

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE

22. 10. 2020 / Ústí nad Labem

POŘADATEL



Ústecký kraj

ODBORNÝ GARANT



KRAJSKÁ
HOSPODÁŘSKÁ
KOMORA
ÚSTECKÉHO KRAJE

TEMA **SPECIÁL**

technika | ekonomika | marketing | aktuality



SPECIÁL

Okresní
hospodářské
komory
Most

OHK Most

ROČNÍK 15 / VYDÁNÍ 81 / LISTOPAD 2020





CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE

22. 10. 2020 / Ústí nad Labem

Ústecký kraj si Vás dovoluje pozvat na chemické fórum
zaměřené na téma:

CHEMICKÉ ASPEKTY VODÍKOVÉ EKONOMIKY

Možnost online připojení od 08:30 hodin

| AKCE | ZAČÁTEK | KONEC | DĚLKA |
|--|---------|-------|-------|
| Úvodní slovo - zahájení (reprezentant Ústeckého kraje) | 9:00 | 9:05 | 0:05 |
| Úvodní slovo ředitele UniCRE, vodíková strategie pro klimaticky neutrální Evropu – (Hájek. J. – UniCRE) | 9:05 | 9:20 | 0:15 |
| Transformace energetiky v Ústeckém kraji – role vodíku (reprezentant Ústeckého kraje) | 9:20 | 9:35 | 0:15 |
| Vodíková platforma v Ústeckém kraji – potenciál spolupráce (Nekolová G. – HSR-ÚK) | 9:35 | 9:50 | 0:15 |
| Přestávka | 9:50 | 10:00 | 0:10 |
| Ústecký kraj – vodíkové srdce chemického průmyslu v ČR (Suchopa R., UniCRE, Loubal T., Spolchemie) | 10:00 | 10:15 | 0:15 |
| Využití vodíku jako bezemisního paliva v Ústeckém kraji (Kadlec M. - Cheminvest) | 10:15 | 10:35 | 0:20 |
| Budoucí trendy výroby a využití vodíku ve společnosti Unipetrol (Bystrianský V. - Unipetrol) | 10:35 | 10:50 | 0:15 |
| Membránové separace ve vodíkových technologiích (Paidar. M - VŠCHT) | 10:50 | 11:05 | 0:15 |
| Principy a perspektivy vodíkových technologií * (Bouzek K. - VŠCHT) | 11:05 | 11:35 | 0:30 |
| Přestávka | 11:35 | 11:50 | 0:15 |
| Panelová diskuze | 11:50 | 12:20 | 0:30 |
| Závěrečné slovo – ukončení (moderátor) | | | |

*doporučená přednáška pro studenty středních škol

Uvedené časy jsou orientační, změna programu vyhrazena

Moderátor: Jaromír Lederer (Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s.)

OBSAH

TEMA
 technika | ekonomika | marketing | aktuality

vydává: Okresní hospodářská komora Most,
 Višňová 666, 434 01 Most, tel.: 417 637 404,
 email: imp@ohk-most.cz, www.ohk-most.cz
 IČ: 48290661

Redakční rada:

vedoucí redakce: Petr Matoušek
 předseda redakční rady: Ing. Jiřina Pečnerová
 členové: Ing. Jiří Vích, MBA, Monika Rosová
 sazba a tisk: TISKÁRNA K&B s. r. o., čtvrtletník
 náklad: 300 výtisků, povolení MK ČR E 16676
 Distribuci zajišťuje A.L.L. production, spol. s r.o.
 Neoznačené fotografie: úřad OHK Most

Kompletní prezentace
 jsou po dohodě s autorem
 k dispozici na úřadu OHK Most.

