnu, cílem je renovovat 35 milionů domů

6) Ochrana ekosystému a obnova biologické rozmanitosti
 - Cílem je do roku 2030 obnovit biologickou rozmanitost Evropy
 - Rozšířit chráněné plochy v EU o dodatečných 30 %
 - Vysadit 3 miliardy nových stromů do roku 2030

7) Odstranění znečištění
 - Cílem je nulové znečištění ovzduší, vody a půdy do roku 2050
 - Součástí je i oblast chemických látek

Dosáhnout takto

ambiciózní cílů ovšem nepůjde bez investic do vývoje a produkce nových, inovativních a moderních technologií.

Evropská komise si je toho vědoma, a i pod geopolitickým tlakem v podobě amerického investičního programu Inflation Reduction Act, jenž by měl zajistit investice do zelených technologií v USA ve výši až 1 bilionu USD, a vzhledem k velké závislosti Evropy na dodávkách technologií, materiálů a surovin z Číny, navrhla na jaře roku 2023 dvě nařízení:¹

Akt o průmyslu pro nulové čisté emise (Net-Zero Industry Act)

Jeho cílem je zrychlit vývoj a produkci nízkouhlíkových technologií, zajistit zjednodušené a zrychlené povolování zelených investic², zaručit rychlou realizaci a podporu strategických projektů. Nařízení rozlišuje mezi strategickými nízkouhlíkovými technologiemi (viz tabulka), které získají větší podporu, a ostatními nízkouhlíkovými technologiemi, jež budou rovněž z nové normy benefitovat. Mezi druhou kategorií patří i:

Strategické nízkouhlíkové technologie:
Solární fotovoltaické a solární termické technologie
Technologie k produkci větrné energie na pevnině a obnovitelné energie na moři
Bateriové/skladovací technologie
Tepelná čerpadla a technologie geotermální energie
Elektrolyzéry a palivové články
Technologie udržitelné výroby bioplynu/biometanu
Technologie zachycování a ukládání uhlíku (CCS)
Technologie sítí

- Pokročilé technologie pro výrobu energie z jaderných procesů s minimálním odpadem z palivového cyklu;
- Malé modulární reaktory;
- Technologie energetické účinnosti;
- Technologie pro alternativní udržitelná paliva.

Za technologie se přitom považují nejen konečné výrobky, ale i jejich konkrétní součásti a strojní zařízení používaných k jejich výrobě. Cílem nařízení je do roku 2030 zajistit výrobní kapacitu strategických nízkouhlíkových technologií ve výši minimálně 40 % ročních unijních potřeb.

Akt o kritických surovinách (European Critical Raw Materials Act)

Cílem tohoto návrhu je zajistit dostatečný přístup k materiálům a surovinám, které jsou nezbytné pro výrobu klíčových technologií. Posíleny mají být všechny části domácích dodavatelských řetězců (rychlejší a jednodušší povolovací procesy), důraz bude kladen i na recyklaci a udržitelnost. Se třetími zeměmi mají pak být rozvíjena oboustranně výhodná partnerství.

¹ Obě nařízení jsou součástí širšího plánu s názvem Green Deal Industrial Plan a jejich finální podoba se může po vyjednání v rámci EU ještě změnit.

² Strategické nízkouhlíkové projekty s výrobní kapacitou do 1 GW budou muset být povoleny do 9 měsíců (ostatní nízkouhlíkové projekty do 12 měsíců) a strategické projekty s kapacitou nad 1 GW do 12 měsíců (ostatní do 18 měsíců).

Návrh obsahuje seznam strategických surovin, které jsou klíčové pro strategické technologie používané pro ekologické, digitální, obranné a vesmírné aplikace. U nich by do roku 2030 došlo k splnění následujících cílů:

- nejméně 10 % roční spotřeby by se v EU mělo těžit;
- nejméně 40 % roční spotřeby by se mělo v EU zpracovávat;
- nejméně 15 % roční spotřeby by se mělo získávat v rámci recyklace;
- ne více než 65 % roční spotřeby by mělo pocházet z jedné třetiny země.

Seznam strategických surovin EU	
bismut	mangan – bateriová kvalita
bor – metalurgická kvalita	přírodní grafit – bateriová kvalita
kobalt	nikl – bateriová kvalita
měď	platinové kovy
galium	prvky vzácných zemin pro magnety
germanium	křemíkový kov
lithium – bateriová kvalita	titanový kov
hořčíkový kov	wolfram

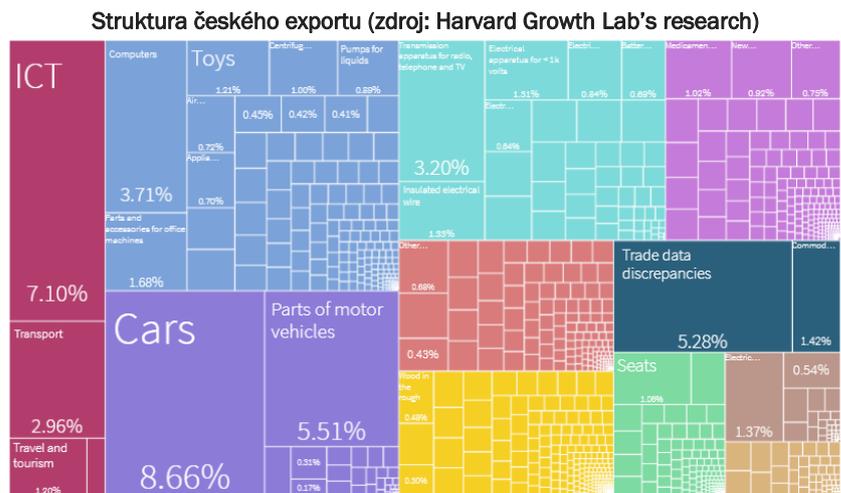
Investice do zelených technologií, materiálů a surovin by měly být mnohem snazší.

2. Česko má pro výrobu zelených technologií velmi dobré výchozí podmínky

Česká republika má velmi silnou průmyslovou tradici. A zpracovatelský průmysl zůstává významnou částí tuzemské ekonomiky – jeho podíl na hrubé přidané hodnotě je druhý nejvyšší v EU, činí 23 %.

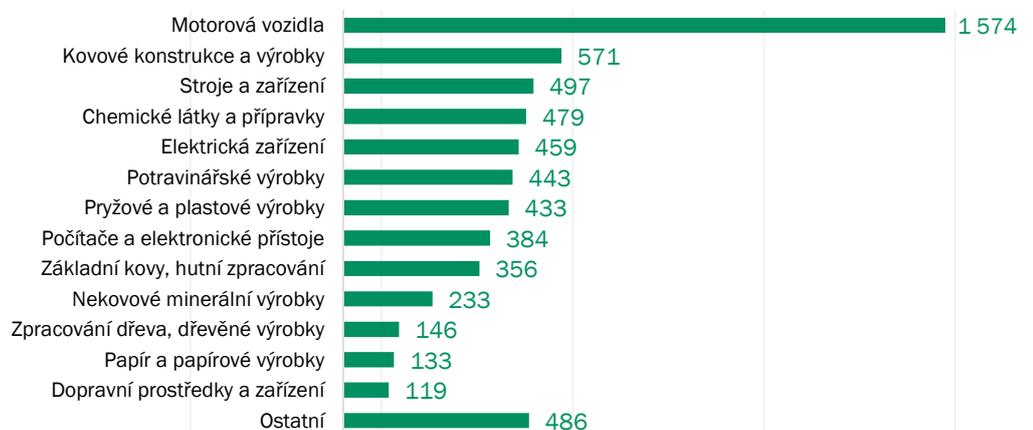


Česká ekonomika a její exporty jsou navíc poměrně hodně diversifikované. V Indexu ekonomické komplexity, který měří pestrost daného hospodářství a zároveň nastiňuje schopnost země daný produkt vyrobit, patří Česku 6. místo na světě. Podíl vysoce technologických produktů na českých vývozech je čtvrtý nejvyšší v EU.



