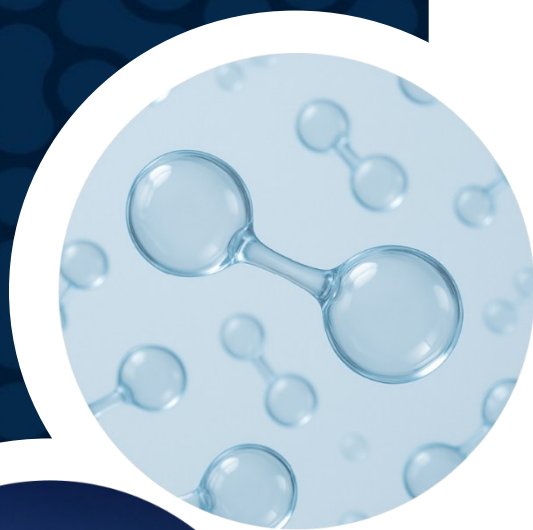


VSTUPNÍ ANALÝZA ROZVOJE VODÍKOVÉHO ÚDOLÍ



H2 UK



OBSAH

MANAŽERSKÉ SHRUTÍ

1 ÚVOD	1
1.1 ÚČEL A CÍL VSTUPNÍ ANALÝZY	1
1.2 KONCEPT VODÍKOVÉHO ÚDOLÍ	2
1.2.1 Klíčové charakteristiky Vodíkového údolí	2
1.2.2 Vazba na strategické dokumenty	3
2 ANALYTICKÁ ČÁST	6
2.1 SOCIOEKONOMICKÁ ANALÝZA ÚSTECKÉHO KRAJE	6
2.1.1 Ekonomická výkonnost a struktura hospodářství	6
2.2 ENERGETIKA NA ÚZEMÍ ÚSTECKÉHO KRAJE	7
2.2.1 Elektroenergetika Ústeckého kraje v kontextu České republiky	7
2.2.2 Elektroenergetika na území Ústeckého kraje	11
2.2.3 Teplárenství Ústeckého kraje v kontextu České republiky	15
2.2.4 Teplárenství na území Ústeckého kraje	17
2.2.5 Plynárenství	19
2.2.6 Plynárenství na území Ústeckého kraje	21
2.2.7 Energetický potenciál OZE	22
2.2.8 Resilience a energetická soběstačnost ÚK	28
2.3 ENVIRONMENTÁLNÍ KONTEXT A POTŘEBY DEKARBONIZACE	33
2.3.1 Analýza environmentálních cílů, potřeba snížení emisí CO ₂ v kraji	34
2.3.2 Role vodíku v ekologické transformaci regionu	37
2.4 PRÁVNÍ A INSTITUCIONÁLNÍ RÁMEC PRO VÝROBU OBNOVITELNÉHO VODÍKU A JEHO VYUŽÍVÁNÍ	38
2.4.1 Legislativní rámec na evropské úrovni	38
2.4.2 Legislativní rámec na národní úrovni	45
2.4.3 Legislativní rámec dle způsobu užití vodíku	46
2.4.4 Povinné cíle pro spotřebu vodíku v dopravě a průmyslu v ČR	48

2.4.5	Legislativní rámec distribuce vodíku	50
2.5	NÁSTROJE A MECHANISMY FINANCOVÁNÍ.....	50
2.5.1	Rámce podpory na úrovni Evropské unie	50
2.5.2	Dotační bariéry v souvislosti s vodíkem	52
2.5.3	Návrhy pro zlepšení podmínek financování a dotační podpory pro oblast výroby a využití vodíku.....	53
2.5.4	Legislativní bariéry rozvoje uplatnění vodíku	54
3	IDENTIFIKACE KLÍČOVÝCH AKTÉRŮ A ZAJINTERESOVANÝCH STRAN	57
3.1	VEŘEJNÁ SPRÁVA A INSTITUCE	57
3.1.1	Evropská unie.....	57
3.1.2	Role ústředních orgánů státní správy v ČR.....	58
3.1.3	Vodíková platforma Ústeckého kraje a H3 Tým.....	59
3.2	PRŮMYSL V ÚSTECKÉM KRAJI	60
3.2.1	Struktura průmyslu a nejvýznamnější firmy v regionu.....	60
3.2.2	Identifikace stakeholderů vodíkového hospodářství v průmyslu	62
3.2.3	Vybrané technické principy uplatnění vodíkových technologií a jejich bariéry	64
3.2.4	Aplikace vodíkových technologií na území Ústeckého kraje – iniciativy průmyslových podniků	71
3.3	MOBILITA A SEKTOR BUDOV.....	71
3.3.1	Mobilita	71
3.3.2	Sektor budov – vytápění	81
3.4	AKADEMICKÁ A VÝZKUMNÁ SFÉRA	81
3.4.1	Vzdělanostní struktura a podmínky jejího rozvoje	81
3.4.2	Regionální kapacity a plánovaná infrastruktura výzkumu a vývoje	86
3.4.3	Projekty v oblasti výzkumu a vývoje.....	88
3.4.4	Identifikované bariéry v oblasti výzkumu a vývoje	88
3.4.5	Rozvoj lidského kapitálu na území Ústeckého kraje	91
3.5	OBČANSKÁ SPOLEČNOST A VEŘEJNOST	91
3.5.1	Charakteristika ekonomické a sociální struktury kraje.....	91

3.5.2	Vybrané demografické ukazatele	94
4	ANALÝZA ROZVOJE VODÍKOVÉHO ÚDOLÍ	95
4.1	ZHODNOCENÍ DOSAVADNÍHO POSTUPU U INICIATIV A PROJEKTŮ V OBLASTI VODÍKU NA ÚZEMÍ ÚSTECKÉHO KRAJE	95
4.2	ROZVOJ INFRASTRUKTURY PRO IMPORT, SKLADOVÁNÍ A PŘEPRAVU VODÍKU	98
4.2.1	Plány provozovatele přepravní soustavy na přepravu vodíku.....	98
4.3	MOŽNOSTI A POTENCIÁL VÝROBY VODÍKU V REGIONU	101
4.3.1	Potenciál výroby obnovitelného vodíku.....	103
4.3.2	Potenciál výroby nízkouhlíkového vodíku.....	106
4.4	MOŽNOSTI A POTENCIÁL SPOTŘEBY RFNBO VODÍKU	109
4.5	TRH PRÁCE A VZNIK NOVÝCH PRACOVNÍCH MÍST V KONTEXTU ROZVOJE VODÍKOVÉHO ÚDOLÍ	109
4.5.1	Deficit lidského kapitálu	109
4.5.2	Mapování tvorby pracovních míst napříč hodnotovým řetězcem	110
4.6	POTENCIÁL ROZVOJE VĚDY A VÝZKUMU	112
4.7	POTENCIÁL PRO ROZVOJ TECHNOLOGIÍ	113
4.8	SWOT ANALÝZA VÝROBY A UŽITÍ VODÍKU	114
4.8.1	Výroba obnovitelného vodíku.....	114
4.8.2	Výroba nízkouhlíkového vodíku.....	115
4.8.3	Využití obnovitelného a nízkouhlíkového vodíku.....	116
4.9	VYBRANÉ DOTAČNÍ PROGRAMY ZAMĚŘENÉ NA PODPORU VODÍKOVÝCH TECHNOLOGIÍ	117
4.9.1	České dotační programy:.....	117
4.9.2	Evropské dotační programy	117
5	DOPORUČENÍ PRO PŘÍPRAVU PRVNÍ AKTUALIZACE VODÍKOVÉ STRATEGIE ÚK	119
5.1	DOPORUČENÍ PRO STRATEGICKÉ PLÁNOVÁNÍ	119
5.2	IDENTIFIKACE ROZVOJOVÝCH OBLASTÍ – TEMATICKÝCH A TERITORIÁLNÍCH	120
5.3	KLÍČOVÉ OBLASTI INTERVENCE PRO PODPORU VODÍKOVÉHO EKONOMIKY	121
5.4	NÁVRHY PRO ZLEPŠENÍ PODMÍNEK FINANCOVÁNÍ A DOTAČNÍ PODPORY PRO OBLAST VÝROBY A VYUŽITÍ VODÍKU	122

5.4.1	Návrhy legislativních a procesních opatření pro podporu vodíku	123
5.4.2	Návrh strategické spolupráce Ústeckého kraje se zahraničními a vnitrostátními partnery.....	124
5.5	STRUČNÉ SHRNU TÍ KLÍČOVÝCH DOPORUČENÍ	125
6	KOORDINOVANÁ KOMUNIKACE OBLASTI VODÍKOVÝCH TECHNOLOGIÍ	126
6.1	SHRNU TÍ HLAVNÍCH CÍLŮ KOMUNIKAČNÍ STRATEGIE.....	126
6.2	CÍLOVÉ SKUPINY KOMUNIKACE	126
6.3	CÍLE STRATEGICKÉ KOMUNIKACE	129
6.4	KOMUNIKAČNÍ KANÁLY VŮČI CÍLOVÝM SKUPINÁM.....	130
6.5	ČASOVÝ PLÁN STRATEGICKÉ KOMUNIKACE VODÍKOVÉHO ÚDOLÍ	131
7	ZÁVĚR.....	133
	PŘÍLOHA 1 - DESET OTÁZEK, DESET ODPOVĚDÍ: VODÍK V ÚSTECKÉM KRAJI.....	1
	PŘÍLOHA 2 – VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ – MOBILITA	1
1.	Data a výsledky	1
2.	Struktura vozového parku	2
3.	Infrastruktura dopravních podniků.....	5
4.	Plány rozvoje – obnova vozového parku	6
5.	Dekarbonizační strategie dopravy	7
6.	Diskuse a závěr.....	9
7.	Další zjištění vyplývající z dotazníku	11
	PŘÍLOHA 3 – IDENTIFIKOVANÉ BARIÉRY	1
8.	Legislativní a regulační bariéry	1
9.	Finanční a ekonomické bariéry	1
10.	Tržní bariéry	2
11.	Technologické a infrastrukturní bariéry	2
12.	Strategické a politické bariéry	2
13.	Datové a informační bariéry.....	2
14.	Personální bariéry.....	2
	PŘÍLOHA 4 – SOUHRNNÁ TABULKA PROJEKTŮ TÝKAJÍCÍCH SE VODÍKU V ÚSTECKÉM KRAJI. 1	1

PŘÍLOHA 5 – VODÍK V KONTEXTU VYBRANÝCH STRATEGICKÝCH PLÁNŮ NA ÚZEMÍ ÚSTECKÉHO KRAJE	1
PŘÍLOHA 6 – MAPA SPOTŘEBY RFNBO VODÍKU A PLÁNOVANÉ PROJEKTY VÝROBY	1
PŘÍLOHA 7 – VYBRANÉ DOTAČNÍ PROGRAMY – ČR	2

SEZNAM ZKRATEK

ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route)
AFIR	Nařízení o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva (Alternative Fuels Infrastructure Regulation)
AGC	AGC Flat Glass Czech (výrobce plochého skla)
AMON	Systém pro monitorování ovzduší (Automatický monitoring)
BEMU	Bateriové elektrické jednotky (Battery Electric Multiple Unit)
BTS	Základnová stanice (Base Transceiver Station – telekomunikace)
CAPEX	Investiční náklady (Capital Expenditures)
CCS	Zachytávání a ukládání uhlíku (Carbon Capture and Storage)
CCU	Zachytávání a využití uhlíku (Carbon Capture and Utilization)
CEF	Nástroj pro propojení Evropy (Connecting Europe Facility)
CENAB	Centrum nanomateriálů a biotechnologií (UJEP)
CISAF	Dohody o čistém průmyslu (Clean Industrial Deal)
CZT	Centrální zásobování teplem
ČEPS	Česká elektroenergetická přenosová soustava (Provozovatel přenosové soustavy)
ČEZ	České energetické závody (Skupina ČEZ)
ČOI	Česká obchodní inspekce
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
ČVUT	České vysoké učení technické v Praze
DSÚK	Dopravní společnost Ústeckého kraje
ECUK	Energetické centrum Ústeckého kraje
EE	Elektrická energie
EIA	Posuzování vlivů na životní prostředí (Environmental Impact Assessment)
EN	Evropská norma
ENNOH	Evropská síť provozovatelů vodíkových sítí (European Network of Network Operators for Hydrogen)
ERÚ	Energetický regulační úřad
ESOZ	Evidence stacionárních zdrojů (ISPOP)
ETS	Systém pro obchodování s emisními povolenkami (Emissions Trading System)
EU	Evropská unie
EVB	Evropská vodíková banka
FID	Finální investiční rozhodnutí (Final Investment Decision)
FSI	Fakulta strojního inženýrství (UJEP)

FVE	Fotovoltaické elektrárny
FŽP	Fakulta životního prostředí (UJEP)
GBER	Nařízení o blokových výjimkách (General Block Exemption Regulation)
GOLIAT	Ground Operations Laboratory for Intelligent Autonomous Technologies (projekt)
HDP	Hrubý domácí produkt
HMU	Vodíkové elektrické jednotky (Hydrogen Multiple Unit - vlaky)
HPH	Hrubá přidaná hodnota
HSR	Hospodářská a sociální rada
HZS	Hasičský záchranný sbor
ICUK	Inovační centrum Ústeckého kraje
IPCEI	Důležité projekty společného evropského zájmu
IROP	Integrovaný regionální operační program
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization)
IZS	Integrovaný záchranný systém
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LCOH	Vyrovnané náklady na výrobu vodíku (Levelized Cost of Hydrogen)
LOHC	Kapalné organické nosiče vodíku (Liquid Organic Hydrogen Carriers)
MD	Ministerstvo dopravy ČR
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj ČR
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
MW	Megawatt (jednotka výkonu)
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
NV	Nařízení vlády
OP	Operační program
OPD	Operační program Doprava
OPEX	Provozní náklady (Operating Expenses)
OPST	Operační program Spravedlivá transformace
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PED	Směrnice o tlakových zařízeních (Pressure Equipment Directive)
POZE	Podporované zdroje energie (Zákon o podporovaných zdrojích energie, zákon č. 165/2012 Sb.)
PPA	Smlouva o nákupu elektřiny (Power Purchase Agreement)
PR	Public Relations (Vztahy s veřejností)
PŘF	Přírodovědecká fakulta (UJEP)
RED III	Směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (Renewable Energy Directive)

RFNBO	Obnovitelná paliva nebiologického původu (Renewable Fuels of Non-Biological Origin)
RIS3	Regionální inovační strategie pro inteligentní specializaci
SCOPE	Rozsah emisí (Scope 1, 2, 3 dle GHG protokolu)
SFŽP	Státní fond životního prostředí ČR
SMR	Malé modulární reaktory (Small Modular Reactors)
SRN	Spolková republika Německo
SVR	Služby výkonové rovnováhy
TA ČR	Technologická agentura České republiky
TBD	To Be Determined (Bude určeno/stanoveno)
TEN-T	Transevropská dopravní síť (Trans-European Transport Network)
TIČR	Technická inspekce České republiky
TPED	Směrnice o přepravitelných tlakových zařízeních (Transportable Pressure Equipment Directive)
TSO	Provozovatel přenosové soustavy (Transmission System Operator)
ÚEK	Územní energetická koncepce
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
ÚK	Ústecký kraj
ÚP	Úřad práce / Územní plán
UPS	Záložní zdroj napájení (Uninterruptible Power Supply)
VaVaI	Výzkum, vývoj a inovace
VŠCHT	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
VTE	Větrné elektrárny
ZEVO	Zařízení pro energetické využití odpadů
ZPF	Zemědělský půdní fond

MANAŽERSKÉ SHRnutí

Tato Vstupní analýza je klíčovým dokumentem, který slouží jako základ pro přípravu První aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje, která naváže na první strategii, která vznikla na začátku roku 2022. Jejím hlavním cílem je objektivně vyhodnotit výchozí podmínky regionu, identifikovat jeho přednosti spjaté s možností rozvoje vodíkového hospodářství a na druhé straně též existující omezení a poskytnout strukturovaný rámec pro rozhodování o možnostech dalšího rozvoje vodíkového hospodářství. Analýza vznikla na základě rozsáhlé práce s daty, konzultací s odbornými aktéry napříč hodnotovým řetězcem vodíku a využití relevantních evropských i národních strategických dokumentů.

Ústecký kraj prochází zásadní strukturální transformací spojenou s postupným útlumem uhelné energetiky, restrukturalizací průmyslu a rozvojem výroby a využití nízkoemisních technologií. Právě vodík představuje jednu z klíčových technologických příležitostí, která může přispět jak k dekarbonizaci průmyslu a energetiky, tak i k dlouhodobé ekonomické stabilizaci regionu.

Výchozí podmínky a transformace regionu

Ústecký kraj je tradičním centrem těžkého průmyslu, chemické výroby a energetiky. Koncentrace podniků, jako je Chempark v Záluží u Litvínova, představuje významný zdroj potenciálu poptávky po nízkoemisních energetických komoditách včetně vodíku. Region má současně dostatek prostorových kapacit pro rozvoj obnovitelných zdrojů, které mohou sloužit jako vstup pro výrobu obnovitelného vodíku (zejména pak fotovoltaiky využívajících potenciál post-těžebních území).

Zásadní je také budoucí propojení Ústeckého kraje na rozvíjenou evropskou vodíkovou páteřní síť (European Hydrogen Backbone). Tento aspekt může zvyšovat investiční atraktivitu regionu a rozšiřuje koncept vodíkového údolí z lokálního na nadregionální evropský kontext.

Region se však současně potýká s dlouhodobými socioekonomickými výzvami, které v současné dynamicky se proměňující době ovlivňované množstvím externích faktorů nadále nabývají na významu – nižší vzdělanostní strukturou, strukturální nezaměstnaností, slabší diverzifikací ekonomiky a setrvalým odlivem kvalifikovaných pracovníků. Tyto faktory mohou rozvoj vodíkového ekosystému omezovat, ale zároveň představují příležitost pro aktivní rozvoj vzdělávacích a rekvalifikačních programů.

Energetický, průmyslový a technologický potenciál

Analýza potvrzuje, že Ústecký kraj má jedny z nejvýraznějších předpokladů pro výrobu, distribuci a využití vodíku v ČR:

- **Průmysl:** existuje zde vysoký potenciál možné / potřebné substituce současného vodíku za nízkoemisní či bezemisní, zejména v chemickém sektoru; současně lze identifikovat významné příležitosti pro jeho aplikace v procesním teplu a jako suroviny.
- **Energetika:** především ve střednědobém a dlouhodobém časovém horizontu je možné uvažovat využití vodíku pro flexibilitu elektroenergetické sítě, resp. služby systémové rovnováhy vč. jeho využití jako špičkového zdroje a možnosti vytápění budov v kombinaci s dalšími technologiemi.
- **Doprava:** v oblasti veřejné dopravy a těžké silniční logistiky je vodík považován jako perspektivní alternativa až v dlouhodobějším časovém horizontu za splnění dalších podmínek vč. nejvýznamnější – významné snížení ceny vodíku jako paliva; reálný potenciál je vnímán ve vztahu k využití vodíku jako prostředku pro dekarbonizaci rafinérské výroby.
- **Obnovitelné zdroje energie:** v regionu dochází k významnému nárůstu instalovaného výkonu fotovoltaiky, který bude v dalších letech nejspíše dále akcelerovat; s tím roste i využití potenciálu obnovitelných zdrojů energie pro integraci elektrolytických řešení.
- **Infrastruktura:** příprava na napojení na H₂ koridor sever–jih, existence plynárenských uzlů, možnosti budoucího skladování.

Pozitivním faktorem je rovněž existence kvalifikovaného lidského kapitálu soustředěného zejména kolem chemického a energetického průmyslu a snaha regionálních středních škol a univerzit o akcent role vodíku v jimi nabízených vzdělávacích programech, resp. rozvoj kapacit v oblasti výzkumu a vývoje s touto oblastí spjatý.

Identifikované bariéry

Všechny v rámci přípravy analýzy absolvované konzultace se zástupci regionálních vodíkových stakeholderů i provázaná analytická práce shodně ukazují, že současný rozvoj vodíkového hospodářství je zpomalován následujícími bariérami:

Regulatorní a legislativní

- rigidita základní evropské legislativy spjaté s možností výroby obnovitelného a nízkoemisního vodíku,
- nejasnosti v oblasti certifikace obnovitelného vodíku,
- neprovázanost energetického zákona a zákona o podporovaných zdrojích energie,
- zdlouhavé povolovací procesy, včetně EIA a územního řízení.

Finanční a ekonomické

- absence podpůrných programů umožňující integrovaný přístup k rozvoji vodíkových investic a současně absence mechanismu provozních podpor zaměřených na výrobu a provázaně spotřebu vodíku,

- nízká konkurenceschopnost obnovitelného vodíku vůči stávajícím fosilním „alternativám“,
- nejistota investorů ohledně finanční návratnosti projektů.

Technické a infrastrukturní

- absence reálných praktických zkušeností s procesem výroby obnovitelného vodíku na území regionu,
- omezený rozsah skladovacích možností vodíku a faktická absence možnosti využití vysokokapacitních skladovacích kapacit,
- dosud neexistující lokální distribuční infrastruktura pro vodík,
- omezení v přepravě vodíku v silniční dopravě daná fyzikálními vlastnostmi vodíku.

Datová a plánovací

- nedostatek detailních dat na regionální úrovni spjatých mj. s možností konkrétnější a průběžné identifikace kapacit pro výrobu a spotřebu vodíku v území,
- přes aktivity dlouhodobě rozvíjené Vodíkovou platformou Ústeckého kraje přetrvávající roztržičnost informací o plánovaných vodíkových projektech, která je definována přetrvávající omezenou ochotou lokálních stakeholderů veřejně komunikovat své záměry v této oblasti.

Strategické příležitosti

Ústecký kraj má několik strategických výhod, které mohou být rozhodující pro jeho pozici v rámci ČR i EU:

- integrace do evropských vodíkových koridorů,
- průmysloví odběratelé vodíku s vysokým potenciálem poptávky,
- dynamický rozvoj obnovitelných zdrojů energie mající možnost využít mj. potenciál post-těžebního území,
- rostoucí zájem o reálnou implementaci vodíkových projektů v území,
- možnost stát se testovacím a demonstračním územím.

Doporučení pro přípravu První aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje

Vstupní analýza poskytuje několik klíčových směrů a doporučení, které by měly být v procesu přípravy aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje zohledněny:

a) Strategická orientace

- zaměřit se na sektory s nejvyšší přidanou hodnotou (chemie, doprava, energetika),

- realisticky fázovat cíle podle dostupnosti technologií a legislativního vývoje.

b) Podpůrné mechanismy

- nadále podporovat prosazování úprav v základní legislativě Evropské unie spjaté s možností výroby obnovitelného a nízkoemisního vodíku,
- připravit návrhy možných modelů provozních podpor pro výrobu i odběr vodíku,
- podporovat hybridní modely podpůrných programů orientovaných na podporu investičních i provozních nákladů.

c) Institucionální koordinace

- dále rozvíjet aktivity Vodíkové platformy Ústeckého kraje jako koordinačního a iniciačního orgánu rozvoje vodíkového hospodářství,
- podpořit rozvoj jednotného systému pro sběr a vyhodnocování dat spjatých s možností rozvoje vodíkového hospodářství a rozvíjet v tomto směru spolupráci významných regionálních stakeholderů vč. DCUK, ECUK, ICUK a TCUK.

d) Pilotní projekty

- podpořit realizaci projektů, které jsou technologicky připravené a mají jasné odběratele,
- využít již připravené projekty pro ověření předpokladů a přípravu větších investic.

Závěrečná poznámka

Ústecký kraj má reálný potenciál být jedním z prvních rozvinutých vodíkových údolí v České republice a současně potenciál stát se referenčním regionem v rámci střední Evropy. K naplnění tohoto potenciálu je nezbytné koordinované úsilí) všech aktérů a strategická kontinuální podpora procesu transformace.

1 ÚVOD

1.1 Účel a cíl vstupní analýzy

Účelem Vstupní analýzy je vytvořit ucelený, datově podložený a metodicky konzistentní základ pro přípravu První aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje. Dokument poskytuje souhrnný popis výchozí situace regionu, identifikuje jeho technologické, ekonomické a institucionální předpoklady pro rozvoj vodíkového hospodářství a vymezuje klíčové trendy, bariéry a příležitosti, které budou formovat směřování strategie v období do roku 2030 a dále.

Cílem analýzy je:

- **posoudit reálný potenciál Ústeckého kraje** v jednotlivých segmentech hodnotového řetězce vodíku,
- **vyhodnotit disponibilní informace o poptávce po obnovitelném a nízkouhlíkovém vodíku** v průmyslu, dopravě a energetice,
- **zmapovat dostupné zdroje energie, kapacity a projekty**, které mohou spoluvytvářet základy výrobních a distribučních aktivit,
- **identifikovat legislativní, regulatorní, finanční a technologické překážky**, které omezují rozvoji vodíkových aktivit,
- **komunikovat informační vstupy, doporučení a vyjádření od regionálních i nadregionálních aktérů** zjištěné formou kulatých stolů, dotazníkových šetření a bilaterálních konzultací,
- **připravit rámec pro rozhodování**, jenž umožní stanovit realistické, proveditelné a regulatorně ukotvené priority pro další rozpracování v rámci návazného dokumentu v podobě První aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje.

Analýza zároveň upozorňuje na rizika a podmínky, které ovlivňují možnost vzniku a škálování regionálního vodíkového ekosystému — zejména vliv existující legislativy, dostupnost specifických podpůrných finančních schémat, připravenost infrastruktury, časování průmyslové transformace a schopnost regionu pracovat s potenciálem lidí.

Vstupní analýza tak představuje významný informační zdroj k nastavení strategicky soudržného, regionálně zakotveného a realisticky naplánovaného systému dalšího systematického rozvoje a podpory vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji.

1.2 Koncept vodíkového údolí

Koncept Vodíkového údolí (Hydrogen Valley) představuje geograficky vymezenou oblast, kde dochází k integrovanému rozvoji celého hodnotového řetězce vodíku – od výroby, přes skladování a distribuci, až po jeho konečné využití v různých sektorech, jako je průmysl, doprava a energetika. Cílem je vytvořit lokální či regionální ekosystém, který demonstruje technickou a ekonomickou proveditelnost vodíkových technologií ve větším měřítku a přispívá k dekarbonizaci, energetické bezpečnosti a regionálnímu rozvoji.¹

1.2.1 Klíčové charakteristiky Vodíkového údolí

- Integrace hodnotového řetězce: Propojení výroby (např. elektrolýzou s využitím energie z obnovitelných zdrojů, pyrolýzou), skladování (např. v tlakových nádobách, podzemních zásobnících), distribuce (např. potrubím, pomocí trailerů) a různých forem konečného využití vodíku.
- Sektorová rozmanitost: Aplikace vodíku napříč více sektory, typicky v průmyslu (zejména chemický průmysl, rafinérie, výroba oceli), dopravě (zejména autobusy, nákladní vozidla, vlaky, lodě) a energetice (zejména výroba elektřiny a tepla, stabilizace sítě).
- Geografické vymezení: Koncentrace aktivit v určitém regionu, často s ohledem na existující průmyslovou základnu, dostupnost zdrojů (obnovitelné energie, voda), infrastrukturu a potenciální odběratele.
- Spolupráce aktérů: Aktivní zapojení různých stakeholderů, včetně průmyslových podniků, výzkumných institucí, univerzit, veřejné správy, investorů a místních komunit.
- Škálovatelnost a replikovatelnost: Cílem je nejen demonstrovat funkčnost, ale také vytvořit model, který může být replikován nebo rozšířen v jiných regionech.
- Významný objem a dopad: Vodíková údolí obvykle zahrnují projekty s významným objemem výroby a spotřeby vodíku, které mají měřitelný dopad na regionální ekonomiku a emise.

Koncept vodíkového údolí („Hydrogen Valley“) představuje geograficky vymezenou oblast, kde probíhá integrovaný rozvoj celého hodnotového řetězce vodíku – od výroby, přes skladování a distribuci až po konečné využití v průmyslu, dopravě a energetice. Cílem takového regionálního ekosystému je demonstrovat technickou i ekonomickou životaschopnost vodíkových technologií ve větším měřítku a přispívat k dekarbonizaci, energetické bezpečnosti a regionálnímu rozvoji.

¹ Dle metodiky tvorby vodíkových údolí ze srpna 2025, dostupné zde: https://mpo.gov.cz/assets/cz/prumysl/strategicke-projekty/2025/9/Metodika_vodikovych_udoli.pdf

Ústecký kraj má pro vznik vodíkového údolí jedinečné předpoklady. V regionu je tradičně silně zastoupen chemický a energetický průmysl, disponuje kvalifikovanými odborníky v oblasti technologií spjatých s rozvojem potenciálu vodíkové ekonomiky a intenzivně se zde rozvíjí využívání obnovitelných zdrojů energie – zejména fotovoltaiky využívajících mj. kapacity rekultivovaných ploch po těžbě uhlí. Územím navíc povede část páteřní evropské vodíkové sítě a zásadní úlohu hraje Ústecký kraj i v oblasti potenciálu rozvoje budoucí oblasti spotřeby vodíku. Současně se v kraji realizují lokální projekty výroby zeleného vodíku a roste poptávka po vodíku pro průmyslové využití – příkladem je snaha společnosti ORLEN Unipetrol, a.s. o dekarbonizaci výroby paliv pro dopravu. V regionu současně aktivně rozvíjí svou činnost společnosti zaměřující se na vývoj technologií nezbytných pro rozvoj vodíkového hospodářství – mj. firmy kompletující i vyvíjející nové typy elektrolyzérů. V neposlední řadě je potřeba zmínit i potenciál rozvoje vědy, výzkumu a vzdělávání orientovaného na potenciál růstu vodíkového hospodářství v regionu. Tyto faktory vytvářejí pevný základ pro možný intenzivní rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji.

Rozvoj Vodíkového údolí bude probíhat postupně, s možným vznikem lokálních vodíkových pólů (hubů) specializovaných například na velkoobjemovou výrobu a průmyslové využití, nebo uzlů (nodes) zaměřených na specifické aplikace, jako je logistika a doprava, či výzkum a vývoj inovativních technologií. Tyto póly a uzly budou postupně propojovány a integrovány do širšího regionálního a nadregionálního vodíkového ekosystému. Tento přístup je v souladu s evropskými trendy a strategiemi, jako je European Hydrogen Backbone.

1.2.2 Vazba na strategické dokumenty

Vstupní analýza rozvoje vodíkového údolí navazuje na dlouhodobý proces systematické přípravy rozvoje vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji. Klíčovým iniciátorem v regionu je Vodíková platforma Ústeckého kraje², která vznikla již v roce 2019. O tři roky později, v lednu 2022 byla Krajskou radou pro konkurenceschopnost schválena Vodíková strategie Ústeckého kraje. Jedná se o historicky první ucelený strategický dokument zaměřený na rozvoj krajského vodíkového hospodářství, který definoval cíle do roku 2030 s výhledem k roku 2050.

Rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji je dále spjat se strategickými dokumenty na národní i evropské úrovni, které definují směřování k nízkouhlíkové a udržitelné ekonomice.

- Strategie hospodářské restrukturalizace Ústeckého, Moravskoslezského a Karlovarského kraje (RE:START): Tento program je zaměřen na transformaci uhelných regionů a řešení sociálních, ekonomických a environmentálních dopadů útlumu těžby. Rozvoj vodíkového hospodářství je vnímán jako jedna z klíčových příležitostí pro diverzifikaci ekonomiky Ústeckého kraje, tvorbu nových pracovních míst s vysokou

² <https://h2uk.cz/vodikova-platforma/>

přidanou hodnotou a zlepšení kvality života. RIS3 Ústeckého kraje a Plán spravedlivé transformace jsou úzce provázány se strategií RE:START a definují konkrétní opatření a projekty, včetně těch vodíkových, které přispějí k úspěšné transformaci.

- Vodíková strategie České republiky (aktualizace 2024): Tento stěžejní národní dokument definuje cíle a opatření pro rozvoj vodíkového hospodářství v ČR. Pro Ústecký kraj, jakožto region procházející transformací, je naplňování cílů této strategie zásadní. Strategie počítá s výrobou obnovitelného a nízkouhlíkového vodíku, jeho využitím v průmyslu (chemie, ocelářství), dopravě (veřejná i nákladní) a energetice. Zdůrazňuje potřebu budování vodíkové infrastruktury, podporu výzkumu, vývoje a inovací, a vytváření podmínek pro vznik vodíkových údolí, zejména v transformujících se regionech. Aktualizovaná verze klade důraz na realistické cíle a postupné zavádění vodíkových technologií s ohledem na ekonomickou proveditelnost a dostupnost zdrojů.
- REPowerEU: Tento plán Evropské komise, reagující na geopolitickou situaci a potřebu urychlit energetickou tranzici, klade velký důraz na vodík jako klíčový prvek pro snížení závislosti na fosilních palivech z Ruska a pro posílení energetické bezpečnosti EU. REPowerEU stanovuje ambiciózní cíle pro výrobu a dovoz obnovitelného vodíku do roku 2030. Pro Ústecký kraj to znamená příležitost zapojit se do evropských vodíkových koridorů a využít potenciál pro výrobu vodíku z obnovitelných zdrojů.
- Draghiho zpráva: Tento dokument obsahuje 383 konkrétních doporučení. Dokument identifikuje tři transformační výzvy:
 - odstraňování rozdílů v oblasti inovací
 - dekarbonizace ekonomiky
 - snížení závislosti ³
- Kompas konkurenceschopnosti: Kompas přebírá transformační priority z Draghiho zprávy, stanoví jaký je třeba zaujmout přístup, aby se výše zmíněné výzvy začaly realizovat v praxi.
 - bude vytvořeno příznivé prostředí pro zakládání a expanzi mladých podniků pomocí Strategie EU pro startupy a scaleupy
 - velkým firmám pomůže při zavádění nových technologií (např. umělé inteligence a robotiky) Strategie pro využívání umělé inteligence
 - činnost firem po celé EU se usnadní tím, že se zjednoduší pravidla a právní předpisy v návrhu 28. právního režimu, který zaručí jeden soubor pravidel v celé EU

³ https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en

- bude stimulován vývoj nových technologií prostřednictvím akčních plánů pro kvantové technologie, pokročilé materiály, biotechnologie, robotiku a kosmické technologie⁴
 - bude předložena Dohoda o čistém průmyslu, která pomůže snížit emise uhlíku, zejména u energeticky náročných podniků, a usnadní jejich přechod na nízkouhlíkové technologie (více viz níže)
 - budou předloženy individuálně uzpůsobené akční plány pro energeticky náročná odvětví jako chemický průmysl, ocelářství a kovoprůmysl, která jsou v této fázi transformace nejzranitelnější
 - bude vypracován Akční plán pro cenově dostupnou energii, který pomůže snížit ceny energie a náklady na ni
- Dohoda o čistém průmyslu propojuje klimatické ambice EU s průmyslovou konkurenceschopností jako dva pilíře jedné strategie. Dohoda obsahuje opatření na podporu všech fází výroby a zaměřuje se na:
 - Tradiční průmyslová odvětví s vysokou spotřebou energie – zejména výrobu a zpracování oceli, metalurgii a chemický průmysl – která potřebují podporu k zajištění dekarbonizace
 - Sektor čistých technologií coby klíčový faktor budoucí konkurenceschopnosti, nezbytný pro úspěšnou průmyslovou transformaci, rozvoj oběhového hospodářství a dosažení klimatických cílů.⁵
 - Další relevantní evropské a národní legislativní a strategické rámce – širší kontext evropské Zelené dohody (European Green Deal), balíčku Fit for 55, Akčního plánu pro čistou mobilitu (NAP ČM), jakož i specifické legislativní akty jako AFIR (nařízení o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva) a RED III (směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů), které stanovují konkrétní cíle a požadavky na rozvoj vodíkové infrastruktury a využití vodíku v dopravě a průmyslu.

Propojení s těmito strategickými dokumenty zajišťuje, že rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji bude v souladu s národními a evropskými prioritami a přispěje k plnění klimatických a energetických cílů.

⁴ https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/competitiveness-compass_cs

⁵ https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/clean-industrial-deal_cs

2 ANALYTICKÁ ČÁST

2.1 Socioekonomická analýza Ústeckého kraje

2.1.1 Ekonomická výkonnost a struktura hospodářství

Ústecký kraj se dlouhodobě potýká se zaostáváním za celostátním ekonomickým průměrem. V roce 2022 činil hrubý domácí produkt (HDP) na obyvatele pouze 76,7 % průměru České republiky. Z dlouhodobého hlediska klesá podíl HDP kraje na celkovém HDP ČR a kraj se nachází na předposledním místě v HDP na obyvatele mezi všemi regiony.

Tato ekonomická výkonnost přímo odráží nižší produktivitu a hospodářskou strukturu silně vychýlenou ve prospěch tradičních průmyslových odvětví. Kraj zaostává za ostatními regiony v tvorbě HDP a hrubého fixního kapitálu vztažených na zaměstnané osoby.

Hospodářská struktura se vyznačuje nadprůměrným zastoupením průmyslového sektoru, zejména zpracovatelského průmyslu, těžby a energetiky. Chemický průmysl si dlouhodobě udržuje významné postavení. Na druhé straně je podíl služeb s vysokou přidanou hodnotou nízký.

Tato jednostranná závislost na tradičních, energeticky náročných odvětvích činí region obzvláště zranitelným v kontextu energetické tranzice.

2.1.1.1 Struktura ekonomických subjektů a podnikatelská aktivita

Kraj má nejnižší počet ekonomických subjektů na 1000 obyvatel v ČR, s vysokým zastoupením velkých podniků a nízkou podnikatelskou aktivitou obyvatel oproti celostátnímu průměru. Nachází se zde relativně více subjektů z nižších segmentů výrobních řetězců s nízkou přidanou hodnotou.

2.1.1.2 Mzdy a příjmy obyvatelstva

Ekonomická slabost se promítá do příjmové úrovně obyvatel. Průměrná hrubá měsíční mzda v kraji je dlouhodobě pod celostátním průměrem. Tato skutečnost spolu s vysokou nezaměstnaností vytváří nízkou úroveň disponibilních příjmů domácností a přispívá k vysokému podílu obyvatel ohrožených sociálním vyloučením.

2.1.1.3 Vliv útlumu těžebního a energetického průmyslu

Ústecký kraj byl historicky formován těžbou hnědého uhlí a s ní spojeným energetickým a chemickým průmyslem. Hospodářská transformace po roce 1989 vedla k útlumu tradičních průmyslových odvětví (těžba, chemie, hutnictví), jejichž úloha v ekonomice kraje byla po desetiletí klíčová.

Důsledky jsou patrné dodnes v podobě vysoké míry nezaměstnanosti, environmentální zátěže i nízké míry podnikatelské aktivity v některých oblastech. Právě v kontextu ukončení těžby

v severočeské hnědouhelné je naléhavá potřeba najít nový perspektivní směr ekonomického rozvoje.

2.1.1.4 Potenciál vodíku pro ekonomickou transformaci

Kvalitativní růst ekonomiky Ústeckého kraje vyžaduje udržení a rozšíření inovačního potenciálu založeného na znalostech. V zájmu hospodářského rozvoje je nadále důležité intenzivně podporovat ekonomickou restrukturalizaci směrem k novým odvětvím s vyšší produktivitou a vytvářet příznivější prostředí pro inovační aktivity podniků a rozvoj malého a středního podnikání.

Rozvoj vodíkového hospodářství představuje klíčovou příležitost pro diverzifikaci ekonomické základny. Vedle technologického posunu s sebou přináší masivní investiční impuls, který může do regionu přivést kapitál v řádu miliard korun.

Aktuální data z výzev Modernizačního fondu (program GREENGAS) ukazují, že jen v uhelných regionech byly připraveny vodíkové projekty s celkovými způsobilými výdaji přesahujícími 7,2 miliardy Kč. Významnou část těchto investic absorbuje právě Ústecký kraj. Tyto prostředky nesměřují pouze do technologií, ale skrze stavební, projekční a servisní práce stimulují celý dodavatelský řetězec v regionu.

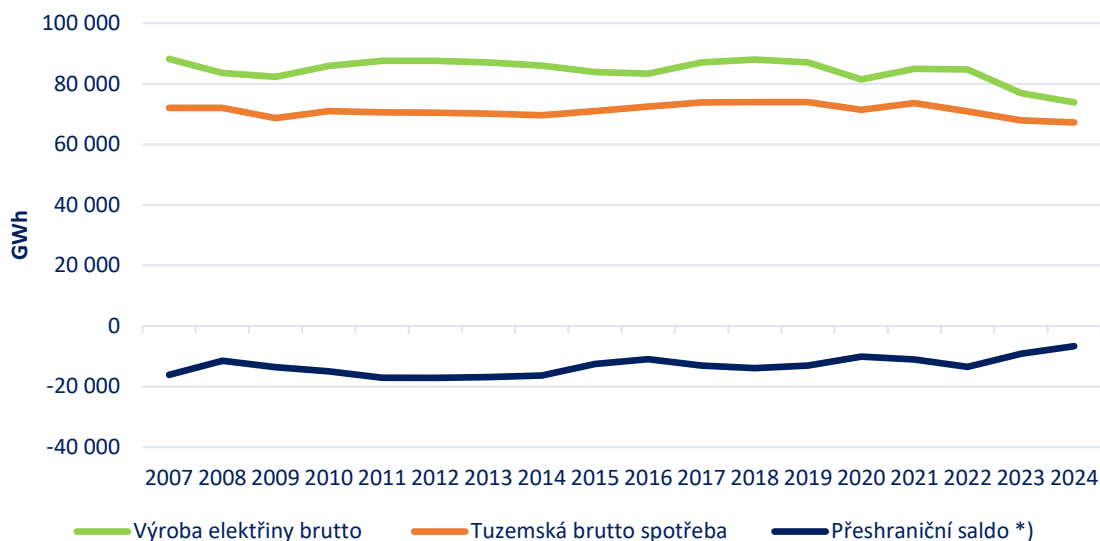
Z hlediska rozvoje potenciálu lidí v regionu pak tento sektor nabízí tvorbu pracovních míst, v určitém segmentu také s vysokou přidanou hodnotou. Konzervativní scénář studie "Připravenost České republiky na vodíkové hospodářství" (PwC)⁶, přisuzující Ústeckému kraji 20–30% z celonárodního potenciálu, indikuje vznik 1 800 až 2 700 nových přímých pracovních míst. Se započtením multiplikačních efektů v návazných službách a průmyslu by celkový potenciál zaměstnanosti mohl dosáhnout 3 200 až 5 400 pracovních míst (přímých, nepřímých i indukovaných).

2.2 Energetika na území Ústeckého kraje

2.2.1 Elektroenergetika Ústeckého kraje v kontextu České republiky

Proces transformace národního hospodářství, modernizace průmyslu a rozsáhlé úsilí o energetické úspory, vede k pozvolnému snižování výroby elektřiny, a to brutto o 17 % k roku 2024 ve srovnání s rokem 2007, přičemž tuzemská spotřeba elektřiny brutto klesla o téměř 6 % k roku 2024 ve srovnání s rokem 2007. Bilančně také dochází přes drobné výkyvy k postupnému snižování přeshraničního salda, viz Graf 1.

⁶Připravenost České republiky na vodíkové hospodářství
https://www.spcr.cz/images/media/2024_vodik_v_CR_studie_long.pdf

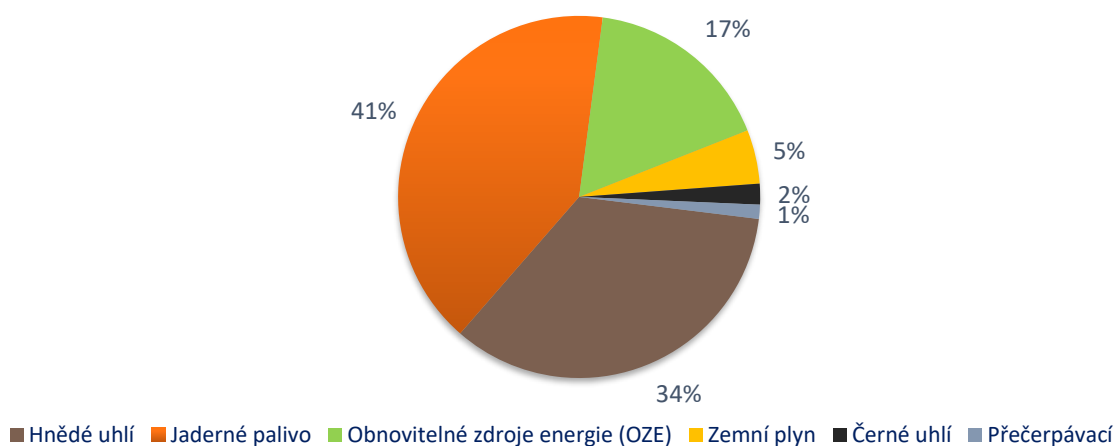


Graf 1: Vývoj výroby a spotřeby elektřiny v ČR (brutto)

Zdroj dat: ERÚ 2025; vlastní zpracování

*) zahrnuty údaje PS, RDS a vybraných LDS (fyzické toky)

V roce 2024 se v České republice poprvé stal hlavním zdrojem výroby elektřiny jaderný sektor, který tak odsunul hnědé uhlí na druhou příčku. Obnovitelné zdroje energie (OZE) zaujaly třetí místo, přičemž jejich podíl dále pozvolna roste. Čtvrtým významným zdrojem byl zemní plyn, jehož využití je spojeno zejména s vyrovnáváním špiček a zálohováním výroby především vlivem OZE a přeshraničních toků.

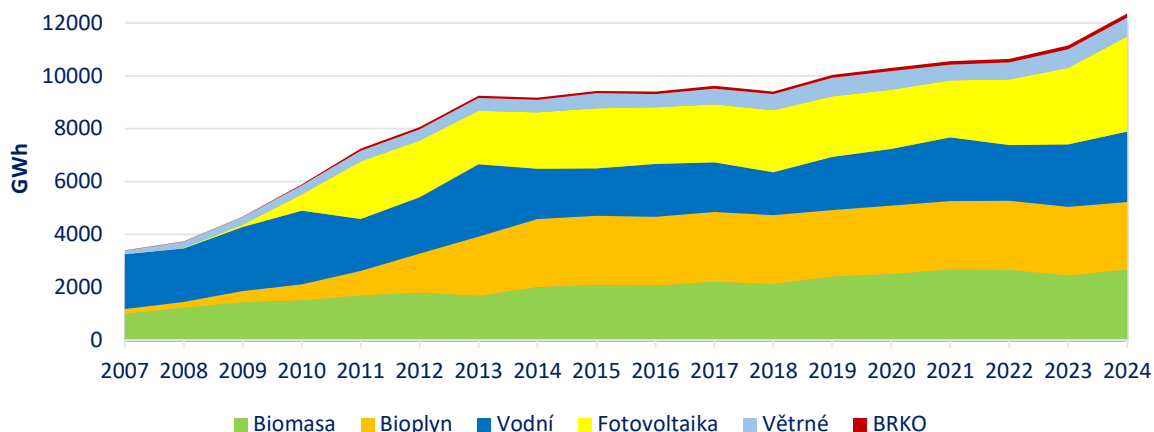


Graf 2: Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny brutto v ČR rok 2024

Zdroj dat: ERÚ 2025; vlastní zpracování

V následujícím grafu je uveden vývoj výroby elektřiny z OZE na celkové výrobě elektřiny v ČR. Je zde patrný nárůst výroby bioplynových zdrojů mezi roky 2009 a 2014 (nejvyšší dotační pobídky pro bioplynové stanice byly právě v letech 2009–2012).

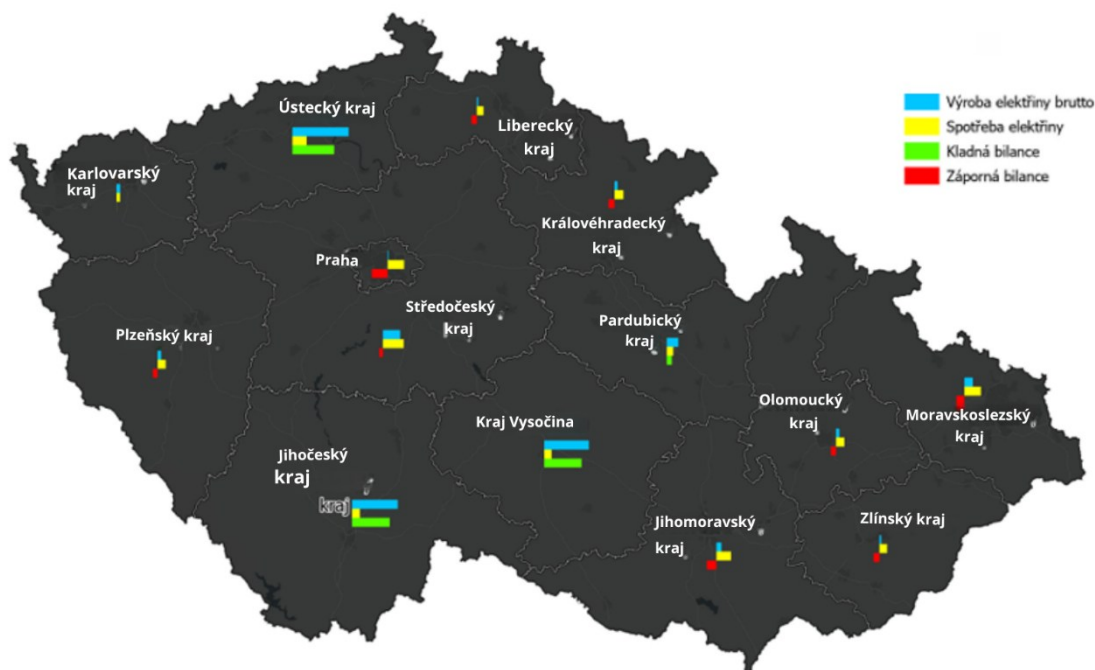
Od roku 2007 do roku 2024 vzrostl instalovaný výkon fotovoltaických elektráren v České republice z 3,4 MW na 4430 MW.



Graf 3: Vývoj podílu jednotlivých druhů OZE na celkové výrobě elektřiny z OZE v ČR (brutto)

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

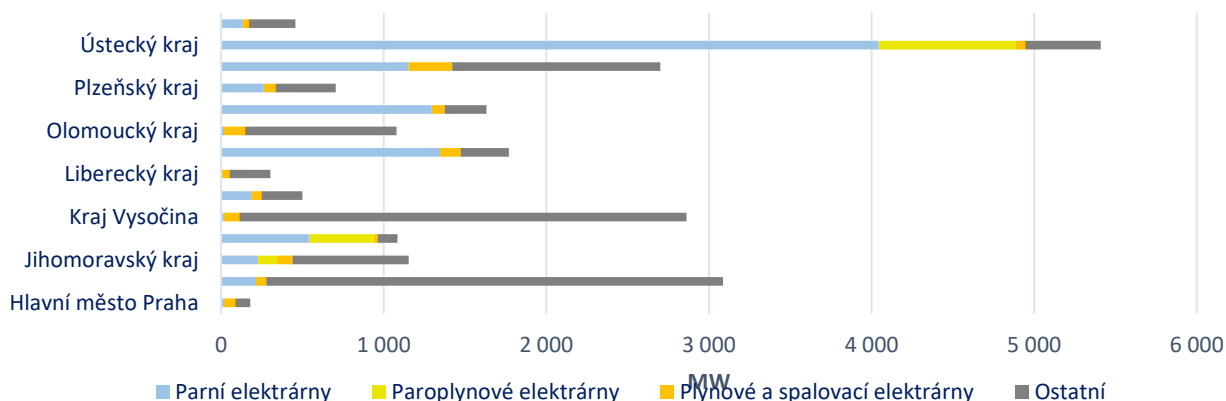
V roce 2024 bylo v Ústeckém kraji vyrobeno 19,9 TWh elektrické energie (brutto), což představuje 27% podíl na celkové výrobě elektrické energie v ČR ve výši 73,8 TWh (brutto) a potvrzuje postavení ÚK jakožto jednoho ze tří krajů s čistou exportní bilancí elektřiny. Spolu s Jihočeským krajem a krajem Vysočina se Ústecký kraj v roce 2024 podílel na výrobě elektřiny ve výši 71 %. Výroba z hnědého uhlí se na celkové výrobě elektrické energie v ČR podílela ze 34 % a na výrobě v Ústeckém kraji dokonce z více jak 80 %. V roce 2024 byl v kraji spotřebováno pouze necelých 26 % z v kraji vyrobené elektrické energie (brutto).



Mapa 1: Bilance výroby a spotřeby elektrické energie krajů ČR za rok 2024

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

Srovnání Ústeckého kraje s ostatními regiony jasně potvrzuje stávající klíčovou roli hnědého uhlí ve výrobě elektřiny a je zároveň největším rizikem pro rozvoj kraje. Tento zdroj jednoznačně profiluje kraj jako současného energetického lídra České republiky a potenciálně nejvíce ohrožený region v období energetické transformace. Druhým nejvýznamnějším



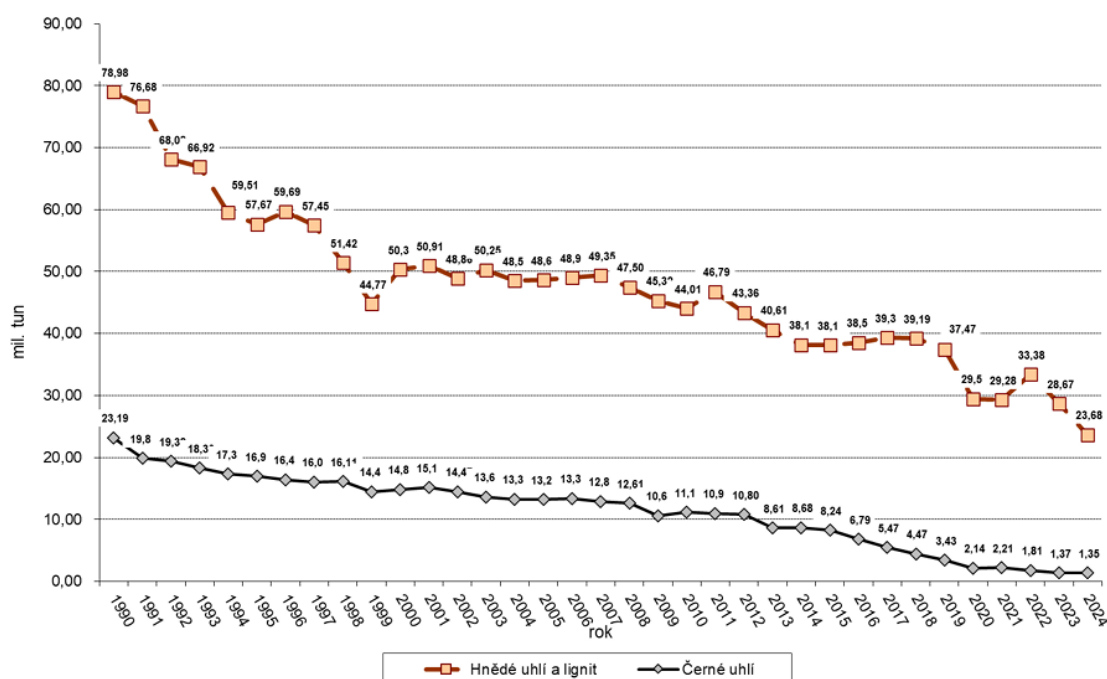
Graf 4: Instalovaný výkon vybraných typů elektráren v krajích ČR

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

primárním zdrojem je zemní plyn, využívaný k výrobě elektřiny v paroplynových a plynových elektrárnách. Ve srovnání s Karlovarským krajem, ve zdrojích, dosahujenstalována významná kapacita výroby elektřiny ve velkých zdrojích, dosahuje jeho spotřeba v Ústeckém kraji téměř dvojnásobku. V ostatních regionech je potřeba zemního plynu pro výrobu elektřiny zanedbatelná (viz Graf 4)

2.2.2 Elektroenergetika na území Ústeckého kraje

Ústecký kraj je již po dlouhá desetiletí v pozici klíčového energetického centra České republiky. Tuto roli mu zajistily především rozsáhlé zásoby hnědého uhlí, které od počátku průmyslové revoluce představovaly stabilní zdroj primární energie pro výrobu elektřiny a tepla. Nízká výhřevnost hnědého uhlí ve srovnání s černým uhlím vedla k tomu, že jeho přeprava na velké vzdálenosti nebyla efektivní, což podpořilo rozvoj místních tepelných elektráren a tepláren přímo napojených na blízké povrchové doly. Ve větších městech se zároveň rozvíjely systémy centralizovaného zásobování teplem, které přispěly k energetické stabilitě regionu. Přestože od 90. let 20. století dochází k postupnému poklesu výroby energie z hnědého uhlí, tento zdroj nadále představuje významný prvek energetického mixu ČR a strategický faktor pro zajištění energetické bezpečnosti v přechodném období směrem k nízkouhlíkové ekonomice.



Graf 5: Přehled vývoje těžby hnědého a černého uhlí v ČR v letech 1990–2024

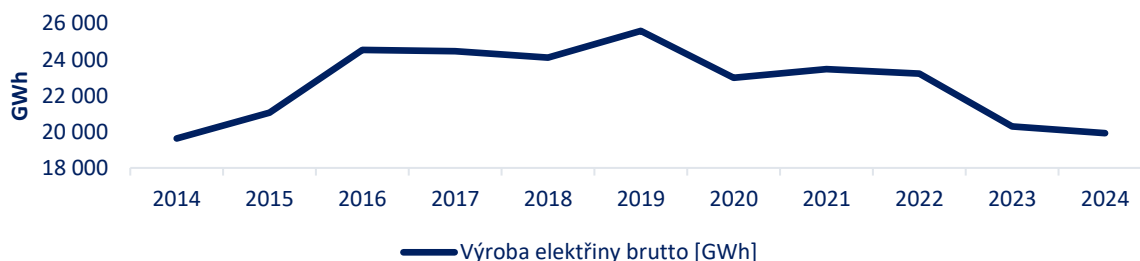
Zdroj dat: ECUK 2024

2.2.2.1 Výroba elektrické energie

Pro vývoj výroby elektřiny v Ústeckém kraji jsou k dispozici věrohodná data za období 2014–2024⁷, která ukazují na podobný průběh roční produkce elektřiny jako je na celostátní úrovni

⁷ Pozn.: od 1. ledna 2014 proběhla změna statistiky elektroenergetiky. Data před rokem 2014 a od roku 2014 nejsou přímo srovnatelná, více viz <https://eru.gov.cz/zmena-statistiky-elektroenergetiky-od-1-ledna-2014>

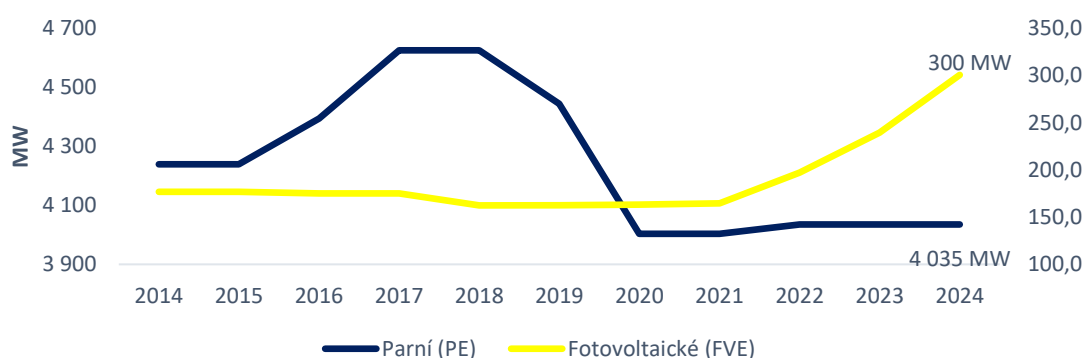
s tím rozdílem, že v Ústeckém kraji se výroba elektřiny snížila pouze na úroveň roku 2014, zatímco z pohledu ČR je na nejnižší hodnotě za sledované období, tedy od roku 2007.



Graf 6: Vývoj výroby elektrické energie na území Ústeckého kraje

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

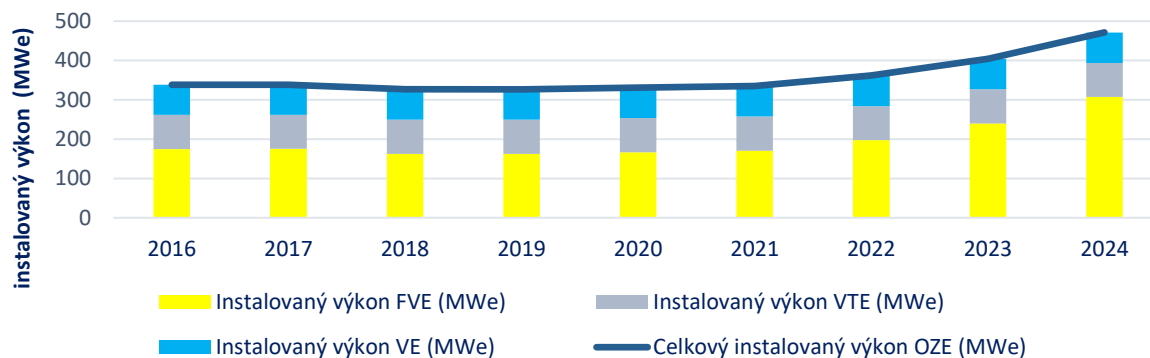
Jak ukazuje následující graf, v období let 2015–2018 došlo v Ústeckém kraji k nárůstu instalovaného výkonu parních elektráren (došlo ke spuštění nového bloku v Elektrárně Ledvice). V letech 2018–2020 pak následoval pokles, způsobený zejména odstavením Elektrárny Pruněřov I. Od roku 2020 zůstává instalovaný výkon parních elektráren beze změny. Tyto zdroje představují nejen z hlediska instalovaného výkonu, ale i z hlediska skutečné výroby elektřiny nejvýznamnější část energetického mixu. Druhou, i když podstatně méně zastoupenou skupinou, jsou paroplynové elektrárny, jejichž instalovaný výkon se v hodnoceném období nezměnil. Mezi ostatními zdroji elektřiny je patrný růst instalovaného výkonu téměř výhradně u obnovitelných zdrojů energie, a to převážně díky rozvoji fotovoltaických elektráren.



Graf 7: Vývoj instalovaného výkonu vybraných typů elektráren v Ústeckém kraji [MW]

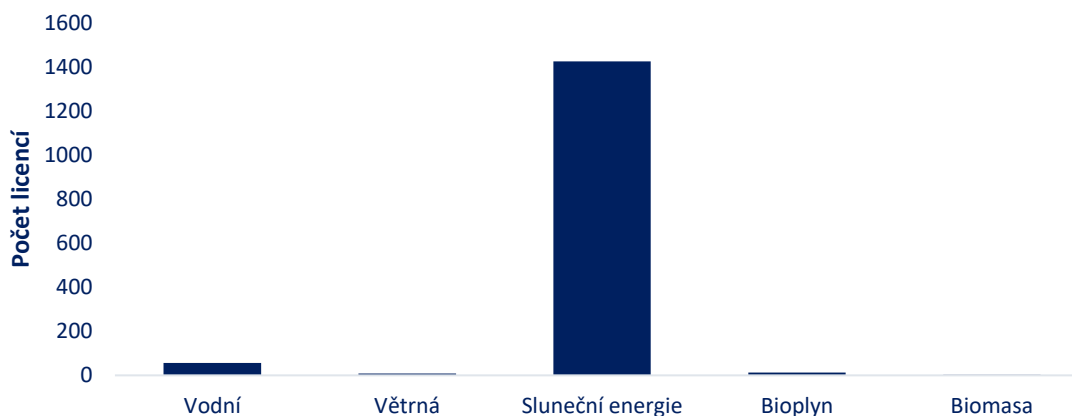
Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

Mezi ostatními zdroji elektřiny je patrný růst instalovaného výkonu téměř výhradně u obnovitelných zdrojů energie, a to převážně díky rozvoji fotovoltaických elektráren.



Graf 8: Vývoj instalovaného výkonu vybraných OZE v Ústeckém kraji

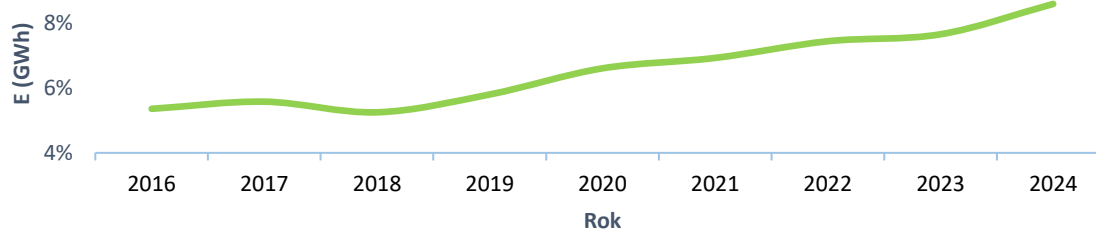
Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování – fotovoltaika (FVE), vodní (VE) a větrné (VTE) elektrárny



Graf 9: Počet unikátních licencí dle vybraných typů elektráren

Zdroj dat: ERÚ, ke dni 1.3.2025, vlastní zpracování

Vývoj podílu OZE na výrobě elektrické energie v Ústeckém kraji (brutto)



Graf 10: Vývoj podílu OZE na výrobě elektrické energie v Ústeckém kraji (brutto)

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

2.2.2.2 Výroba elektrické energie v kontextu výroby vodíku

Vybrané instalované zdroje na území Ústeckého kraje:

- 77 MW instalovaného výkonu vodních elektráren
- 87 MW instalovaného výkonu větrných elektráren
- 300 MW instalovaného výkonu fotovoltaických elektráren

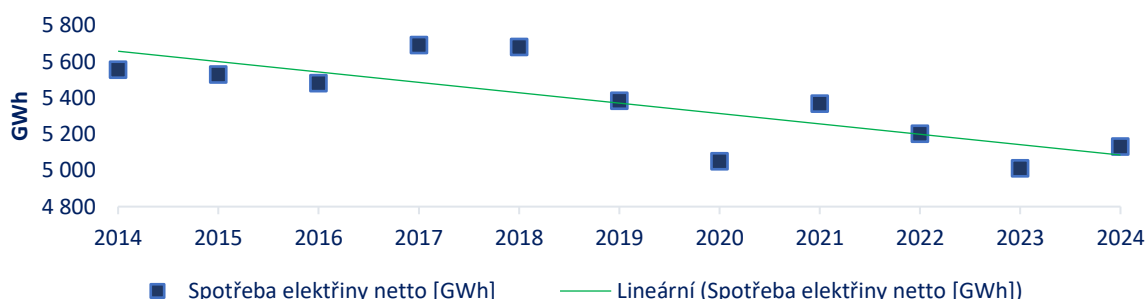
Podíl těchto OZE na výrobě elektřiny je pouze 4 %, ale s vyrobenými 720 GWh má Ústecký kraj **3. nejvyšší produkci v ČR.**⁸

Souhrnná míra využití maximálního instalovaného výkonu dosáhla v roce 2024 přibližně 42 %. Pro srovnání – v roce 2019, kdy výroba elektřiny v Ústeckém kraji zaznamenala ve sledovaném období 2014 -2024 maximum, se míra využití maxima vyšplhala na téměř 52 %.

Tyto údaje představují důležitý podklad pro další hodnocení a srovnávání efektivity investic, a to nejen v rámci elektroenergetiky, ale také při zvažování a implementaci vodíkových technologií.

2.2.2.3 Spotřeba elektrické energie

Spotřeba elektřiny v Ústeckém kraji kopíruje celostátní trend, kdy dochází k velmi pozvolnému poklesu (viz Graf 11) Ve srovnání s průběhem v ČR vykazuje větší meziroční vyrovnanost, což lze interpretovat stabilní spotřebou elektřiny ve velkých průmyslových podnicích.

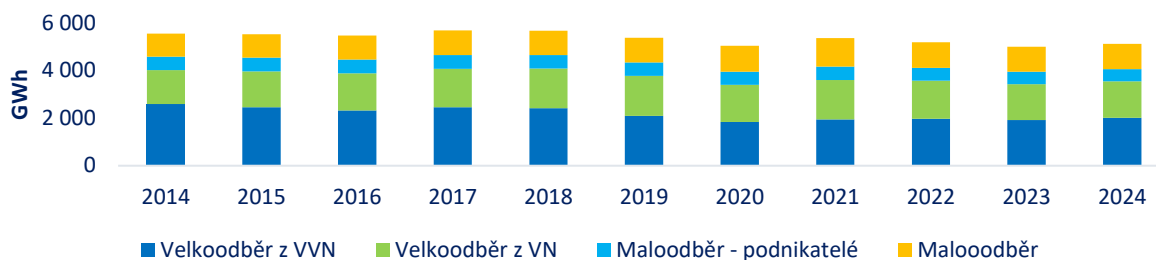


Graf 11: Vývoj spotřeby elektřiny v Ústeckém kraji

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

Odběr na hladině VVN klesá, odběr na hladině VN je poměrně stabilní. Toto ukazuje na úbytek odběratelů, tedy zejména velkých podniků. Z pohledu maloodběru je situace rovněž poměrně stabilní, přičemž převažuje maloodběr elektřiny pro obyvatelstvo nad maloodběrem pro podnikatele viz Graf 12.

