

A landscape photograph showing a field of frost-covered vegetation in the foreground. In the middle ground, there are several wind turbines on a hillside. The background features a line of trees and a clear blue sky. The overall scene is bathed in a soft, golden light, suggesting early morning or late afternoon. A solid blue vertical bar is on the left side of the image.

VODÍKOVÁ STRATEGIE ÚSTECKÉHO KRAJE

SLOVO HEJTMANA

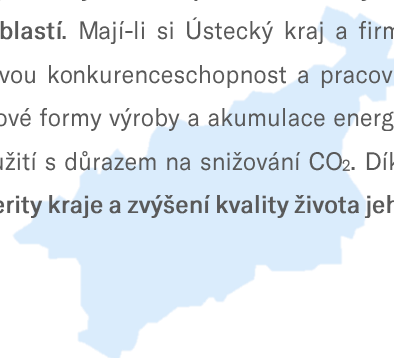


Vodík má v Ústeckém kraji stoletou tradici a na pozadí energetické transformace a účinného řešení dopadů současného konfliktu na Ukrajině na energetické řetězce představuje pro náš region i novou budoucnost,

je klíčem květší soběstačnosti, odolnosti, prosperitě, konkurenceschopnosti, udržitelnému růstu, lepšímu životnímu prostředí a sociálnímu rozvoji Ústeckého kraje.

Ústecký kraj bývá často označován jako **energetické srdce České republiky** – vedle samotné těžby hnědého uhlí je v kraji toto uhlí i zpracováváno a energeticky využíváno v rámci hned několika velkých elektráren a tepláren. Mimořádný význam pro hospodářství regionu má také chemický průmysl (vč. největší ropné rafinerie v České republice), který produkuje i velké množství průmyslově vyráběného vodíku. Výše uvedené skutečnosti s sebou nesou **existenci jedinečného energeticko-chemického know-how regionu, které je potřeba efektivně využít v kontextu nevyhnutelné energetické transformace.**

V důsledku tlaku na zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie (OZE) na energetickém mixu **dochází mimo jiné k postupnému útlumu těžby uhlí** v rámci všech členských zemí Českou republiku nevyjímaje. Bezprostředně se to tedy týká i Ústeckého kraje, jehož průmysl, energetika i ekonomika byly po několik desetiletí úzce spjaty s povrchovou těžbou hnědého uhlí. Těžební činnost bude v kontextu vládního rozhodnutí s největší pravděpodobností ukončena v průběhu příštího desetiletí. **Jedná se o citelný zásah do průmyslového charakteru Ústeckého kraje.** Tato změna znatelným způsobem zasáhne i část obyvatel Ústeckého kraje, jejichž práce je s těžebním průmyslem a návaznými provozy nedílně spojena, ale v širším kontextu se zásadním způsobem promítne do života celé společnosti. **Tato skutečnost s sebou přináší obavy o budoucnost regionu, ale zároveň s ohledem na místní příznivé předpoklady vytváří významné příležitosti a vybízí k rozvoji inovativních oblastí.** Mají-li si Ústecký kraj a firmy v něm působící udržet svou konkurenceschopnost a pracovní místa, je třeba rozvíjet nové formy výroby a akumulace energie i nové způsoby jejího využití s důrazem na snižování CO₂. Díky tomu **dosáhneme prosperity kraje a zvýšení kvality života jeho obyvatel.**



Před Ústeckým krajem nyní leží velká výzva a před námi všemi úkol přetavit rizika energetické tranzice a neudržitelné závislosti na dovážených fosilních palivech v příležitosti pro naše obyvatele a firmy. Na půdorysu tradičního průmyslu, s oporou ve specifických znalostech i zkušenostech odborných kapacit a s využitím evropských i národních dotačních zdrojů posunout kraj na novou rozvojovou trajektorii. A právě z hlediska zajištění finančních prostředků je to příležitost neopakovatelná, Česká republika bude v nadcházejícím programovém období EU **disponovat prostředky na přechod k zelené, sociálně udržitelné a bezpečné energetice v rádech stovek miliard korun.** Další finanční zdroje a nástroje pak nabízí škála nadnárodních programů. Jaký jiný region by měl být zásadním příjemcem těchto prostředků než ten, který po desetiletí vyráběl a stále vyrábí 30 % energie České republiky?

Význam tranzitního procesu a specifických místních podmínek a predispozic si uvědomují i regionální aktéři (místní podniky, samosprávy, výzkumné a vývojové organizace i subjekty přispívající k rozvoji inovačního prostředí či udržitelného rozvoje a sociálního dialogu). Společně se shodli na tom, že jednu ze základních rozvojových příležitostí představuje právě **rozvoj ucelené regionální vodíkové ekonomiky, využívající**

lokálních zdrojů pro výrobu nízkoemisního vodíku, jeho distribuci a využití v širokém spektru aplikací. Důležitost tohoto společného zájmu a spolupráce je nyní ještě větší, než jsme si před pár měsíci mysleli. Jak ukazuje poslední plán Evropské unie REPowerEU, role obnovitelných zdrojů energie a vodíku bude násobně vyšší a zásadnější. Velmi si proto vážím toho, že již v roce 2019 vznikla svým zaměřením v českém prostředí výjimečná Vodíková platforma Ústeckého kraje, která je místem **vzájemné spolupráce a koordinace vodíkových aktivit v našem kraji.** A právě kooperace, inovace, vzájemné učení, výměna informací, dobré zahraniční praxe i zkušeností a příprava partnerských projektů je to, co nás nyní odlišuje od ostatních regionů a činí z **Ústeckého kraje region připravený stát se vodíkovým srdcem a vůdčím regionem České republiky v oblasti vodíkového hospodářství.**

Jan Schiller
hejtman Ústeckého kraje

OBSAH

Manažerské shrnutí	5	9. Naše kroky do roku 2025	71
Úvod	10	10. Naše vodíková cestovní mapa.....	76
1. Proč se zajímáme o vodík.....	13	Přílohy	82
2. Náš výchozí stav a kontext.....	15	Seznam zkratk	92
3. Náš vodíkový potenciál.....	19		
4. Naše vodíková vize do roku 2050.....	24		
5. Naše cíle do roku 2030.....	30		
6. Naše strategie	32		
A. Výroba vodíku	33		
B. Distribuce vodíku	35		
C. Využití vodíku v energetice	37		
D. Využití vodíku v průmyslu	39		
E. Využití vodíku v mobilitě a budovách	41		
F. Výzkum, vývoj a vzdělávání	48		
G. Řízení rozvoje krajského vodíkového systému	54		
H. Nadregionální spolupráce	60		
7. Rizika, bariéry a nejistoty.....	62		
8. Náš přístup – aktivní spolupráce a partnerství	66		

MANAŽERSKÉ SHRNUÍ

Vodíková platforma Ústeckého kraje zpracovala tuto strategii jako historicky první ucelený strategický dokument zaměřený na téma krajského vodíkového hospodářství s cílem přispět k úspěšné energetické tranzici a zlepšení ekonomické, sociální i environmentální situace kraje. Tento dokument by měl v blízké budoucnosti akcelarovat rozšíření báze kvalitních vodíkových projektů investiční i neinvestiční povahy a podpořit jejich realizaci. Strategie by také měla pomoci k prokázání věcné relevance projektů při zajišťování financování a podpor z externích zdrojů. Současně definuje rámec aktivit, jež budou realizovány prostřednictvím Vodíkové platformy Ústeckého kraje s cílem zajistit koordinaci rozvoje uceleného hodnotového řetězce vodíkového hospodářství regionu. Její podstatnou úlohou je také garance systémového přístupu rozvoje vodíkového hospodářství opírajícího se o široké regionální partnerství i politickou podporu.

Cíle a klíčové kroky jsou strategií definovány ve střednědobém horizontu do roku 2030 a s dlouhodobým výhledem do roku 2050. A to pro segmenty, které jsou nedílnou součástí vodíkového hodnotového řetězce v Ústeckém kraji. Jedná se o výrobu vodíku, distribuci a skladování vodíku, využití vodíku pro energetické účely, spotřebu vodíku v průmyslu, zužitkování

vodíku v sektorech mobility a budov i oblast výzkumu, vývoje a vzdělávání. Přičemž jako milníky byly určeny roky 2025, 2030 a 2050. V jednotlivých segmentech jsou identifikovány a blíže popsány následující ambice:

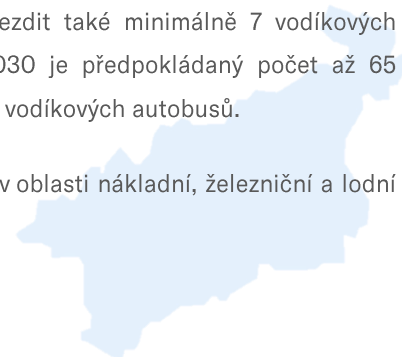
- Na základě dispozic Ústeckého kraje lze předpokládat, že by se v roce 2030 mělo v regionu vyrábět až 20 000 tun zeleného vodíku ročně. V roce 2050 by pak výroba měla dosáhnout hodnoty 123 000 tun ročně. To je samozřejmě podmíněno odpovídajícím rozvojem instalace OZE a dalšími aspekty, jež jsou ve strategii řešeny.
- V současné době se ročně na území Ústeckého kraje vyrábí cca 92 200 tun vodíku. Přibližně 90 000 tun je vyráběno společností Orlen Unipetrol a zbylých 2 200 tun je vyráběno společností SPOLCHEMIE. Lze předpokládat, že současná produkce tzv. šedého vodíku bude postupně klesat a bude postupně částečně nahrazována výrobou zeleného vodíku. K roku 2030 je tedy plánováno snížení produkce šedého vodíku na 88 000 tun ročně. I v dlouhodobém horizontu roku 2050 je potřeba počítat se zachováním produkce určitého objemu šedého vodíku

jako prvku logicky doprovázejícího tradiční (petro-) chemickou výrobu.

- Bude-li v souladu s predikcemi všech zelený vodík vyrobený na území Ústeckého kraje do roku 2025 dále distribuován, tak se pro rok 2025 předpokládá jeho transport pouze klasickou pozemní cestou (doprava po silnicích, případně železnicích v zásobnících). V roce 2030 je předpokládáno, že transport až 5 % zeleného vodíku (tzn. 1 000 t/rok zeleného vodíku) bude realizován skrze plynovody v příměsi se zemním plynem nebo plynovody nově vystavěnými (tzn. vodíkovody). Pro rok 2050 lze predikovat, že se již 70 % zeleného vodíku bude přepravovat plynovody (tzn. 86 000 t/rok zeleného vodíku), ať už ve směsi se zemním plynem, či pomocí nově vystavěných plynovodů pro vodík.
- Na úrovni využití vodíku v energetice strategie počítá s tím, že v roce 2025 se vodík bude na této úrovni využívat v rozsahu 0,5 % jeho celkové produkce (tzn. 10 t/rok zeleného vodíku). Je předpokládáno, že do roku 2030 se tato spotřeba zvedne na 2 % (tzn. 400 t/rok zeleného vodíku) a v roce 2050 dojde k rozsáhlejšímu rozvoji

aplikace vodíku v energetice a bude využíváno již 10 % výrobní kapacity vodíku (tzn. 12 300 t/rok zeleného vodíku).

- Vzhledem k již zmíněnému průmyslovému charakteru Ústeckého kraje je plánováno, že v roce 2025 bude zelený vodík využíván především v průmyslu, a to v objemu až 95 % (tedy 1 900 t/rok) celkově vyrobeného zeleného vodíku v Ústeckém kraji. V roce 2030 se s rozvíjející spotřebou vodíku v dalších segmentech počítá s poklesem na 85 % a v roce 2050 až na 80 % zeleného vodíku v průmyslu.
- Významným sektorem využití vodíku v regionu bude mobilita. Lze predikovat, že v roce 2025 bude v Ústeckém kraji registrováno 360 vodíkových automobilů, v roce 2030 se předpokládá nárůst na 3 200 vozidel, zatímco v roce 2050 až na 42 000 osobních vodíkových vozidel. V roce 2025 bude v kraji jezdit také minimálně 7 vodíkových autobusů, v roce 2030 je předpokládán počet až 65 a v roce 2050 až 330 vodíkových autobusů.
- Rozvoj je plánován i v oblastech nákladní, železniční a lodní dopravy.



- Využití vodíkem poháněných dopravních prostředků je úzce provázáno s potřebou rozvoje sítě vodíkových plnicích stanic. V této oblasti lze Ústecký kraj označit za průkopnický, jelikož vznik prvních plnicích stanic je předpokládán již pro nejbližší roky (dvě plnicí stanice v Litvínově a jedna v Ústí nad Labem). V roce 2030 se na území ÚK předpokládá existence až 6 plnicích vodíkových stanic a v roce 2050 pak min. 71 plnicích vodíkových stanic. S cílem funkční integrace vodíkové mobility v prostředí Ústeckého kraje je nezbytné zajistit, aby počet plnicích stanic odpovídal budoucí (s)potřebě, resp. poptávce uživatelů vodíkových vozidel.
- Vodíkové aplikace budou rozvíjeny i v budovách a domácnostech, a to zejména ve větších městech.
- V oblasti výzkumu, vývoje a vzdělávání bude akcentován zejména rozvoj vědeckých kapacit, kdy je identifikován žádoucí nárůst pracovníků ve VaV působících v oblasti vodíku pro rok 2030 o 10 osob oproti stávajícímu stavu a pro rok 2050 o 20 osob. Obdobně je plánován nárůst počtu excelentních pracovníků o 5 k roku 2030 a o 10 pracovníků k roku 2050.

- Nárůst počtu úspěšně realizovaných výzkumných projektů oproti současnému stavu je predikován o 15 projektů k roku 2030 a v dlouhodobém horizontu roku 2050 až o 30 projektů.
- Strategie popisuje cíle a klíčové aktivity i v oblasti budování výzkumní infrastruktury, patentové činnosti, účasti v mezinárodních výzkumných projektech i zajištění odborného personálu v rámci vzdělávacího systému.
- Konkrétní kroky vedoucí k naplnění cílů jsou definovány i v oblasti strategického řízení krajského vodíkového systému a nadregionální spolupráce.

V rámci zpracování podkladových studií byla provedena rozsáhlá analýza rizik a bariér pro proces dosažení cílového stavu, jejíž závěry jsou promítnuty do samotné strategie.

V kontextu výše uvedených cílových hodnot definovaných touto strategií je potřeba jasně deklarovat, že rozvoj vodíkové ekonomiky logicky nelze uzavřít v hranicích jednoho kraje – je zřejmé, že procesy rozvíjené v Ústeckém kraji budou mít řadu meziregionálních i nadnárodních přesahů a vazeb. Strategie se

však soustředí právě a jen na prostředí Ústeckého kraje, které je – spoluprací místních aktérů, podpůrnými opatřeními z úrovně krajské samosprávy a dalšími systémovými prvky – možno ovlivňovat tak, aby tento segment hospodářství získával na významu a stal se ve střednědobém až dlouhodobém horizontu jedním ze základních stavebních prvků místní ekonomiky. Národní a evropský kontext je však plně respektován a brán v potaz jak při definování základních rozvojových předpokladů daných legislativou, tak při stanovení cílů v jednotlivých segmentech, ale i při identifikaci rizik. Hraje logicky zcela zásadní roli i v oblasti zajištění finančních zdrojů, na něž se strategie odkazuje, přičemž s podrobným finančním plánem je počítáno v návazných krocích strategického plánování.

Vodíkovou strategii Ústeckého kraje je třeba chápat jako živý dokument, jenž bude pravidelně aktualizován nejen na základě průběžného hodnocení, ale také na základě reflexe vývoje legislativy, trhu a celkového společenského prostředí. Na tento základní dokument navíc již v roce 2023 naváže Realizační vodíkový plán Ústeckého kraje a v roce 2024 Generel krajských vodíkových rozvojových pólů, který bude obsahovat především analýzu a detailní plán ve vazbě na územně definované oblasti

s koncentrací specifických vodíkových aktivit. Sama strategie je tak základní cestovní mapou budoucího rozvoje vodíkového hospodářství Ústeckého kraje, zásadní podmínkou pro její úspěšnou implementaci je pak koordinovaná spolupráce všech klíčových aktérů.





Podnikatelské fórum Ústeckého kraje 2022: Workshop česko-saské spolupráce v oblasti vodíkové ekonomiky

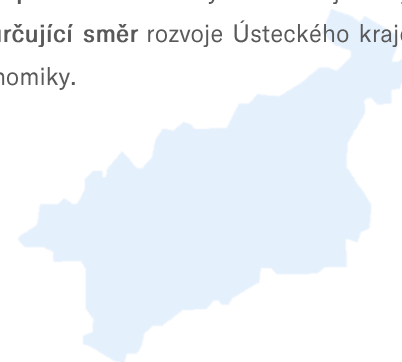
ÚVOD

Vodíková strategie Ústeckého kraje je zastřešujícím **dokumentem definujícím společné cíle Vodíkové platformy Ústeckého kraje** v krátkodobém a střednědobém horizontu s dlouhodobým výhledem až do roku 2050. Jejím cílem je podpora procesů souvisejících s **celkovou moderací a systematizací rozvoje vodíkového hospodářství Ústeckého kraje včetně podpory realizace vodíkových projektů**, které by mohly být v příštích letech financovány z úrovně Fondu pro spravedlivou transformaci, Modernizačního fondu a dalších relevantních národních, evropských i jiných zdrojů. Jedná se především o projekty spjaté s budováním kapacit na výrobu elektrické energie z OZE a provázanou s výrobou nízkoemisního a zeleného vodíku, projekty zaměřené na rozvoj vodíkové mobility, aktivity posilující vědecko-výzkumné kapacity s fokusem na vodíkové technologie a v neposlední řadě projekty rozvíjející potenciál vodíkové ekonomiky v kontextu efektivního využití posttěžebního území.

Dokument byl zpracován **na principu bottom up approach**, tzn. **na principu iniciativy a aktivní participace relevantních aktérů z území, v přímé provázanosti s Vodíkovou strategií pro klimaticky neutrální Evropu a Vodíkovou strategií České republiky**. V rámci jeho přípravy byly s podporou dotačního

programu Asistenční vouchery Ústeckého kraje vypracovány detailní podklady – Studie proveditelnosti rozvoje hodnotového řetězce vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji a Studie proveditelnosti rozvoje inovačního prostředí pro posílení kapacit VaV a souvisejících vzdělávacích kapacit v oblasti vodíku v Ústeckém kraji.

Vodíková strategie Ústeckého kraje coby základní vymezení rozvojového potenciálu a strategických cílů v jednotlivých segmentech regionálního vodíkového hospodářství **je živým dokumentem připraveným reflektovat dynamický vývoj odvětví** i dalších globálních trendů. Na bázi širokého regionálního partnerství bude průběžně vyhodnocována a aktualizována. Na tento základní dokument pak **naváže podrobný Realizační vodíkový plán a Generel krajských vodíkových rozvojových pólů**. Předkládaný materiál je tedy **první cestovní mapou určující směr rozvoje Ústeckého kraje** v kontextu vodíkové ekonomiky.



Dokument je logicky strukturován do těchto stěžejních kapitol:

1. Proč se zajímáme o vodík – přibližuje důvody, proč je potenciál vodíkového hospodářství vnímán jako jedna z hlavních komponent budoucí hospodářské výkonnosti a konkurenceschopnosti Ústeckého kraje,

2. Náš výchozí stav a kontext – umožňuje zavnímat faktory především na evropské a národní úrovni, které motivují rozvoj vodíkového hospodářství a současně definují i základní předpoklady a podmínky, kterými bude tento rozvoj ovlivňován,

3. Náš vodíkový potenciál – nastiňuje základní dispozice regionu a stavební kameny, na kterých bude rozvoj vodíkového hospodářství Ústeckého kraje postaven,

4. Naše vodíková vize do roku 2050 – definuje cílový stav, ke kterému by měl rozvoj vodíkového hospodářství Ústeckého kraje, v souladu s evropskými cíli dosažení uhlíkové neutrality, směřovat v horizontu roku 2050,

5. Naše cíle do roku 2030 – identifikují předpokládaný stav průběžného naplňování strategie k roku 2030 s indikací konkrétních hodnot vybraných ukazatelů (např. rozsah produkce zeleného vodíku v regionu, počet fungujících vodíkových plnicích stanic apod.),

6. Naše strategie – přináší podrobné informace k charakteru cílů, k jejichž naplnění má strategie směřovat, v členění dle nejvýznamnějších segmentů, které jsou na úrovni rozvoji vodíkového hospodářství identifikovány,

7. Rizika, bariéry a nejistoty – pojmenovává stěžejní faktory, které mohou významným způsobem ovlivňovat implementaci strategie jako takové, současně jsou identifikována základní opatření pro omezení a řešení vlivu těchto faktorů,

8. Náš přístup – aktivní spolupráce a partnerství – popisuje význam a proces koordinace podpůrně-konzultačních a informačních aktivit v regionu s cílem zajistit aktivní zapojení všech relevantních aktérů do procesu rozvoje vodíkového hospodářství,

9. Naše kroky do roku 2025 – objasňuje charakter podstatných aktivit a kroků, které je směrem k iniciaci rozvoje vodíkového hospodářství potřeba realizovat s horizontem do roku 2025,

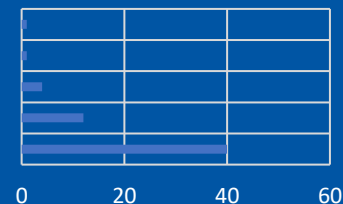
10. Naše vodíková cestovní mapa – formou časové osy identifikuje a přibližuje časovou souslednost a vztahy mezi jednotlivými milníky, které jsou na úrovni rozvoje vodíkového hospodářství Ústeckého kraje vnímány jako stěžejní.