Českému zpracovatelskému průmyslu sice stále dominuje automobilový průmysl, ovšem najdeme v něm i řadu odvětví, které mají už dnes blízko k moderním a udržitelným technologiím. Anebo by jejich výrobní portfolio mohlo být o tyto a další budoucí technologie či materiály doplněno.

Obrat zpracovatelského průmyslu podle odvětví v ČR (v mld. Kč, 2022, zdroj: MPO)



Pozitivní také je, že podíl zaměstnanosti ve středně a vysoce technologicky náročné výrobě je v Česku druhý nejvyšší mezi zeměmi EU.³

³ Na druhé straně podíl populace s dokončeným vysokoškolským vzděláním v ČR zůstává čtvrtý nejnižší v EU. A příliš se to nelepší – počet vysokoškolských absolventů celkem i v technickém vzdělávání na 1 000 obyvatel je 9. nejnižší v EU, přičemž od roku 2015 tento ukazatel klesá.

3. V některých odvětvích jsme na tom dobře, jinde bychom mohli výrazně přidat

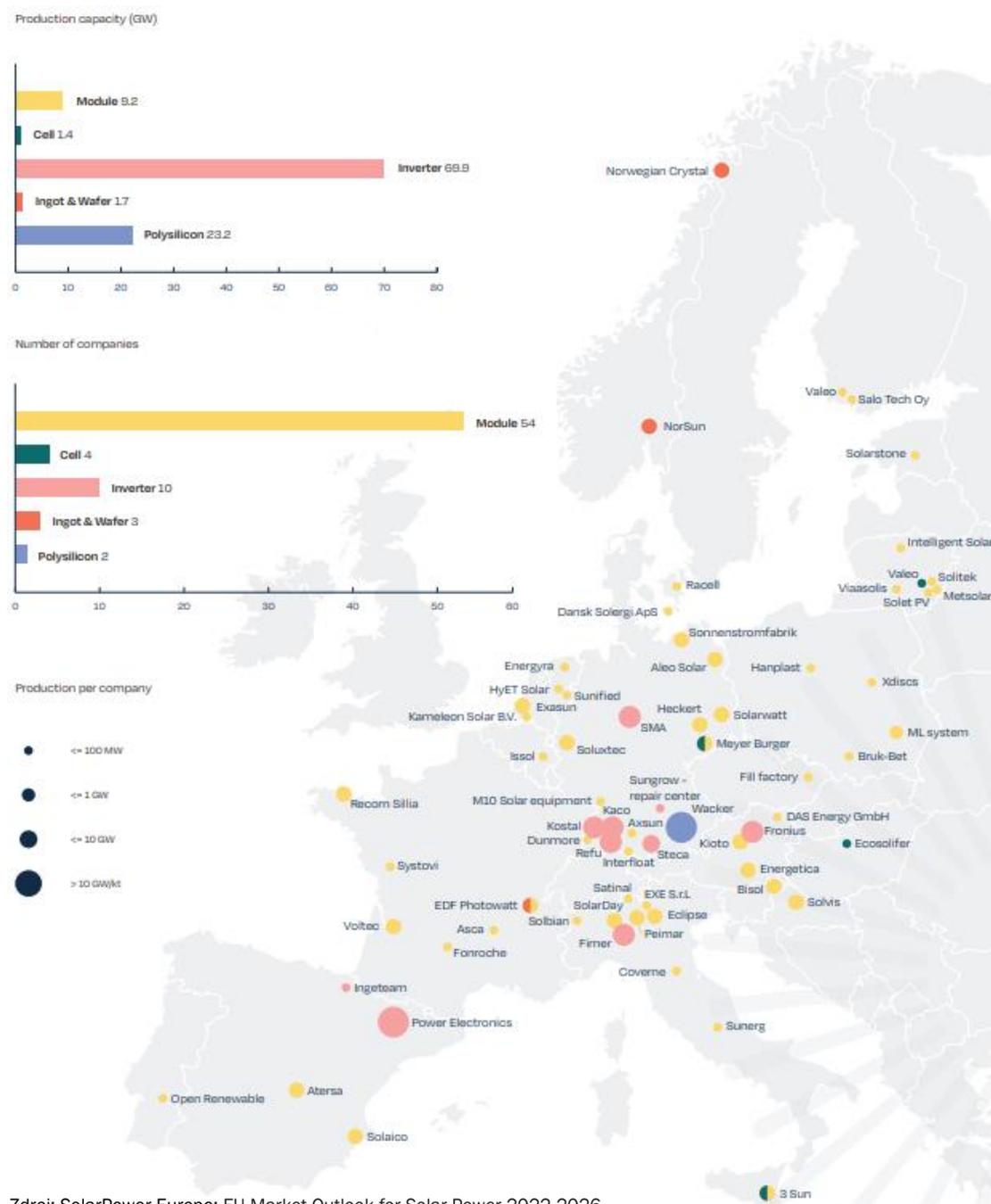
Následující přehled ukazuje postavení ČR ve výrobě nízkouhlíkových technologií ve srovnání s Evropou či světem.

3.1. Solární fotovoltaické a solární termické technologie

Produkcí fotovoltaických článků ve světě dominuje v současnosti podle analýzy SolarPower Europe z 80 % Čína, následuje region jihovýchodní Asie a Jižní Koreje (18 %) a jen 2 % fotovoltaických článků jsou vyráběny jinde. V roce 2022 byla globálně nově instalována kapacita fotovoltaických elektráren ve výši 239 GW, z čehož 19 % připadlo na Evropu (na Čínu 40 %).

V EU činí kapacita výroby solárních článků podle dat asociace SolarPower Europe jen 1,4 GW, produkují je 4 společnosti. Výrazně lépe je na tom Evropa ve výrobě střídačů (54 firem, kapacita 70 GW):

Výroba fotovoltaických elektráren a příslušných zařízení v EU27 a Norsku (GW):



Zdroj: SolarPower Europe: EU Market Outlook for Solar Power 2022-2026

Jediným výrobcem fotovoltaických článků a panelů v ČR je společnost Fill Factory z Rožnova pod Radhoštěm. Zaměřuje se na výrobu FV modulů na míru, pro architektonické aplikace, náhradních modulů, opravy a servis.

ČR má pak svoji stopu i ve výzkumu fotovoltaických panelů. Fyzikální ústav AV ČR je zapojen v mezinárodním projektu PILATUS, který je podpořen evropským grantem Horizon Europe. Jeho cílem je zvýšit účinnost fotovoltaických článků i rozvíjet jejich výrobní kapacitu v EU. Ústav makromolekulární chemie AV ČR se zase podílí na vývoji článků využívajících uměle krystalizované perovskity.

V čem má naopak Česko tradici již z dob Československa je výroba a využívání solárních termických kolektorů (panelů) pro přípravu teplé vody nebo k přitápění. Ty jsou schopné pokrýt 60-80 % veškeré spotřeby tepelné energie pro domácnost, využít je mohou i podnikatelé či firmy. Podle našeho průzkumu působí v ČR 7 středně velkých a menších výrobců solárních termických systémů⁴.

Česko nemá tradici ve výrobě křemíku ani příznivé podmínky pro jeho rozvoj (levné energie), a tudíž se v budoucnu nejspíš nestane lídrem ve výrobě fotovoltaických článků a panelů v EU. Má však zárodky výzkumu a vývoje fotovoltaických článků s vyšší účinností a se zapojením nových materiálů, což by mohlo vyústit v příležitosti ve vývoji, designu a projektování pokročilejších technologií v ČR. Zároveň máme tradici a výrobní bázi v oblasti solárních termálních kolektorů, jež může být podpořena a dále rozvíjena.

3.2. Technologie k produkci větrné energie na pevnině a obnovitelné energie na moři

Na rozdíl od solární energetiky si ve výrobě větrných elektráren drží Evropa stále ještě celosvětově významné postavení. Na prvních dvou příčkách největších světových výrobců větrných turbín jsou společnosti Vestas z Dánska a Siemens Gamesa ze Španělska. Ovšem na dalších místech se až na několik výjimek již umisťují výrobci z Číny. Je to dáno velkým rozmachem instalací větrných elektráren v Číně. Podle analýzy Global Wind Energy Council činí v současnosti v Evropě umístěná globální kapacita pro výrobu větrných turbín 19 % (nicméně evropsští výrobci mají své továrny i v Číně).