⁸ Za období roku 2024

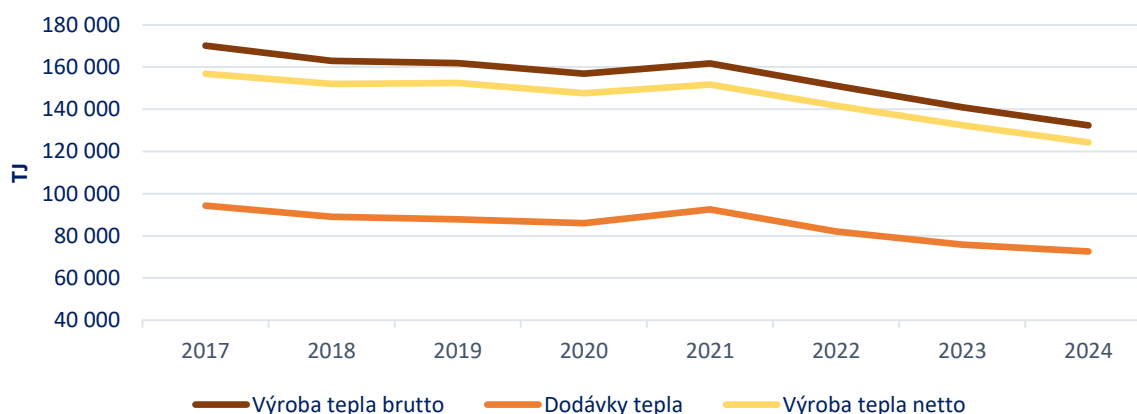


Graf 12: Vývoj spotřeby podle typu odběru v Ústeckém kraji

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

2.2.3 Teplárenství Ústeckého kraje v kontextu České republiky

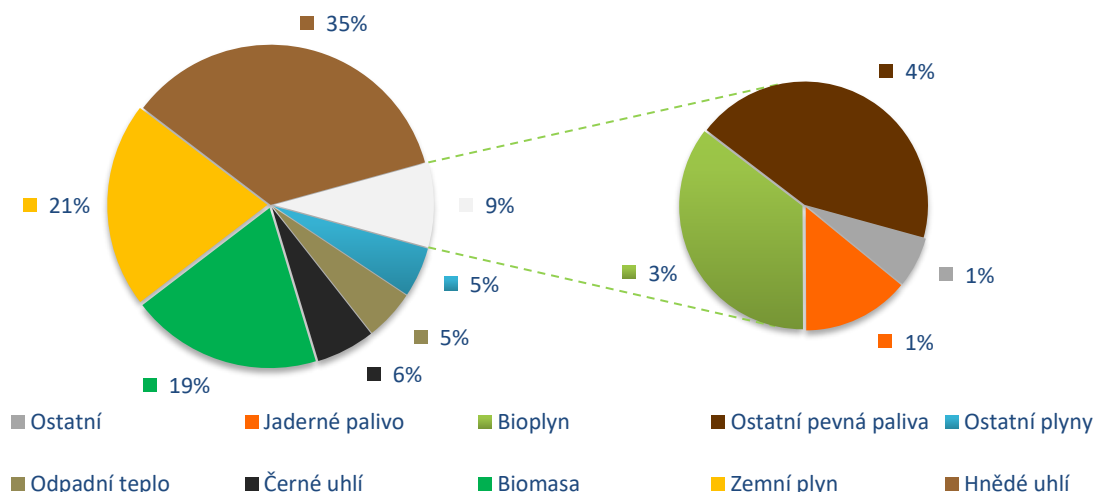
V oblasti výroby a dodávky tepla lze v ČR pozorovat obdobný trend jako v elektroenergetice – postupný pokles výroby i dodávek. Mezi hlavní příčiny patří mimo jiné investice do zvyšování účinnosti výroby (projevující se nižší vlastní spotřebou tepla), snižování spotřeby tepla u koncových zákazníků díky opatřením ke snižování energetické náročnosti budov, pokles poptávky ze strany průmyslového sektoru a také vlivem klimatických změn. Do roku 2020 byl tento pokles pozvolný, avšak v roce 2021 došlo – mimo jiné v souvislosti s covidovou pandemií – k dočasnému nárůstu výroby i dodávek tepla (není podloženo klimatickými výkyvy), kdy se objem dodávek přiblížil úrovni roku 2017. Následující rok 2022 však přinesl propad o 11 % oproti roku 2017. Tento pokles pokračoval i v dalších letech a v roce 2024 dosáhl celkem 22 % oproti roku 2017 (viz Graf 13). Pravděpodobnou příčinou byla i energetická krize vrcholící v letech 2022–2023 a zvyšující se ceny energie. Z hlediska účinnosti výroby došlo od roku 2017 ke snížení vlastní technologické spotřeby tepla z necelých 8 % na úroveň 6 %. Naopak ztráty v distribučních sítích vzrostly z necelých 8 % na 9 %, což svědčí o nižším využívání tepelných soustav. Oba tyto faktory se však na celkovém poklesu výroby a dodávek podílejí maximálně 3 %, hlavní příčiny tedy leží jinde – zejména v poptávkové a klimatické oblasti.



Graf 13: Vývoj výroby tepla (brutto) a dodávky tepla v ČR

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

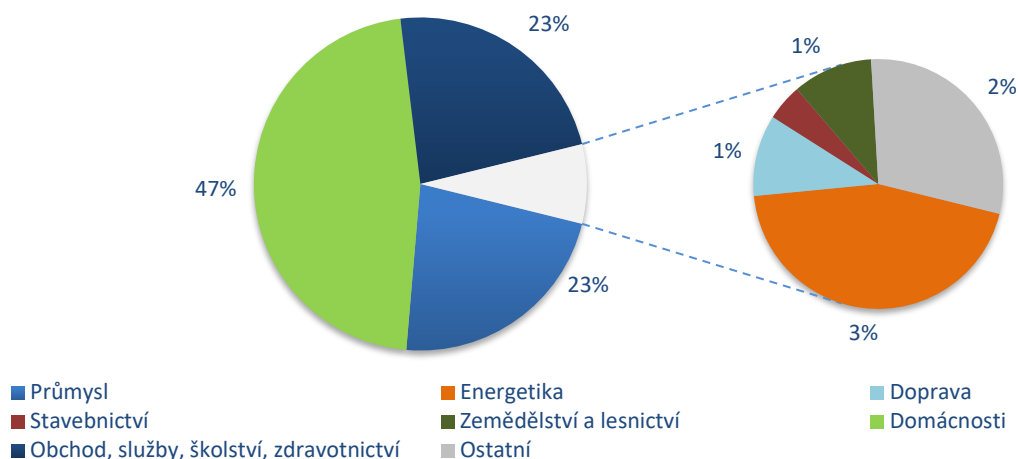
Ve výrobě tepla je dominantním primárním zdrojem hnědé uhlí, přestože na vývoji výroby tepla z hnědé uhlí je patrné postupné snižování produkce. Zemní plyn je pak druhým nejvýznamnějším primárním zdrojem následovaný biomasou (viz Graf 14). Podíl biomasy na výrobě tepla v posledních letech postupně roste. Při výrobě tepla z KVET je pak podíl biomasy na druhém místě za hnědým uhlím.



Graf 14: Výroba tepla v ČR – zastoupení použitých paliv v roce 2024

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

Vývoj spotřeby tepla v České republice v posledních letech vykazuje klesající trend. Z pohledu spotřebitelských segmentů je pak nejvíce patrný pokles v oblasti průmyslu, který se dostal až na 3. místo, když v roce 2024 došlo k poklesu spotřeby proti roku 2019 o 33 %. V ostatních segmentech je pak pokles velmi pozvolný a v segmentu zemědělství došlo dokonce k nárůstu spotřeby. Tento segment je však z celkového pohledu spotřeby tepla v objemu 1 % marginální. Podíl jednotlivých sektorů na spotřebě tepla je uveden v grafu níže.

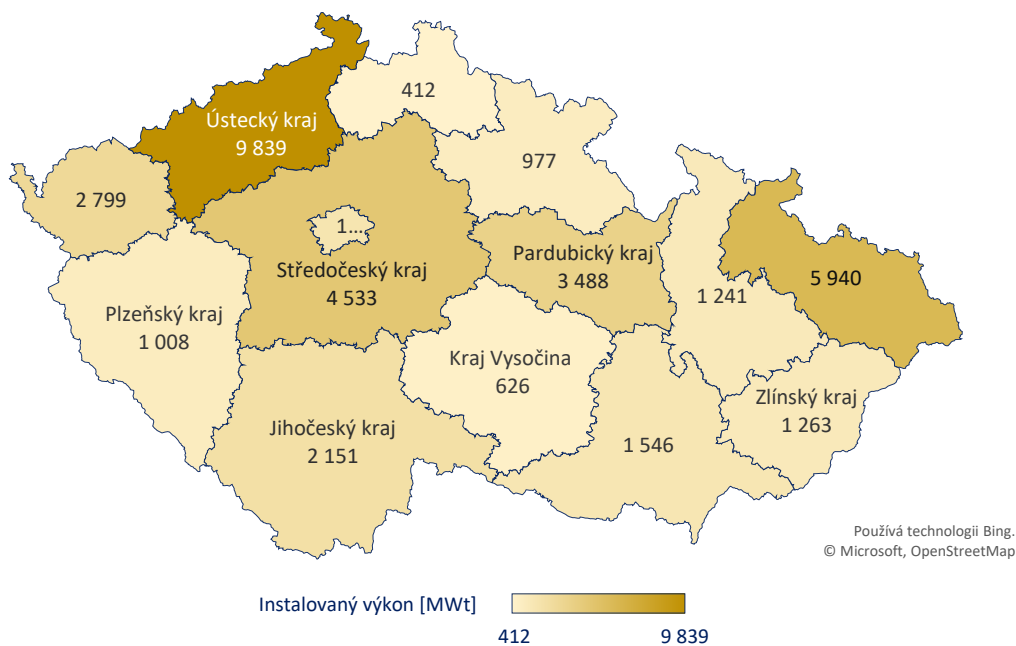


Graf 15: Podíl jednotlivých sektorů národního hospodářství na spotřebě tepla v ČR 2024

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

2.2.4 Teplárenství na území Ústeckého kraje

Z pohledu instalovaného výkonu pro výrobu tepla s hodnotou 9,8 GWt (2024) a roční výrobou tepla 28,8 PJ je ve srovnání s ostatními kraji Ústecký kraj největším výrobcem tepla v ČR.



Mapa 2: Instalovaný výkon výroby tepla v krajích ČR [MWt]

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

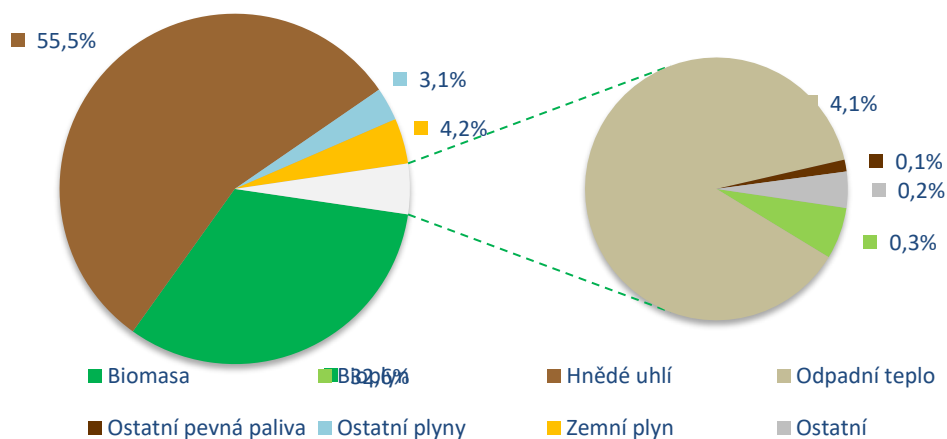
Ze srovnání využití instalovaného tepelného výkonu viz tabulka níže je patrné, že Ústecký kraj patří k podprůměrným hodnotám v celorepublikovém srovnání. Tato skutečnost vypovídá o předimenzování stávajících výrobních kapacit.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Využití instalovaného výkonu (TJ/MWt)	3,2	3,8	3,9	3,9	4,1	4,0	3,7	3,5
Hlavní město Praha	3,1	2,9	2,7	2,6	2,8	3,2	2,8	2,8
Jihočeský kraj	1,0	3,3	3,2	3,2	3,5	3,3	3,1	3,0
Jihomoravský kraj	4,1	4,0	4,0	4,0	4,2	4,2	4,3	4,4
Karlovarský kraj	4,9	5,0	5,2	4,6	2,9	3,3	3,3	2,3
Kraj Vysočina	6,1	6,0	5,6	5,7	6,5	5,8	5,8	5,6
Královéhradecký kraj	4,2	4,3	4,3	4,1	4,4	4,2	4,4	4,3
Liberecký kraj	4,0	4,5	4,3	4,3	5,4	5,3	5,2	5,3
Moravskoslezský kraj	4,4	4,4	4,2	4,6	5,3	4,9	4,4	3,9
Olomoucký kraj	5,3	5,0	5,0	5,0	5,3	4,8	4,5	4,7
Pardubický kraj	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,8	1,7	1,7
Plzeňský kraj	4,7	4,4	4,8	4,9	5,7	5,3	5,2	5,3
Středočeský kraj	4,8	6,1	6,2	5,9	6,5	5,9	5,3	5,0
Ústecký kraj	2,2	2,5	2,9	3,0	3,3	3,1	2,8	2,9
Zlínský kraj	4,6	4,3	5,4	5,4	5,7	5,8	5,4	5,0

Tabulka 1: Využití instalovaného výkonu (TJ/MWt)

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní výpočet

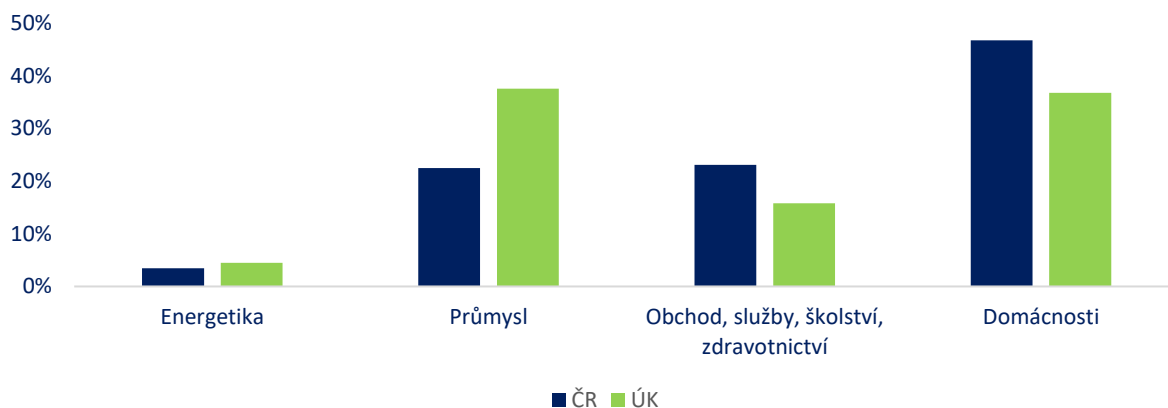
Z pohledu použitých paliv pro výrobu tepla je situace v Ústeckém kraji rovněž atypická, zcela dominuje výroba z hnědého uhlí viz Graf 16.



Graf 16: Podíl paliv na výrobě tepla v Ústeckém kraji

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

Ústecký kraj se výrazně odlišuje i z hlediska spotřeby tepla v jednotlivých segmentech národního hospodářství. Zatímco v celorepublikovém měřítku zaujímá průmysl až třetí místo, v Ústeckém kraji je právě průmysl největším odběratelem tepla. Na druhé pozici se nachází spotřeba tepla v domácnostech, zatímco služby a obchod představují třetí nejvýznamnější sektor s výrazným odstupem.

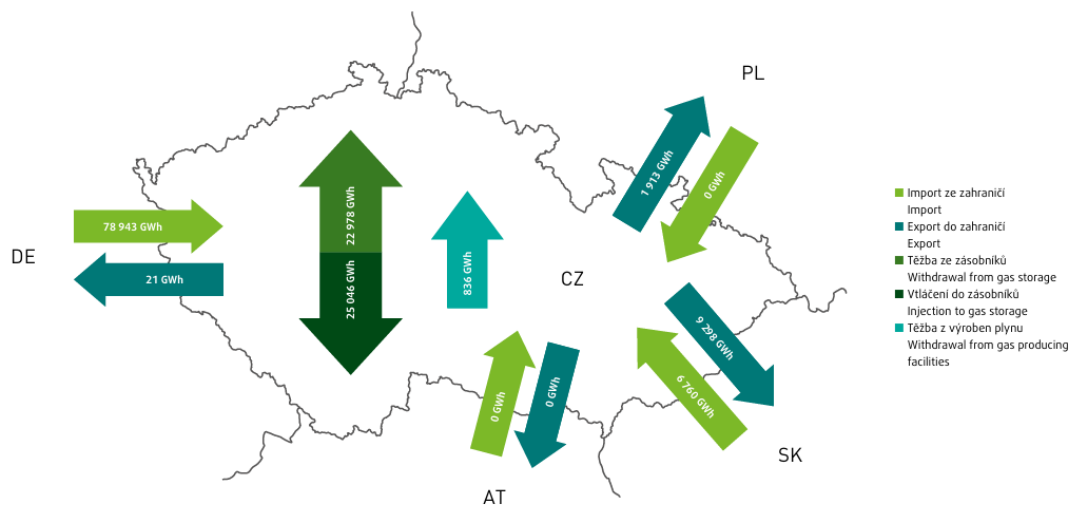


Graf 17: Porovnání podílů vybraných sektorů národního hospodářství na spotřebě tepla v Ústeckém kraji a České republice v roce 2024

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

2.2.5 Plynárenství

Zemní plyn patří mezi komodity, které jsou do ČR z naprosté většiny importovány ze zahraničí. Výroba zemního plynu v ČR v posledních letech oscilovala mezi podílem 1,3 až 2,1 % na celkové spotřebě zemního plynu v ČR.



Obrázek 1: Množství plynu vstupujícího/vystupujícího do/z plynárenské soustavy ČR v roce 2023⁹

Zdroj dat: OTE 2023

⁹ OTE, a.s. Roční zpráva o trhu s elektřinou a plynem v ČR [online]. Praha: OTE, a.s., 2023 [cit. 2025-12-30]. Dostupné z: <https://www.ote-cr.cz/cs/o-spolecnosti/rz-ote-2023-na-web-2.pdf>

Česká republika zaznamenala nárůst spotřeby plynu v období 2015–2021, přičemž rok 2021 představoval vrchol s nejvyšší spotřebou za posledních šestnáct let (od 2005). Po poklesu v roce 2022 se spotřeba ustálila na nové úrovni v roce 2024.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tok plynu do ČR	79 656	86 776	94 782	85 332	101 521	80 895	92 820	92 909	74 455	62 492
Tok plynu ze zásobníků	1 467	1 489	-4 507	285	-11 601	10 857	6 315	-13 577	-2 021	9 642
Výroba plynu v ČR	1 722	1 473	1 580	1 477	1 410	1 333	1 384	1 608	960	1 247
Bilanční rozdíl v PS	-1 777	-1 494	-859	213	68	-191	218	607	348	428
Spotřeba plynu v ČR	81 068	88 243	90 996	87 306	91 398	92 894	100 737	81 547	73 742	73 808

Tabulka 2: Vývoj bilance plynárenské soustavy ČR [GWh]

Zdroj dat: OTE, 2023



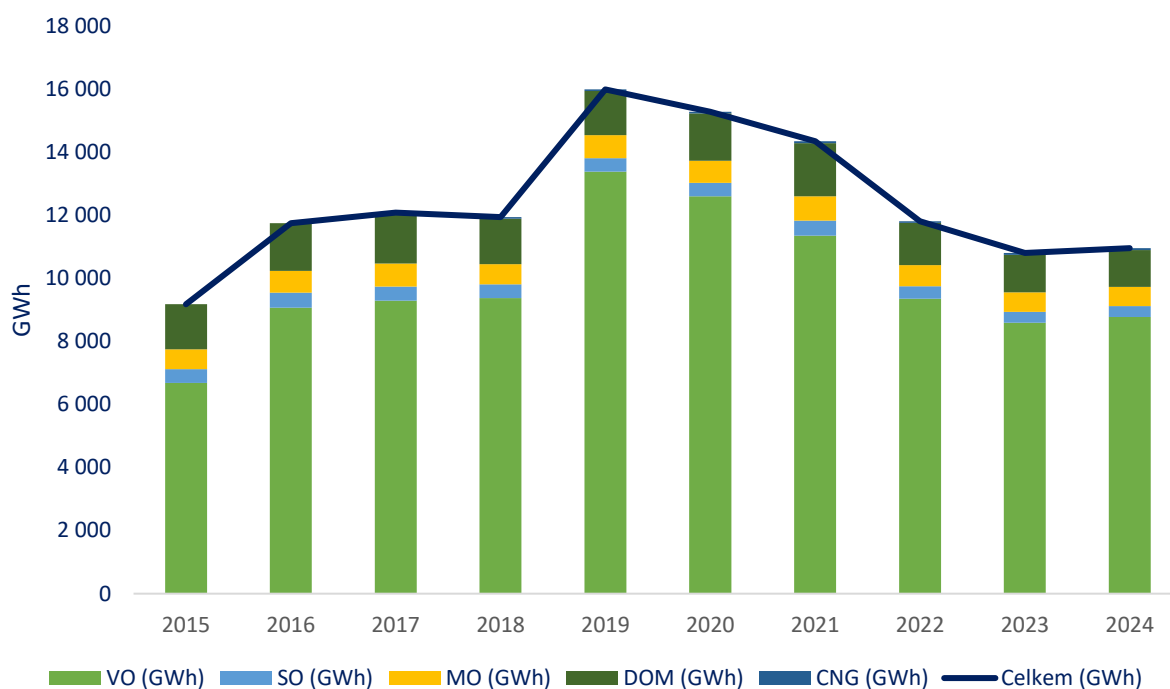
Mapa 3: Přepravní soustava a zásobníky plynu ČR

Zdroj dat: ERÚ, 2024

2.2.6 Plynárenství na území Ústeckého kraje

V Ústeckém kraji bylo v roce 2024 spotřebováno 15 % z celkové spotřeby zemního plynu v ČR. Celkem bylo v Ústeckém kraji v roce 2024 dodáno konečným zákazníkům 1 003 325 tis. m³ zemního plynu, což je v mezikrajském srovnání nejvyšší hodnota¹⁰. Spotřeba zemního plynu je v kraji využívána převážně pro výrobu tepla v plynových kotlích a rovněž v rámci KVET.

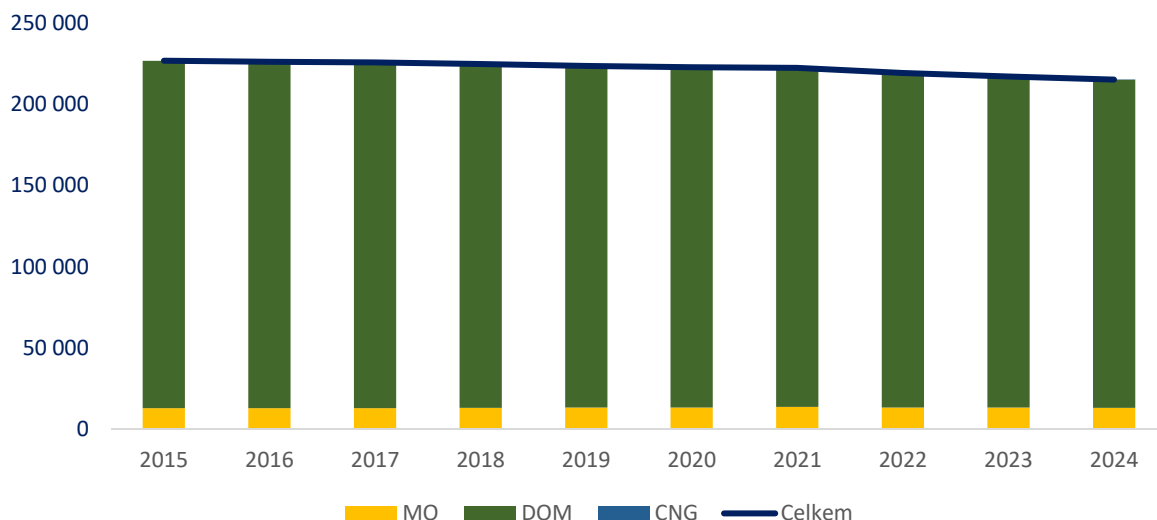
Podle kategorií odběrů pak k největším v ÚK patří velkoobdobatelé s 80 % a dále domácnosti s necelými 11 %.



Graf 18: Vývoj spotřeby zemního plynu v Ústeckém kraji dle kategorie odběru

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

¹⁰ Český statistický úřad, 2024 [cit. 2025-12-30]. Dostupné z: https://csu.gov.cz/docs/107855/b47d169d-cbb1-764d-0ca9-9c655a918529/Text_Energetika_2024_pro_PDF.pdf



Graf 19: Vývoj počtu zákazníků v Ústeckém kraji dle kategorie odběru

Zdroj dat: ERÚ 2025, vlastní zpracování

2.2.7 Energetický potenciál OZE

Ke konci roku 2024 se na území ÚK nacházelo celkem 77 MW instalovaného výkonu vodních elektráren, 87 MW větrných a 300 MW fotovoltaických obnovitelných zdrojů energie. Vzhledem k relativně malému množství instalovaných zdrojů je jasné, že potenciál je výrazně vyšší. V ČR se momentálně pracuje na implementaci zjednodušujících pravidel pro výstavbu obnovitelných zdrojů energie, a to jak v rámci balíčku změn LEX OZE 3, tak v rámci nového stavebního zákona, v rámci novely zákona EIA a Zákona o jednotném environmentálním stanovisku či novely Energetického zákona „Lex plyn“.¹¹ Klíčovým zákonem pro akceleraci výstavby OZE je Zákon o urychlení užívání obnovitelných zdrojů energie. Lze tedy předpokládat – vzhledem k zájmu projevenému investory – že růst instalací OZE může být v kraji velmi významný.

2.2.7.1 Větrné zdroje (VTE)

Teoretický potenciál pro výstavbu větrných elektráren na území Ústeckého kraje po zahrnutí ochranných pásem vod, chráněných území přírody, sítí, objektů a s přihlédnutím k odstupovým vzdálenostem a plochám s rychlostí větru vyšší než 6 m/s je odhadován na úroveň okolo 280 MW instalované kapacity, tedy téměř 4x tolik, než je dnes již instalováno. Celkem 80 větrných elektráren o výkonu 3,5 MW by bylo schopno ročně vyrobit cca 602 GWh elektrické energie

¹¹ OEnergetice.cz. Akcelerační zóny usnadní rozvoj obnovitelných zdrojů [online]. 2025. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/energeticka-legislativa-cr/akcelracni-zony-usnadni-rozvoj-obnovitelnych-zdroju>

s využitím na úrovni 2 149 hodin ročně (viz Mapa 4).¹² Zjištění ECUK koresponduje s konzervativním scénářem MAF.

Větrné zdroje zpravidla vyrábí v jiných časech než zdroje fotovoltaické, a to i od podzimu do jara. Přesto je utilizace okolo 20 % relativně nízká a vzhledem k omezením spojeným s povolováním výstavby lze očekávat, že potenciál pro výstavbu větrných elektráren je na území ÚK relativně malý. Realitu výstavby VTE, kdy v některých případech trvá povolení k výstavbě i více než 10 let, je snaha řešit legislativně.¹³ V současné době je již v platnosti Zákon o urychlení užívání obnovitelných zdrojů energie.¹⁴ Zákon stanovuje podmínky pro vymezení tzv. akceleračních zón v souladu s politikou územního rozvoje. Mimo vymezení akceleračních oblastí zákon cílí na zrychlení výstavby OZE i mimo akcelerační oblasti. V akceleračních zónách má zákon potenciál urychlit povolovací procesy skrze výjimky z procesu EIA, z povinnosti obstarat si souhlasy všech dotčených stran pro kladné zhodnocení jednotného environmentálního stanoviska a povinnosti úřadu rozhodnout do 60 dnů od podání žádosti. Na druhou stranu, větrná energetika i nadále bude narážet na problém provozní podpory, kdy, jak se ukazuje v sousedním Německu, nemůže větrná energetika fungovat zcela tržně bez dlouhodobé podpory státu, a to například formou rozdílových smluv. Aukce na podporu vyhláší každoročně Ministerstvo průmyslu a obchodu.¹⁵ Kromě aukcí podporuje MPO skrze Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost výstavbu větrných elektráren i investičně.¹⁶

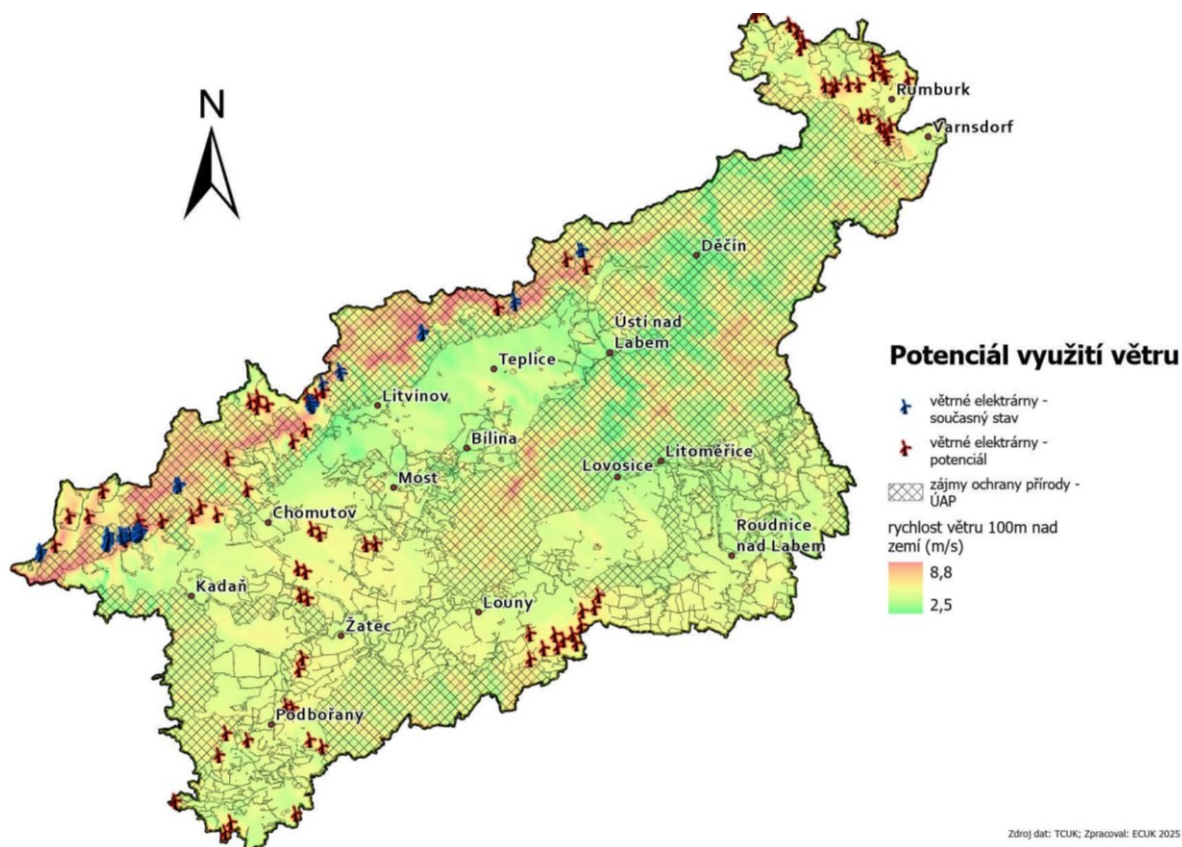
¹² Potenciál VTE na území Ústeckého kraje, webová aplikace dostupná na: <https://experience.arcgis.com/experience/ee95bf5e2a5d4d5bab0224390e88705e>

¹³ Energie bez emisí. Podcast: Větrné elektrárny – nové trendy v roce 2024 [online]. Dostupné z: <https://energiebezemisí.cz/novinky-v-oboru/podcast-vetrne-elektrarny-2024-1/>

¹⁴ Poslanecká sněmovna Parlamentu ČR. Akcelerační zákon – tisk 969 [online]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=249&r=2025>

¹⁵ Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO). Vyhlášení aukcí pro provozní podporu výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie – 1. výzva 2025 [online]. Dostupné z: <https://mpo.gov.cz/cz/energetika/vyhlaseni-aukci-pro-provozni-podporu-vyroby-elektriny-z-obnovitelnych-zdroju-energie-1-vyzva-2025>

¹⁶ Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK). MPO pokračuje v podpoře výstavby větrných elektráren, připraveno je dalších 1,5 miliardy korun [online]. Dostupné z: <https://optak.gov.cz/mpo-pokracuje-v-podpore-vystavby-vetrnych-elektraren-pripraveno-je-dalsich-1-5-miliardy-koron/a-542/>



Zdroj dat: TCUK; Zpracoval: ECUK 2025

Mapa 4: Potenciál využití větru na území Ústeckého kraje

Zdroj: Energetické centrum Ústeckého kraje (ECUK), 2025¹⁷

2.2.7.2 Fotovoltaické elektrárny (FVE)

Na rozdíl od VTE, v ÚK dochází v posledních letech k nárůstu instalované kapacity FVE, obzvláště na střechách budov, firem a velkých elektráren nad 1 MWp. V roce 2024 bylo v ČR do elektrizační soustavy připojeno 44 633 nových zdrojů o výkonu 1 008 MWp, z toho 967 MWp bylo fotovoltaických elektráren. Celkový instalovaný výkon FVE se oproti roku 2021 téměř zdvojnásobil.¹⁸ V roce 2024 dosáhl celkový výkon připojených FVE 4 430 MWp. To je dáno především stále se snižující cenou za instalovaný výkon a dražší elektrickou energií oproti letům před energetickou krizí.

V případě ÚK bylo do roku 2024 podle dat ECUK nainstalováno 300 MWe fotovoltaických elektráren. V porovnání s ostatními kraji ČR je počet FVE relativně malý. ECUK provedl mapování potenciálu pro ÚK s přihlédnutím k místům, na kterých nelze FVE stavět a odhadl potenciál pro instalovaný výkon na úrovni 22,37 GWp. Při hrubém přepočtu utilizace na úrovni 1 000 hodin ročně, přičemž 1 kWp na území ČR vyrobí přibližně 1000 kWh je potenciální roční

¹⁷ <https://ecuk.maps.arcgis.com/home/item.html?id=ee95bf5e2a5d4d5bab0224390e88705e>

¹⁸ Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO). *Instalovaný výkon v ČR vzrostl o jeden temelínský blok – statistika připojení nových zdrojů 2023* [online]. Dostupné z: <https://mpo.gov.cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/pocet-pripojenych-zdroju-do-elektrizacni-soustavy-se-loni-zvysil-o-ctvrtinu--celkovy-instalovany-vykon-v-cr-vzrostl-o-temelinsky-blok--285522/>

výroba z nově instalovaných FVE na úrovni 22,37 TWh elektrické energie, tedy množství elektřiny, které by celkově bylo schopné ročně nahradit výrobu z termálních zdrojů.

Toto číslo je ale zcela teoretické a nerealistické, protože výroba FVE je proměnlivá a potenciál je přímo odvislý od schopnosti pojmout elektřinu do elektrizační soustavy a najít pro ni okamžitou spotřebu, protože možnosti akumulace jsou značně limitované.

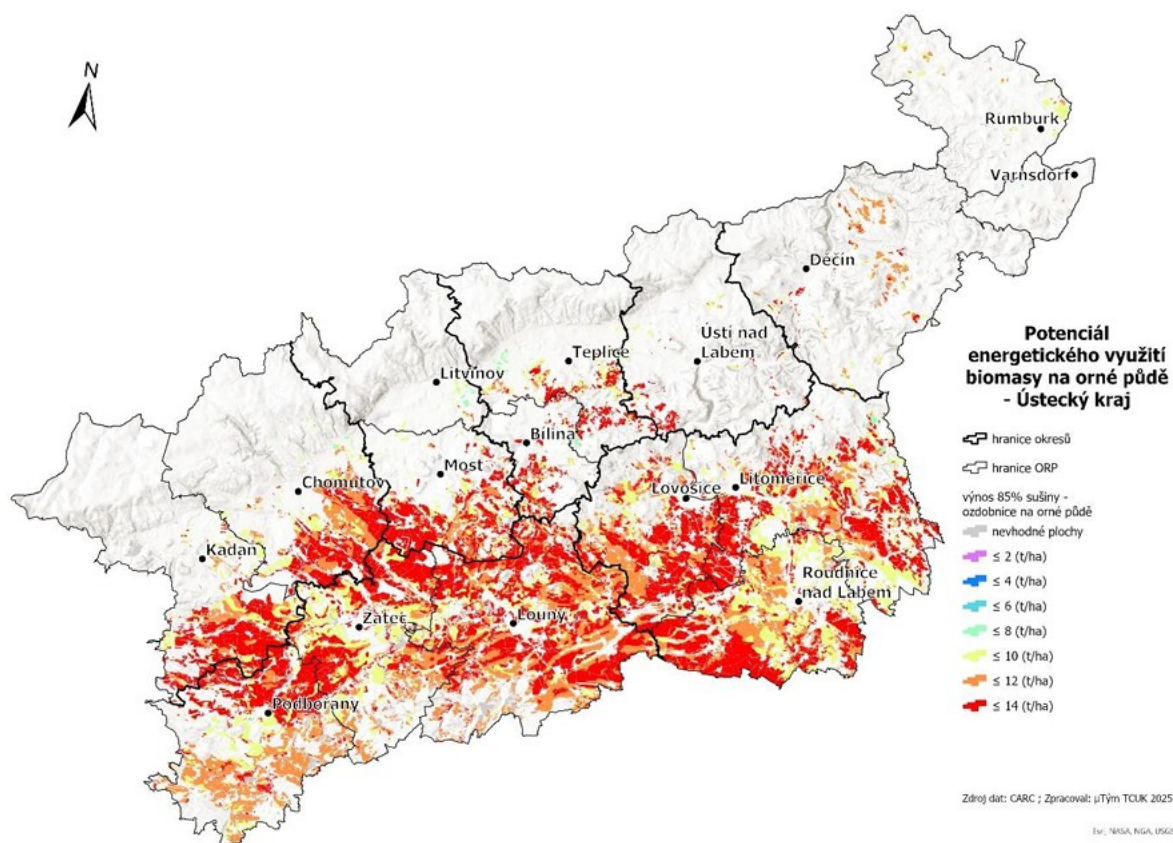
V rámci konzervativního scénáře MAF je pro ÚK v roce 2050 odhadován instalovaný výkon téměř 4 GWp FVE, v rámci progresivního 6,7 GWp. V případě instalace FVE podle MAF by ročně došlo k výrobě 4 – téměř 6 TWh elektrické energie z FVE.

2.2.7.3 Potenciál biomasy

V rámci studie „Stanovení teoretického výnosového potenciálu fytomasy v Ústeckém kraji se zohledněním klimatických změn“ byl stanoven produkční potenciál vybraných energetických plodin v detailu půdních bloků.

Pro odhad teoretického produkčního potenciálu biomasy byly podle zpracované ekonometrické analýzy uvedené v dílčích výstupech projektu QK22020130 „Implementace inovací BPEJ do systému státní správy“ kategorizovány body výnosovosti hlavní půdní jednotky a nové klimatické regiony pro Ústecký kraj. Výsledkem pak je stanovení teoretického výnosu vybraných plodin, sena, slámy, řepky nebo obilovin pro hodnocené katastrální území, hlavní půdní jednotku a jejich úprava podle zjištěných bodů výnosovosti. V analýze je rovněž zahrnuto i zastoupení orné půdy a trvalého travního porostu v hodnoceném katastrálním území.¹⁹

¹⁹ Výsledky byly zveřejněny v rámci aplikace dostupné na:
<https://experience.arcgis.com/experience/6ddf04b859c542dd80a866db5673af09>



Ústecký kraj	Výnosy za kategorií [t]	Energie v palivu [TJ]
Sláma, obiloviny - tun za výměru prům.	504110,32	7058
Sláma, řepka - tun za výměru prům.	630137,91	8507
Konopí rostlina - tun za výměru prům.	1260275,81	18274
Čirok rostlina - tun za výměru prům.	1764386,14	26466
Mužák rostlina - tun za výměru prům.	1890413,72	31192
Ozdobnice rostlina - tun za výměru prům.	1764386,14	29995
Energetické seno ext. - tun za výměru prům.	133099,91	1597

Tabulka 3: Teoretické maximální výnosy vybraných energetických plodin na území Ústeckého kraje

Při využití 10 % orné půdy vhodné k pěstování ozdobnice na území Ústeckého kraje by energie v palivu dosahovala cca 4 165 TJ, což by (při účinnosti přeměny 80 %) znamenalo cca 8% pokrytí výroby tepla v Ústeckém kraji.

Využití rekultivovaných území pro pěstování fytomasy

Na území Ústeckého kraje se nachází šest oblastí, ve kterých došlo nebo dochází k těžbě hnědého uhlí a následné úpravě vzniklých škod na krajině pomocí rekultivace s možností využití pro zemědělské účely.

V níže uvedeném návrhu využití jsou sumarizovány rekultivační práce s ukončením v roce 2060.

V **oblasti Chabařovicko**, kde byla ukončena těžba před rokem 2000, se v roce 2060 počítá s ukončením zemědělské rekultivace na území 1 269 ha (zde se počítá především se zatravněním v okolí jezera), lesnické rekultivace na výměře 1 150 ha, hydrické na výměře 308 ha a ostatní výměra má dosáhnout 295 ha. Celková výměra rekultivované plochy v této oblasti činí 3 022 ha.

Oblast Ležáky-Most, kde byla těžba ukončena rovněž před rokem 2000, by měla být v roce 2060 ukončena rekultivace v následujícím složení: zemědělská rekultivace na 959 ha, lesnická 825 ha, hydrická 774 ha a ostatní 341 ha. Také zde se počítá v zemědělské rekultivaci především se zatravněním ploch kolem jezera Most. Celkem činí rekultivované území této lokality 2 899 ha.

Oblast SevEn (Severní energetická) - těžba byla ukončena v roce 2024. Dále zde probíhají sanační a stabilizační práce. Zde se počítalo s částečným zatopením zbytkové jámy do kóty 180 m.n.m o výměře 668,48 ha. Zaplavování bude probíhat řekou Bílinou, potokem Loupnice a dalšími bezejmennými přítoky. Rozhodnutím Krajského úřadu Ústeckého kraje odboru životního prostředí ze dne 15. 02. 2024 byla schválena úprava způsobu zaplavování zbytkové jámy pouze vodou z vlastního povodí lomu ČSA a kvartérních důlních vod. Území nad provozní hladinou hydrické rekultivace je navrženo rekultivovat lesnickým a zemědělským typem, doplněným plochami ostatní rekultivace. Do roku 2060 se počítá s ukončením zemědělské rekultivace s výměrou 329 ha, lesnická rekultivace bude ukončena s výměrou 1 862 ha, hydrická rekultivace pak bude zaujímat 901 ha. Rekultivace ostatní pak zaujímá 1 704 ha. Celková výměra rekultivovaných ploch tohoto území činí 4 796 ha.

Oblast VUAS (Vršanská uhelná) - zde po vyuhlení má být zbytková jáma zaplavena na kótu 206 m n. m. a má zaujmout plochu 263,46 ha. Do roku 2060 pak dojde k vytvoření ploch se zastoupením zemědělské rekultivace o výměře 1 384 ha, lesnická rekultivace je zastoupena na výměře 1 980 ha, hydrická rekultivace má tvořit 382 ha a rekultivace ostatní tvoří 1 383 ha. Celková výměra rekultivovaných ploch v této oblasti činí 5 129 ha. Rovněž zde budou vytvářeny biotopy ponechané přirozené sukcesi.

Lokalita DNT (doly nástup Tušimice) - rovněž v této lokalitě se počítá se zaplavením zbytkové jámy na kótu 275,2 m n. m. s výměrou 939,8 ha, kdy by podle některých studií mělo dojít ke spojení tohoto jezera s Nechranickou přehradou a po rekultivaci by zde měla vzniknout oblast sportovních, rekreačních a podnikatelských aktivit. Do roku 2060 jsou očekávány následující druhy rekultivovaných území: zemědělské s výměrou 2 552 ha, lesnické 2 338 ha, hydrické 1 068 ha a ostatní 456 ha. Celkem má být do roku 2060 rekultivováno na tomto území 6 414 ha posttěžebních ploch.

Lokalita LB (lom Bílina) - také zde je plánováno zatopení zbytkové jámy, kdy má na kótě 200 m n. m. vzniknout jezero o výměře 930,6 ha. Plánované rekultivace do roku 2060 mají být provedeny v následujícím rozsahu: zemědělská 1 616 ha, lesnická o výměře 3 038 ha, hydrická 1 105 ha a ostatní o výměře 1 168 ha. Celkem zde bude do roku 2060 rekultivováno 6 927 ha. V následující tabulce č. 4 jsou sumarizovány výměry plánovaných rekultivací dobývacích území do roku 2060.

Lokalita	Zemědělská (ha)	Lesnická (ha)	Hydrická (ha)	Ostatní (ha)	Celkem (ha)
Chabařovicko	1 269	1 150	308	295	3 022
Ležáky -Most	959	825	774	341	2 899
Severní energetická	329	1 862	901	1 704	4 796
Vršanská uhelná	1 384	1 980	382	1 383	5 129
Doly nástup Tušimice	2 552	2 338	1 068	456	6 414
Lom Bílina	1 616	3 038	1 105	1 168	6 927
Za území celkem	8 109	11 193	4 538	5 347	29 187

Tabulka 4: Plochy vybraných typů rekultivací na území Ústeckého kraje

Využití 8 109 ha k pěstování ozdobnice čínské by poskytlo v palivu 137 TJ.

2.2.8 Resilience a energetická soběstačnost ÚK

2.2.8.1 Trendy a scénáře rozvoje energetického mixu

Východiskem pro modelování predikce energetického mixu byly údaje o stavu elektroenergetického sektoru pro rok 2024 (ERÚ) a dále dokument MAF CZ 2023 (národní hodnocení zdrojové přiměřenosti) hodnotící zdrojovou přiměřenost elektroenergetického sektoru (ČEPS). Zohledněna byla specifika Ústeckého kraje, informace o připravovaných energetických projektech, možnostech vyvedení výkonu OZE, hodnoty rezervovaných výkonů v distribuční soustavě a vyčíslený potenciál jednotlivých druhů OZE.

Společnými charakteristikami je ukončení energetického využívání uhlí v roce 2033, rozvoj a využívání nových technologií, digitalizace při řízení OZE včetně sdílení a poskytování služeb výkonové rovnováhy (SVR).

Konzervativní scénář

Konzervativní scénář vychází z respondentního scénáře MAF CZ, zohledňuje specifika a zdrojovou základnu Ústeckého kraje, přičemž spodní rozsah uvažovaného výkonu stacionárních zdrojů byl 2 MWe.

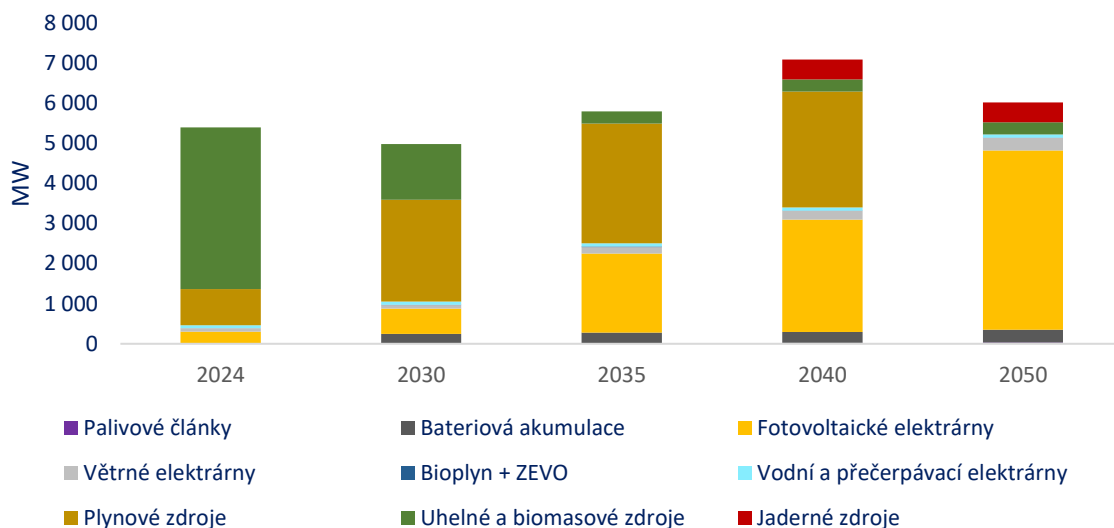
Ve scénáři je uvažováno:

- zprovoznění ZEVO Komořany od roku 2027
- uvedení do provozu SMR v lokalitě Tušimice do roku 2040
- postupný nárůst akumulčních kapacit elektřiny v rámci bateriových úložišť a vodíku
- vybudování nových kapacit přečerpávacích elektráren
- stagnace využití biomasy pro výrobu bioplynu
- ukončení energetického využití zemního plynu do roku 2050

Predikce spotřeby elektřiny uvažuje s jejím postupným navyšováním vlivem zvyšování životní úrovně obyvatel, elektrifikací dopravy, elektrifikací systémů vytápění a přípravy teplé vody, zvyšováním podílů systémů chlazení, což souvisí se změnou klimatu a elektrifikací technologických procesů v průmyslu.

	2024	2030	2035	2040	2050
Instalovaný výkon [MW_e]	5 402	4 987	5 799	7 089	6 020
Palivové články	0	0	12	19	31
Bateriová akumulace	0	246	268	276	318
Fotovoltaické elektrárny	300	629	1 971	2 805	4 474
Větrné elektrárny	87	87	163	213	311
Bioplyn + ZEVO	0	11	11	11	11
Vodní a přečerpávací elektrárny	77	78	79	80	81
Plynové zdroje	902	2 545	2 995	2 890	0
Uhelné a biomasové zdroje	4 035	1 391	300	300	300
Jaderné zdroje	0	0	0	495	495

Tabulka 5: Instalovaný výkon (netto) pro jednotlivé časové řezy v Ústeckém kraji – konzervativní scénář vývoje instalovaných výkonů dle podkladové studie ECUK

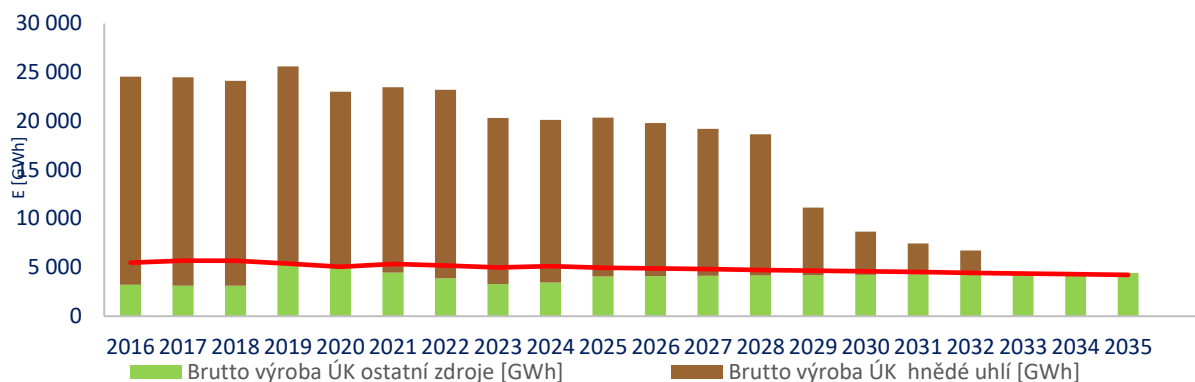


Graf 20: Instalovaný výkon (netto) pro jednotlivé časové řezy v Ústeckém kraji – konzervativní scénář vývoje instalovaných výkonů dle podkladové studie ECUK

Konzervativní scénář je charakteristický zachováním exportu elektřiny z území Ústeckého kraje (saldo dovozu a vývozu je vztaženo právě k území kraje) v průměrné úrovni 38 %. Do roku 2040 představuje klíčovou pozici zemní plyn, po roce 2040 pak jaderná energie a fotovoltaické elektrárny.

	2024	2030	2035	2040	2050
Výroba elektřiny brutto [GWh]	20 091	8 972	10 628	13 662	10 114
Saldo dovozu a vývozu	-14 960	-3 175	-4 335	-6 865	-2 145
Palivové články	0	0	15	24	39
Bateriová akumulace	0	174	195	213	245
Fotovoltaické elektrárny	237	560	1 754	2 497	3 982
Větrné elektrárny	175	187	351	457	668
Bioplyn + ZEVO	85	168	163	167	150
Vodní a přečerpávací elektrárny	319	327	330	333	337
Plynové zdroje	1 827	5 858	6 565	5 277	0
Uhelné a biomasové zdroje	17 448	1 698	1 254	1 254	1 254
Jaderné zdroje	0	0	0	3 440	3 440

Tabulka 6: Roční bilance (brutto) pro jednotlivé časové řezy v Ústeckém kraji – konzervativní scénář vývoje ročních bilancí výroby elektřiny dle podkladové studie ECUK



Graf 21: Výhled výroby a spotřeby elektrické energie na území Ústeckého kraje při zachování stávajících trendů spotřeby a rychlosti instalací OZE

Při zachování stávajících trendů spotřeby elektrické energie, rychlostí instalací OZE a s plánovaným ukončením hnědouhelných zdrojů (viz graf výše), by Ústecký kraj dosáhl vyrovnané bilance a přišel by tak o roli exportního kraje.

2.2.8.2 Energetická resilience

V období přechodu od tradičně pojímané energetické bezpečnosti ke konceptu energetické přiměřenosti nabývá na důležitosti pojem resilience energetických systémů. Nejde již pouze o schopnost zajistit dodávky energie za všech okolností, ale o odolnost a adaptabilitu systému v případě krizových situací (např. blackout, výpadky dodávek plynu, nestabilita sítě).

- Resilience je klíčová zejména v krizových situacích – schopnost rychlého přepnutí na ostrovní režim a využití lokálních zdrojů energie
- Roste význam decentralizovaných řešení – bateriová úložiště, solární elektrárny, bioplynové stanice nebo technologie H2 Ready (kogenerační jednotky schopné autonomního provozu, plynové kotle pro výrobu tepla atd.) Taková řešení by mohla být součástí objektů kritické infrastruktury (nemocnice, HZS...)

Podle zákona č. 266/2025 Sb., o odolnosti subjektů kritické infrastruktury, účinného od 19. srpna 2025, musí subjekty kritické infrastruktury zajistit odolnost včetně záložního napájení v těchto odvětvích:

- energetika – elektřina (výrobní, přenosové a distribuční soustavy, dispečinky), dálkové vytápění a chlazení, ropa (přeprava, skladování, rafinérie), zemní plyn (přepavní a distribuční soustava, zásobníky) a nově i vodík;
- doprava – letecká (letišť, řízení letového provozu), železniční (tratě, uzly, signalizace), vodní, silniční a veřejná přeprava;

- bankovníctví a infrastruktura finančních trhů – clearingová centra, platební systémy, datová centra bank;
- zdravotnictví – nemocnice, laboratoře, zdravotnická zařízení;
- pitná voda – úpravny vody, vodovody, čerpací stanice;
- odpadní voda – čistírny odpadních vod, kanalizační systémy;
- digitální infrastruktura – veřejné komunikační sítě a služby elektronických komunikací (základnové stanice BTS, ústředny, páteřní spoje), datová centra a ostatní digitální služby

Vodíková infrastruktura je nově přidanou kategorií, která v předchozí právní úpravě (krizový zákon a nařízení 432/2010 Sb.) nebyla explicitně uvedena. Jde o přímý důsledek transpozice směrnice CER (Critical Entities Resilience, Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2022/2557) a rostoucího významu vodíku v evropské energetické politice.

Vybrané objekty kritické infrastruktury a jejich počty v rámci Ústeckého kraje naleznete v tabulce níže.

Objekt kritické infrastruktury	Počet prvků na území Ústeckého kraje
Nemocnice	15
Administrativní pracoviště HZS	12
Administrativní pracoviště policie	75
Čerpací stanice	278
Hasičská zbrojnice	286
Policejní služebna	16
Požární stanice	23
Pracoviště kraje	5
Pracoviště obce	399
Územní středisko záchranné služby	4
Výjezdové stanoviště ZZS	20
BTS	Cca 900 ²⁰

Tabulka 7: Vybrané prvky kritické infrastruktury v Ústeckém kraji, vlastní šetření k roku 2025

Příklady využití vodíku při zálohování prvků kritické infrastruktury

V kontextu současných bezpečnostních hrozeb se schopnost státu a regionů čelit krizovým situacím stává prioritou. Rozsáhlý výpadek dodávek elektrické energie, který zasáhl Českou republiku dne 4. července 2025 ukázal, že riziko blackoutu není pouze hypotetické, ale představuje reálný scénář s kaskádovými dopady na zdraví obyvatel, bezpečnost a funkčnost ekonomiky. V okamžiku, kdy konvenční distribuční síť selže, se stabilita systému opírá výhradně o nezávislé záložní zdroje. Právě zde vodíkové technologie nabízejí strategickou výhodu oproti

²⁰ Výpočet dle map poskytnutých [GSMweb.cz - interaktivní mapa BTS](https://gsmweb.cz)

tradičním řešením. V krizových stavech, kdy může být logistika fosilních paliv narušena a kapacita bateriových úložišť vyčerpána v řádu hodin, poskytuje vodík možnost dlouhodobého, tichého a emisně neutrálního provozu. Následující příklady demonstrují, jak lze vodík efektivně integrovat do systémů ochrany kritické infrastruktury a zajistit tak kontinuitu klíčových služeb i v těch nejnáročnějších podmínkách.

Zdravotnictví:

V oblasti zdravotnictví existují reálné instalace vodíkových UPS systémů v nemocnicích a zdravotnických zařízeních. Příklady: integrované UPS řešení ABB + GenCell v nemocnici Hillel Yaffe v Izraeli, které zajišťuje nepřerušitelný provoz život zachraňujících systémů a současně nahrazuje část dieselgenerátorů.²¹

Záloha telekomunikačních systémů – záloha BTS (základnová stanice)

U telekomunikačních věží jsou vodíkové palivové články nasazovány jako náhrada diesellových agregátů v Indii, Švédsku a USA – buď v pevné konfiguraci s místním zásobníkem vodíku, nebo jako mobilní „plug-and-play“ jednotky, které mohou sdíleně napájet více stožárů. Tato řešení výrazně prodlužují dobu zálohy na dny.²²

2.3 Environmentální kontext a potřeby dekarbonizace

Potřeba snížení emisí CO₂ v Ústeckém kraji je nevyhnutelná a naléhavá. Evropské a národní klimatické cíle vyžadují transformaci regionu z uhelné pánve na model nízkoemisní ekonomiky založené na obnovitelných zdrojích, vodíku a cirkulárních principech. Úspěšné naplnění těchto cílů vyžaduje koordinovaný přístup zahrnující útlum fosilních paliv, masivní investice do čistých technologií, sociální podporu zranitelných skupin a využití unikátního potenciálu regionu v oblasti vodíkových technologií.

²¹ [Israel's first hospital hydrogen backup power solution is a lifesaver | News center | ABB](#)

²² U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. *Fuel Cells for Backup Power in Telecommunications Facilities* [online]. Golden (Colorado): National Renewable Energy Laboratory, duben 2009 [cit. 2025-11-26]. DOE/GO-102009-2709. Dostupné z: <https://docs.nrel.gov/docs/fy09osti/44520.pdf>

POWERCELL GROUP. Resilient Telecom Infrastructure with Hydrogen Fuel Cells. In: *PowerCell Group* [online]. Göteborg: PowerCell Group, 18. 12. 2024 [cit. 2025-11-26]. Dostupné z: <https://powercellgroup.com/resilient-telecom-hydrogen-fuel-cells/>

PRESS INFORMATION BUREAU, GOVERNMENT OF INDIA. Hydrogen based fuel cells for uninterrupted power supply to telecom towers [online]. New Delhi: Ministry of Science and Technology, 2. 3. 2025 [cit. 2025-11-26]. PRID 2107798. Dostupné z: <https://www.pib.gov.in/PressReleaselframePage.aspx?PRID=2107798>

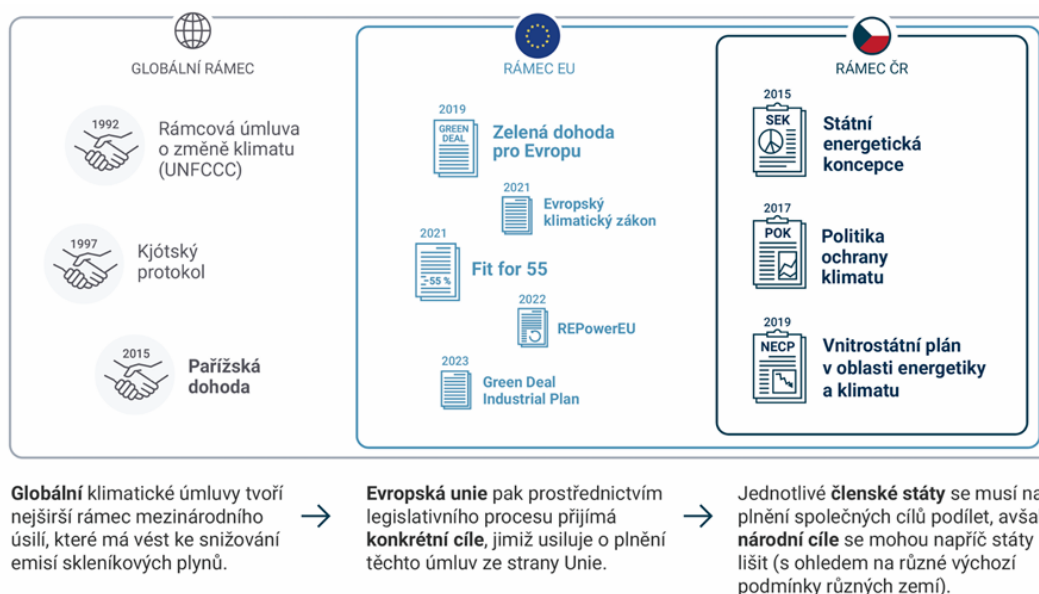
2.3.1 Analýza environmentálních cílů, potřeba snížení emisí CO₂ v kraji

2.3.1.1 Evropský a národní kontext klimatických cílů

Unijní klimatická politika a legislativa je rámována především Zelenou dohodou pro Evropu, Evropským právním rámcem pro klima, balíčkem Fit for 55, plánem REPowerEU a Dohodou o čistém průmyslu. Nejde přitom pouze o politiky v oblasti energetiky a průmyslu, ale i strategie v oblasti ochrany biodiverzity, udržitelného zemědělství, kvalitního obytného prostředí nebo zamezování znečištění (včetně vody nebo ovzduší). Tyto rámce navigují konkrétní přijímaná opatření v podobě nařízení a směrnic i jejich finanční podporu.

V ČR existují tři významné strategické dokumenty či vládní koncepce, které budou formovat cestu Česka k bezemisní ekonomice v následující dekádě: Politika ochrany klimatu ČR (aktualizace říjen 2025), Státní energetická koncepce ČR a Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu (2024).

Česká republika se zavázala k ambiciózním klimatickým cílům, které reflektují závazky Evropské unie v rámci Zelené dohody pro Evropu. Zásadním cílem České republiky je do roku 2030 snížit emise skleníkových plynů alespoň o 55 % ve srovnání s rokem 1990, tedy na zhruba 87 Mt CO₂eq.

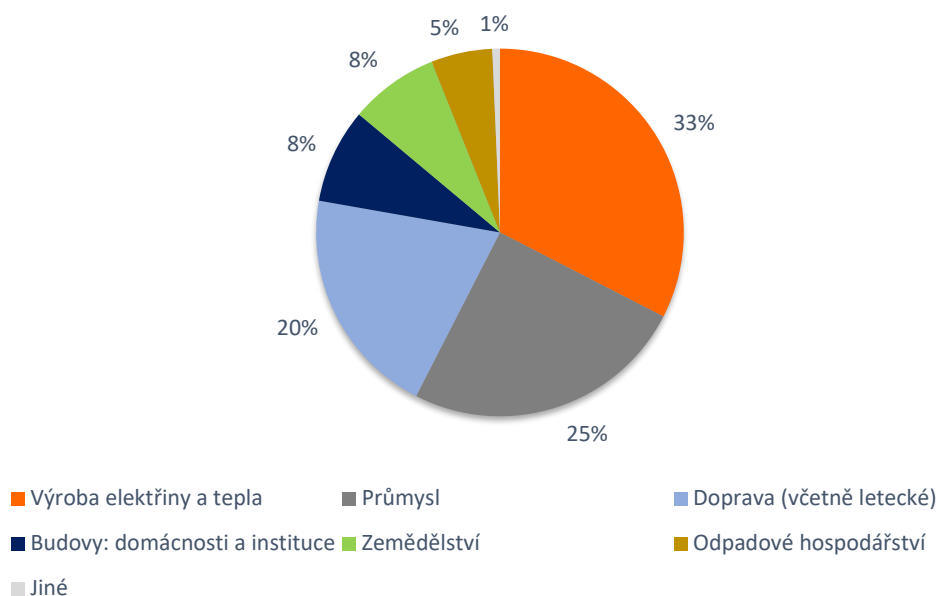


Obrázek 2: Schéma hlavních globálních, unijních a národních rámců pro ochranu klimatu²³

²³ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Politika ochrany klimatu v České republice: aktualizace pro období 2025 až 2050*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, červenec 2025. Prováděcí dokument k Vnitrostátnímu plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu z prosince 2024. 207 s.

Emise CO₂

Nejvyšší podíl emisí CO₂ spadá do sektoru energetiky, jedná se především o emise CO₂ ze spalování uhlí a zemního plynu při výrobě elektřiny a tepla. Pohybují na úrovni přibližně 40 Mt CO₂eq ročně a představují cca 33 % z veškerých emisí vyprodukovaných v ČR (včetně sektoru LULUCF).



Graf 22: Hrubé rozdělení emisí dle sektorů

Zdroj dat: Fakta o klimatu²⁴, vlastní zpracování

Klíčové nástroje dekarbonizace

Klíčovými nástroji pro dekarbonizaci a pro snižování využití fosilních zdrojů jsou:

- Rozvoj obnovitelných zdrojů energie (OZE) – Česko má do roku 2030 za cíl navýšit podíl OZE na konečné spotřebě energie na 30,1 % (modelový dekarbonizační scénář dosahuje 30,1 %, unijní cíl je ve výši 42,5 %);
- Snižování konečné spotřeby energie – ze současných 1064 PJ (data za rok 2021) na 852 PJ (modelový dekarbonizační scénář tohoto cíle zhruba o 100 PJ nedosahuje, cíl EU je ještě ambicióznější);
- Útlum uhelné energetiky – Podle dekarbonizačního scénáře dojde v druhé polovině 20. let k razantnímu útlumu hnědouhelných zdrojů vlivem systému EU ETS, což představuje snížení emisí v sektoru energetiky v roce 2030 o více než 70 % oproti roku 2019.

²⁴ <https://faktaoklimatu.cz/datasety/emise-cr>

2.3.1.2 Situace Ústeckého kraje v kontextu environmentální zátěže a plánované dekarbonizace

Ústecký kraj se nachází v kritické pozici z hlediska environmentální zátěže i transformačních výzev. V případě emisí SO₂ a NO_x se jedná o kraj s nejvyšší relativní zátěží v České republice (24,4% emisí SO₂ a 16,2% emisí NO_x v Česku v roce 2023). Jejich dominantními zdroji jsou elektrárny spalující fosilní paliva a chemický průmysl.

Emise SO₂ pocházejí zejména z velkých stacionárních zdrojů znečišťování – v Ústeckém kraji činí jejich podíl 91,0% (REZZO 1+2). Zdrojem emisí NO_x je jak spalování paliv ve velkých stacionárních zdrojích (76,1% emisí NO_x v Ústeckém kraji z REZZO 1+2), tak i doprava.

Dlouhodobě se jedná o třetí nejvíce zatížený kraj emisemi v přepočtu na plochu území (po Praze a Moravskoslezském kraji). U emisí SO₂ přepočtených na plochu území je Ústecký kraj na 1. místě ze všech krajů.²⁵

Emise CO₂

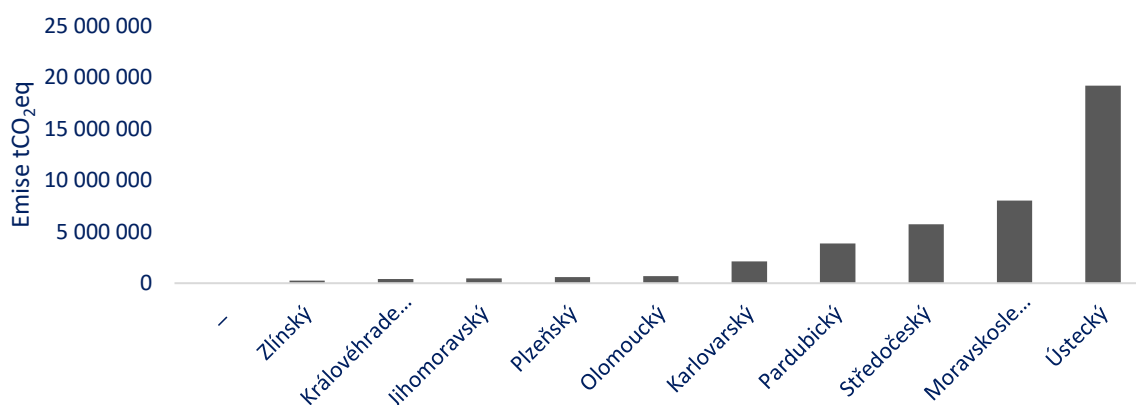
Na území Ústeckého kraje leží 9 z 30 největších emitentů (k roku 2023, dle dat ze systému emisních povolenek) CO₂ v České republice, což potvrzuje roli Ústeckého kraje jako energetické oblasti s vysokými emisemi ze spalování fosilních paliv a z rafinerií. Těchto 9 podniků tvoří cca 18,5 % celkových emisí ČR a cca 41 % celkových emisí v povolenkovém systému EU ETS. V absolutních číslech se jedná o cca 19,2 Mt CO₂eq emitovaných na území Ústeckého kraje.

Název	Sektor	Emise tCO ₂ eq
Elektrárna Počerady	elektrárna, teplárna	4 690 547,00
Elektrárna Tušimice	elektrárna, teplárna	3 570 884,00
Rafinérie Litvínov	rafinérie	3 443 891,00
Elektrárna Prunéřov	elektrárna, teplárna	3 025 633,00
Elektrárna Ledvice	elektrárna, teplárna	2 823 303,00
Teplárna Komořany	elektrárna, teplárna	511 891,00
Teplárna Trmice	elektrárna, teplárna	461 891,00
Cementárna Čížkovice (Holcim Česko, a.s.)	cementárna	393 232,00
Mondi Štětí	elektrárna, teplárna	274 695,00

Tabulka 8: Největší emitenti CO₂ v Ústeckém kraji

Zdroj dat: Fakta o klimatu 2025, vlastní zpracování

²⁵MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Souhrnná zpráva o životním prostředí v krajích ČR 2023. Praha: MŽP, 2024. Dostupné z: <https://www.mzp.gov.cz>



Graf 23: Množství emisí 30 největších emitentů CO₂ v ČR za rok 2023 - rozdělení dle krajů

Zdroj dat: Fakta o klimatu 2025, vlastní zpracování

Potřeba transformace v Ústeckém kraji

Úspěšné naplnění národních a evropských klimatických cílů v Ústeckém kraji vyžaduje:

- Dekarbonizaci elektroenergetiky a teplárenství v souladu s cílem odchodu od těžby a spalování uhlí pro výrobu elektřiny a tepla do roku 2033
- Rozvoj OZE bez dopadu na energetickou resilienci
- Rozvoj flexibilních zdrojů – pro dostatečný říditelný výkon bude třeba podpořit rozvoj kapacity nových plynových elektráren a tepláren. Pro efektivní zajištění výkonové rovnováhy stejně jako pro efektivní využití investic do solární a větrné energetiky je klíčový rozvoj akumulace stejně jako agregace a flexibility na straně spotřeby
- Dekarbonizaci teplárenství – V teplárenství je třeba kromě dočasného nahrazení uhlí zemním plynem se závazkem přechodu na dekarbonizované plyny zajistit nový systémový přístup k dekarbonizaci se zaměřením na celkovou efektivitu využití energie

2.3.2 Role vodíku v ekologické transformaci regionu

Vodík zde nabízí tyto cesty:

- Náhrada uhlí v paroplynových elektrárnách a teplárnách: Moderní plynové turbíny jsou často navrženy jako hydrogen-ready, tedy s možností postupného přimíchávání vodíku do paliva vedle zemního plynu. V budoucnu umožní i kompletní spalování vodíku, čímž se emise sníží na minimum a zůstane zachován dostatečný říditelný výkon pro stabilitu sítí a bezpečnost dodávek energie.