ÚSTECKÝ KRAJ



1. PROČ SE ZAJÍMÁME O VODÍK



Změna klimatu představuje společně se ztrátou biodiverzity a potřebou **energetické transformace** jedny z největších globálních civilizačních výzev 21. století. Ty jsou navíc nově umocněny negativními hospodářskými a sociálními dopady celosvětové pandemie covid-19. V poslední době se k těmto faktorům přidávají politické a kapacitní nestability spojené s dodávkami tradičních nositelů energií v Evropě představovaných ropou a zemním plynem. Všechny tyto jevy přispívají k potřebě rozvoje energetické soběstačnosti a energetické resilience (odolnosti).

Příslib efektivních řešení těchto výzev s nástupem čtvrté průmyslové revoluce naopak nabízejí digitální technologie a jejich integrované využívání ve všech sférách hospodářství a společnosti. Také jejich provoz ale bude vyžadovat velké množství stabilní a spolehlivé energie, která dokáže vykrývat denní a sezónní rozdíly mezi výrobou a spotřebou energií. Tato energie má být navíc do budoucna co nejvíce „čistá“ či „zelená“. Tak, aby přispěla k dosažení dlouhodobých (do roku 2050) či průběžných (do roku 2030) závazků klimatické neutrality, ke které se naše země prostřednictvím Zelené dohody pro Evropu, respektive Evropského rámce pro klima, v minulých letech

přihlásila. Je zřejmé, že řešení těchto výzev povede k zásadním a hlubokým změnám v energetických systémech a řetězcích na globální, kontinentální, národní, regionální i místní úrovni.

Zde se dostává do hry vodík nejen jako palivo, ale i jako dlouhodobý energetický vektor (nosič), tj. stabilní „uchovatel energie“. Právě vodík je totiž považován za prostředek poskytující čisté, stabilní a spolehlivé energetické řešení, které lze v případě jeho výroby z nízkoemisních zdrojů (tzv. zelený vodík) vnímat jako dlouhodobě udržitelné v kontextu životního prostředí i potřeb ekonomiky. Zároveň se jedná o palivo, jehož využití je při dodržování bezpečnostních předpisů srovnatelně bezpečné s využitím konvenčních paliv.

V souvislosti s jeho využitím se přitom nejedná o neznámé téma. Vodík se už v současné době používá jako zdroj v petrochemickém průmyslu, zemědělství (pro výrobu amoniaku) a v rámci širokých forem aplikací v dalších průmyslových odvětvích (např. využití hydrokarbonátů pro výrobu různých plastů). Do budoucna se předpokládá široké uplatnění vodíku napříč mnoha průmyslovými sektory, zejména v dopravě, průmyslu, výrobě elektrické energie, teplárenství či

energetickém zajištění provozů s nezbytným kontinuálním provozem i v případě výpadků elektrické energie (např. datová centra).

Zvýšený zájem o aplikaci vodíkových technologií napříč odvětvími se odráží také v **poptávce po dostatečných kapacitách v oblasti vědy, výzkumu a vzdělávání, které napomáhají hladkému přechodu na nízkoemisní ekonomiku.** Je jasné, že při současné spotřebě fosilních paliv nebude transformace směrem k udržitelnější ekonomice jednoduchá pro žádný územní celek, zvláště pak pro oblasti tradičně průmyslově, energeticky a ekonomicky spjaté s těžbou fosilních paliv, tzv. „uhelné regiony“. V těchto regionech lze očekávat největší socioekonomické dopady spjaté s ukončením těžby uhlí, jakožto zdroje obživy části obyvatel i klíčového energetického zdroje.

Ze strategického hlediska lze tedy **vodík vnímat jako jedno z potenciálních řešení výše zmiňovaných výzev pro Evropu, Českou republiku i Ústecký kraj**, a proto je potřeba k rozvoji jeho potenciálu patřičným způsobem přistoupit.



2. NÁŠ VÝCHOZÍ STAV A KONTEXT

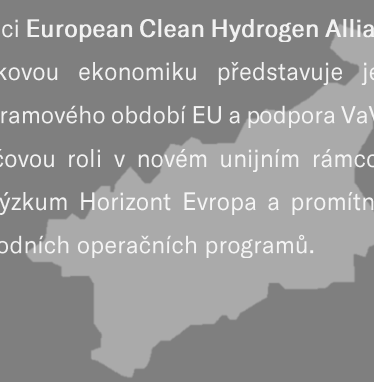


EU bere roli vodíku v procesu dosažení klimatické neutrality velice vážně. V červenci 2020 Evropská komise předložila dvě strategie, které představily podpůrný investiční plán jak pro balíček Next Generation EU zaměřený na oživení ekonomik členských zemí po pandemii covid-19, tak pro uvedenou Zelenou dohodu pro Evropu. V obou případech je zdůrazněna **klíčová role vodíku v dekarbonizaci EU** a její energetické transformaci. Jedná se o dokumenty Vodíková strategie pro klimaticky neutrální Evropu a Cesta ke klimaticky neutrálnímu hospodářství: Strategie EU pro integraci energetického systému.

Vodíková strategie pro klimaticky neutrální Evropu předjímá **růst jak nabídky, tak i poptávky po nízkoemisním a bezemisním vodíku**. Toto by mělo vést k vzniku jedinečných obchodních příležitostí pro evropské firmy, včetně firem českých. Navíc Evropská komise v červenci 2021 přijala v rámci **komplexního dekarbonizačního legislativního balíčku Fit for 55** řadu legislativních návrhů v tomto směru. V prosinci 2021 navíc Evropská komise předložila návrh nového celoevropského rámce cílícího na dekarbonizaci trhu se zemním plynem a podporu obnovitelných a nízkouhlíkových plynů včetně vodíku s ještě ambicióznější rolí vodíku v energetickém mixu

EU. Obě unijní strategie navazují na podpůrný investiční plán Next Generation EU zaměřený na oživení ekonomik členských zemí po pandemii covid-19, ve kterém je k dispozici rekordních 750 miliard EUR a který je zamýšlen hlavně na podporu environmentálních a prorůstově orientovaných projektů. Ten bude v České republice realizován prostřednictvím Národního plánu obnovy. Naplnění strategií má být také urychleno finančními podporami z nové generace fondů politiky soudržnosti EU 2021-2027, již zmíněným Fondem pro spravedlivou transformaci (resp. Mechanismem pro spravedlivou transformaci) či Modernizačním fondem.

Část z prostředků vyčleněných investičním plánem Next Generation EU půjde také na výzkum a vývoj (VaV) vodíkových technologií, přičemž mnohé projekty jsou administrovány v rámci **evropské joint venture Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCHJU)**. Velká většina stakeholderů VaV v rámci EU je sdružována v alianci **European Clean Hydrogen Alliance**. Přechod na nízkouhlíkovou ekonomiku představuje jednu z priorit aktuálního programového období EU a podpora VaV tak v této oblasti hraje klíčovou roli v novém unijním rámcovém programu pro vědu a výzkum Horizont Evropa a promítne se také do příslušných národních operačních programů.



Výroba a skladování „čistého vodíku“ byly také zařazeny jako „environmentálně udržitelné hospodářské činnosti“ dle nového unijního klasifikačního systému udržitelných činností, tzv. EU Taxonomie. Toto zařazení by mělo podpořit lepší přístup k financování projektů v této oblasti, včetně projektů na „výrobu zařízení na produkci a využívání vodíku“. Navíc atraktivita čistého vodíku jako „zdroje energie“ bude dále růst s povinným procesem výkaznictví a účetnictví velkých podniků o udržitelnosti jejich hospodářských činností v EU. Čisté zdroje energie tak budou zlepšovat výkonové ukazatele velkých firem, zatímco „špinavé“ je budou zhoršovat. Lze očekávat, že tato dynamika bude vést společně se změnami v unijním systému obchodování s emisemi k vytlačování tradičních uhlíkově-intenzivních zdrojů energie.

Celá transformace evropské energetiky má proběhnout během 30 let do roku 2050. Dle expertních vyjádření lze v obecné rovině očekávat, že postup této transformace bude probíhat v těchto evolučních krocích:

- období do roku 2025 má být věnováno zejména zlepšení stávajících systémů a řetězců směrem k vyšší energetické účinnosti ve spojení s digitálními technologiemi (tzv. „rychlé výhry“) a přípravě úvodních strategií, pilotních

projektů, nastavení institucionálních a regulačních rámců a legislativy apod.;

- období od roku 2026 do roku 2030 se má vyznačovat přípravou a realizací první skupiny transformačních plánů a projektů jako základu budoucího nového energetického systému a řetězců, a to s co možným největším využitím symbiózy nových infrastrukturních aktiv, komplexních digitálních řešení a nových cenově dostupnějších „zelených technologií“;
- období od roku 2031 do roku 2040 má být klíčovým obdobím pro dosažení většiny (60–80 %) transformačních změn v energetických systémech a řetězcích se zvláštním důrazem na ty oblasti, které přinášejí největší přínosy s ohledem na investované zdroje a se silným zaměřením na snížení emisí skleníkových plynů;
- období od roku 2041 do roku 2050 má vést k dokončení transformace, tj. provedení všech klíčových zbývajících investic a řešení, včetně posílení jejich integrace, jakož i k odstranění zbývajících emisí skleníkových plynů prostřednictvím přírodního či inženýrského zachycování, ukládání a využívání oxidu uhličitého (sekvestrace).

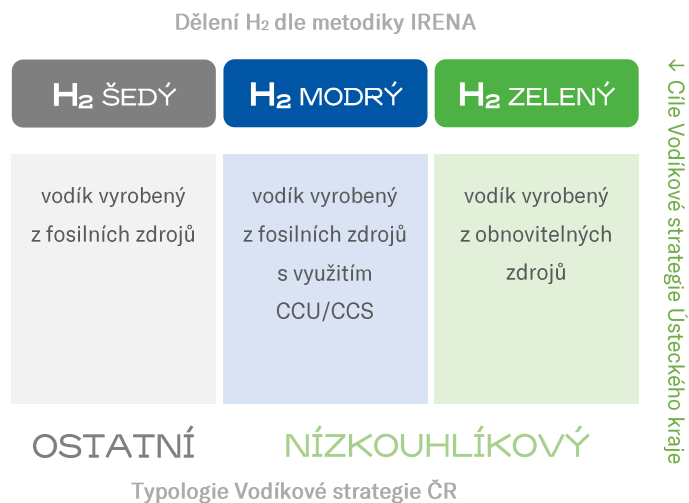
Pro účely Vodíkové strategie Ústeckého kraje byly jako stěžejní milníky označeny roky 2025, 2030 a 2050 – viz úvod kapitoly 6.

Na takto nastíněný unijní rámec a hospodářské podněty navázala **Vodíková strategie České republiky** přijatá vládou ČR v červenci 2021. Tato národní strategie analyzuje různé možnosti výroby a využití vodíku a stanovuje 4 prioritní oblasti dalšího rozvoje: výrobu nízkouhlíkového vodíku, využití nízkouhlíkového vodíku, dopravu a skladování vodíku a vodíkové technologie. Jedná se o zatím nejrobustnější strategický dokument, který plán na rozvoj vodíkového hospodářství nastiňuje v celostátním měřítku.

Významnou roli v úvahách o využití vodíku hraje otázka výroby vodíku, která v konečném důsledku určuje jeho potenciál dekarbonizovat průmyslová odvětví, u kterých je tento proces obzvláště složitý. Dle metodiky Mezinárodní agentury pro obnovitelné zdroje energie (IRENA) lze vodík vyrobený různými postupy rozdělit na šedý, modrý a zelený. Za šedý vodík je považován vodík vyrobený konvenčními technologiemi z fosilních zdrojů, např. zemního plynu. Modrý vodík se vyrábí z fosilních zdrojů, ale při jeho výrobě je využívána technologie pro zachyt CO_2 . Z pohledu jejího potenciálu nelze upozadit ani

možnost výroby vodíku prostřednictvím zplyňování odpadů a plastů a dále např. výrobu vodíku reformováním z biomasy. Za žádoucí se v kontextu evropských klimatických cílů však považuje právě vodík zelený, který je vyráběn elektrolýzou vody, tj. rozkladem vody elektrickým proudem při využití elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE). Zelený vodík je ekvivalentem pro vodík bezemisní. S užití kategorizací vodíku s ohledem na jeho emisní stopu pracuje Vodíková strategie ČR, která vodík člení na nízkouhlíkový, zahrnující podmožiny jak modrého, tak zeleného vodíku, a na ostatní vodík.

Pro účely této Vodíkové strategie Ústeckého kraje je ve vztahu k označení vodíku, který není vyráběn z fosilních zdrojů, využita kombinace typologie Vodíkové strategie ČR a barevné typologie od IRENA. Zatímco označení **nízkouhlíkový vodík** se vztahuje k cílům odvozeným z Vodíkové strategie ČR, pojem **zelený vodík** je využit ve kvantifikaci cílů pro nárůst množství vodíku vyrobeného výhradně z OZE (viz obr. na následující straně). Tato kvantifikace byla provedena na základě kvalifikovaného odborného odhadu definovaného na základě konzultací s širokým spektrem regionálních stakeholderů.



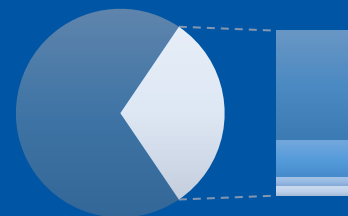
Je tedy zřejmé, že mezinárodní společenství a provázaně i aktivity na úrovni národní reagují na výše uvedené výzvy 21. století čím dál aktivněji, systematictěji a radikálněji. K tomu, aby došlo k využití potenciálu vodíku, je nutné, aby členské státy EU jasně definovaly strategii, která bude reflektovat lokální možnosti pro využití vodíku k plnění klimatických cílů. Pro Českou republiku tento fakt znamená, že nemůže otálet a musí se změnami v přístupu k výrobě a spotřebě vodíku aktivně zabývat. S ohledem na urgentní potřebu učinit příslušná

opatření již na národní úrovni vznikla řada oficiálních dokumentů zaměřených na tuto problematiku.

Za jeden z nejzásadnějších a nejkonkrétnějších výstupů lze považovat Národní akční plán čisté mobility (NAP-CM), který stanovil konkrétní počty osobních a autobusových vozidel na vodíkový pohon a vodíkových plnicích stanic, které budou v ČR uváděny do provozu v letech 2025 až 2030. I z toho důvodu se NAP-CM stal jedním z hlavních podkladových dokumentů pro Vodíkovou strategii ČR.

V České republice se vodík využívá především v chemickém průmyslu jako vstupní surovina pro výrobu chemických látek, např. amoniaku nebo v rafinérských provozech, svůj význam má též např. v oblasti metalurgie. Kvůli praktickým bariérám, jako jsou nedostatečně vyvinutá infrastruktura či absence příslušné legislativy, je jeho využití v ostatních odvětvích prozatím značně omezeno. Výzkumný, soukromý i veřejný sektor však v posledních letech jeví čím dál větší zájem o vodík z pohledu aplikací právě v průmyslu, energetice a v mobilitě. Zejména v sektoru vodíkové mobility však v uplynulých letech došlo k markantnímu posunu ve vývoji a pokroku do té míry, že se vodíkové palivočlánkové technologie dají efektivně integrovat takřka do všech druhů dopravy.

3. NÁŠ VODÍKOVÝ POTENCIÁL

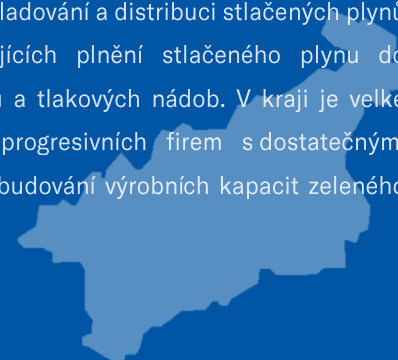


Fenomén vodíku coby energetického nosiče budoucnosti je tedy potřeba následovat i na regionální úrovni. Jak již bylo naznačeno, i za stávajících okolností je možné vnímat obtížnou pozici Ústeckého kraje jako stav nahrávající rozvoji nových technologií a trhů, které budou šetrné k životnímu prostředí a současně perspektivní z ekonomického hlediska. **Rozvoj komplexního vodíkového hospodářství je i zde jednou z cest otevírajících nové příležitosti k růstu.**

Dle RIS3 strategie Ústeckého kraje mezi tradiční oblasti specializace regionu neodmyslitelně patří organická a anorganická chemie, která zahrnuje dílčí specializaci Vodík (vodíková elektromobilita, technologie power to gas / gas to power, vytápění a další). Vodík je v RIS3 strategii rovněž zmiňován jako jedna z emergentních oblastí, nových trendů a výzev se specifickou důležitostí pro Ústecký kraj, a to zejména v souvislosti s jeho uplatněním v nízkouhlíkové a bezemisní mobilitě. Je však jasné, že mobilita nebude zdaleka jediným segmentem v regionu, ve kterém bude možné vodík využívat. V neposlední řadě se mezi tradiční oblasti specializace regionu řadí Energetika (zdroje, dodavatelské a navazující obory, rekultivace). Ta zahrnuje dílčí specializaci Nové zdroje energie,

nové způsoby využití energie (chytré technologie přenosu, ukládání a spotřeby energií, geotermální energie a další obnovitelné zdroje, bateriová úložiště, využití odpadního tepla). V rámci této specializace je rovněž na místě o plošném využití vodíku uvažovat.

Ústecký kraj je tradičně spjat právě s chemickým průmyslem, energetikou, ale i strojírenstvím, a tím pádem disponuje bohatou technickou, zkušenostní a znalostní bází charakteristickou pro dané oblasti průmyslu. Vodík v regionu zdaleka není neznámým pojmem. Erudice místních společností v odvětvích, které čeká transformace směrem k udržitelnější alternativě s vodíkem v centru dění, je tedy výhodou, kterou by měl Ústecký kraj vhodným způsobem zužitkovat. V regionu již existují výrobní kapacity šedého vodíku využívající několika různých technologií. Existují zde rovněž výrobní kapacity technologií umožňující skladování a distribuci stlačených plynů včetně kapacit umožňujících plnění stlačeného plynu do odpovídajících zásobníků a tlakových nádob. V kraji je velké množství odborníků a progresivních firem s dostatečnými schopnostmi např. na vybudování výrobních kapacit zeleného



vodíku, výstavbu a provozování vodíkových plnicích stanic i rozvoj široké škály vodíkových aplikací.

V oblasti energetiky má Ústecký kraj výjimečně rozvinuté znalostní a technické zázemí a jedinečnou energetickou infrastrukturu. Nevyužívané plochy po těžební činnosti a jiné obtížně využitelné lokality brownfieldového typu je možné využít pro instalaci OZE např. fotovoltaických elektráren a souvisejících vodíkových technologií na výrobu nízkoemisního / bezemisního vodíku. V neposlední řadě je značnou výhodou Ústeckého kraje sousedství s německou spolkovou zemí Sasko, které nabízí možnosti navázat meziregionální partnerství v oblasti spolupráce na poli vodíkových technologií a provázání vznikajících vodíkových hospodářství. Pro budoucí rozvoj vodíkové ekonomiky Ústeckého kraje je důležité sledovat zejména situaci a vývoj v sousedním Sasku, které na začátku roku 2022 dokončilo svoji vodíkovou strategii. V době přípravy strategie (jaro 2022) bylo v Sasku plánováno cca 100 projektů s tematikou vodíku v celkové výši 1,8 miliard EUR (cca 45,5 miliard Kč). Sasko dává opakovaně najevo, že chce být v tomto trendu na špici a určovat směr a nechce být pouze v roli tzv. fast follower. Do roku 2030 považuje Sasko za reálné v rámci oboru zaměstnávat cca 4 800 lidí a generovat obrat cca 1,7 miliard

EUR. Jedním z cílů Saska bude bezpochyby export vlastního know-how, jak v ideové, tak v materiální podobě. **Z těchto aktivit může za současné situace ČR, a zvláště Ústecký kraj, pouze těžit.**

Geografická poloha kraje rovněž znamená, že se může stát „vstupní branou“ pro dodavatele vodíkových technologií do střední a východní Evropy a tím pádem jim umožnit vstup na nové perspektivní trhy a získat na nich signifikantní podíl. Region se tak může stát lokací pro příchod nových investic a přímo zde mohou být vyvíjeny a vyráběny nové vodíkové technologie a jejich komponenty.