Podle stejné studie dosáhly v roce 2022 nové instalace větrných elektráren ve světě 78 GW, z čehož 25 % připadalo na Evropu (na Čínu 56 %). Většina (89 %) se týkala onshore větrných elektráren. Pro příštích pět let Global Wind Energy Council očekává růst nových instalací větrných elektráren ve světě tempem 15 % ročně.

Podle asociace Wind Europe je sektor větrné energetiky důležitou součástí evropského průmyslu. Dodavatelský řetězec tvoří 250 produkčních závodů a přímo i nepřímo zaměstnává 300 tis. lidí. V ČR se zařízeními a součástky pro větrnou energetiku zabývá jen několik firem, například:

- **SIAG CZ:** Výroba ocelových stožárů, strojních nosníků, nosníků generátorů, a dalších komponentů pro větrné elektrárny.
- **Wikow:** Výroba mechanických převodovek, ozubených kol, precizních dílců, mj. pro větrné elektrárny.
- **AM-CME:** Výroba ocelových komponentů pro průmyslová zařízení a strojírenství.
- **SKF Lubrication Systems CZ:** Výroba ložisek a mazacích systémů.
- **MEICO:** Záchytné systémy pro práci ve výškách, služby v oblasti bezpečnosti práce
- **Multi-Wing CZ:** Výroba součástí klimatizační techniky, chlazení a ventilace.
- **Gates Hydraulics:** Výroba hydraulické techniky, hadic pro minerální oleje, vodu, vzduch, paliva nebo chladicí emulze.
- **DOPAG:** Speciální dávkovací a směšovací systémy pro výrobu listů rotoru z kompozitních materiálů.
- **ABB:** Výroba elektrotechnických zařízení.
- **Schunk Carbon Technology:** Uhlíkové, karbonové či grafitové materiály.
- **APB – Plzeň:** Přeprava těžkých a nadrozměrných nákladů, jeřábové práce

Česká republika má velmi silnou strojírenskou tradici. A to jak v produkci ocelářských a kovodělných výrobků a konstrukcí, tak v návrhu a výrobě energetických zařízení a součástek pro ně (ložiska, převodovky, generátory, elektroinstalace apod.).

⁴ Jedná se o společnosti: Propulus Solar, Strojírny Bohdalice, TWI group, Regulus, VacuSol, Vobmat či BALL Brno.

Ve výrobě zařízení pro větrnou energetiku však zatím až na několik výjimek příliš silná není. To je však při očekávaném útlumu klasické (uhelné) energetiky, a naopak pokračujícím rozvoji větrné energetiky pro tuzemské společnosti příležitost.

3.3. Bateriové/skladovací technologie

Baterie pro elektrické vozy

Sektor výroby baterií pro elektromobily čeká v budoucnosti rychlý a silný růst. Stojí za tím evropská, ale i americká či čínská regulace a státní podpora. V EU mají klesnout emise CO₂ u nově prodávaných osobních a lehkých užitkových vozů do roku 2030 o 55 % proti roku 2021 a v roce 2035 mají být nulové. Místo aut na spalovací motory se tak již za 12 let budou prodávat pouze nové elektrické vozy či jiné nízkoe emisní alternativy. Kapacita výroby baterií v Evropě má proto podle [analýzy](#) společnosti Transport & Environment vzrůst z 69 GWh v roce 2022 na 1 374 GWh v roce 2030.

V sektoru výroby baterií ovšem dnes dominují asijské a zejména Čínské společnosti, jak uvádíme v naší analýze s názvem [Baterie do elektromobilů: Růst poptávky a dominance Číny](#).

Pro budoucnost tuzemského automobilového sektoru, který je stále páteří českého průmyslu a vývozu, bude klíčové získat a rozvíjet oblast výroby baterií do aut (osobních i autobusů). A to nejen v podobě investic do nových továren, které se vláda snaží do Česka získat (a kde by se měl brát i zřetel na jejich celkovou přidanou hodnotu pro Českou republiku), ale také ideálně v oblasti výzkumu, vývoje a inovací! Využít lze pro to i zásoby a chystané zpracování lithia na území ČR – viz níže.

Baterie pro skladování elektřiny

Vedle využití v automobilech hrají bateriové systémy čím dál důležitější roli při skladování energie. Jejich rychlé rozšiřování bude mít zásadní význam pro řešení variability výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, jejichž podíl na energetickém mixu v Evropě i v ČR kvapně poroste. Podle [výhledu](#) Mezinárodní energetické agentury stoupne instalovaná kapacita bateriových úložišť v energetických sítích ve světě z dnešních 28 GW na téměř 970 GW v roce 2030.

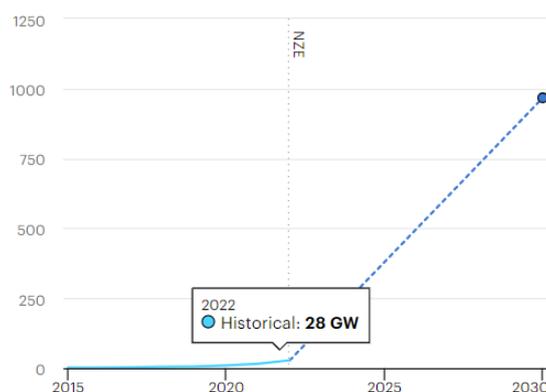
Výroba elektrických zařízení tvoří významnou část českého průmyslu. V roce 2022 dosáhly celkové tržby v produkci elektrických zařízení 416 mld. Kč a ve výrobě různých druhů baterií a akumulátorů 20 mld. Kč. Výzkum a vývoj v oblasti bateriových systémů je součástí univerzitního ([VUT Brno](#), [Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně](#)) i akademického ([Fyzikální ústav a Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského Akademie věd ČR](#)). Řada tuzemských firem ať už bateriové úložiště pro domácnosti, nebo průmysl vyrábí či jejich výrobu podle mediálních prohlášení chystá:

- **Aku Energy:** Návrh a výroba sestav z Li-ion akumulátorů na zakázku.
- **EVC Group:** Výroba vlastních domácích i průmyslových baterií (ve spolupráci se společností Siemens, s.r.o.), výroba trakčních baterií.
- **FG Forte:** Vývoj a design vlastních baterií pro průmyslové aplikace.
- **FitCraft Energy:** Výroba velkokapacitních akumulátorů pro uchovávání elektrické energie pro domy i průmysl.
- **Nano power:** Dodavatel baterií s technologií LTo (lithium-titanium-oxide) pro průmysl i skladování energie.
- **IBG Česko:** Dodávka řešení v oblasti ukládání energie.
- **Magna Energy Storage:** Projekt výroby vysokokapacitních baterií českého designu HE3DA pro energetické skladování. Spuštění jejich výroby má proti veřejným prohlášením zpoždění (viz např. [zde](#)).
- **OIG Power:** Výroba vlastních domácích bateriových systémů a dodávka řídicího systému.
- **Pinflow:** Startup nabízející redoxní průtočné baterie pro průmyslové aplikace.

Vedle toho působí v ČR firmy zabývající se dalšími bateriovými segmenty (pro automobily, lodě, průmysl):

- **Saft Ferak:** Výroba průmyslových nikel-kadmiových baterií a akumulátorů (pro železnice, MHD, telekomunikace).
- **Bochemie:** Výroba Ni-Cd akumulátorů pro průmyslové aplikace.
- **Clarios Česká Lípa:** Výroba a prodej startovacích, nákladních a motocyklových baterií.