- Modernizace zdrojů: Dnes se staví nové plynové zdroje právě s ohledem na budoucí využití vodíku; investice do těchto projektů včetně infrastruktury jsou podporovány i evropskými programy.
- Vodík jako akumulární médium umožní vyrovnávat sezónní i krátkodobé výkyvy a zvyšuje celkovou stabilitu a odolnost regionální energetiky.
- Vodík lze použít pro tzv. sektorovou integraci – energii z OZE lze uložit a podle potřeby využít v teplárenství, dopravě i průmyslu. K distribuci směsi vodíku do 20 % lze využít již existující distribuční plynárenskou síť.

2.4 Právní a institucionální rámec pro výrobu obnovitelného vodíku a jeho využívání

Legislativní rámec EU, ale i ČR doznal za 3 roky od publikace *Vodíkové strategie ÚK* významných změn. Na unijní úrovni došlo k finalizaci řady klíčových směrnic a nařízení, které definují rámec pro výrobu obnovitelného, potažmo nízkouhlíkového vodíku a jeho využívání v sektorech průmyslu, dopravy a energetiky. Směrnice a nařízení byly z většiny součástí legislativního balíčku *Fit-for-55*, který byl hlavním implementačním plánem *Zelené dohody pro Evropu*.²⁶ Na národní úrovni došlo k transpozici řady směrnic, zejména směrnice RED III. Transpozice plynárenského balíčku je momentálně řešena na Ministerstvu průmyslu a obchodu.

2.4.1 Legislativní rámec na evropské úrovni

Nejzásadnější legislativní a nelegislativní akty, které byly již na unijní úrovni přijaty jsou přehledně vypsány v tabulce níže.

Zkratka, číslo, zveřejnění v Úředním věstníku EU	Plný název (odkaz na Úřední věstník EU)
EU Taxonomy, 2020/852, 22. 6. 2020	Nařízení zřizující rámce pro usnadnění udržitelných investic (L_2020198CS.01001301.xml)
EU ETS 2, 2023/959, 16. 5. 2023	Směrnice o vytvoření systému pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů v Unii a rozhodnutí (EU) 2015/1814 o vytvoření a uplatňování rezervy tržní stability pro systém Unie pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů (L_2023130CS.01013401.xml)

²⁶ Rada Evropské unie. *Fit for 55: how the EU will turn climate goals into law* [online]. Poslední revize 24. února 2025. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/fit-for-55/>

AFIR, 2023/1804, 13. 9. 2023	Nařízení o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva (L_2023234CS.01000101.xml)
CBAM, 2023/956, 16. 5. 2023	Nařízení, kterým se zavádí mechanismus uhlíkového vyrovnání na hranicích (L_2023130CS.01005201.xml)
FuelEU Maritime, 2023/1805, 13. 9. 2023	Nařízení o využívání obnovitelných a nízkouhlíkových paliv v námořní dopravě (L_2023234CS.01004801.xml)
RED, 2023/2413, 18.10. 2023	Směrnice, pokud jde o podporu energie z obnovitelných zdrojů (L_202302413CS.000101.fmx.xml)
ReFuelEU Aviation, 2023/2405, 18. 10. 2023	Nařízení o zajištění rovných podmínek pro udržitelnou leteckou dopravu (Iniciativa pro letecká paliva ReFuelEU) (L_202302405CS.000101.fmx.xml)
CRMA, 2024/1252, 3. 5. 2024	Nařízení, kterým se stanoví rámec pro zajištění bezpečných a udržitelných dodávek kritických surovin (L_202401252CS.000101.fmx.xml)
NZIA, 2024/1735, 28. 6. 2024	Nařízení, kterým se zřizuje rámec opatření pro posílení evropského ekosystému výroby technologií pro nulové čisté emise (L_202401735CS.000101.fmx.xml)
Plynárenský balíček, 2024/1789, 2024/1788, 15. 7. 2024	Nařízení o vnitřním trhu s plynem z obnovitelných zdrojů, se zemním plynem a s vodíkem (L_202401789CS.000101.fmx.xml) Směrnice o společných pravidlech pro vnitřní trh s plynem z obnovitelných zdrojů, se zemním plynem a s vodíkem (L_202401788CS.000101.fmx.xml)
DA RFNBO, 2023/1184, 20. 6. 2023	Nařízení v přenesené pravomoci stanovující unijní metodiku, v níž jsou vymezena podrobná pravidla pro výrobu kapalných a plyných paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu používaných v odvětví dopravy (L_2023157CS.01001101.xml)
DA GHG, 2023/1185, 20. 6. 2023	Nařízení v přenesené pravomoci stanovující minimální hodnoty pro úspory emisí skleníkových plynů z recyklovaných paliv s obsahem uhlíku a upřesněním metodiky pro posuzování úspor emisí skleníkových plynů z kapalných a plyných paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu používaných v odvětví dopravy a z recyklovaných paliv s obsahem uhlíku (L_2023157CS.01002001.xml)

DA k LCF 2025/2359, 8. 7. 2025	NAŘÍZENÍ KOMISE V PŘENESENÉ PRÁVOMOCI (EU) 2025/2359 ze dne 8. července 2025, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/1788 upřesněním metodiky pro posuzování úspor emisí skleníkových plynů z nízkouhlíkových paliv https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202502359
--------------------------------	--

Tabulka 9: Přehled přijatých evropských legislativních a dalších aktů 2022 – 2025

Klíčové směrnice a nařízení z hlediska České republiky, potažmo ÚK jsou: nařízení AFIR, směrnice RED, nařízení ReFuelEU Aviation, Plynárenský balíček a akty v přenesené pravomoci k obnovitelným palivům nebiologického původu (RFNBO) a k nízkouhlíkovým palivům. Směrnice a nařízení byla přijata mezi lety 2023 až 2025. Nařízení o zavádění infrastruktury pro alternativní paliva (AFIR) bylo publikováno v Úředním věstníku v září 2023 a zaměřuje se na zavádění infrastruktury především dobíjecích a vodíkových plnicích stanic. Nařízení zrušuje směrnici 2014/94/EU, má za cíl akcelarovat přechod k nízkoemisní mobilitě skrze cíle, které musí plnit jednotlivé členské státy, aby bylo dosaženo výstavby infrastruktury koordinovaně a napříč Evropskou unií.²⁷ Pro vodíkovou mobilitu ukládá členským státům zajistit výstavbu plnicích stanic každých 200 km podél hlavní sítě TEN-T (do 10 km) s kumulovanou kapacitou jedné tuny vodíku denně při tlaku 700 barů. Nařízení zavazuje zároveň k výstavbě plnicích stanic v městských uzlech, kde není minimální požadavek na plnicí tlak. Plnicí stanice by měly být v provozu do konce roku 2031. Pro ČR by k plnění cílů AFIR bylo potřeba vystavit 6 plnicích stanic podél hlavní sítě TEN-T a 10 v městských uzlech. Nařízení neomezuje typ vydávaného vodíku, ten je omezen především dotačními podmínkami ze strany Nařízení o obecných blokových výjimkách (GBER) na výdej pouze obnovitelného vodíku po roce 2035 v případě, že bude plnicí stanice finančně podpořena státem či ze zdrojů EU.

Pro Ministerstvo dopravy zpracovávalo v rámci projektu *Národního centra vodíkové mobility (NAHYC-m)* konsorcium partnerů dokument, kde představuje možné řešení pro splnění požadavků AFIR na vodíkovou infrastrukturu ze strany ČR. Ten vycházel z projektu CK02000044, Progresivní rozvoj vodíkového hospodářství v dopravě ČR.²⁸ Vhodným rozmístěním plnicích stanic napříč ČR je možné splnit jak požadavek pro městský uzel, tak pro hlavní síť TEN-T. Z dokumentu vyplývá, že pro Ústecký kraj je vhodné využít k výstavbě plnicí stanice území města Ústí nad Labem, kde je protnutý městský uzel v kombinaci se sítí TEN-T.

²⁷Česká vodíková technologická platforma (HYTEP). *Strategicko-legislativní a politický rámec pro rozvoj vodíkového hospodářství EU* [online]. 2024. Dostupné z: https://www.cistadoprava.cz/files/NAHYC_DP010-V05-O-Legislativni_a_politicko-strategicke_ramce_EU.pdf

²⁸ Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. *Projekt CK02000044 – Progresivní rozvoj vodíkového hospodářství v dopravě ČR* [online]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz>, projekt podpořený TA ČR v rámci programu VaVal Doprava 2020+

V tomto kontextu Ministerstvo dopravy vypisuje dotační výzvy k podpoře výstavby plnicích stanic v rámci *Operačního programu Doprava*.

Zkušenosti z prvních let implementace nařízení o infrastruktuře pro alternativní paliva (AFIR) naznačují, že dosažení jeho ambiciózních cílů bude složitější, než se původně předpokládalo. Klíčové překážky spočívají v nízkém stavu agregované poptávky po vozidlech a infrastruktuře na bázi alternativních paliv a ve značných kapitálových nákladech spojených s budováním a údržbou sítě plnicích stanic. Vzhledem k těmto skutečnostem lze očekávat přehodnocení právního rámce AFIR, které by mohlo vést k přeformulování požadavků v souladu s ekonomickou realitou a schopnostmi členských států.

2.4.1.1 Směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (REDIII)

Stěžejním legislativním aktem, který definuje výrobu a spotřebu obnovitelného vodíku v Evropské unii je revidovaná směrnice RED III. Směrnice byla zveřejněna v Úředním věstníku v říjnu 2018. Ta definuje několik sektorových cílů pro spotřebu vodíku, především v dopravě a průmyslu. Směrnice zároveň definuje obnovitelný vodík jakožto součást tzv. obnovitelných paliv nebiologického původu (RFNBO). Směrnice zároveň zmocňuje Evropskou komisi vydat akt v přenesené pravomoci, kterým stanovuje pravidla výroby RFNBO napříč EU.²⁹

V oblasti výroby definuje směrnice v článku 2, bodu 36 obnovitelná paliva nebiologického původu jako kapalná a plynná paliva, jejichž energetický obsah je získáván z jiných obnovitelných zdrojů než z biomasy.³⁰ Jedná se o obnovitelný vodík, metanol, čpavek a e-paliva. Zmocňující ustanovení přijímat akt v přenesené pravomoci k pravidlům výroby RFNBO lze najít v článku 27, odstavci 6.

Z hlediska sektorových cílů vymezuje směrnice RED III cíle pro sektor průmyslu a dopravy. V průmyslu zavazuje členské státy dosáhnout podílu 42 % spotřeby RFNBO v průmyslu od roku 2030 a 60 % od roku 2035, přičemž cílí na náhradu šedého vodíku v průmyslových činnostech, jež jsou klasifikovány v rámci NACE Revize 2, kterým se mění nařízení Rady (EHS) č. 3037/90 a některá nařízení ES o specifických statistických oblastech³¹. Jedná se o sekce B, C, F a J, mezi které spadá například využívání vodíku pro výrobu chemických látek a produktů, nebo skla či farmaceutických produktů.

V sektoru dopravy směrnice stanovuje specifické cíle, a to buďto docílit 29 % podílu obnovitelné energie v energiích dodávaných do sektoru dopravy nebo snížit emisní náročnost sektoru dopravy o minimálně 14,5 % v porovnání s rokem 1990. Směrnice zároveň požaduje

²⁹ Česká vodíková technologická platforma (HYTEP). *Cestovní mapa rozvoje vodíkového hospodářství v ČR* [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.hytep.cz/images/dokumenty-ke-stazeni/cestovni-mapa-rozvoje-vodikoveho-hospodarstvi-2023.pdf>

³⁰ Evropská unie. *Směrnice (EU) 2018/2001 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (RED)* [online]. In: *EUR-Lex*. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A02018L2001-20240716>

³¹ Evropská komise. *Statistická klasifikace ekonomických činností NACE – Revize 2.1* [online]. In: *EUR-Lex – Přehled právních předpisů EU*. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/CS/legal-content/summary/statistical-classification-of-economic-activities-nace-revision-2-1.html?fromSummary=14>

zajistit 5,5 % podílu RFNBO, pokročilých biopaliv či bioplynu na koncové spotřebě energie v sektoru dopravy od roku 2030 a 1% podíl pro samotné RFNBO.

V ČR by si transpozice směrnice v neměnné podobě vyžádala spotřebu přibližně 10 tisíc tun³² RFNBO od roku 2030. Vzhledem k strategickému významu rafinerie ORLEN Unipetrol, a.s. v Litvínově bude většina směrnice plněna na území UK.³³

2.4.1.2 Nařízení o zajištění rovných podmínek pro udržitelnou leteckou dopravu (ReFuelEU Aviation)

V říjnu 2023 bylo v Úředním věstníku EU publikováno nařízení zaměřující se na podporu spotřeby udržitelných leteckých paliv v oblasti civilního letectví. Nařízení stanovuje povinnost pro letiště odbavující více než 800 tisíc cestujících nebo 100 tisíc tun nákladu ročně nahrazovat část konvenčních paliv udržitelnými. Povinnosti se vztahují i na dodavatele paliv na letiště či letecké společnosti.

Nařízení stanovuje povinnosti pro udržitelná letecká paliva (dále jen SAF) a také pro syntetická letecká paliva v rámci podílu SAF. Pod SAF nařízení definuje v článku 2, bodu 7 pokročilá letecká biopaliva, syntetická letecká paliva a recyklovaná letecká paliva s obsahem uhlíku. Syntetická letecká paliva jsou RFNBO. V případě výroby syntetického paliva z vodíku z jaderné elektřiny je možné uplatnit takovéto palivo i do cíle SAF a nařízení je definuje pod tzv. syntetickými nízkouhlíkovými palivy. Povinnosti se postupně zpřísňují a jsou rozděleny jak pro SAF, tak pro syntetická letecká paliva. Významným budoucím dodavatelem SAF na území ČR je i litvínovská rafinerie Orlen Unipetrol.

Rok zavedení povinnosti	Podíl SAF	Podíl syntetických paliv
2025	2 %	Není
2030	6 %	Není
2030-2031	6 %	1,2 % (a každý rok min. 0,7 %)
2032-2033	6 %	2 % (a každý rok minimálně 1,2 %)
2032-2034	6 %	2 % (a každý rok minimálně 1,2 %)
2035-2040	20 %	5 %
2040-2045	34 %	10 %
2045-2050	42 %	15 %
Od 2050	70 %	35 %

Tabulka 10 – Přehled postupného navyšování povinnosti nahrazovat část konvenčních paliv udržitelnými

³² ORLEN Unipetrol. Zpráva o trvale udržitelném rozvoji skupiny ORLEN Unipetrol za rok 2024 [online]. 2025 [cit. 2025-11-30]. Dostupné z: https://www.ornlenunipetrol.cz/cs/zodpovedna_firma/dokumenty-a-zpravy/Documents/Zprava_o_TUR_ve_skupine_ORLEN_Unipetrol_za_rok_2024.pdf

³³ Spotřeba RFNBO v rafinerii je započítávána do cílů pro dodávku RFNBO do sektoru dopravy, a to využitím RFNBO pro účely hydrogenace či hydrokrakování v rafinerských procesech při výrobě konvenčních paliv.

2.4.1.3 Plynárenský balíček

V červenci 2024 byl v Úředním věstníku EU publikován plynárenský balíček, který obsahuje směrnici 2024/1788 o společných pravidlech pro vnitřní trh s plynem z obnovitelných zdrojů, se zemním plynem a s vodíkem a nařízení 2024/1789 o vnitřním trhu s plynem z obnovitelných zdrojů, se zemním plynem a s vodíkem. Nařízení se zaměřuje na rozvoj trhu s vodíkem prostřednictvím plynárenské soustavy. Definuje nově Evropskou síť provozovatelů vodíkových sítí (ENNOH), či určuje, jak by mělo dojít k integrovanému plánování sítí pro celou EU.

Nařízení preferuje využití vodíku napřímo před přimícháváním a obsahuje nastavení pravidel vodíkové sítě. Konkrétně definuje nově vodíkovody, terminály, skladování vodíku či přeshraniční přepravu plynu. Cílem je nastavit pravidla pro trh tak, aby byl zajištěn rovný přístup jak výrobcům, přepravcům tak koncovým spotřebitelům.

Směrnice definuje například nízkouhlíková paliva či nízkouhlíkový vodík včetně otázky jejich certifikace. K nim Komise stanovila metodiku výpočtu emisní stopy (v rámci DA 2025/2359). Směrnice mimo jiné stanovuje pravidla týkající se fungování vodíkového trhu, povolování a dalších aspektů spojených s plynárenstvím a přepravou vodíku plynovody.

2.4.1.4 Nařízení v přenesené pravomoci stanovující unijní metodiku, v níž jsou vymezena podrobná pravidla pro výrobu kapalných a plynných paliv z obnovitelných zdrojů nebiologického původu používaných v odvětví dopravy

Směrnice RED II (2018/2001) zmocnila v článku 27(3) Evropskou komisi k vydání aktu v přenesené pravomoci, kterým se stanoví unijní metodika pro pravidla výroby RFNBO, konkrétně obnovitelného vodíku. Komise tento delegovaný akt (nařízení 2023/1184) přijala 10. února 2023, tedy ještě před tím, než byla směrnice RED II novelizována směrnicí RED III. Delegovaný akt byl publikován v Úředním věstníku EU 20. června 2023. I proto se metodika odkazuje na RFNBO paliva jen jako na paliva pro sektor dopravy, navzdory tomu, že směrnice RED III rozšiřuje jejich použití i do sektoru průmyslu. Metodika stanovuje podmínky, za kterých lze elektrickou energii prohlásit za plně obnovitelnou a vyrobit s její pomocí obnovitelný vodík elektrolýzou. Elektřina využitelná při výrobě vodíku elektrolýzou může být vyrobena ze všech obnovitelných zdrojů s výjimkou biomasy. Součástí metodiky jsou i detailní pravidla pro výpočet uhlíkové stopy od výroby vodíku až po jeho spotřebu. Pravidla stanovují, že RFNBO, a tedy i obnovitelný vodík, musí mít maximální emisní stopu 3,38 kg CO₂ na 1 kg vodíku, přičemž elektřina, která je do elektrolýzéry dodávána, musí být plně obnovitelná, to znamená, že musí plnit řadu pravidel adicionality, časové a geografické korelace. Emise se průměrují v návaznosti na časový horizont definovaný pro dané období v rámci časové korelace.

Cílem těchto pravidel je docílit toho:

- aby elektrolýzéry, které mají nižší energetickou účinnost oproti přímému využití elektřiny, nespotřebovávaly stávající elektřinu z již postavených obnovitelných zdrojů energie (dále jen OZE) (adicionalita);

- aby elektřina vyrobená v OZE v danou hodinu (či do roku 2030 v daný měsíc) byla v elektrolyzáru i v daný moment spotřebována (časová korelace);
- aby elektrolyzář vyráběl elektřinu jen z OZE, které se nachází ve stejné nabídkové zóně (geografická korelace), čímž by mělo být zamezeno velkým přetokům elektřiny mezi nabídkovými zónami.

V případě splnění podmínek výroby obnovitelného vodíku lze daný vodík certifikovat podle dobrovolného schématu, které je uznáno Komisí.³⁴ Takový vodík následně lze využít k vykazování cílů udržitelnosti pro RFNBO paliva v sektoru průmyslu a dopravy.

Akt zavazuje Evropskou komisi do konce července 2028 předložit Radě EU a Evropskému parlamentu dopadovou studii zejména časové korelace na rozvoj trhu s vodíkem. V současnosti Komise zahájila studii, která povede k vytvoření tohoto dokumentu, přičemž řada členských států, oborových asociací a průmyslu žádá Komisi, aby přezkum proběhl výrazně dříve.

2.4.1.5 Nařízení v přenesené pravomoci (EU) 2025/2359 ze dne 8. července 2025) doplňující směrnici 2024/1788, specifikující metodologii, v níž jsou vymezena pravidla pro výpočet úspor emisí skleníkových plynů z nízkouhlíkových paliv

Součástí směrnice v rámci dekarbonizačního balíčku pro trh s plyny je kromě definice nízkouhlíkového vodíku, který spadá pod definici nízkouhlíkových paliv, i závazek Komise vytvořit akt v přenesené pravomoci k vydefinování metodologie pro výpočet emisí skleníkových plynů z nízkouhlíkových paliv. Evropská komise v září 2024 publikovala na svých stránkách veřejnou konzultaci k návrhu metodiky.³⁵ Metodika má být technologicky neutrální, přičemž nízkouhlíkový vodík lze vyrábět pouze z neobnovitelné energie, a to řadou produkčních metod od parního reformingu zemního plynu se zachytáváním CO₂ (technologie CCS, resp. CCUS) po elektrolyzu vody za použití jaderné elektřiny nebo elektřiny z pyro/termo/plazmalýzy metanu. V metodice se definuje emisní stopa metanu a započítává se i emisní potenciál jeho úniků včetně dopravy. V průběhu roku 2025 EK publikovala další verze, ve kterých emisní stopu metanu a s ním spojené nepřímé emise zvýšila, což ohrožuje projekty, ve kterých se počítá s využitím zemního plynu jako suroviny pro výrobu vodíku. Platí totiž, že nízkouhlíkový vodík nesmí mít - podobně jako obnovitelný - vyšší emisní stopu než 3,38 kg CO₂ na 1 kg vodíku.

Nařízení EK v přenesené pravomoci (EU) 2025/2359 bylo 21. 11. 2025 publikováno v Úředním věstníku EU. Vstoupilo v platnost 11. prosince 2025 (20 dní po publikaci).

³⁴ Evropská komise. *Dobrovolná schémata pro prokazování udržitelnosti v oblasti bioenergie* [online]. Dostupné z: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/bioenergy/voluntary-schemes_en

³⁵ Evropská komise. *Konzultace k návrhu metodiky pro nízkouhlíkový vodík (LCH)* [online]. 2024. Dostupné z: https://energy.ec.europa.eu/news/commission-launches-consultation-draft-methodology-low-carbon-hydrogen-2024-09-27_en

EK zároveň slibuje do poloviny roku 2026 dopracovat návrh pro pravidla při využívání jaderné elektřiny k výrobě nízkouhlíkového vodíku v samostatném dokumentu, který bude následně možné komentovat v rámci veřejné konzultace.

2.4.2 Legislativní rámec na národní úrovni

Přístup národní legislativy k vodíku by se dal rozdělit podle účelu jeho využití. Na vodík nahlíží legislativa jinak v závislosti na tom, zda je využit:

- jako surovina pro průmyslové procesy
- jako palivo v oblasti mobility
- jako energetický plyn ve spojitosti s plynárenstvím

V tomto kontextu vytvořilo MPO ve spolupráci s HYTEP na začátku roku 2024 souhrnný dokument s názvem „*Výroba vodíku elektrolýzou vody z hlediska živnostenských oprávnění*“³⁶, který návodným způsobem přibližuje jednotlivá využití vodíku i s ohledem na platnou legislativu.

Kromě platné legislativy byl vodík do řady zákonů přidán v souladu s transpozicí směrnic zmíněných v předchozí kapitole v letech 2023 až 2025. Jedná se zejména o transpozici směrnice RED III a z ní vyplývajících povinností a definic vodíku do zákona č. 382/2021 Sb. o podporovaných zdrojích energie a do zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Tyto zákony, do kterých byly vodíkové cíle a definice ze směrnice RED III transponovány na začátku roku 2025, vytváří společně se zákonem č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (*dále jen Energetický zákon*) a společně se zákonem č. 311/2006 Sb. o pohonných hmotách (*dále jen Zákon o PHM*) a zákonem č. 455/1991 Sb. o živnostenském podnikání (*dále jen Živnostenský zákon*) komplexní rámec pro regulaci vodíku v jednotlivých sektorech jeho využití. Nad rámec zákonů, které regulují vodík, se vodíkových projektů v ČR dotýkají například ještě zákon č.100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí či zákon č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezování znečištění.

Zkrácený název zákona	Plný název zákona včetně odkazu
Živnostenský zákon	Zákon č. 455/1991 Sb. o živnostenském podnikání (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-455)
Energetický zákon	Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458)

³⁶ Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky. *Instrukce „Výroba vodíku elektrolýzou vody z hlediska živnostenských oprávnění“* [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.hytep.cz/images/dokumenty-ke-stazeni/Instrukce%20Vyroba%20vodiku%20elektrolyzou%20vody%20z%20hlediska%20zivnostenskych%20opraveni.pdf>

Zákon o PHM	Zákon č. 311/2006 Sb. o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-311)
Zákon o POZE	Zákon č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-165)
Zákon o ovzduší	Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-201)
EIA	Zákon č. 100/2001 Sb., zákon o posuzování vlivů na životní prostředí (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-100)
Integrované povolení	Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci) (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-76)
Vyhrazená plynová zařízení	Nařízení vlády č. 191/2022 Sb., o vyhrazených technických plynových zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2022-191)
Zákon o prevenci závažných havárií	Zákon č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi (https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224)

Tabulka 11 – Přehled národních zákonů a prováděcích předpisů

2.4.3 Legislativní rámec dle způsobu užití vodíku

2.4.3.1 Vodík jako surovina pro průmyslové účely

Národní legislativa ČR reguluje výrobu vodíku pro průmyslové účely skrze zákon č. 455/1991 Sb. o živnostenském podnikání v rámci, v němž se zájemci o výrobu vodíku na území České republiky musí zavázat vázanou činností „Výroba nebezpečných chemických látek a nebezpečných chemických směsí a prodej chemických látek a chemických směsí klasifikovaných jako vysoce toxické a toxické.“ Tímto rámcem se musí řídit veškeré výroby na území ÚK, pokud dochází k prodeji či nakládání s vodíkem mimo vlastní spotřebu. V případě vlastní spotřeby není nutné mít zapsanou vázanou živnost. V návaznosti na koncové využití je následně nezbytné, aby výrobce a prodejce vodíku disponoval dodatečnými živnostmi, či se řídil navazujícími zákony.

Výroba vodíku je zároveň regulována řadou navazujících zákonů, jmenovitě především zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, a zákonem č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a znečištění. Tyto dva zákony vytváří rámec pro povolení záměrů z hlediska životního prostředí. Nad rámec ochrany životního prostředí se výrobce musí také

vypořádat s technickou regulací, konkrétně nařízením vlády o vyhrazených technických plynových zařízeních (viz tabulka 11).

V rámci procesu EIA je na výroby vodíku nahlíženo podle bodu 34 a 87 Přílohy 1 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí). V případě bodu 34 v současnosti platí, že výroby s kapacitou do 200 tun vodíku ročně nemusí procházet zjišťovacím řízením. V případě bodu 87 platí, že zásobníky vodíku do 10 tisíc m³ a menší nemusí procházet zjišťovacím řízením. Povolování je nicméně odvislé od rozhodnutí krajského úřadu, což může rozhodnutí o podobných projektech v jednotlivých krajích značně odlišovat. V současnosti probíhá na Ministerstvu životního prostředí snaha limity pro výrobu vodíku elektrolýzou a pyro/plazmalýzou rozvolnit skrze ustanovení výjimky z hlediska elektrického výkonu zařízení. MŽP by mělo do změny zákona o EIA navrhnout výjimku pro elektrolytickou výrobu vodíku z vody pro výroby o velikosti do 10 MW, které by se tímto měly vyvázat ze zjišťovacího řízení. Pro pyrolýzu a plazmalýzu by výjimka měla být stanovena na 5 MW. Zda změna projde v navržené podobě je ale zatím nejasné.

2.4.3.2 Vodík jako palivo v oblasti mobility

V případě, že je vodík distribuován jako pohonná hmota, přistupuje se k němu na základě dvou zákonů, zákona č. 455/1991 Sb., zákon o živnostenském podnikání (živnostenský zákon) a zákona č. 311/2006 Sb., zákon o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pohonných hmotách). Pokud je vodík dodáván do sektoru dopravy, musí mít jeho dodavatel k provozování zapsanou koncesovanou živnost „Výroba a zpracování paliv a maziv a distribuce pohonných hmot“. Vodík je v zákoně o PHM definován jako alternativní palivo a jako na takové se na něj v minulosti vztahovala podmínka, že v případě jeho distribuce musí distributor složit vratnou kauci 20 milionů Kč. Podmínka vratné kauce nicméně byla v roce 2025 zrušena prostřednictvím změny zákona o PHM, který byl součástí komplexních změn Energetického zákona v rámci iniciativ LEX OZE 3. Pokud distributor vodíku zároveň plánuje jeho výrobu je vhodné užívat živnost na výrobu chemických látek, viz vodík jako surovina v předchozí kapitole.

2.4.3.3 Vodík jako energetický plyn ve spojitosti s plynárenstvím

Pokud by výrobce vodíku chtěl využít k přepravě, skladování a distribuci vodíku plynárenskou soustavu, musí se pohybovat v mezích energetického zákona. V principu je na vodík v plynárenství nahlíženo jako na energetický plyn a k výrobě, obchodu, distribuci či skladování je nezbytné, aby subjekt vlastnil licenci udělenou Energetickým regulačním úřadem (dále jen ERÚ). Zásadním aspektem je napojení výroby na plynárenskou soustavu. Vzhledem k tomu, že v dohledné budoucnosti nebude pro vodík vyčleněna vlastní separátní infrastruktura, kde by byl v čisté podobě přepravován či distribuován, je v roce 2025 a následných nutné o vodíku v energetice hovořit jako o blendu zemního plynu a vodíku. Na jaře 2025 svolalo Ministerstvo

průmyslu a obchodu pracovní skupinu, která se věnuje transpozici směrnice z plynárenského balíčku, která má za cíl změnit řadu ustanovení s vodíkem v rámci energetického zákona.

Nově se plánuje definice vodíku jako buďto plynu v blendu se zemním plynem, nebo samostatně jako vodíku vysokého stupně čistoty (nad 98 %), který bude v rámci energetického zákona specificky regulován. Na regulaci v energetickém zákoně navazují i další zákony, zejména zákon o POZE, a to především v kontextu regulace záruk původu. V současnosti například lze vydat záruku původu na vodík z obnovitelných zdrojů a dalších jiných zdrojů, ale jen v případě, že výrobní vlastní licenci od ERÚ a záruka původu je následně převedena na spotřebitele v návaznosti na plynárenskou infrastrukturu. V případě, že výrobce vodíku nemá licenci od ERÚ, ale přesto vyrábí vodík z obnovitelných zdrojů, který například dodává prostřednictvím trailerů, nemůže vydávat a nakládat se zárukami původu. Tento nesoulad regulace v energetickém zákoně a v živnostenském zákoně by mohl být v budoucnu řešen změnou některých ustanovení zákona o POZE.

2.4.4 Povinné cíle pro spotřebu vodíku v dopravě a průmyslu v ČR

ČR transponovala v roce 2025 plně cíle stanovené ve směrnici RED III do zákona o POZE a zákona o ochraně ovzduší. Cíle pro vodík jsou stanoveny od roku 2030 (kombinovaný cíl v dopravě již od roku 2026), a to jak v sektoru dopravy, tak v sektoru průmyslu. Cíle jsou vymahatelné a jejich neplnění je sankcionováno.

2.4.4.1 Povinné cíle pro spotřebu vodíku v průmyslu

Průmyslový cíl nově definuje zákon o POZE v rámci paragrafu § 47g. Povinnost je stanovena právníkem nebo podnikajícím fyzickým osobám s roční spotřebou vodíku vyšší než 1 tuna, které musí zajistit od 1. ledna 2030 do 31. prosince 2034 náhradu nejméně 10 % spotřebovaného vodíku vodíkem obnovitelným a od 1. ledna 2035 nejméně 15 %.

Procentuální podíl náhrady v průmyslu	Termín plnění
10 %	1. leden 2030 – 31. prosinec 2034
15 %	1. leden 2035 - neurčito

Tabulka 12 – Přehled povinných cílů pro spotřebu vodíku v průmyslu

Z povinnosti jsou vyvázány subjekty, které:

- používají vodík jako meziprodukt pro výrobu paliv či biopaliv;
- spotřebovávají vodík vyráběný dekarbonizací průmyslového zbytkového plynu, který je používán k náhradě plynu, z něhož se vyrábí;
- využívají vodík vyrobený jako vedlejší produkt nebo který je získáván z vedlejších produktů v průmyslových zařízeních.

Výjimka na území ÚK například platí pro společnost SPOLCHEMIE, která spotřebovává vodík vyráběný z vedlejšího produktu k výrobě tepla a páry ve vlastním chemickém procesu.

V případě neplnění hrozí pokuta, která je stanovena v § 50, odstavci 29, a to ve výši 0,6 Kč za MJ nespotřebovaného obnovitelného vodíku.

2.4.4.2 Povinné cíle pro spotřebu vodíku v dopravě

Dopravní cíl pro vodík nově definuje zákon o POZE a zákon o ochraně ovzduší. Rozdělení dopravního cíle mezi oba zmíněné zákony vychází z historického rozdělení povinností pro dodavatele plynu pro dopravní účely v rámci zákona o POZE a pro dodavatele kapalných paliv pro dopravní účely v rámci zákona o ochraně ovzduší. V obou případech je vodík součástí jak kombinovaného cíle pro pokročilá biopaliva, bioplyn a RFNBO, tak samostatně v rámci podcíle (1% výlučně RFNBO). V rámci zákona o ochraně ovzduší se jedná o § 19f.

Kombinovaný cíl musí dodavatelé paliv plnit již od 1. ledna 2026 a postupně je stupňován až k roku 2030, zatímco podcíl pro RFNBO je povinné plnit až od roku 2030 a dál. Nad rámec povinného cíle energetické náhrady paliv musí dodavatelé paliv plnit cíl snižování emisí skleníkových plynů z jimi dodaných paliv do sektoru dopravy. Cíle musí dodavatelé paliv plnit a vykazovat ročně. Část cílů lze převést do následujícího roku, nejvýše jen 0,2 %. Dodavatelé paliv se mohou sdružovat za účelem kolektivního plnění cílů.

Plnění povinností v pokročilých biopalivech, bioplynu a RFNBO se násobí 2x, v praxi tak dodavatelé paliv musí dodat jen polovinu energie z níže uvedených cílů, v případě neplnění se ale pokuta počítá z veškeré nedodané energie.

Kombinovaný cíl pro pokročilá biopaliva, bioplyn a RFNBO (paragraf § 19f)

Procentuální podíl dodaného množství energie do dopravy	Termín plnění
1,25 %	1. leden 2026 – 31. prosinec 2026
1,5 %	1. leden 2027 – 31. prosinec 2027
2,5 %	1. leden 2028 – 31. prosinec 2028
3,75 %	1. leden 2029 – 31. prosinec 2029
5,5 %	1. leden 2030 a každý následující kalendářní rok
Podcíl 1 % pro RFNBO z kombinovaného cíle	1. leden 2030 a každý následující kalendářní rok

Tabulka 13 – Přehled zvyšování cíle v dopravě

Povinnost snižování emisí skleníkových plynů (paragraf § 20)

Snížení emisí oproti roku 1990	Termín plnění
o 6,25 %	1. leden 2026 – 31. prosinec 2026
o 6,75 %	1. leden 2027 – 31. prosinec 2027
o 7,5 %	1. leden 2028 – 31. prosinec 2028
o 8,75 %	1. leden 2029 – 31. prosinec 2029
o 11 %	1. leden 2030 a každý následující kalendářní rok

Tabulka 14 - Přehled povinnosti snižování emisí v čase

V případě neplnění kombinovaného cíle i podcíle pro RFNBO podle § 19f je dodavatel paliv nucen zaplatit pokutu ve výši 2 Kč za každý nedodaný MJ do sektoru dopravy. V případě nesnížení emisí podle § 20 se za každý kilogram, o který nebylo dosaženo požadovaného snížení emisí, uděluje pokuta v částce 10 Kč.

V současnosti společnost ORLEN Unipetrol, a.s. je jediná, která může na území ČR plnit cíle obnovitelného vodíku spotřebou v rafinerii, což se jeví jako nejpravděpodobnější scénář plnění cílů RFNBO.

Odhadované množství potřeby RFNBO vodíku pro plnění cíle je přibližně 20 000 tun ročně, tzn. 10 000³⁷ tun se započítáním multiplikátoru. Při absolutním neplnění cíle byla pokuta spočítána na cca 4,8 mld. Kč ročně.

Cíl v zákoně	Množství RFNBO	Pokuta
1 % podcíl RFNBO	20 000 tun	4 800 000 000 Kč ročně

Tabulka 15: Pokuta Orlen Unipetrol při neplnění RFNBO podcíle

2.4.5 Legislativní rámec distribuce vodíku

Legislativní požadavky pro zavádění vodíku do distribuce a přepravy řeší plynárenský balíček, jehož součástí je nařízení a směrnice o vnitřním trhu s plynem z obnovitelných zdrojů, se zemním plynem a vodíkem, viz kapitola **PLYNÁRENSKÝ BALÍČEK**. Balíček se zaměřuje na rozvoj trhu s vodíkem a zřizuje Evropskou síť provozovatelů vodíkových sítí (dále jen ENNOH). Samotná legislativa preferuje využití vodíku napřímo před jeho blendingem a umožňuje přijímat na přeshraničních propojovacích bodech 2% limit blendu vodíku se zemním plynem. Kromě toho legislativa nepodporuje křížovou podporu zemního plynu s vodíkem, kdy by například uživatelé infrastruktury pro zemní plyn platili část poplatků uživatelů vodíkové přepravní či distribuční soustavy. Balíček (směrnice) je momentálně v procesu transpozice na úrovni Ministerstva průmyslu a obchodu, kde je jeho implementace řešena především v kontextu energetického zákona.

2.5 Nástroje a mechanismy financování

2.5.1 Rámce podpory na úrovni Evropské unie

Systém dotační podpory na území České republiky, potažmo ÚK, je ovlivněn pravidly veřejné podpory, které stanovuje Evropská unie. Ta se podle článku 107 odst. 1 Smlouvy o fungování Evropské unie, řídí čtyřmi rámci, které stanovují, za jakých podmínek lze podpořit projekty, které nenarušují hospodářskou soutěž a jsou tedy slučitelné s vnitřním trhem EU. Mezi tři

³⁷ ORLEN UNIPETROL. *Zpráva o trvale udržitelném rozvoji skupiny ORLEN Unipetrol za rok 2024* [online]. Praha: ORLEN Unipetrol, 2025 [cit. 2025-12-03].

Dostupné: https://www.orlenunipetrol.cz/cs/zodpovedna_firma/dokumenty-a-zpravy/Documents/Zprava_o_TUR_ve_skupine_ORLEN_Unipetrol_za_rok_2024.pdf

rámce byla zařazena i Evropská vodíková banka, která se řídí vlastními pravidly stanovenými Evropskou komisí v rámci Inovačního fondu.

Jedná se o:

- Pokyny pro státní podporu v oblasti klimatu, životního prostředí a energetiky (CEEAG) a pro vodík relevantních oddílů 4.1, 4.3 a 4.9.
- Rámec pro opatření státní podpory na podporu Dohody o čistém průmyslu (CISAF) a pro vodík relevantních oddílů 4, 5 a 6.
- Nařízení o blokových výjimkách (GBER) a pro vodík relevantních článků 36, 36a, 36b, 41, 43 a 48
 - Článek 36 – Investiční podpora na ochranu životního prostředí a dekarbonizaci
 - Článek 36a – Podpora infrastruktury pro dobíjení nebo plnění (včetně vodíkových stanic)
 - Článek 36b – Podpora pořízení čistých nebo bezemisních vozidel
 - Článek 41 – Podpora výroby energie z obnovitelných zdrojů, včetně obnovitelného vodíku
 - Článek 43 – Provozní podpora na energii z obnovitelných zdrojů a vodíku
 - Článek 48 – Podpora na infrastrukturu pro přepravu a distribuci vodíku (potrubí, sítě, úložiště)
- Evropská vodíková banka (EVB) v rámci Inovačního fondu

Výše uvedené rámce vytváří ekosystém pro podporu rozvoje vodíkových projektů v Evropské unii. V České republice je nejčastěji používaným rámcem podpory rámec GBER, jež má výhodu v rychlosti notifikace, kdy vypsání nových výzev podle pravidel GBER trvá řádově několik měsíců, zatímco při využití rámce CEEAG může notifikování výzvy či projektu u Evropské komise trvat i několik let. Uprostřed těchto dvou rámců je rámec CISAF, který umožňuje rychlejší notifikaci než CEEAG a který v roce 2025 doznal změn, jež mohou být využity pro překročení některých bariér spojených s rámcem GBER či CEEAG.

2.5.1.1 Národní finanční nástroje

Národní finanční nástroje jsou hlavními realizačními mechanismy pro plnění ambic stanovených ve vodíkové strategii ČR a jejích regionálních verzích, včetně Vodíkové strategie Ústeckého kraje. Nicméně dosud nebyl využit CEEAG či CISAF k optimalizaci podpory výroby či využití vodíku nad rámec pravidel GBER.

Dostupné národní nástroje:

- Program GREENGAS (Modernizační fond): Výzva 1/2025 – 3 mld. Kč, 45% na elektrolyzéry bez dodávky do sítě, 30% s akumulací, podmínka obnovitelného vodíku, využívá rámec GBER článek 41.
- IROP – Integrovaný regionální operační program: Výzvy na plnicí stanice a vozidla, administrativní a harmonizační překážky
- Operační program Doprava (OPD): Dotace pro infrastrukturní projekty reagující na nařízení AFIR (plnicí stanice a související infrastruktura)

2.5.2 Dotační bariéry v souvislosti s vodíkem

Bariéry na úrovni EU

Hlavní problémy podpory vodíku lze z hlediska dosavadních zkušeností shrnout do následujících bodů:

- GBER příliš striktně reguluje podporu vodíku a omezuje jí výhradně na obnovitelný vodík. Především článek 41, který umožňuje investičně podpořit “výhradně” obnovitelný vodík a podle kterého jsou vypsány výzvy v programu GREENGAS, nebere v úvahu technické limity provozu elektrolyzérů při výrobě výhradně obnovitelného vodíku (článek 41);
- GBER omezuje podporu plnicích stanic podmínkou, že od roku 2035 dojde na plnicích stanicích k výdeji pouze obnovitelného vodíku, navzdory tomu, že podobnou podmínku nepožaduje u dobíjecích stanic (článek 36a);
- GBER podněcuje podporu vybavení, strojů a infrastruktury využívající či přepravující vodík tím, že vodík bude pouze obnovitelný (článek 36);
- GBER je příliš striktně zaměřen výhradně na podporu obnovitelného vodíku, zatímco neumožňuje podpořit v podobné míře nízkouhlíkový vodík;
- GBER umožňuje podporu do maximální výše 30 milionů € na projekt a podnik;
- GBER neumožňuje provozní podporu pro jiné než malé projekty do 3 MW;
- notifikace prostřednictvím CEEAG trvá obvykle i déle než 2 roky, je tak administrativně i časově náročná
- EVB má řadu omezujících podmínek, především omezení maximální výše podpory na trojnásobek vysoutěžené ceny evropského kola Inovačního fondu pro všechny národní obálky;
- EVB neumožňuje kumulaci s investičními dotacemi z přechozích let.

Národní bariéry

- Odpovědné orgány v ČR nevnímají vodík prioritně, a tak se nesnaží o využití CEEAG či CISAF (předtím TCTF) k optimalizaci podpory výroby či využití vodíku nad rámec pravidel GBER;
- Pravidla výzvy GREENGAS, která byla otevřena od ledna do června 2025, se několikrát v průběhu měnila, kdy některým firmám byly změněny podmínky po několika měsících od podání žádosti například změnou výpočtu způsobilých výdajů;
- Strategické projekty v ÚK se potýkaly s problémy v délce doby udržitelnosti projektu, v případě projektu v Ústí nad Labem byla požadována doba udržitelnosti překračující hranici roku 2035, což zkomplikovalo celý projekt vzhledem k faktu, že vodík dodávaný do plnicí stanice nebude ani v roce 2035 obnovitelný;
- v oblasti mobility nejsou vypisovány výzvy, které by zkombinovaly výstavbu plnicích stanic s nákupem vodíkových vozidel (jako například v Nizozemsku)³⁸;
- na národní úrovni obecně chybí snaha o podporu integrovaných projektů kombinací řady podpor, například výroby, distribuce a spotřeby vodíku do jedné.

2.5.3 Návrhy pro zlepšení podmínek financování a dotační podpory pro oblast výroby a využití vodíku

Níže popsaná doporučení reagují na vývoj dotační podpory v zahraničí a shrnují dlouhodobě komunikované podněty nositelů projektů mj. právě i k oblasti k dotační politice na území ČR.

Problém s podmínkou dotační podpory	Návrh zlepšení
Vzájemně na sebe nenavazující výzvy - Dotační politika na území ČR je roztržitá a výzvy v jednotlivých (operačních) programech na sebe nenavazují. Zatímco dotace na výstavbu plnicích stanic je možné nalézt v Operačním programu Doprava (OPD), či Integrovaném regionálním operačním programu (IROP), dotace na nákup vozidel nabízí IROP (v jiné výzvě než plničky) a výzvy Modernizačního fondu. Výzvy na sebe vzájemně často časově nenavazují.	Integrované výzvy pro vodík a pro velké dobíjecí stanice a vozidla - například pro vodík umožnit jak výstavbu plnicí stanice, tak nákup konkrétních vozidel z finančních prostředků jedné výzvy tak, jak to například funguje v Nizozemsku
Jedním z příkladů výše uvedeného faktoru je nekoordinovaná podpora výroby obnovitelného vodíku na území ČR . V roce 2025 byla vypsaná výzva z programu GREENGAS, ale tato nebyla koordinována	Nastavení strategie podpory výroby obnovitelného vodíku s konkrétními termíny plnění - Stát by měl nastavit konkrétní roadmapu podpory pro obnovitelný vodík s cílem jasně vydefinovat, jaký typ podpory

³⁸ FuelCellsWorks. *Netherlands Subsidy of €125 Million in Hydrogen Infrastructure for Vehicles* [online]. 2023. Dostupné z: <https://fuelcellsworks.com/news/netherlands-subsidy-of-e125-million-in-hydrogen-infrastructure-for-vehicles>

s výzvami IROP nebo OPD, kdy odpovědnost za možnou koordinaci by měla být společným úkolem všech aktérů veřejné správy.	plánuje v jakém roce řešit, včetně rozhodnutí, zda bude využita notifikace nad rámec GBER.
Výzvy IROP na podporu výstavby plnicích stanic či dobíjecích stanic nepodporují možnost postavit a provozovat infrastrukturu třetím subjektem	Změna pravidel IROP vedoucí k zohlednění faktu, že pro dopravní podniky mohou infrastrukturu provozovat třetí subjekty
Využití GBER v investiční dotaci Modernizačního fondu omezuje projekty – GBER podmiňuje dotaci na výstavbu výrobní obnovitelného vodíku podmínkou, že v ní bude vyráběn výhradně obnovitelný vodík, to ale nelze technicky po roce 2030 zajistit	Využití notifikace v rámci CISAF - umožňující podpořit výroby, kde je vyráběn i nízkouhlíkový vodík, potažmo nejsou tak striktně stanovené podmínky pro obnovitelný
Zástupci ministerstev kategoricky neodmítají provozní podporu, přesto ale nejsou ochotni o ní závazně jednat	Tento bod se vrací zpět k nastavení strategie podpory výroby obnovitelného vodíku, zástupci státu by měli jasně prohlásit, zda stát provozní podporu umožní, nebo kategoricky odmítne - v případě provozní podpory existují rámce, které jí umožňují bez zdlouhavé notifikace prostřednictvím CEEAG, provozní podpora by měla navazovat na investiční podporu z programu GREENGAS
Při realizaci projektů nejsou pravidla výzev dostatečně flexibilní, aby pomohla projektům k realizaci – v rámci Fondu spravedlivé transformace byly výzvy v některých parametrech příliš rigidní, například doba udržitelnosti projektů byla stanovena neúměrně vysoko.	Větší flexibilita pravidel ze strany poskytovatelů dotací s cílem maximalizovat možnosti pro možnou úspěšnou realizaci projektů, které mají strategický význam a mj. jsou v souladu s širšími národními či evropskými politikami a strategiemi.

Tabulka 16: Návrhy pro zlepšení podmínek financování a dotační podpory pro oblast výroby a využití vodíku

2.5.4 Legislativní bariéry rozvoje uplatnění vodíku

Nejzásadnějším problémem současnosti pro rozvoj vodíku na území Ústeckého kraje ale i obecně na úrovni ČR jsou bariéry vytvořené unijní legislativou. Jedná se primárně o problémy spojené s příliš přísně nastavenou legislativou výroby vodíku, která značně omezuje potenciál výroby obnovitelného či nízkouhlíkového vodíku, či neumožněním využívat nízkouhlíkový vodík k plnění strategických cílů stanovených unijní legislativou.

Bariéra	Potenciální řešení
Příliš přísná pravidla výroby obnovitelného vodíku (RFNBO) v rámci aktu v přenesené pravomoci komplikují výrobu obnovitelného	Dlouhodobě a systematicky ve spolupráci s HYTEP argumentovat u MPO a na unijní úrovni přes Stálé zastoupení ČR při EK za změnu pravidel především skrze cílenou změnu

vodíku skrze podmínky adicionality, časové a geografické korelace.	podmínek adicionality, časové a geografické korelace
Nízkouhlíkový vodík není možné využít k plnění cílů zákona o POZE či zákona o ochraně ovzduší, komplikované je i využití v rámci nařízení ReFuelEU Aviation.	Spolupráce s MPO k prosazování možné změny na úrovni možnosti využívat nízkouhlíkový vodík k plnění dekarbonizačních evropských cílů (nezbytná aktivní komunikace se zástupci Evropské komise, resp. příslušných Generálních ředitelství)..
Akt v přenesené pravomoci k nízkouhlíkovým palivům prozatím neumožňuje uzavírat PPA mezi výrobcí vodíku a výrobcí nízkouhlíkové elektřiny k „ozelenění“ spotřeby elektrické energie, EK zahájí k tématu veřejnou konzultaci do konce června 2026.	Zapojit se do veřejné konzultace v červnu 2026 a zmobilizovat aktéry na úrovni ÚK k zapojení.

Tabulka 17: Přehled evropských legislativních bariér

Národní legislativní bariéry

ČR má poměrně robustní legislativní rámec pro využití obnovitelného vodíku a vodíku obecně. V současnosti je na vodík v případě povolovacích procesů, resp. licencí nahlíženo především jako na surovinu v rámci živnostenského zákona. V současnosti je nejzásadnějším nedostatkem nedostatečné ukotvení vodíku v energetickém zákoně v kontextu zákona o podporovaných zdrojích energie, kdy například nelze ve výrobě vodíku vydávat záruky původu bez toho, aniž by byl výrobce povinen vlastnit licenci na výrobu plynu z energetického zákona. Řada legislativních bariér byla či je v posledních letech adresována systematicky prostřednictvím karet úkolů ve *Vodíkové strategii ČR*. Jedná se například o odpuštění kauce 20 milionů pro distributory vodíku. Mezi hlavní identifikované bariéry v České republice, potažmo ÚK patří:

Bariéra	Potenciální řešení
Vydávání záruk původu je umožněno pouze výrobcům vodíku, kteří mají licenci podle EZ.	Vydávání záruk původu pro vodík by mohlo být umožněno výrobcům vodíku v návaznosti na vlastnění živnosti „Výroba nebezpečných chemických látek a nebezpečných chemických směsí a prodej chemických látek a chemických směsí klasifikovaných jako vysoce toxické a toxické“ podle živnostenského zákona. Je nutná změna zákona o POZE.
Fragmentace bezpečnostních norem napříč aplikacemi vodíku, při výstavbě vodíkových technologií se liší například odstupové vzdálenosti pro jednotlivé technologie, aniž by pro to byl relevantní technický důvod	Vytvoření generelu pro aktualizaci odlišných norem pro vodíkové aplikace ve spolupráci s institucí TIČR.

Záruku původu vodíku lze převádět mezi výrobcem a spotřebitelem jen pokud jsou propojeni plynárenskou soustavou.	Umožnit převádět záruky původu vodíku i mimo plynárenskou soustavu změnou zákona o POZE.
Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí požaduje po výrobnách nad 200 tun vodíku ročně projít zjišťovacím řízením (podle bodu 34), krajské úřady nejsou sjednoceny v nahlížení na výrobu vodíku elektrolýzou.	Momentálně je na MŽP zpracováván návrh na změnu zákona EIA s možností uvedení výjimek pro elektrolytickou výrobu vodíku ze zjišťovacího řízení pro elektrolyzéry do velikosti 10 MW a pro plazmalýzu do 5 MW elektrického výkonu.
Chybí část legislativy v zákoně o podporovaných zdrojích energie, která by umožnila ČR poskytovat provozní podporu podobně jako tomu je u biometanu	V případě rozhodnutí státu poskytnout výrobcům provozní podporu chybí legislativní rámec pro národní aukce provozní podpory. Rámec by měl být doplněn do zákona o POZE.
Národní legislativa (skrže rámec živnostenského zákona) nemá efektivní metody, které by umožnily sbírat od výrobců vodíku data o výrobě či spotřebě vodíku na území ČR.	Momentálně probíhá na národní úrovni sběr prostřednictvím programu statistického zjišťování podle formuláře Prům 2-01 Roční výkaz v průmyslu. Je potřeba ověřit, zda aktuální metodika sběru dat přináší kýžené výsledky / výstupy, resp. zda jsou sbírána taková data, která mají ve vztahu k výrobě a spotřebě vodíku na území ČR adekvátní vypovídací hodnotu mj. v kontextu dekarbonizačních cílů.
Chybí nástroj na akceleraci výstavby vodíkových zařízení (výroby, skladování, přeprava a distribuce, nebo integrované projekty) formou jednoduššího povolování. Tyto infrastrukturní projekty nejsou explicitně součástí zákona o urychlení využívání obnovitelných zdrojů energie ani zákona o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (liniový zákon).	Zákon o urychlení vyžívání obnovitelných zdrojů energie zrychluje povolovací procesy pro OZE či kombinaci různých zdrojů OZE včetně výstavby zařízení na ukládání energie o kapacitě přiměřené energii vyráběné tímto záměrem. V zákoně chybí zrychlení výstavby pro samostatně stojící zelené technologie. Tyto technologie chybí i v liniovém zákoně a měly by být adekvátně doplněny.

Tabulka 18: Přehled národních legislativních bariér

3 IDENTIFIKACE KLÍČOVÝCH AKTÉRŮ A ZAJINTERESOVANÝCH STRAN

3.1 Veřejná správa a instituce

Vodíkové hospodářství, resp. možnosti jeho rozvoje jsou v prostředí Evropy, a tedy i České republiky a Ústeckého kraje přímo ovlivňovány množstvím subjektů, které (spolu)vytvářejí základní regulatorní a legislativní rámec, zodpovídají za vazbu tohoto rámce do konkrétních politik a strategií implementovaných z úrovně státu či se zasazují o zohlednění regionálního potenciálu a specifických potřeb konkrétně územně vymezených oblastí. Cílem této kapitoly je přiblížit základní rámec kompetencí a rolí těch nejvýznamnějších subjektů, které svou aktivitou spoluovlivňují možnosti rozvoje vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji.

3.1.1 Evropská unie

Evropská unie zásadně ovlivňuje rámcové podmínky pro rozvoj vodíkového hospodářství. Přijetím cílů klimatické neutrality do roku 2050 a redukce emisí o 55 % do roku 2030 (Fit for 55) fakticky vytvořila tlak na členské státy hledat nové možnosti pro dekarbonizaci a využití inovativních technologií, včetně využití vodíku. Evropská vodíková strategie pro klimaticky neutrální Evropu (2020) představila první ucelený plán podpory vodíku na úrovni EU – stanovila např. cíl do roku 2030 vyrobit až 10 milionů tun obnovitelného vodíku v EU a umožnit dovoz dalších 10 milionů tun. K naplnění těchto ambicí vznikají evropské iniciativy, jako je Evropská aliance pro čistý vodík, jež sdružuje průmysl a veřejnou správu k identifikaci a podpoře strategických vodíkových projektů. Zároveň EU postupně upravuje legislativu a další pravidla: nastavuje certifikační kritéria pro obnovitelný a nízkouhlíkový vodík (revize směrnice o OZE a nové nařízení o trhu s plynem) a požadavky na infrastrukturu (např. síť čerpacích stanic na vodík v rámci AFIR). Více naleznete v kapitolách: [LEGISLATIVNÍ RÁMEC NA EVROPSKÉ ÚROVNI](#) [A LEGISLATIVNÍ RÁMEC V OBLASTI MOBILITY](#)

Neméně podstatná je finanční a programová podpora EU. Z unijních fondů jsou vyčleňovány prostředky na výzkum a inovace (program Horizont Evropa a společný podnik Clean Hydrogen Partnership financující demonstrační projekty), na infrastrukturu a nasazení technologií (mechanismy jako InvestEU či Inovační fond). Pro regiony procházející transformací, mezi něž patří i Ústecký kraj, je klíčový Fond spravedlivé transformace (Just Transition Fund), resp. Operační program Spravedlivá transformace – ten cílí na posilování transformačních procesů v rámci uhelných regionů a může financovat i vodíkové projekty jako součást hospodářské diversifikace. EU taktéž podporuje mezikrajskou spolupráci formou platform (např. Partnerství S3 European Hydrogen Valleys či aktivity Hydrogen Europe), které umožňují regionům sdílet know-how a zapojit se do evropských “vodíkových údolí” – do obou těchto významných mezinárodních entit je Ústecký kraj zapojen. Celkově EU vytváří strategický směr, legislativní rámec i zdroje financování, jimž se Česká republika a Ústecký kraj přizpůsobují a které mohou být využívány k rozvoji místního vodíkového ekosystému.

3.1.2 Role ústředních orgánů státní správy v ČR

Na národní úrovni ovlivňuje možnosti rozvoje a vstupuje do podpory vodíkové ekonomiky několik klíčových institucí veřejné správy:

Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) – hraje hlavní roli v nastavení strategie rozvoje vodíkových technologií v České republice jako celku. MPO zpracovalo Vodíkovou strategii ČR (schválenou v roce 2021 a aktualizovanou v červenci 2024), která stanovuje národní cíle (např. instalaci elektrolyzérů o výkonu 400 MW do 2030 a přimíchávání vodíku do plynárenské sítě) a opatření pro podporu výroby i využití vodíku. MPO zároveň koordinuje zapojení průmyslu – ustanovilo pozici zmocněnce ministra průmyslu a obchodu pro vodíkové technologie a spolupracuje s nezávislými stakeholdery (vedle regionálních vodíkových platforem např. s Českou vodíkovou technologickou platformou HYTEP) na přípravě legislativy a dotačních schémat. V gesci MPO je také vytváření podmínek pro možnou podporu významných investic (např. projekty IPCEI v oblasti vodíku) a mezinárodní zastoupení ČR v evropských vodíkových iniciativách, resp. zastoupení ČR v bilaterálních uskupeních, které se rozvoji vodíkového hospodářství věnují (např. spolupráce s Německem na řešení páteřní sítě vodíkovodů). MPO mj. dohlíží relevantnost obsahového vymezení, a tedy např. i zohlednění potenciálu vodíkové hospodářství, v krajských inovačních strategiích (RIS3) a územních energetických koncepcích.

Ministerstvo životního prostředí (MŽP) – V kontextu jeho primární role představuje jeden z jeho nejdůležitějších zájmů to, aby rozvoj vodíkového hospodářství přispíval k naplňování klimatických závazků. MŽP především spravuje environmentální zdroje financování - prostřednictvím Státního fondu životního prostředí České republiky (SFŽP) administruje programy v rámci Modernizačního fondu, kde bylo mj. na podporu výroby a využití vodíku alokovány významné finanční prostředky. Tyto prostředky míří např. na kombinaci fotovoltaiky s elektrolyzou (program RES+), podporu výroby obnovitelných plyných a kapalných paliv (program Green Gas) či na modernizaci plynárenské infrastruktury pro příměs vodíku. MŽP také dohlíží na integraci vodíkových témat do schémat podpor v rámci Operačního programu Spravedlivá transformace (OP ST) financovaného z JTF. Kromě finančních nástrojů MŽP podporuje i mezikrajskou spolupráci při rozvoji vodíkových ekosystémů - dne 4. 4. 2023 hostilo hejtmany Ústeckého, Moravskoslezského a Karlovarského kraje, kteří společně podepsali Memorandum o mezikrajské spolupráci transformujících se uhelných regionů v oblasti podpory aplikace vodíkových technologií a koordinovaného rozvoje konceptu „Vodíkových údolí“. Tím MŽP napomáhá sjednotit úsilí transformujících se regionů.

Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR) – zodpovídá za regionální rozvoj a územní plánování, což zahrnuje i spravedlivou transformaci transformujících se uhelných regionů. MMR koordinuje využití evropských fondů na úrovni regionů – včetně Fondu spravedlivé transformace a dalších strukturálních fondů, které mohou financovat výstavbu vodíkové infrastruktury, inovativní firmy či rekvalifikace pracovních sil v dotčených krajích.

Ministerstvo dopravy (MD) – Prosazuje využití vodíku v dopravě a buduje potřebné zázemí. V souladu s Národním akčním plánem čisté mobility, který je v gesci MPO (ve spolupráci s MD a MŽP), MD plánuje rozvoj sítě alternativních čerpacích stanic – včetně vodíkových – tak, aby ČR splnila unijní cíle dostupnosti této infrastruktury. Ministerstvo se podílí na financování pilotních projektů nasazení vodíkové mobility – ve spolupráci s kraji připravuje např. provoz vodíkových vlaků (Ústecký kraj zvažuje využití H₂ vlaků na regionálních tratích, více o železniční dopravě naleznete v kapitole **MOBILITA**) a prostřednictvím Národního akčního plánu čisté mobility (NAP CM) podporuje zavádění vodíkových autobusů či komunálních vozidel. Svou politikou by MD mělo přispívat k tomu, aby vodík pronikal do veřejné dopravy a dalších smysluplných aplikací (např. logistických center), což by mohlo otevírat cestu vzniku „počáteční“ poptávky po vodíku a motivovat rozvoj dalších investic např. do kapacit výroby obnovitelného vodíku.

Státní fond životního prostředí (SFŽP) – Jako implementační agentura MŽP zajišťuje administraci dotačních titulů relevantních právě i pro vodíkové hospodářství. Kromě již zmíněného Modernizačního fondu spravuje SFŽP i Operační program Životní prostředí a Národní program Životního prostředí, z nichž mohou být podporovány investice provázané s možností efektivního využití a rozvoje vodíkových technologií. SFŽP tak hraje praktickou roli v tom, že převádí strategické cíle státu do konkrétních výzev a finančních podpor pro obce, kraje i firmy – a tím umožňuje realizaci vodíkových záměrů v praxi.

3.1.3 Vodíková platforma Ústeckého kraje a H3 Tým

Prvopočátky Vodíkové platformy Ústeckého kraje mají původ již v roce 2019, kdy byla ustavena pod koordinací Hospodářské a sociální rady Ústeckého kraje. Platforma sdružila klíčové územní aktéry se zájmem o vodíkovou problematiku – průmyslové podniky (vč. ORLEN Unipetrol, a.s. jako největšího výrobce a spotřebitele vodíku v ČR), zástupce kraje a měst, Inovační centrum Ústeckého kraje, univerzity a další významné stakeholdery. Tyto subjekty společně uzavřely memorandum o podpoře rozvoje vodíkových technologií v regionu. Platforma se postupně rozšířila (aktuálně se pravidelných jednání platformy účastní 60 – 70 zástupců organizací) a přešla z formálního členství na otevřený model spolupráce, kdy vedle původních signatářů memoranda přizývá i další partnery a odborníky. HSR ÚK organizuje setkání platformy zhruba 3–4× ročně, zajišťuje komunikaci mezi členy a průběžné řešení jejich rozvojových potřeb mj. formou facilitace a moderace jednání s dalšími subjekty, vč. těch na národní i mezinárodní úrovni.

Vodíková platforma Ústeckého kraje plní několik významných rolí. Jednak funguje jako koordinační centrum – propojuje aktivity firem, veřejné správy a výzkumné sféry, čímž umožňuje sdílení informací o připravovaných projektech a výzvách. Platforma tak napomáhá tomu, aby jednotlivé vodíkové záměry v regionu pomáhaly vytvářet synergický celek (např. propojení výroby obnovitelného vodíku s potenciálem jeho využití v průmyslu, dopravě či energetice). Dále se platforma zásadně zasloužila o strategické ukotvení vodíku v regionu – ve spolupráci s krajem a experty připravila Vodíkovou strategii Ústeckého kraje (schválenou v roce

2022), historicky první regionální vodíkovou strategii v ČR i v Ústeckém kraji. Mj. i díky strategii se podařilo pomoci integrovat vybrané vodíkové projekty do plánů spjatých s implementací procesů spravedlivé transformace v regionu.

Neméně důležitá je reprezentační a networkingová role platformy. Ústecký kraj se jejím prostřednictvím aktivně zapojuje do mezinárodních partnerství – stal se prvním regionem ČR, který vstoupil do evropské S3 platformy „Hydrogen Valleys“ a do platformy Hydrogen Europe pro regiony. Tato členství (schválená zastupitelstvem kraje) umožňují sdílet zahraniční know-how, podílet se na rozvoji společných mezinárodních projektů a zvyšovat prestiž kraje jako jednoho z transformujících se uhelných regionů, který v rámci rozvoje a zajištění budoucí konkurenceschopnosti usiluje právě i rozvoj využití obnovitelného vodíku. Platforma zároveň pomáhá zajišťovat financování – identifikuje vhodné dotační příležitosti, které aktivně komunikuje, koordinuje projektové záměry členů a společným postupem regionu zvyšuje šanci na získání podpory (např. z Modernizačního fondu či OP ST).

Vodíková platformy Ústeckého kraje je přímo zapojena i do fungování tzv. H3 týmu. Ten fakticky představuje meziregionální tým tří uhelných krajů (Ústecký, Karlovarský, Moravskoslezský) vzniklý ve spolupráci s ministerstvy (primárně MPO a MŽP), jehož cílem je koordinovat rozvoj projektů v oblasti vodíkového hospodářství a prosazovat společné zájmy těchto regionů. Tzv. H3 tým zastřešuje komunikaci mezi kraji a státem v oblasti vodíku – slouží k výměně zkušeností, sjednocení postupu pro možnost efektivního čerpání dotačních prostředků i k jednotnému hlasu při připomínkování zásadní legislativy, která potenciál rozvoje vodíkového hospodářství přímo podmiňuje. Právě i prostřednictvím H3 týmu regiony společně usilují o vhodné nastavení české i evropské legislativy tak, aby dokázala reálně podporovat rozvoj výroby, distribuce a využití vodíku v praxi. H3 tým navazuje na výše zmíněné memorandum 3 transformujících se uhelných krajů a představuje platformu, díky níž jsou potřeby a projekty regionů v oblasti vodíku lépe koordinovány a prezentovány vůči centrálním orgánům.

3.2 Průmysl v Ústeckém kraji

3.2.1 Struktura průmyslu a nejvýznamnější firmy v regionu

Dle statistiky ČSÚ bylo v roce 2024 v Ústeckém kraji celkem 165 velkých průmyslových podniků se 100 a více zaměstnanci, které zaměstnávaly 59 594 osob. Na celorepublikových průmyslových tržbách se podílely 9,4 %.

Klíčová charakteristika regionu spočívá ve vysoké podílu těžby a průmyslu na hrubé přidané hodnotě – dosahují až 40 %, což výrazně převyšuje republikový průměr 28 %.

Paradoxně v roce 2024 Ústecký kraj zaznamenal pokles zaměstnanosti – počet zaměstnanců se snížil o 1 341 osob (2,2 procenta). Hrubý domácí produkt na obyvatele v Ústeckém kraji

dosahuje pouze 76,7 procenta národního průměru, což odráží dlouhodobý strukturálně podmíněný deficit vyplývající z historické závislosti na těžbě surovin a energetice.

Chemický a petrochemický průmysl

Dominantním subjektem v oblasti chemického průmyslu v kraji je společnost Orlen Unipetrol, a.s., se sídlem v Litvínově, která se zaměřuje na zpracování ropy a výrobu petrochemických produktů, včetně plastových materiálů a paliv. Dalším významným aktérem chemického sektoru je společnost Spolchemie, a.s., v Ústí nad Labem, která se specializuje na produkci syntetických pryskyřic. Chemický průmysl vykazuje nejvyšší potenciál pro aplikaci principů cirkulární ekonomiky, což je umožněno zejména díky širokým možnostem využití odpadních a vedlejších produktů výroby.