Program **2**

Bubeníček – Úvodní slovo hejtmana **4**

Lederer – Úvodní slovo moderátora **5**

Hájek – Vodíková strategie pro klimaticky neutrální Evropu **6-7**

Skalník – Transformace energetiky v Ústeckém kraji – role vodíku **8**

Nekolová – Vodíková platforma v Ústeckém kraji – potenciál spolupráce **9**

Suchopa – Ústecký kraj – vodíkové srdce chemického průmyslu
 v ČR: vodík ve společnosti Unipetrol **10-11**

Kubíček – Výroba vodíku (chloru) ve Spolku **12-13**

Kadlec – Využití vodíku jako bezemisního paliva **16-17**

Bystrianský – Budoucí trendy výroby a využití vodíku
 ve společnosti Unipetrol **18-19**

Paidar – Membránové separace ve vodíkových technologiích **20-21**

Bouzek – Principy a perspektivy vodíkových technologií **22-25**

Svoboda – Závěrečné slovo zástupce odborného garanta **26-27**



Úvodní slovo hejtmana ÚK Oldřicha Bubeníčka



Vážení čtenáři, držte v rukou další ze speciálních vydání magazínu TEMA speciál, které je věnováno již třetímu ročníku Chemického fóra Ústeckého kraje. Letošním společným jmenovatelem byl **vodík**, přesněji chemické aspekty vodíkové ekonomiky.

Jsem velmi rád, že se chemické fórum podařilo uspořádat i přes koronavirové komplikace, které způsobily to, že jsme byli nuceni ho realizovat **online formou**. Ačkoliv to bylo poprvé, vše proběhlo zdárně, o čemž svědčí mimo jiné účast bezmála stovky posluchačů. Za organizaci patří velké díky Krajské hospodářské komoře Ústeckého kraje.

Stále více se na regionálních, národních i evropských úrovních hovoří u nutné **energetické, ekologické** a de facto i společenské **transformaci**. Rezonující slova, jako je vodík, **dekarbonizace**, ekonomika, transformace, ale i životní prostředí a **udržitelnost**, poukazují na širokou souvislost a komplexnost tohoto procesu, který je na jedné straně třeba zahájit co nejdříve, ale bude nějakou dobu trvat. Proto bylo cílem chemického fóra opět podpořit a aktivovat komunikaci mezi všemi aktéry – pracovníky v chemickém průmyslu, školami, výzkumnými organizacemi, veřejnou správou a dalšími.

Jsem potěšen, že jsme mohli vyslechnout přednášky významných firem a organizací, které se snažily poukázat na možnosti tohoto posunu u nás, v Ústeckém kraji. S opodstatněnou ambicí byl Ústecký kraj označen jako **vodíkové srdce chemického průmyslu ČR**, s čímž se já osobně ztotožňuji.

Fórum přineslo řadu racionálních faktů a definovalo potenciál, který je možné využít. Je nutné nalézt způsoby budoucího využívání vodíku, které je třeba co nejefektivněji realizovat v podobě funkčního **vodíkového řetězce**. Příchozí změnu průmyslu a ekonomiky nechápeme jako omezení nebo problém, ale především jako **výzvu a šanci pro budoucnost**.

Osobně vidím velké šance, které by mohly pro transformaci a dekarbonizaci krajské ekonomiky znamenat zásadní milníky. Celý proces vodíkového řetězce, počínající jeho produkcí, čištěním, vedoucí přes skladování a distribuci až k jeho koncovému využití v dopravě a jiných chemických technologiích, může být skutečně tím, co **od základů změní**

průmyslové zaměření Ústeckého kraje. Jinak řečeno, adaptuje ho na současné globální trendy v regionálním měřítku.

Když se ohlédnu o pár let zpět, vidím počátky aktivní spolupráce na bázi odborného dialogu v roce 2013, kdy Ústecký kraj vytvořil platformu pro odvětví chemie. Už tehdy bylo zřejmé, že uhelné období není nekonečné. Už tehdy byly zdůrazňovány potřeby intenzivně podporovat vzdělávání v technických a přírodovědných oborech, spolupráci firem a výzkumných organizací. Velice si proto vážím osob, které u tohoto tématu figurují po celou dobu, a jsem hrdý na společnosti, které v kraji rozvíjí své aktivity a posouvají svůj výzkum, vývoj, inovace i podnikání moderním směrem.