Světová instalovaná kapacita bateriových úložišť v energetických sítích (GW, Net Zero Scenario, zdroj: IEA)

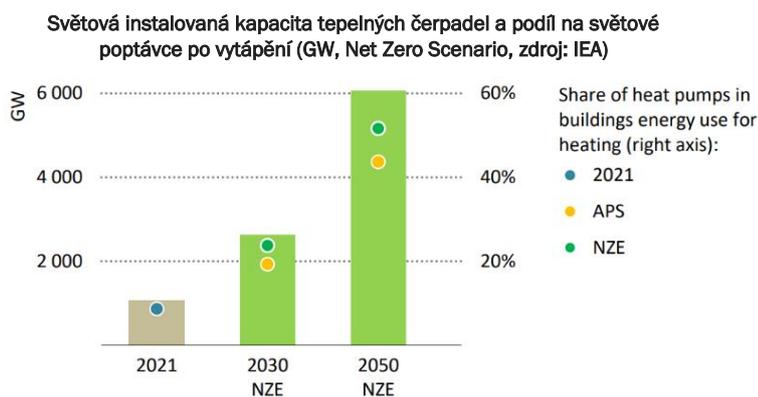


- **A123 Systems:** Dceřiná firma čínské Wanxiang A123 Systems Corp., vyrábí lithium-iontové startovací auto baterie.
- **EnerSys:** Výroba průmyslových baterií a jejich nosičů.
- **BIT CZ:** Výroba menších baterií (náradí, kola apod.)
- **EV Battery:** Výroba Li-Ion akumulátorů pro elektrolodě, karavany, elektromobily, fotovoltaické aplikace.
- **Upstar:** Výroba a prodej nabíjecích a přídatných modulů či akumulátorů.

V ČR už dnes působí řada firem vyrábějící bateriová úložiště energie a investující do jejich vývoje a návrhu. Přestože budeme muset nejspíš i v budoucnu bateriové články (či jejich některé součásti) dovážet, můžeme využít tuzemskou elektrotechnickou základnu a produkci (ideálně vlastních návrhů) baterií a akumulátorů v oblasti skladování elektrické energie významně rozšířit.

3.4. Tepelná čerpadla a technologie geotermální energie

Tepelná čerpadla poháněná elektřinou z nízkoemisních zdrojů patří ke klíčovým technologiím, které mají zajistit přechod na udržitelné vytápění. A to nejen v EU, ale i v USA, Japonsku, Koreji či Číně. Tepelná čerpadla zajišťovala globálně v roce 2021 zhruba 10 % vytápění budov. Do budoucna se očekává rychlý růst včetně jejich využití v průmyslovém či teplárenském sektoru. Podle [analýzy](#) Mezinárodní agentury pro energii se instalovaná kapacita tepelných čerpadel do roku 2030 téměř ztrojnásobí a do roku 2050 navíc zdvojnásobí. Tepelná čerpadla by dle této analýzy měla v roce 2030 zajišťovat 24 % a v roce 2050 už 52 % světové poptávky po vytápění.



Ve výrobě tepelných čerpadel přitom Evropská unie na rozdíl například od fotovoltaických panelů neztrácí za svojí světovou konkurencí. Na celkové globální výrobní kapacitě má Evropa nyní necelý pětinnový podíl, ale už se zde budují nové výrobní kapacity, které podíl Evropy podstatně zvýší, a to až k jedné třetině.

Velký podíl na tom má mít i Česká republika. Během několika let by se u nás mohly ročně vyrábět vyšší stovky tisíc až milion tepelných čerpadel ročně. To by odpovídalo jedné desetině z odhadovaných 7 milionů tepelných čerpadel instalovaných ročně v EU v roce 2030.

Už dnes má přitom obor výroby průmyslových chladicích a klimatizačních zařízení v ČR silnou pozici, roční tržby dosahují 50 mld. Kč. Do budoucna se čeká růst zejména v oblasti výroby tepelných čerpadel:

- **Panasonic:** Japonský Panasonic investuje do závodu v Plzni přes 3,5 mld. Kč do výroby tepelných čerpadel vzduch-voda. Cílem je od roku 2026 vyrábět 500 tis. vnitřních a vnějších jednotek tepelných čerpadel ročně. Tepelná čerpadla vyrábí v Plzni už od roku 2018
- **Daikin:** Vyrábí tepelná čerpadla a kompresory v Brně, v Plzni pak klimatizační jednotky. V roce 2022 japonská společnost oznámila, že do rozšíření brněnské továrny investuje 1,2 mld. Kč a pětinnásobně zvedne kapacitu výroby tepelných čerpadel. V Plzni má přitom unikátní vývojové centrum, kde může testovat své klimatizační jednotky a tepelná čerpadla ve velké klimatické komoře simulující jak chladnou severní Evropu, tak teplý jih.
- **Carrier Česká republika:** Výroba chladicích a mrazicích zařízení, klimatizačních jednotek a tepelných čerpadel.
- **PZP Heating:** Výrobce tepelných čerpadel, součást švýcarského koncernu Arbonia Group. V roce 2022 otevřela svoji druhou halu v Opočně.
- **Acond:** Milevská společnost, jejímž cílem je vyrábět 35 tisíc vlastních tepelných čerpadel ročně v ČR. V roce 2022 otevřela nový výrobní závod, další rozšíření chystá. Zaměřit se hodlá i na vývoz.
- **Master Therm:** Výzkum, vývoj a výroba tepelných čerpadel v ČR, Tepelná čerpadla pro rodinné domy, velké objekty i průmysl. 70 % jde na export.
- **Regulus:** Výroba tepelných čerpadel a příslušenství v ČR.
- **AC Heating:** Výroba tepelných čerpadel, a to i pro bytové domy.
- **Atrea:** Výroba tepelných čerpadel, větracích jednotek, klimatizací apod.

- **Jesy:** Výrobce měřící a regulační techniky pro vzduchotechniku a kotelny, výroba tepelných čerpadel.
- **Geotek:** Výroba tepelných čerpadel pro průmyslové aplikace na klíč.
- **Tepelná čerpadla MACH:** Vývoj, výroba a instalace tepelných čerpadel pro účely vytápění, ohřevu vody a pro využití při speciálních aplikacích.

Vedle toho působí v ČR řada výrobců vzduchotechniky, chladicí či topící technologie. Sdružení jsou ve Spoluzemě chladičů a klimatizační techniky. Navíc jsou u nás v běhu i výzkumné projekty v oblasti tepelných čerpadel. Technologická agentura ČR mj. podpořila ČVUT a firmu Honeywell v projektu pokročilého řízení a optimalizace provozu tepelných čerpadel, Západočeská univerzita v Plzni zase získala peníze na projekt integrace tepelných čerpadel s akumulací do systémů zásobování teplem v ČR. V Litoměřicích je za podpory EU (ve výši přes 1 mld. Kč!) v realizaci projekt SYNERGYS, jehož výstupem má být 3,5 km hluboký geotermální vrt a ověření možností využití energie z nitra Země.

Ve výrobě tepelných čerpadel a souvisejících zařízení v sektoru vytápění, větrání a klimatizace má ČR už nyní silnou pozici. Tu ještě více v příštích letech posílí probíhající investice do rozšíření produkce. Do budoucna bychom měli klást důraz na udržení této role a její ještě větší rozvoj v podobě zacílení podpory na výzkum a vývoj tepelných čerpadel (a to i těch větších a průmyslových, které se začínají rozvíjet) a i technologií využívajících geotermální energii.