Ústecký kraj již podnikl řadu kroků k aktivnímu rozvoji vodíkového hospodářství. **Jako první český region se v závěru února 2021 oficiálně zapojil do evropského partnerství „Hydrogen Valleys“**, které podporuje rozvoj komplexních inovačních vodíkových ekosystémů. K 31. 8. 2021 Ústecký kraj **přistoupil do nově ustaveného „Regionálního pilíře“ evropské asociace Hydrogen Europe**, jehož aktivita byla plnohodnotně iniciována počátkem roku 2022. Současně, jak již bylo zmíněno v úvodu, v Ústeckém kraji již čtvrtým rokem rozvíjí své aktivity tzv. Vodíková platforma Ústeckého kraje při HSR-ÚK. Ta

sdržuje a umožňuje setkávání klíčových subjektů na poli vodíku a poskytuje jim podporu např. formou poradenství, informačních seminářů a workshopů, networkingových akcí či propagace.

Ústecký kraj je zároveň prvním českým regionem, ve kterém se aktivně rozvíjí síť vodíkových plnicích stanic, z nichž tři budou uvedeny do provozu nejpozději v roce 2025. V rámci rozvoje nízkoemisní / bezemisní ekonomiky se v Ústeckém kraji připravují k realizaci projekty na výrobu bezemisního vodíku, provoz autobusů MHD na vodíkový pohon, využití vodíku jako energetického nosiče i jako suroviny na úrovni dalších způsobů aplikace. Rozvíjeny jsou i výzkumné a vývojové projekty se zaměřením na vodík. Hospodářská a sociální rada Ústeckého kraje (HSR-ÚK) a Inovační centrum Ústeckého kraje (ICUK) provedly dotazníkové šetření, které prokázalo zájem obcí v Ústeckém kraji do roku 2030 pořídit jak autobusy na vodíkový pohon (63 kusů), tak komunální techniku (50 kusů).

Je zřejmé, že **efektivní rozvoj vodíkového hospodářství regionu zajistí řadu tzv. „spill-over efektů“** do jiných regionů, zemí a dalších územních celků. To znamená, že úspěšná realizace strategie bude mít přeshraniční přesah a dopad i na

stakeholdery, jejichž aktivity nejsou přímo v Ústeckém kraji v současnosti zastoupeny, ale kteří tvoří nedílnou součást vodíkového hodnotového řetězce. Jedná se například o výrobce vodíkových technologií a příslušných komponent.

S rozvojem uceleného hodnotového řetězce vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji je provázán i rozvoj inovačního prostředí pro posílení kapacit VaV a souvisejících vzdělávacích kapacit v oblasti vodíku, jakožto příležitost pro zajištění budoucí konkurenceschopnosti regionální ekonomiky založené na oborech s vysokou přidanou hodnotou, znalostech a kreativitě. **V následujících letech lze proto očekávat navyšování stávajících vědecko-výzkumných kapacit v Ústeckém kraji** v rámci technických oborů zaměřených zejména na vodíkové technologie v oblasti výroby, skladování a distribuce vodíku, vodíkové mobility a obnovitelné a bezemisní energetiky. S respektem ke své roli a cílům působí v Ústeckém kraji také Česká vodíková technologická platforma (HYTEP), která se dlouhodobě věnuje propagaci a podpoře výzkumu vodíku na celorepublikové úrovni. Je současně organizátorem tradiční a největší české vodíkové konference, tzv. Hydrogen Days, jíž se již tradičně zástupci z Ústeckého kraje účastní.

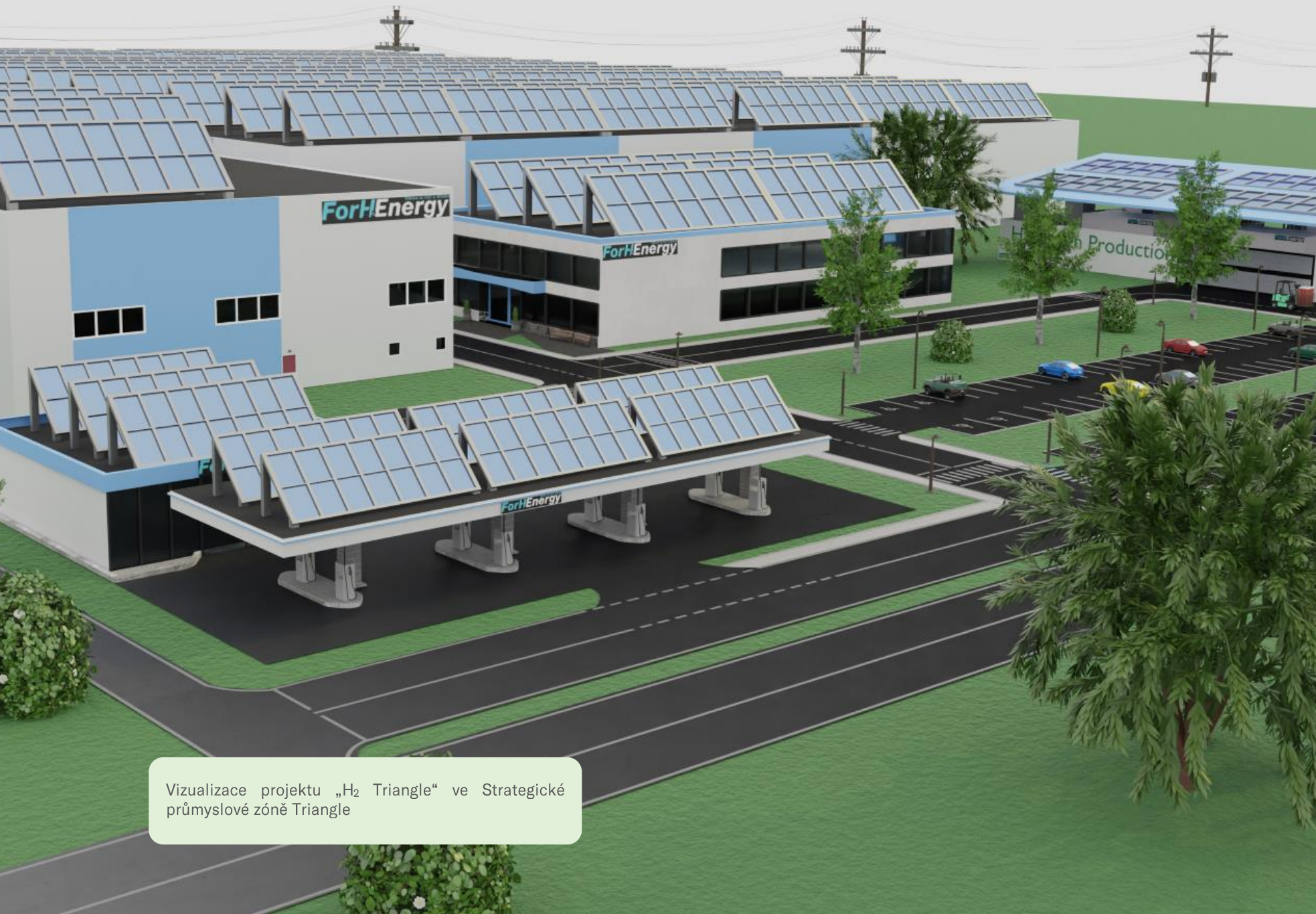
Ústecký kraj by mohl být v kontextu České republiky významným hybatelem v oblasti moderní energetiky a čistého, konkurenceschopného průmyslu se silnou vědecko-výzkumnou a vzdělávací základnou v oblasti čistých technologií. **Výchozím základem je rozvoj aktivit výzkumu a vývoje v oblasti chemie a energetiky na klíčových vědeckovýzkumných pracovištích,** zejména pak:

- Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně (primárně Fakulta strojního inženýrství, Fakulta životního prostředí a Fakulta přírodovědecká), s plně vybavenými laboratořemi pro výzkum alternativních možností energetického využití vodíku (např. projekt zaměřený na popularizaci vodíkových technologií a zvyšování klíčových dovedností pro tuto oblast),
- Dopravní fakultě a Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské Českého vysokého učení technického v Děčíně, především v návaznosti na vodíkovou mobilitu,
- ORLEN UniCRE (ve spolupráci s Vysokou školou chemicko-technologickou a ORLEN Unipetrol),

disponující certifikovanou laboratoří na analýzu vodíku pro mobilní využití a výzkumu v oblasti rafinérského využití vodíku, hydrogenačních procesů v oblasti obnovitelných surovin a cirkulární ekonomiky,

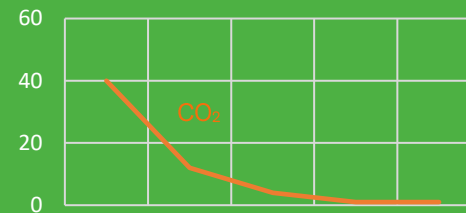
- RINGEN - výzkumné infrastruktury v oblasti využívání hlubinné geotermální energie a s jejím plánovaným rozšířením výzkumně-technologického ekosystému do oblasti výroby zeleného vodíku.

Z výše uvedeného lze tedy konstatovat, že **Ústecký kraj tedy ve své podstatě splňuje řadu důležitých předpokladů pro komplexní využití vodíku napříč sektory,** uvědomuje si to a podniká zásadní kroky k zúročení svého potenciálu. Z tohoto důvodu také vznikla Vodíková strategie Ústeckého kraje, jejímž předmětem je stanovení strategických cílů pro rozvoj robustního vodíkového hospodářství v kraji a klíčových kroků k jejich naplnění.



Vizualizace projektu „H₂ Triangle“ ve Strategické průmyslové zóně Triangle

4. NAŠE VODÍKOVÁ VIZE DO R. 2050



VIZE

Ústecký kraj úspěšně prošel energetickou tranzicí směrem k silné vodíkové ekonomice, která značně zvyšuje jeho hospodářskou výkonnost, prosperitu a konkurenceschopnost, dlouhodobě vytváří množství nových pracovních míst s vysokou přidanou hodnotou a podporuje další vývoj a využití technologií výrazně přispívajících ke zkvalitňování životního prostředí a plnění cílů uhlíkové neutrality.

Za podmínky efektivní spolupráce všech významných stakeholderů na implementaci této strategie lze očekávat, že se v kraji podaří rozvinout variabilní způsoby produkce vodíku, efektivní cesty jeho distribuce a v neposlední řadě aplikaci v široké škále oborů.

GLOBÁLNÍ CÍL

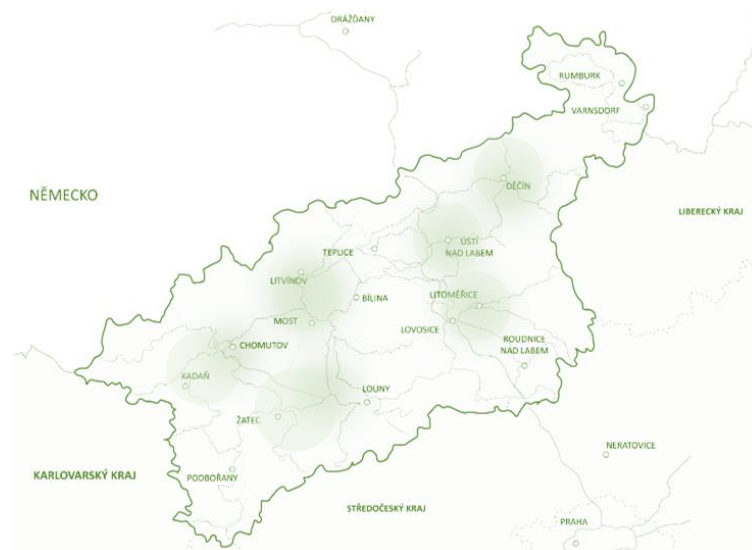
Cílem aktivit rozvíjených s respektem k této strategii je podpořit rozvoj uceleného řetězce vodíkového hospodářství Ústeckého kraje, v jehož rámci bude vhodně využít potenciál jednotlivých segmentů řetězce od výroby vodíku, přes jeho skladování a distribuci, až po aplikaci v široké škále oblastí. Významným způsobem bude podporován i rozvoj vědecko-výzkumných kapacit v oblasti vodíku s cílem maximalizovat potenciál využití výsledků a výstupů těchto kapacit pro posílení regionální ekonomiky.



Záměr definovaný touto strategií je, nejen v rámci ČR, unikátní v tom, že v rámci jednoho kraje bude rozvinut právě komplexní vodíkový hodnotový řetězec od využití především již v kraji existujících výrobních kapacit vodíku, přes zpracování vodíku, skladování, distribuci až po jeho efektivní využití. Celá strategie má nejen vysoce pozitivní celostně transformační a ekologický potenciál, ale vytváří též významné ekonomické přínosy pro širokou škálu stakeholderů napříč celým Ústeckým krajem – od firem majících možnost využít současných progresivních celosvětových technologických trendů ke svému růstu a dlouhodobé udržitelnosti svého podnikání, přes města a obce mající možnost nabídnout svým občanům využít výhod vodíkových technologií pro zajištění stability, spolehlivosti a udržitelnosti služeb na poli energetiky a mobility až po občany Ústeckého kraje benefitující z možnosti stát se součástí komplexní transformace regionu např. prostřednictvím nalezení vhodného kariérního uplatnění v nově se rozvíjejících odvětvích.

Naplnění vize Ústeckého kraje coby vodíkového regionu předpokládá rozvoj aktivit napříč segmenty s pokrytím celého území regionu. V současné době je zároveň na území Ústeckého

kraje identifikováno 6 hlavních rozvojových pólů, které jsou specifické charakterem a/nebo množstvím rozvíjených vodíkových projektů a současně je v rámci těchto rozvojových aktivit akcentována spolupráce výzkumné a aplikační sféry. Tyto póly jsou vnímány jako ústřední lokality, na nichž bude budoucnost vodíkového hospodářství Ústeckého kraje vystavěna. Jsou tvořeny těmito oblastmi – Děčínsko, Ústecko, Litoměřicko, Mostecko, Žatecko a Kadaňsko.



Úspěšná implementace této strategie přispěje k tomu, aby v budoucnu:

Děčínsko

...představovalo jedinečný prostor využívající výhody vyplývající z kombinace variabilních distribučních cest a uskladnění vodíku pro možnost maximálního efektu z jeho využití v rámci primárně vlakové, ale i silniční nákladní a osobní přepravy při současné možnosti rychlého využití výsledků výzkumných a vývojových aktivit v místě působících stakeholderů.

Vybraní aktéři v území

- AIR PRODUCTS spol. s r. o.
- České vysoké učení technické v Praze, pracoviště Děčín – Fakulta dopravní
- Chart Ferox, a. s.
- Statutární město Děčín

Ústecko

...mělo díky jedinečné historické tradici výroby a využití vodíku na území města a současně dlouhodobě efektivní spolupráci města, jím zřizovaných organizací, průmyslu a univerzity plně

rozvinutou sítí bezemisních prostředků hromadné dopravy, primárně autobusové, svým obyvatelům současně dokázalo nabídnout sítí plnicích vodíkových stanic a prostřednictvím aktivit místní univerzity se stalo i vyhledávaným prostorem pro vysokoškolské vzdělávání s akcentem na problematiku vodíkových technologií.

Vybraní aktéři v území:

- DIAMO, s. p., odštěpný závod PKÚ
- Dopravní podnik města Ústí nad Labem a. s.
- Spolek pro chemickou a hutní výrobu, akciová společnost
- Statutární město Ústí nad Labem
- Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

Litoměřicko

...bylo díky systematickému propojení využití hlubinného geotermálního zdroje spolu s podzemními zásobníky tepla a provázanou technologií pro výrobu zeleného vodíku prostorem s unikátním energetickým ekosystémem definujícím nový standard uhlíkově neutrální společnosti.

Vybrání aktéři v území:

- Cheminvest, s. r. o.
- Město Litoměřice
- Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
- Univerzita Karlova – Přírodovědecká fakulta (Výzkumná infrastruktura RINGEN)

Mostecko

...využilo maximálně potenciálu daného tradiční přítomností nejvýznamnějších chemických a energetických podniků, dlouhodobě etablovaného a kvalitního výzkumu vodíkových aplikací a mimořádných zkušeností z oblasti výroby a využití vodíku, a to nejen v kontextu celé České republiky, a stalo se republikovou výrobní základnou nízkouhlíkového vodíku, který bude současně v území nadále využíván nejen v rámci chemického a energetického průmyslu, ale též např. v oblasti bezemisní mobility.

Vybrání aktéři v území:

- DIAMO, s. p., odštěpný závod PKÚ
- ORLEN Unipetrol RPA s. r. o.
- ORLEN UniCRE a. s.

- společnosti skupiny Sev.en Energy
- Cheminvest, s. r. o.
- Statutární město Most
- Město Litvínov
- Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze – Univerzitní centrum v Litvínově

Žatecko

...těžilo z výhod spjatých s přítomností rozsáhlé Strategické průmyslové zóny Triangle, ve kterých budou své aktivity rozvíjet subjekty specificky se zaměřující na vývoj nových vodíkových technologií a současně zóna samotná mohla využít vodíku jako jednoho z významných atraktantů pro rozvoj činností zde usídlených, případně i nově příchozích investorů a současně jako prostředek na cestě k dosažení vlastní uhlíkové neutrality.

Vybrání aktéři v území:

- FOR H2ENERGY s. r. o.
- Město Žatec
- SPZ Triangle, příspěvková organizace

Kadaňsko

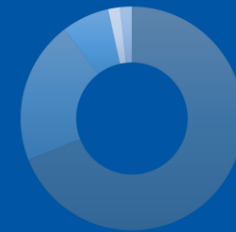
...využilo příležitosti vyplývající z možnosti efektivního znovuvyužití území provozů hnědouhelných elektráren a množství po těžbě hnědého uhlí rekultivovaného území pro rozvoj vodíkových technologií v široké škále aplikací.

Vybraní aktéři v území:

- DIAMO, s. p., odštěpný závod PKÚ
- město Kadaň
- společnosti skupiny ČEZ, a. s.
- Statutární město Chomutov



5. NAŠE CÍLE DO ROKU 2030



Cílem **Vodíkové strategie Ústeckého kraje** a procesů souvisejících s jejím naplňováním není pouze přispět k rozvoji celkově podpůrného prostředí, v jehož rámci se bude moci vodíkové hospodářství rozvíjet, ale i dosažení zcela konkrétních, měřitelných výstupů, na jejichž základě bude možné posun v rozvoji vodíkového hospodářství nejen kvalitativně, ale i kvantitativně hodnotit.