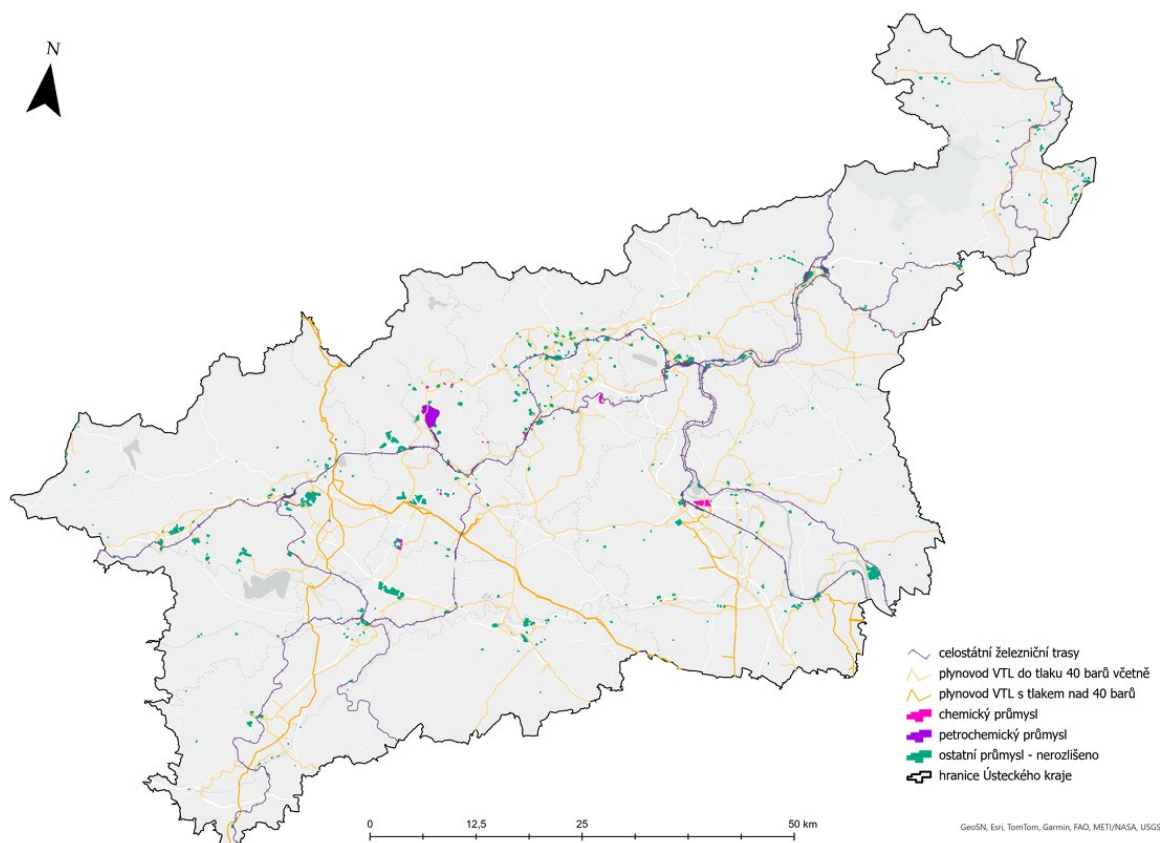
Automobilový průmysl

Automobilový průmysl představuje významného zaměstnavatele v regionu s počtem zaměstnanců v řádu tisíců osob. Klíčovým reprezentantem tohoto odvětví je společnost AGC Automotive Czech, a.s., se sídlem v Teplicích, která se věnuje výrobě automobilového skla a současně navazuje na historickou tradici sklářství v regionu. Mezi další významné podniky automobilového průmyslu patří společnost Adient s provozovnou v Roudnici nad Labem a společnost TRCZ v Lovosicích.

Sklářský průmysl

Sklářský průmysl je geograficky koncentrován v oblasti ohraničené městy Teplice, Bílina a Duchcov. Kromě již zmíněné společnosti AGC zde působí společnost Czech O-I Dubí, a.s., která se zaměřuje na výrobu obalového skla pro potravinářský sektor, a dále společnost Glaverbel Czech, a.s. (součást skupiny AGC) v Teplicích, specializující se na produkci plochého skla pro stavební účely.

Průmyslová základna regionu profituje z kvalitního dopravního a technického napojení, které zajišťují dálnice D7 a D8, hustá železniční síť a produktovodní systémy. Tato infrastruktura propojuje hlavní město Prahu s Německem a umožňuje efektivní logistiku produktů a surovin pro průmyslové subjekty.



Mapa 5: Průmysl a infrastruktura v Ústeckém kraji

3.2.2 Identifikace stakeholderů vodíkového hospodářství v průmyslu

3.2.2.1 Producenti a spotřebitelé vodíku

ORLEN Unipetrol, a.s. – Litvínov

Výroba vodíku je v ČR z většiny dominována společností Orlen Unipetrol, která ročně vyrobí přibližně, podle veřejně dostupných zdrojů, 80-90 tisíc tun v obou rafineriích, tedy jak v Litvínově, tak v Kralupech nad Vltavou. Po odečtení výroby vodíku v Kralupech nad Vltavou a se zohledněním snížené produkce v posledních letech vlivem řady faktorů, včetně energetické krize, je faktická výroba na území ÚK v Litvínově ročně okolo 60–80 tisíc tun (objem ovlivněn zejména poptávkou po pohonných hmotách a čpavku). Litvínovská rafinerie je jako jediná chemická provozovna povinna plnit cíle pro obnovitelný vodík dle zákona o ovzduší, a to včetně zákonem stanovených sankcí v případě neplnění.

Spolchemie, a.s. – Ústí nad Labem

Druhým největším výrobcem vodíku na území Ústeckého kraje je společnost Spolek pro chemickou a hutní výrobu (Spolchemie), která jako vedlejší produkt v rámci chlor-alkalické elektrolýzy produkuje vodík. Ten využívá především pro vlastní účely, zejména k výrobě páry pro další procesy uvnitř chemičky. Ročně vyrobí okolo 2 000 tun vodíku.

3.2.2.2 Podniky s vazbou na vodíkové hospodářství

AGC Teplice

AGC Group, pod kterou patří závody v Teplicích (AGC Processing Teplice, AGC Barevka v Dubí a AGC Automotive Czech v Chudeřicích), aktivně pracuje na testování využití vodíku ve sklářské výrobě.

Air Products

Výroba a distribuce plynů včetně vodíku. Společnost hraje klíčovou roli v zajištění dodavatelského řetězce vodíku v regionu.

Cheminvest

Projektově-inženýrské služby, včetně specializace na vodíkové investiční projekty.

Valcon International (Provozovna Lovosice)

Projektově inženýrské služby v oblasti energetiky, plynárenství a vodíkového hospodářství. Zpracování kompletních řešení vodíkových technologií o výkonech do 5 MW. Revizní činnost v oblasti plynových, tlakových a elektrických zařízení. Kompletní řešení systémů MaR. Autorizovaný partner společnosti Enapter s.r.l. – AEM technologie elektrolýzy.

3.2.2.3 Výrobci vodíkových technologií

2JCP – Račice

Společnost se transformuje ze subdodavatele na systémového integrátora elektrolyzérů ve spolupráci se Siemens Energy. Integruje a kompletuje elektrolyzéry (např. Silyzer 300, Elyzer P-300), dodává separátory, potrubní systémy a související komponenty. 2JCP představuje vzorový příklad technologické expertízy regionu s ambicí konkurovat v evropském měřítku.

Chart Ferox – Děčín

Závod specializovaný na kryogenní zařízení pro skladování, distribuci a manipulaci se zkapalněnými technologickými plyny včetně vodíku. Chart Ferox navrhla a vyrobila pět kryogenních nádrží o kapacitě 500 m³, které se stanou součástí největší evropské skladovací kapacity pro vodík v Rotterdamu. Firma participuje v pokročilých evropských projektech

včetně projektu GOLIAT³⁹ pro vývoj zařízení pro tankování a manipulaci s kapalným vodíkem pro letecký sektor.

Interkov – Benešov nad Ploučnicí

Ve spolupráci se společností Leancat vyrábí testovací stolice pro testování vodíkových technologií a současně připravuje i sériovou výrobu výkonnějších řad elektrolyzérů pro specifické využití v průmyslu a perspektivně i domácnostech.

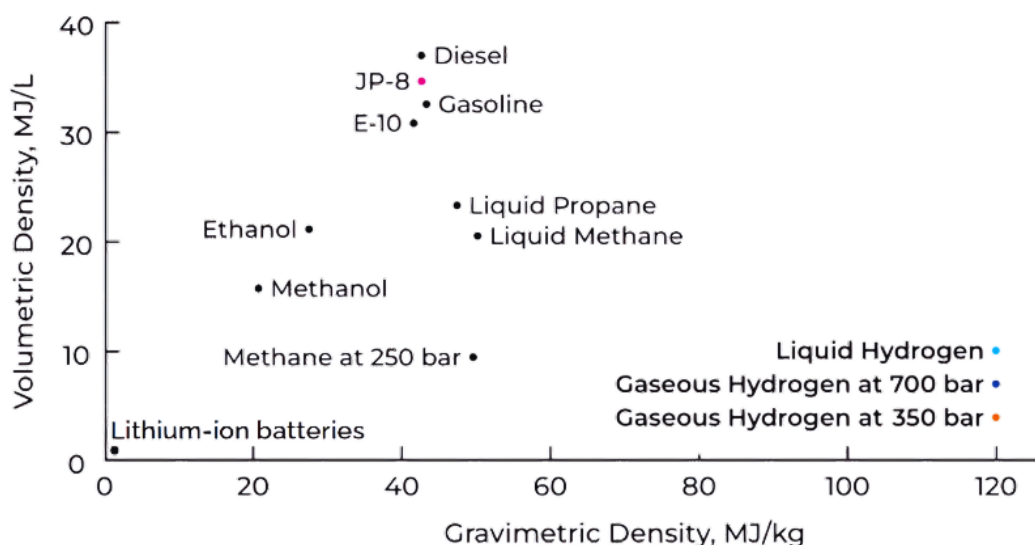
ZAT a.s. – Krásná Lípa

Společnost aktivně působící v oboru průmyslové automatizace a řídicích systémů pro energetiku. ZAT vyvíjí hardware i software pro SCADA systémy a řízení kritické infrastruktury. Zapojila se jako partner do pilotního projektu GasNetu a RWE, který testuje přimíchávání vodíku do distribuční plynárenské sítě v ČR (cíl 20 % vodíku objemově smíchaného se zemním plynem).

3.2.3 Vybrané technické principy uplatnění vodíkových technologií a jejich bariéry

Podobně jako všechny technologie, i vodíkové technologie mají technologické bariéry, které předurčují jejich potenciál k využití v jednotlivých sektorech. Technologické bariéry se odvíjí od fyzikálních vlastností vodíku, které předurčují jeho techno-ekonomickou realitu. Vodík je malá molekula, která má relativně malou energetickou hustotu na objem. V 1 m³ plynného vodíku jsou při atmosférických podmínkách uskladněny 3 kWh energie v porovnání s 10 kWh v zemním plynu. Aby byl vodík využitelný především pro sektor dopravy a energetiky, musí být stlačen a využíván o řádově vyšších tlacích v porovnání s fosilními plynnými palivy. Alternativou je jeho zkapalnění. Na druhou stranu jeho energetická hustota na kg je jedna z nejvyšších ze všech známých paliv – viz Obrázek 3.

³⁹ <https://www.research.airbus.com/en/products-systems/goliat>



Obrázek 3: Energetická hustota vodíku v porovnání s dalšími palivy

Zdroj: <https://www.cambridge.org/core/journals/mrs-energy-and-sustainability/article/abs/hydrogen-technologies-for-energy-storage-a-perspective/D308E44E8EB8BF7215ADE1621AE5DDE6>

Fyzikální vlastnosti vodíku jsou navíc doprovázeny jeho vyššími nároky na materiály pro skladování, kdy je při skladování vodíku potřeba využívat vhodné slitiny kovů (například s obsahem niklu), aby nedocházelo k fenoménu vodíkového křehnutí, kdy atomy vodíku difundují do krystalické mřížky kovů a postupem času jí ničí, což může vést až k protržení.⁴⁰ Vodík hoří neviditelným plamenem a při vyšších teplotách, přičemž jeho meze hoření se pohybují v rozmezí od 4 do 75 %, oproti zemnímu plynu, který hoří v rozmezí 5 až 15 % v kombinaci se vzduchem.⁴¹ Mezi pozitivní vlastnosti vodíku z hlediska bezpečnosti patří jeho nízká hustota oproti vzduchu, což znamená, že při únicích v prostoru rychle stoupá (přibližně 14,5x lehčí než vzduch).⁴² Při využití správných materiálů ke skladování vodík není vyšším rizikem z hlediska úniků oproti dalším palivům.

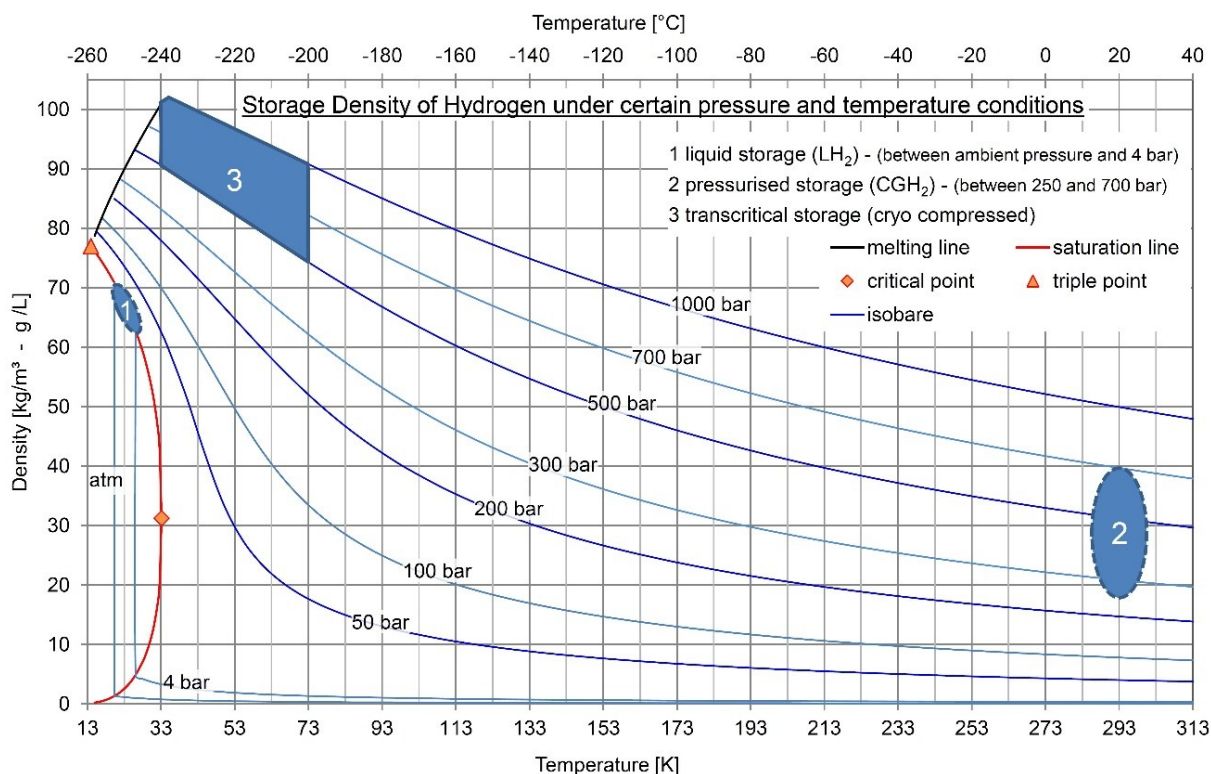
Kvůli nízké energetické hustotě na objem je nezbytné vodík pro využití v mobilitě či při skladování po výrobě stláčet. Při stlačení vodíku při 350 barech dosahuje plynný vodík na 1 litr hmotnosti přibližně 20 g, při 700 barech 40 g a při zkapalnění 71 g.⁴³

⁴⁰ YANG, L. et al. *Hydrogen-based turbine systems: technical and economic review*. In: *International Journal of Hydrogen Energy* [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319924013326>

⁴¹ Power Engineering. *6 Things to Remember About Hydrogen vs. Natural Gas* [online]. Dostupné z: <https://www.powereng.com/library/6-things-to-remember-about-hydrogen-vs-natural-gas>

⁴² HyResponder. *Úroveň 4: Bezpečnost a havárie – výcvikový materiál* [online]. Březen 2023. Dostupné z: https://hyresponder.eu/wp-content/uploads/2023/03/L2_HyResponder_Level4_CZ.pdf

⁴³ Institut für Luft- und Kältetechnik Dresden. *Wasserstoff- und Methan-Versuchsfeld am ILK* [online]. Dostupné z: <https://www.ilkdresden.de/leistungen/forschung-und-entwicklung/projekt/wasserstoff-und-methan-versuchsfeld-am-ilk>



Obrázek 4 – Různé energetické hustoty vodíku při různých tlacích

Zdroj: <https://www.ilkdresden.de/leistungen/forschung-und-entwicklung/projekt/wasserstoff-und-methan-versuchsfeld-am-ilk>

3.2.3.1 Výroba vodíku

V kontextu výroby vodíku se v současnosti hovoří především o výrobě vodíku elektrolýzou vody (obnovitelný vodík) a výrobou z fosilních paliv se zachytáváním CO₂ či pyro/termo/plazmolýzou metanu (nízkouhlíkový vodík). Bariéry pro výrobu nízkouhlíkového vodíku nejsou v této kapitole rozebrány, a to z důvodu nedostatku veřejně dostupných dat a reálných zkušeností. Jednotlivé typy elektrolýzérů od alkalických, po PEM, AEM a vysokoteplotní mají odlišné provozní vlastnosti a materiálové složení. Elektrolýzéry byly dlouhodobě vnímány jako flexibilní zařízení schopné modulovat výkon a tím i jako vhodní kandidáti pro výrobu v kombinaci s obnovitelnými zdroji energie. V posledních letech se nicméně ukazuje realita výroby vodíku elektrolýzou jako komplikovanější, konkrétně se jedná o problémy spojené s jejich vysokými cenami a modularitou výkonu elektrolýzérů v kontextu jejich bezpečného provozu a degradace elektrolytických svazků.

Níže jsou uvedena jednotlivá fakta k provozu elektrolýzérů, a tedy i technickým bariérám s nimi spojenými:

- minimální výkon elektrolyzáru se pohybuje u většiny typů elektrolyzáru okolo 20 % jeho nominálního výkonu, jedině tak lze zajistit, že nedojde k míšení kyslíku s vodíkem na katodě a anodě a vzniku výbušné atmosféry;⁴⁴
- při fungování pod bezpečnou hranicí většinou okolo 20 % je potřeba elektrolyzáry vypnout a inertizovat, zpravidla dusíkem, což vede k jeho odstavení v řádu hodin;⁴⁵
- při rychlém vypnutí elektrolyzáru může docházet k vzniku nežádoucích elektrických proudů uvnitř svazku a k s tím spojené degradaci materiálu;
- před dosažením požadované provozní teploty je možné vyrábět vodík s vyššími energetickými ztrátami vzhledem k vyššímu odporu, dostat elektrolyzáru na provozní teplotu lze v řádech jednotek pro PEM elektrolyzáry, až desítek minut pro alkalické elektrolyzáry;
- velká fluktuace výkonu vytváří zvýšené nároky na materiál svazku (cel), obzvláště pokud je elektrolyzáru využíván nad rámec svého nominálního výkonu;
- většina výrobců je schopná zaručit životnost svazku (od 40 – 80 tisíc hodin) v případě, že jsou elektrolyzáry řízeny stabilně a v ideálním případě na menší výkon, než je maximální;
- aby bylo možné elektrolyzáru provozovat stabilněji v kontextu využití elektřiny z OZE, standardně je potřeba využít 2-3x tak velké množství instalované kapacity OZE vůči výkonu elektrolyzáru, aby nebyla fluktuace výkonu elektrolyzáru tak velká. Alternativně je možné využít akumulaci skrze baterie, ačkoliv cena takového řešení by v případě skladování v řádech jednotek až desítek hodin musela být na úrovni několika desítek € za kWh uskladněné energie;
- elektrolyzáry se skládají z řady komponent od samotných svazků po balance of plant (BoP), kompresory, chladicí věže, řídicí a výkonovou elektroniku, skladování a systém dočištění vodíku a systém pro jeho inertizaci, cena celého řešení se dle šetření HYTEP a dle zjištění řady studií pohybuje vysoko nad 3000 € za instalovaný kW výkonu a byla v minulosti v řadě reportů významně podhodnocena;⁴⁶
- potenciál pro snížení ceny elektrolyzáru je velký (podobně jako u baterií) jen pro samotné svazky, které jsou jen 30 % z celkové ceny elektrolyzáru;⁴⁷

⁴⁴ Tengler, M. *Komentář k dotacím na elektrolyzáry* [příspěvek na LinkedIn]. 2025. Dostupné z: https://www.linkedin.com/posts/mtengler_h2-electrolyzer-subsidies-activity-7336035364865732608-Wz4F/

⁴⁵Hyde, K. *Proč se používají nejčastěji alkalické elektrolyzáry?* [příspěvek na LinkedIn]. 2025. Dostupné z: https://www.linkedin.com/posts/kris-hyde-phd-263a1a20_have-you-ever-considered-why-most-electrolysers-activity-7336993608455102465-zarB/

⁴⁶Česká vodíková technologická platforma (HYTEP). *The Cost Challenge: Unlocking the Potential of EU Renewable Hydrogen Production Through Effective Regulation* [online]. 2024. Dostupné z: https://www.hytep.cz/images/dokumenty-ke-stazeni/Policy%20Paper_RFNBO_HYTEP.pdf

⁴⁶

⁴⁷ Ramboll. *What Will It Take to Reduce CAPEX in Green Hydrogen Production?* [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.ramboll.com/net-zero-explorers/what-will-it-take-to-reduce-capex-in-green-hydrogen-production>

- zbytek elektrolyzéro, BoP, kompresory, trubky, řídicí a výkonová elektronika včetně skladování a dalších částí nemá velký potenciál pro masivní snížení cen, ke kterým došlo u technologií FVE či baterií.

Výše uvedená fakta jsou platná z většiny pro alkalické i PEM elektrolyzéry, ačkoliv některé vlastnosti jako je účinnost, rychlost náběhu elektrolyzéro do provozních teplot či životnost se mohou lišit. V principu není současná generace elektrolyzéroů zdaleka tak flexibilní, jak unijní legislativa v předchozích letech předjímala, a tak je nezbytné, aby výrobci počítali s tím, že technologické přizpůsobení se regulaci bude vyžadovat adekvátní strategie jako je například využití značně vyššího množství instalovaného výkonu OZE na jednotku instalovaného výkonu elektrolyzéro nebo využití bateriových uložišť, ale jen za určitých realistických předpokladů.

3.2.3.2 Distribuce vodíku

Bariéry distribuce vodíku vychází z jeho fyzikálních vlastností, které jsou neměnné. Vodík se většinou v Evropě distribuuje prostřednictvím tlakových lahví a trailerů z ocelových či kompozitních materiálů, přičemž typově se odlišují na typ 1 až typ 4:

- **typ 1 vodíkových nádrží** – celý vyrobený z oceli či hliníku s relativně nízkými náklady a nejvíce rozšířený, zároveň ale i nejtěžší;
- **typ 2 vodíkových nádrží** – vyrobený zpravidla z oceli a vyztužený kompozitními materiály v kulovitých místech, využívající vnitřní vložku většinou z hliníku k udržení vyšších tlaků. Typ 2 je přibližně o 50 % dražší jak typ 1, ale o 30–40 % lehčí;
- **typ 3 vodíkových nádrží** – využívající ocelovou či hliníkovou vložku natolik zúženou, že již není ocel hlavním materiálem udržujícím vysoký tlak, nádrž je kompletně obalená v kompozitních materiálech, a to v uhlíkových či skleněných vláknech, typ 3 je přibližně o 50 % lehčí než typ 2, ale je minimálně 2x dražší;
- **typ 4 vodíkových nádrží** – využívající vložku z polymerů, nádrž je kompletně obalená uhlíkovými či skleněnými vlákny s epoxidovou pryskyřicí, přičemž tento typ nádrží je nejdražší a je také nejlehčím typem ze všech výše zmíněných, který je schopný udržet vodík o vysokých tlacích.

Z ekonomického hlediska je typ 3 až 4 dražší oproti ocelovým materiálům výrazně, ale je schopný vzhledem k nižší hmotnosti a vyššímu tlaku uskladnit větší množství vodíku na distribuci. Zatímco trailery z ocelových materiálů převážejí obvykle okolo 300 kg vodíku při 200 barech, trailery využívající kompozitní nádrže zvládnou distribuovat až 1 000 kg při více jak 500 barech.⁴⁸ Jejich cena je dle informací z tržních konzultací 2,5x vyšší oproti ocelovým (okolo

⁴⁸ Hyfindr. *Hydrogen Trailer Technology Overview* [online]. Dostupné z: <https://hyfindr.com/en/hydrogen-knowledge/hydrogen-trailer>

850 tisíc € za trailer). Z trailerů ani ze svazků ale nikdy nelze získat plnou kapacitu vodíku, a to kvůli riziku imploze.

3.2.3.3 Energetika

Využití vodíku pro akumulaci energie

Využití vodíku pro sezónní skladování se potýká s nízkou energetickou účinností konverze z elektřiny na vodík a z vodíku zpět na elektřinu a pohybuje se v rozmezí 22–29 %.⁴⁹ Z toho důvodu je nepravděpodobné, že vodík bude konkurenceschopný v kratších intervalech akumulace v porovnání s bateriovými uloženími (2, 4 či 8 hodin) či přečerpávacími elektrárnami, kde dochází k častějšímu cyklování odběru a dodávky elektřiny do sítě.⁵⁰ Tento fakt je umocněn stále se snižující cenou bateriových systémů a nepříliš významným snižováním cen vodíkových technologií v posledních letech, a to jak výroby vodíku (elektrolyzér), skladování, tak zpětné konverze na elektřinu (palivové články).⁵¹ Přesto je z hlediska skladování výrazně vyššího množství energie v sezónním režimu, kdy dochází k vtlačení od jara na podzim a čerpání od podzimu na jaro. Zde je vodík jednou z mála ekonomicky schůdných variant akumulace. Je ale nezbytné zmínit, že instalace elektrolyzérů s cílem využívat jen přebytky OZE není a s velkou pravděpodobností nikdy nebude ekonomicky rentabilní, dokud budou ceny elektrolytických systémů výrazně vyšší, než jak bylo před lety v akademických publikacích prezentováno. V posledních letech se navíc ukazuje, že u elektrolytických systémů nelze očekávat tak velké úspory ceny z rozsahu, tedy snižování cen elektrolyzérů podobně, jako se děje u bateriových či fotovoltaických systémů.⁵² Variantou, která by umožnila významné využití vodíku, je komplexní využití energie a chemických látek, které výrobu vodíku elektrolyzou doprovázejí, zejména vznikajícího tepla a při elektrolyze uvolňovaného kyslíku.

Využití vodíku v paroplynových elektrárnách

Ústecký kraj má vzhledem k mimořádně robustní energetice potenciál zavádět vodík i do oblasti energetiky, zejména v kontextu využití vodíku v paroplynové elektrárně Počerady vlastněné společností ČEZ. Spalování vodíku ke snížení emisí skleníkových plynů je jednou ze strategií Německa při budování zálohových zdrojů (založených na kapacitních mechanismech) pro systém založený na OZE, byť cíle, nebo spíše ambice spoluspalovat vodík zůstávají nadále spíše vzdálené a nedaří se je přibližovat realitě.⁵³ Zásadní nevýhodou spoluspalování je

⁴⁹ ESCAMILLA, Antonio, SÁNCHEZ, David, GARCÍA-RODRÍGUEZ, Lourdes. *Assessment of Power-To-Power Renewable Energy Storage Based on the Smart Integration of Hydrogen and Micro Gas Turbine Technologies*. In: *International Journal of Hydrogen Energy* [online]. 2022. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036031992201388X>

⁵⁰ Virah-Sawmy Dan. *Potvrzující studie k integraci vodíku do flexibilní výroby elektřiny*. In: *International Journal of Hydrogen Energy* [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036031992502628X>

⁵¹ Evropské centrum pro alternativní paliva (EAFO). *Electric vehicle battery packs experience record price drop (2024)* [online]. Dostupné z: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/electric-vehicle-battery-packs-experience-record-price-drop-2024>

⁵² Ramboll. *What will it take to reduce CAPEX in green hydrogen production?* [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.ramboll.com/net-zero-explorers/what-will-it-take-to-reduce-capex-in-green-hydrogen-production>

⁵³ Handelsblatt. *Alles auf Gaskraftwerke – Kritik an Reiches Energie-Strategie* [online]. 2025. Dostupné z: [Alles auf Gaskraftwerke – Kritik an Reiches Energie-Strategie](https://www.handelsblatt.com/energie/alles-auf-gaskraftwerke-kritik-an-reiches-energie-strategie)

rozdílná energetická hustota vodíku a zemního plynu, kdy zemní plyn při atmosférických podmínkách na 1 m³ obsahuje přibližně 10 kWh energie, zatímco vodík pouze 3 kWh. V principu tak při využití vodíku, který byl vyroben klimaticky neutrálně při spálení blendu 20 % vodíku se zemním plynem lze dosáhnout snížení emisí jen o 7 % bez zahrnutí zvýšených emisí NO_x.⁵⁴

Bariéry využití vodíku v energetice

Bariéry využití vodíku v energetice jsou především ekonomické charakteru. V roce 2023 vydalo Ministerstvo energetiky Spojených států amerických studii, ve které se zaměřilo na ochotu platit za využití vodíku v jednotlivých sektorech v porovnání s v USA převažujícím zemním plynem.⁵⁵ Pro využití vodíku v energetice, a to včetně akumulace stanovilo Ministerstvo energetiky cenu vodíku na úrovni 1-2 \$ za kg. Ochota platit za využití vodíku v Evropě ale je vyšší, a to s ohledem na vyšší cenu elektrické energie kvůli importu paliv, zejména zemního plynu. Při hrubém přepočtu na MWh energie by cena vodíku spáleného v paroplynové turbíně s účinností 58 % musela být na úrovni cca 1,5 €, aby mohla konkurovat dnešní ceně zemního plynu. Využití vodíku v tradiční energetice je s ohledem na ekonomickou realitu jeho ceny v blízké budoucnosti bez regulatorního zásahu nemožné.

Níže je uvedeno srovnání nákladů na výrobu 1 MWh elektřiny v paroplynové elektrárně ze zemního plynu a pomocí vodíku, při předpokladu účinnosti 58 % pro obě technologie. Emisní náklady jsou započteny pouze pro zemní plyn, vodík je považován za bezemisní. Výhřevnost vodíku je 33,33 kWh/kg (→ 1 MWh = 30 kg H₂), cena emisní povolenky 75 € za tunu CO₂. U vodíku se s emisní povolenkou neuvažuje.

Technologie	Účinnost	Potřeba paliva (MWh)	Cena paliva (€/MWh)	Cena za povolenku (€/MWh el.)	Celkový náklad (€)
Zemní plyn	58 %	1,724	40	26,10	95,06
Vodík 1 € za kg	58 %	1,724	30	0	51,72
Vodík 1,8 € za kg	58 %	1,724	30	0	95,06
Vodík 2 € za kg	58 %	1,724	60	0	103,44
Vodík 3 € za kg	58 %	1,724	90	0	155,16
Vodík 4 € za kg	58 %	1,724	120	0	206,88

Tabulka 19: Srovnání nákladů na výrobu 1 MWh elektřiny v paroplynové elektrárně a pomocí vodíku

Zdroj: HYTEP

⁵⁴ Hydrogen Insight. *German gas operator says 20% hydrogen blending trial in 100 homes has been 100% trouble-free after six months* [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.hydrogeninsight.com/innovation/german-gas-operator-says-20-hydrogen-blending-trial-in-100-homes-has-been-100-trouble-free-after-six-months/2-1-1455488>

⁵⁵ U. S. Department of Energy (DOE). *National Clean Hydrogen Strategy and Roadmap* [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.hydrogen.energy.gov/docs/hydrogenprogramlibraries/pdfs/us-national-clean-hydrogen-strategy-roadmap.pdf>

3.2.3.4 Průmysl

Vodík je již dnes v průmyslu hojně využíván, a proto není potřeba definovat jeho bariéry u současných aplikací. Nad rámec současného průmyslu existují i nové aplikace, kde vodík představuje potenciálně zajímavé řešení. Konkrétně se jedná o sektor ocelářství, který by si při přechodu na vodík vyžádal komplexní změnu využívané technologie (zejména v případě přechodu z vysokých pecí na obloukové a přímou redukci železné rudy). Hlubší vhled do problematiky výroby vodíku prostřednictvím přímé redukce železné rudy přináší institut Global Efficiency Intelligence ve svém reportu „Green H₂-DRI Steelmaking: 15 Challenges and Solutions“ z března 2024.⁵⁶

3.2.4 Aplikace vodíkových technologií na území Ústeckého kraje – iniciativy průmyslových podniků

Iniciativ a projektů na území Ústeckého kraje byla v průběhu posledních let hned několik. Jen málo projektů došlo do fáze stavebního povolení, konečného investičního rozhodnutí, případně realizace, zejména v případě realizace infrastrukturních projektů na výrobu vodíku nebo jeho distribuci. Následující výčet projektů je sepsán na základě posledních informací ověřených přímo od samotných společností, jež záměry realizují. Vybrány byly jen projekty, které autoři této studie vnímají realizovatelné v blízké budoucnosti. Vyjmuty byly záměry, které jsou ve fázi základních rozvah.

Vzhledem ke stálému vývoji problematiky je kompletní seznam projektů uveden v **PŘÍLOZE Č. 4**, která bude průběžně aktualizována.

3.3 Mobilita a sektor budov

3.3.1 Mobilita

Vodíková mobilita představuje jednu z cest k dekarbonizaci dopravního sektoru v rámci cílů Evropské unie. Vodík lze v dopravě využívat především ve formě pohonu prostřednictvím palivových článků, které přeměňují vodík na elektrickou energii s jediným emisním produktem - vodní párou. Palivové články vyžadují vodík o vysoké čistotě (min 99,97 %). Některé příměsi vodíku také velmi ovlivňují činnost článku a výrazně snižují jeho životnost. Příkladem je oxid uhelnatý, formaldehyd, amoniak, sírné sloučeniny, kyselina mravenčí nebo halogenidy. Kvalita vodíku pro využití v mobilitě je specifikována v normách ČSN ISO 14687 a ČSN EN 17124, kde jsou stanoveny přípustné limity pro specifické příměsi vodíku.

⁵⁶RMI. R6 Green DRI Steelmaking – Decarbonising the Iron & Steel Industry [online]. 2024. Dostupné z: https://static1.squarespace.com/static/5877e86f9de4bb8bce72105c/t/663f2cc2c440a83768c59258/1715416296800/R6+Green+DRI+Steelmaking_.pdf

Vodík je možné užívat také ve spalovacích motorech. Tato možnost je uvažována zejména pro těžkou nákladní dopravu. Výhodou jsou nižší požadavky na čistotu vodíku, nicméně provoz motoru již nelze považovat za bezemisní. Provoz za vysokých teplot v přítomnosti nadbytku kyslíku vytváří například oxidy dusíku a pevné částice, které jsou uvolňovány do okolí.

V České republice, a zejména v Ústeckém kraji, existuje historická zkušenost s produkcí vodíku pro průmyslové účely, což vytváří potenciální výhodu pro rozvoj vodíkového hospodářství včetně mobility.

3.3.1.1 Legislativní rámec v oblasti mobility

Vodíková mobilita se nerozvíjí pouze na základě přirozené tržní poptávky, ale je primárně tažena legislativním tlakem EU.

Nařízení AFIR (Alternative Fuels Infrastructure Regulation) publikované v září 2023 ukládá členským státům povinnost vybudovat vodíkové plnicí stanice každých 200 km podél hlavních tras TEN-T do 10 km s kumulativní kapacitou 1 tuny vodíku denně při 700 barech. Pro Českou republiku to znamená nutnost vystavět 6 plnicích stanic podél hlavní sítě TEN-T a 10 v městských uzlech, které musí být v provozu do konce roku 2030. Pro Ústecký kraj je vhodné využít k výstavbě plnicí stanice Ústí nad Labem, kde je protnut městský uzel v kombinaci se sítí TEN-T.

Směrnice RED III definuje obnovitelný vodík jako součást tzv. obnovitelných paliv nebiologického původu (RFNBO) a stanovuje sektorové cíle. V dopravě směrnice požaduje zajistit 5,5% podílu RFNBO, pokročilých biopaliv či bioplynu, na koncové spotřebě energie v sektoru dopravy od roku 2030 a 1% podíl pro samotný vodík. V ČR by transpozice směrnice vyžadovala spotřebu přibližně 10 tisíc tun RFNBO⁵⁷ od roku 2030 (Spotřeba RFNBO v rafineriích je započítávána do cílů pro dodávku RFNBO do sektoru dopravy, a to využitím RFNBO pro účely hydrogenace či hydrokrakování v rafinerských procesech při výrobě konvenčních paliv.).

Více podrobností je uvedeno v kapitole [LEGISLATIVNÍ RÁMEC DLE ZPŮSOBU UŽITÍ VODÍKU](#).

3.3.1.2 Současný stav vodíkové mobility v Ústeckém kraji Infrastruktura a distribuce v oblasti vodíkové mobility

V současnosti se vodík v ČR distribuuje prostřednictvím svazků tlakových lahví a trailerů, které pojmu přibližně až 300 kg vodíku při tlacích okolo 200 barů.

V posledních letech se na zahraničních trzích začalo rozšiřovat skladování v kompozitních nádržích, které jsou schopny pojmout vyšší množství vodíku, a to až 1 000 kg o výrazně vyšších

⁵⁷ ORLEN UNIPETROL. Zpráva o trvale udržitelném rozvoji skupiny ORLEN Unipetrol za rok 2024 [online]. Praha: ORLEN Unipetrol, 2025 [cit. 2025-11-30]. Dostupné z: https://www.orlenunipetrol.cz/cs/zodpovedna_firma/dokumenty-a-zpravy/Documents/Zprava_o_TUR_ve_skupine_ORLEN_Unipetrol_za_rok_2024.pdf.

tlacích, standardně při 500 barech. Cena traileru schopného uskladnit do 1 000 kg vodíku se na německém trhu pohybuje okolo 900 000 €. ⁵⁸

K listopadu 2025 je na území Ústeckého kraje v provozu jediná veřejná plnicí stanice, schopná výdeje o 350 až 700 barech, kterou spravuje společnost ORLEN Unipetrol, a.s. pro osobní a větší vozidla. Ta byla otevřena v roce 2023. ⁵⁹

Dále byla v rámci Ústeckého kraje (konkrétně v Obchodní akademii a Střední zdravotnické škole v Chomutově) otevřena školní plnicí stanice, která slouží jako praktické vzdělávací zařízení pro studenty. Toto pracoviště bylo vybudováno v rámci projektu EHTA (2021–2023), zaměřeném na integraci moderních technologií do středoškolského vzdělávání.

Autobusová doprava

V Ústeckém kraji zatím nebyl dosud zahájen běžný provoz vodíkových autobusů, ale jsou připravovány pilotní projekty – např. Dopravní společnost Ústeckého kraje (DSÚK) plánuje nasazení až 10 vodíkových autobusů v roce 2029⁶⁰, přičemž tyto vozy mají být provozovány jako pilotní demonstrační projekt v rámci postupné dekarbonizace krajské dopravy.

Podle aktuálních diskusí mezi regionálními partnery a dopravci je základním limitujícím faktorem nedostatečná infrastruktura plnicích stanic, finanční náročnost pořizovací ceny vodíkových autobusů (CAPEX) a vysoké náklady provozu (OPEX) bez provozních dotací. Dále bude v rámci pořízení autobusů nutné vybudovat technicko-opravářskou základnu, pořídit technologie pro opravy a diagnostiku a také získat či vyškolit příslušné zaměstnance.

Některé dopravní podniky v kraji si provedly vlastní CBA analýzu, jejíž výsledky jsou v současnosti pro vodík nevýhodné. Vzhledem k plánovaným obměnám vozového parku v nejbližších letech, 2025 – 2030, tak nelze očekávat výrazný rozvoj vodíkových autobusů v rámci MHD v kraji. DSÚK je také jediným dopravním podnikem, který o pořízení vodíkových autobusů uvažuje. Do roku 2030 tak lze předpokládat provoz max. 10 ks vodíkových autobusů.

Na základě dotazníkového šetření provedeného mezi 6 dopravními podniky v Ústeckém kraji během října 2025, byl zjištěn následující stav:

Celkový vozový park dotazovaných podniků zahrnuje 375 autobusů a 34 trolejbusů. Struktura dle typu vozidla je výrazně orientovaná na tradiční technologie:

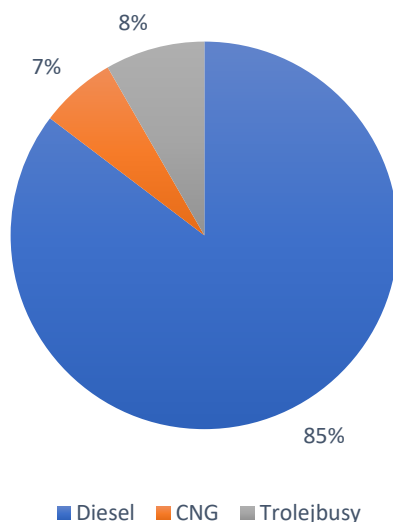
- Diesel: 349 autobusů (85 % celkového parku autobusů)
- CNG: 26 autobusů (7 %)

⁵⁸ Informace z exkurze v závodě ve Wunsiedelu, poskytnuté prodejcem technických plynů Riesner Gasse [nepublikovaný zdroj, osobní sdělení].

⁵⁹ Čerpačka.cz. *Orlen Unipetrol otevřel druhou vodíkovou plnicí stanici v Litvínově* [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.cerpacka.cz/2023/06/28/orlen-unipetrol-otevrel-druhou-vodikovou-plnici-stanici-v-litvinove/>

⁶⁰ Dotazníkové šetření „Vodíková mobilita“ říjen 2025

- Trolejbusy: 34 vozidel (8 %)
- Bateriové autobusy: 1 vůz



Graf 24: Vozový park dopravních podniků dle pohonu vozidla (dotazníkové šetření 2025)

Do roku 2030 plánují oslovené dopravní podniky částečnou obnovu vozového parku v celkové výši 48 kusů, z toho 10 autobusů bude vodíkových.

Kompletní vyhodnocení dotazníkového šetření „Vodíková mobilita“ je uvedeno v Příloze č.2.

Motivací pro náhradu městských a meziměstských autobusů za lokální bezemisní variantu je zákon č. 360/2022Sb. o podpoře nízkoemisních vozidel, který zavazuje zadavatele nadlimitních veřejných zakázek a provozovatele v závazku veřejné služby v přepravě cestujících nakupovat částečně nízkoemisní vozidla v rámci obměny vozového parku. Tato povinnost se vztahuje na vozidla následujících kategorií:

- Kategorie M1 (osobní automobily)
- Kategorie M2 (lehké autobusy)
- Kategorie M3 třída I (městské a meziměstské autobusy)
- Kategorie M3 třída A (příměstské a dálkové autobusy)
- Kategorie N1 (lehká nákladní vozidla)
- Kategorie N2 (střední nákladní vozidla)
- Kategorie N3 (těžká nákladní vozidla)

Zákon je klíčový především pro kategorie vozidel M3, do které spadají především městské autobusy. Z povinnosti jsou vyjmuty meziměstské autobusy. V rámci těchto je po

provozovatelích v závazku veřejné služby požadováno, aby do konce roku 2025 dodržovali podíl nákupu 41 % vozidel jakožto nízkoemisních a od roku 2026 do roku 2030 dokonce 60 %, přičemž polovinu z těchto podílů musí tvořit vozidla bez spalovacího motoru, nebo se spalovacím motorem, ale která prakticky nemohou používat fosilní paliva kvůli tomu, že musí na km vypustit méně než 1 g CO₂.

Tento regulační tlak se odráží v konkrétních krocích, které musí dopravní podniky realizovat, aby splnily emisní povinnosti do roku 2025 a následně 2030. Dotazníkové šetření⁶¹ potvrzuje, že pět ze šesti oslovených společností se touto problematikou aktivně zabývá a plánuje či připravuje vlastní strategii pro snižování emisí.

Železniční doprava

V letech 2021–2024 proběhla během projektu RegioHyt analýza českých železničních tratí a lokalizace oblastí, kde byla posuzována vhodnost a konkurenceschopnost vodíkových vlaků. Na vybraných tratích byly vodíkové vozy technickým, ekonomickým a environmentálním řešením výhodnějším oproti jiným technologiím. Vodíkové vlaky je často technicky i ekonomicky nejvýhodnější nasazovat na tratích s velkým převýšením nebo dlouhými úseky bez troleje, kde bateriové vozy vyžadují drahé nabíjecí stanice. Studie obsahovala analýzu vybraných tras v rámci ČR. Tři vybrané tratě připadají na Ústecký a Liberecký kraj, kde vysoký podíl neelektrifikovaných tratí naznačuje ekonomický potenciál pro zavedení vodíkových vlaků.⁶² Jedná se o linky R21 (Praha – Tanvald), R14 (Pardubice – Ústí nad Labem), R22 (Kolín – Šluknov).

Analyzováno bylo celkem 8 železničních linek v České republice a jejím pohraničí, kde jsou v současnosti provozovány dieselové jednotky (DMU). Z toho linka R14 – Pardubice – Ústí nad Labem a linka U28 (Děčín – Bad Schandau – Rumburk) zasahují do Ústeckého kraje.

Linka R14 je z důvodu délky vhodná pro nasazení vodíkových jednotek (HMU). Provoz bateriových elektrických jednotek BEMU je na hraně (úsek R14b), respektive za hranou (úsek R14a) technické aplikovatelnosti z důvodu nedostatečné kapacity baterií aktuálně vyráběných jednotek.

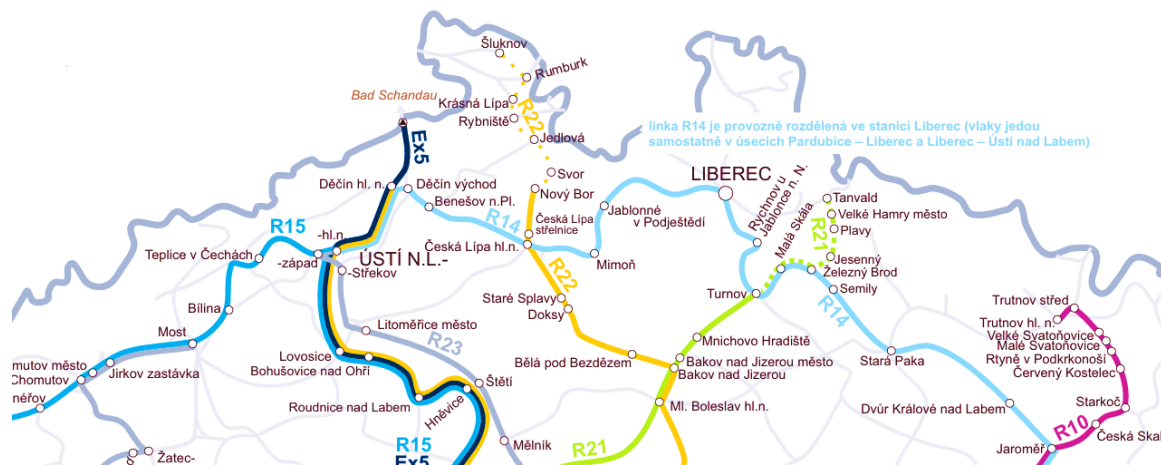
Souhrnně studie uvádí následující benefity vodíkové dopravy na železnici – ve srovnání s elektrifikací tratí lze očekávat nižší počáteční investice a rychlejší nasazení. Oproti bateriovým vozům (BEMU) odpadá také problém dvou napájecích soustav (AC 25 kV vs. DC 3 kV), kdy BEMU vyžadují kompatibilitu s oběma systémy nebo drahé dualizované jednotky.

⁶¹ Dotazníkové šetření „Vodíková mobilita“ říjen 2025

⁶² POLÁK, Lukáš, Federico ZENITH, Line SKEIDSVOLL, Andreas Dypvik LANDMARK, Marek PĚTIOKÝ, Martin PAIDAR, Karel DENK, Jan PERŮTKA, Bronislav VAHALÍK, František SLÁDEK a Jiří CIGÁNEK. *Regional Hydrogen Trains on Czech Railways: Techno-economical study = Regionální vodíkové vlaky na českých železnicích: Technicko-ekonomická studie*. [online]. 2024. [cit. 2025-11-13]. ISBN 978-82-14-07242-6. Dostupné z: www.ujv.cz/RegioHyt

Vodíkové vlaky lze tedy rychleji nasadit do provozu, bez potřeby rozsáhlé infrastruktury. Vodíkové plnicí stanice lze řešit mobilními nebo převozními variantami.

Správa železnic nicméně provedla vlastní CBA analýzu vlakové dopravy



Obrázek 5: Linkové vedení vlaků dálkové osobní dopravy⁶³

Identifikované bariéry:

- Vysoké pořizovací náklady vodíkových lokomotiv
- Nedostatek dosavadních relevantních zkušeností
- Problematika vybudování potřebné vodíkové infrastruktury v blízkosti tratí ve specifických lokalitách (CHKO – chráněné krajinné oblasti, horské prostředí)
- Plnicí stanice pro železnici nemohou být postaveny jako univerzální stanice s velkou kapacitou (jako u silniční dopravy), ale musí být přesně navrženy podle konkrétní tratě a jejích potřeb.⁶⁴
- Dlouhodobý plán konverze všech DC linek na AC (do 2045) způsobuje nejistotu investic. Vlaky pořízené nyní v DC technologii budou v budoucnu zastaralé⁴

Vodní doprava

Řeka Labe je nejdelší splavnou řekou v České republice s celkovým splavným úsekem 210 km, nicméně v úseku od státní hranice ČR/SRN po vodní dílo Ústí nad Labem-Střekov je splavnost závislá na aktuálním průtoku v řece a na rozdíl od dalších 182 km Labe do vnitrozemí není splavněna souvislou řadou zdymadel.

⁶³ SPRÁVA ŽELEZNIC, státní organizace. *Linky dálkové dopravy* [online]. Praha: Správa železnic, 2024 [cit. 2025-11-14].

Dostupné z: https://provoz.spravazeleznic.cz/portal/show.aspx?path=/data/mapy/linky_dalkove_dopravy.pdf

⁶⁴ I. – III. Kulatý stůl „Mobilita a budovy“

Zlepšení splavnosti Labe prostřednictvím plavebního stupně by umožnilo rozšíření vodní dopravy pro přepravu rozměrného nákladu a zboží velkých objemů, které patří mezi klíčové prvky efektivní a nízkoemisní logistiky v Evropě. Labsko-vltavská vodní cesta představuje jediné napojení České republiky na celoevropskou síť vnitrozemských vodních cest. Je součástí hlavní sítě transevropské dopravní sítě TEN-T, a to ve smyslu Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/1679 ze dne 13. června 2024 o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě.⁶⁵

V současnosti má projekt zlepšení plavebních podmínek Labe mezi Ústím a hranicí s Německem již zhotovitele posouzení EIA. Ukončení procesu EIA včetně mezinárodního posouzení je naplánováno na rok 2027, realizace projektu je očekávána v roce 2032.

Realizace plavebního stupně Děčín přispěje nejen ke splavnosti, ale díky plánované výstavbě MVE o instalovaném výkonu 7,90 MW s plánovanou roční výrobou cca 40-45 GWh/rok (dle poslední dokumentace EIA) se zvýší energetickou soběstačností lokality.

Současně s rozvojem infrastruktury se však otevírá i otázka budoucí podoby pohonných jednotek plavidel a jejich dekarbonizace. V kontextu strategií Evropské unie a rostoucích požadavků na snižování emisí z dopravy je vodní doprava nucena hledat technologická řešení, která umožní přepravu velkých objemů zboží způsobem šetrným k životnímu prostředí a zároveň ekonomicky udržitelným.

Vodík není v dekarbonizačních strategiích pro vodní dopravu aktuálně přímo zmiňován. Významným faktorem je, že moderní plavidla jsou vybavena elektrickým přenosem výkonu, přičemž zdroj energie (nafta, elektřina, vodík apod.) je technologicky neutrální. Během životnosti lodi se motory vymění několikrát, což znamená, že spalovací motory představují střednědobé řešení, zatímco delší perspektiva umožňuje postupný přechod na alternativní paliva.

3.3.1.3 Ekonomické bariéry rozvoje vodíkové mobility

Zásadní ekonomickými bariérami nasazování vodíku v mobilitě jsou vysoké pořizovací ceny vozidel a vysoké provozní náklady. Vodíkové autobusy stojí v pořizovacích nákladech standardně 3x tolik co jejich naftové protějšky, cena za jeden autobus se pohybuje okolo 700 tisíc €. ⁶⁶ Cena bateriových autobusů se pohybuje na přibližně dvojnásobku ceny oproti autobusům na fosilní paliva a snižuje se. V provozních nákladech se cena odvíjí od předpokladu ceny vodíku a reálné spotřeby na 100 km. Ceny za provoz se liší také v závislosti na použitém modelu autobusu, terénu a zimních podmínkách. Studie „*Monitored data and social perception analysis of battery electric and hydrogen fueled buses in urban and suburban*

⁶⁵ Ministerstvo dopravy ČR. (2025, duben 7). *Zlepšení plavebních podmínek Labe mezi Ústím a hranicí s Německem má zhotovitele posouzení EIA* [Tisková zpráva]. Dostupné z <https://md.gov.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Zlepseni-plavebnich-podminek-Labe-mezi-Ustim-a-hra>

⁶⁶ <https://www.sustainable-bus.com/fuel-cell-bus/fuel-cell-bus-hydrogen/>

areas“ z roku 2023⁶⁷ porovnává provozní náklady bateriových a vodíkových autobusů v provozu v italském Bolzanu, přičemž předpokládá cenu 13,80 € za kg vodíku a 0,40 € za kWh elektřiny. Při průměrně spotřebě okolo 10 kg vodíku na 100 km a 137 – 153 kWh u bateriového modelu byla cena za provoz vodíkových autobusů 1,27 € za kg, zatímco bateriových 0,55 € za kg, tedy 2,3x vyšší u vodíku. Aby byla cena za provoz vodíkového autobusu na podobné úrovni jako u bateriové mobility, musela by cena vodíku klesnout o polovinu na přibližně 7 € za kg.

Cena H ₂ (€/kg)	6,5 kg/100 km	7 kg/100 km	8 kg/100 km	9 kg/100 km	10 kg/100 km
4 €	650 Kč	700 Kč	800 Kč	900 Kč	1 000 Kč
5 €	812 Kč	875 Kč	1 000 Kč	1 125 Kč	1 250 Kč
6 €	975 Kč	1 050 Kč	1 200 Kč	1 350 Kč	1 500 Kč
7 €	1 138 Kč	1 225 Kč	1 400 Kč	1 575 Kč	1 750 Kč
8 €	1 300 Kč	1 400 Kč	1 600 Kč	1 800 Kč	2 000 Kč
9 €	1 462 Kč	1 575 Kč	1 800 Kč	2 025 Kč	2 250 Kč
10 €	1 625 Kč	1 750 Kč	2 000 Kč	2 250 Kč	2 500 Kč
11 €	1 788 Kč	1 925 Kč	2 200 Kč	2 475 Kč	2 750 Kč
12 €	1 950 Kč	2 100 Kč	2 400 Kč	2 700 Kč	3 000 Kč

Tabulka 20: Provozní náklady na provoz vodíkových autobusů s ohledem na spotřebu a cenu vodíku

Zdroj dat: (HYTEP 2025)

Vodíková kamionová doprava není v Evropě prozatím nad rámec několika pilotních projektů rozvíjena, například ve Švýcarsku⁶⁸ či Německu⁶⁹. Navzdory proklamacím výrobců z minulých let o nasazení vodíkových nákladních automobilů na trh během následujících let se jejich reálné nasazování zpožďuje, navzdory pozitivním zprávám o technologické připravenosti.⁷⁰ Momentálně nejsou na trhu k dispozici informace o investiční ceně kamionů na vodík s výjimkou společnosti Nikola, která v roce 2024, před svým bankrotem, vyráběla vodíkové kamiony s dojezdem 800 km za přibližně 579 199 €, cena prodeje byla nižší kvůli povinnosti prodeje nákladních automobilů za předpokládanou cenu v době předprodeje.⁷¹ Reálně lze uvažovat, že komerční prodejní cena vodíkového kamionu schopného dojezdu okolo 800 km na plyný vodík bude 3-4x vyšší než v případě naftového ekvivalentu. Ekonomika provozu vodíkových kamionů je podobná jako v případě autobusů, kdy se udávaná spotřeba pohybuje okolo 8 kg na 100 km v závislosti na nákladu, teplotě a kopcovitosti terénu. Jestliže naftový tahač spotřebuje na 100 km 40 litrů nafty, provozní náklady na palivo jsou na 100 km při ceně 35 Kč za litr nafty 1400 Kč bez započtení ceny emisní povolenky. Aby vodík mohl této ceně

⁶⁷ POGGIO, Aaron Estrada, Jessica BALEST, Alyona ZUBARYEVA a Wolfram SPARBER. Monitored data and social perceptions analysis of battery electric and hydrogen fuelled buses in urban and suburban areas. *Journal of Energy Storage*. 2023, 72(Part C), 108411. ISSN 2352-152X

⁶⁸ Hyundai Motors. *Xcient Fuel Cell Trucks Reach 10 Million Kilometres in Switzerland* [tisková zpráva]. 2025. Dostupné z: <https://ecv.hyundai.com/global/en/newsroom/press-releases/hyundai-motors-xcient-fuel-cell-trucks-achieve-record-of-10-million-km-total-driving-distance-in-switzerland-BL00200524>

⁶⁹ FuelCellsWorks. *BMW Group Transport Logistics Launches First Hydrogen Trucks* [online]. 2025. Dostupné z: <https://fuelcellworks.com/2025/02/21/fuel-cells/milestone-for-bmw-group-transport-logistics-full-speed-ahead-with-the-first-hydrogen-trucks>

⁷⁰ Hydrogen Insight. *Daimler postpones liquid hydrogen truck production to early 2030s* [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.hydrogeninsight.com/transport/daimler-postpones-liquid-hydrogen-truck-production-to-early-2030s-due-to-sluggish-expansion-of-h2/2-1-1844212>

konkurovat, musel by stát okolo 7 € na plnicí stanici za předpokladu cenové parity v investičních nákladech a na údržbě, spotřeby kamionu okolo 40 litrů a spotřeby vodíku okolo 8 kg na 100 km.

Tabulka ukazuje, jak různé ceny emisních povolenek v systému EU ETS ovlivní cenu nafty a náklady na provoz na 100 km u vozidla se spotřebou 40 litrů nafty na 100 km. Základní cena nafty je 35 Kč/litr, emisní faktor je 2.64 kg CO₂/litr, kurz EUR/CZK je 25.

Cena povolenky (€/t CO ₂)	Zdražení nafty (Kč/l)	Cena nafty (Kč/l)	Náklady na provoz na 100 km (Kč)
45 €	2,97 Kč	37,97 Kč	1 519 Kč
70 €	4,62 Kč	39,62 Kč	1 585 Kč
90 €	5,94 Kč	40,94 Kč	1 638 Kč
150 €	9,90 Kč	44,90 Kč	1 796 Kč
300 €	19,80 Kč	54,80 Kč	2 192 Kč
500 €	33,00 Kč	68,00 Kč	2 720 Kč
800 €	52,80 Kč	87,80 Kč	3 512 Kč

Tabulka 21: Přehled ceny povolenky a zdražení nafty pro naftový kamion

Zdroj dat: HYTEP, 2025

Zásadním ekonomickým aspektem výstavby plnicích stanic je jejich velká investiční náročnost. Dle dat z projekt NAHYC-m Národní centrum vodíkové mobility, se investiční cena plnicích stanic liší v závislosti na:

- kapacitě výdeje plnicí stanice podle typu vozidel, co na ní plní;
- tlaku výdeje vodíku;
- back-to-back schopnosti plnění, aneb kolik vozidel za sebou je schopna plnicí stanice naplnit v standardní době (do 20 minut u kamionu či autobusu);
- rychlosti plnění vodíku (v závislosti na chlazení vodíku, obvykle 60 nebo 120 g/s)

V závislosti na zvoleném řešení se ceny za 200 kg/den plnicí stanice až po 1 000 kg/den se schopností plnit až 20 % kapacity v řadě za sebou pohybují od 46 milionů korun do 195 milionů korun bez DPH při započtení ceny za stavební práce a uvedení do provozu.

Plnicí stanice nejsou jen o investiční ceně, ale i provozních nákladech. Největší ekonomickou zátěží je cena údržby, především kompresorů a platba za rezervovaný příkon pro kompresorovou stanici, která se standardně pohybuje v řádech stovek kW a liší se v závislosti na napěťové hladině. V roce 2025 se ceny za rezervovaný příkon podle cenového rozhodnutí ERÚ pohybují podle jednotlivých provozovatelů distribučních sítí a měsíční ceny za roční či měsíční rezervovanou kapacitu pro 1 MW příkonu v ČR od 95 753 Kč do 313 944 Kč pro

napěťové sítě VN či VVN. Z výše zmíněných nákladů vyplývá, že plnicí stanice musí mít zajištěn trvalý, ideálně zasmluvněný odbyt, aby mohlo dojít k její amortizaci.

3.3.1.4 Možnosti rozvoje vodíkové mobility v Ústeckém kraji

Z předchozích kapitol vyplývá, že zavedení vodíku ve větší míře v sektoru dopravy může nastat v případě, že:

- cena vodíku na plnicí stanici bude okolo 7 € za kilogram bez započtení EU ETS 2;
- cena povolenky v rámci EU ETS 2 výrazně vzroste, a to až ke stovkám € za tunu CO₂ v závislosti na spotřebě vodíkového vozidla a ceny vodíku na plnicí stanici;
- investiční cena nákladních automobilů a autobusů bude dorovnána prostřednictvím dotace či klesne na podobnou cenu jako naftový ekvivalent;
- bude současně zajištěna jak investiční podpora (CAPEX) na pořízení vozidel a plnicích stanic, tak i pravidelná provozní podpora (OPEX) na krytí vyšších nákladů na palivo, údržbu a provoz infrastruktury oproti konvenčním technologiím;
- plnicí stanice budou realizovány v kombinaci s konkrétním projektem na nákup a provoz vozidel, nikoliv realizovány bez domluvené poptávky, a to s ohledem na vysoké investiční a provozní nároky plnicích stanic;
- systémová opatření státní a krajské politiky nastaví jasný integrační rámec pro všechny části hodnotového řetězce — od výroby, přes distribuci až po provoz a spotřebu vodíku, včetně systematické podpory regionálních partnerství a pilotních projektů.⁷²

Vodíková mobilita má svůj potenciál v rámci Ústeckého kraje. Osobní „vodíková“ automobilová doprava bude vzhledem k rozvoji bateriové elektromobility pouze doplňkovým sektorem dopravy a lze tak očekávat do r. 2030 maximálně desítky osobních vozů (Hyundai Nexa, Toyota Mirai, případně obdobných vozů) v provozu. Vyšší potenciál představuje nákladní a městská hromadná doprava, nicméně vzhledem k pomalému rozvoji lze také očekávat spíše jednotky či desítky vozů v provozu v rámci kraje.

Hlavním zmiňovaným problémem rozvoje vodíkové mobility bývá zmiňován nedostatek podpory ze strany státních orgánů. Rozšíření vodíkové mobility by vyžadovalo možnost nákupu vozidel a infrastruktury v rámci širších, integrovaných projektů s možností podpory nejen investičních ale i provozních nákladů.

Infrastrukturu, čerpací vodíkové stanice, by bylo možné sdílet v rámci více druhů dopravy (osobní nákladní, vodní a železniční apod.) nicméně trendem je spíše větší množství menších

⁷² III. Kulatý stůl „Mobilita a budovy“

stanic dimenzovaných na jednotlivé případy či tratě. I tento trend by měl být v dotačních výzvách zohledněn.

3.3.2 Sektor budov – vytápění

Vodík jakožto náhrada za zemní plyn nemá v příštích letech, s velkou pravděpodobností ani v příštích dekádách, relevantní šanci stát se náhradou za fosilní paliva. Omezujícím faktorem kromě technické připravenosti, kdy plynová zařízení zvládnou bez větších obtíží blend do 20 % vodíku, ale nejsou primárně stavěná na větší objemy vodíku, je zejména vysoká cena vodíku.⁷³ Distribuční infrastruktura nicméně vyšší objemy vodíku dle údajů distribuční společnosti GasNet zvládne.⁷⁴ Podobně jako v sektoru energetiky i ve vytápění je citlivost na cenu výrazně vyšší než v případě sektoru průmyslu (v rafineriích) a v dopravě. Aby se vodík dostal na podobnou úroveň jako levný zemní plyn, musela by jeho cena klesnout k 1 € za kilogram. Tato cena je ale nerealistická, a to i v dlouhodobém horizontu. Jediným racionálním důvodem pro podporu blendingu do 20 % objemu (tedy bezpečného objemu), je nastartování spotřeby vodíku a potenciální úleva pro uživatele vodíkové přepravní soustavy, pro které mohou být vysoké poplatky za tranzit (vzhledem k tomu, že jich bude relativně málo) příliš vysoké.

Při blendingu 20 % vodíku do zemního plynu, s předpokladem ceny 40 € za MWh zemního plynu a 360 € za MWh (12 € za kg) obnovitelného vodíku, bude výsledná cena směsi plynu 62,40 €. Blending prodraží zemní plyn o více jak 50 %, zatímco dojde ke snížení emisí o 7 %. Optikou závěru roku 2025 se tak náklady na využití vodíku ve vytápění mohou jevit jako nekonkurenceschopné. To se však může v dalších letech dynamicky proměnit. Příslibem s potenciálem pozitivní perspektivy pro využití vodíku ve vytápění může být např. lokální výroba a spotřeba vodíku v rámci komunitní energetiky. I když toto je stále ještě výzvou pro aplikovaný výzkum, zkušenosti některých firem – účastníků vodíkové platformy Ústeckého kraje - ukazují, že se jedná o potenciálně velmi zajímavou možnost.

3.4 Akademická a výzkumná sféra

3.4.1 Vzdělanostní struktura a podmínky jejího rozvoje

Ústecký kraj se dlouhodobě potýká s nepříznivou vzdělanostní strukturou obyvatelstva, která představuje jednu z nejvýznamnějších bariér pro úspěšnou realizaci vodíkového údolí a ekonomickou transformaci regionu. Tento deficit lidského kapitálu není otázkou nedostatku financí, ale nedostatku kvalifikované pracovní síly schopné realizovat technologicky vyspělé projekty.

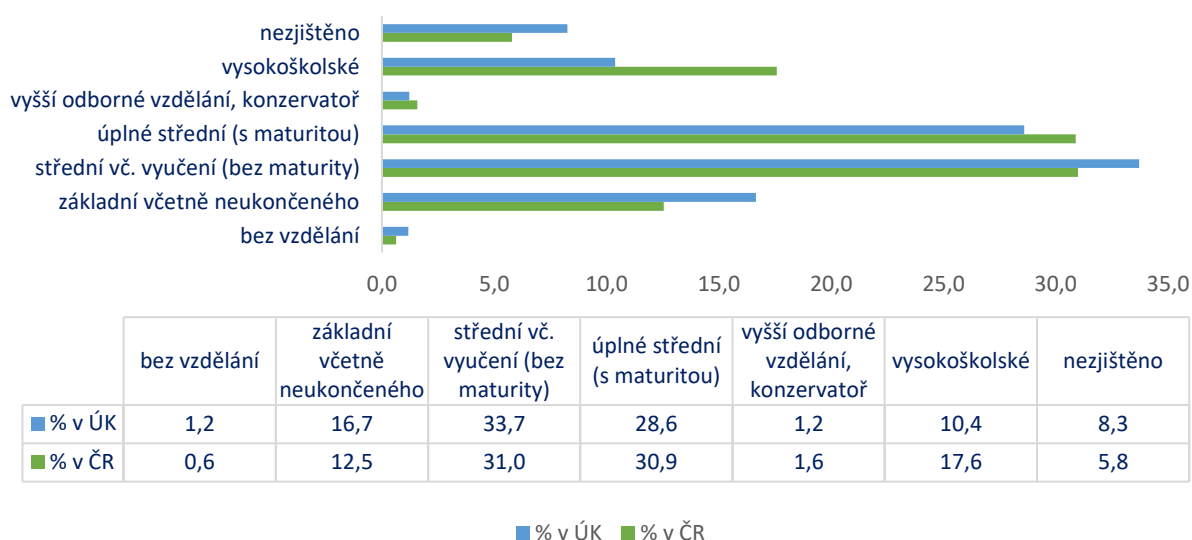
⁷³ TZB-info. *Dvě úspěšné topné sezóny se směsí zemní plyn a vodík (20% blend)* [online]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/vytapime-plynem/26348-dve-uspesne-topne-sezony-se-smesi-zemni-plyn-a-vodik>

⁷⁴ GasNet. *Rozhovor: Vodík, zemní plyn a dekarbonizace* [online]. Prosinec 2024. Dostupné z: <https://www.gasnet.cz/o-spolecnosti/novinky/2024/12/energetika-rozhovor>; III. Kulatý stůl „Průmysl a energetika, výroba a distribuce“

3.4.1.1 Současný stav vzdělanostní struktury

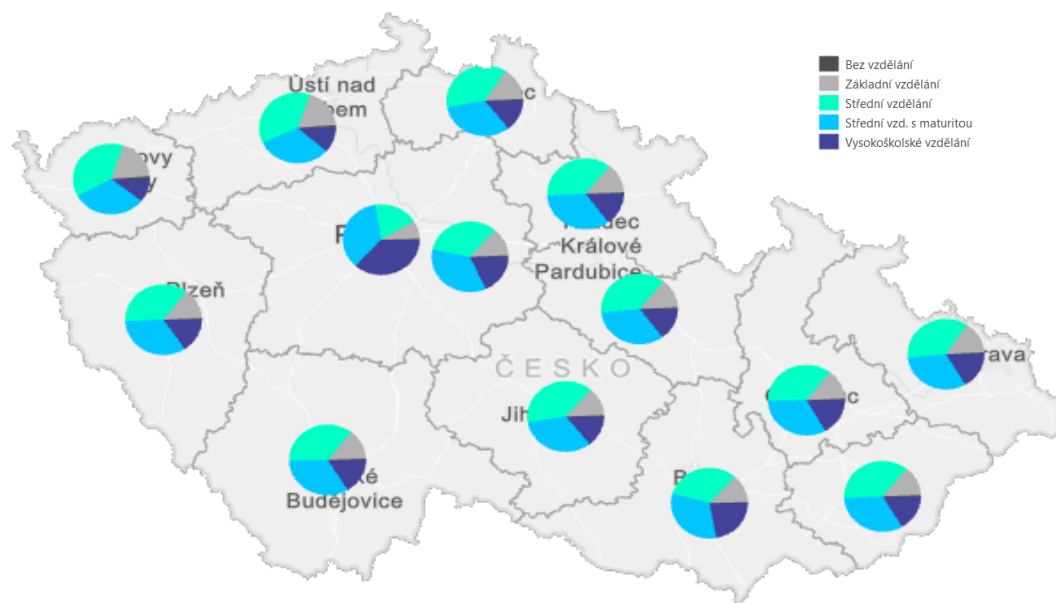
Region vykazuje jeden z nejnižších podílů vysokoškolsky vzdělaných obyvatel v České republice (více viz tabulka níže) a naopak vysoký podíl osob se základním či středním odborným vzděláním bez maturity. Konkrétně v ORP Most (2022) činil podíl obyvatel bez vzdělání nebo s neukončeným základním vzděláním 1,5%, se základním vzděláním 18,5%, se středním vzděláním bez maturity 32,9%, zatímco vysokoškolsky vzdělaní představovali pouze 9,7% populace. Podobné trendy jsou patrné i v dalších správních obvodech kraje jako Lovosice, Teplice, Ústí nad Labem, Kadaň, Bílina, Podbořany, Žatec, Litoměřice a Roudnice nad Labem.