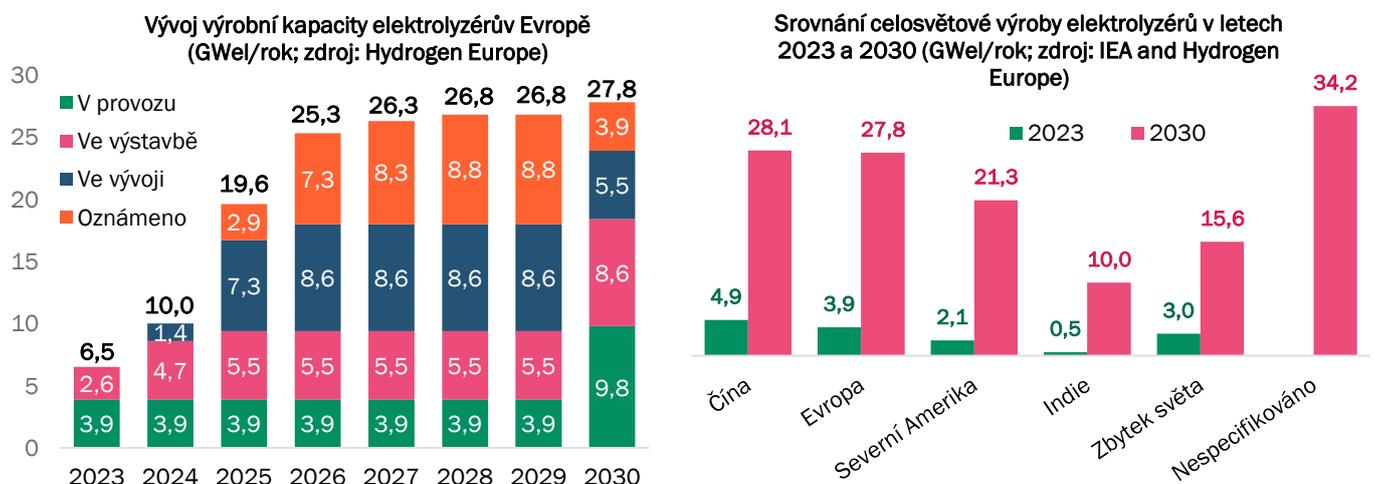
3.5. Elektrolýzery a vodíkové palivové články

V současnosti pochází převážná většina světové výroby vodíku z fosilních paliv. Do budoucna nejpodporovanějším způsobem výroby vodíku v EU bude výroba vodíku elektrolýzou vody za použití elektrické energie z obnovitelných zdrojů. V dnešní době však výroba vodíku za využití elektřiny dosahuje celosvětově jen zhruba 4 % podílu veškeré výroby.

Aktuálně se rozlišují celkem tři typy elektrolýzérů, které jsou natolik vyspělé, aby mohly saturovat poptávku na trhu. Jedná se o elektrolýzery využívající alkalickou elektrolýzu, PEM elektrolýzu a vysokoteplotní elektrolýzu probíhající v palivových článcích s pevnými oxidy. Alkalická elektrolýza (ALK) představuje podle odhadů 58 % veškeré výrobní kapacity elektrolýzérů v EU, PEM elektrolýza pak stojí za 41 % celkové výrobní kapacity. Do roku 2030 by se poměr měl změnit ve prospěch PEM na 60 % výrobní kapacity a 32 % na ALK.

Segment výroby elektrolýzérů by se měl v následujících letech poměrně svižně vyvíjet s tím, jak poroste poptávka po zeleném vodíku. Světová produkce elektrolýzérů by se ze současného objemu zhruba 15 GWel/rok měla zvýšit až na necelých 140 GWel/rok v roce 2030. Evropská výrobní kapacita elektrolýzérů by se na základě ohlášených rozšíření výroby mohla zvýšit ze současného stavu 3,9 GWel/rok na 27,8 GWel/rok do roku 2030. Evropa je po Číně druhým největším producentem elektrolýzérů na světě a tuto pozici by si měla udržet i v následujících letech. Třetí místo by měla obhájit Severní Amerika. Evropa bude mít největší továrnu na výrobu elektrolýzérů v dánském Herningu firmy Topsoe s kapacitou elektrolýzérů 500 MW ročně s možností rozšíření na 5 GW, zahájit provoz by měla v roce 2024.

Přehled dosavadních největších světových producentů elektrolýzérů od Blackridge Research.



Vodík se rovněž využívá v technologii vodíkových palivových článků, kterou do budoucna rovněž čeká rozvoj. **Palivové články** jsou v zásadě malé generátory elektřiny, které získávají energii z přímé elektrochemické reakce mezi kyslíkem

a vodíkem. Vodíkové palivové články jsou obvykle používány v elektrických vozidlech, jako jsou auta nebo letadla. Více nejen k vodíku (k jeho spotřebě, cenám či využití) a evropské a české vodíkové strategii se dočtete v naší analýze [Budoucnost vodíkové ekonomiky](#).

V Česku je již několik firem, které se zabývají vývojem a produkcí vodíkových technologií. Například:

- **LEANCAT:** vyrábí testovací stanice pro vodíkové palivové články a vyvíjí vlastní palivové články a elektrolyzéry.
- **Hydrogenic technology:** ze skupiny Thein vyvíjí vlastní palivový článek pro dopravu a mobilní čerpací stanice na vodík.
- **Devinn:** Zabývá se výrobou mobilních vodíkových generátorů či mobilních vodíkových semiautonomních nabíječek elektromobilů.
- **Cylinders Holding:** vyrábí tlakové nádrže pro vodík.
- Své projekty výroby vodíkových autobusů mají **Škoda Electric** či **SOR**, vodíkový nákladní vůz představila **Tatra**.
- První komerční elektrolyzér na zelený vodík spustila v říjnu 2023 firma **Solar Global** v Napajedlech.

Podporu rozvoje vodíkové ekonomiky a technologií si pak dává za cíl profesní organizace [Česká vodíková technologická platforma](#).

Oblast vývoje a výroby technologií zeleného vodíku je relativně mladá, ale předpokládá se její velký rozvoj. A to i proto, že na vodík jako jeden z hlavních dekarbonizačních nástrojů sází EU, ale i USA. V ČR už několik firem na vodíkovou vlnu naskočilo, ale vzhledem k jeho potenciálu by jich mohlo být řádově více.

3.6. Technologie udržitelné výroby bioplynu/biometanu

Výroba bioplynu a zejména produkce nízkoemisní alternativy zemního plynu, tedy biometanu, je v současnosti doménou Evropy (necelých 60 % světové produkce) a Severní Ameriky (cca 30 %). Výroba biometanu má přitom v EU velký potenciál i do budoucna. Podle plánu REPowerEU je cílem Unie zvýšit jeho produkci ze 4 mld. m³ v roce 2022 na 35 mld. m³ v roce 2030. Biometan tuzemské výroby má potenciál i v ČR, nahradit by mohl více než desetinu současné roční spotřeby zemního plynu.⁵

Technologie pro bioplynové stanice a technologie pro čištění a zušlechťování bioplynu na biometan se v současnosti vyrábí zejména v zemích EU, kde má bioplynový či biometanový sektor silnější pozici a delší historii než v ČR (Německo, Nizozemsko, ...). Do ČR se tyto technologie převážně dováží, pokud nepočítáme některé související zařízení, úpravy či stavby, a to až na několik výjimek:

- **MEGA:** Dodává technologii pro úpravu bioplynu na biometan založenou na principu membránové separace plynů.
- **ZAT:** Dodává řídicí systému pro bioplynové stanice. Řídicí systémy dodávají i další firmy (např. [Elvac](#), [Systemerm](#)).

Vedle sektoru výroby bioplynu a biometanu se pak čím dál více řeší otázka nakládání s odpady. Prioritou je cirkularita a recyklace, ale některé odpady je třeba i tak odstranit. Jednou z možných „novějších“ technologií nakládání s odpady je jejich plazmové zplyňování. Česká společnost [Millenium Technologies](#) od roku 2016 vyvíjí v Dubí na Českolipsku své prototypové reaktory, které by mohly být uvedeny do komerčního provozu v roce 2024. V případě úspěšného ověření technologie by se tyto reaktory mohly dodávat do celého světa.

Technologie pro výrobu biometanu, bioplynu či nakládání s odpady jsou doménou evropských západních zemí. Přesto by české firmy vzhledem k budoucímu potenciálu těchto sektorů mohly v těchto oblastech najít některé příležitosti pro svůj rozvoj.