Nejsme vzdáleni ani **evropským názorům**, Ústecký kraj jako člen Evropské sítě chemických regionů (ECRN) sleduje dění u zkušenějších kolegů a sdílí své poznatky v rámci Evropy. Není nutné za každou cenu snažit se postupovat tak, jak to vidíme ve světě, ale za mnohem důležitější považuji umět se inspirovat a aplikovat poznatky na naše regionální podmínky. Jsem přesvědčen, že Ústecký kraj vkročil do tohoto procesu s odhodláním a jak se říká, pravou nohou.

Závěrem bych rád popřál vám všem nejen příjemné čtení, ale především pevné zdraví a vytrvalost, se kterou jistě překonáme nejen pandemii, ale časem i onu transformaci. Pojdme společně do toho!

Ústí nad Labem, 27. 10. 2020

Oldřich Bubeníček
hejtman Ústeckého kraje

Kostel Nanebevzetí Panny Marie
v Ústí nad Labem



Úvodní slovo moderátora „Vlak už jede – rychle nastupovat!“

Vážení čtenáři,

je zřejmé, že pokud tato věta souvisí s Chemickým fórem ÚK 2020, není to o cestování železnicí. Jde tady o záležitost, které se říká vodíková ekonomika nebo vodíková mobilita. I zde, bohužel, platí toto pro nás typické pořekadlo. Mnozí z nás, kteří věc sledují, mohou konstatovat, že velký kus světa už sedí obrazně řečeno ve vodíkovém Pendolinu. Už je to i tak, že se tvrdí, že nejvíce vpředu je Čína, pak Severní Amerika a o Evropě jako celku se tvrdí, že už nemáme šanci na vedení. A to často sami prezentujeme, co je již například v Německu ve vodíkové mobilitě velkokapacitně realizováno. Obvykle bývá v následujících rešeršních snímcích prezentována tuzemská realita, spočívající v opatrných výzkumných aktivitách a plánovaných investičních záměrech, ale zatím s bílými místy s reálnými instalacemi. I přesto nebo právě proto musíme do rozjetého vlaku urychleně nastoupit a pokusit se situaci zlepšit. Jako ke každé významné investiční akci potřebujeme k tomu cosi, co lze vyjádřit třemi jednoduchými slovy spadajícími do první lekce učebnice češtiny pro samouky, totiž: **„chtít, mít (na to) a umět“**.

Podívejme se na tyto dílčí parametry nutné k úspěchu:

1. Pokud se týká chůze, zdá se, že jsme na dobré cestě. Už i u nás narůstá podíl občanů, kteří se asi právem obávají klimatických a z toho rezultujících změn směrem k horšímu stylu života na Zemi. To je podstatné, nakonec i o vodíku a jeho využití v ekonomice rozhodnou lidé. Nutno k tomuto pocitovému přístupu v České republice přičíst i zaváženou legislativu, kterou chťe nechtě přebíráme a doufáme i spoluvytváříme v EU. V oblasti financování přechodu k vodíkovým technologiím to rovněž vypadá dobře.
2. V současné době se klíčové tuzemské podniky v energetické a chemické oblasti snaží orientovat své strategické plány do nových bezemisních technologií, které jsou vesměs o vodíku. Rovněž dnes diskutovaný Fond spravedlivé transformace má pro Ústecký kraj přinést významné prostředky pro první reálné vodíkové instalace v oblasti bezemisní mobility s využitím vodíku. Nutno litovat současného virového průšvihů, jehož ekonomické důsledky budou enormní a které jistě velkou část prostředků z optimistických vodíkových záměrů „uloupnou“.
3. Zbývá třetí klíčový parametr, totiž umět nebo alespoň znát. A k tomu nepotřebujeme mnoho peněz ani legislativních opatření. Nic nám nebrání, abychom i v našem regionu měli velký tým vodíkových odborníků (včetně doktorandské mládeže) + širokou vnímavou veřejnost, která vodíkovým technologiím a vodíkové mobilitě bude rozumět i věřit a přijme ji jako pokrok v běžném životě.

Toto vše technicky zcela triviální není. Měli bychom zejména ve školách všech vzdělávacích stupňů vysvětlovat, co je to za pozoruhodnou molekulu, jaké má vrtochy (obtěžně zk kapalnitelný, s obráceným tepelným efektem dekomprese = rád hoří apod.).