Tato vzdělanostní struktura přímo ovlivňuje atraktivitu regionu pro investory zaměřené na výzkum a inovace a vytváří začarovaný kruh – nedostatek kvalifikovaných pracovníků odrazuje high-tech investory, což omezuje vznik kvalitních pracovních míst a podporuje odliv talentů z regionu, čímž se dále zhoršují socioekonomické problémy kraje.



Graf 25: Porovnání vzdělanostní struktury krajů ČR

Zdroj dat: ČSÚ 2021, vlastní zpracování



Mapa 6: Vzdelanostní struktura ČR dle krajů k roku 2021

Zdroj dat: ČSÚ 2021, vlastní zpracování

3.4.1.2 Oblast středního školství

Dominance učebních oborů v Ústeckém kraji je výrazná – do středního odborného vzdělávání s vyučením vstupuje vyšší podíl žáků ve srovnání s celorepublikovým průměrem (36,6 % vs. 29,3 %), zatímco na gymnázia přichází menší podíl žáků. Ačkoliv je poptávka po absolventech technických oborů vysoká, dochází k poklesu podílu žáků ve strojírenství a strojírenské výrobě.

Zásadním problémem je kvalifikační struktura absolventů. V oboru strojírenství sice došlo k mírnému zlepšení poměru ve prospěch maturantů, avšak i v roce 2023 na každého absolventa s maturitou připadali téměř dva absolventi s výučním listem. V regionu se tak primárně produkují více operátoři strojů, nikoliv programátoři CNC, konstruktéři či technologové, které vyžaduje moderní průmysl.

Analýza oborů relevantních pro rozvoj vodíkových technologií v rámci 21 středních škol:

Škola	Relevantní obory	Poznámka
VOŠ, SPŠ a SOŠ Varnsdorf	Informační technologie; Elektrotechnika	Potenciálně vhodná (technické IT a elektro obory, bez úzkého zaměření na vodík)
SOŠ technická a zahradnická, Lovosice	Aplikovaná chemie; Autotronik (automobilová elektronika)	Přímo relevantní (chemický obor – důležitý pro vodíkové technologie; autotronik = potenciální využití v oblasti vodíkových vozidel)

SPŠ elektrotechnická a Zařízení pro DVPP, Žatec	Elektrotechnika (automatizace a robotika); Informační technologie	Přímo relevantní (zaměřeno na automatizaci/robotiku v elektrotechnice – klíčové technologie pro vodíkové systémy)
Soukromá SOŠ 1. KŠPA s.r.o.	Informační technologie	Potenciálně vhodná (IT obor – přínosný pro datové a digitální aspekty vodíkového hospodářství)
VOŠ a SPŠ strojní, stavební a dopravní, Děčín	Strojírenství; Elektrotechnika; Technické lyceum (+ stavebnictví, ekonomika dopravy)	Potenciálně vhodná (silné technické zaměření – strojní a elektro; žádná specializace přímo na vodík)
Hotelová škola, Obchodní akademie a SPŠ, Teplice	Dopravní prostředky; Strojírenství; Informační technologie	Potenciálně vhodná (má technické obory – strojírenství, doprava, IT – které lze uplatnit ve vodíkovém průmyslu, ač škola primárně zahrnuje i netechnické obory)
Střední škola stavební a strojní Teplice, příspěvková organizace	Elektrotechnika (maturitní); Instalatér; Elektrikář; Strojní mechanik; Mechanik opravář motor. vozidel	Přímo relevantní (široká škála klíčových elektro, strojních a instalátérských profesí)
Gymnázium a Střední odborná škola, Podbořany, příspěvková organizace	Instalatér; Elektrikář; Elektrotechnika (Mechatronika)	Přímo relevantní (Kombinace klíčových řemeslných a maturitních elektro oborů pro H ₂ infrastrukturu)
Obchodní akademie a Střední odborná škola generála Františka Fajtla, Louny, příspěvková organizace	Strojírenství (automatizace); Instalatér; Mechanik opravář motorových vozide	Přímo relevantní: Kombinace strojírenství a klíčového řemeslného oboru Instalatér.
SPŠ Ústí nad Labem, Resslova 5	Informační technologie; Strojírenství; Dopravní prostředky; Mechanik elektrotechnik; Elektrotechnika – energetika a informatika	Přímo relevantní (obsahuje zaměření na energetiku – klíčová technologie pro vodíkové hospodářství)
Gymnázium a SOŠ dr. V. Šmejkal	Aplikovaná chemie (+ veřejnosprávní činnost)	Přímo relevantní (obsahuje aplikovanou chemii – klíčová pro vodík; ostatní obory nejsou technické)
Střední průmyslová škola TOS VARNSDORF s. r. o.	Mechanik elektrotechnik – mechatronik; Strojírenství – mechatronika, CAD/CAM	Přímo relevantní: Špičkové zaměření na automatizaci a řízení (Mechatronika), nezbytné pro H ₂ technologie.
SŠ AGC a.s.	Informační technologie; Mechanik elektrotechnik (zaměření robotika)	Potenciálně vhodná (orientace na IT a průmyslovou automatizaci – důležité podpůrné technologie)
VOŠ a SPŠ strojní, stavební a dopravní	Strojírenství; Dopravní prostředky/ekonomika dopravy; Elektrotechnika	Přímo relevantní: Klíčová pro H ₂ v logistice a železniční dopravě.

Střední odborná škola a SOU	Instalatér; Autotronik; Dopravní prostředky; Mechanik opravář mot. vozidel	Přímo relevantní: Klíčové řemeslné profese (Instalatér) a silné zaměření na H ₂ mobilitu.
SOŠ energetická a stavební, OA a SZŠ	Instalatér; Elektrikář (silnoproud); Mechanik elektrotechnik; Strojní mechanik	Přímo relevantní: Kombinuje Energetiku, Elektro a Instalátérství – ideální pro H ₂ infrastrukturu a bezpečnost.
Schola Humanitas	Ekologie a životní prostředí; Průmyslová ekologie; Chemie, Biologie	Přímo relevantní: Kritická pro Cirkulární ekonomiku a výrobu H ₂ z odpadů (analýza, odpadové hospodářství).
SŠ EDUCHEM, a.s.	Aplikovaná chemie; Mechanik elektrotechnik; Informační technologie	Přímo relevantní (chemický obor – klíčový pro výrobu a využití vodíku; škola spolupracuje s průmyslem)
Střední škola technická, Most	Elektrotechnika (maturitní); Mechanik-seřizovač; Elektrikář; Instalátér; Mechanik opravář motorových vozidel; Obráběč kovů; Strojní mechanik (učební obory	Přímo relevantní (velmi široké zaměření na strojírenské i elektro obory, vč. automatizace – škola připravuje absolventy pro klíčové technické profese využitelné ve vodíkových technologiích)
VOŠ obalové techniky a SŠ Štětí	Informační technologie; Obalová technika (grafický/obalový design)	Potenciálně vhodná (technické obory – IT a technologie obalů; nepřímo souvisí s vodíkem např. v balení a skladování)
SPŠ a VOŠ Chomutov, Školní 50	Elektrotechnika	Potenciálně vhodná (široký základ v elektro a strojírenství, bez specifického zaměření na vodík)

Tabulka 22: Analýza relevantních oborů středních škol pro rozvoj vodíkových technologií na území Ústeckého kraje

3.4.1.3 Vysokoškolské vzdělávání a výzkumné kapacity

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně (UJEP) v Ústí nad Labem je nejvýznamnější vysokoškolskou vzdělávací a výzkumnou institucí v kraji. Studuje na ní přibližně 8 tisíc studentů.

Klíčové fakulty UJEP pro vodíkové technologie jsou zejména:

- Přírodovědecká fakulta (PŘF) - nabízí navazující magisterský program Aplikovaná chemie a disponuje Centrem nanomateriálů a biotechnologií (CENAB), které se již v roce 2019 podílelo na výzkumném projektu zaměřeném na výrobu zeleného vodíku štěpením vody pomocí slunce (tzv. plazmon-indukované procesy)
- Fakulta strojírenského inženýrství (FSI) - nabízí studijní program Energetika, jehož profil je definován jako odborník schopný provozovat a řídit energetické celky, sestavovat energetické bilance a projektovat energetické sítě
- Fakulta životního prostředí (FŽP) - poskytuje klíčovou expertízu pro posuzování životního cyklu jednotlivých projektů a analýzu dopadů na vodní zdroje

Vysoká škola chemicko-technologická Praha (VŠCHT) - pracoviště v Litvínově (Univerzitní centrum Litvínov)

Centrum bylo založeno v únoru 2015 a od té doby vzdělává přibližně 50 studentů ročně v bakalářských, magisterských a doktorských programech zaměřených na průmyslovou chemii, energetiku a paliva. Díky umístění v průmyslovém areálu mají studenti unikátní příležitost kombinovat teoretické vzdělání s praktickou praxí v reálných podmínkách rafinérsko-petrochemického komplexu.

České vysoké učení technické – Fakulta dopravní – pracoviště Děčín

Pracoviště Děčín zajišťuje vzdělávací, výzkumné a odborné aktivity v oblasti dopravy přímo v Ústeckém kraji a nabízí studentům bakalářský studijní program Technika a technologie v dopravě a spojích v oboru Dopravní systémy a technika a navazující magisterský program Dopravní systémy a technika.

Více informací ohledně výzkumných aktivit výše zmíněných vysokých škol lze nalézt v kapitole **VÝZKUMNÉ ORGANIZACE PŮSOBÍCÍ NA ÚZEMÍ ÚSTECKÉHO KRAJE**

3.4.2 Regionální kapacity a plánovaná infrastruktura výzkumu a vývoje

Ústecký kraj disponuje rostoucími, byť stále podprůměrnými kapacitami v oblasti výzkumu a vývoje, které představují základní pilíř pro budoucí vodíkovou transformaci regionu.

3.4.2.1 Současný stav výzkumných kapacit

Pracovníci ve výzkumu: Počet pracovníků ve výzkumu a vývoji v Ústeckém kraji vzrostl z přibližně 1 370 osob v roce 2005 na 3 030 osob v roce 2023, což představuje nárůst o více než 120 % za sledované období. Relativní růst (121 %) řadí kraj v této oblasti mezi rychleji rostoucí regiony v ČR.

Výdaje na výzkum a vývoj: V roce 2005 činily výdaje na výzkum a vývoj v Ústeckém kraji přibližně 589 mil. Kč, v roce 2023 to bylo již 1 981 mil. Kč, což znamená více než trojnásobný nárůst. Avšak podíl kraje na celkových výdajích na výzkum a vývoj ze státního rozpočtu zaznamenal jen lehký nárůst o 0,2 % a v roce 2023 se ustálil na hodnotě 0,7 %.

Výdaje financované ze zdrojů EU vzrostly z přibližně 16 mil. Kč v roce 2010 na 126 mil. Kč v roce 2023, tedy více než sedminásobný nárůst.

3.4.2.2 Výzkumné organizace působící na území Ústeckého kraje

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně je největší veřejnou vysokou školou v kraji a klíčovou vzdělávací a výzkumnou institucí. Rozvíjí aktivity v oblasti vodíkových technologií zejména na Fakultě strojního inženýrství (disponuje vybavením pro analýzu vodíku, například analyzátor

H2 od společnosti Med Povltaví) a Přírodovědecké fakultě (podílí se na výzkumu bezpečného skladování vodíku pomocí nových materiálů a zkoumá fotohydrogenaci).

VŠCHT Praha – pobočka Litvínov (Chempark Záluží)

Pobočka Vysoké školy chemicko-technologické v Praze v Litvínově, provozovaná jako Univerzitní centrum spolu s UniCRE a Fakultou strojní VUT, je umístěna přímo v areálu Chemparku Záluží, což umožňuje studentům kombinovat výuku s praktickou praxí přímo v rafinerii a v petrochemickém provozu. VŠCHT Praha je bezesporu vedoucí výzkumnou organizací v oblasti chemických a materiálových věd relevantních pro vodík v České republice.

Centrum realizuje klíčové projekty jako „The European Hydrogen Academy“ (HyAcademy.EU), mezinárodní projekt programu Horizon Europe s cílem vytvořit síť 100 mezinárodních univerzit a 500 středních škol pro výchovu nové generace odborníků). Paralelně s tím probíhá v období 2024–2025 výzkumný projekt zaměřený na energetickou bezpečnost, konkrétně na stanovení limitní koncentrace vodíku v podzemních zásobnících plynu. Ve spolupráci s průmyslovým partnerem RWE Gas Storage West definují experti VŠCHT bezpečné hranice pro přimíchávání vodíku do zemního plynu.

České vysoké učení technické – Fakulta dopravní – pracoviště Děčín

Děčínské pracoviště Fakulty dopravní ČVUT je významnou součástí projektu Národního centra vodíkové mobility⁷⁵. Strategickým posláním centra je akcelarovat aplikovaný výzkum v oblasti bezemisních technologií, podpořit dekarbonizaci dopravního sektoru a stimulovat hospodářský růst České republiky prostřednictvím implementace vodíkového ekosystému.

Další aktivitou fakulty je mezinárodní projekt Hydrocycle, zaměřený na vývoj inovativního motocyklu s vodíkovým palivovým článkem. Fakulta zde plní roli technologického integrátora s cílem zkonstruovat a homologovat plně funkční prototyp vozidla.⁷⁶

ORLEN UniCRE (Výzkumný ústav anorganické chemie)

Výzkumný ústav anorganické chemie (VÚAnCh), působící v Ústí nad Labem a Litvínově-Záluží, se zaměřuje na výzkum v oblastech katalýzy, analytické chemie, rafinace a environmentálních technologií. V letech 2010 a 2015 vybudoval nové výzkumné centrum UniCRE v Chemparku Záluží. Disponuje špičkovými laboratorními kapacitami (micro reaktory, katalytické komory, analytické přístroje) a aktivně spolupracuje s průmyslovými i akademickými partnery v regionu i zahraničí.

⁷⁵ ČVUT V PRAZE, FAKULTA DOPRAVNÍ. Národní centrum vodíkové mobility [online]. Děčín: ČVUT, © 2023 [cit. 2025-11-30]. Dostupné z: <https://www.fd.cvut.cz/fakulta/organizacni-struktura/pracoviste-decin/narodni-centrum-vodikove-mobility>

⁷⁶ ČVUT V PRAZE. „HYDROCYCLE“ – motocykl, který z výfuku vypouští vodní páru [online]. Praha: ČVUT, 2024-06-04 [cit. 2025-11-30]. Dostupné z: <https://aktualne.cvut.cz/tiskove-zpravy/20240604-hydrocycle-motocykl-ktery-z-vyfuku-vypousti-vodni-paru>

Klíčové projekty zahrnují Syntézu vodíku z druhotných surovin (projekt THETA 5, 2023–2025, zaměřený na vývoj katalyzátoru pro přeměnu sulfanu na vodík a síru) a Hydrotermochemickou úpravu bioodpadů (TH03030452).

Pracoviště výzkumného ústavu pokračuje ve své činnosti v rámci aktivit ORLEN Unipetrol přes skutečnost, že jako samostatná výzkumná organizace již ukončila svou činnost.

Výzkumné centrum RINGEN

RINGEN (Research INfrastructure for Geothermal ENergy) je výzkumná infrastruktura, která byla v letech 2016-2019 zařazená do Cestovní mapy ČR velkých výzkumných infrastruktur. Vznikl v areálu bývalých kasáren Dukelských hrdinů v Litoměřicích, kde již existuje geotermální testovací vrt hluboký 2,1 km. RINGEN poskytuje služby veřejným i soukromým vysokým školám, výzkumným institucím a firmám s cílem přispět ke snížení investičních a provozních rizik spojených s jímáním zemského tepla.

3.4.3 Projekty v oblasti výzkumu a vývoje

Na území Ústeckého kraje již probíhá a připravuje se celá řada výzkumných, demonstračních a vzdělávacích aktivit v oblasti vodíkových technologií – od univerzitních edukačních projektů po specializovaný materiálový výzkum. Tyto projekty společně vytvářejí znalostní a inovační zázemí, které je nezbytným předpokladem pro dlouhodobě udržitelný rozvoj vodíkového údolí a pro postupné zavádění vodíkových řešení do praxe v průmyslu, energetice i vzdělávání.

Pro přehlednost jsou všechny známé a plánované projekty s vazbou na Ústecký kraj souhrnně uvedeny v tabulce v Příloze č.4 Tato tabulka bude průběžně aktualizována podle vývoje projektového portfolia a nově vznikajících iniciativ. Zcela zásadní význam pro rozvoj vodíkových technologií mají ovšem strategické projekty Ústeckého kraje financované z OPST, zejména projekt GET a částečně GREEN MINE.

3.4.4 Identifikované bariéry v oblasti výzkumu a vývoje

Deficit kvalifikovaného personálu

Jednou z nejzásadnějších bariér je deficit kvalifikovaného personálu v oblasti výzkumu. Ústecký kraj se dlouhodobě potýká s problémem masivního „odlivu mozků“ do vyspělejších regionů, zejména do Prahy a Moravskoslezského kraje.

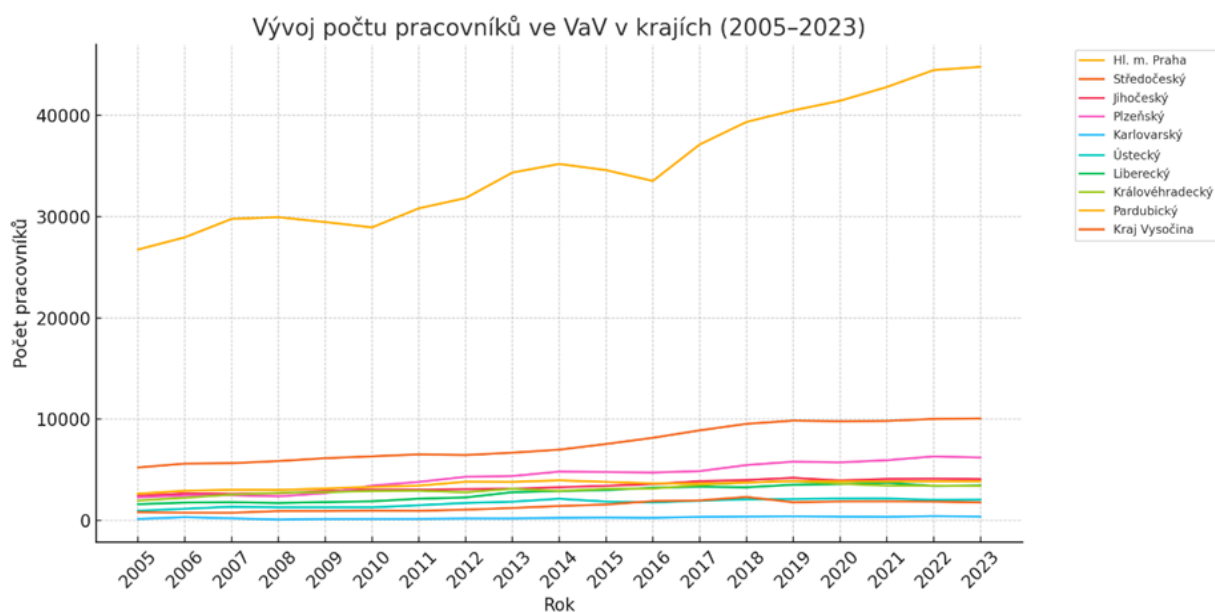
Ústecký kraj trpí systémovým nedostatkem nezávislé, výzkumně orientované technické univerzity. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně byla založena jako plnohodnotná instituce až v roce 1991. Naproti tomu VŠB-TUO v Moravskoslezském kraji byla strategicky umístěna do Ostravy již v roce 1945, čímž se v regionu vytvořilo silné centrum technického vzdělání s hlubokými vazbami na průmysl. Tento více než čtyřicetiletý handicap se projevuje i dnes: region postrádá tradici, která by systematicky budovala lidský kapitál a inovační prostředí.

Kvalifikační struktura absolventů vysokoškolského vzdělávání v Ústeckém kraji

- Výstupní profil absolventů nerespektuje poptávku pracovního trhu v technických oborech.
- Ústecký kraj vykazuje jednu z nejvyšších hrubých neúspěšností u maturitní zkoušky v ČR, zejména u středních odborných škol (SO).
- V Ústeckém kraji je neproporcionálně vysoký podíl absolventů s výučním listem (kategorie E, H) namísto maturitních absolventů (LO, M). Moderní průmysl, včetně odvětví vodíkových technologií, vyžaduje absolventy s maturitní kvalifikací schopné pracovat se složitými automatizovanými systémy, digitálními nástroji a řešit komplexní technické problémy. Absolventi s vyučením jsou primárně připraveni pro rutinní, často manuální práci, nikoliv pro inovační činnost.

Kapacitní omezení výzkumného systému

Výzkumná a vývojová kapacita Ústeckého kraje je vůči jeho průmyslové důležitosti nižší než v jiných regionech.



Graf 26: Vývoj počtu pracovníků ve vědě a výzkumu

Tato čísla ilustrují, že Ústecký kraj, přes svou průmyslovou váhu, dosud není konkurenčním centrem pro vědeckou práci v technických oborech.

Nedostatečná propojenost vědy a průmyslu

Podle šetření ICUK studie 70 % středních a vysokých odborných škol deklaruje spolupráci s firmami, ale vysoká míra frustrace pedagogů nasvědčuje, že se jedná spíše o formální partnerství bez reálného transferu znalostí.

Z průzkumu Národního pedagogického institutu mezi středními a vyššími odbornými školami vyplývá:

- 44 % škol se potýká s klíčovým problémem, že se firmy nedokáží nebo nechtějí přizpůsobit vzdělávacím potřebám žáků. Praxe je často vnímána jako levná pracovní síla, nikoli jako vzdělávací proces.
- 39 % škol naráží na přímý nezájem firem o spolupráci.
- 37 % škol se setkává se situací, kdy firmy sice deklarují zájem, ale spolupráci není možné zrealizovat z organizačních důvodů na straně podniku (nedostatek personálu pro vedení žáků, chybějící prostory, administrativní zátěž).

Bariéry při získávání finančních prostředků

Nedostatečná absorpční kapacita grantových prostředků - přestože Ústecký kraj zaznamenal mezi lety 2005-2023 sedminásobný nárůst výdajů financovaných z evropských zdrojů (z 16 milionů na 126 milionů Kč), je to stále výrazně méně než v ostatních regionech. Svou roli zde samozřejmě hrají i omezené odborné kapacity v regionu, resp. deficit kvalifikovaného personálu, který je komentován v úvodu této kapitoly. Určitým příslibem do budoucna může být podpora výzkumných aktivit, které budou moci regionální stakeholderi čerpat prostřednictvím realizace projektů podpořených z Operačního programu Spravedlivá transformace.

Vysvětlení je vícefaktorové:

- Slabší kompetitivní pozice - regiony s etablovanými výzkumnými centry (Praha, Jihomoravský kraj) mají lepší přístup k mezinárodnímu grantovému financování
- Nižší počet zkušených zpracovatelů grantů - lidé znalí evropských výzev a procedur se koncentrují v Praze a Brně
- Menší viditelnost v mezinárodních sítích – věda má svůj sociální kapitál a networking, který vyžaduje dostatečnou erudici a vědecké výsledky

Absence datové základny

V Ústeckém kraji dosud neexistuje systematicky budovaná a pravidelně aktualizovaná databáze, která by komplexně pokrývala všechny relevantní údaje potřebné pro rozvoj vodíkového hospodářství. Chybějící datová základna se týká například:

- Komplexního přehledu existujících, plánovaných i zrušených projektů v oblasti vodíkových technologií v kraji (výroba, distribuce, infrastruktura, spotřeba)
- Přesných statistik o aktuální a budoucí spotřebě vodíku, zejména v průmyslu a dopravě
- Údajů o produkčních kapacitách firem zapojených do výrobních nebo distribučních řetězců vodíku

- Informací o potenciálu regionálních zdrojů obnovitelné energie vhodné pro produkci vodíku
- Dat o potenciálu lidí na úrovni Ústeckého kraje: o počtech odborníků, jejich kvalifikaci, věkových a profesních strukturách

Toto je v současnosti předmětem zájmu v projektu „institucionální podpory“ z OPST, ve kterém vzniká také tato analýza.

3.4.5 Rozvoj lidského kapitálu na území Ústeckého kraje

Ústecký kraj a jeho klíčoví partneři přistupují k problematice lidského kapitálu aktivně a realizují řadu strategických kroků k jejich řešení, což dokládají následující aktivity:

- **Strategické investice z Operačního programu Spravedlivá transformace:** Kraj cíleně využívá evropské fondy k budování klíčové vzdělávací a výzkumné infrastruktury. Projekty jako GET Centre na UJEP a výzkumné centrum ČVUT v Děčíně představují investice v řádu stovek milionů korun, které přímo reagují na potřebu modernizace studijních programů a vytvoření špičkového zázemí pro výchovu vodíkových specialistů.
- **Koordinace a budování ekosystému:** Prostřednictvím Vodíkové platformy Ústeckého kraje a Inovačního centra Ústeckého kraje (ICUK) region systematicky propojuje firmy, univerzity a veřejnou správu. Tím vytváří funkční ekosystém pro sdílení informací, přípravu společných projektů a definování potřeb trhu práce, na které může vzdělávací systém reagovat.
- **Mezinárodní spolupráce a transfer know-how:** Aktivní účast v mezinárodních projektech, jako jsou H2CE a HI2 Valley, a strategické partnerství se Saskem umožňují kraji čerpat zkušenosti z vyspělejších regionů a zapojit se do vznikajících evropských hodnotových řetězců.
- **Podpora na strategické úrovni:** Existence formálních dokumentů, jako je memorandum o spolupráci mezi krajem a UJEP, a zohlednění potřeb vodíkové ekonomiky v Regionální inovační strategii (RIS3) dokládá politickou a strategickou podporu těmto změnám.

3.5 Občanská společnost a veřejnost

3.5.1 Charakteristika ekonomické a sociální struktury kraje

Analýza vývoje zaměstnanosti a demografických trendů je klíčová pro pochopení sociálního kontextu Ústeckého kraje a pro identifikaci potenciálních dopadů rozvoje vodíkového údolí na trh práce a obyvatelstvo.

Vývoj zaměstnanosti:

Trh práce v Ústeckém kraji je historicky ovlivněn strukturou jeho průmyslu, zejména dominantní rolí těžebního, energetického a chemického průmyslu. Tyto sektory, ačkoliv

procházejí transformací a útlumem některých činností (zejména těžba uhlí), stále představují významné zaměstnavatele.

Míra zaměstnanosti osob ve věku 15–64 let dosáhla v roce 2023 v Ústeckém kraji 72,0 %, což bylo o 3,3 procentního bodu méně než průměr ČR (75,3 %)

K nejvýznamnějším zaměstnavatelům Ústeckého kraje patří Severočeské doly a.s., ČEZ Distribuce, a.s., ORLEN Unipetrol RPA s.r.o. a Krajská zdravotní, a.s.

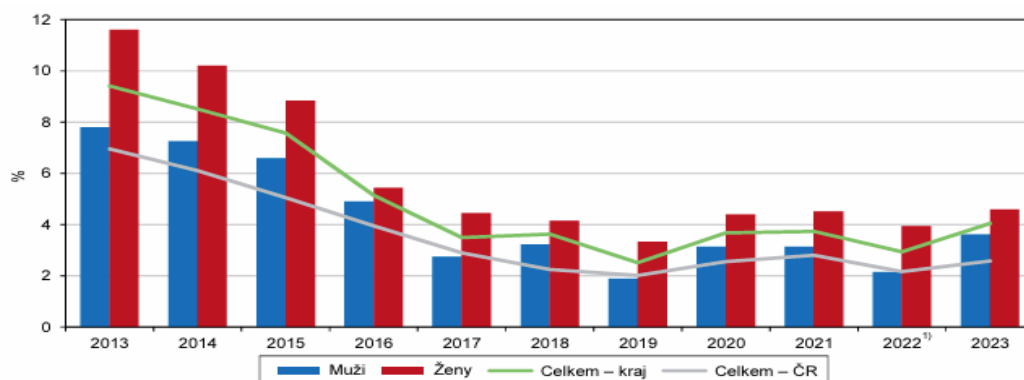
Struktura zaměstnanosti podle odvětví

Těžký průmysl je v Ústeckém kraji dominantním odvětvím z hlediska hrubé přidané hodnoty (HPH), ale z pohledu počtu zaměstnanců ho dlouhodobě předbíhá sektor služeb (terciární sektor). Přestože je Ústecký kraj historicky spojen s těžbou a průmyslem, nejnovější statistiky Českého statistického úřadu ukazují, že nejvíce lidí je zaměstnáno ve službách, jako jsou doprava, obchod, vzdělávání a zdravotnictví. Průmysl a stavebnictví jsou na druhém místě, ačkoli mají stále klíčový význam pro ekonomiku kraje. Podíl zaměstnanosti v zemědělství je nízký. Restrukturalizace tradičních průmyslových odvětví vede k postupnému poklesu zaměstnanosti v těchto sektorech a k nutnosti tvorby nových pracovních příležitostí v jiných oblastech.

Kvalifikační struktura pracovní síly: Jak bylo zmíněno, kraj se potýká s nižším podílem vysokoškolsky vzdělaných osob. To může představovat výzvu pro naplnění poptávky po kvalifikovaných pracovnících v nových technologických odvětvích, včetně vodíkového hospodářství, pro rozvoj firem vyžadujících vysoce kvalifikované pracovníky. Na druhou stranu, existuje zde silná základna technicky vzdělaných pracovníků s praxí v průmyslu, což může být výhodou při rekvalifikacích a dalším vzdělávání.

Dojíždka za prací: Významná část obyvatel kraje dojíždí za prací mimo region, zejména do Prahy nebo sousedního Německa. Rozvoj nových pracovních příležitostí v rámci vodíkového údolí by mohl tento trend omezit.

Míra nezaměstnanosti:



Graf 27: Vývoj roční průměrné obecné míry nezaměstnanosti v Ústeckém kraji
Zdroj: ČSÚ, 2024

Nezaměstnanost není pouze statistickým údajem, ale představuje jádro socioekonomických problémů regionu, které musí být tvorbou nových pracovních míst ve vodíkovém sektoru prioritně řešeny. Problém je navíc geograficky a demograficky koncentrován; okresy jako Most (s mírou nezaměstnanosti dosahující 8,36 % až 8,6 %) a Chomutov (7,06 %) jsou zasaženy nejhůře a nezaměstnanost disproporčně dopadá na ženy (např. 7,05 % u žen oproti 5,40 % u mužů v prosinci 2024). To poukazuje na nutnost geograficky a demograficky cílených strategií zaměstnanosti.⁷⁷

Tato situace vede ke vzniku kritického paradoxu: region trpí nejvyšší nezaměstnaností v zemi, a přesto zaměstnavatelé současně hlásí akutní nedostatek kvalifikovaných pracovníků, zejména v technických oborech, jako jsou svářeči, obráběči kovů či stavební řemeslníci.

Problémem není, že by v regionu neexistovala poptávka po řemeslných profesích, ale že existuje hluboký kvalitativní nesoulad mezi dovednostmi, kterými disponuje velká část uchazečů o práci, a konkrétními požadavky moderního průmyslu. Mnoho pracovníků s výučním listem má kvalifikaci vázanou na technologie a postupy tradičních, často utlumovaných odvětví, zatímco zaměstnavatelé dnes poptávají specialisty schopné ovládat automatizované systémy, pracovat s novými materiály a digitálními nástroji. Nezaměstnanost lidí s výučním listem tedy není způsobena nepotřebností jejich oboru jako takového, ale spíše nedostatečnou adaptací jejich dovedností a obsahu odborného vzdělávání na technologický pokrok. Právě překlenutí této kvalifikační mezery prostřednictvím cílených rekvalifikací a modernizace školství je klíčovým předpokladem pro úspěch vodíkové transformace a představuje jednu z hlavních výzev, kterou tato studie identifikuje.

Počet uchazečů o jedno volné pracovní místo je v Ústeckém kraji (2,8 až 3,1) výrazně vyšší než celostátní průměr (1,0), což signalizuje hlubokou strukturální nerovnováhu.⁷⁸ Nejde tedy o prostý nedostatek pracovních příležitostí, ale o zásadní nesoulad mezi dovednostmi, kterými disponuje dostupná pracovní síla, a kvalifikací, kterou požaduje moderní průmysl. Tento jev je přímým důsledkem selhání v oblasti vzdělávání a rekvalifikací a představuje největší hrozbu pro úspěšnou implementaci technologicky náročného vodíkového hospodářství.

Vodíková ekonomika slibuje nové pracovní příležitosti, útlum uhelného průmyslu nevyhnutelně zesílí stávající tlaky na trhu práce. Uvolní se nikoli zcela nevýznamný počet pracovníků se specifickými, často obtížně přenositelnými dovednostmi, a to do tržního prostředí, které již nyní bojuje s jejich absorpcí. Nejde tedy o jednoduchou náhradu starých pracovních míst novými. Jedná se o komplexní proces transformace pracovní síly, který s sebou nese značná sociální rizika. Úspěch celého záměru tak bude záviset na schopnosti řídit tento

⁷⁷ TISKOVÁ ZPRÁVA - Úřad práce, použito července 9, 2025, https://www.uradprace.cz/cms/documents/bb682275-395f-4429-aa74-12aa5b24166b/%C3%9Asteck%C3%BD%20kraj_TZ_nezam%C4%9Bstnanost_09_2024.pdf

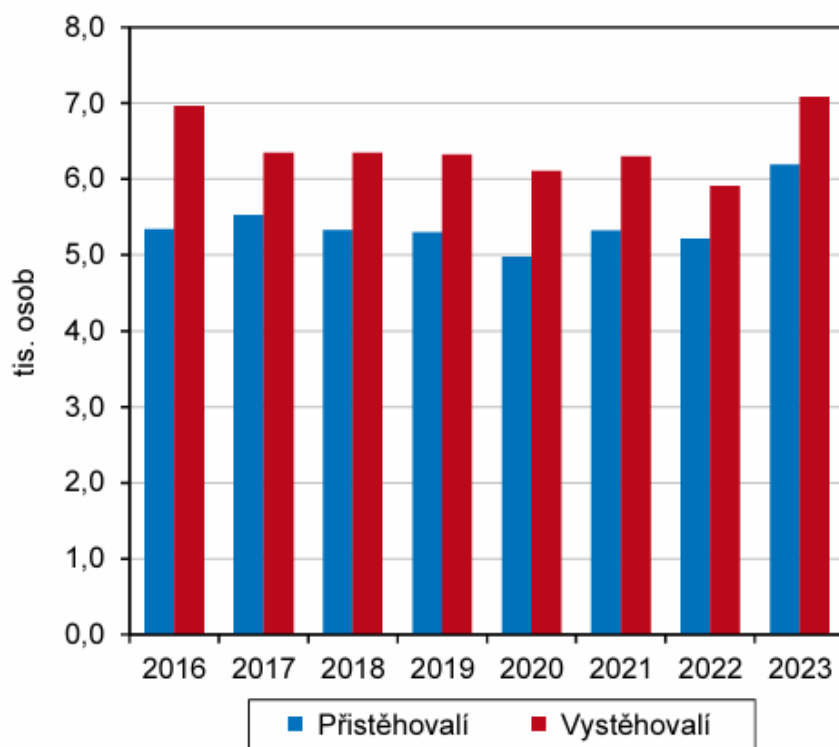
⁷⁸ Zpráva o situaci na krajském trhu práce, o realizaci APZ v roce 2023 a strategii APZ pro rok 2024 - Úřad práce, použito července 9, 2025, https://www.uradprace.cz/cms/documents/8bb03a5e-17ea-78d6-0c87-862a19039f08/Rocni_ULK_2023.pdf

proces jako „spravedlivou transformaci“ prostřednictvím masivních a efektivních rekvalifikačních programů, které dokáží překlenout propast mezi dovednostmi uvolňovanými z uhlénoho sektoru a dovednostmi poptávanými novou vodíkovou ekonomikou.

3.5.2 Vybrané demografické ukazatele

Demografický vývoj Ústeckého kraje je charakterizován mírným poklesem počtu obyvatel v posledních desetiletích a procesem stárnutí populace. K 31. prosinci 2023 žilo v kraji podle ČSÚ 811 169 obyvatel. Hustota zalidnění je nadprůměrná (151,9 ob./km²), což je dáno koncentrací osídlení v průmyslových oblastech.

V roce 2023 byl přirozený úbytek 3 185 osob, zatímco přírůstek stěhováním činil 2 017 osob. Trendem je odliv kvalifikované mladé populace (tzv. brain drain) – lidé s vyšší kvalifikací opouštějí region za lepšími pracovními a životními příležitostmi jinde.



Graf 28: Vnitřní stěhování (přes hranice kraje v rámci ČR)

Zdroj dat: ČSÚ, 2023⁷⁹

Vodíkové údolí jako projekt transformace Ústeckého kraje proto nemůže být redukováno pouze na technologie a infrastrukturu. Musí být komplexním projektem rozvoje lidského kapitálu, který bude adresovat uvedené demografické výzvy a vytvářet podmínky pro trvalý a udržitelný rozvoj regionu.

⁷⁹ Základní tendence demografického, sociálního a ekonomického vývoje Ústeckého kraje - 2023
<https://csu.gov.cz/docs/107508/56323509-e02b-0b36-e98f-abbc4d7ddd85/3300062401.pdf?version=1.3>

4 ANALÝZA ROZVOJE VODÍKOVÉHO ÚDOLÍ

Rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji nepředstavuje pouhou instalaci nových technologií, ale transformaci existujících, historicky jedinečné průmyslové a energetické základny regionu. Kraj disponuje kombinací faktorů, které z něj činí přirozené centrum vodíkové ekonomiky v České republice. Na rozdíl od jiných regionů zde již existuje robustní a fungující ekosystém, který lze pro vodík adaptovat – od robustní infrastruktury až po kvalifikovanou pracovní sílu v energetice a chemickém průmyslu.

V oblasti průmyslu je region sídlem největšího spotřebitele vodíku v ČR (chemický areál v Záluží u Litvínova), což vytváří okamžitou a stabilní poptávku. V sektoru energetiky a infrastruktury má kraj strategickou výhodu díky tranzitním plynovodům (NET4GAS).

Aby se však potenciál infrastruktury a průmyslu mohl naplno uplatnit, je nezbytné jej propojit s oblastí výzkumu, vývoje a inovací. Role institucí, jako je UJEP či ICUK, a projektů typu GET Centre, je důležitá pro přenos know-how do praxe a pro transformaci trhu práce. Vodíkové údolí tak není jen o výrobě a spotřebě vodíku, ale o schopnosti regionu vyvinout a otestovat technologie pro celý životní cyklus vodíku a následně je exportovat.

4.1 Zhodnocení dosavadního postupu u iniciativ a projektů v oblasti vodíku na území Ústeckého kraje

Realizace vodíkových projektů v Ústeckém kraji postupuje pomaleji, než bylo původně předpokládáno v plánech z roku 2022, a další vývoj pravděpodobně povede k úpravám původních ambiciózních cílů stanovených v 1. vodíkové strategii. V současné chvíli není v realizaci žádný infrastrukturní vodíkový projekt nad rámec výzkumu a vývoje, tedy projektů SYNERGYS a GET Centre UJEP, který nese označení strategického projektu ÚK. Zároveň do doby vzniku této analýzy nebyla podepsána mezi aktéry na území ÚK žádná konkrétní smlouva, která by zavazovala spotřebitele k odběru vodíku z plánovaných infrastrukturních projektů.

Vybrané důvody dosavadního neúspěchu iniciativ a projektů:

- rigidní pravidla státní podpory navázaná na výrobu výhradně obnovitelného vodíku kvůli využití rámce GBER a s tím spojené komplikace projektů;
- nedostatečná motivace potenciálních odběratelů vodík spotřebovávat ve svých provozech, ať už obnovitelný či jakýkoli jiný jako náhradu za zemní plyn;
- vysoká rizikovost projektů a tím i nízká ochota subjektů riziko podstoupit;
- vysoká cena produkovaného vodíku i po odečtení investiční dotace;
- nedostatečná politická podpora a stabilní strategie státu financovat pilotní projekty nad rámec současných nákladů navázaných na využívání fosilních zdrojů;

- překotný rozvoj alternativních technologií, například bateriové elektromobility snižující relevanci vodíkových technologií s ohledem na technická omezení v určitých sektorech.

Navzdory faktu, že se doposud na území ÚK kromě výstavby jedné plnicí stanice nezrealizoval žádný větší infrastrukturní projekt pro využití vodíku, je nutné podotknout, že situace v okolních členských státech Evropské unie není odlišná. Většina původně avizovaných projektů v letech od roku 2020 - 2023 se ruší, a to i přestože mnohdy získaly financování z veřejných prostředků.⁸⁰

Níže je uvedeno kritické zhodnocení vývoje projektů na území ÚK v jednotlivých segmentech definovaných v 1. *Vodíkové strategii ÚK z roku 2022*.

Výroba vodíku

Vzhledem k neúspěchu většiny záměrů, které plánovaly využívat vodík v dopravě, lze konstatovat, že jediným relevantním spotřebitelem vodíku na území ÚK zůstává zatím chemický průmysl, konkrétně rafinerie ORLEN Unipetrol, a.s. v Litvínově, případně výroba pro vlastní spotřebu jiných průmyslových provozů. Z trasovaných projektů hned ve třech externích projektech (Hyflex, Elektrolýza v areálu Hlubina a projekt Se.ven Inntech) se plánuje potenciálně dodávat vodík z elektrolytických výroben do rafinerie. Jedná se o projekty, kde se plánuje vyrábět obnovitelný vodík, jehož indikovaná cena bez dodatečné státní podpory neklesá pod 10 € za kilogram.

Nad rámec samotné rafinerie existuje na území ÚK jediný projekt, kde se plánuje využít parního reformování zemního plynu (biometanu, alternativně bioplynu) k výrobě pokročilého biopaliva ve formě biogenního vodíku. Takto vyrobený vodík může být využit k plnění cílů dle zákona o ochraně ovzduší, nikoliv ale k plnění podcíle pro RFNBO vodík. Kapacita projektu ale není veřejně dostupná.

V současnosti není na území ÚK lokalizován žádný projekt, který by se zaměřoval na výstavbu výrobní nízkouhlíkového vodíku. To je ovlivněno především faktem, že jej nelze využívat k plnění povinných dekarbonizačních cílů, jak jsou obsaženy v zákoně o ochraně ovzduší či v zákoně o podporovaných zdrojích energie. Nízkouhlíkový vodík také není dotačně na území České republiky podpořen.

Distribuce vodíku

V současnosti je možné na území ÚK identifikovat jeden projekt na vybudování nové stáčecí stanice pro vodík, a to v Chemparku v Litvínově, který ale momentálně není aktivní. Kromě toho existují záměry na nákup nových trailerů z kompozitních materiálů, které uskladní řádově vyšší stovky kilogramů vodíku a jejich využití se předpokládá v návaznosti na aktivity

⁸⁰ International Energy Agency (IEA). *Global investment in clean hydrogen production expected to grow by 70% in 2025*: IEA [online]. In: *Hydrogen Insight*, 2024. Dostupné z: <https://www.hydrogeninsight.com/production/global-investment-in-clean-hydrogen-production-expected-to-grow-by-70-in-2025-iea/2-1-1829577>

společnosti Air Products. Tyto projekty taktéž momentálně nejsou aktivní ve smyslu zahájení realizace.

Pro zkapacitnění distribuce využitím nových technologií v současnosti není dostatečná motivace ze strany vodíkových aktérů, protože není navázána na konkrétní realizující se projekty zejména v sektoru mobility. Lze očekávat, že součástí některých projektů na výrobu vodíku bude i realizace projektů pro zkapacitnění distribuce na území ÚK.

Na území ÚK neprobíhá žádný projekt, v rámci kterého by se testovalo či plánovalo testování přimíchávání vodíku do zemního plynu prostřednictvím distribuční soustavy.

Energetika

Na území ÚK nejsou nyní rozvíjeny žádné komerční projekty, kde by bylo o vodíku uvažováno jako o náhradě za zemní plyn. Na území ÚK rovněž neprobíhá testování blendingu vodíku do zemního plynu pro účely výroby elektřiny či tepla ve větších provozech. Z hlediska energetiky se nicméně plánují výzkumně-vývojové aktivity v rámci projektů GET Centre UJEP a SYNERGYS, a to především jako pilotní projekty menšího rozsahu pro testování akumulace do vodíku.

Testování akumulace do vodíku pro sezónní skladování a testování kogeneračních jednotek na spalování vodíku, bylo uvažováno společností ČEZ a.s., nicméně projekty v současnosti nejsou nadále rozvíjeny nad rámec studie proveditelnosti, výběru místa a technologicko-ekonomické studie. Zásadním problémem akumulace do vodíku a využití vodíku v energetice je nízká ekonomická návratnost, přičemž provozovatelé nejsou k akumulaci motivováni prostřednictvím legislativou daných povinností. Lze předpokládat, že vodík v energetice nalezne částečné uplatnění až v příští dekádě, a to v souvislosti s rozvojem přepravní plynárenské soustavy a jeho zlevněním. V této ani příští dekádě nelze předpokládat dosažení cenové parity zemního plynu s vodíkem. To je dáno především nízkou energetickou hustotou na objem vodíku a faktem, že zemní plyn je extrémně levný zdroj energie, a to i když je importován prostřednictvím LNG.

Průmysl

Většina náhrady šedého vodíku vodíkem obnovitelným v průmyslu bude realizována prostřednictvím společnosti Orlen Unipetrol. Na území ÚK nicméně existuje značný potenciál zejména u firem, které již vodík využívají pro své procesy jako surovinu. V tomto kontextu ale neexistují relevantní data, která by poptávku potvrdovala, ani konkrétní projekty.

Zásadní motivací záměny šedého vodíku za obnovitelný je ekonomika provozu vztahená k pokutě za neplnění cílů podle zákona o POZE, která je stanovena na 72 Kč za kg vodíku. Motivací pro zavádění elektrolýzy v areálu investora může být potenciální využití již stávajících, a ne plně využitých fotovoltaických elektráren (za předpokladu, že FVE splní pravidlo adicinality) a také využití vodíku pro další aplikace v areálu, například v případě mobility.

4.2 Rozvoj infrastruktury pro import, skladování a přepravu vodíku

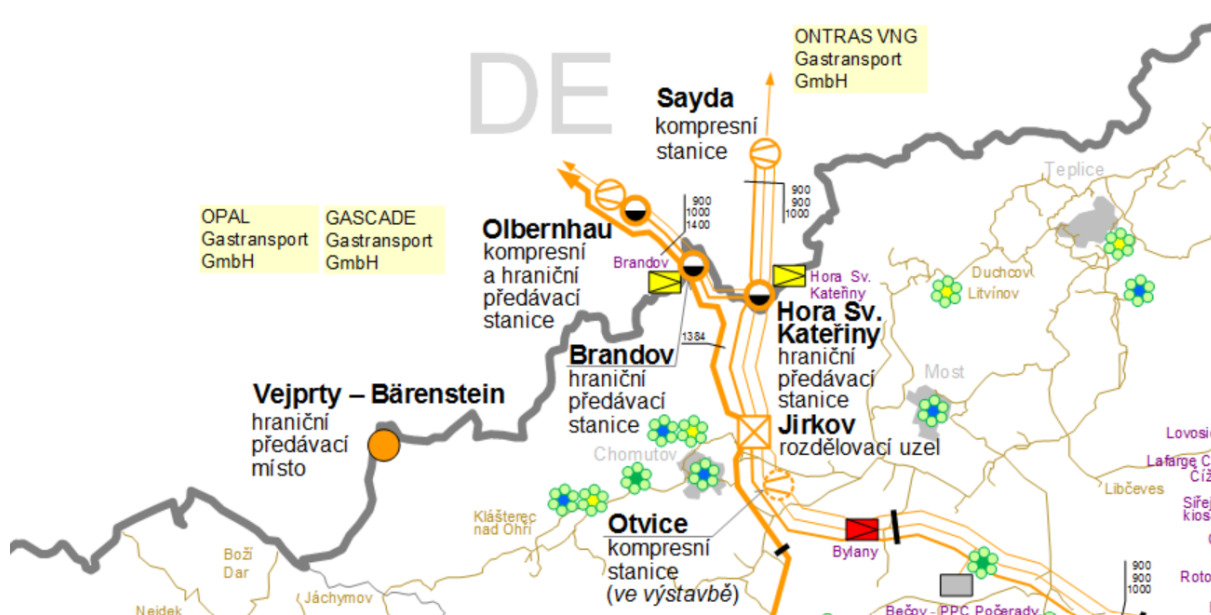
Ústecký kraj má výjimečnou pozici k využití plánované konverze přepravní soustavy na vodík, protože jeho územím prochází dvě větve plynárenské soustavy, které společnost NET4GAS plánuje přebudovat částečně na přepravu vodíku. V této kapitole je rozebrán dosavadní stav vodíkové přepravní soustavy a aktivit, včetně jejího potenciálu.

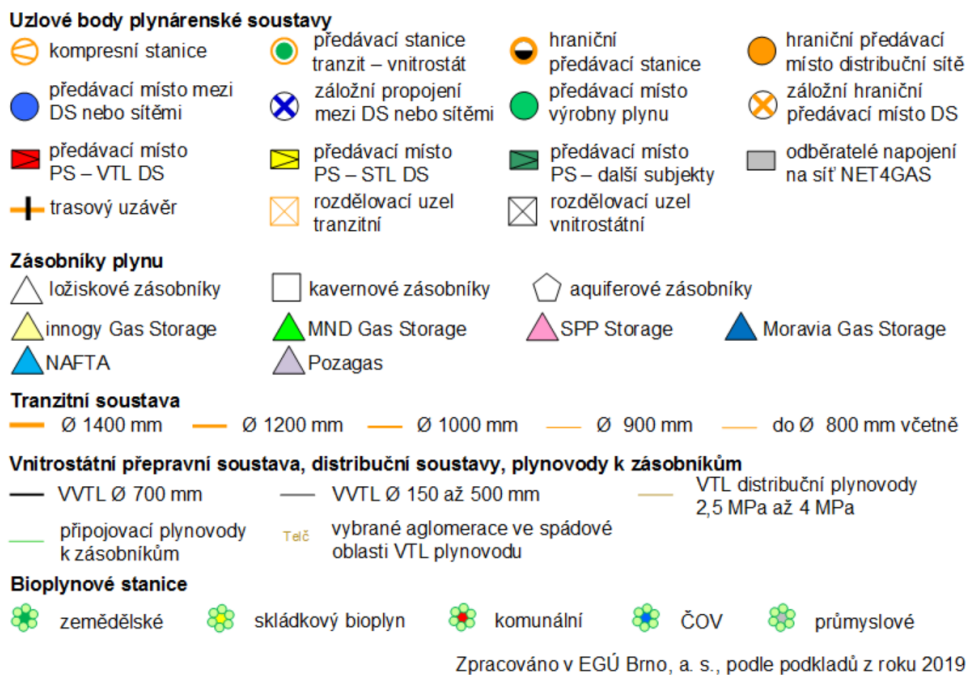
4.2.1 Plány provozovatele přepravní soustavy na přepravu vodíku

Tato podkapitola pojednává o plánech provozovatele české přepravní soustavy – firmy NET4GAS, pojednává však také o plánech provozovatele německé přepravní soustavy – firmy FNB. Důvodem přidání FNB do analýzy jsou tři skutečnosti:

- Ústecký kraj je hraničním regionem, v němž do Česka vstupuje přepravní soustava na zemní plyn a v budoucnu to bude i přepravní soustava na vodík;
- pro rozvoj vodíkového hospodářství v ÚK jsou nanejvýš relevantní vodíkové plány a realizace v Sasku
- výstavba vnitroněmecké přepravní soustavy ze severu Německa do Bavorska přes střední Německo se zpomalila a původní plány počítající s dostavbou do roku 2032 byly nahrazeny rokem 2035; pro Bavorsko je tak jedinou šancí pro dovoz vodíku využití české přepravní větve ZÁPAD.

Jak ukazuje následující mapa, Ústecký kraj je vstupní branou několika německých plynárenských přepravních větví, a právě v ÚK dochází k rozvětvení plynárenské přepravní soustavy na větev ZÁPAD a SEVER.





Mapa 7: Plynárenská přepravní soustava a její uzlové body

Zdroj dat: EGÚ Brno, na základě podkladů NET4GAS

4.2.1.1 Potenciál skladování vodíku v podzemních uložiscích

Na území ÚK neexistuje k červnu 2025 žádné zařízení na skladování zemního plynu v geologických strukturách. V současnosti také neexistuje ani se neplánuje projekt na skladování vodíku. Podzemní skladování vodíku se řeší v kontextu využití vodíku pro sezónní skladování a v souladu s rozvojem přepravní soustavy na vodík. Na mapování potenciálu podzemního skladování vodíku na území ČR, potažmo ÚK se momentálně pracuje v rámci projektu HyPoteS, na kterém spolupracuje Česká geologická služba se společností Gas Storage CZ.⁸¹ Lze předpokládat, že projekt poslouží jako úvodní a základní materiál do problematiky geologického skladování vodíku na území ČR. Dle současných informací se nicméně na území ČR nacházejí pouze plynové podzemní zásobníky, které slouží ke skladování zemního plynu a jejich transformace plně na vodík je v příštích letech nepravděpodobná, žádný z těchto zásobníků není navíc umístěn na území ÚK.

V zahraničí, zejména v Německu, je potenciál skladování výrazně vyšší, a to díky solným jeskyním, které se nachází na území Německa.⁸² Jsou umístěny především na severu Německa,

⁸¹ Česká geologická služba. Projekt HYPOTES – podzemní skladování vodíku v ČR [online]. Dostupné z: <https://cgs.gov.cz/projekty/226300-hypotes>

⁸² Clean Energy Wire. Germany can meet future hydrogen storage needs in salt caverns: economy ministry [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-can-meet-future-hydrogen-storage-needs-salt-caverns-economy-ministry>

potažmo v Polsku, Dánsku, v části Nizozemska a v Severním moři.⁸³ Nachází se v hloubce od 500 do 2 500 metrů, mají průměr 50 až 100 metrů a jsou vysoké 100 až 500 metrů, vodík by v nich měl být skladován při tlacích od 150 do 200 bar. Do průměrné kaverny lze uskladnit až 100 milionů m³, tedy přibližně 300 GWh vodíku.

4.2.1.2 Distribuce vodíku ke koncovým zákazníkům trailery

V současnosti se vodík po silnici v ČR distribuuje prostřednictvím tlakových lahví a trailerů, které pojmu přibližně až 300 kg vodíku při tlacích okolo 200 bar. Vývojem inovativních způsobů přepravy vodíku se zabývá řada firem v ČR, konkrétně například ostravská společnost Vítkovice Cylinders, která vyrábí trailer schopný pojmout až 500 kg vodíku při 200 barech.⁸⁴ Kromě ocelových nádrží, trailerů a lahví se v minulých letech v zahraničí začalo rozšiřovat skladování v kompozitních nádržích (typ 3 až 4), které jsou schopné pojmout vyšší množství vodíku, až 1 000 kg, o výrazně vyšších tlacích, standardně při 500 barech.⁸⁵ Výzkum a vývoj se zaměřuje na nový typ 5 kompozitních nádrží schopných pojmout až 1 500 kg vodíku při 700 barech.⁸⁶ Vývoj nových typů kompozitních materiálů a skladování vede k snižování váhy trailerů a využití větší komprese k maximalizaci množství vodíku obsaženého v 1 m³. Cena traileru kompozitního traileru schopného uskladnit do 1 000 kg vodíku se na německém trhu standardně pohybuje okolo 900 000 €.⁸⁷

V České republice není nasazení kompozitních technologií obvyklé, a to především kvůli nízkým objemům přepravovaného vodíku po silnici, kdy největší spotřebitelé vodík vyrábí poblíž vlastní spotřeby. Nákup trailerů operujících o vyšších tlacích lze předpokládat v návaznosti na výstavbu nových výroben obnovitelného vodíku. Při výkonu elektrolyzérů o velikosti 30 MW, který hodinově vyrobí přibližně 500 kg vodíku, by si distribuce trailerů vyžádala denně plnění 40 trailerů schopných pojmout 300 kg. Při plnění trailerů schopných pojmout až 1 000 kg je potřeba plnit pouze 12 trailerů. S ohledem na logistiku a velké průmyslové spotřebitele v ÚK, především Orlen Unipetrol, je zřejmé, že k tomu, aby došlo k realizaci projektů v okolí litvínovské rafinerie, budou muset výrobci řešit přepravu vodíku prostřednictvím kompozitních trailerů, nebo alternativně dalšími druhy přepravy.

4.2.1.3 Ekonomické hledisko distribuce

Ekonomický předpoklad distribuce obnovitelného vodíku je složen z řady proměnných. Lze jej rozdělit na distribuci vodíku v čisté podobě či prostřednictvím blendu. Z hlediska blendu je v

⁸³ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. *Weißbuch Wasserstoffspeicher 2025* [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/weissbuch-wasserstoffspeicher-2025.pdf>

⁸⁴ Vítkovice Cylinders. *Hydrogen Storage Solutions* [online]. Dostupné z: <https://www.vitkovicencylinders.cz/products-and-services/hydrogen-storage>

⁸⁵ Hyfindr. *Hydrogen Trailer: Types, use cases and challenges* [online]. 2023. Dostupné z: <https://hyfindr.com/en/hydrogen-knowledge/hydrogen-trailer>

⁸⁶ Composites World. *Road TrHYP to maximize hydrogen tank transport capabilities* [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.compositesworld.com/news/road-trhyp-to-maximize-hydrogen-tank-transport-capabilities>

⁸⁷ Informace z exkurze v závodě ve Wunsiedelu, poskytnuté prodejcem technických plynů Riesner Gasse [nepublikovaný zdroj, osobní sdělení].

okolních zemích (např. v Německu) obecně udávaným bezpečným objemem blending do 20 % objemu, kdy koncové spotřebiče nemusí být měněny za nové, ale mohou již nastat problémy s kompresory a dalšími nadzemními zařízeními na straně distribuce plynu.⁸⁸ V České republice se blending v ostrém provozu začíná testovat v Karlovarském kraji, konkrétně v Hranicích u Aše, kde je počítáno s postupným přimícháváním 10 % vodíku do distribuční soustavy.⁸⁹ Z hlediska distribuce 100 % objemu vodíku je nezbytné využít jiné materiály pro samotné plynovody, včetně kompletní výměny nadzemních zařízení. V případě využití plastových plynovodů materiálů PE 80, PE 100 a PE 100-RC je možné dle sdělení distribuční společnosti GasNet distribuovat bez větších obtíží i čistý vodík.⁹⁰ Technické aspekty využití vodíku v distribuční soustavě je nadále nutné řešit i s ohledem na využití jiných tlakových hladin, rovněž fenomén vodíkového křehnutí a s tím souvisejícími jinými vlastnostmi toku vodíku oproti zemnímu plynu.⁹¹

Z ekonomického hlediska je obecně uváděno, že distribuce vodíku je dražší než distribuce zemního plynu, a to vlivem nižší energetické hustoty na objem, kdy vodík v 1 m³ při atmosférických podmínkách obsahuje 3 kWh, zatímco zemní plyn téměř 10 kWh. Spolehlivé údaje o konkrétních cenách ale nejsou veřejně k dispozici. Zásadním problémem je zatím vysoká cena vodíku, která znesnadňuje záměnu zemního plynu za vodík.

Jak bylo uvedeno již výše, při blendingu 20 % vodíku do zemního plynu, s předpokladem ceny 40 € za MWh zemního plynu a 360 € za MWh (12 € za kg) obnovitelného vodíku, bude výsledná cena směsi plynu 62,40 € za MWh. Blending prodraží zemní plyn o více jak 50 %, zatímco dojde ke snížení emisí o 7 % za předpokladu využití vodíku s nulovou emisí stopou. Jedná se o cenu za směs plynu, nikoliv reálnou výrobu tepla, kdy vlivem směsi plynu může v plynových zařízeních docházet k zhoršení či zlepšení účinnosti a tím i zlepšení či zhoršení spotřeby paliva. Výslednou cenu plynu navíc tvoří také regulovaná složka ceny, u té se v případě zavádění blendu počítá s jejím zvyšováním.

4.3 Možnosti a potenciál výroby vodíku v regionu

Ústecký kraj má z hlediska umístění tradiční energetiky jedinečnou pozici v porovnání s dalšími kraji ČR. Na území kraje se nachází k roku 2024 celkem 5 410 MWe instalovaného výkonu elektráren, to je 23,6 % veškerých zdrojů v rámci ČR. Z toho 4 044 MWe jsou parní elektrárny

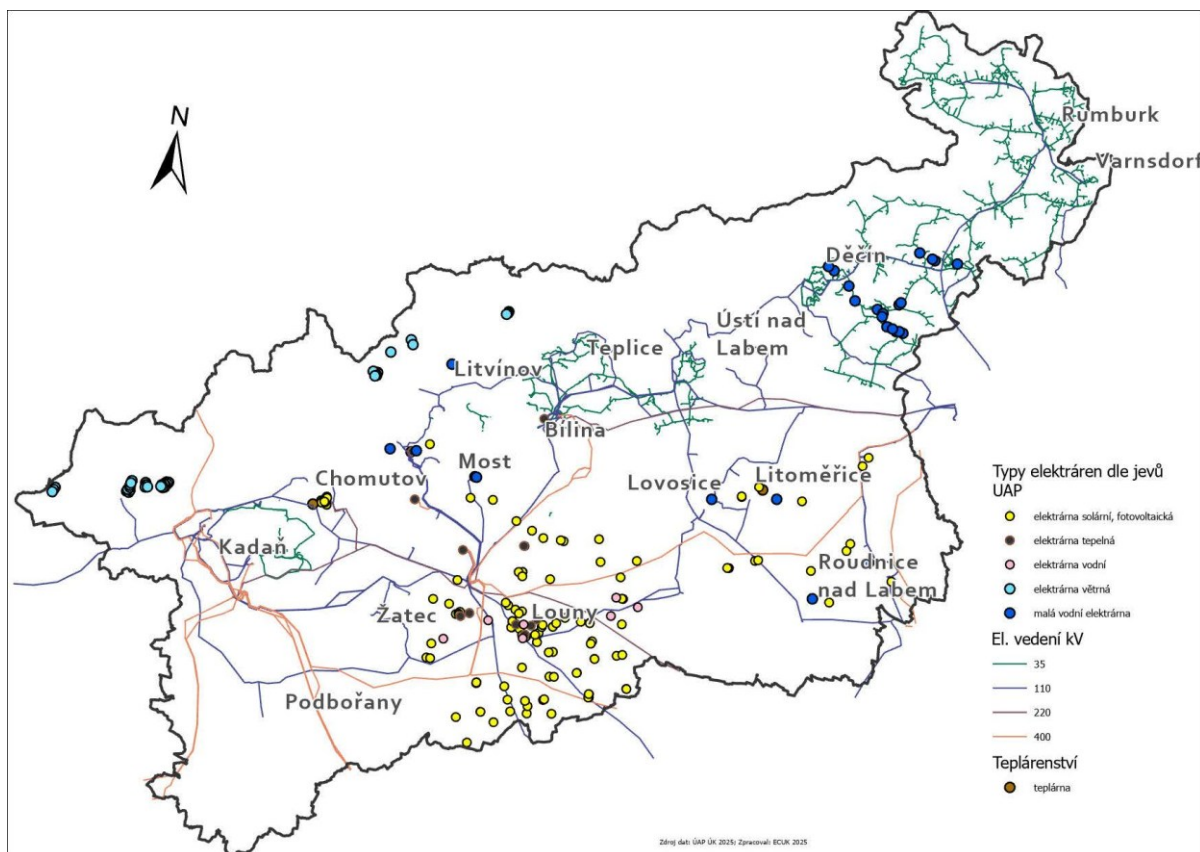
⁸⁸ TZB-info. *Dvě úspěšné topné sezóny se směsí zemní plyn a vodík* [online]. 2024. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/vytapime-plynem/26348-dve-uspesne-topne-sezony-se-smesi-zemni-plyn-a-vodik>

⁸⁹ HUTIRA. *Podílíme se na prvním projektu směšovací stanice na vodík a zemní plyn* [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.hutira.cz/cs/aktuality/podilime-se-na-prvnim-projektu-smesovaci-stance-na-vodik-a-zemni-plyn-pomahame-tim-snizovat-emise-v-ovzduji/>

⁹⁰ GasNet. *Přimíchávání vodíku funguje – shrnutí zkušeností z pilotních projektů* [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.gasnet.cz/o-spolecnosti/novinky/2024/02/primichavani-vodiku-funguje>

⁹¹ LI, J. et al. *Hydrogen injection in existing gas infrastructure: Safety, efficiency and materials degradation*. In: *International Journal of Hydrogen Energy* [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319924014137>

(uhlí), 845 MWe paroplynové (zemní plyn), 57 MWe plynové a spalovací, 77 MWe vodních elektráren, 87 MWe větrných a 300 MWe fotovoltaických elektráren, které v roce 2024 vyrobily téměř 20 TWh elektrické energie. Kraj má zároveň robustní přenosovou a distribuční soustavu. (Více viz [ENERGETIKA NA ÚZEMÍ ÚSTECKÉHO KRAJE](#))



Mapa 8: Přehled elektráren a elektrického vedení na území Ústeckého kraje

Kromě robustní elektrizační soustavy, která je klíčová pro rozvoj výroby obnovitelného vodíku, se na území ÚK nachází i tranzitní plynovody spravované společností NET4GAS, jak bylo uvedeno výše, a to jak propojovací plynovod mezi Saskem a Bavorskem tak severní větev vedoucí od hranic Slovenska až do Saska. Obě tyto větve plánuje v budoucnu provozovatel přepravní soustavy přestavět částečně na vodík, viz [KAPITOLA ROZVOJ INFRASTRUKTURY PRO IMPORT, SKLADOVÁNÍ A PŘEPRUVU VODÍKU](#).

Unie podporuje výhradně obnovitelný či nízkouhlíkový vodík. Potenciál výroby lze definovat primárně u obnovitelného vodíku, a to v návaznosti na potenciál výstavby obnovitelných zdrojů energie. Na druhou stranu pravidla výroby obnovitelného vodíku umožňují využívat PPA kontraktů a zdrojů OZE, které jsou napojeny do elektrizační soustavy v rámci dané nabídkové zóny (celá ČR).

Lokalita výstavby OZE na území ÚK tak není klíčová, ačkoliv využití přímého napojení má nesporné výhody v tom, že výrobce nemusí platit poplatky za přenos a distribuci elektrické energie.

Pro definování potenciálu nízkouhlíkového vodíku je potřeba zajistit další data, která mj. ukáží, kde a zda je v ÚK spotřebováván CO₂, či pevný uhlík pro průmyslové procesy, což by významně rozšířilo možnosti výroby a využití nízkouhlíkového vodíku. Nízkouhlíkový vodík má na trhu výrazně horší postavení než obnovitelný. Jeho výhodou může být nižší cena výroby. Nevýhodou je zpravidla nutnost vyrábět vodík ze zemního plynu, o vysokých objemech je vhodné uvažovat o umístění výroby poblíž dostatečné kapacity plynovodu.

4.3.1 Potenciál výroby obnovitelného vodíku

Výroba obnovitelného vodíku se řídí pravidly definovanými v příslušném aktu v přenesené pravomoci. (více viz kapitola **PRÁVNÍ A INSTITUCIONÁLNÍ RÁMEC PRO VÝROBU OBNOVITELNÉHO VODÍKU A JEHO VYUŽÍVÁNÍ**) Výrobu obnovitelného vodíku lze certifikovat jen v případě výroby elektrolýzou.

Pravidla adicionality, časové a geografické korelace mají za cíl dosáhnout toho, že výroba obnovitelného vodíku bude mít nižší emisní stopu než 3,38 kg CO₂ na 1 kg vodíku. Pravidla neomezují výrobu pouze na využití přímého napojení, ale umožňují využít i uzavření PPA kontraktů v rámci dané nabídkové zóny (u nás celé České republiky).

Trh s PPA kontrakty je prozatím v ČR nepříliš rozvinutý. Objemy prodané elektřiny v rámci jednotlivých PPA kontraktů se obvykle pohybují v řádech jednotek až desítek GWh.⁹²

Omezujícím kritériem je od roku 2028 pravidlo adicionality, které umožní skrze PPA kontrakty využít jen OZE, které nejsou starší 36 měsíců a nezískaly investiční či provozní dotaci (do konce roku 2027 je udělena výjimka). V rámci přímého napojení musí již dnes výrobci obnovitelného vodíku využít pouze OZE starší 36 měsíců, které ale mohou být investičně či provozně podpořeny.

Podobně přísným kritériem je časová korelace, která bude od roku 2030 převedena z měsíční na hodinovou úroveň, to si vyžaduje již dnes dodatečné náklady na skladování vodíku. Výroba obnovitelného vodíku bude probíhat jen v době, kdy je k dispozici zelená elektřina z nasmlouvaných či přímo připojených zdrojů energie z obnovitelných zdrojů.

Výrobcům obnovitelného vodíku v ČR není dovoleno uzavírat PPA kontrakty se zdroji z vedlejších nabídkových zón, a to kvůli kritériu geografické korelace. Potenciál využít OZE například z Německa či Polska je přitom velký a umožnil by cestu, jak využít například potenciál VTE instalovaných mimo území ČR. Výše zmíněná pravidla vedou dle firem a akademické sféry

⁹² E15.cz. CEZ bude dodávat elektřinu Třineckým železárnám v rámci PPA kontraktu [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/dalsi-vyznamny-ppa-kontrakt-na-ceskem-trhu-cez-bude-dodavat-elektřinu-trineckym-zelezarnam-1422655>

k umělému navýšení ceny vyráběného obnovitelného vodíku, a to až o 2 € za kilogram.⁹³ Stanovená pravidla jsou pro Českou republiku diskriminující ve srovnání s podmínkami v jiných evropských zemích.