3.7. Technologie zachycování a ukládání uhlíku

Zachytávání, využívání a ukládání uhlíku (CCUS – Carbon Capture, Utilisation and Storage) patří mezi jednu z nejmladších zelených technologií. Spočívá v zachycování CO₂, a to zpravidla u velkých fosilních zdrojů, jako jsou elektrárny nebo průmyslová zařízení. Pokud se zachycený CO₂ nevyužije na místě, stlačuje se a následně přepravuje potrubím, lodí, po železnici nebo nákladními auty, aby se průmyslově využil. Další možností je vstřikovávání do hlubokých geologických formací, jako jsou vyčerpané zásobníky ropy a zemního plynu nebo solné vodonosné vrstvy. Systémy CCUS tak mohou prodloužit

⁵ Více informací o biometanu je obsaženo v naší studii „Biometan: Charakteristika, legislativa, potenciál“ z dubna 2023 (na vyžádání na e-mailové adrese radeknovak@csas.cz).

provoz stávajících elektráren či průmyslových závodů, lze díky nim snižovat uhlíkovou stopu v emisně náročných odvětvích či mohou být prostředkem k nízkouhlíkové výrobě vodíku. Technologie CCUS může odstraňovat CO₂ i přímo z ovzduší a vyrovnávat tak emise, kterým se nelze vyhnout nebo které je technicky obtížné snížit.

Podle analýzy Evropské komise z února 2023 jsou dnes nejvyvinutějšími technologiemi CCUS fyzikální a chemická absorpce, které už v praxi fungují. Ve vývoji jsou i další technologie. Naopak technologie přímého zachytávání vodíku ze vzduchu jsou ještě na nižší úrovni technologické vyspělosti a jsou s nimi spojeny zatím vysoké náklady.

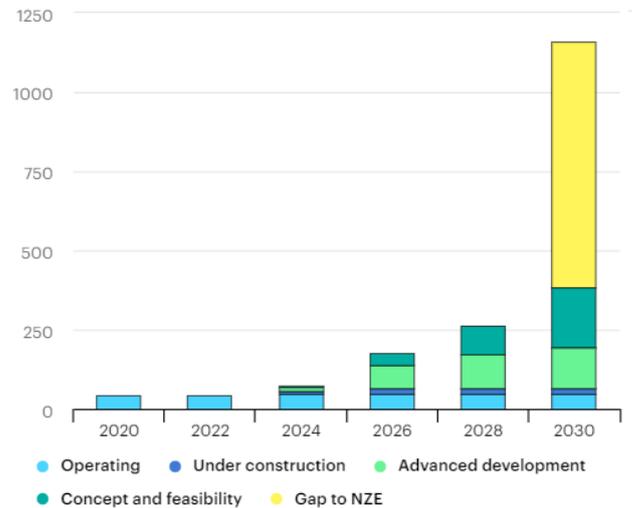
Podle studie Mezinárodní agentury pro energie je dnes ve světě v provozu 40 komerčních CCUS zařízení a oznámeno bylo dalších 50 projektů, které by měly začít fungovat do roku 2030. To je však zhruba jen třetina potřebné kapacity pro splnění scénáře Net Zero Emissions pro rok 2030.

Využívání technologií CCUS je dnes podle dat Global CCS Institutu doménou Severní Ameriky a západní Evropy, několik projektů vzniká i v Číně. Hlavní dodavatelé těchto technologií pochází z USA a Evropy. Pozitivní je, že první projekty a dodávky vznikají i v Česku:

- **Projekt CO2-SPICER:** Cílem česko-norského projektu CO2-SPICER je připravit pilotní úložiště CO₂ na dotěžovaném ložisku ropy a plynu nacházejícím se na jihovýchodě Moravy. Jedná se o první pilotní projekt ukládání CO₂ ve střední a východní Evropě. Zapojeny do něj jsou Česká geologická služba, společnost MND, VŠB-TU Ostrava a Geofyzikální ústav AV ČR.
- **Huisman:** Český závod společnosti Huisman vyrábí speciální trubky z kompozitních materiálů na nové výrobní lince ve Sviadnově na Ostravsku. Ty využije islandská společnost Carbfix pro svůj pilotní vrt na Islandu, jehož cílem je dlouhodobé a bezpečné skladování CO₂ v podzemí.
- **SGS:** Poskytuje zákazníkům know-how v oblasti podzemního skladování plynu a skladování uhlovodíků.

Technologie zachytávání a ukládání uhlíku jsou zatím v ranném stádiu využívání v praxi. V ČR už jsou první vlaštovky v podobě pilotních projektů či dodávek do zahraničí, na něž by bylo užitečné navázat. A zároveň využít tuzemskou strojírenskou základnu, díky níž by se české firmy mohly v tomto oboru prosadit i na mezinárodní úrovni.

Světová kapacita velkých fungujících a plánovaných zařízení na zachytávání CO₂ (vs. Net Zero Scenario, Mt/CO₂ ročně, zdroj: IEA)



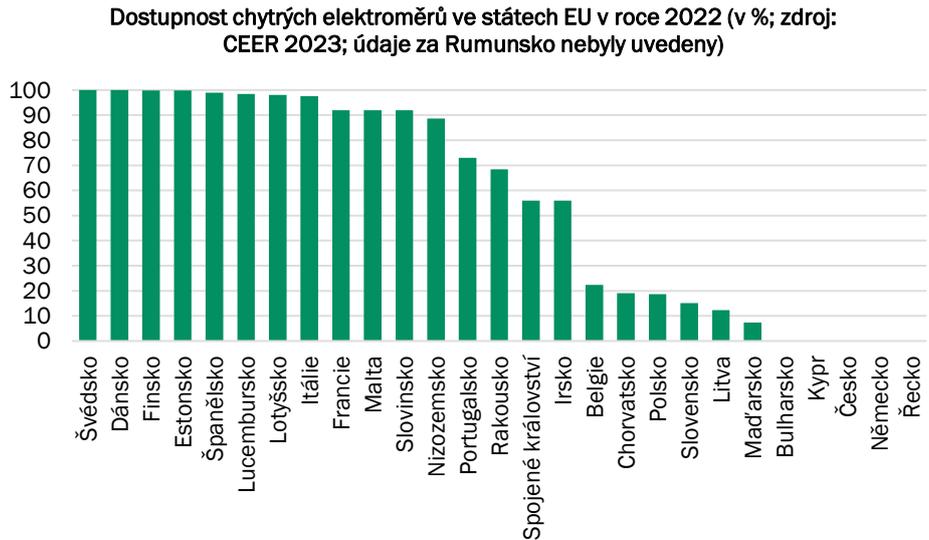
3.8. Technologie energetických sítí

Inteligentní sítě (známé také jako Smart Grids) jsou energetické sítě, které mohou automaticky monitorovat toky energie a podle toho se přizpůsobovat změnám v nabídce a poptávce po energii. Ve spojení s inteligentními měřicími systémy poskytují spotřebitelům a dodavatelům informace o spotřebě v reálném čase. Koncept chytrých sítí se postupně rozšiřuje i v České republice, což přináší výhody nejen domácnostem a firmám, které z nich mohou ekonomicky benefitovat, ale také pomáhají řídit energetické sítě.

Vzhledem k tomu, že inteligentní sítě zobrazují informace o nabídce a poptávce, jsou zvláště výhodné pro integraci rostoucího množství proměnlivých obnovitelných zdrojů energie (solární a větrná energie). A také pro skladování energie a nabíjení elektrických vozidel, a to při zachování stability a účinnosti systému. Kromě toho tyto sítě otevírají spotřebitelům, kteří vyrábějí vlastní energii, možnost reagovat na ceny a prodávat přebytečné množství zpět do sítě. Více zde.

Od roku 2014 Evropská komise průběžně informuje o pokroku v zavádění chytrého měření a přizpůsobuje svou politiku a regulační rámec na základě získaných zkušeností. Poslední srovnávací zprávu zveřejnila Komise v roce 2020.

Evropský trh s inteligentním měřením⁶ zažívá silný růst, podle nedávné studie společnosti Berg Insight bude mít do konce roku 2022 inteligentní měřiče více než 56 % odběratelů elektřiny v EU27+3. Studie předpokládá, že v letech 2022-2027 bude v celém regionu nasazeno 106 milionů inteligentních elektroměrů. Trh je poháněn především rozsáhlým zaváděním ve Spojeném království, Polsku, Německu a Řecku, jakož i rostoucí mírou penetrace a zaváděním přístrojů druhé generace. Kromě toho je patrný trend přesunu pozornosti ze západoevropských trhů na trhy středovýchodní a jihovýchodní Evropy.