- Jak je to s jeho výrobou, která je v našem kraji na úrovni cca 80 tis. tun za rok, což je v ČR naprosto nejvíce.
- Proč je ovšem zatím tato výroba zaměřena na produkci tzv. šedého vodíku, tedy je prováděna produkcí oxidu uhlíkatého.
- Proč do budoucna potřebujeme vyrábět vodík „zelený“, pro jehož výrobu potřebujeme obnovitelné zdroje energie (sluníčko ve fotovoltaických panelech, vítr na horách pro větrníky, rostliny na polích a lesích apod.). Jednoduché není ani vodík dopravovat na místo spotřeby – stlačený, zk kapalnitelný, jako hydridy nebo organické látky bohaté na vodík? Umíme správně počítat a technicky zdůvodnit, co je nejlepší řešení především s ohledem na bezpečnost?
- A konečně, až bude dost zeleného vodíku u čerpacích stanic a my tento pracovitý plyn načerpáme, budeme rozumět fungování palivových článků pohánějících naše vozidla a vědět, že se tak děje s energetickou účinností, která podstatně předčí dnešní spalovací motor. *Ten ovšem nepodceňujeme – vezměme do protikladu diesellový motor a jeho motorovou naftu, s její úctyhodnou hustotou energie = dojezd až 1000 km na nádrž, bezpečnou manipulaci a dnes díky skvělým rafinérským procesům, novým motorům a přídavným zařízením (katalyzátory, ad blue) s minimem tvorby toxických výfukových zplodin.*



Tedy znovu se lze vrátit k prvním řádkům textu. Budeme to především my občané, kteří budeme vědět a znát skoro vše kolem vodíkové mobility a jejich přednostech a pak, poučení, budeme tuto novinku nejen přijímat, ale i vyžadovat od našeho průmyslu a měst.

Snad k tomu všemu malým dílkem přispěje i letošní „jen“ distanční, tím nikoli méně hodnotné, Chemické fórum ÚK 2020, zaměřené na chemické aspekty vodíkové mobility.

Doc. Ing. Jaromír Lederer, CSc.
UniCRE, a.s.





Ing. Jiří Hájek, MBA

VODÍKOVÁ STRATEGIE PRO KLIMATICKY NEUTRÁLNÍ EVROPU

CHEMICKÉ ASPEKTY VODÍKOVÉ EKONOMIKY

datum: 22/10/2020
jméno: Jiří Hájek
oddělení: UniCRE – Unipetrol Center for Research and Education

1.

2.



Kdo je kdo?

„Zelená dohoda pro Evropu je naší novou strategií pro růst. Pomůže nám snížit emise a současně vytvářet pracovní místa.“
 Ursula von der Leyenová, předsedkyně Evropské komise

„Navrhujeme zelenou a inkluzivní transformaci s cílem pomoci zlepšit dobré životní podmínky lidí a zajistit zdravou planetu pro příští generace.“
 Frans Timmermans, viceprezident Evropské komise

3.

4.

Kdo je kdo?

Nechodíme do školy, protože vy nic neděláte a ničíte naši budoucnost...

Svoji budoucnost můžete ještě změnit posílením vlastního vzdělání, zvyšováním efektivity, a využíváním alternativních zdrojů energie...

Greta Thunberg | David Attenborough

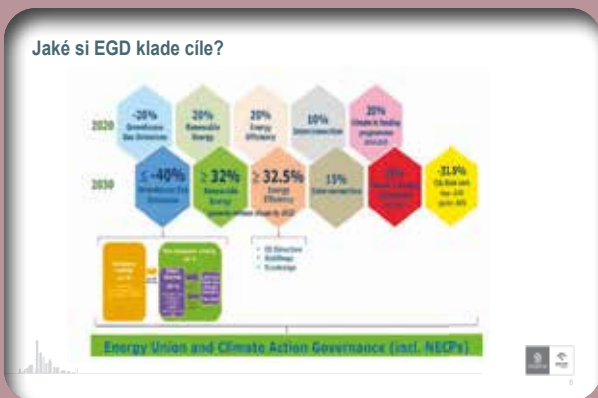
Co je to EGD a průmyslová strategie EU?