Součástí směrnice RED III je přitom i možnost využít podíl OZE v dané elektrizační soustavě, který lze při spotřebě elektřiny ze sítě vykazat jako plně obnovitelnou elektřinu (z které lze vyrábět obnovitelný vodík). V ČR byl tento podíl v roce 2024 ve výši téměř 16 %.⁹⁴

Kromě výše zmíněného má každý stát jedinečné podmínky pro výrobu obnovitelného vodíku na základě stanovené míry emisní náročnosti elektrizační soustavy, což je dáno energetickým mixem v dané zemi. Zatímco ve Francii je emisní faktor každé kWh elektrické energie v roce 2022 na úrovni 70,56 g CO₂, v ČR to je 477 g CO₂ na každou kWh. Ve Francii tak v případě využití pravidel výroby obnovitelného vodíku a k tomu výroby z elektřiny ze sítě je možné vyrábět výrazně větší množství nízkouhlíkového vodíku než v ČR za měsíc. To je dáno především utilizací elektrolyzátoru a nepřekročení celkového limitu 3,38 kg CO₂ na 1 kg vodíku při měsíčním průměrování emisí.

Parametr	Česká republika	Francie
Při 100 % utilizaci elektrolyzátoru v daném měsíci		
Emisní faktor síťové elektřiny	477 g CO ₂ /kWh	70,56 g CO ₂ /kWh
Podíl OZE v síti (2024)	16 %	18 %
Obnovitelná elektřina (PPA či přímé napojení)	360 MWh	360 MWh
Síťová elektřina bez pravidel celkem	360 MWh	360 MWh
z toho OZE (v rámci sítě podle směrnice RED)	57,6 MWh	64,8 MWh
z toho emisní elektřina ⁹⁵	302,4 MWh	295,2 MWh
Emise z emisní části sítě	144,24 t CO ₂	20,83 t CO ₂
Celkové emise (OZE = 0 g CO ₂)	0 t CO ₂	0 t CO ₂
Průměrné specifické emise (celkem)	200,34 g CO ₂ /kWh	28,93 g CO ₂ /kWh
Emise na 1 kg H ₂ (při 60 kWh/kg)	12,02 kg CO ₂ /kg H ₂	1,74 kg CO ₂ /kg H ₂
Vyrobený vodík za jeden měsíc při plné utilizaci	12 000 kg	12 000 kg

⁹³ Česká vodíková technologická platforma (HYTEP). *The Cost Challenge: Unlocking the Potential of EU Renewable Hydrogen Production Through Effective Regulation* [online]. 2024. Dostupné z: https://www.hytep.cz/images/dokumenty-ke-stazeni/Policy%20Paper_RFNBO_HYTEP.pdf

⁹⁴ Eurostat. *Renewables in the EU electricity mix: 44 % in 2024* [online]. 2025. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250319-1>

⁹⁵ Emisní elektřina = elektřina pocházející z distribuční soustavy, která se nezapočítává jako elektřina vyrobená zcela z obnovitelných zdrojů

Splňuje v rámci měsíce emisní limit 3,38 kg CO ₂ /kg H ₂ ?	NE	ANO
V případě dodržení limitu 3,38 kg CO ₂ na 1 kg vodíku v daném měsíci		
Vyrobený obnovitelný vodík (při dodržení limitu 3,38 kg CO ₂ na 1 kg vodíku)	6 157 kg	7 080 kg
Vyrobený nízkouhlíkový vodík (při dodržení limitu)	825 kg	4 920 kg
Průměrné specifické emise (celkem)	3,38 kg CO ₂ na 1 kg vodíku	1,74 kg CO ₂ na 1 kg vodíku
Celkem vyrobeného obnovitelného a nízkouhlíkového vodíku (při dodržení limitu 3,38 kg CO ₂ na 1 kg vodíku)	6982 kg	12 000 kg
Maximální utilizace elektrolyzérů s ohledem na emisní limit (jen výroba)	58,2 %	100 %

Tabulka 23: Porovnání České republiky a Francie při provozu elektrolyzérů v kontextu emisní stopy elektřiny v daném státě

Zdroj: HYTEP

Z výše zmíněné tabulky vyplývá, že výroba elektrolyzou podle RFNBO pravidel je v ČR výrazně komplikovanější kvůli vysoké emisní stopě elektřiny. Omezené možnosti využít elektřinu ze sítě může vést ke komplikacím z hlediska technologie elektrolyzy, která není uzpůsobená na rychlé vypínání a spínání či výrazné a rychlé fluktuace výkonu podle dostatku či nedostatku elektřiny z OZE.

Pro teoreticky plné pokrytí současné výroby šedého vodíku (mezi 80–90 tisíc tunami) a jeho náhradu vodíkem obnovitelným by bylo potřeba vybudovat při 100 % utilizaci 548–616 MW a při 50 % utilizaci 1 096–1 233 MW elektrolyzérů. Ty by potenciálně spotřebovaly mezi 4,8 – 5,4 TWh elektrické energie ročně. Takto velké množství energie by v případě výroby obnovitelného vodíku prostřednictvím využití systému záruk původu (kdy elektrolyzér vyrábí celoročně, ale vykazuje, že spotřebovává elektřinu z FVE) bylo možné ročně vyrobit podle progresivního scénáře MAF z FVE, případně kombinací FVE a VTE v konzervativním scénáři.

Technický potenciál do roku 2050 je ale výrazně vyšší než realita a plánované projekty, u kterých je velká šance, že budou realizovány do konce roku 2030. Po roce 2030 se vzhledem k horším podmínkám výroby obnovitelného vodíku v porovnání se sousedními státy počítá s importem do ČR přes přepravní soustavu.

Společnost ORLEN Unipetrol, a.s. již dlouhodobě plánuje výstavbu 30 MW elektrolyzérů v areálu v Litvínově, který bude napájen obnovitelnou elektřinou z nově vznikající fotovoltaické elektrárny o předpokládaném výkonu 54 MWp. Projekt již získal kladná stanoviska z hlediska životního prostředí na elektrolytickou část a čeká se na stavební povolení.

S ohledem na omezené možnosti výstavby nových OZE (zejména větrné energetiky) na území ČR k výrobě obnovitelného vodíku, a tedy i omezené možnosti uzavřít PPA kontrakty k navýšení

utilizace elektrolyzéru lze odhadnout, že výroba v 30 MW elektrolyzéru se bude ročně pohybovat okolo 1000 tun.

V okolí areálu litvínovské rafinerie vznikají další projekty, které jsou plánovány pro její zásobování v případě, že dojde k uzavření smlouvy o dodávce vodíku, a to potenciálně i jiným způsobem než trailery.

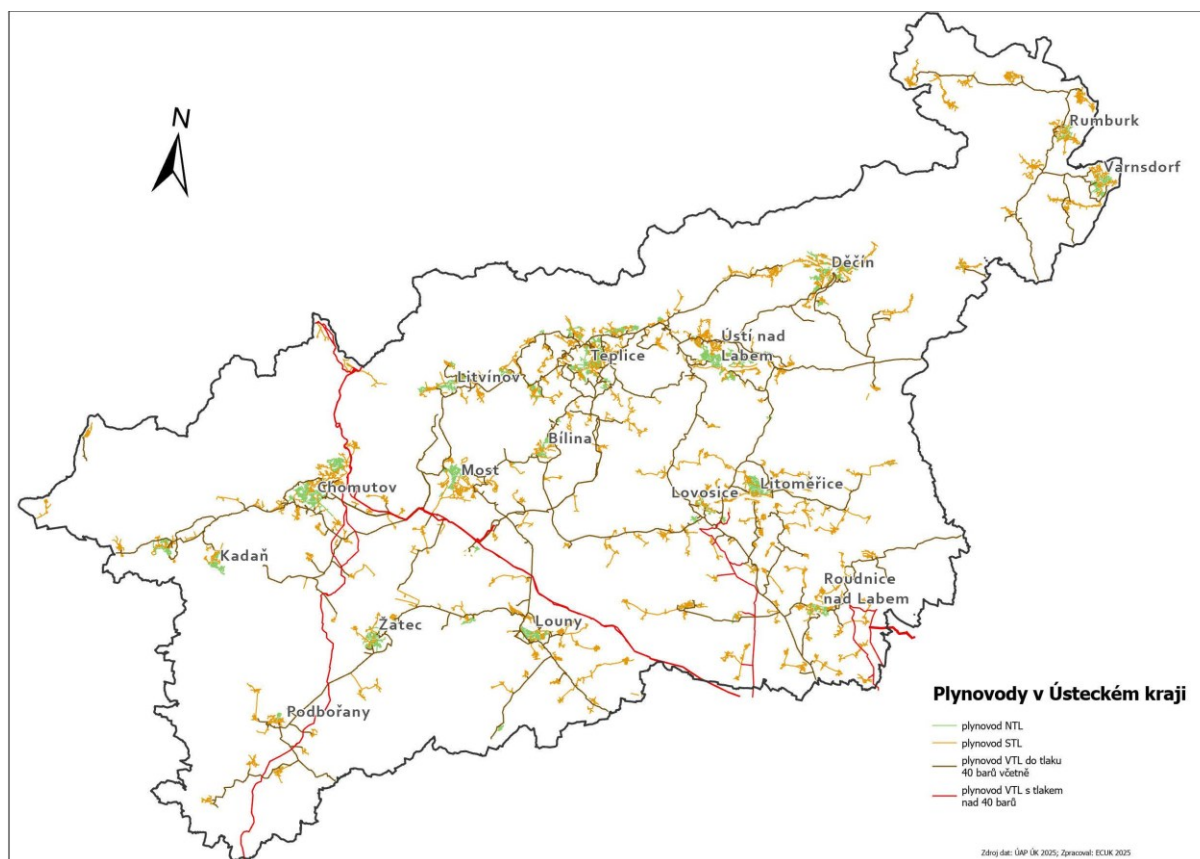
Další záměry jsou uvedeny v **PŘÍLOZE 4**.

4.3.2 Potenciál výroby nízkouhlíkového vodíku

Na rozdíl od obnovitelného vodíku je v odborné literatuře i ve strategických dokumentech výroba nízkouhlíkového vodíku zhodnocena jako levnější varianta, protože zpravidla využívá dosavadních výrobních kapacit, ke kterým je přidána technologie zachytávání, resp. využívání CO₂.⁹⁶ Přesto lze potenciál výroby nízkouhlíkového vodíku složitě zhodnotit, protože pro něj neexistuje stran spotřebitelů významná poptávka.

Dle pravidel lze vyrobit nízkouhlíkový vodík řadou způsobů, nejčastěji uváděnými metodami jsou pyro/plazma/termolýza metanu, výroba vodíku z fosilních paliv, například parním reformingem zemního plynu se zachytáváním CO₂ či elektrolyza za využití elektřiny ze sítě či v budoucnu PPA kontraktů s jadernými zdroji. Nízkouhlíkový vodík lze vyrábět potenciálně i s použitím bioplynu, pokud je využit pro výrobu procesního tepla, nikoliv jako zdroj energie (a tím snížit jeho emise). Emise vyrobeného vodíku nesmí překročit limit 3,38 kg CO₂ na 1 kg vodíku, stejně jako v případě obnovitelného vodíku.

⁹⁶ Evropský parlament. *State of play and outlook: EU energy policy and competitiveness* [online]. 2025. Dostupné z: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2025/767227/EPRS_BRI\(2025\)767227_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2025/767227/EPRS_BRI(2025)767227_EN.pdf)



Mapa 9: Mapa plynovodů na území Ústeckého kraje

Zdroj dat: ÚAP, zpracování vlastní

Nevýhodou nízkouhličkového vodíku je jeho slabé ukotvení v unijní legislativě a fakt, že jím nelze plnit takřka žádné cíle snižování emisí skleníkových plynů. Nízkouhličkový vodík lze vyrábět všude tam, kde je k dispozici zemní plyn. Vhodnými lokalitami jsou ty, kde je možné upotřebit vzniklý CO₂ v plynné podobě či pevný uhlík v navazujících procesech.

K vytipování těchto lokalit ale momentálně scházejí data. Budou předmětem zájmu a dalších aktivit v rámci aktualizace *Vodíkové strategie Ústeckého kraje*.

Jak bylo uvedeno, pro výrobu nízkouhličkového vodíku je nezbytné zajistit i realizaci projektů zachytávání CO₂ tedy CCS/CCUS.⁹⁷ Vláda ČR schválila v březnu 2025 *Akční plán pro rozvoj technologií zachytávání, využití a ukládání CO₂ (CCUS)*, který se zaměřuje na přehled technologií CCUS, ekonomické aspekty a potenciál skladování CO₂ v horninách na území České republiky.⁹⁸ Ekonomické aspekty zachytávání, přepravy a skladování CO₂ popisuje řada studií, cena za kompletní systém zachycení se pohybuje dle řady studií v rozmezí od 10 € za tunu až po 170 € za tunu CO₂. Akční plán z velké části vychází z projektu České geologické služby CO₂-Spicer, který skončil v roce 2024.⁹⁹ Mimo ČR mezi největší evropské projekty ukládání či využití

⁹⁷ Carbon Capture and Storage a Carbon Capture and Utilisation - technologie zachytávání a využití oxidu uhličitého

⁹⁸ Ministerstvo životního prostředí ČR. *Akční plán rozvoje technologií CCUS v ČR* [online]. 2025. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2025-06/Akcn%C3%ADn%C3%AD_pl%C3%A1n_rozvoje_CCUS.pdf

⁹⁹ MND. *Ukládání CO₂ do horninových struktur – projekt MND* [online]. Dostupné z: <https://www.mnd.eu/projekt/ukladani-co2-do-horninovyx-struktur/>

CO₂ patří projekt Northern Lights v Norsku¹⁰⁰, Porthos¹⁰¹ v Nizozemsku či Acorn CCS ve Velké Británii¹⁰². Výše zmíněné projekty mají výhodu, že těží z potenciálu ukládat CO₂ v geologických strukturách pod Severní mořem, které vznikly zpravidla vytěžením ropy či zemního plynu.

Rozvoj infrastruktury CO₂ může být paralelním procesem spojeným s dekarbonizací průmyslu, (především kritická je tato infrastruktura pro sektor cementu a vápna), nicméně jeho největším problémem je vysoká cena technologie, její technologická nevypělost a fakt, že se může vyplatit až od určité ceny emisní povolenky. Problematiku v ČR řeší Svaz výrobců vápna.¹⁰³ Modelování energetiky a průmyslu ČR v budoucnu v rámci Národního klimaticko-energetického plánu počítá se zachytáváním CO₂ a jeho přepravou již od roku 2035.¹⁰⁴

Potenciál nízkouhlíkového vodíku je tedy možné zhodnotit jen v případě, kdy:

- bude jasně vydefinována poptávka po nízkouhlíkovém vodíku (především legislativní pravidla) a motivace ze strany jednotlivých sektorů (například při vysoké ceně emisní povolenky při výrobě šedého vodíku);
- bude motivace využívat nízkouhlíkový vodík například kvůli změně pravidel státní podpory, která umožní jeho využití například v plnicích stanicích;
- budou k dispozici data o společnostech, které na území UK využívají CO₂ pro průmyslové účely;
- pravidla výroby nízkouhlíkového vodíku budou méně přísná, než jaké dosud představila Evropská komise.

Unijní legislativa bude klíčem k porozumění, zda a jak bude výroba nízkouhlíkového vodíku na území UK relevantní. Současná podoba pravidel počítá s nastavením striktních limitů pro započítávání úniků metanu, CO₂ a NO_x. Společně s kombinací elektřiny, která je v ČR silně emisně zatížená, je pravděpodobné, že výroba nízkouhlíkového vodíku se zachytáváním CO₂ nebude na území UK možná.¹⁰⁵ Alternativním zdrojem nízkouhlíkového vodíku v UK může být chemický provoz chlor-alkalické elektrolýzy společnosti Spolchemie. Certifikace ale bude záležet na nastavení pravidel k výrobě nízkouhlíkového vodíku s ohledem na podmínky výroby

¹⁰⁰ Northern Lights. *About the Longship Project* [online]. Dostupné z: <https://norlights.com/about-the-longship-project/>

¹⁰¹ oEnergetice.cz. *Rotterdamský přístav pokračuje v plánování projektu Porthos* [online]. 2020. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/zivotni-prostredi/rotterdamsky-pristav-pokracuje-planovani-projektu-porthos-zachytavani-uskladnovani-co2>

¹⁰¹

¹⁰²The Acorn Project. *Official Website* [online]. Dostupné z: <https://theacornproject.uk>

¹⁰³oEnergetice.cz. *Zachytávání CO₂ vyjde na miliardy – v Česku ho zatím zkoušejí jen vědci* [online]. 2024. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/emise-co2/zachytavani-co2-vyjde-na-miliardy-v-cesku-ho-zatim-zkouseji-jen-vedci>

¹⁰⁴ Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. *Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu – aktualizace 2024* [online]. 2024. Dostupné z: <https://mpo.gov.cz/assets/cz/energetika/strategicke-a-koncepcni-dokumenty/2024/12/Vnitrostatni-plan-Ceske-republiky-v-oblasti-energetiky-a-klimatu-prosinec-2024.pdf>

¹⁰⁵ Hydrogen Insight. *EU's draft low-carbon hydrogen delegated act would make production in Europe nearly impossible* [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.hydrogeninsight.com/policy/eus-draft-low-carbon-hydrogen-delegated-act-would-make-production-in-europe-nearly-impossible/2-1-1836314>

z jaderné elektřiny, ke které plánuje Evropská komise vyspat veřejnou konzultaci až v polovině roku 2026.

4.4 Možnosti a potenciál spotřeby RFNBO vodíku

Ústecký kraj představuje z hlediska budoucí spotřeby vodíku jeden z nejvýznamnějších regionů České republiky. Spotřeba není plošně rozptýlená, ale silně koncentrovaná do několika průmyslových uzlů. Vizualizaci významných spotřeb lze nalézt zanesenou v mapě v **PŘÍLOZE Č. 6**. Dominantním odběratelem bude jednoznačně průmyslový sektor, zejména petrochemie, dále se očekává spotřeba v oblasti vodíkové mobility.

Očekávané spotřeby dle sektorů jsou uvedeny i v **PŘÍLOZE 1**.

Chemický a petrochemický průmysl

Největším odběratelem RFNBO vodíku v Ústeckém kraji bude petrochemický průmysl soustředěný v lokalitě Chemparku Záluží u Litvínova, kde ORLEN Unipetrol, a.s. představuje z hlediska objemu spotřeby zcela dominantní uzel a je jako jediná chemická provozovna zavázána plnit cíle pro obnovitelný vodík pod sankcí v případě neplnění. Více viz kapitola **POVINNÉ CÍLE PRO SPOTŘEBU VODÍKU V DOPRAVĚ**.

Vodíková mobilita

Vedle průmyslové spotřeby představuje potenciál poptávky po RFNBO vodíku také doprava. Ústecký kraj má v této oblasti specifické předpoklady dané kombinací silné průmyslové základny schopné zajistit výrobu vodíku, husté dopravní infrastruktury a strategické polohy na tranzitních koridorech.

Potenciál spotřeby je lokalizován zejména v Ústí nad Labem, Litvínově a Mostě. Vizualizaci potenciál spotřeb lze nalézt v Příloze č.6. a další podrobnosti ohledně vodíkové mobility v kapitole **MOBILITA**.

4.5 Trh práce a vznik nových pracovních míst v kontextu rozvoje vodíkového údolí

4.5.1 Deficit lidského kapitálu

Nejvýznamnějším deficitem, s nímž Ústecký kraj vstupuje do éry transformace, není nedostatek financí, ale nedostatek lidského kapitálu. Právě tento faktor představuje největší hrozbu pro realizaci technologicky vyspělé a na znalostech založené vize vodíkového údolí.

Region vykazuje jeden z nejnižších podílů vysokoškolsky vzdělaných obyvatel v České republice, a naopak vysoký podíl osob se základním či středním odborným vzděláním bez maturity (více viz **VZDĚLANOSTNÍ STRUKTURA A PODMÍNKY JEJÍHO ROZVOJE**). Tato skutečnost představuje fundamentální bariéru pro rozvoj inovativních, znalostně intenzivních odvětví.

Tento problém je dále umocněn přetrvávajícím „odlivem mozků“, kdy mladí a kvalifikovaní lidé opouštějí region za lepšími pracovními a životními příležitostmi jinde, čímž se dále vyčerpává talentový potenciál nezbytný pro vedoucí úlohu v novém vodíkovém hospodářství.

Navzdory výše popsanému deficitnímu modelu disponuje Ústecký kraj unikátní strategickou výhodou, která jej odlišuje od jiných regionů a která může, je-li správně využita, významně akcelarovat rozvoj vodíkového údolí. Tato výhoda nespočívá v budoucích plánech, ale v již existující realitě: v regionu se nachází největší koncentrace průmyslové expertízy v oblasti vodíku v celé České republice.

Klíčovými hráči jsou velké chemické podniky, především ORLEN Unipetrol, a.s. v Litvínově a Spolchemie v Ústí nad Labem, které jsou již dnes největšími výrobci a spotřebiteli vodíku v zemi. Ačkoliv se jedná převážně o tzv. „šedý“ vodík vyráběný z fosilních paliv, tyto podniky zaměstnávají stovky pracovníků s přímými, praktickými a dlouholetými zkušenostmi s výrobou, manipulací, skladováním a využitím vodíku jako průmyslové suroviny.

Přesná data o aktuálním počtu zaměstnaných inženýrů a dalších technických specialistů v klíčových průmyslových podnicích regionu (elektrárny, chemické provozy) nejsou veřejně dostupná, jelikož se jedná o citlivé firemní údaje nesledované v tomto detailu veřejnými statistikami. Tato analýza proto pracuje s dostupnými daty o celkové zaměstnanosti v sektorech a s počty absolventů relevantních oborů. Získání přesných kvantitativních údajů o struktuře zaměstnanců je doporučeno jako jeden z cílů pro navazující, hloubkovou analýzu a přímé jednání s klíčovými zaměstnavateli v regionu.

Tato stávající pracovní síla zahrnuje široké spektrum profesí od procesních a chemických inženýrů přes operátory složitých technologických celků až po bezpečnostní techniky a údržbářské čety. Tito lidé disponují nejen formálními kvalifikacemi, ale především v provozu získaným know-how, které nelze „vyčíst z učebnic“. Rozumí specifickým rizikům spojeným s vodíkem, znají bezpečnostní protokoly a mají zkušenosti s řízením vysokotlakých systémů a řešením provozních problémů v reálném čase.

4.5.2 Mapování tvorby pracovních míst napříč hodnotovým řetězcem

Rozvoj vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji nebude znamenat vznik jediného typu pracovních míst, ale vytvoří poptávku po širokém a diverzifikovaném spektru profesí napříč celým hodnotovým řetězcem. Tato příležitost se rozprostírá od vysoce kvalifikovaných výzkumných pozic až po specializované technické a řemeslné profese, což nabízí potenciál pro zaměstnání osob s různou úrovní vzdělání a dovedností. Pro efektivní plánování lidských zdrojů je nezbytné tyto budoucí potřeby detailně zmapovat.

Výroba vodíku: Tento segment, který je páteří celého systému, bude vyžadovat především technické experty. Půjde o procesní a chemické inženýry odpovědné za návrh, optimalizaci a provoz výrobních jednotek, zejména elektrolyzérů. Dále bude klíčová role techniků údržby

a provozu, kvalifikovaných pracovníků pro instalaci, pravidelnou údržbu a opravy těchto komplexních zařízení. Vzhledem k důrazu na zelený vodík vzniká také poptávka po specialistech na obnovitelné zdroje energie (OZE), kteří budou zajišťovat integraci elektrolyzérů s fotovoltaickými či větrnými parky a řízení energetických toků.

Skladování a distribuce: Bezpečná a efektivní logistika vodíku si vyžádá inženýry infrastruktury specializované na projektování a výstavbu potrubních systémů, vysokotlakých zásobníků a plnicích stanic. Klíčoví budou také logisticy a manažeři dodavatelských řetězců, kteří budou plánovat a řídit distribuci vodíku od výrobce ke spotřebiteli. Vzhledem k povaze vodíku bude mimořádný důraz kladen na bezpečnostní techniky a inspektory odpovědné za implementaci a dodržování přísných bezpečnostních norem.

Konečné využití: Největší diverzita pracovních míst se očekává v sektorech, které budou vodík využívat.

- **Průmysl:** Dekarbonizace stávajících provozů (v chemii, ocelářství, sklářství) si vyžádá aplikační inženýry a technology, kteří budou implementovat vodíkové technologie do výrobních procesů, například při úpravě vysokoteplotních pecí.
- **Mobilita a doprava:** S rozvojem vodíkové mobility, zejména v oblasti veřejné autobusové dopravy a nákladních vozidel, vznikne poptávka po mechanických specializovaných na vozidla s palivovými články (FCEV). Dále bude potřeba obsluha plnicích stanic a manažeři vozových parků se znalostí specifik vodíkového pohonu.
- **Energetika:** Využití vodíku pro stabilizaci sítě a skladování energie vytvoří pozice pro energetické specialisty a operátory systémů pro ukládání energie.
- **Stavebnictví:** Vzhledem k potenciálnímu využití vodíku v rozvoji komunitní energetiky a realizaci konceptu klimaticky neutrálních měst, bude potřebné zajistit kvalifikované odborníky také v oblasti stavebnictví nebo územního rozvoje.
- **Administrativní a povolovací činnosti:** Snižování bariér pro široké uplatnění vodíku znamená dostatečnou znalost také v administrativní sféře tak, aby nedocházelo k zbytečnému zatěžování nových technologií administrativními a povolovacími úkony.

Průřezové činnosti: Celý ekosystém bude zastřešen řadou podpůrných profesí. Patří sem vědci a výzkumníci v oblasti materiálů, katalýzy a nových technologií, univerzitní a středoškolští pedagogové připravující novou generaci odborníků, a dále projektoví manažeři, právní a finanční experti se specializací na energetické a infrastrukturní projekty.

4.5.2.1 Odhad dopadů rozvoje vodíkového hospodářství na zaměstnanost

Kvantifikace potřebného počtu nových pracovních míst, která vzniknou v důsledku vodíkové transformace, je z podstaty věci zatížena značnou mírou nejistoty a závisí na rychlosti investic, technologickém vývoji a politickém rámci. Přesto lze na základě existujících národních

a evropských studií a strategických cílů vytvořit kvalifikovaný odhad, který poskytne řádovou představu o potenciálu pro Ústecký kraj.

Jako klíčový národní referenční bod slouží studie „Připravenost České republiky na vodíkové hospodářství“¹⁰⁶, kterou v roce 2024 zpracovala společnost PwC pro Svaz průmyslu a dopravy ČR. Tento dokument modeluje, že úspěšná implementace vodíkové ekonomiky v České republice by mohla v horizontu let 2030–2035 vést ke vzniku až 9 000 nových přímých pracovních míst. Vzhledem k pozici Ústeckého kraje jako centra chemického průmyslu, jeho strategické poloze a proaktivnímu přístupu k budování vodíkového údolí je legitimní předpokládat, že by významná část těchto nových pozic mohla vzniknout právě zde.

Konzervativní scénář, který by regionu přisoudil 20–30 % z celonárodního potenciálu, by znamenal vznik 1 800 až 2 700 přímých pracovních míst do roku 2035.

Aplikujeme-li konzervativní multiplikátor v rozmezí 1,8 až 2,0 na dříve odhadovaný počet 1 800 až 2 700 přímých pracovních míst v Ústeckém kraji, dostáváme se k celkovému potenciálu 3 200 až 5 400 nových pracovních míst (přímých, nepřímých i indukovaných). Tento výpočet jasně ukazuje, že celkový přínos pro regionální zaměstnanost bude výrazně vyšší než počet míst vytvořených pouze v samotných vodíkových firmách. Investice do vodíku se tak stává motorem pro širší ekonomický rozvoj, který může pozitivně ovlivnit celou strukturu regionálního hospodářství.

4.6 Potenciál rozvoje vědy a výzkumu

Ústecký kraj má výjimečný potenciál stát se centrem vodíkových technologií díky kombinaci historické tradice výzkumu sahající do roku 1960, silné průmyslové infrastruktury v energetickém a chemickém sektoru a etablovaných vědeckovýzkumných institucí jako ORLEN UniCRE, Fakulta strojního inženýrství UJEP a Fakulta dopravní ČVUT.

Strategická geografická poloha regionu představuje zásadní konkurenční výhodu - Ústecký kraj je vstupní branou plynárenské přepravní soustavy do České republiky, a právě na jeho území bude docházet k přestavbě plynovodů na vodíkovody v rámci projektu České vodíkové přepravní infrastruktury ZÁPAD (HYD-N-1034) a SEVER (HYD-N-1251). Tato pozice předurčuje region k intenzivnímu výzkumu v oblasti přepravy, distribuce a skladování vodíku na základě konkrétních požadavků potenciálních realizátorů.

V kraji sídlící významné chemické podniky jako ORLEN Unipetrol, a.s. v Litvínově či Spolchemie v Ústí nad Labem, které patří k největším producentů vodíku v ČR, jsou přirozenými partnery pro aplikovaný výzkum a testování nových technologií v reálných provozních podmínkách.

¹⁰⁶ Plná verze viz: https://www.spcr.cz/images/media/2024_vodik_v_CR_studie_long.pdf

Nespornou výhodou je již existující institucionální zázemí podporující koordinovaný rozvoj aktivit výzkumu a vývoje. Vodíková platforma Ústeckého kraje koordinovaná Hospodářskou a sociální radou kraje, sdružuje více než 30 partnerů z průmyslu, veřejné správy, akademické sféry i neziskového sektoru. Klíčovou roli v propojování výzkumné a aplikační sféry hraje Inovační centrum Ústeckého kraje, které současně působí jako partner projektu H2UK a zajišťuje propojení mezi výzkumnou a aplikační sférou.

Problematicke výzkumu a vývoje v oblasti vodíku se bude samostatně věnovat samostatný dokument, zaměřený výhradně na koncepci rozvoje výzkumu a vývoje v této oblasti v Ústeckém kraji.

4.7 Potenciál pro rozvoj technologií

Ústecký kraj disponuje průmyslovou základnou, která je již dnes reálně schopna produkce technologií spjatých s vodíkem. V regionu působí řada firem, které se aktivně podílejí na vývoji, výrobě a implementaci vodíkových technologií napříč celým hodnotovým řetězcem – od komponent pro elektrolyzéry přes kryogenní zařízení pro skladování až po systémy pro distribuci a řídicí systémy.

Výše již byly zmíněny některé významné firmy v této oblasti, jak jsou podrobněji popsány níže.

Ukázkovým příkladem technologické firmy je společnost 2JCP a.s. se sídlem v Račicích. Ta ve spolupráci se Siemens Energy integruje a kompletizuje elektrolyzéry (např. Silyzer 300/Elyzer P-300), dodává separátory, potrubní systémy a související komponenty. Firma se transformuje z pouhého subdodavatele v systémového integrátora s ambicí konkurovat v evropském měřítku. V květnu 2025 podepsala 2JCP kontrakt v hodnotě milionů eur na montáž devíti jednotek elektrolyzérů Elyzer P-300 s celkovým příkonem 160 MW, včetně designu a výroby více než 100 separátorů vodíku a kyslíku. Jedná se o největší zakázku na vodíkové elektrolyzéry realizovanou na území České republiky.

Česká společnost Chart Ferox, a.s., se sídlem v Děčíně představuje taktéž významný potenciál pro rozvoj pokročilých vodíkových technologií v regionu. Závod disponuje odborností v oblasti kryogenních zařízení pro skladování, distribuci a manipulaci se zkapalněnými technologickými plyny a vytváří strategickou pozici pro expanzi v emerging segmentu vodíkového hospodářství.

Chart Ferox se podílí na vývoji technologií i v leteckém sektoru. V projektu GOLIAT (Ground Operations of Liquid hydrogen Aircraft) ve spolupráci s Airbus rozvíjí technologie pro manipulaci a tankování kapalného vodíku, který se stává klíčovým palivem pro dekarbonizaci letecké dopravy. Dále se zaměřuje na stavbu velkoobjemových kryogenních zásobníků (včetně projektu s 2 500 m³ kapacity v oblasti Rotterdamu). V rámci skupiny Chart Industries existuje potenciál pro hlubší integraci vývoje kryogenních turboexpandérů – klíčových komponent pro budoucí zkapalnění vodíku v masovém měřítku. V nadcházejícím desetiletí se očekává celosvětová poptávka po těchto technologiích a jejich dalším rozvoji v kontextu

expanze vodíkového hospodářství, což staví Chart Ferox do pozice potenciálního evropského lídra v kryogenních řešeních pro vodíkovou transformaci energetiky.

Společnost Air Products spol. s r.o. se sídlem v Děčíně, která je součástí americké nadnárodní skupiny Air Products, představuje pro Ústecký kraj strategického partnera s mimořádným potenciálem pro rozvoj vodíkové ekonomiky. Mateřská skupina disponuje více než 60 lety zkušeností s vodíkem, provozuje nejdelší vodíkový potrubní systém na světě a patří mezi přední světové dodavatele kapalného vodíku s praktickými zkušenostmi z více než 250 projektů vodíkových čerpacích stanic ve 20 zemích. Tato unikátní kombinace know-how, technologických kapacit a globální infrastruktury vytváří předpoklady pro transfer pokročilých vodíkových řešení do regionu.

Příklady uvedených firem ukazují, že Ústecký kraj disponuje předpoklady být předním střediskem vodíkových technologií v České republice i Evropě.

Rozvoj pokročilých vodíkových technologií v regionu generuje řadu sekundárních efektů s dlouhodobým významem. Nové technologické projekty přitahují kvalifikovanou pracovní sílu. Zároveň se stimuluje celý řetězec vodíkového hospodářství – od výrobců komponent přes logistické partnery až po servisní a údržbové subjekty. Tento multiplikační efekt rozšiřuje ekonomickou základnu mimo tradiční těžký průmysl a vytváří diverzifikované pracovní příležitosti s vyšší přidanou hodnotou.

4.8 SWOT analýza výroby a užití vodíku

Tato kapitola se zaměřuje na SWOT analýzu týkající se výroby obnovitelného a nízkouhlíkového vodíku a jeho využití v ÚK. Cílem této analýzy je identifikovat klíčové příležitosti a hrozby a pojmenovat silné a slabé stránky regionu ve vztahu k vodíkové ekonomice.

Cílem je nabídnout podklad pro rozhodování a formulaci doporučení, která přispějí k efektivnímu a smysluplnému rozvoji vodíkové ekonomiky v regionu, jenž může sehrát klíčovou roli v celonárodní i evropské dekarbonizační strategii.

4.8.1 Výroba obnovitelného vodíku

Podobně jako v celé České republice, i v ÚK není výroba obnovitelného vodíku s ohledem na malé množství instalovaného OZE konkurenceschopná v porovnání se státy jako je Španělsko, Portugalsko, Švédsko či Norsko.

ÚK má přesto řadu silných stránek v porovnání s dalšími kraji v kontextu využití vodíku na vlastním území. Přehled pro ÚK představuje následující SWOT analýza.

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none">• Kvalifikovaná pracovní síla v kraji se zkušenostmi z velké energetiky• Lokalizovaná a největší spotřeba vodíku v ČR v Litvínově	<ul style="list-style-type: none">• Relativně malý potenciál pro výstavbu VTE a nových vodních elektráren• Podobně jako na území většiny ČR nízký potenciál výnosnosti OZE (jak pro vítr,

<ul style="list-style-type: none"> • Územím prochází dvě ze tří větví plynárenské soustavy, u kterých se plánuje repurposing • Sousedství s Německem a silné vazby na Sasko • Transformační území a možnost využít finance z Fondu spravedlivé transformace • Přednostní přístup k finančním prostředkům z Modernizačního fondu • Historie zkušeností s nerealizovanými vodíkovými projekty • Lokalizovaná výroba značného množství vodíku v krajském městě (Ústí nad Labem) • ČR nastavila vysoké pokuty pro sektor dopravy při neplnění cílů RFNBO v dopravě • Velký potenciál pro využití brownfieldových ploch • Vysoký potenciál pro stavbu FVE v regionu 	<p>tak pro slunce) na instalovanou kapacitu a tím i větší cena na jednotku vyrobené energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emisní stopa mixu z elektrizační soustavy ČR je velmi vysoká • Vysoká cena výroby obnovitelného vodíku a nedostatek OZE bez investičních či provozních dotací od státu • Relativně malý, takřka neexistující trh s PPA kontrakty
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orlen Unipetrol v Litvínově je největším spotřebitelem vodíku na území ČR a rafinerie je schopná lépe vstřebat vyšší cenu obnovitelného vodíku než standardní chemické provozy, což může podpořit výrobu na území ÚK • V okolí litvínovské rafinerie jsou lokalizovány projekty na výrobu vodíku, které jsou v pokročilých fázích realizace • V Ústí nad Labem je k dispozici zdroj vodíku z chlor-alkalické elektrolýzy, který je výrazně levnější než ten, co je vyráběn elektrolýzou vody i při započtení investiční či provozní dotace 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulace výroby obnovitelného vodíku prodražuje jeho výrobu na území ÚK a ČR • Pravidla DA RFNBO zůstanou beze změny, regulace tedy bude zpřísněna v letech 2028 a 2030, kdy omezí využití starších OZE (adicionalita) a sníží utilizaci elektrolýz (časová korelace) – pokračující diskriminace ČR ve srovnání s jinými členskými státy regiony • Finanční problémy litvínovské rafinerie mohou zasáhnout i projekty na výrobu obnovitelného vodíku v okolí • Distribuční soustava nemusí být na novou poptávku ze strany elektrifikace a výroby vodíku připravena • Nevhodně nastavená pravidla veřejné podpory a podpora výhradně obnovitelného vodíku mohou omezit možnosti realizací projektů na území ÚK

4.8.2 Výroba nízkouhlíkového vodíku

Pro výrobu nízkouhlíkového vodíku v současnosti není dostatečná motivace kvůli unijně nastaveným cílům. Projekty na využití technologie CCUS se v ÚK nerozvíjí. Přesto má ÚK řadu

výhod oproti jiným krajům k potenciální výrobě nízkouhlíkového vodíku, a to zejména kvůli možnostem využít stávající infrastruktury plynovodů a elektráren.

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dvě větve plynárenské přepravní soustavy protínají území ÚK • Celá řada brownfieldů na území ÚK je napojena na energetickou infrastrukturu • U uhelných elektráren se předpokládá v některých případech přechod na zemní plyn, infrastruktura je využitelná i pro potenciální výrobu nízkouhlíkového vodíku • Výroba nízkouhlíkového vodíku je levnější než výroba obnovitelného na území ÚK 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legislativní cíle nepodporují využití nízkouhlíkového vodíku a upřednostňují jen obnovitelný • V současnosti neexistuje ani není v pokročilé fázi realizace infrastruktura přepravy CO₂ • Současná cena emisní povolenky není dostatečně motivující k uvažování nad využitím technologie CCUS • Na území ÚK se nenacházejí vytěžená ložiska ropy a zemního plynu pro potenciální využití ke skladování CO₂
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Výroba vodíku pyro/termo/plazma/lýzou může potenciálně dávat na území ÚK smysl, pokud budou zmapováni spotřebitelé, kteří by byli ochotni odebrat pevný uhlík 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Příliš přísná regulace výroby nízkouhlíkového vodíku může znamenat, že i při zachytávání a využívání oxidu uhličitého (CCUS) s 90 % zachytem nemusí výrobce dosáhnout požadovaného limitu 3,38 kg CO₂ na 1 kg vodíku

4.8.3 Využití obnovitelného a nízkouhlíkového vodíku

Výhodou ÚK je lokalizovaná spotřeba vodíku v litvínovské rafinerii a výroba vodíku na území města Ústí nad Labem.

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na území ÚK je lokalizovaná většina spotřeby vodíku na území ČR • Litvínovská rafinerie je vzhledem k pokutě 2 Kč za MJ energie nedodané do sektoru dopravy dostatečně motivována ke spotřebě obnovitelného vodíku • Výroba vodíku v Spolchemii v Ústí nad Labem je navzdory neúspěchu strategického projektu i nadále silnou stránkou s ohledem na nižší cenu za kg vodíku oproti elektrolýze vody • V ÚK existuje infrastruktura pro plnění trailerů a distribuci vodíku, především díky litvínovské rafinerii 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivace využívat obnovitelný a nízkouhlíkový vodík je v případě jeho vyšší ceny odvislá především od pokut, které by bylo nutné platit při jejich nevyužití • Nedostatek dat o spotřebitelích vodíku na území ÚK • Nedostatečná informovanost ohledně vodíkové mobility mezi provozovateli veřejné dopravy • Cena emisní povolenky v systému EU ETS 2 bude v příštích letech příliš nízká na to, aby motivovala ke změně
---	--

Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none">• Vyšší cena emisní povolenky může ve střednědobém horizontu ztráknit využití vodíku v sektorech mobility a budov• Na území ÚK se pravděpodobně nachází řada menších spotřebitelů vodíku, chybí ale podrobnější data ohledně jejich spotřeby	<ul style="list-style-type: none">• Při příliš vysoké ceně obnovitelného i nízkouhlíkového vodíku je nepravděpodobné, že se jejich využívání rozšíří nad rámec současné spotřeby

4.9 Vybrané dotační programy zaměřené na podporu vodíkových technologií

4.9.1 České dotační programy:

Vybrané dotační programy jsou uvedeny v **PŘÍLOZE Č. 7**, která bude dále průběžně aktualizována.

4.9.2 Evropské dotační programy

Clean Hydrogen JU

Zaměření: výzkum a vývoj H₂ technologií (např. elektrolyzéry, palivové články)

Alokace: 195 mil €

Příspěvek: až 100 %

Žadatelé: výzkumné organizace, firmy, konsorcia

Termín: výzvy každoročně

Poskytovatel: EU – Horizon Europe (Clean Hydrogen JU)

CEF – AFIF

Zaměření: výstavba plnicích stanic H₂ na TEN-T trasách

Alokace: 422 mil €

Počet plánovaných H₂ stanic: 35

Termín: 2024–2025

Poskytovatel: EU / CEF

PCEI Hy2Move a Hy2Infra

Zaměření: podpora velkých infrastruktur (elektrolyzéry, H₂ potrubí, palivové články)

Alokace: neuvedena (individuální pro projekty)

Žadatelé: průmyslové konsorcia

Termín: výzvy probíhají

Poskytovatel: EU / IPCEI

Interreg Europe – GH2M

Zaměření: akcelerace H₂ mobility v regionech

Partneři: 11 evropských regionů včetně ČR

Termín: 2024–2028

Poskytovatel: Interreg Europe

5 DOPORUČENÍ PRO PŘÍPRAVU PRVNÍ AKTUALIZACE VODÍKOVÉ STRATEGIE ÚK

5.1 Doporučení pro strategické plánování

Tato kapitola se zaměřuje na doporučení pro strategické plánování v rámci první aktualizace vodíkové strategie ÚK.

Vzhledem k pomalému rozjezdu rozvoje vodíku na území ÚK se zaměřuje na specifické výhody ÚK a staví na nich doporučení do roku 2030, a to tak, aby aktivity do roku 2030 vytvořily rozvojový potenciál pro další období, do roku 2035 až 2040.

S ohledem na současný předpokládaný i reálný rozvoj výzkumu, výroby a využití vodíku na území ÚK se doporučení pro rozvoj do roku 2030 zaměřují na aktivity, které mohou být na krajské úrovni realizovány s cílem rozvíjet plnohodnotné vodíkové údolí ÚK. Jedná se především o:

- spolupráci s dalšími strukturálně zasaženými kraji na sběru dat o záměrech i realizujících se projektech. Sběr dat by měl sloužit k evidence based analýze stavu a výhledů tvorby vodíkového údolí, ke komunikaci se státem a k popisu stavu jednotlivých projektů/řešení podle předem dané metodiky společné pro všechny regiony;
- sběr komplexních dat o výrobě, spotřebě a distribuci vodíku na území ÚK a ve spolupráci s dalšími strukturálně zasaženými kraji a HYTEP, českou vodíkovou technologickou platformou i mimo ÚK;
- sběr dat o smluvních závazcích mezi veřejnou správou na úrovni kraje, měst a obcí a poskytovateli služeb veřejné dopravy na území ÚK a strategických výhledech v této oblasti;
- systematickou podporu výroby obnovitelného a nízkouhlíkového vodíku v ÚK prostřednictvím dlouhodobé spolupráce s Ministerstvem životního prostředí, Ministerstvem průmyslu a obchodu, Ministerstvem dopravy a Ministerstvem pro místní rozvoj, která povede k vypisování dotačních a dalších výzev s co nejvíce optimálními podmínkami pro rozvoj projektů na území ÚK;
- koordinaci s NET4GAS na napojení Ústeckého kraje na českou vodíkovou páteřní síť (projekt SEVER a ZÁPAD),
- vytipování oblastí vhodných pro výrobu obnovitelného a nízkouhlíkového vodíku a obnovitelných zdrojů energie do územně plánovací dokumentace ÚK tak, aby bylo realizováno vodíkové údolí;
- návrh a možnou koordinaci krajského konsorcia firem, které by zvážily společný nákup bateriových a vodíkových autobusů a jejich propojení se společnostmi, schopnými tyto technologie provozovat a dodávat vodík;

- ve spolupráci s HYTEP i nadále působení na evropské i národní úrovni s argumentací pro změnu pravidel výroby obnovitelného vodíku a pro změnu legislativy vedoucí k možnosti využít nízkouhlíkový vodík k plnění cílů, tuto podporu koordinovat s největšími hráči na krajské úrovni sdílením know-how;
- v rámci podpory výroby obnovitelného vodíku v kraji o zaměření se na podporu výstavby OZE, a to jak na politické úrovni, tak na úrovni veřejné správy
- podporu výroby nízkouhlíkového vodíku v návaznosti na potenciál využití odpadů a biomasy
- podporu rozvoje vodíkového ekosystému z hlediska výzkumu, vývoje a inovací, zejména posílením vzdělávání od základních škol po celoživotní učení a rozvojem výzkumu vodíku jak z hlediska technologického, tak s ohledem na sociálně-ekonomické dopady do rozvoje ÚK, zejména s využitím kapacit UJEP
- iniciování vytvoření standardizované metodiky pro nakládání s duševním vlastnictvím ve spolupráci firem s vysokými školami. Tato metodika by měla poskytnout jasná pravidla pro vlastnictví výsledků výzkumu a vývoje, čímž by se odstranila významná bariéra bránící firmám v zapojení do výzkumu.

5.2 Identifikace rozvojových oblastí – tematických a teritoriálních

Identifikované rozvojové oblasti vycházejí především z využití vodíku v sektorech, pro které existují již nyní právní požadavky a je možné je podpořit prostřednictvím dotačních výzev ze strany státu. Alternativně se navrhuje využití šedého vodíku v sektorech, které jsou schopné vstřebat vyšší cenu vodíku.

Rozvojové oblasti berou v potaz schopnost spotřebitelů v daném sektoru vstřebat vyšší cenu vodíku, realitu trhu a potenciál nasazení vodíku s ohledem na využití alternativních technologií.

- ÚK by se měl preferenčně zaměřit na oblasti, pro které existuje právní rámec, daný zejména zákonem o POZE, zákonem o ochraně ovzduší, energetickým zákonem a cíli danými prostřednictvím nařízení AFIR;
- do roku 2030 by se kraj měl v mobilitě zaměřit na rozvoj autobusové městské či příměstské dopravy, potenciálně meziměstské dopravy (u kterých není z hlediska plnění legislativy nezbytná výměna autobusů využívajících běžné pohonné hmoty za nízkoemisní alternativu) kvůli existenci trhu s vodíkovými autobusy a technickým omezením konkurenčních bateriových technologií s ohledem na dojezdové vzdálenosti, zimní podmínky a kopcovitost terénu (reliéf krajiny);
- zaměření na odpovídající městskou hromadnou dopravu je vhodné uzpůsobit i podporu plánované infrastruktury, u výzev na podporu ze strany státu argumentovat ve prospěch plnicích stanic s tlakem 350 barů;
- ve Vodíkové strategii Ústeckého kraje není vhodný samostatný cíl pro sektor vytápění a využití vodíku v elektroenergetice do roku 2030 s tím, že jejich nasazení bude

pravděpodobně možné až v případě rozsáhlejšího rozvoje evropské vodíkové infrastruktury a k tomu vytvořených vhodných podmínek v ÚK;

- ÚK by měl zaměřit zejména na podporu nových výroben obnovitelného vodíku a s tím souvisejících obnovitelných zdrojů energie;
- v přechodové fázi by ÚK měl podpořit projekty, které cílí na využití šedého vodíku vznikajícího v litvínovské rafinerii, či využít vodík vznikající jako vedlejší produkt u chlor-alkalické elektrolýzy společnost Spolchemie;
- v konkrétním případě měst Ústí nad Labem a Most by měl Ústecký kraj hledat možnosti takové podpory, která by vedla ke znovuoživení projektů vodíkových autobusů, a to s využitím šedého nebo nízkouhlíkového vodíku – toto finančně podpořit ze strany měst a tak zprůchodnit realizaci projektů (začít politickou diskuzi);
- ÚK by měl podporovat integrované projekty, společné projekty výrobců a spotřebitelů, které by významně přispěly k tvorbě vodíkových údolí
- pro rozvoj znalostního zázemí ÚK při tvorbě vodíkových údolí je nezbytné podporovat rozvoj výzkumu a vzdělávání na UJEP – vodíkový ekosystém je zásadním tématem výzkumné specializace Ústeckého kraje.

5.3 Klíčové oblasti intervence pro podporu vodíkové ekonomiky

Rozvoj vodíkové ekonomiky v ČR, ale také na území ÚK, představuje příležitost pro dekarbonizaci průmyslu, dopravy a energetiky a zároveň příležitost k modernizaci, zvýšení konkurenceschopnosti a posílení energetické bezpečnosti, je příležitostí pro vznik a rozvoj nových firem založených na znalostech. Aby došlo k plnému využití potenciálu vodíku, je nezbytné cíleně zasahovat v několika klíčových oblastech, kde trh selhává nebo kde je potřeba pro překonání technologických, infrastrukturních či regulačních bariér výraznější veřejná podpora.

Vznik vodíkové ekonomiky vyžaduje cílené a koordinované zásahy v řadě oblastí. Samotný trh zatím nemá sílu překonat existující bariéry – je nezbytné, aby stát v roli iniciátora a strategického partnera regionů aktivně vytvářel prostředí, které umožní rozvoj výroby, distribuce i spotřeby vodíku. Současně je důležité se zaměřit na rozvoj potenciálu lidí, znalostí, nových poznatků a inovací podporou vzdělávání, výzkumu a inovací, vytvářením takového regulačního rámce, který nebude bránit tvorbě vodíkových údolí a znalosti z této tvorby bude možné využít při tvorbě a úpravách evropské legislativy.

Tyto intervence musí být doprovázeny také:

- zlepšením podmínek pro financování a dotační podporu;
- odstraněním legislativních a procesních bariér;
- systematickou strategickou spoluprací mezi kraji, státem a zahraničními partnery.

5.4 Návrhy pro zlepšení podmínek financování a dotační podpory pro oblast výroby a využití vodíku

Níže popsaná doporučení shrnují dlouhodobou pozici vodíkového sektoru k dotační politice na území ČR a ÚK.

Problém s podmínkou dotační podpory	Návrh zlepšení
Vzájemně na sebe nenavazující výzvy - Dotační politika na území ČR je roztržštěná a nenavazující tak, aby vznikl systém podpory místo ad hoc „akcí“. Zatímco dotace na výstavbu plnicích stanic je možné nalézt v Operačním programu Doprava (OPD), či Integrovaném regionálním operačním programu (IROP), dotace na nákup vozidel nabízí IROP (v jiné výzvě než plničky) a výzvy Modernizačního fondu, podpora výroby je ve výzvách Modernizačního fondu. Výzvy na sebe vzájemně časově nenavazují, což odrazuje zájemce od realizace projektů.	Integrované výzvy pro vodík a pro velké dobíjecí stanice a vozidla - například pro vodík umožnit jak výstavbu plnicí stanice, tak nákup konkrétních vozidel z finančních prostředků jedné výzvy tak, jak to například funguje v Nizozemsku
Výzvy IROP na podporu výstavby plnicích stanic či dobíjecích stanic nepodporují možnost postavit a provozovat infrastrukturu třetím subjektem	Změna pravidel IROP vedoucí k zohlednění faktu, že pro dopravní podniky mohou infrastrukturu provozovat třetí subjekty
Využití GBER v investiční dotaci Modernizačního fondu omezuje projekty – GBER podmiňuje dotaci na výstavbu výrobní obnovitelného vodíku tím, že v ní bude vyráběn výhradně obnovitelný vodík, to ale nelze technicky po roce 2030 zajistit	Využití notifikace v rámci CISAF - umožňující podpořit výrobní, kde je vyráběn i nízkouhlíkový vodík, potažmo nejsou tak striktně stanovené podmínky pro obnovitelný vodík
Zástupci ministerstev kategoricky neodmítají provozní podporu, přesto ale nejsou ochotní o ní závazně jednat	Tento bod se vrací zpět k nastavení strategie podpory výroby obnovitelného vodíku, zástupci státu by měli jasně prohlásit, zda provozní podporu umožní, nebo kategoricky odmítne - v případě provozní podpory existují rámce, které jí umožňují bez zdlouhavé notifikace prostřednictvím CEEAG, provozní podpora by měla navazovat na investiční podporu z programu GREENGAS
Při realizaci projektů nejsou pravidla výzev dostatečně flexibilní, aby pomohla projektům k realizaci – v rámci Fondu spravedlivé transformace byly výzvy v některých parametrech příliš rigidní, například doba udržitelnosti projektů byla stanovena	Větší flexibilita pravidel ze strany poskytovatelů dotací s cílem maximalizovat realizaci projektů, které mají opravdu strategický význam, například změnou parametrů typu doba udržitelnosti v průběhu výzvy

neodůvodnitelně vysoko a byla jedním z důvodů, proč nebyl projekt vodíkové mobility v Ústí nad Labem realizován

5.4.1 Návrhy legislativních a procesních opatření pro podporu vodíku

Tato kapitola reaguje na konkrétní legislativní a procesní problémy v ÚK, potažmo v ČR. Kapitola vychází ze zkušeností s projekty a realizací pilotních projektů nejen na území ÚK.

Problém s legislativou a procesními opatřeními	Návrh zlepšení
Zákon o POZE a energetický zákon na sebe nenavazují tak, jak by měly v otázce záruk původu - výsledkem je situace, kdy výrobci vodíku v případě, že nechtějí dodávat vodík přes plynárenskou soustavu nejsou nuceni získat licenci na výrobu plynu od ERÚ (EZ), nicméně pokud tak neučiní, nemohou podle zákona o POZE vydávat záruky původu na jimi vyrobený vodík. Ty je navíc možné uplatňovat jen u instalací, které jsou napojeny na plynárenskou soustavu.	Úprava zákona o POZE tak, aby bylo možné vydávat záruky původu na základě živnostenského oprávnění a registrace v systému OTE, a.s., a změna zákona tak, aby nebyly záruky původu vázány na plynárenskou soustavu.
Limit pro zjišťovací řízení EIA pro výrobu vodíku v rámci bodu 34 přílohy zákona je relativně nízký - všechny výrobní vodíku, které vyrábí více jak 200 tun vodíku ročně musí projít zjišťovacím řízením v ČR. Evropská legislativa přitom toto nevyžaduje.	Momentálně je ve fázi návrhu na MŽP změna zákona EIA s cílem nastavit výjimku pro elektrolyzéry do 10 MW výkonu z povinnosti procházet zjišťovacím řízením. Pro pyro/plazma/termolýzu je navržena výjimka do 5 MW elektrického výkonu.
Momentálně není příliš jasné, zda akcelerační zóny a jejich implementace v rámci zákona o urychlení užívání obnovitelných zdrojů energie zahrnuje výstavbu výroben vodíku (obnovitelného či nízkouhlíkového) a dodatečné infrastruktury	V rámci vymezení politiky územního rozvoje na ÚK vytipovat a vydefinovat nad rámec akceleračních zón pro OZE i zóny pro výrobu obnovitelného vodíku a navazující infrastruktury, ideálně v okolí Litvínova.
Zákon o podpoře nízkoemisních vozidel požaduje po provozovateli veřejné dopravy nákup určitého procenta nízkoemisních vozidel – v současnosti chybí způsob, jak tyto požadavky včlenit do smluv, které navrhuje objednatel těchto služeb (kraj či města)	Pro ÚK vytvořit metodiku pro zadávání smluv o veřejných službách pro objednatele veřejných služeb s parametry, které se zaměřují nejen na cenu za vozokilometr, ale i uspořené CO ₂ s ohledem na zákon o podpoře nízkoemisních vozidel.
V návaznosti na povinnosti vyplývající ze zákona o POZE v oblasti vodíku v průmyslu neexistuje momentálně nástroj, který by státu poskytl informaci, o jak velké objemy vodíku půjde a kolik tedy bude nutné nahradit.	Iniciovat na národní úrovni diskusi s MPO a najít takové nástroje, které poskytnou státu i krajům informace o spotřebě vodíku v průmyslu.

5.4.2 Návrh strategické spolupráce Ústeckého kraje se zahraničními a vnitrostátními partnery

Strategická spolupráce se zahraničními i vnitrostátními partnery je klíčovým předpokladem pro úspěšný rozvoj vodíkových technologií, budování nové infrastruktury a získávání know-how, investic i důvěry veřejnosti. Tato kapitola navrhuje rámec a konkrétní směry této spolupráce.

Mezi konkrétní cíle spolupráce lze zařadit:

- zajištění přenosu know-how a osvědčených postupů z pokročilejších regionů v oblasti vodíku do ÚK;
- navázání partnerství, která přinesou investice, technologickou podporu a přístup ke společným projektům;
- posílení odborné kompetence místních firem a veřejné správy;
- vytvoření jednotného hlasu regionu směrem k národním i evropským institucím.

5.4.2.1 Zahraniční partneři

ÚK by měl cíleně navazovat spolupráci s regiony a organizacemi, které jsou v oblasti vodíku lídry a které sdílí podobné výzvy nebo transformační trajektorii:

- v rámci Hydrogen Europe, spolupráce skrze platformu pro sdílení relevantního know-how mezi regiony;
- pokračovat ve spolupráci v rámci Clean Hydrogen Partnership;
- spolupráce se Saskem, konkrétně zemskou asociací HZwo a tamními iniciativami například v rámci Interreg programů.

5.4.2.2 Vnitrostátní partneři

Strategická spolupráce na národní úrovni již funguje a umožňuje lépe koordinovat cíle kraje s národními politikami a využít synergií mezi regiony:

- spolupráce se státní správou (zejména MPO, MŽP, MMR a potenciálně i MD);
- hlubší spolupráce s HYTEP v jednání s ministerstvy, založená na analýzách z reálné implementace v krajích;
- koordinace s dalšími strukturálně zasaženými kraji v rámci H3 týmu.

5.5 Stručné shrnutí klíčových doporučení

Ústecký kraj by se měl zaměřit do roku 2030 zejména na:

- Podporu obnovitelného vodíku stanovením konkrétních cílů výroby na území ÚK navázaných na spotřebu vodíku v litvínovské rafinerii s ohledem na povinnosti plynoucí ze zákona o ochraně ovzduší. Cíl by měl být stanoven ve výši vyšších desítek MW a projekty, které umožní obnovitelný vodík na území ÚK, by měly být podpořeny jak na krajské, tak na státní úrovni například skrze územní plánování. ÚK by měl podporovat integrované projekty, kdy na jedné straně stojí výrobce, na druhé spotřebitel.
- Podporu realizace pilotních projektů v oblasti vodíkové mobility v autobusové dopravě. Preferenčním stavem je využít současné výrobní kapacity šedého vodíku (kvůli nižší ceně), které navíc budou v kraji přibývat vlivem zavádění obnovitelného vodíku v litvínovské rafinerii.
- Projekt v Ústí nad Labem by měl být politicky prioritizován a obnoven s ohledem na výhodnou ekonomiku celého řešení. I nadále by neměla být zavržena myšlenka podpory pilotního projektu vodíkových vlaků na trasách, které vyšly jako preferenční v rámci projektu uvedeného výše.
- Podporu využití výhradně obnovitelného vodíku v průmyslu, a to prostřednictvím mapování firem, které na území ÚK vodík již využívají a které by měly naplňovat cíle vyjádřené v zákoně o POZE. Je potřebná systematická komunikace s těmito společnostmi.
- Podpora výzkumu a vývoje prostřednictvím strategických projektů SYNERGYS a GET CENTRE UJEP, podpora vzdělávání o vodíku pomocí inovativních výukových programů (jako je H2GP Sprint) na středních a základních školách. Cílem je vzbudit ve studentech zájem nejen o vodíkové technologie, ale obecně o technické obory.
- Bližší spolupráce na krajské úrovni se společností NET4GAS, a to s ohledem na plánovaný repurposing severní větve plynárenské soustavy.

6 KOORDINOVANÁ KOMUNIKACE OBLASTI VODÍKOVÝCH TECHNOLOGIÍ

Hlavním cílem komunikace je vytvořit povědomí o možnostech a příležitostech, které vodík regionu přináší. Zároveň je třeba docílit pozitivního postoje relevantní části široké i odborné veřejnosti a získat tak skupinu ambasadorů, kteří budou vizi vodíkového údolí aktivně podporovat. S jejich pomocí pak působit na politickou i odbornou komunitu, aby téma vodíkové transformace regionu vnímala jako jednu ze svých priorit a systematicky pracovala na jeho dalším rozvoji. Vodíkové údolí Ústeckého kraje může významně zatraktivnit kraj pro vzdělanou mladou populaci.

6.1 Shrnutí hlavních cílů komunikační strategie

Strategická komunikace si klade za cíl vytvořit silný, srozumitelný a důvěryhodný příběh vodíkového údolí, který bude:

- vysvětlovat význam vodíkových technologií pro Ústecký kraj a jeho obyvatele,
- zdůrazňovat výhody vodíkových technologií pro občany a instituce Ústeckého kraje
- motivovat veřejnost a stakeholdery k aktivní spolupráci,
- přivést investory a partnery do vodíkového ekosystému v regionu,
- motivovat municipality k vytváření podpůrných programů pro vodíkové technologie,
- budovat důvěru v bezpečnost vodíkových technologií a úspěšnou transformaci regionu,
- posilovat image Ústeckého kraje jako inovativního centra čisté energie,
- využít odbornou autoritu, veřejný vliv a síť kontaktů ambasadorů k posílení povědomí politických a regulačních institucí o potenciálu, které s sebou koncept vodíkových údolí nese pro budoucí konkurenceschopnost regionu.

6.2 Cílové skupiny komunikace

Efektivní komunikace vodíkového údolí Ústeckého kraje vyžaduje přesné zacílení na konkrétní skupiny příjemců. Každá skupina má odlišné potřeby, motivace, očekávání i informační preference, rovněž pro každou cílovou skupinu je třeba využívat jí odpovídající nástroje komunikace. Cílem této kapitoly je definovat hlavní cílové skupiny a navrhnout přístup, jak s nimi komunikovat relevantním, srozumitelným a hodnotově přitažlivým způsobem.

Segmentace zároveň zohledňuje výsledky průzkumu agentury STEM/MARK (2025), který zkoumal postoje a informovanost cílových skupin o vodíku, specifický styl komunikace a preferované komunikační kanály.

Každá z cílových skupin vyžaduje odlišný přístup a formu sdělení, neboť jejich schopnost informace vnímat a interpretovat se výrazně liší. Jednotná komunikační linka by v tomto

případě selhávala. Pro efektivní a smysluplnou komunikaci je proto nezbytné těmto rozdílům rozumět a reflektovat je jak ve výběru jazykového stylu, tak v použité formě i obsahu sdělení.

6.2.1.1 Identifikované cílové skupiny

Podnikatelský sektor a potenciální investoři

Tato pragmaticky orientovaná skupina hodnotí projekty především z hlediska nákladů, návratnosti a regulační stability. Výzkum ukazuje, že firmy sice vnímají vodík jako atraktivní technologii, ale současně upozorňují na nejistoty v legislativě, důraz na zelený vodík či nedostatek konkrétních pobídek. Komunikace proto musí být racionální, přehledná a ekonomicky zaměřená – zdůrazňující exportní potenciál, snížení objemu emisí CO₂, dotační příležitosti či možnosti využití stávající infrastruktury. Zároveň by bylo vhodné v podnikatelské skupině posilovat spoluodpovědnost za rozvoj regionu a jeho transformaci, která je vyjádřena tvorbou klimaticky příznivého vodíkového údolí.

Státní správa a samospráva (vč. politické reprezentace)

Politická reprezentace na centrální úrovni je hlavním rozhodovacím orgánem v oblasti legislativy a podpůrných nástrojů. Aktuálně se v problematice orientuje jen úzká skupina zástupců.

Představitelé kraje a obcí často přistupují k tématu využití vodíku obezřetně – někteří z důvodu špatných zkušeností z minulosti, jiní vyčkávají na konkrétní přínosy pro své občany. Klíčová je komunikace přeložená do jazyka veřejného zájmu: energetické úspory, nezávislost na fosilních zdrojích či rozvoj regionálního hospodářství. Podle opakovaně provedených průzkumů mezi starosty významně rezonuje udržitelný rozvoj jako princip k rozvoji obcí a měst. Důležitou roli hrají srozumitelná fakta, příklady dobré praxe ze zahraničí a osobní kontakt s odborníky a nositeli projektů.

Vzdělávací instituce

Vzdělávací instituce plní v regionu dvojí důležitou roli – jako nositelé vzdělávacích aktivit i jako partneři při vzdělávání a přípravě budoucích odborníků. Klíčovými spojenci jsou ředitelé škol a pedagogové, kteří mohou šířit základní povědomí o tématu. Komunikace musí být přizpůsobena věku cílové skupiny: soutěže a hry pro ZŠ, praktické návody pro SŠ, partnerské projekty a stáže pro studenty VŠ, hackathony pro zapojení zájemců do hledání „vodíkových“ řešení. Mladí lidé jsou vůči novým tématům vnímaví, ale požadují interaktivní, zábavnou a digitálně dostupnou formu.

Výzkumná a odborná veřejnost

Zástupci univerzit, výzkumných institucí a oborových organizací tvoří základ odborného diskurzu o vodíkových technologiích. Mají hluboké znalosti a často se tématu již aktivně věnují. Očekávají odborně fundovanou, datově podloženou a nezkrácenou komunikaci. Jsou ideálními partnery pro tvorbu obsahu a účast na odborných panelech či veřejných diskuzích.

Vodíková veřejnost

Tuto specifickou skupinu tvoří odborníci a instituce přímo zapojené do vývoje a aplikace vodíkových technologií – členové Vodíkové platformy Ústeckého kraje, pracovníci výzkumných center nebo představitelé chemického a energetického průmyslu. Často hrají roli prostředníků v komunikaci směrem k ostatním skupinám. Jejich důvěra v projekt a ochota stát se jeho ambasadory je pro úspěch celé iniciativy zásadní. Komunikace by proto měla posilovat jejich roli a systematicky je zapojovat do tvorby obsahu i veřejné prezentace.

Široká veřejnost

Nejpočetnější, ale zároveň nejméně informovaná skupina. Podle výzkumu zná pojem „vodík jako zdroj energie“ jen čtvrtina obyvatel Ústeckého kraje, dobře informována se cítí pouze 2 %. Obavy se týkají bezpečnosti, nepochopení technické stránky či vnímání vodíku jako příliš složitěho tématu. Klíčové je budování důvěry prostřednictvím pozitivních příkladů z regionu, zapojením známých osobností, srozumitelného jazyka a tradičních médií (TV, místní tisk, rozhlas), případně prostřednictvím realizace komunitních akcí.

Média a názoroví lídři

Novináři a influenceři plní roli prostředníků mezi odbornou a širokou veřejností. Pro efektivní komunikaci je nezbytné jim poskytovat srozumitelné a důvěryhodné informace, včetně tiskových zpráv, vizuálních materiálů a přístupu k atraktivnímu obsahu. Speciální pozornost je třeba věnovat regionálním médiím, jež mají silný lokální dosah.

Ambasadoři

Ambasadoři jsou ti, kteří projekt aktivně podporují, ať už z řad firem (např. první firma používající vodíkové technologie v Ústeckém kraji), politiků (starosta, jenž podpoří pilotní projekt), nebo univerzit (např. vědec z UJEP). Právě tito lidé mají vysoký potenciál ovlivnit ostatní a zvýšit důvěryhodnost celé iniciativy. Je třeba je aktivně vyhledávat a cíleně zapojovat do komunikace.

Kromě základní charakteristiky jednotlivých skupin je pro návrh komunikační strategie důležité porozumět jejich konkrétním očekáváním. Tato očekávání se netýkají jen obsahu sdělení, ale i toho, kdo je nositelem informací, jakým jazykem jsou předávány a v jaké podobě. Následující část shrnuje hlavní potřeby jednotlivých skupin tak, jak vyplynuly z výzkumných šetření.

Cílová skupina	Klíčové potřeby a očekávání
Podnikatelský sektor a investoři	Jasně ekonomické přínosy, legislativní stabilita, přístup k dotačním pobídkám a infrastruktuře.
Státní správa a samospráva (vč. politické reprezentace)	Příklady využití v praxi, dopady na rozpočty obcí, návody pro implementaci.

Vzdělávací instituce	Formáty přizpůsobené věku, interaktivní obsah, zapojení do vzdělávání a osvěty.
Výzkumná a odborná veřejnost	Přístup k datům, studiím a strategickým rámcům, možnost spolupráce a odborné diskuze.
Vodíková veřejnost	Podpora odborné expertizy, zapojení do komunikace, důvěra v projekt a jeho cíle.
Široká veřejnost	Srozumitelný jazyk, praktické příklady z regionu, důraz na bezpečnost a každodenní přínosy.
Média a názoroví lídři	Vizuální a příběhový obsah, důvěryhodné a včasné informace, přístup k expertům.
Ambasadoři	Aktivní zapojení do komunikace, posilování důvěryhodnosti projektu, podpora veřejného obrazu.

6.3 Cíle strategické komunikace

Úspěšná transformace Ústeckého kraje směrem k vodíkové ekonomice není představitelná bez promyšlené, cílené a realistické komunikace. Ta musí reflektovat nejen potřeby různorodých cílových skupin, ale také specifický historický kontext regionu, aktuální míru důvěry v nové technologie a celkové nastavení veřejné diskuze. Komunikační strategie tak neplní jen podpůrnou úlohu, ale je sama o sobě klíčovým nástrojem realizace vize vodíkového údolí.

Komunikace zároveň musí posilovat výjimečné postavení Ústeckého kraje mezi dalšími transformujícími se regiony v Česku i ve střední Evropě. Týká se to nejen schopnosti prosazovat se v rámci národních dotačních rámců, ale i v budování silné, srozumitelné a atraktivní značky vůči investorům, odborné veřejnosti i občanům regionu.