S respektem k charakteru segmentů, na jejichž úrovni je potenciál vodíku spatřován jako nejvýznamnější, a s přihlédnutím k reálným investičně – provozním kapacitám stěžejních stakeholderů, kteří budou s největší pravděpodobností rozvoj výroby, distribuce a aplikace vodíku v Ústeckém kraji ovlivňovat, jsou pro rok 2030 vytyčeny tyto cíle:



Podpis Memoranda o partnerství a spolupráci při rozvoji komplexního využití vodíku jako zdroje čisté energie v Ústeckém kraji v roce 2019

Segment	Hlavní cíl	Specifický cíl a měřitelný indikátor v roce 2030	
Výroba	Posílení produkce nízkoemisního vodíku	Navýšení kapacit výroby zeleného vodíku (oproti r. 2022)	20 000 t/rok
	Omezení produkce emisí spojených s výrobou vodíku	Postupné snižování produkce šedého vodíku	88 000 t/rok
Distribuce	Nalezení optimální formy distribuce nízkoemisního vodíku	Rozvoj distribuce zeleného vodíku plynovody	1 000 t/rok
		Rozvoj distribuce zeleného vodíku mobilní formou (tlakové lahve, cisterny...)	19 000 t/rok
Energetika	Rozšíření aplikace vodíku k akumulaci energie a jejímu znovuvyžití	Využití zeleného vodíku pro výrobu elektrické energie a tepla	400 t/rok
Průmysl	Rozšíření možností aplikace nízkoemisního vodíku v průmyslovém sektoru	Využití zeleného vodíku v průmyslovém sektoru	17 000 t/rok
Mobilita a budovy	Rozvoj vodíkové mobility	Navýšení počtu vodíkových osobních automobilů (oproti r. 2022)	3 200
		Zavedení vodíkových autobusů v MHD	65
		Rozvoj využití vodíkových nákladních vozidel	285
		Rozvoj využití vodíkové komunální techniky	50
		Navýšení počtu vodíkových plnicích stanic (oproti r. 2022)	6
	Rozvoj aplikací vodíkových technologií v budovách	Navýšení spotřeby vodíku v budovách (oproti r. 2022)	9 t/rok
Výzkum, vývoj a vzdělání	Rozvoj vědeckovýzkumných kapacit, aktivit a související infrastruktury v oblasti vodíku a vodíkových technologií	Navýšení počtu pracovníků ve VaV v oblasti vodíku a jeho aplikací (oproti r. 2022)	10
		Navýšení počtu udělených patentů zaměřených na vodík a jeho využití (oproti r. 2022)	5
		Rozvoj infrastruktury včetně jejího vybavení pro výzkum, aplikaci a kooperaci aktérů VaV v oblasti vodíku	5
	Adaptace vzdělávacího systému v kraji pro potřeby vodíkové ekonomiky, popularizace a osvěta	Zajištění dostatečného počtu vysokoškolských absolventů v technických / přírodovědných oborech využitelných ve vodíkové ekonomice	50 absolventů/rok
		Zvýšení zájmu mladé generace o vodíkovou budoucnost Ústeckého kraje prostřednictvím cílených kampaní a osvětových akcí	50

S ohledem na dynamiku vývoje v oblasti trendů souvisejících s dekarbonizačními procesy a současně postupující vývoj na úrovni vodíkových technologií, kdy oba tyto faktory se mohou významným způsobem promítnout do schopnosti regionu, resp. regionálních stakeholderů naplňovat takto definované cíle, bude významnou úlohou hlavních koordinujících článků rozvoje vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji (viz kapitola 8) průběžně monitorovat a řídit procesy tak, aby bylo možné cíle považovat za dostatečně ambiciózní a současně reálně naplnitelné. K tomu účelu bude v rámci podrobného realizačního plánu strategie definován spolehlivý monitorovací mechanismus.

+ 20 000 t/rok

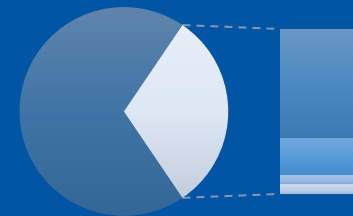
posílení produkce
nízkouhlíkového vodíku

- 88 000 t/rok

snížení produkce
šedého vodíku



6. NAŠE STRATEGIE



S respektem k obsahu Vodíkové strategie ČR byly v rámci podkladových studií Vodíkové strategie Ústeckého kraje navrženy 3 možné scénáře určující tempo rozvoje vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji: základní, středový a ambiciózní.

Základní scénář předpokládá, že v časových milnicích let 2025, 2030 a 2050 bude Ústecký kraj pokrývat národní cíle identifikované Vodíkovou strategií ČR a Národním akčním plánem čisté mobility z jedné čtrnáctiny (14 krajů v ČR à jeden kraj = 1/14).

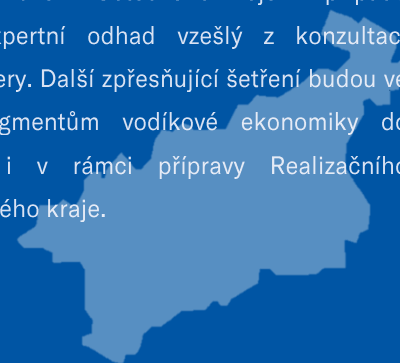
Naopak ambiciózní scénář předpokládá nerovnoměrné rozložení naplňování cílů definovaných z úrovně národních strategických dokumentů a předpokládá rychlejší tempo rozvoje právě na území Ústeckého kraje. Vychází přitom z výhodné výchozí pozice regionu dané jeho průmyslovou tradicí, přítomností řady významných (petro)chemických a energetických společností intenzivně rozvíjejících investice do vodíkových aplikací a v neposlední řadě existencí podpůrného regionálního ekosystému. Ambiciózní scénář odhaduje, že v roce 2025 bude Ústecký kraj pokrývat cílové hodnoty Vodíkové strategie ČR z 1/5, v roce 2030 z 1/10 a v roce 2050 z 1/14. Tyto hodnoty vyplývají ze skutečnosti, že Ústecký

kraj je v současné době oproti dalším regionům České republiky fakticky napřed v rozvoji vodíkových technologií a kultivaci vodíkového hospodářství obecně a z toho důvodu bude mít v krátkodobém a střednědobém časovém horizontu (roky 2025, 2030) technologický, ekonomický a rozvojový náskok.

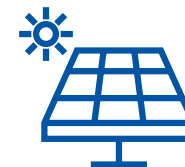
Středový scénář je určen jako průměr hodnot uvedených v základním a ambiciózním scénáři.

Tyto scénáře umožňují nastínit cílové hodnoty vodíkového hospodářství na území Ústeckého kraje v jednotlivých milnicích a určit tempo rozvoje vodíkového hospodářství ve vybraných sektorech.

Specificky v případě informací k rozvoji vodíkové autobusové dopravy jsou informace doplněny o výstupy dotazníkového šetření realizovaného na území Ústeckého kraje. V případě budov se jedná o expertní odhad vzešlý z konzultací s regionálními stakeholdery. Další zpřesňující šetření budou ve vztahu k ostatním segmentům vodíkové ekonomiky do budoucna realizována i v rámci přípravy Realizačního vodíkového plánu Ústeckého kraje.



A. výroba vodíku



Pro výrobu vodíku je využívána řada různých procesů. Množství emisí na výstupu závisí zejména na energetickém zdroji, vstupní surovině (ropa a její deriváty, biomasa, voda a další) a použité technologii.

TABULKA 1 Výroba nízkouhlíkového vodíku v závislosti na scénářích určených z dat VS ČR

	Scénář	Současnost	2025	2030	2050
VS ČR (spotřeba vodíku) [t/rok]		0	7 000	95 000	1 728 000
Výroba nízkouhlíkového vodíku v Ústeckém kraji [t/rok]	Základní	0	500	6 500	123 000
	Středový	0	950	8 000	123 000
	Ambiciózní	0	1 400	9 500	123 000

Vzhledem k dlouholeté průmyslové tradici a současné snaze řady významných společností o reorientaci na nízkouhlíkové energetické zdroje lze říci, že Ústecký kraj má potenciál naplňovat tempo ambiciózního scénáře (viz tabulka 1). Z tohoto scénáře vyplývá, že v roce 2025 bude v Ústeckém kraji vyráběno 1 400 t nízkouhlíkového vodíku. V roce 2030 naroste tato

výroba až na 9 500 t/rok. Vize pro rok 2050 počítá s hodnotou 123 000 t vyrobeného nízkouhlíkového vodíku za rok.

Vodík je dnes v Ústeckém kraji vyráběn převážně z fosilních zdrojů, bez využití technologií pro zachycení a skladování uhlíkových emisí. Největším výrobcem tohoto emisního (šedého) vodíku v regionu je společnost ORLEN Unipetrol, která ročně vyrobí přibližně 90 000 t vodíku. Odlisnou technologií využívá společnost SPOLCHEMIE, která vodík vyrábí pomocí membránové elektrolýzy solanky, a to v množství 2 200 t ročně. SPOLCHEMIE uzavřela v roce 2021 smlouvu s ČEZ na dodávku čistě jaderné elektřiny, což by mělo podle VS ČR zařadit takto produkováný vodík do kategorie „nízkouhlíkový“ již v současnosti.



123 000 t/rok
nízkouhlíkového vodíku
v Ústeckém kraji

Cílem Ústeckého kraje je postupné snížení výroby emisního (šedého) vodíku a orientace na využívání nízkouhlíkové energetických zdrojů za účelem výroby bezemisního (zeleného) vodíku. Technologii, která umožňuje synergii těchto faktorů, je výroba vodíku elektrolýzou vody s využitím OZE. Již v roce 2025 je předpokládáno, že se bude v Ústeckém kraji vyrábět 2 000 t zeleného vodíku, přičemž toto množství bude v následujících letech postupně růst (viz tabulka 2).

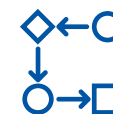
TABULKA 2: Předpokládané výrobní kapacity vodíku v Ústeckém kraji

	Současnost	2025	2030	2050
Celková produkce vodíku [t/rok]	92 200	94 200	108 000	173 000
Výroba šedého vodíku [t/rok]	92 200	92 200	88 000	50 000
Výroba zeleného vodíku [t/rok]	0	2 000	20 000	123 000

KLÍČOVÉ KROKY

- Do roku 2027 - realizace projektů zaměřených na výrobu zeleného vodíku v souhrnném množství min. 7 300 t/rok
- Do roku 2025 - realizace projektů s celkovým instalovaným výkonem OZE o výkonu 119 MWp pro výrobu zeleného vodíku
- Rozvoj a realizace dalších projektů, jejichž záměrem je navyšovat výrobu zeleného vodíku
- Identifikace evropských, národních a dalších dotačních programů, které přípravu a realizaci projektů finančně i nefinančně podpoří
- Geneze a příprava navazujících projektů na již připravené projekty na podání do dotačních programů
- Síťování potenciálních nositelů projektu s cílem dosažení maximálních synergických efektů a rozvoje dalších projektových příležitostí

B. distribuce vodíku



Nejefektivnějším způsobem, jakým lze vodík přepravit je síť potrubních rozvodů – plynovodů. Vodík lze rovněž přepravovat i v tlakových lahvích a cisternách v plynné nebo kapalné formě, tzv. mobilní formou. Další možnosti distribuce představuje vázání vodíku v chemických sloučeninách jako je čpavek anebo v podobě tzv. kapalných organických nosičů vodíku (Liquid Organic Hydrogen Carrier – LOHC).

TABULKA 3: Distribuce nízkouhlíkového vodíku do domácností v závislosti na scénářích určených z dat VS ČR

	Scénář	Současnost	2025	2030	2050
VS ČR (spotřeba vodíku) [t/rok]		0	0	13 000	94 000
Distribuce nízkouhlíkového vodíku do domácností v Ústeckém kraji [t/rok]	Základní	0	0	930	6 700
	Středový	0	0	1 100	6 700
	Ambiciózní	0	0	1 300	6 700

Vodíková strategie ČR předpokládá, že funkční systém pro distribuci vodíku do domácností bude až od roku 2030, kdy se ročně po celé ČR přepraví 13 000 tun vodíku. Vzhledem k vodíkovému potenciálu Ústeckého kraje lze předpokládat, že se v oblasti integrace vodíku v domácnostech a budovách bude mezi lety 2030 až 2050 pohybovat ambiciózním tempem (viz tabulka 3). Z tohoto scénáře vyplývá, že v roce 2030 bude ročně do domácností distribuováno 1 300 t nízkouhlíkového vodíku. V roce 2050 tato hodnota vzroste až na 6 700 t/rok.

Pod podmínkou, že všechny vyráběný zelený vodík na území Ústeckého kraje bude dále distribuován, lze v roce 2025 předpokládat, že bude všechny vyrobený vodík přepravován mobilně, tzn. v množství 2 000 t/rok. V roce 2030 je předpokládáno, že až 5 % z celkové produkce zeleného vodíku (tzv. 1 000 t/rok) se bude vtlačovat do zemního plynu (viz tabulka 4). V roce 2050 je předpokládáno, že tato hodnota vzroste až na 70 % zeleného vodíku přepravovaného plynovody (čistého nebo v směsi se zemním plynem).

TABULKA 4: Předpokládaná distribuční kapacita zeleného vodíku na území Ústeckého kraje

	Součas- nost	2025	2030	2050
Výroba zeleného vodíku [t/rok]	0	2 000	20 000	123 000
Distribuce zeleného vodíku plynovody [t/rok]	0	0	1 000	86 000
Distribuce zeleného vodíku mobilně [t/rok]	0	2 000	19 000	37 000

KLÍČOVÉ KROKY

- Návrh optimálního řešení distribuční sítě s vazbou na rozvojové póly kraje
- Rozvoj a realizace projektů, jejichž záměrem je rozšíření a rozvoj distribuční a přepravní sítě



C. využití vodíku v energetice



Rozsáhlá území (post)těžebních lokalit skýtají nemalý potenciál pro rozvoj technologií skladování elektrické energie ve vodíku. Ve smyslu akumulace může přitom samozřejmě vodík představovat i zdroj elektrické energie.

TABULKA 5: Spotřeba nízkouhlíkového vodíku v energetice v závislosti na scénářích určených z dat VS ČR

Scénář		Současnost	2025	2030	2050
VS ČR (spotřeba vodíku) [t/rok]		0	0	0	134 000
Nízkouhlíkový vodík do elektřiny a tepla v Ústeckém kraji [t/rok]	Základní	0	0	0	9 500
	Středový	0	0	0	9 500
	Ambiciózní	0	0	0	9 500

Ve Vodíkové strategii ČR se s nízkouhlíkovým vodíkem v energetice počítá až od roku 2035 (viz tabulka 5). Napříč všemi scénáři je tedy v roce 2050 počítáno s 9 500 t/rok vodíku pro energetické účely v Ústeckém kraji, který obsahuje přibližně 314 GWh energie (1 kg H₂ = 33 kWh; zde je potřeba upozornit, že

uvedená hodnota představuje hodnotu ideální, účinnost elektrolyzérů se v závislosti na typu palivového článku mění. Lze rovněž předpokládat, že se tato účinnost bude v budoucnu dále vyvíjet).

Ambice využití zeleného vodíku v energetickém sektoru Ústeckého kraje nejsou v současné době příliš rozvíjeny (viz tabulka 6). Z toho důvodu je předpokládáno, že se do roku 2025 vodík v energetice bude využívat z 0,5 % (tzn. 10 t/rok zeleného vodíku). Do roku 2030 je předpokládáno, že se tato spotřeba zvedne na 2 % (tzn. 400 t/rok zeleného vodíku). Do roku 2050 se předpokládá, že dojde k rozsáhlejšímu rozvoji aplikace vodíku v energetice a bude využíváno již 10 % výrobní kapacity vodíku (tzn. 12 300 t/rok zeleného vodíku). Hodnota 12 300 t zeleného vodíku odpovídá přibližně 406 GWh (1 kg H₂ = 33 kWh).

TABULKA 6: Předpokládaná spotřeba vodíku v energetice na území Ústeckého kraje

	Současnost	2025	2030	2050
Výroba zeleného vodíku [t/rok]	0	2 000	20 000	123 000
Zelený vodík do energetiky – výroba zelené energie [t/rok]	0	10	400	12 300

KLÍČOVÉ KROKY

- Do roku 2025 – realizace projektů s celkovým instalovaným výkonem OZE o výkonu 119 MWp pro výrobu zeleného vodíku
- Rozvoj a realizace projektů zaměřených na využívání zeleného vodíku v energetických aplikacích
- Šíření dobré praxe a získávání partnerů v oblasti aplikace vodíkových technologií v energetice



D. využití vodíku v průmyslu



V Ústeckém kraji působí mnoho společností zabývajících se jak lehkým, tak i těžkým průmyslem, a to ve velmi pestré škále segmentů – od petrochemie, rafinérie, agrochemie, přes sklářství, potravinářství, papírnictví, stavebnictví až po strojírenství. Dlouhá průmyslová tradice a snaha o její udržení představuje hlavní stimul potřeby rozsáhlé dekarbonizace, pro kterou bude vodík klíčový.

TABULKA 7: Spotřeba nízkouhlíkového vodíku v průmyslu v závislosti na scénářích určených z dat VS ČR

	Scénář	Dnes	2025	2030	2050
VS ČR (spotřeba vodíku) [t/rok]		0	20 000	66 000	655 000
Nízkouhlíkový vodík do průmyslu v Ústeckém kraji [t/rok]	Základní	0	1 400	4 700	46 000
	Středový	0	2 700	5 650	46 000
	Ambiciózní	0	4 000	6 600	46 000

Z dat Vodíkové strategie vyplývá, že bude v roce 2025 předpokládaná spotřeba nízkouhlíkového vodíku v ČR na úrovni 20 000 t/rok (2030 - 66 000 t/rok; 2050 - 655 000 t/rok). Ústecký kraj skýtá velký potenciál pro využívání nízkouhlíkového vodíku v průmyslu. Z toho důvodu bude pravděpodobně v následujících letech docházet k výraznému rozšiřování aplikací vodíku napříč širokou škálou průmyslových oblastí spolu s integrací vodíkových technologií do současných průmyslových provozů.

Vzhledem k průmyslovému charakteru Ústeckého kraje lze předpokládat, že v roce 2025 bude zelený vodík využíván především v průmyslu (viz tabulka 8). Z toho důvodu by se mohlo v roce 2025 až 95 % (tedy 1 900 t/rok) vyrobeného zeleného vodíku v Ústeckém kraji využívat v průmyslovém sektoru (viz tabulka 9). V roce 2030 se s rozvíjející spotřebou vodíku v dalších segmentech počítá s poklesem na 85 % a v roce 2050 až na 80 % zeleného vodíku v průmyslu. I přesto bude Ústecký kraj schopen naplnit cíle definované Vodíkovou strategií ČR, a to od roku 2030 již v ambiciózním tempu (viz tabulka 7).

TABULKA 8: Předpokládaná spotřeba vodíku v průmyslu na území Ústeckého kraje

	Současnost	2025	2030	2050
Výroba zeleného vodíku [t/rok]	0	2 000	20 000	123 000
Zelený vodík do průmyslu [t/rok]	0	1 900	17 000	98 400

KLÍČOVÉ KROKY

- Do roku 2027 - realizace projektů, zaměřených na výrobu zeleného vodíku v souhrnném množství min. 7 300 t/rok s potenciálem pro částečné využití v průmyslu
- Rozvoj a realizace projektů zaměřených na využívání zeleného vodíku v průmyslových aplikacích
- Šíření dobré praxe a získávání partnerů v oblasti aplikace vodíkových technologií v průmyslu



Areál společnosti ORLEN Unipetrol RPA s. r. o.

E. využití vodíku v mobilitě a budovách



Dopravní sektor a domácnosti se z velké části podílí na produkci skleníkových plynů a emisí. Snaha o nízkoenergetické až pasivní bydlení a stále více narůstající požadavky na ekologičtější dopravu s nízkou až nulovou uhlíkovou stopou vedly k vývoji nových inovativních energetických řešení.

Je zřejmé, že spotřeba vodíku v mobilitě v Ústeckém kraji má potenciál v horizontu roku 2030 převýšit lokální výrobní kapacity zeleného vodíku – možnostem nalezení vhodného řešení této problematiky bude věnován prostor v rámci Realizačního vodíkového plánu Ústeckého kraje v r. 2023.

OSOBNÍ DOPRAVA

Dle jednotlivých scénářů, které určují rovnoměrnost rozvržení počtu vodíkových vozidel v celém ČR vycházející z dat Vodíkové strategie ČR, lze předpokládat, že vývoj počtu registrací vodíkových osobních vozidel na území Ústeckého kraje bude následovat pravděpodobně tempo základního scénáře.

TABULKA 9: Počet osobních vodíkových automobilů v závislosti na scénářích určených z dat VS ČR

Scénář		2025	2030	2050
VS ČR [ks]		5 000	45 000	600 000
Osobní automobily v Ústeckém kraji [ks]	Základní	360	3 200	42 000
	Středový	680	3 800	42 000
	Ambiciózní	1 000	4 500	42 000

V jeho kontextu lze predikovat, že v roce 2025 bude v Ústeckém kraji registrováno 360 vodíkových automobilů. V roce 2030 se předpokládá nárůst na 3 200 vozidel a v roce 2050 se předpokládá, že počet vzroste až na 42 000 osobních vodíkových vozidel.



AUTOBUSOVÁ DOPRAVA

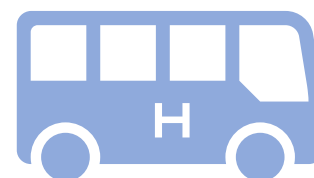
Pro Ústecký kraj je jako v případě osobní dopravy i pro autobusovou dopravu uvažován základní scénář. Z tohoto scénáře vyplývá, že v roce 2025 bude v Ústeckém kraji jezdit min. 7 vodíkových autobusů. V roce 2030 je předpokládán počet až 65 a v roce 2050 až 330 vodíkových autobusů (viz tabulka 10).