V Evropské unii mezi průkopníky zavádění chytrých měřičů (a se 100% pokrytí) patří severské státy a Španělsko. Ke konci roku 2022 (dle údajů studie Energy Retail and Consumer Protection - 2023 Market Monitoring Report od společnosti CEER - Council of European Energy Regulators) mělo již 12 členských států EU míru rozšíření chytrých elektroměrů 80 % nebo více. Některé členské státy však teprve chytré elektroměry začínají zavádět, což tamní spotřebitele může omezovat v lepší informovanosti o jejich spotřebě energie v reálném čase. Přestože mnoho zemí EU stále zaostává za cílem 100% pokrytí, většina z nich pracuje na dosažení plného pokrytí během několika příštích let.

Je tomu tak i v případě České republiky, kde Ministerstvo průmyslu a obchodu připravilo vyhlášku o měření elektřiny, podle které mají provozovatelé distribučních soustav povinnost instalovat chytré elektroměry. A to v odběrných místech s roční spotřebou elektřiny větší než 6 MWh na hladině nízkého napětí. Zavádět se mají postupně od 1. července 2024 v průběhu následujících tří let. Podle novely energetického zákona, která zavádí sdílení elektřiny, dostane chytrý elektroměr každý, kdo se zapojí do sdílení. Zavádění chytrých elektroměrů již začalo některými společnostmi ve vybraných lokalitách Česka.

Pro provozovatele distribučních soustav vyhlásilo na začátku 2. čtvrtletí roku 2023 MPO výzvu, kde mohou žádat o dotace. Cílem výzvy je implementace inteligentních sítí, které umožní úspornější nakládání s elektřinou a zajistí spolehlivý a bezpečný provoz distribučních soustav.

V ČR působí hned několik firem zabývajících se Smart Grids nebo přístroji Smart Meters:

- **ZPA Smart Energy:** Produkty: Smart Meters a Smart Grid - ZPA smart metry umožňují měřit a ukládat zátěžové profily s intervalem jednotek minut a tyto informace poskytovat optimalizačním modulům na všech úrovních distribuční soustavy.
- **OlifeEnergy:** Produkty: OlifeEnergy SmartMeter - jednotka pro maximalizaci rychlosti nabíjení, která chrání před výpadky jističů. Umožňuje nabíjet při nízkém tarifu (HDO) a z přebytků FVE. Je vhodná do domácností a malých firem.
- **ACON Smart Grids CZ/SK:** Projekt ACON je zaměřen na hlavní aspekty vývoje inteligentních sítí založených na inteligentních technologiích a nových komunikačních prvcích. Hlavním cílem projektu ACON (Again Connected Networks) Inteligentní síť je podpořit integraci trhu s elektřinou v České a Slovenské republice.
- **Enerfis:** Smart grid a Smart Metering - Enerfis disponuje povolením od Českého metrologického institutu na montáž stanových měřidel i napojení do on-line systému Enectiva,
- **Fronius:** Výroba transformátorů a tlumivek.
- **MEGA:** Významný dodavatel měřicích přístrojů pro energetiku (pro měření zejména na distribučních sítích a lokálních distribučních soustavách).
- **Elsim:** Výroba jednofázových a třífázových síťových transformátorů, dekompenzačních tlumivek.
- **Trafoc:** Výroba transformátorů (i pro solární elektrárny nebo malé elektrárny obecně).

⁶ Legislativní rámec EU: směrnice 2019/944 o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou (čl. 19 Inteligentní měřicí systémy, č. 20 Funkce inteligentních měřicích systémů, čl. 21 Nárok na inteligentní elektroměr, příloha II)

Zavádění chytrých měřičů a inteligentních sítí se již naplno rozvinulo v severských a západních státech EU. Velký potenciál dalšího rozvoje se nyní přesouvá na státy střední a východní Evropy (Česko nevyjímaje). Otevírá se tak prostor pro firmy v daných zemích, aby uspokojily rostoucí poptávku v následujících letech. Budou však muset čelit konkurenci ze strany výrobců, kteří dosud obsluhovali západoevropské trhy.

3.9. Technologie pro jadernou energetiku

Jaderná energetika byla v EU od havárie japonské elektrárny ve Fukušimě v roce 2011 pod tlakem, který pocházel zejména z rozhodnutí Německa odstavit všechny své jaderné reaktory do roku 2022 (nakonec k tomu došlo o rok později). Mezi jednotlivými státy EU je situace v oblasti jaderných elektráren rozdílná. V současnosti vyrábí elektřinu z jádra na svém území 12 z 27 států. V roce 2021 se nukleární zdroje podílely na celkové čisté výrobě elektřiny v EU z 25 %, v ČR to bylo 37 %.

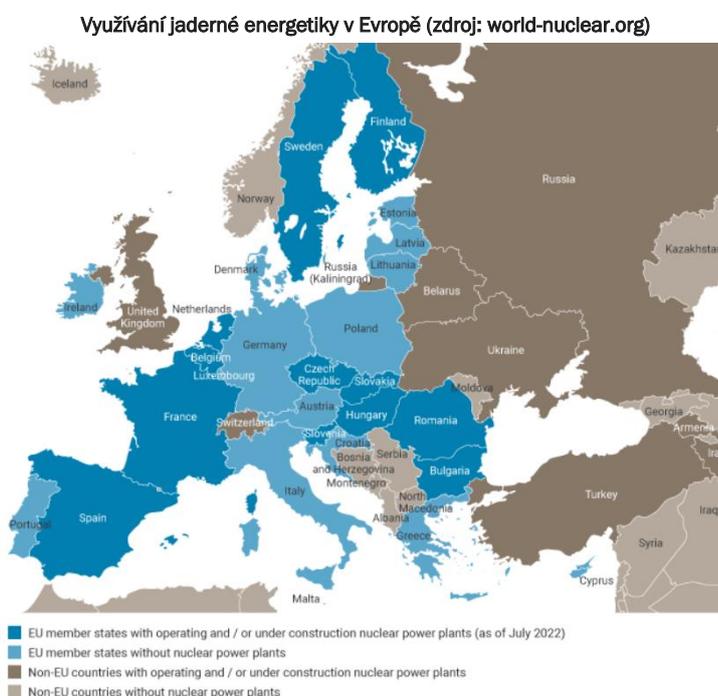
Útok Ruska na Ukrajinu, a z něj pramenící energetická krize, však pohled veřejného mínění a postoj řady zemí na jadernou energetiku změnily. Hned po začátku ruské invaze Belgie oznámila, že prodlouží o 10 let odchod země od jádra. Francouzský prezident Emmanuel Macron zase zveřejnil plán na výstavbu až 14 nových jaderných reaktorů. Plány v jaderné energetice mají i Bulharsko, ČR, Nizozemsko, Polsko, Rumunsko, Slovensko či Slovinsko. Zároveň získává na evropské půdě čím dál silnější slovo tzv. nukleární aliance, reprezentovaná 16 evropskými zeměmi.⁷

Tento tlak se v posledních zhruba dvou letech začal propisovat i do přijímané evropské legislativy. Výstavba a provoz jaderných elektráren byla nakonec za určitých podmínek zahrnuta do taxonomie EU, tedy klasifikace udržitelných ekonomických aktivit. Do cílů EU v oblasti obnovitelného vodíku se zase bude započítávat i vodík vyráběný v zemích s energetickým mixem založeným na jaderné energetice. Technologie pro výrobu energie z jaderných procesů a malé modulární reaktory jsou rovněž součástí Aktu o průmyslu pro nulové čisté emise (viz výše). A v neposlední řadě v rámci vyjednávané unijní reformy trhu s elektřinou bude umožněna veřejná podpora investic do výroby elektřiny z jádra, a to v podobě povinných rozdílových smluv (tzv. contracts for difference).