Cílem tedy není pouze šíření informací nebo změna postojů, ale výsledkem musí být konkrétní jednání. Komunikační strategie musí motivovat jak jednotlivce (např. studenty, občany), tak instituce (např. školy, obce, firmy), aby se aktivně zapojili do proměny regionu a stali se jejími spoluvůrci.

Komunikační cíle lze rozdělit do čtyř základních rovin:

- Strategické – budování dlouhodobého obrazu a identity regionu, formování značky.
- Informační – zajištění srozumitelného a dostupného předávání faktů, výhod a výsledků.
- Postojové – změna postoje k tématu, odbourávání nedůvěry, podpora přijetí změn.
- Behaviorální – přímé ovlivnění chování, motivace k aktivnímu zapojení.

Každá z těchto rovin odpovídá jiné úrovni působení komunikace – od vytváření důvěry a image přes porozumění obsahu až po praktickou účast na transformaci.

Typ cíle	Zaměření	Záměr a výsledek
Strategické cíle	Formování image kraje a podpory dlouhodobé vize úspěšného rozvoje	Budování image ÚK jako lídra inovací a udržitelné transformace
Informační cíle	Zprostředkování srozumitelných a relevantních informací	Zvýšit povědomí o využití vodíku v energetice, průmyslu i dopravě
Postojové cíle	Změna vnímání, postojů a emocí vůči technologii	Zvýšit vnímání vodíku jako bezpečného a smysluplného řešení
Behaviorální cíle	Podnícení konkrétního jednání a aktivní zapojení cílových skupin	Motivovat firmy, obce, školy k aktivnímu zapojení do pilotních projektů a infrastruktury

6.4 Komunikační kanály vůči cílovým skupinám

Následující přehled poskytuje systematické doporučení komunikačních kanálů pro definované cílové skupiny, přičemž každý návrh vychází z analýzy komunikačních preferencí dané skupiny a jejich specifických informačních potřeb. Správná volba kanálů je zásadní pro dosažení stanovených komunikačních cílů a maximalizaci návratnosti investic do komunikačních aktivit.

Cílová skupina	Komunikační kanál	Formát
Široká veřejnost	<ul style="list-style-type: none"> Regionální média (TV, rozhlas, tisk) Web projektu s FAQ Sociální sítě (Facebook, YouTube) Venkovní reklama Participativní akce a besedy 	<ul style="list-style-type: none"> Krátká videa (2–3 minuty) - srozumitelné vysvětlení přínosů Infografiky – vizuální prezentace úspor a výhod Příběhy místních lidí/subjektů a jejich osobní zkušenosti Interaktivní prezentace – na veřejných akcích Jednoduché letáky – základní informace s praktickými příklady
Podnikatelé a investoři	<ul style="list-style-type: none"> Odborné konference a veletrhy Specializovaný web pro firmy LinkedIn a odborné magazíny B2B newsletter 	<ul style="list-style-type: none"> Business case studie – ROI analýzy a úspěšné příklady Networkingové akce – B2B setkání s partnery a investory Webináře s experty – aktuální trendy a příležitosti

	<ul style="list-style-type: none"> • Kulaté stoly s odbornými lídry 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiční prezentace – finanční projekce a rizikové analýzy
Státní správa a samospráva	<ul style="list-style-type: none"> • Uzavřený knowledge hub • Přehledy legislativy a dotací • Exkurze do pilotních projektů • Krajské konference • Politické storytelling materiály 	<ul style="list-style-type: none"> • Strategické dokumenty – dlouhodobé vize a plány • Stručné přehledy dopadů aktuální legislativy • Best practice příručky a exkurze – osvědčené postupy z jiných regionů • Stakeholder meetingy – koordinace mezi různými úrovněmi správy
Vzdělávací instituce	<ul style="list-style-type: none"> • Edukační balíčky pro všechny stupně škol • Soutěže a studentské výzvy • Portál pro školy • Partnerské programy • Sociální síť 	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivní výukové moduly pro různé věkové skupiny • Názorné experimenty – praktické vzdělávání • Soutěže a výzvy – motivace studentů k zapojení • Výukové videoseriály – postupné budování znalostí • Partnerské projekty – spolupráce škol s průmyslem
Vodíková veřejnost (odborníci)	<ul style="list-style-type: none"> • Odborné konference a semináře • Výzkumné platformy • Technické publikace a webináře • Expertní podcasty • LinkedIn a profesní síť 	<ul style="list-style-type: none"> • Odborné články, vědecké publikace a výzkumy • Technické konference – prezentace nejnovějších poznatků • Expertní panely – diskuze odborníků • Výzkumné reporty – hloubkové analýzy a trendy • Profesní podcasty – diskuze o technických výzvách
Média a influenceři	<ul style="list-style-type: none"> • Tisková sada (press kit) • Foto a videobanka • Mediální briefinky • Influencer marketing • Podcasty a rozhovory 	<ul style="list-style-type: none"> • Exkluzivní rozhovory – s klíčovými osobnostmi projektu • Fotografické příběhy – vizuálně atraktivní obsah • Fact sheets – ověřená data a čísla

6.5 Časový plán strategické komunikace vodíkového údolí

Strategická komunikace vodíkového údolí je strukturována do čtyř navazujících a tematicky propojených fází: **přípravné**, **aktivační**, **edukačně-informační** a **participační**. Každá z nich plní specifickou roli – od budování základního povědomí přes prohlubování porozumění až po aktivní zapojení cílových skupin do společné realizace a šíření projektu.

Fáze	Klíčové aktivity
Fáze přípravy (1. až 3. měsíc)	<ul style="list-style-type: none"> • Vytvoření komunikačního týmu a pracovních skupin • Vizuální identita a slogany • Spuštění webu a profilů • Nastavení nástrojů pro řízení komunikace • Segmentace stakeholderů a komunikační mapa
1. Startovací fáze (4. až 6. měsíc)	<ul style="list-style-type: none"> • Úvodní tisková konference • Vydání prvních tiskovin a videí • Start kampaně na sociálních sítích • Budování sítě ambasadorů
2. Edukačně-informační fáze (6. až 18 měsíc)	<ul style="list-style-type: none"> • Workshopy pro školy a veřejnou správu • Edukační videa, podcasty, infografiky • Regionální PR články „Vodík v praxi“
3. Participační fáze (9. až 24. měsíc)	<ul style="list-style-type: none"> • Zapojení do pilotních projektů (obce, školy, firmy) • Studentské soutěže, hackathony, • Otevřená fóra, sběr nápadů, ankety • Viditelnost ambasadorů • Cena za přínos vodíkovému údolí

7 ZÁVĚR

Vstupní analýza rozvoje vodíkového údolí v Ústeckém kraji poskytuje komplexní a věcně podložený obraz o výchozí situaci regionu a jeho předpokladech pro rozvoj vodíkového hospodářství tak, jak byly identifikovány k druhé polovině roku 2025. Z provedených analýz a rozsáhlých konzultací vyplývá, že Ústecký kraj disponuje řadou jedinečných předností – silnou koncentrací chemického a energetického průmyslu, dostupnými lokalitami pro rozvoj obnovitelných zdrojů, strategickou polohou ve vztahu k budoucí součásti evropské páteřní sítě vodíkovodů a předpoklady pro zajištění dostupné, kvalifikované pracovní síly. Tyto prvky stvrzují již první Vodíkovou strategií Ústeckého kraje z roku 2022 identifikovaný potenciál pro vznik uceleného regionálního ekosystému výroby, distribuce a využití vodíku.

Zároveň však analýza identifikovala nikoli nevýznamné bariéry, které rozvoj tohoto ekosystému zpomalují či v některých segmentech prakticky znemožňují. Patří mezi ně zejména regulatorní a certifikační nejistoty, absence předvídatelných podpůrných mechanismů, dosud omezená infrastruktura pro skladování a přepravy vodíku, vysoká investiční rizikovost a nedostatečná datová základna pro plánování projektů. Tyto překážky mají dopad nejen na investory a průmyslové spotřebitele, ale i na veřejnou správu, která je spoluzodpovědná za koordinaci rozvoje území a nastavení smysluplných podpůrných rámců.

Významným přínosem vstupní analýzy je proto detailní syntéza regionálních podmínek a očekávaných trendů v jednotlivých člancích hodnotového řetězce vodíku. Analýza zdůrazňuje nezbytnost realistického fázování rozvoje, které bere v úvahu technologické limity, dostupnost zdrojů, připravenost průmyslu a vývoj evropské a národní legislativy. V návaznosti na to dokument formuluje doporučení pro přípravu První aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje, včetně návrhu prioritních oblastí rozvoje, posílení koordinačních mechanismů a opatření pro lepší dostupnost financování. Vstupní analýza tvoří klíčový podklad pro další etapu strategického plánování. Jejím hlavním přínosem je poskytnutí datově ověřeného rámce, který umožní formulovat konkrétní cíle v oblasti výroby, distribuce, využití a podpůrných systémů vodíkového hospodářství. Zároveň podtrhuje nezbytnost spolupráce regionálních, národních a mezinárodních aktérů a zdůrazňuje význam pilotních projektů pro ověření technologických a ekonomických předpokladů.

Úspěšná implementace doporučení vyplývajících z této analýzy je předpokladem pro to, aby Ústecký kraj nadále pokračoval na své cestě stát se plně rozvinutým vodíkovým údolím schopným plnit roli jednoho z hlavních center transformace energetiky a průmyslu v České republice.

Tým autorů v rámci realizace projektu Rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji

2026

Financováno z projektu „Rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji“, registrační číslo projektu: CZ.10.02.01/00/24_069/0000482, podpořen z Operačního programu Spravedlivá transformace, spolufinancován Evropskou unií



PŘÍLOHA 1 - DESET OTÁZEK, DESET ODPOVĚDÍ: VODÍK V ÚSTECKÉM KRAJI

Tento materiál představuje souhrn 10 tematických oblastí významných pro rozvoj vodíkového hospodářství, zájmových otázek v jejich rámci a odpovědi na ně, které byly zpracovány v návaznosti na dlouhodobou a intenzivní komunikaci Hospodářskou a sociální radou Ústeckého kraje dlouhodobě koordinované Vodíkové platformy Ústeckého kraje s Ministerstvem životního prostředí a Státním fondem životního prostředí. Materiál je významný v kontextu aktuálně (k závěru r. 2025) probíhající debaty o možnostech budoucí investiční, případně i provozní podpory aktivit významných pro rozvoj vodíkového hospodářství (mj. např. ve vztahu k potenciálu dalších výzev programu Green Gas Modernizačního fondu). Informace v materiálu uvedené mohou být a budou dále aktualizovány a doplňovány.

1. Oblasti využití

a) Ve kterých sektorech v regionu se předpokládá využití vodíku?

(např. průmysl – ocelárny, chemie, sklárny; doprava – nákladní/osobní, železniční/silniční, palivový článek/spalovací motor; energetika – ukládání energie z OZE, kogenerace; vytápění)

V rámci ÚK je dlouhodobě identifikována potřeba využití vodíku v jasně definovaných sektorech lokálního hospodářství i v oblasti ne nevýznamné spotřeby vodíku související s projekty rozvoje jeho využití a demonstraci jeho dekarbonizační role.

V zásadě lze konstatovat, že se jedná především o sektory:

- A petrochemický – palivářský průmysl:
 - o využití vodíku pro dosažení závazků ČR pro dekarbonizaci v oblasti výroby paliv a ropných derivátů s kapacitami a kompetenci nakládat s vodíkem v různých formách jeho distribuce
- B primární chemický průmysl:
 - o dekarbonizace průmyslové výroby chemických látek a primárních produktů s preferencí přímé náhrady fosilního vodíku vodíkem s vyšší environmentální hodnotou
- C hromadná a nákladní doprava:
 - o C1 dekarbonizace prostředků hromadné dopravy nebo i koncesovaných dopravních činností (taxi apod.) a dosažení závazků dekarbonizace a energetické resilience ČR/ÚK v oblasti městské (regionální) dopravy prostřednictvím využití vodíku nebo jeho palivových (energetických) derivátů jakožto paliva v dopravních prostředcích s různým způsobem využití paliva – palivový článek, hybridní pohony se spalováním nebo spolu-spalováním vodíku nebo jeho derivátů
 - o C2 obsluha a dekarbonizace provozu říčních dopravních cest

- D vnitropodniková doprava a doprava „poslední míle“:
 - o D1 dekarbonizace pracovních strojů (např. zemědělská technika, správa komunikací, městské služby);
 - o D2 integrovaná řešení využívání vodíku s cílem vytvoření podmínek vedoucích k zajištění částečného samozásobování vodíkovým palivem prostřednictvím prostředků agregace nadvýroby OZE a jejího využití ve sdílených nebo provozně integrovaných výrobních kapacitách vodíku
- E energetické využití vodíku:
 - o E1 spolu-spalování vodíku se standardními palivy s cílem dekarbonizace energeticky náročných provozů např. teplárenství, KVET, potravinářský a zpracovatelský průmysl a provozů s nárazovým/sezónním způsobem využívání (např. zemědělské provozy sušáren obilí);
 - o E2 mezi-sezónní akumulace energie a SyS/SVR;
 - o E3 lokální bezemisní energetické systémy pro zabezpečení nepřerušovaných dodávek energie (např. BTS telekomunikačních sítí, datová centra)
 - o E4 komunitní a balancovací vodíkové systémy s orientací na minimalizaci dopadů nadvýroby OZE na lokální úrovni nebo maximalizace synergií s elektromobilitou

b) Jaký je očekávaný časový horizont náběhu a využívání (dle sektorů aj.)?

- petrochemický – palivářský průmysl: 2030 (nejpozději 2032 dle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů)
- primární chemický průmysl: 2035
- hromadná a nákladní doprava: 2029
- vnitropodniková doprava a doprava „poslední míle“:
 - o dekarbonizace pracovních strojů 2029
 - o komunitní vodíková hospodářství 2030
- energetické využití vodíku:
 - o dekarbonizace energeticky náročných/sezónních provozů 2030
 - o mezi-sezónní akumulace energie + SVR 2035
 - o lokální bezemisní energetické systémy UPS 2030
 - o komunitní a balancovací vodíkové systémy 2028

pozn.: uvedené časové horizonty především podchycují očekávání a míru možnosti a ochoty investorů po aplikaci vodíkových technologií ve vymezených sektorech a aktuálně známou nebo podchycenou v rámci závěrů PS.

c) Existují už dnes konkrétní závazky odběratelů či projekty?

V ÚK byly v minulosti rozpracovány dílčí pilotní projekty, které definovaly vzájemné závazky mezi spotřebiteli a výrobcí vodíku – zejména v rámci projektů bezemisní mobility.

Uvažována množství vodíku byla definována v úrovni řádově v rozsahu stovek tun t vodíku ročně.

V rámci aktuálně rozvíjených projektů, které jsou aktuálně aktivní je uvažováno především se samo-zásobovacím principem uplatnění vodíku a produkčních vodíkových technologií, a to především v průmyslovém – petrochemickém a primárním chemickém sektoru. Petrochemický průmysl má sám o sobě v dlouhodobém časovém horizontu potenciál absorpce až v řádu > 80 tis. tun vodíku ročně (při úplné dekarbonizaci), resp. vyšších desítek tis. tun vodíku ve střednědobém časovém horizontu (cca roky 2035–2040) – viz dále bod 3 tohoto materiálu. Nicméně z pohledu klíčových stakeholderů v oblasti výroby paliv a jejich uvádění na trh je ovšem primárně předpokládán a preferován systémový dovoz vodíku prostřednictvím sítí a lokální výroba vodíku nebo budování vlastních výrobních kapacit je pak vnímána jako sekundární nebo „zálohová“.

Z pohledu konkretizovaných nebo veřejně deklarované poptávky po předpokládaných dlouhodobých odběratelsko-dodavatelských vztahů nejsou aktuálně známy informace nebo existence kontrahovaných kapacit dodávek/výroby vodíku mimo logické vazby jednotlivých stakeholderů. Je předpokládáno, že tyto vazby, které by byly v budoucnu budou variantně navrženy v rámci návrhové části zpracování aktualizace Vodíkové strategie ÚK (pracovně: úkol 1AH2SÚK)

2. Požadavky na formu a kvalitu

a) Jaká čistota vodíku je pro jednotlivé sektory nezbytná?

- petrochemický – palivářský průmysl: 99,0% (2.0)
- primární chemický průmysl: 99,0% (2.0)
- hromadná a nákladní doprava: 99,999% (5.0)
- vnitropodniková doprava a doprava „poslední míle“: 99,999% (5.0)
- energetické využití vodíku: 99,9%-99,999% (3.0-5.0)
 - o dekarbonizace energeticky náročných/sezonních provozů: 99,9% (3.0)
 - o mezi-sezónní akumulace energie + SVR: 99,5%-99,999% (3.5-5.0)
 - o lokální bezemisní energetické systémy UPS 2030: 99,999% (5.0)
 - o komunitní a balancovací vodíkové systémy: 99,999% (5.0)

b) V jaké formě se očekává využití (např. stlačený plyn = CGH₂ xx (xx udává tlak), AMHH₂ = ad/absorbce v metalhydrodech, zkvalněný vodík = LH₂, směsi se zemním plynem = BH₂, methanol, čpavek = LOHC-MHOL, AMON a další)?

- petrochemický – palivářský průmysl: CGH₂ 30, BH₂, AMON

- primární chemický průmysl: AMON, CGH2 30
- hromadná a nákladní doprava: CGH2 700 (500, 350), (LH2 u nákladní dopravy)
- vnitropodniková doprava a doprava „poslední míle“: CGH2 500
- energetické využití vodíku:
 - o dekarbonizace energeticky náročných/sezonních provozů: CGH2 30, BH2, (LH2, LOHC)
 - o mezi-sezónní akumulace energie + SVR: CGH2 50 (25), MHOL (LOHC – složitější látky)
 - o lokální bezemisní energetické systémy UPS: CGH2 300, MHOL
 - o komunitní a balancovací vodíkové systémy: CGH2 50(200)

*příklad: CGH2 30 = stlačený plynný vodík do 30 bar přetlaku;

c) Jaká je přijímaná/očekávaná flexibilita (např. možnost směsi H₂ s plynem v přechodné fázi)?

- petrochemický – palivářský průmysl: BEZ FLEXIBILITY blendování s vysokou mírou akceptace rozsahu čistoty vodíku při možnosti uplatnění technologií lokálního dočištění dle technologických potřeb
- primární chemický průmysl: STŘEDNÍ MÍRA FLEXIBILITY blendování pro postupnou náhradu produkčních kapacit využívající zemní plyn jakožto vstupní primární suroviny
- hromadná a nákladní doprava: BEZ FLEXIBILITY blendování v případě vozidel nebo přepravních prostředků s pohony s palivovým článkem; VYSOKÁ MÍRA FLEXIBILITY blendování v případě dostupnosti přepravních prostředků s možností spolu-spalování vodíku a zemního plynu
- vnitropodniková doprava a doprava „poslední míle“: BEZ FLEXIBILITY blendování v případě vozidel s pohony s palivovým článkem; VYSOKÁ MÍRA FLEXIBILITY blendování v případě dostupnosti vozidel s možností spolu-spalování vodíku a zemního plynu
- energetické využití vodíku:
 - dekarbonizace energeticky náročných/sezonních provozů: VYSOKÁ MÍRA FLEXIBILITY blendování v případě dostupnosti technologie spalování a produkce tepla; STŘEDNÍ MÍRA FLEXIBILITY v případě dodávek paliva zajišťovaného prostřednictvím sítí distribuce zemního plynu
 - mezi-sezónní akumulace energie + SVR: BEZ FLEXIBILITY blendování z titulu minimalizace investičních nároků na prostředky akumulace energie

- lokální bezemisní energetické systémy UPS 2030: BEZ FLEXIBILITY blendování z titulu minimalizace investičních nároků na prostředky akumulace energie a provozní náklady distribuce energie
- komunitní a balancovací vodíkové systémy: BEZ FLEXIBILITY blendování z titulu investičních nároků na prostředky akumulace energie, resp. zpětné konverze akumulovaného vodíku a dále možnému synergickému využití v prostředcích vodíkové mobility

*BEZ flexibility = vždy 100 % H₂

**STŘEDNÍ míra flexibility = pevné nastavení definovaného rozsahu blendu pro danou technologii na dobu jejího morálního nebo technického zastarání nebo dosažení investičního horizontu pro retrofit dané technologie

***VYSOKÁ míra flexibility = dostupné technologické možnosti provozní variability spotřebiče vodíku nebo dostupné technologické přístupy pro řízení normalizace poměru blendu

3. Odhad poptávky a kapacit

a) Jaké jsou očekávané roční objemy poptávky (v tunách, MWh)?

- A petrochemický – palivářský průmysl: cca. 10 000 t/rok
- B primární chemický průmysl: do 1.000 t/rok pro blíže nespecifikovanou spotřebu a budoucí využití
- C hromadná a nákladní doprava:
 - C1 dekarbonizace prostředků hromadné dopravy: 300 t/rok
 - C2 obsluha a dekarbonizace provozu říčních dopravních cest: TBD
- D vnitropodniková doprava a doprava „poslední míle“:
 - D1 dekarbonizace pracovních strojů: TBD
 - D2 vnitropodniková vodíková hospodářství TBD
- E energetické využití vodíku:
 - E1 dekarbonizace energeticky náročných/sezonních provozů: TBD
 - E2 mezi-sezónní akumulace energie + SVR: TBD
 - E3 lokální bezemisní energetické systémy UPS: TBD
 - E4 komunitní a balancovací vodíkové systémy: TBD

b) Jak se tato poptávka liší podle sektoru?

V rámci úvah o celkové poptávce je v kontextu diskuse vyčíslení celkové poptávky a její budoucího pokrytí jak vlastní výrobou, tak importem předeslat, že je nezbytné vyčíslit a tím i kvantifikovat míru motivace zavádění vodíku do průmyslu a dopravy také prostřednictvím

vyčíslení případných pokut za nedodržení využívání vodíku do produkčních řetězců, jak předpokládá naplňování zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, s jeho nastavenými limity a hladinami pokut. Tyto limity jasně definují objemy RFNBO vodíku, který je nezbytné do roku 2030 potřebné dodat nebo vyrobit v území ÚK. Tato hodnota je předběžně pro jeho využití vyčíslena pro petrochemický průmysl dislokovaný v ÚK na částku až cca 3 mld. Kč/rok (vztaženo na současný objem výroby paliv), kde majorita bude dopadat právě na produkční kapacity paliv v ÚK.

Poptávka po jednotlivých způsobech využití vodíku je ovlivňována řadou externích vlivů, které se váží jak k užitným vlastnostem vodíku jakožto energetické komodity, tak také i vázaných k zákonným povinnostem nebo nárokům, které musí komodita vodík nebo jeho energetický derivát zohledňovat kvalitu, environmentální parametry nebo daňové zatížení.

Ve vymezených sektorech (petrochemický a primární chemický průmysl) zahrnujících využití vodíku jakožto dekarbonizačního činidla a zároveň vstupní suroviny pro další výrobní procesy se poptávka po vodíku bude formovat jak na základě přirozené povahy podnikatelské činnosti, a tedy zvyšování všeobecné úrovně podnikatelské odpovědnosti v oblasti dekarbonizačních snah, tak také prostřednictvím externích povinností kladených na snižování uhlíkové stopy průmyslových podniků a provozů. Jelikož jsou vymezené oblasti zcela nezávislé ve svém rozhodování a řízení obchodní činnosti a o využívání vodíku pro dekarbonizaci rozhoduje vedení a vlastníci těchto provozů, kteří jakožto řádný hospodář musí dbát zásad zachování své vlastní podnikatelské činnosti, jsou tyto snahy limitovány přiměřeností vynakládaných nákladů na pořizování dekarbonizačních technologií i samotné vstupní bezemisní energie a vstupních surovin, jejichž cenová hladina není tržně srovnatelná se standardními energetickými vstupy a surovinami. Cenový rozdíl těchto vstupů je tedy zcela určujícím faktorem pro podporu zavádění nejen vodíku v jak bezemisní, tak i nízkoemisní formě.

V sektorech (hromadná a nákladní doprava), které jsou primárně orientovány na využití vodíku pro mobilitu při poskytování veřejné služby (autobusová doprava, ...) je rozhodující opět cenový rozdíl mezi vodíkem jakožto palivem a standardními fosilními palivy (případně s elektrickou energií). Tento rozdíl omezuje poptávku na řízené, finančně náročné pilotní projekty. Pro rozšíření rozvoje vodíkového paliva, a tedy rovněž z pohledu tvorby poptávky po vodíku na úseku veřejné dopravy jsou zásadní vlivy dány možnostmi a motivací adopce využívání vodíku municipalitami, které mají jednak uložené povinnosti dekarbonizace svých vozových parků nebo vozových parků hromadných dopravních prostředků provozovaných v systémech závazku veřejné služby, ale rovněž jsou motivovány vlastními závazky zlepšování životního prostředí, se kterými také zavádění bezemisních paliv úzce souvisí. Poptávka v daném případě souvisí s nastavením zejména účinné provozní podpory, kterou by mohly municipalita, resp. provozovatelé dopravy v závazku veřejné služby využít

pro snížení vlastních nákladů na primárně plnění cíli státu, který se k daným dekarbonizačním závazkům přihlásil.

V sekundární a pro ÚK specifické oblasti využití vodíku pro dekarbonizaci říční dopravy (obsluha a dekarbonizace provozu říčních dopravních cest), která připadá v úvahu a je nově i aktivně řešena provozovateli této dopravy se aktuálně formuje poptávka, které je motivovaná ze strany objednatelů transportu rozměrného karga nebo zboží velkotonážních objemů, ale také potřebami samotných přepravců, zaměřujících se na dekarbonizaci plavby v souladu s potřebou jednak předpisů a emisních parametrů přepravních prostředků pohybujících se v zahraničních vodách a přístavištích. Tato poptávka po službách přepravních společností objednateli přepravy prokazujících v „up streamech“ investic do dekarbonizačních projektů nebo v rámci sledovaných emisí v (SCOPE 2) snahu a cíl snižování emisí. Jelikož je tato říční doprava specifická svou tonáží a principiálně i poměrně zastaralými technologiemi pohonů na lodních dopravních prostředcích je předpokládán poměrně dynamický rozvoj poptávky i v rámci uplatnění bezemisních pohonů v lodních přepravních prostředcích. Takováto poptávka je vyvolávaná i s predikcí jejího stabilního a udržitelného vývoje, jelikož daná říční přeprava vyplývá z potřeb privátního sektoru, který umí díky rozložit náklady do větší tonáže přepravovaného nákladu nežli v případě např. kamionové dopravy.

V sektoru (vnitropodniková doprava), který je rovněž primárně orientován na využití vodíku v oblasti mobility, ale využití vodíku je primárně cílem jednak vlastních dekarbonizačních snah privátních subjektů, ale také vlivem konkurence, vývojem trhu a potřeb zákazníků, kteří postupně, ale kontinuálně zvyšují své nároky na environmentalitu produktů. Toto je jednou ze zásadních podmínek rozvoje přirozené poptávky po vodíku, nicméně opět závislých na tržních cenových hladinách energetických komodit. Další motivací i komerční příležitostí využívání vodíku a vodíkových technologií v daném segmentu bude motivováno investičními možnostmi do vodíkových technologií, které v rámci podnikatelské činnosti způsobilých provozů bude umožňovat využívání modelů „samozásobování“ obnovitelnými energiemi nebo i palivy (prostřednictvím např. vodíku). Takto mohou společnosti nadlepšovat v rámci sekundárních podnikatelských činností své finanční bilance nebo pak i prostřednictvím rozvoje vlastních komplexních energetických systémů založených na vodíkových technologiích i poptávku po energetických službách nebo dodávkách vodíku, které budou stimulovat rozvoj dalších podnikatelských modelů a obchodní příležitostí pro dodavatele vodíku nebo obnovitelné energie.

V sektoru (E) využití vodíku v energetice je situace budování poptávky o poznání méně dynamická než v předchozích oblastech. Toto je dáno především výrazně většími objemy potřebného vodíku, a to i při porovnání s uvažovanými objemy v sektorech napojenými na chemický průmysl obecně. Dále bude souviset poptávka po „energetickém“ vodíku formou

jak přeshraničních dodávek přepravními plynárenskou infrastrukturou nebo velmi pravděpodobně i lokálnímu blendování biometanu (případně biovodíku) v blízkosti spotřeby, tedy zejména dekarbonizovaných zdrojů tepla pro systémy CZT (Centrální zásobování teplem). Tato poptávka je v současné době identifikována jakožto sekundární, ale relevantní využití vodíku jakožto dekarbonizovaného paliva v dlouhodobém výhledu.

c) Jaká je sezónnost nebo profil odběru (kontinuální vs. špičkový)?

Specifikace výrobně odběratelských charakteristik v jednotlivých uvažovaných sektorech bude vyjádřena dvěma parametry a jejich procentním vyjádřením nastavených okrajových tvrzení. Bude se jednat o tyto parametry:

KP = kontinuální vs. špičkový charakter výroby/spotřeby – 0 % = kontinuální až 100% = špičkový („peak“), dle požadavku „on demand“

S = sezónnost výroby/spotřeby – 0 % = zimní až 100% = letní

- A petrochemický – palivářský průmysl: KP: 0%; S: 75%
- B primární chemický průmysl: KP: 0%; S: 50%
- C hromadná a nákladní doprava:
 - o C1 dekarbonizace prostředků hromadné dopravy: KP: 0%; S: 50%
 - o C2 obsluha a dekarbonizace provozu říčních dopravních cest: KP: 80%; S: 40%
- D vnitropodniková doprava a doprava „poslední míle“:
 - o D1 dekarbonizace pracovních strojů: KP: 30%; S: 75%
 - o D2 vnitropodniková vodíková hospodářství KP: 20%; S: 80%
- E energetické využití vodíku:
 - o E1 dekarbonizace energeticky náročných/sezonních provozů: KP: 50%; S: 60%
 - o E2 mezi-sezónní akumulace energie + SVR: KP: 90%; S: 90%
 - o E3 lokální bezemisní energetické systémy UPS: KP: 100%; S: 50%
 - o E4 komunitní a balancovací vodíkové systémy: KP: 75%; S: 75%

4. Cenová hladina a konkurenceschopnost

a) Jaká je maximální cena vodíku, při které je uživatel ochoten ho využít (v EUR/kg nebo EUR/MWh)?

- **Průmysl:** 2€ za 1 kg vodíku; (60€ za 1 MWh); Vychází z předpokladu ochoty platit dvojnásobnou cenu za dodanou energii ve srovnání se zemním plynem
- **Petrochemický průmysl** (výroba paliv): 6€ za 1 kg vodíku; (180€ za 1 MWh); Vyšší cena oproti ostatnímu průmyslu vychází z vyšších pokut za neplnění podcíle 1 % RFNBO (v dopravě)
- **Mobilita:** 7€ za 1 kg vodíku; (210€ za 1 MWh); Počítáno při spotřebě vodíku 10 kg za 100 km dojezdu, Výchozí cena nafty bez systému ETS 2 je 35 Kč/l.

- **Budovy – vytápění:** 1€ za 1 kg vodíku; (30€ za 1MWh): Nutnost zachovat konkurenceschopnost s cenami zemního plynu
- **Energetika:** 2€ za 1 kg vodíku; (60€ za 1MWh); Vychází ze srovnání nákladů na výrobu 1 MWh elektřiny v paroplynové elektrárně a pomocí vodíku, při předpokladu účinnosti 58 % pro obě technologie. Emisní náklady jsou započteny pouze pro zemní plyn, vodík je považován za bezemisní, cena emisní povolenky 75 € za tunu CO₂
- **Speciální aplikace:** 12€ za 1 kg vodíku; (360€ za 1MWh)

b) Jak se tato „konkurenční cena“ liší mezi sektory?

Obecně platí, že daná míra konkurenceschopnosti vodíku nebo jeho energetických derivátů je dána primárně prostým srovnáním s cenovými hladinami za energetikou jednotku dodávanou standardními formami nebo palivy. Dále pak souvisejícím zdaněním dané energie nebo nosiče případně paliva a také rovněž cenou za přepravu a distribuci.

Za nejcitlivější segment lze označit průmyslové využití vodíku jakožto vstupní suroviny nebo využívaného procesního média, jelikož jsou od těchto primárních nákladů odvozovány veškeré další, které dále tento vstupní náklad multiplikují.

Segmentem, který je v současné době schopen akceptovat relativně velký rozdíl cenových hladin mezi standardními palivem nebo energetickou komoditou a vodíkem je doprava. Toto je dáno především tím, že jsou standardní paliva zatížena významným zdaněním, které není pro využití vodíku (ideálně bezemisního) uvažováno. Cena za energetický obsah je tak kompenzována absencí tohoto zdanění připadajícím na energetický obsah.

Další explicitně nevyjmenované sektory a formy praktického využití vodíku bude již specificky determinováno porovnáváním vždy celkových nákladů a tím i cenových hladin využití vodíku s alternativními formami paliv nebo energetických nosičů, zejména o srovnatelné nebo potřebné environmentální kvality vodíku (tj. jeho ekvivalentní CO₂ stopy), fyzikální kvality, formou jeho dopravy do místa konečné spotřeby a také lokální dostupností právě jiných energetických alternativ podmiňující „nevyužití“ vodíku – technologické možnosti výroby alternativních „bezemisních“ a „nízkoemisních“ energetických nosičů a paliv (např. biometan, bioplyn, degazační plyn apod.), jejich dostupná množství, míra jiných podpůrných insentiv alternativ.

c) Jaké existují alternativy (elektrifikace, biopaliva, CCS/CCU, aj.), rozděleno dle sektorů, a za jakých podmínek by byly preferované?

Průmysl/Energetika:

- CCS/CCU za předpokladu realizace dohod ČR/EU nebo ČR/čl. státy o možnosti sekvestrace nebo odběru CO₂ a alokaci uložišť;
- elektrifikace za předpokladu dosažení alespoň průměrné hodnoty emisní stopy energetického mixu EE na průměru EU s ohledem na definici nízkouhlíkového vodíku.

Mobilita:

- biometan za předpokladu dostupnosti dostatečného primárního materiálu zbytkové nebo průmyslově produkované biomasy;
- metanol za podmínek jeho produkce

Speciální aplikace:

- CCU pro LOHC za předpokladu uznání podpory pro uzavřené recyklační cykly oběhu CO₂ pro např. akumulární/UPS systémy na bázi technologií palivových článků s regenerací pokročilých LOHC nosičů (např. metanolový cyklus).
- hydrogenace LOHC pro sezonní akumulaci energie (hydrogenace toluenu apod.)

5. Infrastruktura a logistika

a) Jaká je stávající infrastruktura v regionu / jak je lokalizována (výroba elektřiny z OZE, plynovody, průmyslové areály)?

Ústecký kraj disponuje silně centralizovanou výrobou elektřiny a tepla založenou na uhlí a plynu, s rostoucím, ale zatím menším podílem OZE. Průmyslové areály (zejména chemie, strojírenský a automobilový průmysl) představují velké energetické odběratele i potenciální odběratele vodíku. Plynovodní síť je robustní, krajem prochází páteřní síť a kraj také patří mezi největší spotřebitele plynu v ČR.

Výroba elektřiny je lokalizována v:

Tepelné elektrárny (uhelné/paroplynové):

- Elektrárna Tušimice (Chomutovsko, u Kadaně) – hnědouhelná, ČEZ
- Elektrárna Pruněřov II (Chomutovsko) – hnědouhelná, ČEZ
- Elektrárna Ledvice (Teplicko) – hnědouhelná, ČEZ, postupná modernizace
- Elektrárna Počeradý (Lounsko) – uhelná + plynová část, Sev.en / ČEZ

Fotovoltaické elektrárny (FVE) – stovky menších instalací rozptýlených po kraji; významnější:

- FVE na rekultivovaných plochách po těžbě uhlí (Mostecko, Chomutovsko)
- FVE průmyslových areálů (např. Triangle u Žatce, Lovosice, Litvínov)

- Větrné elektrárny (VTE) – desítky instalací, zejména v oblasti Krušných hor a Mostecka:
- VTE Kryštofovy Hamry (Chomutovsko, Krušné hory)
- VTE Klášterec n. Ohří (Chomutovsko)

Teplárenská infrastruktura:

- Teplárna Komořany (Most) – hnědouhelná, centrální zdroj tepla pro Most a Litvínov, připravuje se ZEVO (zdroj ve výstavbě).
- Teplárna Trmice (Ústí n. L.) – kombinovaná výroba elektřiny a tepla, využívá uhlí i plyn.
- Teplárna Ledvice – dodávky tepla z elektrárny Ledvice.
- Teplárna Počeradý – kombinace s elektrárnou.
- Menší městské teplárny: Litvínov, Bílina, Teplice – napojení na soustavy CZT.

Průmyslové areály:

- Orlen Unipetrol (Litvínov, Záluží) – rafinerie a chemický průmysl, vlastní parní a tepelné hospodářství.
- Spolchemie (Ústí n. L.) – výroba tepla a páry pro chemickou výrobu.
- Lovochemie (Lovosice) – využití tepla a páry pro výrobu hnojiv.
- Průmyslová zóna Triangle (Žatec, Chomutovsko) – automotive závody, potenciální spotřeba a využití vlastních zdrojů (FVE, KVET).

b) Je možné využít stávající plynárenskou síť nebo je nezbytné budovat novou vodíkovou (a jaké by musela splňovat parametry)?

- Platná legislativa umožňuje přepravu a distribuci až 2 % vodíku ve směsi se zemním plynem. Stávající plynárenskou síť lze po úpravě využít na přepravu směsi vodíku a zemního plynu (max 20 %) pro distribuci ke koncovým uživatelům. Pilotní projekt realizuje například GasNet v Hranicích u Aše v Karlovarském kraji. S konzultací se zástupci GasNet v rámci kulatých stolů ustavených v rámci projektu H2ÚK vyplývá, že GasNet je připraven řešit přepravu směsi (do 20 %) vodíku a zemního plynu i v rámci Ústeckého kraje. Pro využití stávající plynárenské sítě je však nutné zkontrolovat / nastavit spotřebiče, síťové regulační a měřicí prvky a bezpečnostní zařízení. Dále je nutné provozovat tuto část sítě odděleně od standardní části sítě, které nebude využívat směs vodíku a zemního plynu.
- Nicméně pro větší kapacity a dálkovou přepravu je nutné vybudovat samostatnou vodíkovou infrastrukturu. Zástupci Net4Gas, kteří jsou též součástí kulatých stolů ustavených v rámci projektu H2ÚK potvrzují, že řeší přípravu projektu Czech Hydrogen

Backbone, jehož severní větev propojující Německo, ČR a Slovensko a západní větev spojující Sasko a Bavorsko budou procházet Ústeckým krajem a regionem by tak měla procházet kapacitně významná infrastruktura. Je však nezbytně nutné usilovat o to, aby z existence této dálkové plynárenské infrastruktury mohli benefitovat i stakeholderi v Ústeckém kraji – zde se jeví jako významná spolupráce Net4Gas a GasNet, která by měla být vhodným způsobem facilitována z úrovně regionálních stakeholderů (primárně Vodíková platforma Ústeckého kraje a ECUK).

c) Existuje potenciál pro napojení na dálkové vodíkové rozvody (národní/evropské)?

Ano potenciál existuje – viz výše – v rámci Ústeckého kraje bude realizováno napojení na německou přepravní vodíkovou síť prostřednictvím Czech Hydrogen Backbone West. Jak již však bylo uvedeno výše, je však nezbytně nutné usilovat o to, aby z existence této přepravní plynárenské infrastruktury mohli benefitovat i stakeholderi v Ústeckém kraji.

ÚK jako „de facto“ jediný kraj a rozvíjející se vodíkové údolí v ČR splňuje podmínku jak vlastní potřeby importu vodíku v objemech nutných pro dosažení nejen ekonomické efektivity velkokapacitní přepravy vodíku, a to díky historicky vedeným páteřním přepravním trasám trans-evropské plynofikační sítě. Toto jej zároveň řadí na první pomyslné místo v rámci prioritizace investičních akcí souvisejících i s návazným napojením a technologickými úpravami přepravní soustavy zemního plynu (resp. vodíku) pro spolupráci se soustavou distribuční.

V rámci připravenosti ústeckého a karlovarského regionu existují již prvotní rozvíjené úvahy a technické představy na zajištění budoucích přepravních kapacit i realizaci technických adaptací existující plynofikační infrastruktury pro dodávky vodíku ze SRN. Otázka opačného směru přepravy vodíku ze Slovenska, resp. Ukrajiny se v současných podmínkách nejeví jakožto realistická úvaha, a proto není prozatím rozvíjena mimo strategické plánování vyplývající s provazbami regionálního strategického rozvoje vodíkových technologií a cílů národní vodíkové strategie.

V rámci využívání přepravní soustavy zemního plynu pro sdílenou distribuci vodíku nebo jeho blendování budou budoucí úvahy směřovat k jejímu využití především v případech, kdy by byla přepravovaná množství vodíku nebo „blendu“ nebo vlastní sezónní výroba natolik vysoká, že by připadaly do úvahy ekonomicky podmíněné úvahy o akumulaci v zásobníkových kapacitách, kterými ČR disponuje.

d) Jaké jsou překážky v distribuci (přeprava cisternami, skladování)?

Hlavními překážkami jsou technické (plynný vodík – velmi nízká energetická hustota na objem, nutnost vysokých tlaků a speciálních materiálů), ekonomické (vysoká cena nádrží a trailerů, drahý transport na jednotku energie) a infrastrukturní (chybějící podzemní úložiště a omezené distribuční kapacity).

6. Nabídka výroby a zdrojů

a) Jaké výrobní kapacity jsou v regionu realisticky k dispozici (elektrolyzéry, jiné)?

Na této úrovni je potřeba nejdříve vymezit odpověď do dvou rovin – kapacity pro výrobu technologií spjatých s možností výroby vodíkových technologií a kapacity v regionu existujících vodíkových technologií využívaných či využitelných pro výrobu obnovitelného a/nebo nízkouhlíkového vodíku.

Kapacity pro výrobu technologií spjatých s možností výroby vodíkových technologií

Ústecký kraj disponuje průmyslovou základnou, která je již dnes reálně schopna produkce technologií spjatých s vodíkem. **Ukázkovým příkladem je v tomto případě společnost ZJCP z Mariánských Račic - ta** ve spolupráci se Siemens Energy integruje a kompletizuje elektrolyzéry (např. Silyzer 300 / Elyzer P-300), dodává separátory, potrubní systémy a související komponenty, a transformuje se z pouhého subdodavatele v systémového integrátora s ambicí konkurovat v evropském měřítku.

Děčínská společnost **Chart Ferox** je dalším významným regionálním hráčem s velmi relevantní vazbou na vodíkové technologie. Jedná se o závod specializovaný na **kryogenní zařízení pro skladování, distribuci a manipulaci se zkapalněnými technologickými plyny** – včetně vodíku. Chart Ferox navíc již participuje v pokročilých evropských projektech:

- V rámci projektů pro infrastrukturu kapalného vodíku (LH₂) se zavazuje k vývoji zařízení pro tankování a manipulaci s kapalným vodíkem pro letecký sektor (projekt GOLIAT), což potvrzuje jejich technologickou připravenost v kritických aplikacích.
- Firma navrhla a vyrobila pět kryogenních nádrží o kapacitě 500 m³, které se stanou součástí největší evropské skladovací kapacity pro vodík v Rotterdamu – projekt potvrzující jejich schopnost dodávat komponenty v nadnárodních infrastrukturních projektech.

Mezi další významné firmy aktivní v oblasti rozvojových technologií v Ústeckém kraji můžeme zařadit např. společnost Air Products (výroba a distribuce plynů vč. vodíku) anebo společnosti jako je např. Cheminvest, které se zaměřují na projekčně-inženýrské služby, bez kterých se příprava vodíkových investičních projektů neobejde. Své aktivity

v rámci Ústeckého kraje rozvíjí ale rozvíjí i menší průmysloví hráči jako jen např. společnost Interkov v Benešově nad Ploučnicí, která ve spolupráci se společností Leancat vyrábí testovací stolice pro testování vodíkových technologií a současně připravuje i sériovou výrobu výkonově nižších řad elektrolyzérů pro specifická využití v průmyslu a/nebo (výhledově) i domácnostech.

Kapacity v regionu existujících vodíkových technologií využívaných či využitelných pro výrobu obnovitelného a/nebo nízkouhlíkového vodíku

V Ústeckém kraji jsou v současnosti k dispozici jen omezené reálné výrobní kapacity vodíku, většinou navázané na stávající průmysl (chemie, rafinerie), a několik plánovaných elektrolyzérů.

Stávající zdroje:

- Orlen Unipetrol (Litvínov, Chempark Záluží) – největší spotřebitel i výrobce vodíku v ČR (výroba šedého vodíku ze zemního plynu pro čpavek, rafinérské procesy). Reálná kapacita desítky tisíc tun ročně.
- Spolchemie (Ústí nad Labem) – zdroj vodíku z chlor – alkalické elektrolýzy. Tento vodík je levnější než vodík získaný elektrolýzou vody, ale není certifikován jako obnovitelný. Jedná se o vedlejší produkt.

Plánované zdroje (elektrolyzéry):

Projekt	Nositel/řešitel	Inst. Výkon [MW]	Predikovaná produkce dle projektu [t]	Predikovaná produkce při 50 % utilizaci [t/rok]	Predikovaná produkce při 20 % utilizaci [t/rok]
Sunrise	Sunrise GH2 Energy Holding	100	10000	7667	3067
Výstavba zařízení pro výrobu zeleného vodíku Chomutov	SOLAR PROPERTY QUATRO s.r.o.	5	180	383	153
Elektrolýza v areálu Hlubina	Hydrogen Production	10	725	767	307
Hyflex	Smart Energies Hydrogen a.s.	30	2900	2300	920
H2HUB Litvínov	Orlen Unipetrol	30	1000	2300	920
Projekt na výstavbu elektrolyzéry společnosti Sev.en	Sev.en Inntech	15	620	1150	460
Celkem		190	15400	14600	5800

Ke dni 20.11.2025

b) Jaké zdroje energie lze pro výrobu vodíku dále využít (OZE, jaderné, import elektřiny)?

Pro elektrolyzéry v Ústeckém kraji lze využít hlavně FVE a větrné zdroje (s růstem instalací do 2050), PPA kontrakty s obnovitelnou energií a částečně i bioplyn/biometan. Pro efektivní využití provozu elektrolyzérů vyžaduje kombinaci OZE + akumulace, případně přímé napojení na síť či PPA.

c) Jaké jsou předpokládané výrobní náklady (LCOH) z těchto zdrojů a jejich vývoj v čase?

Indikovaná cena LCOH se pro zdroje v ČR a regionu dnes pohybuje nad 10–14 €/kg.

Realisticky je do roku 2030 možný pokles na cca 6–9 €/kg (jen při silné dotační podpoře a výraznějším rozvoji OZE).

7. Ekonomika a financování

a) Jaký typ podpory je podle stakeholderů nejvhodnější (investiční dotace, provozní podpora, CfD, daňové úlevy)?

- Pohled na vhodnost charakteru podpory se liší podle konkrétního typu stakeholderů a jejich pozici v hodnotovém řetězci vodíkového hospodářství, v tuto chvíli lze uvést několik věcných příkladů:
 - potenciální výrobci (obnovitelného) vodíku – jako zcela zásadní se pro ně jeví investiční podpora technologií na výrobu vodíku, která má z jejich pohledu zajištění smysluplného business case, resp. možnosti nabídnout na trhu / potenciálním zákazníkům takovou cenu vodíku, která se ukazuje jako jimi potenciálně akceptovatelná, resp. umožňující nastavit alespoň střednědobý závazek spjatý s odběrem vodíku; současně je potřeba vnímat, že pro specifické typy aplikací (např. užití vodíku v dopravě) se může jako vhodná jevit kombinace investiční podpory na straně výrobce a neinvestiční podpory na straně odběratele (např. dopravních podniků – viz dále),
 - potenciální spotřebitelé (obnovitelného) vodíku – zde lze hovořit o diferencovaném přístupu z úrovně různých typů stakeholderů – na straně podniků působících v oblasti chemie či průmyslu (pokud budou pouze v pozici odběratelů, tj. nebudou sami rozvíjet investice do vlastní výroby a fakticky i samospotřeby vodíku) se ukazuje, že pokud bude adekvátním způsobem investičně podpořena strana výroby a podaří-li se jí tak nabídnout smysluplnou cenovou úroveň vodíku, nemusí být další úroveň podpory nezbytně nutná; naopak na straně potenciálních spotřebitelů vodíku v oblasti dopravy (v tuto chvíli primárně dopravní podniky v oblasti autobusové, výhledově vlakové dopravy) se, v případě úvah o vodíkovém pohonu jako dekarbonizační alternativy, jako zcela neoptimálnější jeví varianta investiční podpory nákupu bezemisních vozidel (spolu se zajištěním doprovodné infrastruktury – plnicí

stanice, servisní zázemí...) a (ne)přímo provázané možnosti následné provozní podpory, která by přispívala k dalšímu sblížení nákladů na provoz bezemisních vodíkových dopravních prostředků se standardními typy paliv.

V případě dalších možných typů podpory – CfD, daňové úlevy – chybí v tuto chvíli stakeholderům v území informace, které by jim umožňovali kvalifikovaně potenciál těchto nástrojů v českém prostředí vyhodnotit a deklarovat tak možnost (ne)zájmu o tyto alternativy. V tomto ohledu je nejprve provést na národní úrovni konkrétní kroky a přijít alespoň se základními návrhy možné aplikace těchto nástrojů v praxi tak, aby mohly být tyto v území efektivně komunikovány a zajištěna zpětná vazba.

b) Jaké je riziko, že bez podpory nebude investice realizována?

Riziko toho, že projekty / investice nebudou v případě absence podpory realizovány lze považovat (mj. i s ohledem na výše uvedené) za **významné a pravděpodobné**. Prostředí v České republice – rozumějme především legislativně-technický tlak – podporující rozvoj využívání „zelených technologií“ a tedy i vodíku jako alternativy pro dekarbonizaci nevytváří dostatečnou motivaci pro to, aby stakeholdeři primárně na straně výroby a spotřeby obnovitelného (či nízkouhlíkového vodíku) byli dostatečně motivováni pro FID. Dotační podpora tvoří jeden ze základních motivačních faktorů podmiňující možnost realizace projektů. Je přitom potřeba poznamenat, že v tomto se prostředí v Ústeckém kraji, resp. České republice nijak zásadně neliší od přístupu stakeholderů k řešení vodíkových projektů v zahraničí.

c) Jaké je riziko, že investice s podporou realizována bude, ale provoz bude neekonomický a projekt bude muset být ukončen v době udržitelnosti?

Zde již riziko leží významněji na bedrech subjektů, které mají zájem projekty v oblasti vodíkového hospodářství realizovat. Potenciální výrobci obnovitelného vodíku, kteří se v řešení pro ně podstatných business case odkazují na nezbytnost smysluplně nastavených podpůrných mechanismů, vnímají podporu jako jeden ze základních výchozích předpokladů pro to, aby mohly v regionu vznikat na principu oboustranné ekonomické výhodnosti založené minimálně střednědobé obchodní vztahy, tedy vztahy, které tyto výrobce přivede k FID. Ekonomičnost investice si jsou schopny všechny strany v rámci dodavatelsko-odběratelských vztahů v oblasti vodíku velmi dobře propočítat a zvážit tak její smysluplnost, v tomto ohledu se investice do vodíkových technologií nijak zásadně neliší od jiných investičních aktivit. Riziko nerealizace investice v případě poskytnutí podpory se tak nijak významně neliší od rizika jiných typů investičních aktivit řešených za přispění dotační podpory. Potenciální nositelé projektů si jsou vědomi závazků spjatých s udržitelností projektů a tyto jsou schopny kvalifikovaně promítnout do svých procesů spjatých s učiněním FID.

d) Jaká je předpokládaná návratnost projektů a bariéry financování?

- Otázka návratnosti projektů je svou podstatou příliš široká a odpověď na ni nelze poskytnout takto v obecné rovině, jelikož návratnost je na úrovni konkrétních připravovaných, resp. realizovaných projektů zcela individuální.

- Bariéry financování, které omezují realizovatelnost vodíkových projektů v Ústeckém kraji, byly přiblíženy již v předchozích částech tohoto dokumentu. Obecně pak lze jako příklad překážek uvést:
 - Legislativní a regulační bariéry:
 - Stále nejasný právní rámec pro vodíková řešení – dosud chybí komplexní a stabilní legislativa upravující výrobu, distribuci, skladování a certifikaci vodíku. Potenciální investoři tak čelí nejistotě, jak budou jejich projekty hodnoceny z hlediska udržitelnosti a podpory.
 - Komplikované a zdouhavé povolovací procesy – povolovací řízení pro výstavbu jsou obecně v českém prostředí velmi dlouhé, v případě specifických technologií jako jsou elektrolyzéry a související infrastruktura je pak komunikace těchto záměrů odborně i administrativně ještě o něco složitější a staví developery projektů před nutnost častého vynakládání dodatečných finančních prostředků spjatých s přípravou specifických doplňujících analýz, posudků apod.
 - Požadavky EU na obnovitelný vodík (RFNBO) – podmínky směrnice RED III (např. hodinová korelace výroby vodíku s výrobou elektřiny z OZE) jsou v podmínkách ČR obtížně splnitelné, což výrazně omezuje možnost certifikace produkce (kdy navíc podmínky certifikace nejsou zcela zřejmé – viz dále).
 - Ekonomické a finanční bariéry
 - Vysoké investiční náklady – elektrolyzéry a související infrastruktura (technologie komprese, skladování, přepravy, plnicích stanic...) jsou kapitálově velmi náročné. Návratnost investic je vzhledem k tržní realitě nejistá (viz výše).
 - Neexistují stabilní provozní podpůrné mechanismy (které by byly např. obdobné jako u OZE v energetice – viz podpora FVE, na kterou stát ročně již dlouhodobě vydává desítky miliard Kč), které by zajistily ekonomickou životaschopnost projektů po jejich spuštění.
 - Technologické a infrastrukturní bariéry
 - Nedostatek „zaběhlých“ technických řešení a standardů – chybí standardizované technologie a postupy využitelné mj. pro blending do plynárenské soustavy či certifikaci nízkouhlíkového vodíku.

- Tržní a poptávkové bariéry
 - Omezená poptávka obecně, resp. omezená poptávka mimo sektory, které jsou/budou povinny dekarbonizovat – reálné využití vodíku dnes stojí téměř výhradně na povinných cílech EU (např. v rafinériích, dopravě); „dobrovolná“ poptávka průmyslu, energetiky či např. dopravy je minimální, protože v současných podmínkách nenabízí využití vodíku pro koncové hráči faktickou výhodu a jeho využití je navíc oproti standardním řešením významně dražší vlivem absence optimálnějších forem finančních incentív.
- Institucionální a koordinační bariéry
 - Roztříštěnost odpovědností – kompetence spjaté s možností přispět k podpoře rozvoji vodíkového hospodářství jsou rozptýlené mezi více ministerstev a institucí, což komplikuje strategické řízení a podporu.
 - Nízká predikovatelnost politiky – změny v prioritách státu a EU (snižování či měnění cílů) vedou k nedůvěře investorů, zda budou projekty dlouhodobě podporovány.

8. Technické a regulační překážky

a) Jaké normy, certifikace nebo bezpečnostní požadavky představují největší bariéry?

- Regulační rámec, který souvisí jak s aplikací vodíkových technologií, tak i s jejich podporou zasahuje celou vertikálu rozhodovací i realizační vertikálu a jsou čteně diskutovány jak na odborné úrovni, tak na komunikačních kanálech a platformách, které jsou i např. připomínkovými místy nejen evropské legislativy.
- Z pohledu překážek v oblasti norem nebo certifikace by se zejména v ÚK aktuálně jednalo o spíše postupnou harmonizaci českých norem s již vytvořenými standardy, které souvisí s produkcí vodíkových technologií a zařízení v zemích EU, které takovouto výrobou disponují. Lze tedy konstatovat, že normy jsou stále fragmentované do jednotlivých segmentů užití vodíku, nikoliv co do jeho obecných fyzikálních a bezpečnostních vlastností nebo pak komplexních technologických celků, resp. produkčně-odběratelských řetězců. Současná situace však být ne zcela dokonale odpovídá aplikačním potřebám a lze očekávat, že i s rozvojem dalších segmentů využití vodíku odlišných např. od jeho nasazení v dopravě bude doprovázet i rozvoj dalších příslušných norem nebo vyvíjených standardů. Konkrétně se jedná o okruhy norem a standardů postihujících oblasti jako jsou:
 - tlakové a konstrukční požadavky na tlakové nádoby, rozvody technických plynů, svařování apod. tj. sada nařízení PED/TPED (pressure equipment directive);
 - požární prevence;
 - kvalita vodíku jakožto paliva pro vozidla a jejich pohony = typ ISO/EN/ČSN;

- požadavky na skladování a přepravu (tj. agenda dohod ADR);
 - certifikace firem a pracovníků působících v segmentech využívání nebo produkce vodíku a jeho energetických derivátů.
-
- Za základní bariery pak můžeme z pohledu technických překážek vnímat ani ne tak nedostatečnost daných norem nebo předpisů, ale ve znalostech a kompetencích tyto normy a předpisy integrovat do rozhodovacích procesů dotčených orgánů státní správy a dalších přidružených míst. Tato situace lze výrazně zlepšovat prostřednictvím osvěty a specializovaně zaměřených školení úředníků a specialistů v dané oblasti interpretace norem a předpisů z oblasti vodíkových technologií.
 - Jako další možný způsob lze uplatnit zkušenosti s uplatňovanými v zemích s vyšší mírou a dynamikou vodíkových technologií, kde se velmi dobře osvědčily postupy tzv. typových projektů, které jsou posouzeny v rámci stavebního nebo realizačního povolení pouze jednou, a tedy není dále nezbytné zkoumat na dílčích úrovních nebo jednotlivých místně příslušných úrovních znovu technicky příbuzné projekty nebo stavby. Tento způsob je postupně v dnešních dnech zaváděn i v české povolovací praxi v rámci standardních povolovacích procesů stavebního řízení, a tedy lze očekávat i využití stejného principu v případě podpory rozvoje vodíkových technologií obecně.
 - Pro oblast technicko-technologickou pak lze spatřovat směry dalšího vývoje a zlepšování formou vzniku centralizovaných a akreditovaných pracovišť, která by s příslušnými dohledovými orgány (zejména TIČR) zaručovala naplňování kvalitativních požadavků standardizovaných postupů a uvádění do provozu aplikací a technologických celků s vodíkovými technologiemi.
 - V oblasti požární prevence a součinnosti se složkami IZS jsou pak důležité oblasti urychlené podpory rozvoje přípravy složek IZS (zejména HZS) formou plné podpory přípravy např. typových lokálních provozních manuálů, přípravy společných edukačních cvičení složek HZS zaměřených na pokrývání havarijních stavů nebo zdolávání souvisejících sekundárních ohrožení (požáry, účinky detonačních vln apod.).
 - V oblasti dohledu nad kvalitou vodíku jakožto paliva pak souvisí budoucí aktivity s doplněním vodíku do činností stávajících kontrolních orgánů zaměřených na kontroly paliv (tj. ČOI), vytvořením národního systému kontroly kvality vodíku a zejména pak s vybudováním sítě odborně a technicky vybavených pracovišť, které mohou i na

komerčním principu poskytovat služby zajišťování odběrů, rozboru nebo certifikace výsledků kontrol jako takových. Vzhledem k faktu, že relativní náklady na zajištění takovéto kontroly ze strany státu by byly značné – především v raných fázích rozvoje využívání vodíku – je nezbytné tyto aktivity propojit např. s kapacitami VaV pracovišť, které mohou danou infrastrukturu využívat i pro svou činnost a spolupůsobnost se složkami státu.

- Oblast ADR související s přepravou a skladováním vodíku pak vyžaduje synchronizovaný přístup všech zapojených stakeholderů, který by měl vést k minimalizaci transportu vodíku a měl by vždy maximálně preferovat lokální jeho lokální využití v uzavřených technologických systémech. Toto především s respektem i souběžnému snižování všeobecných rizik využívání vodíku v praxi, kdy v případě výskytu krizových událostí má již jejich vznik za následek zpomalování rozvoje vodíkových technologií z mnoha důvodů.
- Problematika certifikace firem nebo pracovníků realizujících projekty a instalace vodíkových technologií nesouvisí ani tak s technologickou podstatou výkonu jejich činnosti, tato oblast je pokryta prostřednictvím jiných právních úprav podnikání obecně a bude jistě dále zpřesňována, ale objevují se nové kontexty, které budou potenciálně v brzké budoucnosti problematické. Tyto nové kontexty se týkají oblastí pojišťování realizačních činností a posléze provozování vodíkových zařízení, ale také v budoucnu především veřejných zakázek, které mohou takto napomoci vyjasnění interpretace i vymezení potřebných kompetencí firem a jejich odborných pracovníků pro oblasti vodíkových technologií. Jakožto obligatorní lze uvažovat budoucí potřebu certifikace pracovníků prostřednictvím akreditovaných školicích modů, identifikace specializovaných činností v rámci aktualizovaných katalogů prací nebo povolání.

b) Existuje dostatek know-how a kvalifikované pracovní síly?

- Lze konstatovat, že obecně je celé odvětví vodíkových technologií ve svém počátku a tomuto odpovídá situace v rámci dostupného know-how, které je na poměrně vysoké úrovni, tak i kvalifikované pracovní síly, kde jsou zejména prostřednictvím lokální vodíkové platformy činěny zcela konkrétní kroky k jejímu budoucímu zajištění. Toto probíhá především formu aktivace lokálních vzdělávacích institucí a podporou rozvoje identifikovaných potřeb, směřů i zahájenému plánování vhodných forem vzdělávání a rekvalifikace. Rovněž pak konkrétní privátní firmy realizují své vlastní iniciativy vzdělávání svých zaměstnanců, kteří přicházejí nově s vodíkovými technologiemi do styku – zejména pak prostřednictvím vodidel s integrovaným vodíkovým pohonem. Na

tomto poli jsou v ÚK spolupracující například síť autoservisů, která se zaměřila na budování specializovaných servisních pracovišť vodíkových vozidel. Díky tomuto se i synergicky rozvíjí i vědomostní platforma v regionu související s povolovacími procesy nebo pak s akceptací nových činností potažmo živností, které se mohou stát výhledově živnostmi speciálně nahlíženými, tedy nikoliv volnými s cílem určit potřebné bezpečnostní standardy u nově se etablovujících se vodíkových technologií.

- V rámci odborného know-how vystupuje a již se tak velmi významně svými rozvíjenými výzkumnými iniciativami podporovanými mimo jiné i z OP ST profiluje lokální univerzita ÚJEP, která disponuje sice expertním jádrem, ale dosavadním nízkým potenciálem pro škálování své vzdělávací činnosti. Vhodnými formami pro překonání počátečních omezení mohou pak být vznik modulárních kurzů, organická aktualizace předmětů nebo studijních programů nebo konkretizovaných simulačních úloh se zapojením AI s cílem jak motivovat ke studiu nových oborů a oblastí, ale zejména přípravy absolventů s profilem a přípravou pro technologický design, projektování energetických a technologických vodíkových zařízení, zastupování certifikačních autorit, strategické plánování, komunikaci rizik, PR specializovaných nebo pilotních systémů a projektový management v oblasti vodíkových technologií.
- V oblasti odborně způsobilých zaměstnanců je pak zcela nezbytné pokrýt doplnění kvalifikace nebo rekvalifikace pro typické činnosti jako:
 - certifikovaní svářeči zaměřením na specifika technických plynů (vodíku) a jeho jiných energetických derivátů (kapalný vodík, metanol, čpavek atd.);
 - servisu a údržby vozidel s vodíkovým pohonem a pokročilou elektrifikací;
 - projekční činnosti ve výstavbě a jiných specifických oborech;
 - revizních činnostech dle platného systému NV;
 - rekvalifikace kvalifikovaných pracovníků z těžbařského segmentu jako jsou provozní elektrikáři, zásobovači, skladníci, nákupčí apod.

c) Jaká je připravenost regionálních úřadů a plánovací dokumentace?

- V oblasti připravenosti „úřadů“ různých úrovní se v rámci ÚK mají jednotlivé úrovně díky dlouhodobému trendu rozvoje a aktivní podpory integrace vodíkových technologií možnost seznamovat s podstatou i riziky s vodíkovými technologiemi spojenými, a to v rámci různých povolovacích procesů nebo i z pohledu strategického plánování jejich nasazení v definovaných oblastech. Z dosavadních zkušeností povolovacích procesů již

v území řešených vodíkových projektů (= v tomto smyslu primárně projektů zaměřených na výrobu obnovitelného vodíku) je však patrné, že je potřeba, aby byli řešitelé projektů připraveni na to, že míra obeznámenosti zástupců povolovacích subjektů s některými aspekty spjatými s projekty tohoto charakteru může být omezená a musejí tak počítat s možností nutné doplňkové podpůrné komunikace a argumentace.

- Hlavní oblastí pro zabezpečení plynulého rozvoje zejména vodíkových pólů, které jsou postupně vymezovány i v souvislosti s probíhající aktualizací „Vodíkové strategie ÚK“ je integrace alternativní energetické infrastruktury nebo produkčních kapacit na bázi vodíkových technologií do územně plánovací dokumentace kraje (tj. zohlednění v rámci ÚP, dopadů na ZPF, vymezení energeticky efektivních rozvojových/akceleračních/průmyslových zón). Dané zohlednění by mělo především účinkovat jakožto prostředek urychlování a souběžného aktivního řešení problematik s dílčími posuzovanými vlivy vodíkových technologií na okolí a životní prostředí jako jsou hluk, bezpečnostní vzdálenosti, přístup a zdolávání havarijních stavů IZS, koordinace s rozvíjenou energetickou infrastrukturou – DSO/TSO, systémem zásobování pitnou vodou.
- Formami oblastí zlepšení podpory vodíkových technologií pak mohou namátkou být efekty nebo nástroje jako souhrnné vymezení v vnějších faktorech kladených na typové vodíkové aplikace z pohledu emisí a imisí formou „check-listu“; zabezpečení jednotného kontaktního místa pro přípravu a realizaci zejména pilotních projektů formou „one stop shop“, který může být zabezpečen za jistých okolností i již fungujícími pověřenými vodíkovými platformami; zohlednění lánu rozvoje vodíkových technologií ve ÚEK a plánech rozvoje sítí nebo vymezení přednostních alokací připojovacích limitů pro vodíkové technologie; mapové podklady s určením nebo vymezením maximálního nasazení vodíkových technologií s ohledem na rizika a další parametry; specifické cílení komunikace vodíkových technologií jakožto prostředků sociální transformace území směrem k novým zaručeným pracovním příležitostem, a to s vysokým zastoupením participativních aktivit a transparentnosti.

9. Dopady a scénáře

a) Jaký bude dopad na regionální ekonomiku a zaměstnanost při zavedení vodíku?

Nejprve je nutné si vymezit, co je míněno pojmem „zavedení vodíku“ – rozsah tohoto zavedení z pohledu škály sektorů (resp. článků hodnotového řetězce vodíkového hospodářství) a intenzity „zavedení“ (ve vybraných sektorech např. rozsah

dekarbonizačních řešení) přímo ovlivňuje potenciál dopadů na regionální ekonomiku a zaměstnanost.

Podrobné predikce v současné době ještě nejsou k dispozici, je však zřejmé, že s ohledem na výhled úplného útlumu tradičního odvětví – těžby hnědého uhlí – bude role rozvíjeného vodíkového hospodářství významná. A to přesto, že lze očekávat, že v otázce zaměstnanosti nebude schopna vodíková ekonomika jako taková, minimálně ve své počáteční fázi, plnohodnotně kompenzovat ztrátu zaměstnanosti dané útlumem těžebních provozů.

Lze každopádně vnímat, že vedle firem připravující své investice do výroby obnovitelného (a/nebo nízkouhlíkového) vodíku) své aktivity v Ústeckém kraji rozvíjí i řada firem působících v oblasti vývoje a výroby elektrolyzérů či jejich součástí a „pouze“ činnost těchto firem s sebou přinese potenciál významných příležitostí pro rozvoj zaměstnanosti. Pozitivní vliv lze predikovat i v případě aktivit v oblasti VaV, které jsou v Ústeckém kraji v současné době rozvíjeny mj. prostřednictvím podpory vybraných strategických projektů OP ST.

Význam rozvoje vodíkového hospodářství je potřeba vnímat i optikou odvětví chemického a petrochemického průmyslu, jehož existence – a tedy ani zaměstnanost v jeho rámci – se bez dekarbonizačních řešení založených na využití obnovitelného (a/nebo nízkouhlíkového) vodíku neobejde.

- b) Jaké by byly dopady, pokud podpora nebude poskytnuta (využívání vodíku nebude zavedeno)? (např. úplný zánik sektoru, ztráta investic, konkurenceschopnost firem)
- Potenciál ohrožení byl nastíněn již výše – za nejvýznamnější lze označit riziko spjaté s chemickým a petrochemickým průmyslem, který bude muset řešit naplnění definovaných dekarbonizačních závazků a pro něž fakticky jiná alternativa nežli využití potenciálu obnovitelného (a/nebo nízkouhlíkového) vodíku neexistuje. Absence smysluplně nastavených mechanismů podpory by tak ve výsledku mohla vést ve svých úplných důsledcích k úplnému zániku chemického průmyslu v regionu. Na něj je přitom přímo i nepřímo vázána významná zaměstnanost, kdy omezení či úplný výpadek jeho aktivit by mohl nejen znamenat ztrátu nemalého počtu pracovních míst, ale i snížení či úplná ztráta konkurenceschopnosti dalších firem v území. Tím by ve výsledku mohlo dojít k ohrožení budoucnosti konkurenceschopnosti hospodářství Ústeckého kraje jako takového, to se přitom již dlouhodobě potýká – vlivem řady strukturálně podmíněných znevýhodnění – s problémy již dlouhodobě.

c) Jaké jsou přínosy z hlediska dekarbonizace, a naopak je plnění cílů EU pro region odůvodněné/opodstatněné (příp. existuje ekonomicky efektivnější varianta plnění cílů)?