TABULKA 10: Počet vodíkových autobusů v závislosti na scénářích určených z dat VS ČR

	Scénář	2025	2030	2050
VS ČR [ks]		100	900	4 600
Autobusy v Ústeckém kraji [ks]	Základní	7	65	330
	Středový	13	77	330
	Ambiciózní	20	90	330

V době přípravy této strategie (jaro 2022) byla aktuální poptávka obcí a měst v Ústeckém kraji po autobusech využívajících vodíkový pohon do roku 2030 určena dotazníkovým šetřením

provedeným HSR-ÚK a ICUK na úroveň celkem 63 ks vodíkových autobusů, lze tedy vyslovit domněnku, že by v tomto případě mohl být do budoucna naplněn až ambiciózní scénář vývoje.



2050

330

vodíkových autobusů
v Ústeckém kraji

NÁKLADNÍ DOPRAVA

I v případě nákladní dopravy lze provést obdobnou analýzu v závislosti na datech z VS ČR, ve vztahu k níž lze na úrovni Ústeckého kraje předjímat naplnění spíše základního scénáře. V roce 2025 se předpokládá, že v nákladní dopravě na území Ústeckého kraje bude registrováno až 21 vodíkových nákladních vozidel. V roce 2030 toto číslo vzroste až na 285 a v roce na 2050 na 4 300 vodíkových nákladních vozidel (viz tabulka 11).

TABULKA 11: Počet nákladních vodíkových automobilů v závislosti na scénářích určených z dat VS ČR

Scénář		2025	2030	2050
VS ČR [ks]		300	4 000	60 000
Osobní automobily v Ústeckém kraji [ks]	Základní	21	285	4 300
	Středový	40	342	4 300
	Ambiciózní	60	400	4 300

ŽELEZNIČNÍ A LODNÍ DOPRAVA

Velký potenciál v aplikaci vodíkových technologií ve způsobech dopravy má železniční doprava, a to jak osobní, tak i nákladní. Ústecký kraj disponuje z hlediska regionů druhou nejhustší železniční sítí v ČR, která je ale z velké části neelektrizovaná. Právě na těchto neelektrizovaných tratích se jeví jako optimální možnost aplikace vodíkových palivových článků. Další možností je využívání vodíkové železniční dopravy v rámci uzavřených průmyslových areálů, popřípadě i k samotné distribuci vodíku z místa výroby do místa spotřeby.

Lodní doprava je specifickým sektorem, který umožňuje synergii dvou aplikačních oblastí: vodík pro pohon plavidel a využívání říční sítě pro transport vodíku. Právě Labe, protékající skrze Ústecký kraj, se jeví jako ideální možnost pro vytvoření tzv. labského vodíkovodu, tedy říčního systému umožňujícího využití a distribuci vodíku. Realizace tohoto záměru by v závislosti na kapacitě trhu v ČR poskytla možnost provozu 3-4 servisních plavidel a 5-10 plavidel pro distribuci vodíku do roku 2025. Do roku 2030 je předpokládáno, že počet

nákladních plavidel pro transport vodíku na Labi i Vltavě by mohl vyrůst až na 20 kusů.

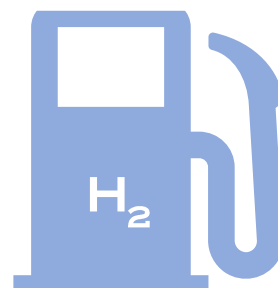
PLNICÍ STANICE

S mobilitou významně souvisí systém vodíkových plnicích stanic. Aby byla integrace vodíkových automobilů do systémů MHD úspěšná, je nutné zajistit, aby počet plnicích stanic odpovídal budoucí (s)potřebě, resp. poptávce uživatelů vodíkových vozidel.

V případě plnicích stanic lze na úrovni Ústeckého kraje předpokládat naplnění středního scénáře. Tento scénář je pravděpodobný z toho důvodu, že se již době přípravy této strategie Ústecký kraj řadil mezi průkopníky ve výstavbě plnicích stanic. Proto se pro rok 2030 na území ÚK předpokládá počet 6 plnicích vodíkových stanic a v roce 2050 až počet 71 plnicích vodíkových stanic. V současné době jsou na území Ústeckého kraje v přípravě či výstavbě 3 plnicí stanice. Samotnou realizaci těchto projektů bude v roce 2025 naplněn plán dle tempa ambiciózního scénáře (viz tabulka 12).

TABULKA 12: Počet plnicích vodíkových stanic v závislosti na scénářích určených z dat VS ČR

Scénář		2025	2030	2050
NAP CM ²⁷ [ks]		15	80	1 000
Vodíkové plnicí stanice v Ústeckém kraji [ks]	Základní	1	5	71
	Středový	2	6	71
	Ambiciózní	3	8	71



2050

71

vodíkových plnicích stanic v Ústeckém kraji

BUDOVY

Využití vodíku v budovách a domácnostech je v současné době zamýšleno zejména ve formě záložního energetického systému, který umožní rychle a efektivně dodávat elektrickou a tepelnou energii skrze palivový článek. V současné době se v Ústeckém kraji nachází řada zájemců ze stran měst, která uvažují o zavedení vodíkového zdroje pro využití ve svých administrativních budovách. V Ústeckém kraji se nachází 5 měst, která mají nad 30 000 obyvatel (Ústí nad Labem, Most, Teplice, Chomutov a Děčín). V těchto městech je uvažováno, že by zde do roku 2030 mohlo být zavedeno po jednom funkčním projektu využívajícím vodík v budovách (viz tabulka 13). V roce 2050 se předpokládá, že počet budov s vodíkovou technologií v Ústeckém kraji vzroste až na 10.

TABULKA 13: Spotřeba vodíku v budovách

	2025	2030	2050
Počet budov	1	5	10
Spotřeba vodíku v budovách [t H ₂ /rok]	1,8	9	18



KLÍČOVÉ KROKY

- Do roku 2025 – dokončení výstavby 3 plnicích stanic
- Do roku 2030 – nasazení 63 vodíkových autobusů
- Do roku 2030 – nasazení 50 kusů komunální techniky
- Do roku 2025 – provoz 3-4 servisních vodíkových plavidel a 5-10 plavidel pro distribuci vodíku skrz tzv. labský vodíkovod
- Do roku 2030 – provoz až 20 kusů vodíkových nákladních plavidel na Labi
- Do roku 2027 - realizace projektů, zaměřených na výrobu zeleného vodíku v souhrnném množství min. 7 300 t/rok s potenciálem pro částečné využití v mobilitě
- Rozvoj a realizace projektů zaměřených na využívání zeleného vodíku v dopravě
- Rozvoj a realizace projektů zaměřených na využívání zeleného vodíku v budovách



Jiří Hájek, ředitel ORLEN UniCRE a. s., a Petr Mervart, zmocněnec ministra průmyslu a obchodu pro vodíkové technologie, u vodíkového automobilu



Vizualizace vodíkových plnicích stanic:

- ↑ projekt Dopravního podniku města Ústí nad Labem, a. s.
- ↗ Benzina, ORLEN Unipetrol RPA, s. r. o.

F. výzkum, vývoj a vzdělávání



Strategie se musí zaměřit také na podporu realizace výzkumných a vývojových aktivit. V následujících letech je třeba aktivně podporovat navyšování stávajících vědecko-výzkumných kapacit v Ústeckém kraji v rámci technických oborů zaměřených na vodíkové technologie a obnovitelnou a bezemisní energetiku. K tomu je nutné zajistit odpovídající investice do příslušné výzkumné a aplikační infrastruktury.

Nedílnou součástí je finanční zabezpečení realizace připravovaných investičních projektů zaměřených na finančně náročné experimentální vybavení, ale také na krytí následných provozních nákladů.

Kvalitativní i kvantitativní posun v oblasti vodíkových vědecko-výzkumných kapacit v Ústeckém kraji je podmíněn realizací následujících aktivit a kroků:



▪ ROZVOJ VĚDECKO-VÝZKUMNÝCH KAPACIT

Klíčová je systematická podpora rozvoje klíčových vědecko-výzkumných týmů a jejich nutné posílení o specialisty v oblasti materiálů, nových vodíkových technologií, a to i s ohledem na rozšiřující se seznam priorit souvisejících s dekarbonizací dopravy a chemického průmyslu. Vznik nových či rozšíření stávajících výzkumných pracovišť pro experimentální vývoj a výzkum možností využití vodíku v dopravě, efektivitu jeho výroby a energetické využití. Je třeba dbát také na přípravu doktorských studijních programů, které by měly zajistit výchovu budoucích výzkumných pracovníků v oblasti systémů POWER to X vodíkových technologií.



TABULKA 14: Předpokládaný rozvoj vědecko-výzkumných kapacit v Ústeckém kraji

	2025	2030	2050
Navýšení počtu pracovníků ve VaV působících v oblasti vodíku a jeho aplikací oproti výchozímu stavu	+5	+10	+20
Navýšení počtu excelentních pracovníků v oblasti vodíku a jeho aplikací oproti výchozímu stavu	+1	+5	+10
Navýšení počtu zahraničních excelentních pracovníků působících ve VaV a jeho aplikací oproti výchozímu stavu	+0	+2	+5

■ VÝZKUMNÉ A VÝVOJOVÉ AKTIVITY

Vzhledem k potřebám regionu je nutné zaměřit se zejména na rozvoj technologií směřujících k efektivnější výrobě vodíku, jeho skladování a distribuci v návaznosti na plánované budování a provozování vodíkových plnicích stanic. Další oblastí zájmu je využití dopravní infrastruktury k výrobě a distribuci vodíku. Výzkum a vývoj by se měl dále zaměřovat na celoživotní cyklus vodíku, na nové typy vodíkových palivových článků a elektrolyzérů a jejich aplikace do nových technologií, výzkum materiálů pro uskladnění vodíku, systémů kontroly kvality vodíkového paliva, ale také na vyhodnocování rentability vyrobeného vodíku z lokálního vodíkového hospodářství.



TABULKA 15: Předpokládané parametry výzkumných a vývojových aktivit v Ústeckém kraji

	2025	2030	2050
Navýšení počtu udělených patentů zaměřených na vodík a jeho využití oproti výchozímu stavu	+1	+5	+15
Navýšení počtu výzkumných projektů v oblasti vodíku podpořených prestižními nadnárodními programy podpory výzkumu (např.: Horizon Europe) oproti výchozímu stavu	+1	+5	+15
Navýšení počtu výzkumných projektů podpořených z respektovaných národních zdrojů (GAČR, TAČR) oproti výchozímu stavu	+5	+15	+30

▪ VÝZKUMNÁ A APLIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

Investice do výzkumné infrastruktury by měly směřovat do rozšiřování kapacit stávajících laboratoří a budování kapacit nových u klíčových vědecko-výzkumných aktérů (ČVUT, UJEP, VŠCHT, UniCRE, Česká geologická služba, For H2 Energy, Chart Ferox, DEVINN), zejména pak v oblasti budování testovacích vodíkových stanic a technologií pro výrobu a skladování vodíku. Bude nutné vybudovat výzkumnou infrastrukturu pro vývoj mobilní plnicí stanice, pro materiálový výzkum pro výrobu vodíku, pro integraci fotovoltaických a geotermálních zdrojů energie, energetických úložišť a elektrolytických jednotek pro výrobu zeleného vodíku.



TABULKA 16: Předpokládaný rozvoj výzkumné a aplikační infrastruktury v Ústeckém kraji

	2025	2030	2050
Navýšení rozlohy laboratorní plochy vhodné pro realizaci výzkumných témat v oblasti vodíku oproti výchozímu stavu (v m²)	+250	+500	+1 000
Navýšení sdílené infrastruktury pro kooperaci VaV aktivit a potřeby businessu oproti výchozímu stavu (počet pracovišť)	+1	+2	+4
Navýšení „state of art“ technologického vybavení pro výzkum vodíku a jeho aplikace oproti výchozímu stavu (počet funkčních jednotek vybavení)	+2	+5	+15

S rozvojem vodíkové ekonomiky v Ústeckém kraji poroste poptávka po příslušných odborných profesích. Je třeba již nyní připravovat celý krajský vzdělávací systém na to, aby byl schopen nabídnout zájemcům takové vzdělávací

příležitosti, aby byl v regionu k dispozici odborně kvalifikovaný personál v dostatečném množství. Klíčovou roli musí sehrát akademická pracoviště. Zejména v prvních fázích budou ve vzdělávání a zaškolování nových specialistů hrát ale rozhodující roli „průkopníci“ vodíkových technologií z řad firem. Brzy by však měly také přímo na vybraných středních školách vznikat nové vzdělávací programy se zaměřením na vodíkové technologie a energetiku. Pomoci by v této oblasti měly také popularizační a osvětové aktivity ve vztahu k vodíkovým technologiím.

▪ ZAJIŠTĚNÍ ODBORNÉHO PERSONÁLU

Nezbytné je nastavení krajského vzdělávacího systému k pokrytí zvýšené poptávky po příslušných odborných profesích: specialitech operátorech a servisních technících palivových článků, elektrolyzérů a energetických systémů Power to X. Potřebná bude také výchova výzkumných pracovníků v oblasti vývoje palivových článků a systémů Power to X a back up systémů. Součástí by proto měla být modernizace stávajících bakalářských a magisterských studijních programů s ohledem na

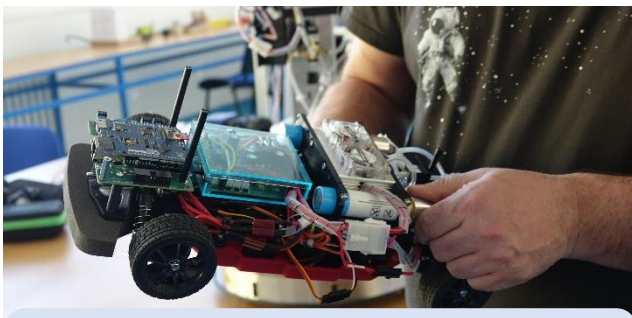
požadavky měnícího se trhu práce s respektem k charakteru bezemisních technologií, včetně vybudování komplexního energeticky zaměřeného pracoviště, které bude sloužit pro výchovu a vzdělávání nových specialistů potřebných pro realizaci energetické transformace Ústeckého kraje.

TABULKA 17: Předpokládaný vývoj na relevantním trhu práce v Ústeckém kraji

	2025	2030	2050
Navýšení počtu VŠ absolventů v technických / přírodovědných oborech využitelných ve vodíkové ekonomice (absolventů/rok) oproti výchozímu stavu	+0	+50	+70
Navýšení počtu VŠ programů explicitně spojených s tématem vodíku a jeho aplikací oproti výchozímu stavu	+1	+1	+3
Navýšení počtu účastníků tematicky relevantního celoživotního a dalšího profesního vzdělávání oproti výchozímu stavu	+20	+100	+400

POPULARIZACE A OSVĚTA VODÍKOVÝCH TECHNOLOGIÍ

V rámci vzdělávání by měl být kladen důraz také na podporu vodíkové gramotnosti, propagaci výzkumných organizací zabývajících se výzkumem vodíkových technologií, včetně aktivní popularizace tématu vodíku vůči široké laické veřejnosti. Důležitá bude osvěta směřující k vnímání vodíkových technologií jako spolehlivých a bezpečných a jejich role v kontextu celkové dekarbonizace ekonomiky Ústeckého kraje. Za tímto účelem bude nutné realizovat aktivity k objektivizaci za účelem překonávání předsudků spojených s tématem vodíku.



V projektu Vodíkové technologie pro vzdělávání se na FSI UJEP využívají RC modely aut na vodíkový pohon

TABULKA 18: Předpokládané parametry popularizačních a osvětových aktivit v Ústeckém kraji

	2025	2030	2050
Zvýšení zájmu mladé generace o vodíkovou budoucnost Ústeckého kraje prostřednictvím cílených kampaní a osvětových akcí (osvětová akce/rok)	7	12	3
Počet účastníků (žáků SŠ a ZŠ) na letních školách, vzdělávacích kempch a exkurzích explicitně tematicky navázaných na téma vodíku a jeho aplikací (počet žáků/rok)	25	50	30


G. Řízení rozvoje krajského vodíkového systému



Vodíkové hospodářství je třeba vnímat jako komplexní systém, jehož rozvoj je podmíněn mnoha aspekty. Zatímco managementu se věnuje kapitola 8, v textu níže jsou uvedeny plánované podpůrné procesy, jejichž smyslem je přispět k naplnění cílů strategie. Jedná se o soubory aktivit, které probíhají kontinuálně a paralelně. V jednotlivých časových milnících, v nichž je sledováno naplňování strategie, lze cílové hodnoty stanovit jen orientačně.

Na naplnění cílů této strategie se navíc odrazí především kvalita, nikoli kvantita těchto procesů. V rámci řízení rozvoje krajského vodíkového systému je třeba věnovat pozornost dění jak na regionální, tak celostátní i mezinárodní úrovni. Výčet těchto procesů je možné shrnout do pěti následujících klíčových oblastí:



- 
1. STRATEGICKÉ PLÁNOVÁNÍ
 2. PORADENSKÁ, INFORMAČNÍ A POPULARIZAČNÍ ČINNOST
 3. NADREGIONÁLNÍ SPOLUPRÁCE
 4. PODPORA PROJEKTOVÝCH AKTIVIT
 5. ROZVOJ VODÍKOVÉHO KLASTRU

1. STRATEGICKÉ PLÁNOVÁNÍ

V jeho rámci bude stávající Vodíková strategie doplněna o Realizační vodíkový plán včetně finančních zdrojů a bude zpracován Generel krajských rozvojových pólů s cílem posílit rozvoj vodíkových aktivit v rámci územní dimenze. Průběžně bude hodnoceno naplňování všech strategických dokumentů a na základě evaluace výsledků bude probíhat pravidelná aktualizace.

KLÍČOVÉ AKTIVITY:

- V roce 2023 - Realizační vodíkový plán Ústeckého kraje
- V roce 2023 - Generel rozvojových pólů Ústeckého kraje
- Aktualizace strategických dokumentů – ve dvouletých cyklech



2. PORADENSKÁ, INFORMAČNÍ A POPULARIZAČNÍ ČINNOST

Cílovou skupinou poradenské a informační činnosti jsou zejména členové Vodíkové platformy Ústeckého kraje. Právě na úrovni platformy bude probíhat pravidelná systematická aktivní spolupráce, vzájemné informování a učení. Dále bude zajištěn obousměrný přenos informací mezi národními platformami i věcně odpovědnými institucemi a rezorty s cílem identifikovat specifické potřeby a příležitosti Ústeckého kraje a návazně nástroje na jejich řešení. Jedním z cílů je zefektivnění nastavení a čerpání dotační podpory. Popularizační činnost pak bude zacílena na odbornou i laickou veřejnost a bude realizována prostřednictvím seminářů, konferencí a veletrhů. Pro systémové řízení této klíčové aktivity bude zpracována komunikační strategie. Detail plánovaných aktivit je uveden v podkladových studiích této strategie.

KLÍČOVÉ KROKY

- V roce 2022 - Zpracování komunikační strategie (interní i externí komunikace)
- Pravidelná jednání Vodíkové platformy za účasti krajské samosprávy a státní správy – 6x ročně
- Zřízení komunikačních kanálů (web, sociální sítě)
- Průběžný monitoring významných aktivit
- Čtvrtletní newslettery pro členy Vodíkové platformy
- Networkingové akce
- Popularizační akce pro veřejnost, studenty škol apod.
- Mediální podpora

3. KOORDINACE AKTIVIT NADREGIONÁLNÍCH PARTNERSTVÍ

Nad rámec pravidelných účastí na jednání nadregionálních vodíkových uskupení, jichž je Ústecký kraj členem (evropské partnerství Vodíkových údolí a Regionální pilíř Hydrogen Europe) bude usilováno o rozvoj spolupráce na úrovni mezinárodních projektů a vytváření mezinárodních konsorcií s účastí subjektů z Ústeckého kraje s cílem zvýšit úspěšnost v evropských dotačních programech. Dále bude rozvíjena meziregionální a mezinárodní spolupráce formou networkingových akcí a zajištění účasti na mezinárodních konferencích. Vodíková platforma poskytne krajské samosprávě součinnost při tvorbě evropských i národních politik.

KLÍČOVÉ AKTIVITY:

- Workshopy a semináře – 1x ročně
- Konference, veletrh – v tříletých cyklech

4. ROZVOJ KONKRÉTNÍCH PROJEKTOVÝCH AKTIVIT

Realizace konkrétních projektů přispívajících k rozvoji uceleného hodnotového řetězce je stěžejní pro naplnění cílů strategie. Je úzce vázána na dotační tituly operačních programů s důrazem na Operační program spravedlivá transformace a dále na Modernizační fond, ale i další podpůrné nástroje (přehled relevantních dotačních titulů v příloze č. 3). Je tedy nezbytné definovat konkrétní projekty a možnosti jejich financování a zajistit podporu při přípravě projektů včetně geneze navazujících synergických záměrů. Vodíková platforma Ústeckého kraje bude sloužit jako podpůrný, informační a vyjednávací subjekt. Součástí strategie je soubor typových projektů (viz přílohy č. 1 a 2), jež jsou základem pro budoucí Realizační vodíkový plán i Generel rozvojových pólů a podkladem dokládajícím absorpční kapacitu a připravenost subjektů v území.