Průmyslová strategie EU

- > Zelená a digitální transformace
- > Nový akční plán pro oběhové hospodářství
- > Energeticky náročná odvětví (ocel, chemie, cement)
- > Masterplan for Competitive Transformation of EU Energy-Intensive Industries enabling a Climate-neutral, Circular Economy by 2050
- https://ec.europa.eu/docsroom/documents/38403
- > Strategie udržitelnosti chemických látek

5.

6.



Z čeho vycházíme?

Rozložení emisí skleníkových plynů v jednotlivých sektorech průmyslu v ČR v roce 2018

| Sektor | 102,2 milionů t CO ₂ e |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 14 700,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 10 400,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 6 500,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 4 100,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 3 500,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 3 100,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 2 800,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 2 500,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 2 200,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 1 900,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 1 600,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 1 300,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 1 000,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 800,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 600,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 400,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 200,00 |
| Chemický průmysl (včetně rafinérie) | 100,00 |

7.

8.

Co máme k dispozici?

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů

I. Část A. Suroviny pro výrobu bioplynu pro dopravu a pokročilých biopaliv, jejichž příspěvek k minimálnímu podílu uvedenému v čl. 25 odst. 1 prvním a čtvrtém pododstavci lze považovat za dvojnásobek jejich energetického obsahu:

- řasy, pokud jsou pěstovány na pevné nebo vodních nádržích či fotobioreaktorech;
- požilí biomasy na sníženém komunálním odpadu, nikoli však thložený domácí odpad, který spadá pod cíle recyklace podle čl. 11 odst. 2 písm. a) směrnice 2008/90/ES;
- biologický odpad ve smyslu čl. 3 bodu 4 směrnice 2008/90/ES ze soukromých domácností, na který se vztahuje tříděný sběr ve smyslu čl. 3 bodu 11 uvedené směrnice;
- požilí biomasy na průmyslovém odpadu, který není vhodný pro využití v potravinovém či krmivovém řetězci, včetně materiálů pocházejících z maloobchodu a velkoobchodu a zemědělsko-potravinářského průmyslu, jakož i odvětví rybolovu a akvakultury, ale ne suroviny uvedené v části B této přílohy.

- sláma;
- čluněná mra a kaň z čistění odpadních vod;
- odpadní vody z výroby palmového oleje a tisy prázdných palmových plodů;
- olej z tělného oleje;
- surový glycerin;
- bagas;
- maloliny a vínné kalů;
- okřehové skořápky;
- plasy;
- kukuřičné klasy zbavené zrn;
- požilí biomasy na odpadu a zbytků z lesnictví a z dřevozpracujících odvětví, jako jsou kůra, větve, nekomerční průřezky, listy, jehly, koruny stromů, piliny, holby, šerpy, kůly, hrady, kůly, kůly z válcování, lignin a tálový olej;
- další nepotravinářské celulózní vlákniny;
- další lignocelulózní vlákniny, s výjimkou pláštěného dřeva a dřínatého dřeva.

Co máme k dispozici?

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2018/2001 ze dne 11. prosince 2018 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů

I. Část B. Suroviny pro výrobu biopaliv a bioplynu pro dopravu, jejichž příspěvek k minimálnímu podílu stanovenému v čl. 25 odst. 1 prvním pododstavci je omezen a lze jej považovat za dvojnásobek jejich energetického obsahu:

- požilí kuchyňský olej;
- živočišné kůly kategorií 1 a 2 podle nařízení (ES) č. 1069/2009; 21.12.2018 L 328/204 Úřední věstník Evropské unie CS

9.

10.