Česká republika by se na budoucím rozvoji jaderné energetiky nejen v Evropě, ale po celém světě měla podílet. Historicky má silnou pozici v jaderném průmyslu, podle Aliance české energetiky bylo 90 % českých jaderných elektráren vyrobeno tuzemskými firmami. A naše kompetence bychom měli využít i při vývoji, designu, dodávkách a výstavbě malých modulárních reaktorů.

Dnes má podle Aliance české energetiky český průmysl objektivní možnosti podílet se na dodávkách nového jaderného zdroje v ČR ze 65-70 %. Český průmysl je schopen dodávat klíčová zařízení jaderné elektrárny od jaderného ostrova (z 50 %) přes turbínový ostrov (z 85 %) a systémy kontroly a řízení (ze 70 %) až po stavební části (z 85 %). V Alianci je nyní sdruženo 13 tuzemských společností, které zaměstnávají téměř 12 tis. zaměstnanců a vykazují celkový roční obrát přes 64 mld. Kč. Patří mezi ně mimo jiné:

- **Doosan Škoda Power:** Vývoj a výroba parních turbín.
- **ŠKODA JS:** Inženýring, výroba a servis tlakovodních jaderných reaktorů.
- **ALTA:** Dodávky jaderných materiálů a palivových článků.
- **I&C Energo:** Dodavatel řídicích systémů, průmyslových informačních systémů, elektrických systémů.
- **SIGMA GROUP:** Výroba čerpací techniky.



⁷ Belgie, Bulharsko, Chorvatsko, Estonsko, Finsko, Francie, Maďarsko, Nizozemsko, Polsko, ČR, Rumunsko, Slovinsko, Slovensko a Švédsko, plus Itálie s pozorujícím statutem a Spojené království jako hostující země.

- **ZAT:** Vývoj, projekce, výroba, instalace i servis elektronických zařízení, řídicích systémů a jejich komponent.
- **Elektro Kroměříž:** Výroba rozvaděčů.
- **OSC:** Simulační a řídicí systémy.
- **Vítkovice Energetické Strojírny:** Výroba tlakových a netlakových dílů elektráren.

V ČR působí desítky dalších firem a dodavatelů schopných realizovat zakázky pro jaderné elektrárny. Jejich seznam je k nalezení [zde](#).

Zároveň je v ČR špičkový výzkum v oblasti jaderné energetiky. Ten je soustředěn na [Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT](#) a [Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni](#). Praktický výzkum a vývoj probíhá ve [Skupině ÚJV Řež](#), která se podílí na vývoji konceptu vysokoteplotního reaktoru IV. generace a sama [vyvíjí](#) hned tři typy malých modulárních reaktorů. Ale také soukromé společnosti [Witkowicz Atomica](#) a [Teplátor](#) rozvíjejí své koncepty malých modulárních reaktorů.

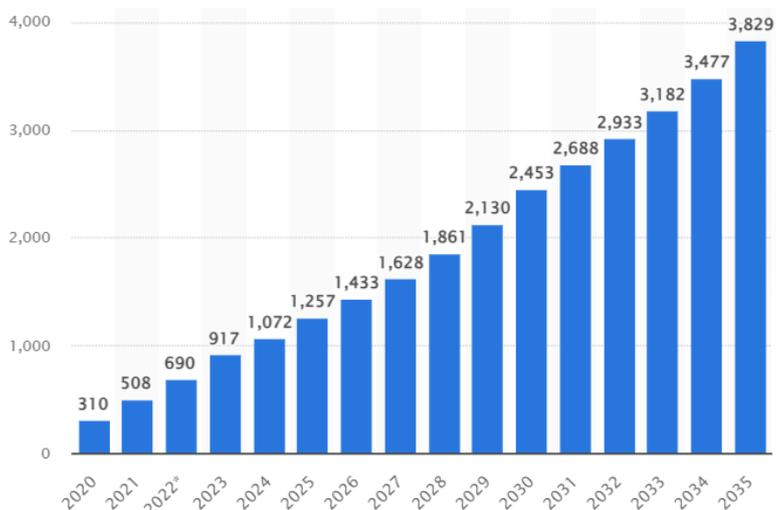
3.10. Lithium

Jednou ze strategických surovin, které jmenuje unijní Akt o kritických surovinách (viz výše), je lithium. Poptávka po něm v posledních letech silně [rostla](#) a očekává se, že poroste i do budoucna. Zásahu na tom bude [mít](#) především rozvoj elektrických vozidel, ale i systémů energetických úložišť. Do roku 2035 by poptávka po lithiu měla dosáhnout 3,8 mil. tun ekvivalentu uhlíčitánu lithného.

V České republice v Krušných horách se přitom podle různých odhadů (a způsobů výpočtu) [nachází](#) 1-3 % všech světových zásob lithia. Jeho těžbu a následné zpracování v současnosti připravuje společnost [Geomet](#), jež z 51 % vlastní skrze svoji dceřinou společnost Severočeské doly polostátní ČEZ. Studie proveditelnosti těžby a zpracování by měla být vyhotovena do konce roku 2023.

V budoucnu by se mohlo [těžít](#) lithium i z někdejšího odkaliště u Horního Slavkova na Sokolovsku

Výhled světové poptávky po lithiu v mil. tun ekvivalentu uhlíčitánu lithného
(zdroj: Statista.com)



3.11. Další kritické suroviny

Vedle lithia má ČR rovněž největší naleziště **manganu** v Evropské unii. Mangan je obsažen v hlušině v odkališti Chvaletice-Trnávka. Hlušina tam vznikala jako odpad z těžby pyritu, která v lokalitě probíhala v 50.–70. letech 20. století. Cílem kanadské společnosti [Mangan Chvaletice](#) je hlušinu recyklovat a vyrábět vysoce čisté manganové produkty. Provoz závodu by firma chtěla zahájit v roce 2027.

Podle [Surovinové politiky ČR](#) z roku 2017 se na našem území [nacházely](#) a [nacházejí](#) zásoby i dalších kritických surovin. Nicméně jejich snadno přístupné zásoby jsou minulou těžbou téměř zcela (cín, kobalt) nebo částečně (fluorit, grafit, wolfram) vyčerpány. ČR má tak stále ověřené zásoby a potenciální zdroje u **wolframu, fluoritu a grafitu**, nadějně, ale neověřené jsou zdroje **niobu, tantalu, rubidia**. Využit by v návaznosti na těžbu uhlí bylo teoreticky možné i potenciální zdroje **germania a beryllia**. Těžba či jiné získávání těchto surovin se nicméně v současnosti nechystá.

Tomáš Kozelský, Radek Novák

Ekonomické a strategické analýzy

Česká spořitelna, a.s.

Budějovická 1518/13b, 140 00 Praha 4

radeknovak@csas.cz

@Research_sporka



@Research_sporka

Tato publikace je považována za doplňkový zdroj informací. Na informace uvedené v ní nelze pohlížet tak, jako by šlo o údaje nezvratné a nezměnitelné. Publikace je založena na nejlepších informačních zdrojích dostupných v době vydání. Použité informační zdroje jsou všeobecně považované za spolehlivé, avšak Česká spořitelna, a.s. ani její pobočky či zaměstnanci neručí za správnost a úplnost informací. Autoři považují za slušnost, že při použití jakékoliv části tohoto dokumentu, bude uživatelem tento zdroj uveden. Důležitá upozornění (tzv. „disclaimer“), včetně případného konfliktu zájmů, dle Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2016/958, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 596/2014, pokud jde o regulační technické normy, kterými se stanoví technická opatření pro objektivní předkládání investičních doporučení nebo jiných informací doporučujících či navrhujících investiční strategii a pro uveřejňování konkrétních zájmů nebo upozorňování na střety zájmů, jsou k dispozici na webových stránkách tvůrce tohoto dokumentu – odboru Ekonomických a strategických analýz České spořitelny. Přímý odkaz na dokument s důležitými upozorněními naleznete zde: <http://www.investicnicentrum.cz/analyzypozorneni>.