Jedná se o projektové záměry získané z úrovně členů a partnerů Vodíkové platformy Ústeckého kraje v procesu přípravy VS ÚK. Jak již bylo naznačeno, v rámci přípravy Realizačního vodíkového plánu Ústeckého kraje, který bude v přímé

návaznosti na VS ÚK připravován v příštím roce, bude škála typových projektů dále rozšiřována

KLÍČOVÉ KROKY

- Podpora rozvoje projektových záměrů a absorpční kapacity území
- Vytvoření nástrojů developmentu (vouchery na přípravu projektů, bezplatné služby developerů, mentoring, podpora start-upů)
- Identifikace evropských, národních a dalších dotačních programů, které přípravu a realizaci projektů finančně i nefinančně podpoří
- Jednání s implementačními orgány dotačních titulů a efektivní zacílení podpory
- Síťování potenciálních nositelů projektu s cílem dosažení maximálních synergických efektů a rozvoje dalších projektových příležitostí

5. ROZVOJ VODÍKOVÉHO KLASTRU

Cílem je navázat na činnost Vodíkové platformy Ústeckého kraje a dále ji rozvinout vytvořením klastru/klastrů, jež propojí výzkumné, technologické, výrobní a obchodní partnery a přispějí k realizaci společných projektů a investic. Vznik a naplňování úlohy klastru/klastrů budou dalším logickým krokem strategického plánování.

KLÍČOVÉ KROKY:

- Facilitace budoucích členů klastru a zajištění zdrojů na přípravnou fázi



Prezentace mobilního vodíkového zdroje čisté energie H2Base společnosti DEVINN s. r. o.

H. Nadregionální spolupráce



V Evropě iniciované tranzitní procesy spjaté s přechodem k uhlíkové neutralitě představují svým charakterem a rozsahem bezprecedentní proces kvalitativní změny, která zásadním způsobem ovlivní hospodářství všech členských zemí Evropské unie (a nejen jich). Vodík má přitom v budoucím uspořádání evropské energetiky, průmyslu a společnosti jako takové hrát velmi významnou úlohu. Tomu odpovídá i množství pozornosti, které je vodíku věnováno z úrovně nejrůznějších asociací a partnerství, které se zaměřují na podporu realizace procesů spjatých s rozvojem vodíkového hospodářství. Mezi nejvýznamnější organizace na této úrovni se řadí asociace Hydrogen Europe a evropské partnerství tzv. Vodíkových údolí. Tyto organizace prostřednictvím svých aktivit podporují své členy mj. formou intenzivního informačního servisu, umožňují jim participovat na přípravě legislativních předpisů spjatých s vodíkovou problematikou, vyměňovat zkušenosti a rozvíjet společné projektové záměry.

Ústecký kraj byl v době zpracování této strategie nejenom prvním Vodíkovým údolím v České republice, ale spolu s bulharským regionem Stara Zagora jediným vodíkovým údolím ve střední a východní Evropě vůbec, současně byl aktivním členem k 1. 1. 2022 iniciovaného tzv. Regionálního pilíře

Hydrogen Europe. Zapojení Ústeckého kraje do těchto (a potenciálně dalších) partnerství se, s cílem maximalizovat jeho efekt pro rozvoj vodíkového hospodářství, soustředí na témata:

AKTIVNÍ SPOLUPRÁCE V RÁMCI EVROPSKÝCH VODÍKOVÝCH PARTNERSTVÍ

Zástupci z Ústeckého kraje se budou účastnit relevantních jednání na úrovni evropských vodíkových partnerství (a např. jejich pracovních skupin), budou na těchto jednáních aktivně vystupovat, vyhledávat příležitosti pro prezentaci Ústeckého kraje jako perspektivního vodíkového regionu a identifikovat vhodné a využitelné příklady dobré praxe v rozvoji procesů vodíkových hospodářství. Bude zajištěn efektivní přenos informací do území z těchto jednání prostřednictvím Vodíkové platformy Ústeckého kraje.

ROZVOJ INTENZIVNÍ SPOLUPRÁCE S REGIONY V OBLASTI STŘEDNÍ EVROPY

Pro Ústecký kraj se z pohledu geografické blízkosti jeví jako zásadní rozvíjet spolupráci primárně s blízkými německými (viz dříve komentované intenzivně se rozvíjející vodíkové aktivity v Sasku, pro Ústecký kraj je na této úrovni významné též Braniborsko) a polskými (Dolní Slezsko) regiony. Tyto též spatřují ve vodíku významný potenciál své budoucí konkurenceschopnosti. V případě Německa jsou navíc významným způsobem i z národní úrovně podporovány projekty, které mají potenciál zásadně přispět k rozvoji uceleného řetězce vodíkového hospodářství, masivně jsou investicemi podporovány např. i vědecko-výzkumné kapacity. V zájmu Ústeckého kraje je využít příležitostí, které vyplývají z množství dlouhodobě existujících kontaktů a fungujících partnerství tak, aby byly realizovány aktivity, které přispějí k rozvoji vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji. Historicky může Ústecký kraj na této úrovni těžit mj. z partnerství a spolupráce navázané s německými a polskými regiony v rámci aktivit Platformy pro uhelné regiony v transformaci.

ZAPOJOVÁNÍ REGIONÁLNÍCH STAKEHOLDERŮ DO MEZINÁRODNÍCH PROJEKTŮ

Na úrovni konkrétních projektů je nezbytné usilovat především o možnost aktivního zapojení regionálních stakeholderů do tzv. důležitých projektů společného evropského zájmu (IPCEI = Important Projects of Common European Interest), které jsou podporovány z úrovně Evropské komise a zaměřují se na spolupráci mezi dvěma nebo více zeměmi v oblasti vědy, výzkumu a inovací při vývoji špičkových technologií. Právě tyto svým obsahem, dosahem i finančním objemem rozsáhlé projekty mají zásadní potenciál mj. pro iniciaci takových investic do rozvoje vodíkového hospodářství, které mohou přinést signifikantní změnu v této oblasti. Pro maximální efektivitu těchto procesů je významné prosazování zájmů Ústeckého kraje na úrovni IPCEI projektů i na národní úrovni – v tomto směru bude nezbytně nutné udržovat a dále rozvíjet intenzivní komunikaci regionu mj. se zástupci Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky.

7. RIZIKA, BARIÉRY, NEJISTOTY



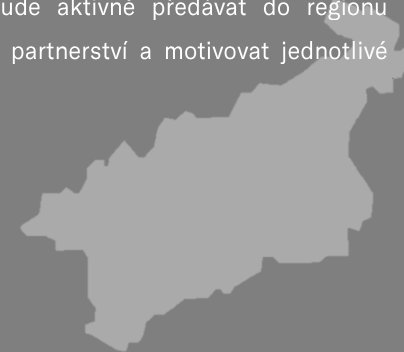
Rozvoj uceleného a provázaného vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji představuje dlouhodobý proces, při jehož realizaci bude nutné překonat řadu praktických bariér.

Pro realizaci Vodíkové strategie Ústeckého kraje **bude klíčová úspěšnost procesu strategického řízení** rozvoje krajského vodíkového systému, který je popsán v kapitole 6. G. Zásadní roli budou hrát zejména aktivity Vodíkové platformy Ústeckého kraje, souhra a součinnost jejích členů a dalších relevantních regionálních stakeholderů. Je tedy na místě vést v patrnosti potenciální bariéry, které jsou pro tuto fázi spojené převážně s nedostatečnou mírou iniciativy a spolupráce klíčových regionálních stakeholderů. Z toho důvodu je nezbytné nadále **aktivně spolupracovat** a sdílet relevantní informace a data, což umožní naplňovat stanovené cíle strategie, zajistit síťování subjektů a **vytvářet synergie** mezi různými projekty. Schopnost překonání těchto bariér pak bude mít rozhodující vliv na vytváření vhodného technicko-ekonomického prostředí pro realizaci strategie v její celé šíři a implementaci jednotlivých projektů.

STRATEGICKÉ ŘÍZENÍ

V případě nezájmu a nízké aktivity stakeholderů existuje rovněž riziko, že by se Ústecký kraj nemohl dostatečně aktivně podílet na rozvoji iniciativ mezinárodních partnerství, např. Hydrogen Valleys a Regionálního pilíře Hydrogen Europe, kterých je již dnes členem, a dostát svých formálních závazků vůči nim. **Hrozí tak riziko, že nebudou navázána a dostatečně rozvíjena partnerství na mezinárodní úrovni**, která přitom mohou mít na rozvoj vodíkového hospodářství zásadní vliv. V konečném důsledku nedojde k šíření dobré praxe ani k zapojení regionálních subjektů do společných projektů s mezinárodním přesahem a region bude ztrácet kontakt s nejnovějšími evropskými trendy. Aktivní angažovanost a aktivní přístup všech regionálních stakeholderů k možnostem, které se Ústeckému kraji prostřednictvím členství v mezinárodních partnerstvích nabízejí, je proto nanejvýš důležitá. Opět i zde může významnou úlohu sehrát především Vodíková platforma Ústeckého kraje, která bude aktivně předávat do regionu informace z úrovně těchto partnerství a motivovat jednotlivé členské subjekty k aktivitě.

MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE



Pro naplnění cílů strategie je **významnou bariérou investiční náročnost vodíkových projektů**, která je i s ohledem na novost a z ní pramenící nestálost a nepredikovatelnost trhu poměrně vysoká. Absence relevantních dotačních zdrojů či nemožnost jejich využití pro realizaci vodíkových projektů, případně rozvoj vodíkového klastru Ústeckého kraje, lze považovat za rizika významného charakteru. To platí i pro vědecko-výzkumné projekty, které jsou často velmi finančně náročné z důvodu zaměření na vývoj nových a inovativních technologií, provoz výzkumných laboratoří a s tím související pořízení přístrojového vybavení a experimentální techniky. I proto bude nutné pro dané aktivity průběžně identifikovat **a definovat podpůrné finanční i nefinanční programy na regionální, národní i evropské úrovni a vyjednávat jejich efektivní zacílení a odpovídající alokace**. Opomenut na této úrovni nesmí zůstat potenciál finančních nástrojů. I v této souvislosti bude rozhodujícím faktorem činnost Vodíkové platformy Ústeckého kraje, která formou mediace a vytváření vhodných podmínek pro využití příslušných zdrojů poskytne stakeholderům maximální podporu a součinnost.

Jednou z významných oblastí, ve kterých mohou být vodíkové technologie úspěšně nasazovány, je bezemisní **vodíková**

mobilita, především pak na úrovni hromadné dopravy osob. Ve vztahu k jejímu rozvoji jsou však významnou bariérou zdroje financování – tato skutečnost se v současné době paradoxně jeví jako významnější ve vztahu k provozním, nikoli pořizovacím nákladům (možnost pořízení bezemisních vodíkových autobusů bude široce podporována z úrovně hned několika operačních programů). Je zřejmé, že minimálně ve střednědobém horizontu budou náklady na provozování veřejné dopravy za využití vodíkových autobusů vyšší, než je tomu v současnosti a tento fakt se promítne do všech součástí dodavatelsko-odběratelského řetězce.

Vodíková platforma Ústeckého kraje za účelem snižování výše uvedených rizik cílí na zintenzivňování svých poradenských a koordinačních aktivit s cílem udržení vysoké míry informovanosti, zainteresovanosti a spolupráce jejích členů a všech relevantních subjektů. Zamezení nízké účasti na pořádaných akcích bude zajištěno průběžnou aktivní komunikací sekretariátu platformy a distribucí informačních materiálů. Odborné semináře, konference a veletrhy budou pořádány vždy s atraktivním zapojením zkušených expertů ze

všech relevantních oblastí a s důrazem na prezentaci nejaktuálnějších trendů a poznatků na poli vodíkových technologií.

Budoucnost výroby vodíku leží primárně v možnosti jeho výroby z úrovně obnovitelných zdrojů energie. Za nejobvyklejší a v místních podmínkách zřejmě nejlépe využitelnou technologii lze na této úrovni považovat fotovoltaické elektrárny. K dosažení výkonu použitelného např. pro možnost objemově významné produkce nízkouhlíkového vodíku bude však nutné realizovat jejich instalace v dosud nerealizovaném měřítku. Zde může přitom vyvstat celá řada problémů – obsahem územních plánů dotčených obcí počínaje, přes faktický nedostatek vhodných ploch pro instalaci fotovoltaických systémů až po odpor veřejnosti s těmito instalacemi související. Obdobný problém se týká ale i dalších potenciálně využitelných obnovitelných zdrojů energie, jako je např. energie z větru. Jako nezbytně nutný se tak ukazuje společný postup všech regionálních aktérů **na úrovni plánování a přípravy realizace investic** do obnovitelných zdrojů energie tak, aby byly tyto v praxi realizovatelné. Z pohledu dlouhodobě udržitelného rozvoje zodpovědného k životnímu prostředí je vhodné, aby bylo pro instalace obnovitelných zdrojů energie

nezbytných pro výrobu zeleného vodíku jak na regionální, tak i národní úrovni preferováno využití brownfieldů a vodních ploch (včetně post-těžebních lokalit), střešních a průmyslových ploch a byl tak v maximální možné míře eliminován zábor půdy.

Jednou z největších bariér rozvoje vodíkového hospodářství je **nízká kapacita technicky vzdělávacích institucí** poskytovat kvalifikované pracovníky a vědecké odborníky. Tento stav vyplývá ze skutečnosti, že v Ústeckém kraji v době přípravy strategie nebyl k dispozici středoškolský ani vysokoškolský studijní obor se specifickým zaměřením na vodíkové technologie. Právě **nově akreditované studijní obory mohou poskytnout kvalifikovanou pracovní sílu**, zejména pro rostoucí regionální poptávku z řad zainteresovaných společností a firem.

Nedostatek inženýrských pracovníků je rovněž často zapříčiněn jejich odlivem do kariérově atraktivnějších oblastí v rámci ČR i zahraničí. Rozvoj vodíkových projektů na území Ústeckého kraje podnítl vznik zcela nového technického uplatnění, které poskytne zázemí a možnosti řadě pracovníků, kteří tak již nebudou muset hledat tyto příležitosti jinde. Tento stav samozřejmě nevznikne nahodile a je potřeba jej podpořit aktivním přístupem regionu pro práci s kvalifikovanými

odborníky a talenty – tyto procesy jdou však již nad rámec této strategie.

Z hlediska vědy a výzkumu je další bariérou úspěšné tranzice Ústeckého kraje na vodíkového lídra omezený počet vědecko-výzkumných kapacit. **Je nezbytné doplnit řady výzkumných a vývojových týmů o specialisty** v oblasti nových vodíkových technologií, technologií pro dekarbonizaci průmyslu, dopravy a domácností. Tohoto může být dosaženo novými doktorskými programy se zaměřením na výzkum a vývoj vodíkových technologií jako jsou elektrolyzéry, palivové články a jejich komponenty.

Široká veřejnost bude mít nemalý vliv na průběh realizace cílů Vodíkové strategie Ústeckého kraje, a je proto potřeba jí věnovat mimořádnou pozornost. Bez změny rezervovaného postoje plynoucího z nedůvěry a strachu z vodíkových technologií bude realizace projektových záměrů a strategie samotné velmi obtížná. Je tedy nezbytné, aby byly s dostatečnou frekvencí a dopadem pořádány vzdělávací veřejné akce, např. semináře či workshopy, a informační kampaně, jejichž cílem bude osvěta v oblasti vodíkových

technologií, bezpečnosti jejich využívání v praxi a potenciálních pozitivních dopadů na transformaci regionu.



Výzkumné aktivity na Fakultě strojního inženýrství Univerzity Jana Evangelisty Purkyně

8. NÁŠ PŘÍSTUP - AKTIVNÍ SPOLUPRÁCE A PARTNERSTVÍ



Rozvoj vodíkového hospodářství napříč všemi segmenty se neobejde bez koordinované spolupráce podnikatelského a veřejného sektoru ani bez aktivní účasti výzkumných a vzdělávacích institucí. Na základě apelu členů Hospodářské a sociální rady Ústeckého kraje (HSR-ÚK, tj. krajské tripartity) byla v roce 2018 vyvolána jednání s cílem vytvořit kooperační bázi, která vyústila v roce 2019 v založení Vodíkové platformy Ústeckého kraje a podpis Memoranda o partnerství a spolupráci při rozvoji kompletního využití vodíku jako zdroje čisté energie v Ústeckém kraji, k němuž se podpisem připojilo 23 subjektů.

Pro efektivní spolupráci v rámci rozvoje regionálního vodíkového hospodářství a provázání Vodíkové platformy Ústeckého kraje s dalšími regionálními, národními i evropskými strukturami byla nastavena specifická organizační struktura, která se skládá z následujících úrovní:



1. KOORDINAČNÍ TÝM

2. KULATÉ STOLY

3. VODÍKOVÁ PLATFORMA
ÚSTECKÉHO KRAJE

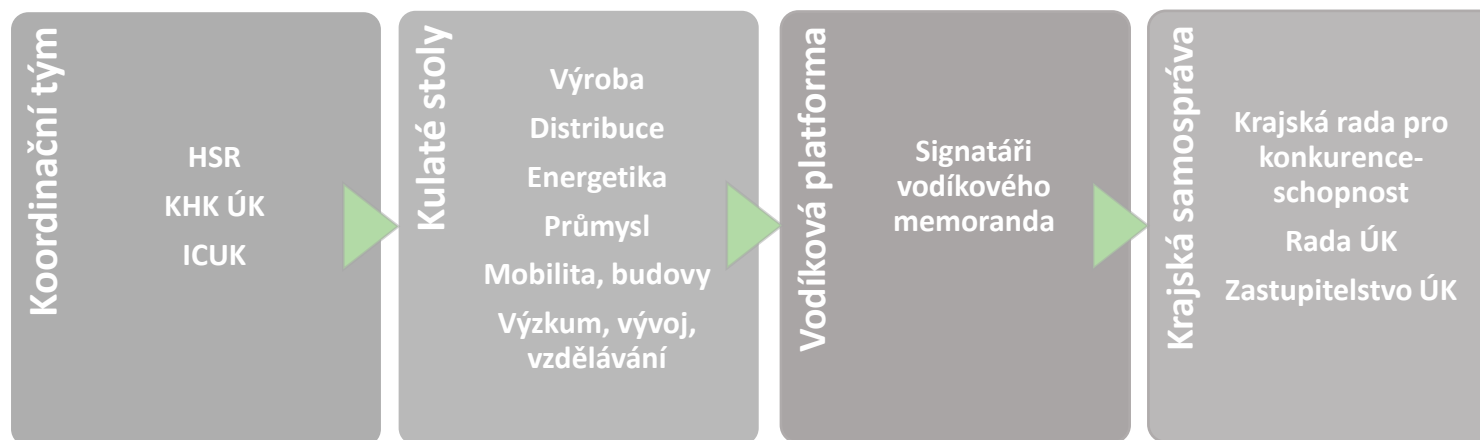
4. KRAJSKÁ SAMOSPRÁVA



Základní koordinační tým tvoří HSR-ÚK, Krajská hospodářská komora Ústeckého kraje (KHK ÚK) a Inovační centrum Ústeckého kraje (ICUK). Ostatní členové Vodíkové platformy a další odborné kapacity jsou zapojeni v pracovní skupině a jednotlivých kulatých stolech.

Pro funkční koordinaci jednotlivých sekcí vodíkového hospodářství byly vytvořeny kulaté stoly. Tyto kulaté stoly slouží jako podpůrná organizace pro společnosti působící v dané oblasti.