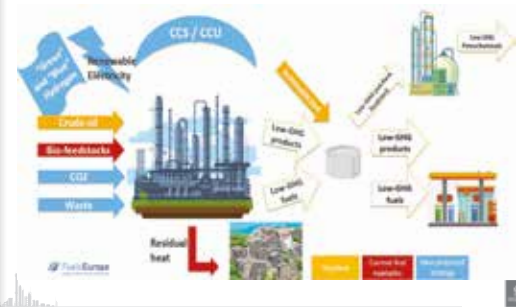
Jak jsou na tom technologie?

| Technology | Current Status | Key Challenges |
|------------------|------------------|---------------------------------|
| CCS/CCU | Commercial scale | High cost, limited capacity |
| Hydrogen | Small scale | Production cost, infrastructure |
| Batteries | Commercial scale | Energy density, charging time |
| Fuel cells | Small scale | Cost, durability |
| Renewable energy | Commercial scale | Intermittency, storage |



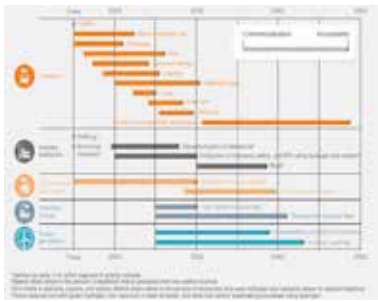
11.

Co ještě máme k dispozici k plnění cílů?



12.

Jsmo připraveni na vodík – nosič energie pro mobilitu?



13.

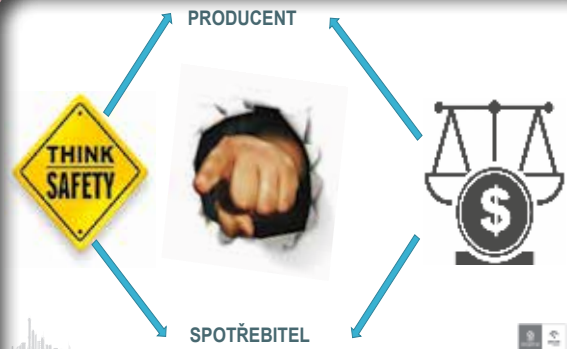
„Pokud začnete vážně uvažovat o tom, že lidská společnost jednoho dne odmítne uhlík a místo toho se rozhodne podporovat vodíkovou mobilitu a výrobu obnovitelného vodíku jakožto hlavního nosiče energie, koho bude nejtěžší přesvědčit?“



14.



15.



16.

Průmyslové a společenské změny takového rozsahu ale nedosáhnete sami, a jak říká David Attenborough, musíte se především vzdělat a najít další chytré mladé lidi, kteří vám pomohou oživit vaši vizi budoucnosti.



17.



Děkuji

Upozornění: Informace obsažené v této prezentaci jsou určeny výhradně opáknutým příjemcům a mohou obsahovat důvěrné informace, popř. mohou být představeny obchodního tajemství. Neoprávněné poskytnutí, šíření, zkopírování jejího obsahu nebo jiný neoprávněný způsob užití jsou zakázány. Pokud jste doobdrželi tuto prezentaci omylně, informujte o tom prosím okamžitě odesláním e-mailu prezentaci.zrodny@vymazte.cz společnosti. Děkujeme.





Ing. Vladimír Skalník

2.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Tradice energetiky v Ústeckém kraji

- V 15. století ruční těžba „hořlavého kamene“ v ústecké oblasti
- V polovině 19. století přesun těžby na Duchovsko, Mostecko a Chomutovsko
- Rozvoj souvisel s výstavbou železnic v 19. století
- V roce 1867 dosáhla těžba hnědého uhlí 1 milion tun
- V roce 1879 dosáhla těžba hnědého uhlí již více než 5 milionů tun
- V roce 1950 bylo v ŠHR vytěženo 20 milionů tun hnědého uhlí
- V roce 1960 bylo v ŠHR vytěženo téměř 40 milionů tun hnědého uhlí
- V polovině 80. let dosahovala těžba téměř 75 milionů tun ročně