- Rozvoj vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji představuje významný nástroj dekarbonizace, a to zejména v odvětvích, která nejsou schopna přejít na nízkoemisní technologie prostřednictvím přímé elektrifikace. Typickým příkladem je právě již několikrát komentovaný chemický a petrochemický průmysl. Nahrazení (byť „jen“ částečně) v současné době využívaného šedého vodíku obnovitelným či nízkouhlíkovým vodíkem by mělo okamžitý a měřitelný dopad na snížení emisí skleníkových plynů. V obecné rovině lze za perspektivní označit též využití vodíku v dopravě – především v městské hromadné dopravě, železnici a u těžkých nákladních vozidel.
- Otázka, zda je pro Ústecký kraj opodstatněné plnit cíle stanovené Evropskou unií, je nicméně složitější. EU např. v rámci směrnice RED III definuje poměrně ambiciózní závazky pro podíl obnovitelného vodíku v průmyslu a dopravě. Česká republika tyto cíle transponovala v mírnější podobě, což odráží reálné možnosti domácího prostředí. Ústecký kraj má sice v oblasti vodíku velký potenciál, současně však naráží na zásadní omezení v možnostech rozvoje řešení zaměřených na výrobu a využití obnovitelného a/nebo nízkouhlíkového vodíku (viz faktory komentované i v předchozích bodech). Výroba obnovitelného vodíku je ze své podstaty v českých podmínkách finančně výrazně nákladnější než v zemích s lepšími přírodními podmínkami. Z pohledu ekonomické efektivity proto není realistické očekávat, že by Ústecký kraj plnil unijní cíle výhradně prostřednictvím vlastní výroby obnovitelného a/nebo nízkouhlíkového vodíku. Racionálnější je kombinace různých přístupů – podpora pilotních projektů lokální výroby, rozvoj výroby nízkouhlíkového vodíku z plynu se zachycením CO₂ a v neposlední řadě využití dovozu vodíku či jeho derivátů z regionů, kde jej lze vyrábět levněji (tj. otázka importu vodíku do regionu prostřednictvím „vodíkovodů“). Tímto způsobem lze dosáhnout potřebné dekarbonizace i naplnění evropských závazků při nižších nákladech, než by vyžadovalo spoléhání se pouze na vlastní kapacity. Jejich rozvoj je však přitom také mimořádně významný z pohledu zajištění adekvátní resilience a energetické bezpečnosti regionu.

10. Strategické a dlouhodobé aspekty

a) Jak vodík zapadá do širší regionální energetické a průmyslové strategie?

- Z pohledu řešení a podpory rozvojového potenciálu lze označit za významné existenci dvou specifických regionálních strategických dokumentů:
 - Vodíkové strategie Ústeckého kraje (v původní podobě z r. 2022),
 - RIS3 Strategii Ústeckého kraje.

- Vodíková strategie Ústeckého kraje byla regionálním dokumentem svého druhu v České republice. Definovala základní zájmový rámec strategického přístupu k možnostem řešení rozvoje vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji a nastavila i určité priority k řešení pro nejbližší období. Je úzce provázána s původní podobou Vodíkové strategie České republiky, její příprava byla komplexně koordinována jak se všemi relevantními regionálními stakeholdery, tak s úrovní národní v čele s MPO. S ohledem na dopady ruské agrese proti Ukrajině, provázané energetické krizi a změně řady narativů, které rozvoj vodíkového hospodářství podmiňuje je nyní připravována její aktualizace, která je komplexně řešena v rámci postupu implementace projektu H2ÚK, který je financován z podporou Operačního programu Spravedlivá transformace. V rámci tohoto projektu je pak připravována širší škála strategicko-koncepčních materiálů, které mají položit nové základy pro systematický přístup regionu k pokračujícímu řešení podpory rozvoje vodíkového hospodářství.

- RIS3 Strategie Ústeckého kraje vnímá vodíkové hospodářství jako jeden z nejdůležitějších „emerging“ segmentů, jehož role je zásadní pro úspěšné řešení tranzitních výzev, před kterými Ústecký kraj stojí a současně pro podporu rozvoje konkurenceschopnosti regionálního hospodářství jako takového.

b) Existuje synergie s přeshraničními projekty nebo jinými regiony?

- V rámci memorandem potvrzené meziregionální spolupráce je na národní úrovni dlouhodobě v oblasti rozvoje vodíkového hospodářství rozvíjena spolupráce s Moravskoslezským a Karlovarským krajem, resp. jejich strukturami zaměřenými na podporu vodíkového hospodářství (ustaven tzv. H3 tým). Ve vzájemné koordinaci je s těmito regiony rozvíjena mj. argumentační spolupráce spojená s prosazováním rozvojových zájmů regionů na národní i mezinárodní úrovni. Jsou rozvíjeny snahy zaměřené k posílení možných synergií projektů rozvíjených v území jednotlivých regionů – s ohledem na geografickou podmíněnost je tato spolupráce za Ústecký kraj rozvíjena primárně se zástupci Karlovarského kraje.

- S ohledem na specifickou pozici rozvoje vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji jsou z naší úrovně v posledních cca 3 letech aktivně sdíleny naše zkušenosti z procesu rozvoje konceptu „vodíkového údolí“ se zástupci dalších regionů v České republice. Toto se děje nejen prostřednictvím námi ustavené série eventů „H2 fór“, ale i prostřednictvím ad hoc komunikace, kdy nás o sdílení našich zkušeností oslovili zástupci z dalších regionů ČR (mj. Plzeňský kraj, Jihomoravský kraj, Středočeský kraj).
- Na mezinárodní úrovni je pro nás nejbližším partnerem saský vodíkový klastr HZwo, se kterým HSR-ÚK v pozici koordinátora Vodíkové platformy Ústeckého kraje podepsala v červnu tohoto roku Memorandum o spolupráci. Se zástupci HZwo si platforma průběžně, cca na měsíční bázi vyměňuje informace o rozvíjených aktivitách, plánovaných akcích, nově rozvíjených projektech apod; zástupci HZwo jsou i pravidelnými hosty jednání Vodíkové platformy. V současné době je se zástupci HZwo řešen i potenciál přípravy menšího přeshraničního projektu zacíleného do programu Interreg ČR – Sasko, který by se zaměřil na další systematizaci a prohloubení vzájemné spolupráce. Díky spolupráci HZwo se daří mj. na akce pořádané jak na ústecké, tak na saské straně hranice zvát zástupce z druhé strany hranice a tím přispívat k potenciálu rozvoje spolupráce vodíkových stakeholderů na byznysové úrovni.
- Pro Ústecký kraj se jako velmi přínosné ukazuje zapojení do stěžejních vodíkových platform na evropské úrovni – Hydrogen Europe Association a S3 Hydrogen Valleys Partnership. Díky aktivnímu zapojení do jejich fungování (které čítá vedle tradičních eventů jako jsou Hydrogen Valleys Days nebo European Hydrogen Week i množství jednání specificky ustavených tematických pracovních skupin) je zajištěn komplexní přehled o vodíkovém dění v rámci Evropy (i mimo ni) a kontakt se všemi nejpodstatnějšími a nejnovějšími informacemi s danou oblastí souvisejícími, resp. kontakt a komunikace se všemi relevantními vodíkovými stakeholdery na evropské i světové úrovni.

c) Jaká je vize role regionu v národní/evropské vodíkové ekonomice?

- Ústecký kraj je v rámci národní debaty o vodíkové ekonomice vnímán jako jeden z nejperspektivnějších regionů. Specifický význam jeho role se odvíjí od historicky podmíněné kombinace existující průmyslové základny, energetické infrastruktury a transformační dynamiky spjaté s postupujícím útlumem těžby a energetického využití uhlí.

- Na národní úrovni má kraj jedinečné předpoklady pro naplnění konceptu „vodíkového údolí“, tedy komplexního ekosystému zahrnujícího výrobu, distribuci, využití a výzkum vodíku. Těžištěm je chemický a petrochemický průmysl, kde vodík již dnes představuje klíčovou surovinu a kde existuje okamžitý potenciál pro nahrazení šedého vodíku vodíkem nízkouhlíkovým či obnovitelným. Vedle průmyslu je akcentována také role regionu v čisté mobilitě (autobusy, těžká doprava, železnice, potenciálně i lodní doprava na Labi) a v budoucnu též v energetice (akumulace a špičkové zdroje).
- Na evropské úrovni je ambicí Ústeckého kraje zapojení do vznikající páteřní sítě European Hydrogen Backbone prostřednictvím přeshraničních plynovodních propojení s Německem. Geografická poloha přímo u saských hranic, existence tranzitních plynovodů a logistické zázemí (silnice, železnice, vodní cesta) činí z regionu přirozený meziregionální uzel pro obchod, přepravu a spotřebu vodíku ve střední Evropě. Evropská dimenze potenciálu regionu je akcentována a rozvíjena zapojením regionu do přeshraničních (HZwo), resp. nadnárodních partnerství (Hydrogen Europe Asociation, S3 Hydrogen Valleys Partnership).
- Součástí vize je rovněž rozvoj výzkumných a vzdělávacích kapacit (a to jak na středoškolské – viz ESOZ Chomutov, tak vysokoškolské úrovni – Univerzita J. E. Purkyně, ČVUT Děčín), které mají posílit inovační roli kraje a zajistit kvalifikovanou pracovní sílu pro rozvíjející se odvětví. Vodíková platforma Ústeckého kraje slouží jako koordinační centrum pro propojení průmyslu, samospráv a akademické sféry.

PŘÍLOHA 2 – VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ – MOBILITA

V říjnu 2025 proběhlo v koordinaci Vodíkové platformy Ústeckého kraje dotazníkové šetření zjišťující současný stav vozového parku v jednotlivých dopravních podnicích Ústeckého kraje. Dotazník dále zjišťoval, v kterém roce je plánována obnova vozového parku, jaký bude pohon budoucích vozidel a jestli má daný dopravní podnik strategii ozeleňování vozového parku.

Získané informace z 6 dopravních podniků kraje byly analyzovány a poslouží jako podklad pro:

- 1. Aktualizaci Vodíkové strategie Ústeckého kraje – data poslouží jako podklad k tvorbě obsahu strategie a specificky pak možných aktivit / opatření, které budou moci být ve vztahu k vodíkové mobilitě v Ústeckém kraji v dalších letech rozvíjeny
- pokračující intenzivní komunikaci se zástupci státu – analýza potřeb dopravních podniků bude využita v komunikaci se zástupci MPO, MŽP, MMR, MD a dalších relevantních národních stakeholderů při prosazování specifických podpůrných mechanismů pro možný rozvoj vodíkové mobility (investiční podpora, provozní podpora a další mechanismy podpory)
- Pro další komunikaci a spolupráci se zástupci dopravních podniků v Ústeckém kraji - např. pro potřeby diskusí nastavení / aktualizaci koncepce potřeb obnovy vozového parku a/nebo jeho dekarbonizace.

V textu dále jsou analyzována data dotazníku a s respektem k nim jsou pak vyvozovány závěry/doporučení. Nejprve je analyzován současný stav vozového parku, počet provozovaných vozidel s rozdělením dle pohonu aj. Dále je zařazen přehled infrastruktury (nabíjecích míst, čerpacích stanic apod.). Následně jsou analyzovány plány dopravních podniků na obměnu a ozeleňování vozového parku. Další sekce se věnují vodíkové mobilitě a to plánům a požadavkům na vodíkovou mobilitu a náhledu dopravních podniků na další vývoj.

1. Data a výsledky

Dotazník probíhal prostřednictvím formuláře v Google Forms, kdy byl odkaz na dotazník rozeslán zástupcům jednotlivých dopravních podniků s žádostí o vyplnění. Data se podařilo získat od všech dopravních podniků provozujících městskou hromadnou dopravu v Ústeckém kraji. Kontaktování byli i menší dopravci a soukromé subjekty věnující se autobusové přepravě osob. U menších subjektů nicméně zájem o vyplnění dotazníku nebyl, neboť vodíková mobilita je zatím v rané fázi vývoje a není ji tak v současné době možné v podmínkách ČR provozovat

způsobem, na který jsou dopravci zvyklí u dieselových autobusů, resp. způsobem, který by byl v tuto chvíli pro menší dopravce zajímavý.

Výsledná data byla uložena ve formě souboru .csv a byla následně zpracována v programu Microsoft Excel.

Hodnocení tedy vychází exkluzivně z dat dopravního podniku kraje, provozovatelů městské hromadné dopravy, konkrétně tedy těchto společností:

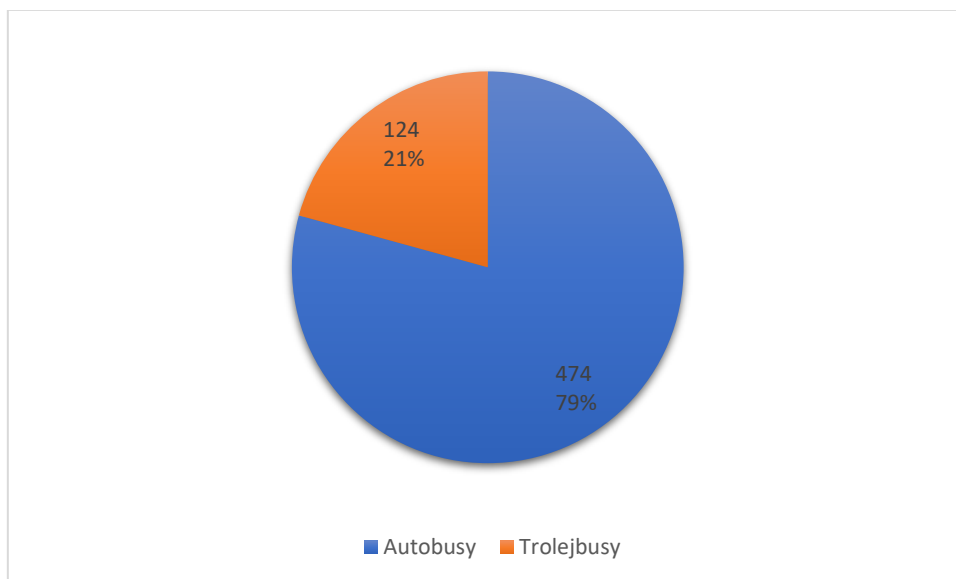
- Městská doprava Teplice, p.o.
- Dopravní podnik města Děčína, a. s.
- Dopravní společnost Ústeckého kraje, příspěvková organizace
- Dopravní podnik města Mostu a Litvínova, a.s.
- Dopravní podnik města Ústí nad Labem a.s.
- Dopravní podnik měst Chomutova a Jirkova a. s.

2. Struktura vozového parku

V dopravních podnicích Ústeckého kraje se provozují klasické autobusy a tam, kde to infrastruktura umožňuje (přítomnost trolejí), také trolejbusy. Celkový počet vozidel, tedy autobusů a trolejbusů, vyplývajících z dotazníkového šetření je 598. Jednotlivé počty vozidel dle jednotlivých dopravních podniků shrnuje Tabulka 24. Data ukazují, že trolejbusy tvoří zhruba pětinu vozového parku. Podíl vozidel ukazuje Obrázek 6.

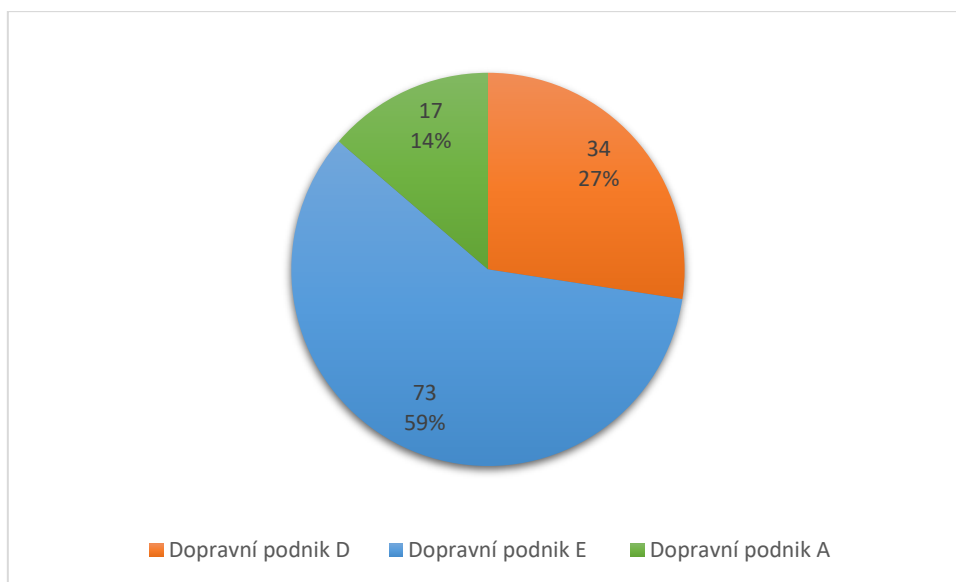
Tabulka 24 - Souhrn vozidel (autobusů a trolejbusů) za jednotlivé dopravní podniky.

Dopravní podnik	Autobusy	Trolejbusy	Součet
Dopravní podnik F	208	0	208
Dopravní podnik D	10	34	44
Dopravní podnik C	106	0	106
Dopravní podnik B	53	0	53
Dopravní podnik E	64	73	137
Dopravní podnik A	33	17	50
Součet	474	124	598



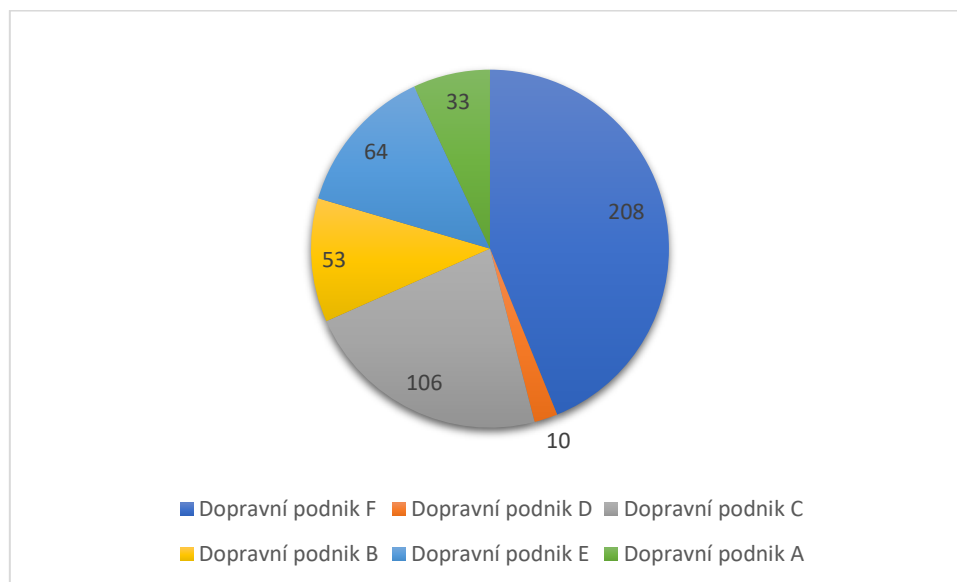
Obrázek 6 - Podíl autobusů a trolejbusů na celkovém složení vozového parku dopravců v Ústeckém kraji

Trolejbusy jsou provozovány třemi dopravními podniky, jak ukazuje Obrázek 7. Nejvíce vozů provozuje dopravní podnik E. Trolejbusy zde tvoří víc jak polovinu vozového parku (53 %, 73 vozů ze 137). V případě dopravního podniku D tvoří trolejbusy dokonce 77 % vozového parku (34 vozů ze 44). Dopravní podnik A provozuje 17 vozů, což odpovídá 34 % vozového parku (z 50).



Obrázek 7 - Provozované trolejbusy dle dopravních podniků

Autobusů je celkově mezi dopravci provozováno 474 ks. Počet vozů v jednotlivých dopravních podnicích uvádí Tabulka 24 a Obrázek 8. Největším dopravním podnikem z hlediska počtu autobusů (i celkově) je dopravní podnik F s flotilou 208 vozů (společnost neprovozuje trolejbusy). Nejmenším je dopravní podnik D, která provozuje 10 autobusů a 34 trolejbusů, celkově tedy 44 vozů.

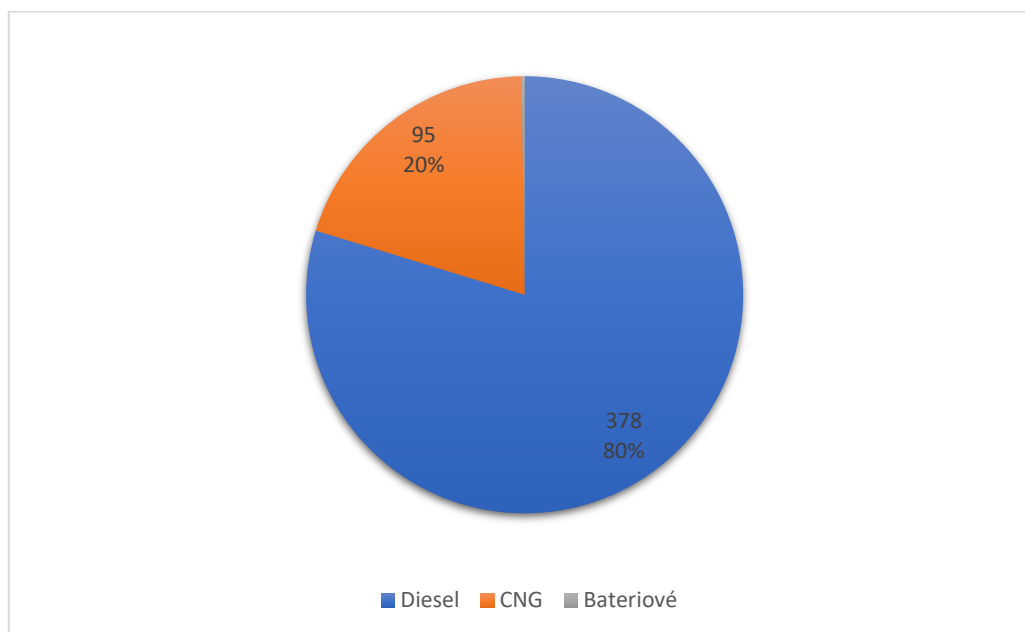


Obrázek 8 - Počet autobusů dle jednotlivých dopravních podniků.

Rozdělení autobusů dle pohonu shrnuje Tabulka 25, resp. Obrázek 4. Je zcela zřejmé, že dominantním druhem pohonu autobusů je vznětový, tedy dieselový motor. Pětinu vozového parku tvoří autobusy na stlačený zemní plyn, CNG. V kraji je v současnosti provozován jediný bateriový autobus, a to v rámci flotily dopravního podniku C. Žádné vozy na LPG nejsou v kraji provozovány, stejně tak zde chybí hybridní či vodíkové vozy. Jak bylo nicméně ukázáno výše, v provozu je 124 trolejbusů, tedy vozů s elektrickým pohonem.

Tabulka 25 - Rozdělení autobusů dle pohonu

Dopravní podnik	Diesel	CNG	LPG	Bateriové	Hybridní	Vodík	Trolejbusy
Dopravní podnik F	208	0	0	0	0	0	0
Dopravní podnik D	10	0	0	0	0	0	34
Dopravní podnik C	105	0	0	1	0	0	0
Dopravní podnik B	27	26	0	0	0	0	0
Dopravní podnik E	17	47	0	0	0	0	73
Dopravní podnik A	11	22	0	0	0	0	17
Součet	378	95	0	1	0	0	124



Obrázek 9 - Rozdělení autobusů dle pohonu.

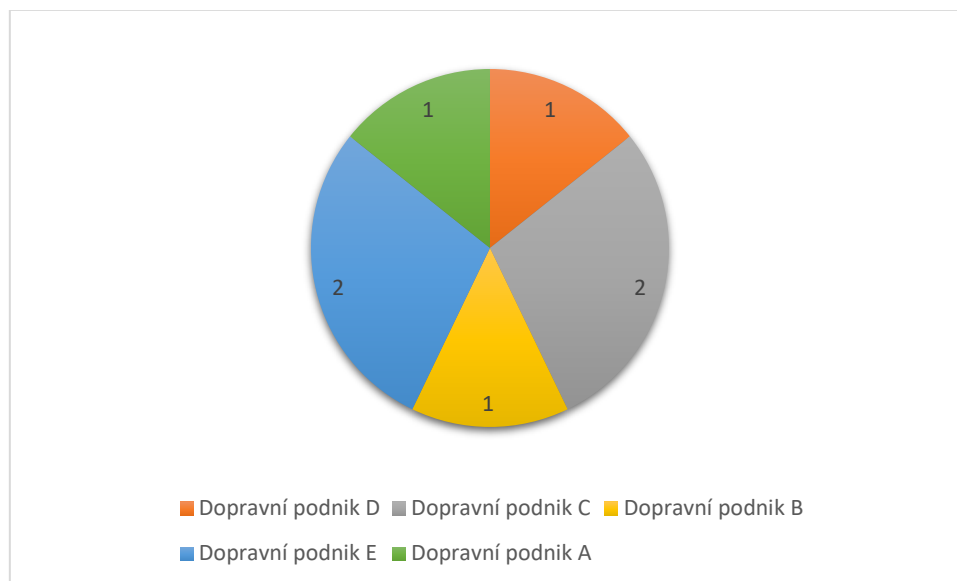
3. Infrastruktura dopravních podniků

V předcházející sekci byla popsána struktura vozového parku jednotlivých dopravních podniků. V této sekci je hodnocena infrastruktura podniků, tj. vybavenost dopravních podniků prvky, které jim fakticky umožňují flotilu dopravních prostředků provozovat.

Jak bylo ukázáno výše, většina autobusů provozovaných dopravními podniky v kraji využívá jako palivo naftu/diesel. Pro plnění vozů je potřeba zajištění základní infrastruktury, čerpací stanice, kde je možné autobusy pravidelně plnit. Počet čerpacích stanic, které mají jednotlivé dopravní podniky k dispozici, uvádí Tabulka 26 a Obrázek 10.

Tabulka 26 - Shrnutí čerpacích míst dostupných pro jednotlivé dopravní podniky

Dopravní podnik	Počet čerpacích stanic (vč. CNG, LPG)
Dopravní podnik F	0
Dopravní podnik D	1
Dopravní podnik C	2
Dopravní podnik B	1
Dopravní podnik E	2
Dopravní podnik A	1
Součet	7



Obrázek 10 - Počet čerpacích stanic dle jednotlivých dopravních podniků.

S výjimkou dopravního podniku F mají dopravní podniky k dispozici alespoň 1 čerpací stanici. Dopravní podnik E a dopravní podnik C disponují dvěma stanicemi. Dopravní podnik F nemá vlastní čerpací stanici pohonných hmot (PHM) a plnění vozů probíhá u pronajímatelů areálu (DPmUL, DPmDC, BusCom, Ekobus) a na veřejných čerpacích stanicích ORLEN.

Zjišťováno bylo také, zda-li podniky disponují nabíjecími místy pro bateriové autobusy. Dopravní podnik C disponuje 2 AC nabíjecími místy o výkonu 22–50 kW pro autobusy, zároveň také provozuje jediný bateriový vůz na území kraje. Další podniky nabíjecími místy daného či vyššího výkonu nedisponují.

4. Plány rozvoje – obnova vozového parku

Obnova autobusového vozového parku je klíčová pro zajištění technické spolehlivosti a energetické efektivity dopravy. Obnova dále zvyšuje bezpečnost a kvalitu dopravy a zároveň udržuje emise na přípustné úrovni. Obnova vozového parku dopravních podniků je nicméně proces, který se řídí jak technickými, tak legislativními faktory.

[Data ACEA](#) uvádí stáří autobusů provozovaných v evropských podmínkách 12,5 roku u dieselových, nicméně v některých zemích dosahuje až 18 let. Elektrobusesy mají životnost [10 i více let](#), v závislosti na opotřebením trakčních, LTO, baterií. Aby se minimalizovaly nárazové investice a udrželo průměrné stáří flotily na přijatelné úrovni, dochází k pravidelné obnově části vozového parku dopravních podniků. [Studie Basco&T](#) uvádí, že v Evropě je míra obnovy

vozového parku v jednotlivých zemích v rozsahu 3–10 % vozového parku ročně. Nicméně hodnoty kolem 3 % se považují za neudržitelné a doporučuje se širší obnova parku.

Do této praxe však stále více vstupují požadavky na dekarbonizaci dopravy. Evropská směrnice (EU) 2019/1161 – Clean Vehicles Directive stanovuje povinné minimální podíly „čistých vozidel“ (elektrických, vodíkových, plug-in hybridních) při veřejných zakázkách. Pro Českou republiku to znamená, že do roku 2030 musí být minimálně 33 % bezemisních. Tyto povinnosti byly implementovány do českého právního rámce prostřednictvím zákona č. 360/2022 Sb., který se vztahuje na nadlimitní veřejné zakázky a ukládá zadavatelům povinnost vykazovat plnění těchto cílů.

Výsledkem je, že strategie obnovy vozového parku se již nemůže opírat pouze o ekonomické a technické parametry, ale musí reflektovat postupný přechod k bezemisním technologiím. Dopravní podniky tak stojí před úkolem sladit tradiční cykly obnovy s legislativními požadavky a dostupnými dotačními programy, aby zajistily nejen provozní spolehlivost, ale i soulad s cíli EU jako např. Fit for 55.

V nejbližších letech je plánována částečná obnova parku u všech dopravních podniků. Plánovaná obměna vozů za jednotlivé dopravní podniky je shrnuta v následující tabulce.

Z dat uvedených v Tabulka 27 vyplývá, že v nejbližších letech je plánována obměna u všech dopravců, v některých případech se jedná i o zásadnější obměnu dosahující až 40 % celkového vozového parku. V této fázi se neočekává zásadnější přechod k bezemisní mobilitě, spíše o náhradu vysluhujících vozidel.

Tabulka 27 - Plánovaná obměna vozového parku dle jednotlivých dopravních podniků.

Rok	Dopravní podnik	Počet vozů	% vozového parku*
2025	Dopravní podnik D	17	39
	Dopravní podnik A	1x CNG, 2 x trolejbus	6
2026	Dopravní podnik C	8	8
	Dopravní podnik B	21	40
2027	Dopravní podnik F	22	11
2030	Dopravní podnik města E	-	-

* z celkového počtu vozidel (autobusů i trolejbusů)

5. Dekarbonizační strategie dopravy

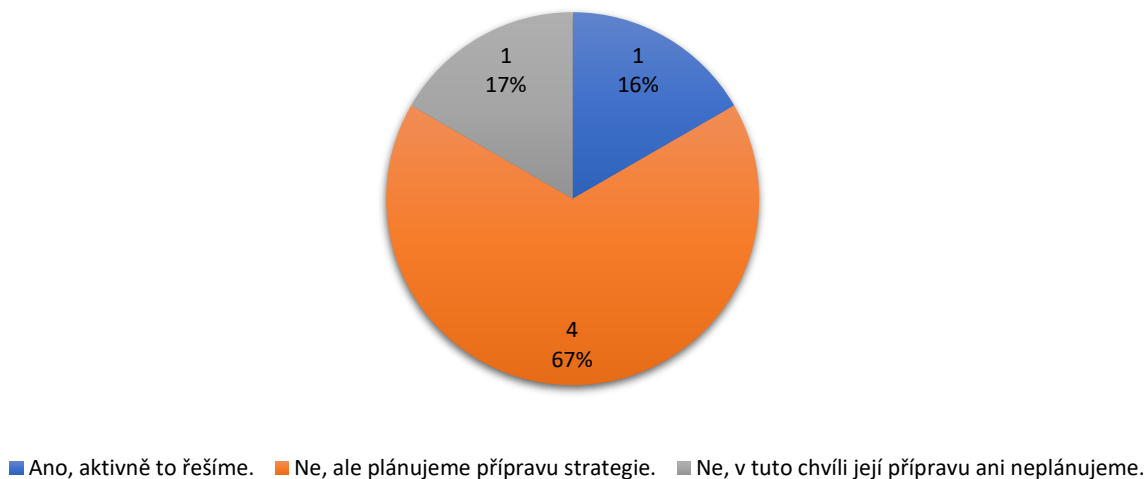
Evropská unie dlouhodobě usiluje o snížení emisí skleníkových plynů v dopravě, která patří mezi klíčové zdroje znečištění ovzduší i emisí CO₂. V rámci balíčku Fit for 55 si EU stanovila cíl

snížit emise do roku 2030 o 55 % oproti úrovni roku 1990, což se výrazně dotýká i městské mobility. Postupně se zpřísňují emisní limity a zavádějí se přísnější Euro normy pro vozidla, které regulují množství škodlivin vypouštěných do ovzduší. Součástí strategie je také plánovaný zákaz prodeje nových vozidel se spalovacími motory od roku 2035, čímž se podporuje přechod na bezemisní technologie, zejména elektromobilitu a vodíkový pohon. Tyto kroky jsou doplněny iniciativami na podporu veřejné dopravy, sdílené mobility a rozvoje infrastruktury pro alternativní paliva, aby města mohla plnit klimatické cíle a zlepšovat kvalitu života obyvatel.

Snahy EU o snižování emisí vytváří tlak na dopravce a dopravní podniky a jedním z důležitých bodů dotazníku bylo zjištění, jak dopravní podniky vnímají a reagují na aktuální trendy v oblasti dekarbonizace dopravy.

Jak ukazuje Obrázek 11, dopravní podniky jsou si vědomy situace a plánují přípravu dekarbonizační strategie podniku. Aktivně strategii řeší dopravní podnik B, kde je strategie již v přípravě a očekává se její dokončení začátkem roku 2026. Dopravní podnik také nad rámec obnovy vozového parku plánuje náhradu 38 autobusů za bateriové vozy.

Ostatní dopravní podniky jsou v různé fázi příprav a očekávají přípravu dekarbonizační strategie během roku 2026. Vlastní strategii neplánuje dopravní podnik A, nicméně i ten vychází ze strategie zákona č. 360/2022 Sb, Zákona o podpoře nízkoemisních vozidel prostřednictvím zadávání veřejných zakázek a veřejných služeb v přepravě cestujících. Dopravní podnik A počítá zejména se zdroji – zemní plyn, elektřina. Strategie zajištění, tedy plán, jak zajistit dostupnost vozidel včas a za předem dohodnutých podmínek, je řešen 2 roky dopředu dle smluv.



Obrázek 11 - Plány dopravních podniků na snižování emisí

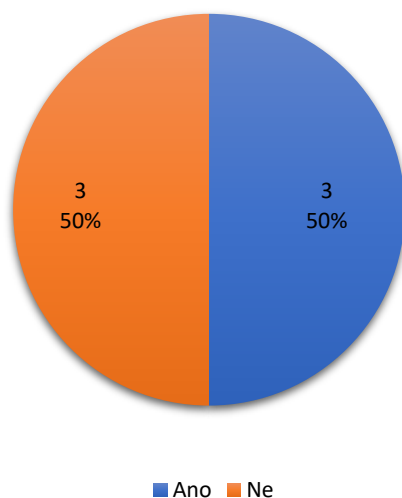
Podniky zmiňují ve svých dekarbonizačních úvahách zejména přechod na bateriové vozy. Jako způsob zajištění bezemisní městské dopravy byla také nicméně uvažována i vodíková mobilita.

Jak ukazuje Obrázek 12, vodíková mobilita byla blíže zkoumána a tři dopravní podniky, polovina celkového množství, si provedla vlastní ekonomickou rozvahu.

Z vyjádření podniků vyplývá, že v současné situaci není vodík konkurenceschopný ostatním způsobům dopravy a není tak uvažováno bezprostřední nasazení vodíkových autobusů v kraji. Dopravní podnik F uvažuje o nasazení 10 vodíkových autobusů v období od roku 2029, pokud to situace dovolí.

Na dotaz, v čem spočívají hlavní překážky nasazení vodíkové mobility, dopravní podniky uvádí následující důvody:

- Drahý vodík (akceptovatelná cena je dle dopravního podniku F, 80 CZK/kg H₂ (cca 3.3 EUR/kg H₂), příp. 800 CZK/100 km (cca 33 CZK/100 km). Dle dopravního podniku B, by měla být cena vodíku paritní s elektřinou).
- Drahé autobusy (Vysoký CAPEX)
- Drahá a nedostupná infrastruktura, včetně samotného vodíku
- Technické možnosti vozidel
- Financování – podpora určitého druhu vodíku
- Nároky na technické zázemí, předpisy, údržba, plnicí technologie, účinnost.



Obrázek 12 - Úvahy o vodíkové mobilitě v dopravních podnicích

6. Diskuse a závěr

Provedené dotazníkové šetření ukazuje, že dopravní podniky v současnosti provozují zejména klasické dieselové autobusy a v některých případech trolejbusy. Dopravní podniky jsou si

vědomy tlaků na dekarbonizaci dopravy a v blízké době (následujících letech) se již uvažuje o postupném přechodu na nízkoemisní (CNG) či bezemisní (bateriové vozy) alternativy.

Vodíková mobilita byla dopravními podniky zvažována, v některých případech si podniky realizovaly i vlastní ekonomickou rozvahu provozu. Nicméně žádný podnik v blízké době nasazení vodíku neuvažuje. Pouze dopravní podnik F uvažuje o nasazení cca 10 ks vodíkových autobusů, ale až v roce 2029, pokud to situace na trhu dovolí.

Jako hlavní překážky nasazení vodíku jsou vnímány vysoké náklady na vodík i samotné autobusy, nedostatečná infrastruktura a zvýšené (či odlišné) požadavky na údržbu.

Aby byl vodík vnímán jako atraktivní pro dopravní podniky, je nutné zajistit dostupnost vodíku za přijatelnou cenu a vhodný model financování vozů a infrastruktury.

Očekávání, že vodík dosáhne ceny 80 CZK/kg H₂ (cca 3.3 EUR/kg H₂) jsou s velkou pravděpodobností v nejbližších letech zcela nereálná. Např. projekt dopravy vodíku z Dánska přes Německo a přes Ústecký kraj do ČR uvažuje cenu vodíku za cca 7 Eur/kg (neuvažuje náklady na dočištění vodíku v cíli). Nicméně s postupným růstem cen pohonných hmot, například v důsledku emisních povolenek EU ETS 2, by mohla být v určitých scénářích parita cen dosažena (zvláště pokud by do kalkulací měly vstupovat např. i celospolečenské náklady spojené s využíváním fosilních paliv).

Model financování je dalším zásadním prvkem v úvahách o nasazení vodíkové mobility. Programy podpory by měly mít možnost kombinovat investice do nákupu vodíkových vozů a do řešení nezbytné doprovodné infrastruktury. Dopravní podniky potřebují podpořit nejen nákup vozů a stavbu vodíkových plniček, ale také např. úpravu dílen (zde je nutno v některých případech aktivně jednat i s pronajímateli areálů, kde se nyní dílny nacházejí) a celkově technického zázemí. Zásadní je také lokalita, kde je možné vodík čerpat. Pokud bude podporována výstavba vodíkových stanic pouze dle AFIR a sítě TEN-T, řada podniků by neměla k takovéto infrastruktuře přístup a jako o to významnější by se jevila potřeba podpory integrovaných projektů.

S ohledem na uvedená zjištění lze konstatovat, že vhodné úpravy ve vztahu k mechanismu finančních podpor rozvoje vodíkové mobility v rámci veřejné dopravy by mohly představovat např.:

- **Rozšíření národních a regionálních dotačních titulů** (např. OPD, Modernizační fond) tak, aby nebyly vázány pouze na TEN-T koridory.
- **Zavedení specifických výzev pro menší dopravní podniky** a regionální dopravce, které obsluhují oblasti menších měst.
- **Umožnit realizaci pilotních fází rozvoje vodíkové mobility v rámci veřejné dopravy, která by nepodmiňovala provoz využitím pouze obnovitelného (RFNBO) vodíku.**

- Podporovat **leasingové modely** pro vodíková vozidla, aby se snížila bariéra vysokých pořizovacích nákladů.
- **Decentralizované plnicí stanice** – menší H₂ stanice napojené na obnovitelné zdroje
- **Mobilní plnicí jednotky** pro flexibilní zásobování dopravních podniků v odlehlých regionech.
- Využití **spolupráce s průmyslovými podniky** (chemický průmysl, rafinerie) pro sdílení infrastruktury.
- Zapojení **dopravních podniků do mezinárodních projektů** (Horizon Europe, CEF) pro sdílení know-how.
- **Koordinace s kraji** – začlenit vodík do plánů udržitelné mobility (SUMP).
- **Technická podpora při přípravě projektů** – metodiky, vzorové studie proveditelnosti.

7. Další zjištění vyplývající z dotazníku

Pořizovací náklady nových vozů:

Diesel – od 6,5 mil. Kč (autobus 8m) do 10 mil. Kč (18m kloubový autobus)

CNG 12m: 7,3 mil. Kč + diagnostika, školení.

Bateriový autobus: 14,9 mil. Kč

Trolejbus bateriový 18,75 m: 21,6 mil. Kč + diagnostika, školení.

Další udávané hodnoty: 12 mil. Kč, 15–17 mil. Kč (za CNG?)

PŘÍLOHA 3 – IDENTIFIKOVANÉ BARIÉRY

Níže naleznete seznam vybraných bariér, které zazněly na kulatých stolech konaných v průběhu roku 2025.

8. Legislativní a regulační bariéry

- Příliš přísná pravidla výroby RFNBO vodíku (více viz [LEGISLATIVNÍ RÁMEC NA EVROPSKÉ ÚROVNI A LEGISLATIVNÍ BARIÉRY ROZVOJE UPLATNĚNÍ VODÍKU](#))
 - Nemožnost využití nízkouhlíkového vodíku k plnění cílů – lze využít pouze obnovitelný vodík
 - Chyb legislativní rámec pro provozní podporu – absence mechanismů pro provozní (OPEX) podporu
 - Povinné zjišťovací řízení EIA pro elektrolyzéry – zdlouhavé povoloovací procesy
 - Fragmentace bezpečnostních norem – chybí harmonizované standardy
 - Omezené převody záruk původu mimo plynárenskou soustavu

9. Finanční a ekonomické bariéry

- Nedostatečná nebo nevhodně strukturovaná finanční podpora – fragmentace dotačních programů
- Složitost a rozptýlenost dotačních programů – nutnost žádat o podporu na každou část řetězce zvlášť
- Neprovozanost dotačních titulů z různých ministerstev (MPO, MP, MD)
- Chybí provozní podpora – absence mechanismů pro podporu po uvedení do provozu
- Státní mechanismy nezajišťují sdílení ekonomického rizika – slabá ochrana soukromých investorů
- GBER omezuje podporu pouze na RFNBO vodík – vyloučí nízkouhlíkový vodík
- GBER omezuje podporu plnicích stanic podmínkou RFNBO od 2035 – časová omezení
- GBER neumožňuje provozní podporu kromě malých projektů – slabá podpora provozu
- Dlouhá doba notifikace CEEAG EVB – zdlouhavé schválení
- EVB neumožňuje kumulaci s investičními dotacemi
- Omezené maximální výše podpory EVB
- Vysoká cena výroby obnovitelného vodíku – bez dotací není ekonomicky rentabilní
- Nízký potenciál výnosnosti OZE v ČR – omezená účinnost obnovitelných zdrojů

- Vysoké pořizovací náklady na vodíková vozidla – překážka pro mobilitu
- Vysoké provozní náklady vodíkových vozidel – údržba a provoz
- Vysoká investiční náročnost plnicích stanic
- Vysoké náklady na dopravu vodíku trailery
- Vysoké náklady na skladování vodíku

10. Tržní bariéry

- Absence funkčního trhu a poptávky bez garantované spotřeby
- Nedostatečná poptávka – bez garantované poptávky není investice smysluplná
- Obtížnost konkurence s šedým vodíkem
- Nedostupnost vodíkových nákladních vozidel – nedostatečná nabídka na trhu

11. Technologické a infrastrukturní bariéry

- Citlivost palivových článků na kvalitu vodíku
- Nekompatibilita plynových zařízení s vyšším blendem (nad 20% vodíku)
- Nutnost revize spotřebičů a rozvodů při blendingu

12. Strategické a politické bariéry

- Nedostatečná politická podpora – chybí jasné politické rozhodnutí
- Mění se pravidla dotačních výzev – nepředvídatelnost
- Nejasnosti v certifikaci zeleného vodíku

13. Datové a informační bariéry

- Chybí data ohledně výroby a spotřeby vodíku v území

14. Personální bariéry

- Nárůst nároku na personální kapacity
- Chybějící profese spojené s vodíkovým hospodářstvím – nedostatek specialistů
- Potřeba rozšíření stávajících profesí o nové kompetence

PŘÍLOHA 4 – SOUHRNNÁ TABULKA PROJEKTŮ TÝKAJÍCÍCH SE VODÍKU V ÚSTECKÉM KRAJI

Tabulka s projekty plánovanými v Ústeckém kraji v byla zkompileována na základě informací aktualizovaných k 20. listopadu 2025. Vzhledem k dynamickému charakteru vodíkového sektoru a průběžným změnám v přípravě a realizaci jednotlivých projektů se tabulka bude pravidelně aktualizovat.

Prosíme všechny aktéry, kteří mají k některému z uvedených projektů aktuálnější nebo upřesňující informace, aby je průběžně zasílali na e-mail Hospodářské a sociální rady Ústeckého kraje: sekretariat@hsr-uk.cz pro zapracování do dalších aktualizací přehledu.

Projekt	Nositel/řešitel	Popis	Předpokládaný rok realizace	Aktivní/neaktivní [1/0]
Sunrise	Sunrise GH2 Energy Holding	Výroba obnovitelného vodíku nebiologického původu (RFNBO) v tranzitním regionu Ústeckého kraje - projekt zahrnuje výstavbu rozsáhlého parku větrných (VTE) a fotovoltaických elektráren (FVE), které budou sloužit jako klíčové zdroje obnovitelné energie pro výrobu vodíku.		1
Výstavba zařízení pro výrobu zeleného vodíku Chomutov	SOLAR PROPERTY QUATRO s.r.o.	Výroba obnovitelného vodíku nebiologického původu (RFNBO)		1
Elektrolýza v areálu Hlubina	Hydrogen Production	Výroba obnovitelného vodíku nebiologického původu (RFNBO)		1
Hyflex	Smart Energies Hydrogen a.s.	Výroba obnovitelného vodíku nebiologického původu (RFNBO)	2030	1

H2HUB Litvínov	Orlen Unipetrol	Výroba obnovitelného vodíku nebiologického původu (RFNBO)	2030	1
Projekt na výstavbu elektrolyzérů společnosti Sev.en	Sev.en Inntech	Výroba obnovitelného vodíku nebiologického původu (RFNBO)	2030	1
Dočištění bioplynu na biometan - s následnou výrobou obnovitelného vodíku z biometanu + stlačení - se zachytáváním a zkapalněním LCO₂, jakožto opcí.	AIR PRODUCTS spol. s r.o.	Na konkrétní bioplynové stanici v Ústeckém kraji je zpracovávám biologický materiál ať už BRKO nebo odpady potravin nebo odpad zemědělský. Generovaný bioplyn je nyní částečně použit na výrobu elektrické energie a tepla na místě pro pokrytí spotřeby vlastní bioplynové stanice. Před fází projektu, která není součástí rozsahu AIR PRODUCTS, zahrnuje modernizaci bioplynové stanice a navýšení její zpracovatelské kapacity, kdy vyrobený bioplyn bude využit i pro pokrytí energetických vstupů v souvislosti s tímto projektem.	2027	1
Plnicí stanice Litvínov - H₂ pro trailery + akumulace	ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.	Velkokapacitní stáčecí stanice na vodík v areálu Chemparku ORLEN Unipetrol v Litvínově Záluží. Stanice bude sloužit pro účely stáčení vodíku do trailerů nebo železničních kontejnerů a jeho přepravu dále ke spotřebiteli nebo do vodíkových veřejných plnicích stanic (pro rozvoj vodíkové mobility). Součástí technologie je zařízení pro kompresi a skladování vodíku. Jde o neveřejnou infrastrukturu (která je	2027	1

		však nezbytný článek ve vodíkovém hodnotovém řetězci).		
Zefektivnění distribuce vodíku (vysoký tlak 500 bar a více)	AIR PRODUCTS spol. s r.o.	Modernizace/zefektivnění distribuce vodíku z důvodu zvýšení efektivity dopravy (výrazný nárůst objemu převáženého vodíku); tj. nákup vysokotlakých bateriových vozů, které mohou rovněž sloužit i vysokotlaký zásobník	2026	1
Využití distribučních vozidel jako zásobníků energie (k zefektivnění distribuce a snížení ztrát z důvodu přečerpávání)	AIR PRODUCTS spol. s r.o.	Modernizace distribuce a skladování vysokotlakého vodíku kvůli zvýšení efektivity dopravy a eliminaci ztrát energie z důvodu přepouštění do zásobníků v místě spotřeby.	2026	1
Potenciál využití vodíku pro dekarbonizaci městské hromadné dopravy v Mostě, Litvínově a okolí	Statutární město Most	Dekarbonizace prostředků městské hromadné dopravy Dopravního podniku města Mostu a Litvínova s využitím potenciálu dodávek obnovitelného vodíku, ideálně s využitím kapacit výroby obnovitelného vodíku v nejbližším okolí.		1

Rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji	HSR-ÚK	Rozvoj ÚK jako „vodíkového údolí“ a tvorba strategických dokument podporujících tento rozvoj.	11/24-04/29	1
H2CE - Posilování regionů ve střední Evropě k zavádění vodíkových řešení	JSPD Brandenburg	Cílem je podpora rozvoje strategického plánování a implementace H2 řešení v zemích střední Evropy.	04/23-03/26	1
Hydrogen Inland Valley - HI2	WIVA P&G	Cílem je vytvoření vodíkového údolí v Rakousku, dekarbonizace průmyslu - v Ústeckém kraji by mělo být možno následně ověřovat / replikovat přístupy, které byly úspěšně implementovány v Rakousku.	02/25-2028	1
GET	UJEP	Cílem je modernizace vzdělávacích programů, posílení spolupráce s průmyslem a podpora inovací v oblasti udržitelné energetiky vč. stavby studijně-testovacího elektrolyzéro pro výrobu RFNBO vodíku v lokalitě bývalého hnědouhelného dolu Centrum.	01/24-12/27	1
Synergys	Univerzita Karlova	Cílem je testování a optimalizace propojení obnovitelných zdrojů energie a jejich integrace do regionální energetické sítě.	01/23-2028	1
Výroba nemrznoucích složek chladících kapalin hydrogenolýzou přírodních polyolů za použití Cu nosičových katalyzátorů	ORLEN UniCRE a.s., CLASSIC Oil s.r.o., Masarykova univerzita /	Výroba nemrznoucích složek chladících kapalin hydrogenolýzou přírodních polyolů za použití Cu nosičových katalyzátorů	01. 01. 2024 - 31. 12. 2025	1

	Přírodovědecká fakulta			
Vývoj kryogenního turboexpandéru pro vodíkové zkapalňovače malé a střední velikosti	European Cryogenics s.r.o.	Vývoj kryogenního turboexpandéru pro vodíkové zkapalňovače malé a střední velikosti	01. 01. 2024 - 30. 11. 2025	1
Vývoj pokročilých fotokatalytických technologií pro nízkoenergetickou akumulaci a zpětnou konverzi energie ze "zeleného vodíku" prostřednictvím amoniaku	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze / Fakulta chemické technologie, LISS, akciová společnost, Západočeská univerzita v Plzni / Fakulta elektrotechnická	Vývoj pokročilých fotokatalytických technologií pro nízkoenergetickou akumulaci a zpětnou konverzi energie ze "zeleného vodíku" prostřednictvím amoniaku	01. 07. 2024 - 31. 12. 2029	1
Bezpečnostní koncept vodíkových technologií pro chytrá města a regiony	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava / Fakulta bezpečnostního inženýrství, ORLEN UniCRE a.s.	Bezpečnostní koncept vodíkových technologií pro chytrá města a regiony	01. 01. 2023 - 31. 12. 2026	1

Souhrnná tabulka projektů

<p>Národní centrum vodíkové mobility</p>	<p>Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., EGÚ Brno, a.s., ORLEN UniCRE/Unipetrol, Západočeská univerzita v Plzni, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Vysoké učení technické v Brně, DEVINN s.r.o., Česká vodíková technologická platforma z.s., Adast Systems, a.s., GREEN REMEDY, s.r.o., AIR PRODUCTS spol. s r.o., APT, spol. s r.o., České vysoké učení technické v Praze, ZEBRA GROUP s.r.o., SAKO Brno, a.s., TATSUNO EUROPE a. s.</p>	<p>Národní centrum vodíkové mobility</p>	<p>01. 01. 2023 - 31. 12. 2028</p>	<p>1</p>
<p>Syntéza vodíku z druhotné suroviny</p>	<p>ORLEN UniCRE a.s., ORLEN Unipetrol RPA s.r.o., Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.</p>	<p>Syntéza vodíku z druhotné suroviny</p>	<p>01. 02. 2023 - 31. 12. 2025</p>	<p>1</p>
<p>Národní centrum pro energetiku</p>	<p>Národní centrum pro energetiku</p>	<p>Národní centrum pro energetiku</p>	<p>01. 01. 2019 - 31. 12. 2022</p>	<p>0</p>

<p>Hydrothermochemická úprava bioodpadů na biouhel kombinovaná s odstraněním organických škodlivin a rizikových prvků</p>	<p>Národní centrum zemědělského a potravinářského výzkumu, v. v. i., MONTS s.r.o., WEKUS spol. s r.o.</p>	<p>Hydrothermochemická úprava bioodpadů na biouhel kombinovaná s odstraněním organických škodlivin a rizikových prvků</p>	<p>01. 01. 2018 - 31. 12. 2021</p>	<p>0</p>
<p>H2PLAZMON - Pokročilá plazmonová technologie pro výrobu, skladování a využití "zeleného" vodíku</p>	<p>Vysoká škola chemicko-technologická v Praze / Fakulta chemické technologie, LISS, akciová společnost, Západočeská univerzita v Plzni / Fakulta elektrotechnická, LISS, akciová společnost, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem / Přírodovědecká fakulta, Západočeská univerzita v Plzni / Fakulta elektrotechnická</p>	<p>H2PLAZMON - Pokročilá plazmonová technologie pro výrobu, skladování a využití "zeleného" vodíku</p>	<p>01. 09. 2018 - 31. 08. 2024</p>	<p>0</p>

Souhrnná tabulka projektů

<p>Centrum pokročilých chemických technologií realizovaných v Ústecko chomutovské aglomeraci</p>	<p>Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem / Fakulta životního prostředí, ORLEN UniCRE a.s.</p>	<p>Centrum pokročilých chemických technologií realizovaných v Ústecko chomutovské aglomeraci</p>	<p>01. 01. 2018 - 28. 02. 2023</p>	<p>0</p>
<p>Energetické využití brownfieldů Ústeckého kraje</p>	<p>Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem / Fakulta strojního inženýrství, České vysoké učení technické v Praze / Fakulta strojní, DIAMO, státní podnik, Palivový kombinát Ústí, státní podnik</p>	<p>Energetické využití brownfieldů Ústeckého kraje</p>	<p>01. 07. 2020 - 30. 06. 2023</p>	<p>0</p>
<p>ReH2gion (přeshraniční projekt vodíkových platforem ÚK a Saska)</p>	<p>HSR-ÚK</p>	<p>Projekt v přípravě - podpora rozvoje spolupráce vodíkových platforem Ústeckého kraje a Saska s cílem řešit rozvoj lokálních ostrovů pro výrobu vodíku.</p>	<p>V řešení</p>	<p>1</p>

PŘÍLOHA 5 – VODÍK V KONTEXTU VYBRANÝCH STRATEGICKÝCH PLÁNŮ NA ÚZEMÍ ÚSTECKÉHO KRAJE

V rámci Ústeckého kraje se plánuje řada významných projektů, které mohou ovlivnit rozvoj regionu, realizace níže uvedených strategických záměrů vytváří přirozenou poptávku a infrastrukturní předpoklady pro rozvoj vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji.

Železniční síť rychlých spojení

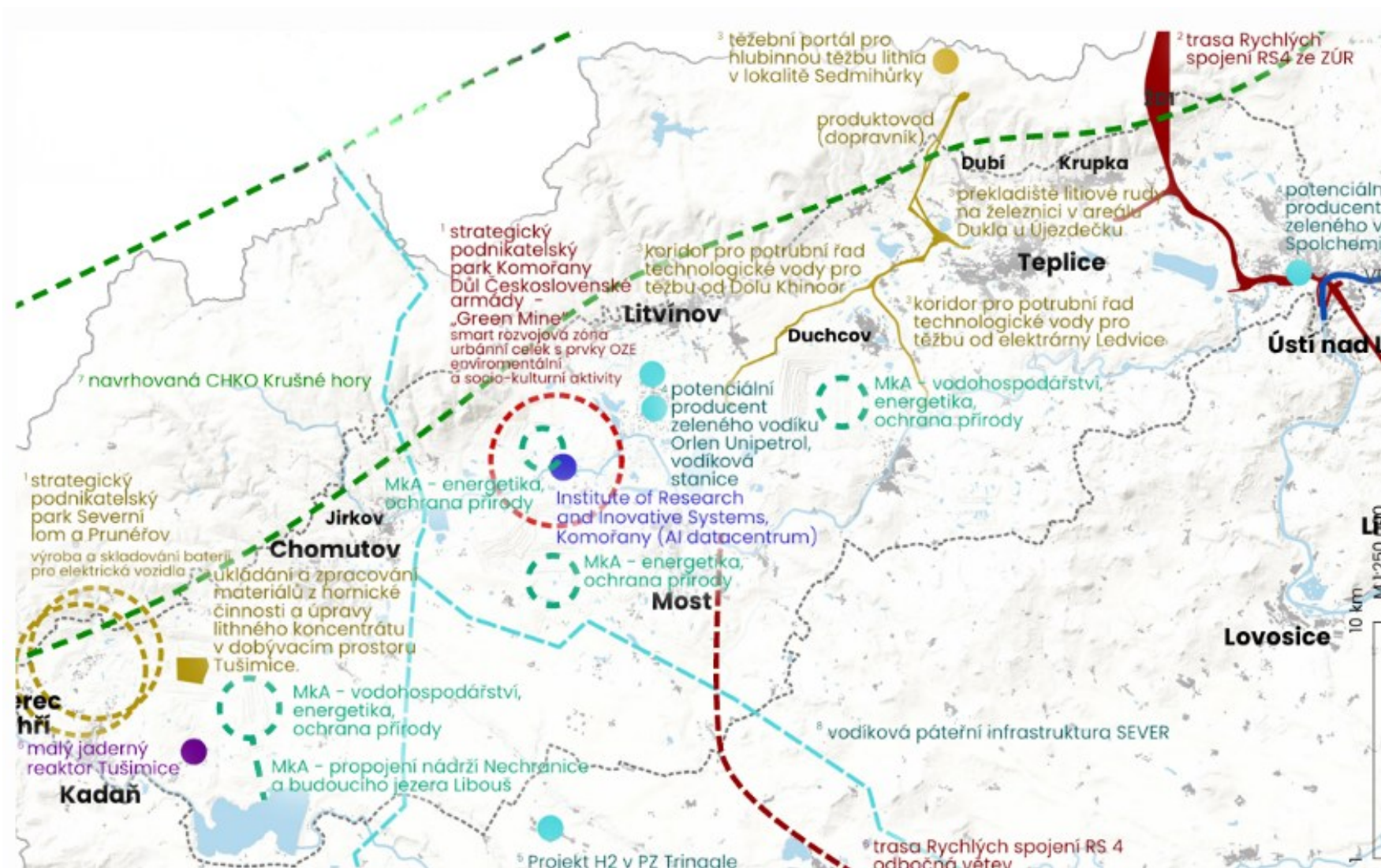
Jedním z klíčových záměrů je rozvoj rychlých železničních spojení v rámci evropské sítě TEN-T. Předpokládá se zkrácení času cesty mezi Prahou a Ústím nad Labem na 30 minut na trati RS 4 Praha – Ústí nad Labem – Drážďany pro osobní i nákladní dopravu. Plánuje se také odbočka do Mostu, která by posílila spojení západní části regionu s Prahou. Ačkoliv samotné vysokorychlostní soupravy budou elektrifikované, výstavba a provoz tratě RS 4 otevírá prostor pro vodíkové technologie v návazných oblastech – návazné mobilitě. Regionální vlaky na neelektrifikovaných tratích mohou zajišťovat bezemisní svoz cestujících z okolních oblastí k páteřní síti. Více o vodíkové železniční dopravě naleznete v kapitole

MOBILITA

Strategické investiční stavby

Jedná se o stavby pro výrobu a skladování definované v příloze č. 3 Liniového zákona. Tyto stavby mají rozlohu nejméně 45 ha a budou vymezené k tomuto účelu v územním rozvojovém plánu nebo v zásadách územního rozvoje. V Ústeckém kraji se jedná o strategické podnikatelské parky Komořany, Prunéřov a Severní Lom. Investoři přicházející do těchto parků budou muset plnit přísná ESG kritéria a vodík zde může sloužit jako bezemisní zdroj energie.

Vodík v kontextu vybraných strategických plánů na území Ústeckého kraje



Mapa 10:Strategické záměry v území, © RRA ÚK, TCÚK (2024)

Vodík v kontextu vybraných strategických plánů na území Ústeckého kraje

Těžba a zpracování lithia

V blízkosti řešeného území, na Cínovci, se nachází ložisko Lithia, jehož těžbu a zpracování od roku 2009 připravuje společnost GEOMET. Plány společnosti vymezují územní rozsah hlubinné těžby (dobývací prostor), areál portálu, ze kterého vedou štoly k ložisku, přepravní koridory (variantně), koridory pro zásobování technologickou vodou, areál zpracovatelského závodu a dočasné úložiště nevyužitých rud v Dole Nástup Tušimice. Do konce roku 2025 by měla být zpracována dokumentace EIA (těžba lithia a dopravníkové cesty, zpracovatelský závod).¹⁰⁷ Zpracovatelský závod vyžaduje vysoké teploty a vytváří tak potenciál pro využití vodíku při spolu spalování se zemním plynem, což by výrazně snížilo uhlíkovou stopu finálního produktu.

Malé a střední reaktory

Součástí úvah o posílení energetického mixu ČR je také zvýšení podílu energie z jaderných zdrojů. Aktuálně diskutovaným modelem jsou malé a střední reaktory (SMR). Vzhledem k tomu, že svým výkonem i technologickými nároky (př. zásobování vodou, dostupnost technické infrastruktury aj.), jsou tyto reaktory blízké současným uhelným elektrárnám a teplárnám, dochází ze strany MPO k prověřování také „uhelných lokalit“.

Společnost ČEZ již zahájila průzkumné práce v lokalitě Tušimice, květnu 2025 ČEZ předložil dokumentaci pro posouzení vlivů na životní prostředí (EIA) pro stavbu až šesti modulárních reaktorů v Tušimicích s celkovým výkonem až 1 500 MW.¹⁰⁸

¹⁰⁷ Operační program Spravedlivá transformace. (2025). *Těžba a zpracování lithia na Cínovci*. <https://opst.cz/projekt/tezba-lithia-na-cinovci/>

¹⁰⁸ ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Tušimice* [online]. Informační systém EIA, záměr MZP531, 2025 [cit. 2025-11-18]. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP531?lang=cs

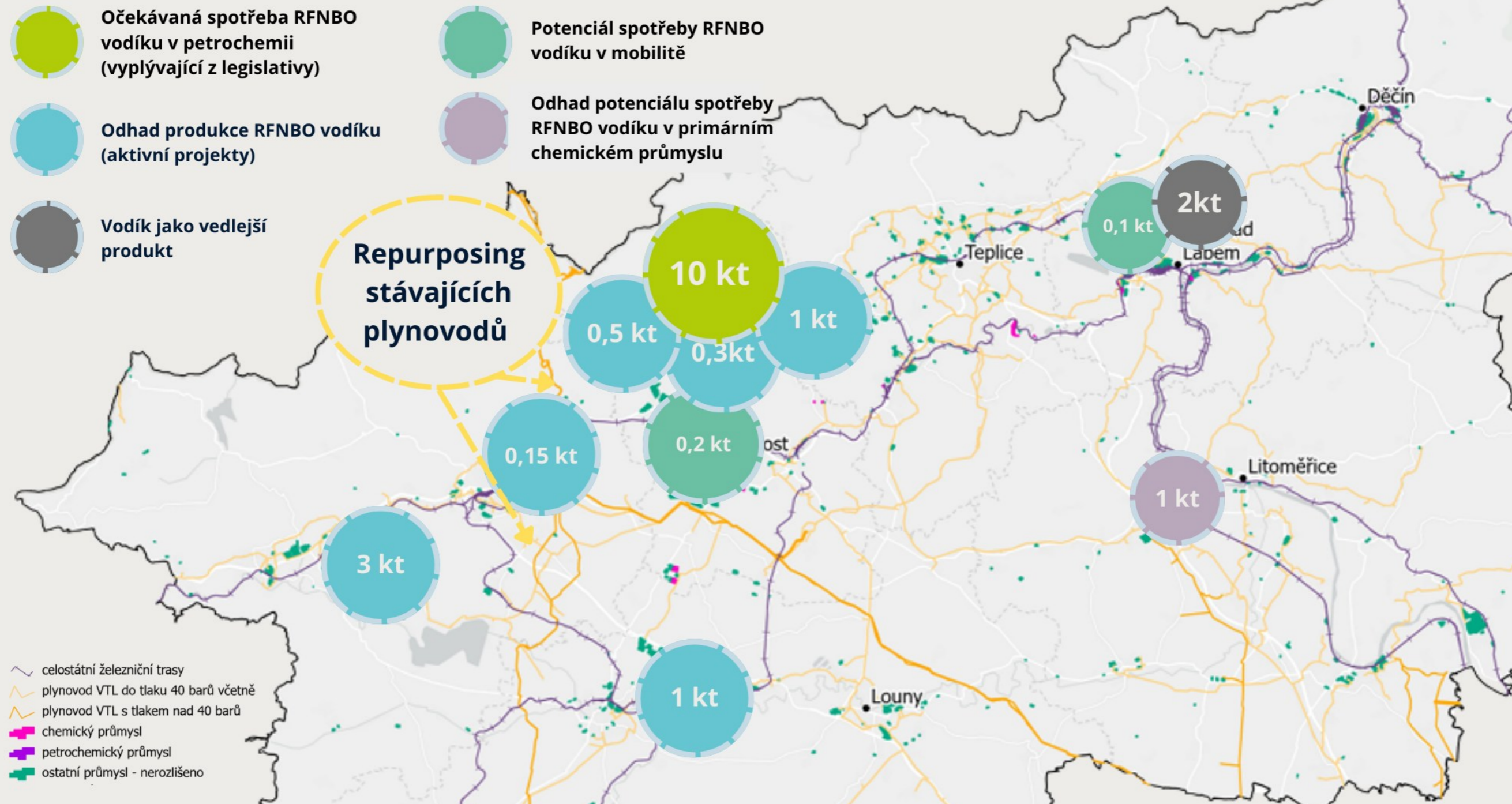
MAPA SPOTŘEBY RFNBO VODÍKU A PLÁNOVANÉ PROJEKTY VÝROBY

Dle dostupných dat o plánovaných projektech se očekává vybudování elektrolyzérů o celkovém výkonu až **190 MW**, produkce při 20% utilizaci až cca **6 kt** RFNBO vodíku ročně.

Nejvýznamnějším spotřebitelem bude rafinerie ORLEN Unipetrol v Litvínově, která musí splňovat legislativní cíle pro obnovitelný vodík, přičemž její roční potřeba se odhaduje na **10 kt** RFNBO vodíku.

2030 - 2035

varianta - utilizace 20%



PŘÍLOHA 7 – VYBRANÉ DOTAČNÍ PROGRAMY – ČR

Tabulka s vybranými dotačními programy v rámci ČR podporujícími rozvoj vodíkových technologií byla zkompileována na základě informací aktualizovaných k 20. listopadu 2025. Vzhledem k dynamickému charakteru dotační politiky a průběžným změnám v přípravě a vyhlášení dotačních výzev se tabulka bude pravidelně aktualizovat.

Podpora z (Fond/OP/Agentura)	Program Aktivita /	Výzva	Zaměření	Alokace	Žadatelé	Termín příjmu žádostí	Stav
CzechInvest (MPO)	Investiční pobídky	kontinuálně	Výroba elektrolyzérů, palivových článků, komponenty OZE	Dle výše investice (40 mil – 2,8 mld)	Výrobní podniky MSP	Kontinuálně	Kontinuálně
TAČR	TREND	různé (13. VS posun)	Průmyslový výzkum a inovace	Dle výzvy	Firmy, výzkumné org.	Posun na 2026	Posun na 2026
Modernizační fond	TRANSPORT (TRANSGov)	č. 1/2025	Nákup vodíkových autobusů, plnicí stanice, infrastruktura	7,3 mld Kč	Provozovatelé MHD, podnikatelský i veřejný sektor	28. 3. 2025 – 30. 1. 2026	Příjem žádostí
OP TAK	Aplikace	výzva IV	Průmyslový výzkum a experimentální vývoj nových produktů a technologií	Dle konkrétní výzvy	MSP, velké podniky, výzkumné org.	29. 10. 2025 – 19. 2. 2026	Příjem žádostí
OP TAK	Inovace	výzva IV	Produktová a procesní inovace – zavádění nových výrobků do výroby	Dle konkrétní výzvy	MSP, velké podniky	29. 10. 2025 – 23. 1. 2026	Příjem žádostí
OP TAK	Potenciál	výzva III	Budování výzkumné infrastruktury, pořízení vybavení	Dle konkrétní výzvy	Výzkumné organizace, vysoké školy	6. 11. 2025 – 17. 2. 2026	Příjem žádostí
TAČR	THÉTA 2	3. výzva	Výzkum a inovace v energetice	1,95 mld Kč	Firmy, výzkumné org., vysoké školy	Vyhlášení: 27. 8. 2025	Vyhlášení: 27. 8. 2025

Ukončené výzvy:

Podpora z (Fond/OP/Agentura)	Program Aktivita /	Výzva	Zaměření	Alokace	Žadatelé	Termín příjmu žádostí	Stav
Modernizační fond	GREENGAS	č. 1/2024	Výstavba elektrolyzérů, výroba a akumulace zeleného vodíku	3 mld Kč	Podnikatelé, obce, kraje, církve, energetická společenství	20. 1. – 30. 6. 2025	Ukončeno
TAČR	DOPRAVA 2030	3. výzva	Výzkum a inovace v dopravě	600 mil Kč	Firmy, výzkumné org., vysoké školy	5. 3. – 30. 4. 2025	Ukončeno
OP TAK	Proof of Concept	výzva III	Ověření technické proveditelnosti a komerčního potenciálu VaV s cílem komercializace	800 mil Kč	MSP, malé společnosti se střední kapitalizací, výzkumné org.	5. 5. – 18. 9. 2025	Ukončeno
IROP (Integrovaný regionální OP)	Čistá a aktivní mobilita	Výzva 27	Nízkoemisní vozidla pro veřejnou dopravu, vodíková infrastruktura	2,39 mld Kč	Doprovci veřejné dopravy podle smlouvy o veřejných službách	Ukončeno (realizace do 9/2026)	Ukončeno
IROP (Integrovaný regionální OP)	Čistá a aktivní mobilita	Výzva 110	Elektrické, vodíkové autobusy, trolejbusy	245 mil Kč	Doprovci veřejné dopravy podle smlouvy o veřejných službách	10. 1. 2024 – 27. 6. 2025	Ukončeno