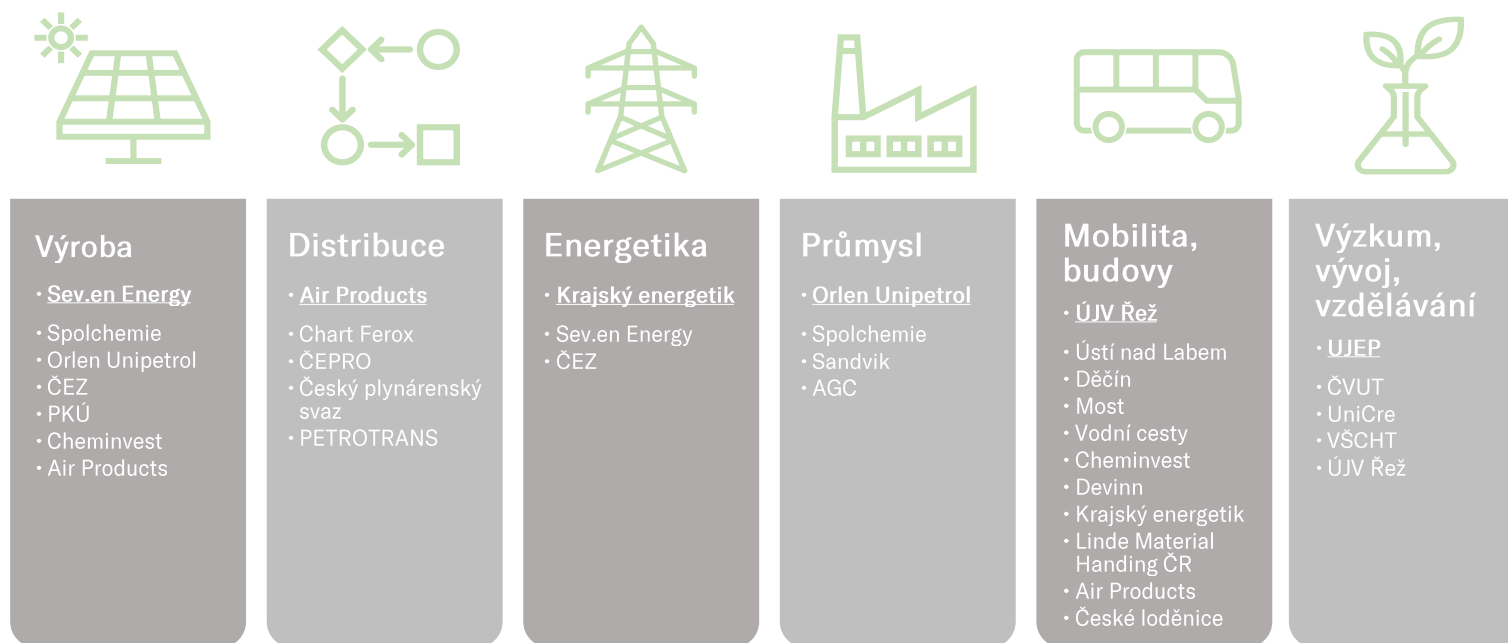
OBRÁZEK 1: Organizační struktura pro Vodíkovou strategii Ústeckého kraje



Úkolem kulatých stolů je identifikace cílů rozvoje uceleného hodnotového vodíkového hospodářství včetně výzkumu, vývoje, vzdělávání a rozvoje inovací a průběžná kontrola jejich naplňování.

V rámci Vodíkové platformy Ústeckého kraje je realizována zpětná vazba od členů platformy, facilitace a odborná oponentura strategických dokumentů a nastavovaných mechanismů. Na jednáních platformy probíhá proces vzájemného učení a přenosu informací mezi regionální, národní a evropskou úrovní podpory vodíkové ekonomiky.

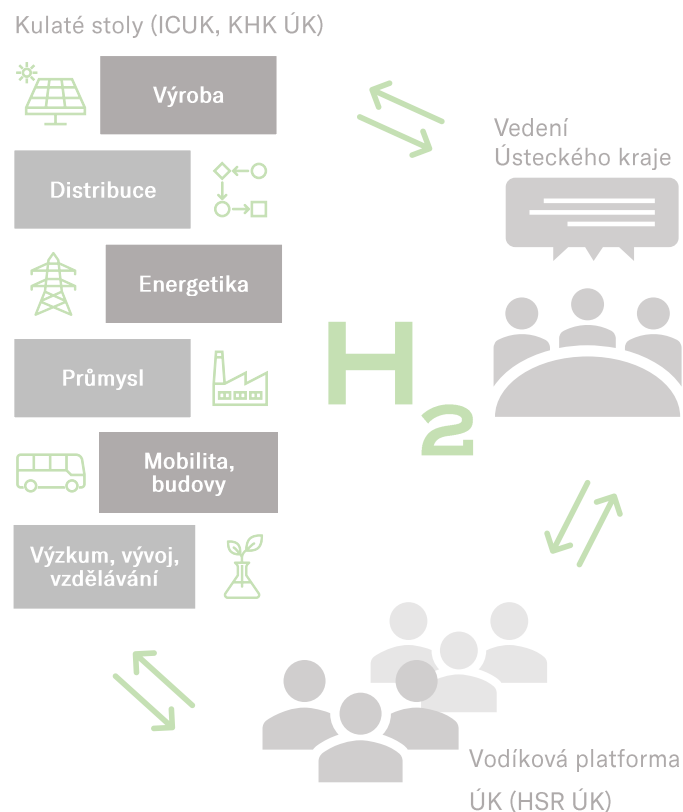
OBRÁZEK 2: Složení kulatých stolů Ústeckého kraje



Nezastupitelnou roli v systému spolupráce má krajská samospráva, která je politickým garantem, nositelem dalších vzájemně provázaných strategických dokumentů a reprezentantem regionu.

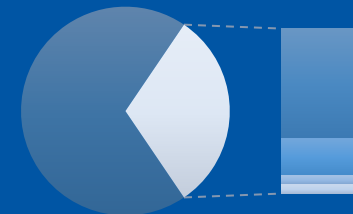
Pro zpracování i implementaci Vodíkové strategie Ústeckého kraje jako zastřešujícího dokumentu Vodíkové platformy byla zvolena metoda projektového řízení s názvem Entrepreneurial Discovery Process (EDP), volně přeložitelná jako *proces objevování nových podnikatelských příležitostí*. Jedná se o nástroj, který umožňuje sběr dat a vstupů od všech příslušných stakeholderů. EDP je proces vzestupný (bottom-up), jehož nedílnou součástí je otevřená, transparentní a strukturovaná diskuse zainteresovaných stran, které jsou součástí inovačního systému. Dalším charakteristickým znakem je sledování a flexibilní přizpůsobování podmínkám a dynamice trhu. EDP proces je taktéž vnímán jako významný nástroj pro identifikaci prioritních oblastí Národní RIS3 strategie. Je třeba na něj nahlížet jako na systematický proces, jenž musí probíhat souběžně s naplňováním cílů stanovených v RIS3 strategii. Reaguje tak na skutečnost, že se svět technologií stále dynamicky vyvíjí, tím pádem stále přináší jak nové výzvy, tak příležitosti pro výzkum, vývoj a inovace.

OBRÁZEK 3: Spolupráce stakeholderů v Ústeckém kraji v oblasti vodíkové ekonomiky





9. NAŠE KROKY DO ROKU 2025



Vodíková strategie Ústeckého kraje vznikla v situaci, kdy evropský právní a strategický rámec pro vodík a energetickou transformaci není na unijní úrovni dopracován. Nebylo a není tedy účelné mít nyní k dispozici podrobnější realizační dokument. Ve střednědobém horizontu do konce roku 2025 by tedy mělo být, v návaznosti na ukončení procesů na unijní úrovni a mobilizaci nástrojů finančních podpor z fondů EU v období 2021-2027 na národní úrovni, usilováno o realizaci těchto zásadních kroků:



Podnikatelské fórum Ústeckého kraje 2022: Workshop česko-saské spolupráce v oblasti vodíkové ekonomiky

KROK 1:

Vypracování a přijetí Realizačního vodíkového plánu Ústeckého kraje 2023-2027 (zejména v oblasti finančního plánu strategie, kde nebyly v době přípravy strategie dostupné klíčové informace a parametry) a s tím spojené aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje s termínem plnění do konce června 2023;

KROK 2:

Vypracování Generelu krajských vodíkových rozvojových pólů v Ústeckém kraji s termínem plnění do konce června 2024;

KROK 3:

Průběžné zhodnocení, aktualizace a doplnění Vodíkové strategie Ústeckého kraje a Realizačního vodíkového plánu Ústeckého kraje 2023-2027 s termínem plnění do konce června 2025.



REALIZAČNÍ VODÍKOVÝ PLÁN ÚSTECKÉHO KRAJE 2023-2027

Realizační vodíkový plán Ústeckého kraje 2023-2027 (rok 2027 byl vybrán, protože se kryje s koncem programového období EU 2021-2027, který bude klíčový pro jeho finanční plán) bude představovat akční plán navazující na Vodíkovou strategii Ústeckého kraje. Podrobně identifikuje aktivity a nástroje, jejichž prostřednictvím bude rozvoj regionálního vodíkového hospodářství realizován. Bude reflektovat větší podrobnost ohledně vnějšího rámce (legislativa a strategie EU a ČR). Ve své analytické části obsáhne výčet vstupních stavových indikátorů a konkretizaci dalších relevantních faktorů kritických pro udržitelný rozvoj vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji. V návrhové části bude na základě široké regionální diskuse stanovovat specifické kroky do roku 2027. Cílem tohoto přístupu je zabránit tomu, aby realizační plán byl vytvářen bez ohledu na skutečné místní podmínky a prioritní problémy a data o nich, tj. má zajistit, aby se investice a další akce v jeho rámci soustředily na řešení skutečných a daty podložených prioritních investic. Realizační vodíkový plán Ústeckého kraje 2023-2027 bude vedle opatření zahrnovat nejen identifikaci potřebných

investic, ale i strategie, regulace a procesy, budování kapacit, jednání se zainteresovanými stranami, data management, studie, monitoring, výzkum a financování (viz příloha č. 3). V oblasti financování bude plán obsahovat i cestovní finanční mapy pro jednotlivé typy akcí či skupiny akcí. Plán bude také definovat implementační a monitorovací rámec, včetně monitorovacích nástrojů.



GENEREL KRAJSKÝCH VODÍKOVÝCH ROZVOJOVÝCH PÓLŮ

Generel krajských vodíkových rozvojových pólů bude základním technickým koncepčním dokumentem pro rozvoj vodíkových pólů v Ústeckém kraji do roku 2030. S respektem k definovaným regionálním rozvojovým pólům vodíkového hospodářství bude podrobně identifikován význam těchto jednotlivých pólů vč. identifikace jejich role v rámci celostního principu k rozvoji vodíkového hospodářství Ústeckého kraje. Generel bude obsahovat zejména podrobnou analýzu územně specifikovaných příležitostí daného pólu (např. pasportizaci území pro výrobu zeleného vodíku) a koncept komplexního souboru vzájemně se co nejvíce podporujících a vzájemně integrovaných zařízení pro výrobu, skladování, distribuci a využití vodíku, včetně sítě plnicích vodíkových stanic. Zařízení budou současně zahrnovat i případné objekty v oblasti výzkumu a inovací, jakož i návrh uplatnění integrovaných digitálních řešení. Generel bude navazovat a poskytovat větší podrobnosti akcí identifikovaných v Realizačním vodíkovém plánu Ústeckého kraje 2023-2027 relevantních pro daný vodíkový pól. Pro daný vodíkový pól bude obsahovat akční plán zavádění

konkrétních opatření s implementačním a monitorovacím rámcem se zvláštním zaměřením na pilotní projekty. Akce zahrnuté do generelu nebudou spočívat jen v investicích, ale i v měkkých opatřeních, včetně identifikace vhodného financování. Bude ověřena jejich proveditelnost a udržitelnost s respektem k podmínkám udržitelného financování. Vodíkové póly nebudou jen územními statickými celky, ale budou představovat i živé laboratoře, které budou kontinuálně soustřeďovat širokou škálu stakeholderů zainteresovaných pro rozvoj daného pólu.



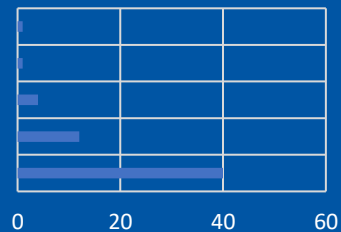
Výše nastíněné kroky by měly napomoci tomu, aby bylo možné v roce 2025 prostřednictvím reálných dat identifikovat:

- Zrychlení procesů směřujících k budoucímu dosažení klimatické neutrality prostřednictvím postupujícího developmentu a realizace konkrétních vodíkových projektů
- Zlepšení kvality ovzduší (zejména ve městech aktivně rozvíjejících zavádění bezemisní vodíkové dopravy)
- Významně posílený partnerský přístup regionálních stakeholderů k rozvoji (společných) projektů v oblasti vodíkového hospodářství
- Významné posílení image Ústeckého kraje jako vedoucího kraje v oblasti vodíkového hospodářství v České republice





10. NAŠE VODÍKOVÁ CESTOVNÍ MAPA



Naše vodíková mapa (PwC)

ÚK

4/2018
Iniciace spolupráce stakeholderů v Ústeckém kraji na rozvoji tématu vodíkového hospodářství – 1. setkání vodíkové platformy

11/2019
Memorandum o partnerství a spolupráci při rozvoji komplexního využití vodíku jako zdroje čisté energie v Ústeckém kraji – založení platformy

2/2021
Ústecký kraj členem evropského partnerství Vodíkových údolí „Hydrogen Valleys“

6/2021
Téma vodíku akcentováno v rámci plánu transformace Ústeckého kraje s využitím Mechanismu pro spravedlivou transformaci

1/2022
Ústecký kraj členem Hydrogen Europe

6/2023
Aktualizace vodíkové strategie ÚK Realizační vodíkový plán ÚK

4/2022
Představení vodíkové strategie ÚK

6/2024
Generely krajských vodíkových pólů

6/2025
1. průběžné zhodnocení krajských strategických dokumentů ÚK a jejich aktualizace

6/2027
2. průběžné zhodnocení krajských strategických dokumentů ÚK a jejich aktualizace

12/2030
Představení strategických vodíkových dokumentů pro období 2030+

ČR

7/2021
Vodíková strategie ČR

6/2023
Aktualizovaný NECP ČR

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2027

2030

EU

12/2019
Zelená dohoda pro Evropu

7/2020
Vodíková strategie pro klimaticky neutrální Evropu

7/2022
Evropský právní rámec pro klima; První návrh balíčku Fit for 55

12/2021
Upřesnění „vodíkových návrhů“ v rámci balíčku Fit for 55

1. 1. 2022
Účinnost TSK v oblasti klimatu (EU Taxonomie):

- zmírnění změny klimatu
- přizpůsobení se změně klimatu

Q1/2022
Vydání TSK pro jadernou energetiku a plyn. Nová pravidla veřejné podpory na klima, ŽP a energetiku

1. 1. 2023
Účinnost TSK pro zbylé 4 environmentální cíle (EU Taxonomie)

1

V rámci aktivit HSR-ÚK byla iniciována debata o potenciálu rozvoje vodíkového hospodářství jako možného významného hybatele procesů hospodářské restrukturalizace a transformace Ústeckého kraje. Byla realizována první jednání regionálních stakeholderů zaměřená na toto téma, v jejichž rámci byl potvrzen společný zájem o spolupráci na této úrovni.

2

Na základě společné komunikace a dohody subjektů v území byl v koordinaci HSR-ÚK iniciován vznik a podpis Memoranda o partnerství a spolupráci při rozvoji kompletního využití vodíku jako zdroje čisté energie v Ústeckém kraji. Jeho cílem je příprava a realizace aktivit podporujících komplexní využití vodíku, zejména pak toho vznikajícího v technologickém procesu firem v Ústeckém kraji, který by byl v kraji zpracován zkapalněním a distribuován jako čisté bezuhlíkové palivo určené pro širokou škálu aplikací v oblasti jeho energetického využití. V době přípravy této strategie mělo Memorandum 23 signatářů a množství aktivně spolupracujících partnerů.

3

Na Evropské radě v prosinci 2019 bylo dosaženo politické shody na tzv. Zelené dohodě pro Evropu vymezující zejména cíl klimatické neutrality EU do roku 2050 (COM (2019) 640 final). Čistý vodík byl označen za jednu z prioritních oblastí EU a byla vyjádřena podpora EU pro partnerství s průmyslem a členskými zeměmi. Výzkumu a inovacím byla v této souvislosti přidělena role v programu Horizon Evropa.

4

Komise vydala Vodíkovou strategii pro klimaticky neutrální Evropu (COM 2020) 301 final), která představuje vizi, jakým způsobem může EU časem vytvořit z čistého vodíku životaschopné řešení dekarbonizace různých odvětví hospodářství. Identifikuje problémy, které je třeba překonat, podrobně vysvětluje, jaké nástroje může EU mobilizovat, a předkládá plán opatření pro nadcházející roky.

5

Ústecký kraj se stal členem evropské „Platformy vodíkových údolí“ (Hydrogen Valleys Smart Specialisation Platform), která slouží jako informační, znalostní a komunikační základna pro stávající a budoucí developery velkých vodíkových projektů. Jejím cílem je především podpora vzniku a integrace hodnotových řetězců ve vodíkových projektech a šíření osvěty o roli, dobré praxi a perspektivách vodíku v energetické transformaci.

6

V Plánu transformace Ústeckého kraje jako jednoho z výchozích dokumentů podmiňujících efektivní využití finančních prostředků Mechanismu pro spravedlivou transformaci byl významným způsobem akcentován vodík a rozvoj vodíkového hospodářství jako příležitost. pro vytvoření ucelené regionální

vodíkové ekonomiky využívající lokálních obnovitelných zdrojů pro produkci tzv. zeleného vodíku, jeho distribuci a využití v širokém spektru aplikací.

7

Dne 30. 6. 2021 byl vydáno nařízení o tzv. Evropském právním rámci pro klima (č. 2021/1119). Nová právní úprava EU zvýšila cíl snížení emisí GHG v EU do roku 2030 ze 40 % na nejméně 55 % v porovnání s hodnotami z roku 1990 a učinila z politického příslibu právní závazek. Následně Komise představila první balíček návrhů rozsáhlých změn zejména energetické politiky a legislativy a zaměřený na plnění cílů Evropského právního rámce pro klima. Program těchto změn nese označení Fit for 55.

8

Vláda ČR schválila Vodíkovou strategii České republiky (usnesení vlády č. 696 z 26. 7. 2021). Strategie navazuje na evropskou vodíkovou strategii a analyzuje různé možnosti výroby a využití vodíku a stanovuje prioritní oblasti dalšího rozvoje. Strategickými cíli Vodíkové strategie ČR jsou snižování emisí skleníkových plynů a podpora ekonomického růstu. Jejimi základními pilíři jsou: výroba nízkouhlíkového vodíku, využití nízkouhlíkového vodíku, doprava a skladování vodíku, vodíkové technologie.

9

Dne 15. 12. 2021 vydala Komise druhý balíček návrhů změn legislativy a politiky v rámci programu Fit for 55 zahrnující změny v oblasti energetické, klimatické a environmentální legislativy, jakož i návrh revize směrnice o energetické účinnosti budov. Součástí je mimo jiné i tzv. „třetí plynový balíček“, který by měl zásadně proměnit trh s plynem v EU s integrací obnovitelných a nízkouhlíkových plynů a vodíku, včetně vytvoření podmínek pro efektivní trh s vodíkem na vnitřním trhu.

10

K 1. 1.2022 nabylo účinnosti nařízení Komise (C/202 1/2800 final), které v rámci nového jednotného klasifikačního systému udržitelných hospodářských činností v EU (tzv. EU Taxonomie) stanovuje technická screeningová kritéria (TSK) pro většinu hospodářských činností (včetně těch vážících se k vodíku) pro první dva ze šesti environmentálních cílů EU zaměřených na klima, tj. pro (1) zmírnění změny klimatu (mitigace) a (2) přizpůsobení se změně klimatu (adaptace). Tato kritéria slouží k určení tzv. environmentálně udržitelných hospodářských činností a investic.

11

Ústecký kraj se stává členem nově ustaveného Regionálního pilíře asociace Hydrogen Europe, jejímž cílem je dosáhnout rozvoj bezemisní společnosti založené na aktivním využití vodíkových technologií a vodíkovém hospodářství. Regionální pilíř akcentuje význam role regionů v procesu rozvoje vodíkového hospodářství mj. díky možnosti efektivní koordinace aktivit stakeholderů v nich působících.

12

Komise předložila návrh doplňkového nařízení k TSK pro oblast klimatu, pro plynárenství a jadernou energetiku. Návrh nařízení určuje přísné podmínky, při jejichž dodržení lze některé stávající činnosti v oblasti jaderné energetiky (do roku 2040, 2045 a 2050) a plynu (do roku 2035) dočasně považovat jako environmentálně udržitelné činnosti. Dále byly Komisí schváleny nové pokyny pro veřejnou podporu v oblasti klimatu, ochrany životního prostředí a energetiky s předpokladem brzkého přijetí i nového obecného nařízení o blokových výjimkách (GBER). Tato nová pravidla mají umožnit rozsáhlejší veřejné podpory mimo jiné i na vodíkové projekty.

13

V Ústeckém kraji je připravena a schválena Vodíková strategie Ústeckého kraje jako stěžejní dokument, který definuje význam tématu vodíkového hospodářství pro další rozvoj regionu a současně identifikuje cíle na úrovni jeho rozvoje, nastiňuje současně aktivity, které tento rozvoj podmiňují.