4.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Grafická znázornění hrubé výroby elektřiny v ČR po krajích

| Kraj | Podíl (%) |
|----------------|-----------|
| Vysočina | 18% |
| Středočeský | 15% |
| Ústecký | 10% |
| Středomoravský | 9% |
| Liberecký | 9% |
| Moravskobílský | 8% |
| Olomoucký | 2% |
| Plzeňský | 2% |
| Středočeský | 15% |
| Ústecký | 10% |
| Středomoravský | 9% |
| Liberecký | 9% |
| Moravskobílský | 8% |
| Olomoucký | 2% |
| Plzeňský | 2% |
| Středočeský | 15% |
| Ústecký | 10% |
| Středomoravský | 9% |
| Liberecký | 9% |
| Moravskobílský | 8% |
| Olomoucký | 2% |
| Plzeňský | 2% |

6.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Transformace uhelné energetiky

EU - dlouhodobá strategie v oblasti klimatu a snaha o dosažení klimatické neutrality do roku 2050

Zelená dohoda pro Evropu (Green Deal)

- podpořit očinné využívání zdrojů prostřednictvím přechodu na čisté oběhové hospodářství
- zabránit ztrátě biologické rozmanitosti a snížit znečištění.

Plán spravedlivé transformace - využití finančních prostředků z Fondu pro spravedlivou transformaci (Just Transition Fund) a dalších evropských fondů.

8.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Aktivní přístup Ústeckého kraje

- Signatář Memoranda o partnerství a spolupráci při rozvoji komplexního využití vodíku jako zdroje čisté energie v Ústeckém kraji
- Člen Vodíkové platformy Ústeckého kraje
- Podpora rozvoje vodíkové mobility v Ústeckém kraji na bázi Vodíkové platformy Ústeckého kraje
- Studie Technicko-ekonomického posouzení implementace vodíkového pohonu v Ústeckém kraji

1.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Transformace energetiky v Ústeckém kraji – role vodíku

22. října 2020, Ústí nad Labem

3.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Současnost

Těžba hnědého uhlí a spalování velké části hnědého uhlí dlouhodobě formovaly ekonomický a sociální profil a životní prostředí v Ústeckém kraji

Základní charakteristiky území

- Na území kraje se nachází asi 80% vytěžitelných zásob HU v ČR
- Vyrábí se zde cca 30 % z celkové hrubé výroby elektřiny v ČR
- Podíl hnědého uhlí při výrobě elektřiny dosahuje 87 %
- Podíl hnědého uhlí v dodávkách tepelné energie dosahuje 82 %
- Jsou zde rozvinuté systémy zásobování tepelnou energií (SZTE)

5.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Primární spotřeba energie po jednotlivých palivech

- Zemní plyn
- Uhlí
- Plyn
- Ostatní
- Elektrická energie
- Ostatní
- Ostatní
- Ostatní

7.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Transformace uhelné energetiky

Vyvolává celou řadu otázek

- Výroba elektřiny z uhlí vs. rozvoj jaderné energetiky? (v ASEK je konstatováno, že „Výroba z jádra postupně nahradí uhelnou energetiku v roli páře výroby elektřiny“)
- Přechod z uhlí na zemní plyn?
- Přechod z uhlí na biomasu při výrobě tepla a elektřiny?
- Přechod na obnovitelné zdroje energie? A jaké?
- Centrální vs. decentrální výroba elektřiny a tepla?
- Vodíková ekonomika – fikce nebo realita?

9.

Ustecký kraj Chemické fórum ÚK 2020

Děkuji za pozornost

Ing. Vladimír Skalník



Bc. Gabriela Nekolová, DiS.



1.

2.

Vodíková platforma v Ústeckém kraji – potenciál spolupráce

Základní informace k Vodíkové platformě

- Inovace činnosti na jaře roku 2019
- formální zajištění byla podpisem tzv. Memoranda o partnerství a spolupráci při rozvoji komplexního využití vodíku jako zdroje čisté energie v Ústeckém kraji v listopadu 2019
- k původním 18 signatářům se v létě 2020 připojilo dalších 5 subjektů
- mezi signatáři jsou zastoupeny tyto subjekty:
 - univerzity, výzkumné ústavy a výzkumné organizace,
 - Ústecký kraj a statutární města Ústeckého kraje,
 - malé, střední, ale i velké podniky,
 - inovační centrum Ústeckého kraje,
 - Hospodářská a sociální rada Ústeckého kraje
- plnění současné roli koordinátora platformy jako takové.