14

K 1. 1. 2023 by mělo nabýt účinnosti nařízení Komise (C/2021/2800 final), které v rámci nového jednotného klasifikačního systému udržitelných hospodářských činností v EU (tzv. EU Taxonomie) stanovuje technická screeningová kritéria (TSK) pro většinu hospodářských činností (včetně těch vázících se k vodíku) pro zbylé čtyři ze šesti environmentálních cílů EU. Konkrétně na (3) udržitelné využívání a ochranu vodních a mořských zdrojů; (4) přechod na oběhové hospodářství; (5) prevenci a omezování znečištění; a (6) ochranu a obnovu biologické rozmanitosti a ekosystémů.

15

S respektem k nově přijatým nařízením a dalším legislativním mechanismům především na evropské úrovni je Vodíková strategie Ústeckého kraje adekvátním způsobem aktualizována. Současně je připraven Realizační vodíkový plán, který podrobně identifikuje aktivity a nástroje, jejichž prostřednictvím bude rozvoj regionálního vodíkového hospodářství realizován.

16

ČR by měla předložit do 30. 6. 2023 Komisi svůj aktualizovaný Národní energetický a klimatický plán (NECP, National Energy and Climate Plan), který má být vypracován v souladu s cíli Evropského rámce pro klima; stávající verze NECP byla schválena vládou ČR v lednu 2020. NECP má obsahovat národní cíle a hlavní politiky ve všech pěti rozměrech tzv. energetické unie: (1) dekarbonizace, včetně energie z obnovitelných zdrojů, (2) energetické účinnosti, (3) energetické bezpečnosti, (4) vnitřního trhu s energií a (5) výzkumu, inovací a konkurenceschopnosti. Má být českou cestovní mapou o dosažení příspěvku ke schváleným evropským cílům v oblasti energetiky a klimatu.

17

S respektem k definovaným regionálním rozvojovým pólům vodíkového hospodářství a s postupující přípravou a realizací projektových záměrů v jejich rámci je podrobně identifikován význam těchto jednotlivých pólů vč. identifikace jejich role v rámci celostního principu k rozvoji vodíkového hospodářství Ústeckého kraje – je připraven tzv. Generel krajských vodíkových pólů. Význam pólů je akcentován v rámci projektů, které jsou jednotlivými aktéry v daném území rozvíjeny. Póly a jejich potenciál jsou aktivně prezentovány v rámci komunikace regionu se stakeholdery na národní i mezinárodní úrovni.

18

Je realizována evaluace a na základě jejích výsledků aktualizace základních vodíkových dokumentů Ústeckého kraje, tj. Vodíkové strategie Ústeckého kraje, Realizačního vodíkového plánu a Generelu krajských vodíkových pólů. Evaluace a aktualizace probíhá mj. s respektem k vývoji na úrovni čerpání prostředků kohezních programů.

19

20

Na principu pokračujícího širokého regionálního partnerství jsou připraveny strategické dokumenty modelující vývoj vodíkového hospodářství Ústeckého kraje po roce 2030.



PŘÍLOHY



PŘÍLOHA 1 Typové projekty

Název	Nositel	Stručný popis	Celkové náklady	Realizace
Zavádění vodíkové mobility ve městě Ústí nad Labem	Dopravní podnik města Ústí nad Labem	<p>Cílem projektu je vytvoření podmínek pro snížení negativních dopadů na životní prostředí v Ústí nad Labem a jeho nejbližším okolí, které vytváří provoz veřejné hromadné dopravy. Projekt se skládá z následujících hlavních částí:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nákup dvaceti nových autobusů na vodíkový pohon pro zajištění provozu veřejné hromadné dopravy na území Ústí nad Labem a v jeho okolí 2. Výstavba vodíkové čerpací stanice 3. Výstavba čistící a kompresní stanice vodíku 4. Rekonstrukce servisního zázemí Dopravního podniku města Ústí nad Labem s cílem umožnit servis autobusů na vodíkový pohon <p>Tento projekt získal status strategického projektu v kontextu OP Spravedlivá transformace.</p>	723 755 000 Kč	2021-2027
H2 Triangle	FOR H2ENERGY s.r.o.	<p>Záměrem projektu je výstavba vodíkového hospodářství uvnitř průmyslového areálu Triangle zahrnujícího jednotku pro generaci obnovitelné elektřiny, výrobu zeleného vodíku, jeho kompresi, skladování, distribuci či konverzi zpět na obnovitelnou elektřinu. Součástí projektu je též výstavba čerpací stanice, obsahující výdejní stojany pro vozidla na konvenční i alternativní pohony vč. vodíku a elektřiny. Projekt má ambici přispět k VaV činnosti výstavbou výrobní haly na komponenty vodíkových palivočlánkových technologií a poskytnutím zázemí pro externí vědecko-výzkumnou činnost. Tento projekt získal status strategického projektu v kontextu OP Spravedlivá transformace.</p>	608 080 000 Kč	2022-2025

Green Mine - celková revitalizace a resocializace lomu ČSA	Sev.en Innovations a.s.	Ambicí integrovaného projektu je dát udržitelnou budoucnost lokalitě uhelného Lomu ČSA a přispět k řešení sociálních, hospodářských a environmentálních problémů kraje. Těžba na území o rozloze 45,4 km ² skončí pravděpodobně již v roce 2024 a těžební společnost zajistí v souladu s platnou legislativou povinnou rekultivaci. Současně je však vhodné komplexně řešit rozvoj tohoto území s ohledem na potřeby obyvatel a cíle transformace Ústeckého kraje – lokalita Lomu ČSA má v tomto ohledu jedinečné předpoklady. Smyslem projektu Green Mine je skloubit v tomto území novou post-těžební krajinu, nové podnikatelské aktivity, vybudování smart rozvojových zón, výrobu čisté energie (s výrazným akcentem na rozvoj uceleného vodíkového řetězce) a kvalitní život obyvatel.	3 000 000 000 Kč	2022-2029
		Tento projekt získal status strategického projektu v kontextu OP Spravedlivá transformace.		
SYNERGYS - systémy pro energetickou synergií	Česká geologická služba	Projekt přispěje k řešení problémů a výzev spojených s transformací kraje v energetice, ke snížení energetické náročnosti a k nahrazení fosilních zdrojů. Rozvíjí podmínky pro vývoj a aplikaci nových čistých zdrojů energie a možností ukládání do horninového prostředí pro mezisezónní využití. Klíčovým výstupem je soubor pilotních technologií hlubinného geotermálního zdroje, podzemních zásobníků tepla a elektrolytické jednotky pro výrobu zeleného vodíku integrovaných do funkčního technologického „ekosystému“. Na rozdíl od geotermální energie bude vyrobený vodík využit pro ukládání solární energie a v zimním období z něj bude prostřednictvím palivových článků vyráběna elektřina pro pohon instalovaných technologií, čímž bude dosažen významný stupeň energetické soběstačnosti. Tento projekt získal status strategického projektu v kontextu OP Spravedlivá transformace.	1 650 420 038 Kč	2022-2027

GET Centre UJEP - Green Energy Technologies Centre of UJEP	Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem	Cílem předkládaného projektu je vybudovat na FSI UJEP komplexní energeticky zaměřené pracoviště, které bude sloužit pro výchovu a vzdělávání nových specialistů potřebných pro realizaci energetické transformace Ústecko-mostecké aglomerace. Dalším cílem projektu je s pomocí partnerů projektu vytvořit komplexní síť vědeckých pracovišť, která spolu budou vzájemně spolupracovat v oblasti vzdělávání a výzkumu v oblasti obnovitelných zdrojů energie a využití vodíku v moderní bezuhlíkové energetice. Tento projekt získal status strategického projektu v kontextu OP Spravedlivá transformace.	960 000 000 Kč	2022-2027
Průmyslová výroba obnovitelného vodíku za účelem dekarbonizace sektorů místní dopravy a chemické výroby paliv	ORLEN Unipetrol RPA, s. r. o.	Projekt je zaměřen na investice do zavádění technologií i do systémů a infrastruktur pro cenově dostupnou čistou energii, včetně technologií skladování energie, do snižování emisí skleníkových plynů. Projekt je unikátní z pohledu okamžitého využití veškeré dostupné výrobní kapacity nízkoemisního vodíku k dekarbonizaci segmentu dopravy bez nutnosti dostupnosti dopravních prostředků poháněných technologií palivových článků. Cílem projektu je výstavba nového výrobního závodu obnovitelného vodíku určeného pro dekarbonizaci chemického průmyslu a dopravy v ÚK. Uvažovaný výrobní závod se bude skládat z fotovoltaické elektrárny o špičkovém výkonu 60,03 MWp, navržené pro potřeby výrobní jednotky obnovitelného vodíku – alkalického elektrolyzéry o výkonu 26,4 MW a napojení nově vytvořené výrobní kapacity na stávající hydrorafinační, hydrogenační a hydrokrakovací technologie. Součástí projektu bude i vytvoření distribučního centra určeného pro plnění vodíku do způsobilých přepravních vozidel.	2 196 079 000 Kč	2021-2025
Nákup autobusů pro zajištění služeb ve veřejné dopravě	DOPRAVNÍ PODNIK měst Mostu a Litvínova, a. s.	Předmětem projektu je nákup vodíkových autobusů pro zajištění přepravy osob ve veřejné dopravě v souladu s nařízením EU s cílem snížení emisí. Do roku 2025 je plánován nákup 10 nových vodíkových vozidel, do roku 2030 následně dalších 18 nových autobusů.	532 000 000 Kč	2022-2030

Systém kogenerace a akumulace pro RD	DEVINN s. r. o.	<p>Projekt reaguje na skutečnost, že na trhu chybí cenově dostupný systém malého výkonu pro využití zejména pro kogeneraci elektřiny a tepla. Cílem je návratnost v provozu RD do 15 let.</p> <p>Cílem je stavba funkčního systému v konkrétní lokalitě s potenciálem pro výrobu dalších kusů. Osazení budovy by mělo vykazovat ekonomický model vodíkové aplikace ve spojení se solárními panely.</p>	20 000 000 Kč	24 měsíců
Systém kogenerace a akumulace pro BD	DEVINN s. r. o.	<p>Projekt reaguje na skutečnost, že na trhu chybí cenově dostupný systém malého výkonu pro využití zejména pro kogeneraci elektřiny a tepla. Výhodou je využití pro lokální vytvoření rychlonabíjecí stanice pro elektromobily. Cílem je návratnost v provozu BD do 25 let.</p> <p>Cílem je stavba funkčního systému v konkrétní lokalitě s potenciálem pro výrobu dalších kusů. Osazení budovy by mělo vykazovat ekonomický model vodíkové aplikace ve spojení se solárními panely.</p>	24 000 000 Kč	24 měsíců
WASTE2Hydrogen - výzkum optimalizace produkce vodíku z odpadů termickým rozkladem plastů	WASTen, z. s.	<p>Hlavním předmětem projektu je výzkum a vývoj v oblasti zpracování syntetického organického odpadu (plastů) pomocí termochemického rozkladu, který bude procesně ovlivňován k tvorbě maximálního podílu vodíku v plynné frakci. Cílem záměru je ve spolupráci s partnery z akademické oblasti ovlivnit proces termického rozkladu směrem k maximalizaci obsahu vodíku v procesním plynu. Součástí projektu bude výzkum dalších procesních faktorů, tj. příslušných katalyzátorů a sekundárních chemických reakcí.</p>	24 000 000 Kč	2022-2025
H-ZELON	ČEZ, a.s.	<p>Program má za cíl výrobu obnovitelného vodíku ve dvou až třech lokalitách v severní a střední části Ústeckého kraje. Celkový instalovaný příkon elektrolýzy může dosáhnout až 8 MW. Primárním zdrojem elektřiny budou nově vzniklé fotovoltaické elektrárny na</p>	400-1200 mil. Kč	2022-2026

		území kraje. Vodík bude spotřebováván v hromadné dopravě, k čemuž bude zbudována infrastruktura zejména ve formě plnicích stanic.		
H2HUB	ČEZ, a.s.	Cílem projektu je posouzení možností spalování vodíku v elektrárně PPC Počerady, posouzení možností vstříkovat a skladovat vodík v plynové soustavě v blízkosti areálu elektrárny a posouzení možností výroby a využití H ₂ v lokalitě PPC Počerady. První fáze projektu obsahuje projektovou přípravu, jejímž výstupem budou studie proveditelnosti. Návrh tohoto projektu byl přichystán ve spolupráci s NET4GAS a Siemens Energy, které budou jeho součástí. Na základě výstupů z 1. fáze projektu (projektová příprava) bude možné rozhodnout, jestli a jakým způsobem v projektu dále pokračovat do další fáze. 2. fáze projektu by mohla zahrnovat výrobu vodíku z elektrolyzéry o velikosti 4 MW a zkušební testování vstříkování vodíku a spalování se zemním plynem v PPC Počerady.	300 000 000 Kč	2023-2027
Výroba vodíku v lokalitách elektráren	ČEZ, a.s.	Výstavba vyšších desítek až stovek MW fotovoltaických zdrojů na území elektráren a uhelných dolů. Variantně je uvažována návazná výroba vodíku pro spotřebu v různých odvětvích.	není identifikováno	není identifikováno
Využití vodíku v železniční dopravě	Spolek pro chemickou a hutní výrobu, akciová společnost	Ze strany Spolchemie dojde k vybudování infrastruktury pro dočištění a stlačení vyráběného vodíku. Čepro zajistí výstavbu a provoz plnicí stanice pro lokomotivy v areálu Spolchemie. Arriva pořídí vlastní vodíkovou lokomotivu, kterou bude provozovat primárně na neelektrifikovaných tratích Ústeckého kraje.	250 000 000 Kč	2022-2024

PŘÍLOHA 2

Identifikace vazeb typových projektů na jednotlivé segmenty vodíkové strategie Ústeckého kraje

Název projektu / specifický cíl	Specifický cíl								
	A. Výroba Vodíku	B. Distribuce Vodíku	C. Využití vodíku v energetice	D. Využití vodíku v průmyslu	E. Využití vodíku v mobilitě a budovách	F.1. Výzkum a vývoj	F.2. Vzdělávání	G. Řízení rozvoje krajského vodíkového systému	H. Nadregionální spolupráce a konektivita
Zavádění vodíkové mobility ve městě Ústí nad Labem					X				
H2 Triangle	X	X				X			
Green Mine	X	X	X						
Synergys – systémy pro energetickou synergii			X			X	X		X
GET Centre UJEP – Green Energy Technologies Centre of UJEP			X			X	X		X
Průmyslová výroba obnovitelného vodíku za účelem dekarbonizace sektorů místní dopravy a chemické výroby paliv	X	X		X	X				
Nákup autobusů pro zajištění služeb ve veřejné dopravě					X				
Systém kogenerace a akumulace pro RD			X		X	X			

Systém kogenerace a akumulace pro BD			X		X	X		
Rozvoj tzv. Národního centra kompetence se specifickým zaměřením na téma vodíku						X		X X
H-ZELON	X	X	X		X			
H2HUB	X	X	X				X	
Výroba vodíku v lokalitách elektráren ČEZ	X	X	X	X				
Využití vodíku v železniční dopravě	X	X				X		

PŘÍLOHA 3

Základní přehled dotačních titulů pro implementaci strategie

Název titulu	Nositel / zprostředkovatel	Příklad podporovaného typu aktivit
Inovační fond	Evropská komise	Podpora velkých inovativních projektů demonstrujících nízkouhlíkové technologie a postupy v energeticky náročných průmyslových odvětvích, v oblasti obnovitelných zdrojů energie, skladování energie, zachycování a ukládání uhlíku
Horizon Europe	Evropská komise	Produkce vodíku, distribuce vodíku
Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost	Ministerstvo průmyslu a obchodu	Transport a ukládání vodíku, energetika, výstavba konverzních zařízení Power-to-Gas ke konverzi elektřiny z OZE na nové druhy plynů, výstavba metanizačních jednotek (pro výrobu syntetického metanu nebo biometanu z vodíku a CO ₂), vytápění, výrobní aktivity, bezemisní mobilita
Operační program Spravedlivá transformace	Ministerstvo životního prostředí	Produkce vodíku, transport a ukládání vodíku, bezemisní mobilita
Integrovaný regionální operační program	Ministerstvo pro místní rozvoj	Bezemisní mobilita (např. hromadná doprava)
Operační program Doprava	Ministerstvo dopravy	Bezemisní mobilita
Modernizační fond	Státní fond životního prostředí	Produkce vodíku, dekarbonizace průmyslu, energetika, bezemisní mobilita
Doprava 2020+	Technologická agentura ČR	Transport a ukládání vodíku
TREND	Technologická agentura ČR	Transport a ukládání vodíku, energetika, výrobní aktivity
Théta	Technologická agentura ČR	Výrobní aktivity
Prostředí pro život	Technologická agentura ČR	Produkce vodíku
Delta 2	Technologická agentura ČR	Výrobní aktivity
The Country for the Future	Ministerstvo průmyslu a obchodu	Transport a ukládání vodíku, energetika
IPCEI	Ministerstvo průmyslu a obchodu	Transport a ukládání vodíku, energetika, produkce vodíku, vytápění, výrobní aktivity

Pozn.: Bližší informace o škále dotačních nástrojů je možné získat v rámci Vodíkové strategie České republiky

Pro možnost financování vodíkových projektů je vedle uvedeného přehledu dotačních titulů nezbytné zdůraznit potenciál tzv. **finančních nástrojů**, tedy např. úvěrů, záruk a kapitálových vstupů, které jsou i specificky pro oblast rozvoje vodíkového hospodářství nabízeny např. z úrovně Evropské investiční banky, Evropské banky pro rekonstrukci a rozvoj či Světové banky. Finanční nástroje mohou v některých případech představovat efektivnější formu financování, než jsou dotační prostředky.

S ohledem na dynamický vývoj v oblasti možností pro rozvoj vodíkového hospodářství se jako zajímavá jeví možnost využití specifických informačních nástrojů, které mohou zájemce o tuto oblast vhodně orientovat. Aktuální stav a vývoj na úrovni jednotlivých dotačních nástrojů je možné sledovat například prostřednictvím zastřešujícího portálu Evropských strukturálních a investičních fondů v ČR dostupného na webových stránkách www.dotaceeu.cz. Dalším ze zajímavých nástrojů je tzv. Hydrogen Public Funding Compass – on-line aplikace k možnosti identifikace zdrojů veřejného financování vodíkových projektů. Je navržen tak, aby zájemci měli přístup k informacím o nejdůležitějších programech veřejného

financování a fondech v oblasti vodíku. V době přípravy strategie byla tato aplikace strukturována do dvou částí:

- Programy financování EU a fondy financované z dlouhodobého rozpočtu EU na období 2021–2027 a nástroje NextGenerationEU
- Národní programy financování a fondy dostupné na úrovni jednotlivých zemí EU.

Aplikace Hydrogen Public Funding Compass je dostupná na adrese:

https://ec.europa.eu/growth/industry/strategy/hydrogen/funding-guide_en.

SEZNAM ZKRATEK

BD	Bytový dům
ČR	Česká republika
EDP	Entrepreneurial Discovery Process
EU	Evropská unie
HSR-ÚK	Hospodářská a sociální rada Ústeckého kraje, z.s.
ICUK	Inovační centrum Ústeckého kraje
IPCEI	Významný projekt společného evropského zájmu (Important Project of Common European Interest)
KHK ÚK	Krajská hospodářská komora Ústeckého kraje
OZE	Obnovitelné zdroje energie
RD	Rodinný dům
RIS3	Regionální inovační strategie Ústeckého kraje
TA ČR	Technologická agentura České republiky
UV	Usnesení vlády
VS ČR	Vodíková strategie České republiky
VS ÚK	Vodíková strategie Ústeckého kraje

ZPRACOVATELÉ VODÍKOVÉ STRATEGIE ÚSTECKÉHO KRAJE

KOORDINACE

Hospodářská a sociální rada Ústeckého kraje, z.s.

ZPRACOVATELÉ

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

CHEMINVEST s.r.o.

PricewaterhouseCoopers Česká republika, s.r.o.

ODBORNÁ PODPORA

Krajská hospodářská komora Ústeckého kraje, z.s.

Inovační centrum Ústeckého kraje, z. s.



Vodíková strategie Ústeckého kraje byla zpracována pro Vodíkovou platformu Ústeckého kraje v roce 2022.

Potvrzena Radou Ústeckého kraje dne 6. 4. 2022.

Více informací zde:

Koordinátor Vodíkové platformy ÚK – Hospodářská a sociální rada Ústeckého kraje, z. s.
tř. Budovatelů 2532, 434 01 Most

www.hsr-uk.cz

design: © ICUK 2022

fotografie: Ústecký kraj, HSR-ÚK, UJEP, Cheminvest, Orlen Unipetrol, ICUK a fotobanka