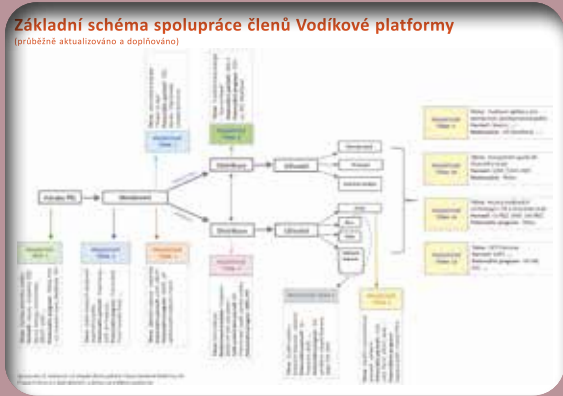
HSR-ÚK
Hospodářská a sociální rada Ústeckého kraje

Cíle Vodíkové platformy v návaznosti na memorandum

- hlavní cíl - rozvoj komplexního využití vodíku jako zdroje čisté energie v Ústeckém kraji.
- cíl signatářů - příprava a realizace aktivní podporovaných komplexní využití vodíku, zejména pak toho vznikajícího a technologickým procesem finem v Ústeckém kraji, který by byl v kraji zpracován zkapalněným a distribuován jako čisté bezuhlíkové palivo určené pro širokou škálu aplikací v oblasti jeho energetického využití (např. pro rozvoj bezemisní dopravy v Ústeckém kraji).
- aktivity platformy akcentují princip partnerství a rozvoje spolupráce jako základního stavebního prvku pro podporu dosažení stanoveného cíle, jsou součástí široce provozovaných s dlouhodobě rozvíjenými transformačními a restrukuralizačními procesy hospodářství Ústeckého kraje.

3.

4.



Vodík v kontextu evropských, národních a regionálních strategií

- z pohledu aktivit platformy je důležité konstatovat, že transformace energetiky a tedy i rozvoj alternativních a bezemisních zdrojů energie se dostává do popředí zájmu díky politice tzv. Zeleného dohody pro Evropu (European Green Deal), který tvoří střední část politiky nové Evropské komise.
- vodík a rozvoj jeho využití kraje v politice Zeleného dohody pro Evropu mimořádně významnou úlohu, v červenci 2020 byl zveřejněn návrh Vodíkové strategie pro klimaticky neutrální Evropu (ke stažení [pdf](#)).
- význam rozvoje aktivit v oblasti vodíkové ekonomiky akceje též Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu ([pdf](#)) a specifický potenciál vodíku na úrovni čisté mobility pak řeší Aktualizace Národního akčního plánu čisté mobility ([pdf](#)).
- význam využití vodíku z pohledu podpory transformace a diverzifikace ekonomiky Ústeckého kraje potvrďila i aktualizovaná Regionální inovační strategie Ústeckého kraje schválená zastupitelstvem Ústeckého kraje na začátku září 2020 ([pdf](#)).

5.

6.

Možnosti financování rozvojových projektů

- potenciál financování rozvoje vodíkové ekonomiky v rámci programového období Evropské unie 2021 - 2027
- podpora projektů s vodíkovou tématikou prostřednictvím „klasických“ operačních programů:
 - OP Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost,
 - OP Doprava,
 - OP Životní prostředí,
 - Integrovaný regionální operační program.
- Podpora projektů s vodíkovou tématikou prostřednictvím zcela nových dotačních titulů:
 - Fond pro spravedlivou transformaci (předpokládán zvláštní alokace prioritně pro 3 strukturálně postižené kraje včetně kraje Ústeckého) – více než 40 mld. Kč,
 - Modernizační fond (fakticky financovaný skrze výnosy ze systému EU ETS, tedy z tzv. „emisních povolenek“), v tomto fondu bude pro ČR v letech 2021-2030 ČR k dispozici částka na úrovni 130 – 150 mld. Kč.

Možnosti financování rozvojových projektů

- široká škála příležitostí prostřednictvím centrálně řízených programů EK, nejvýznamnější pak:
 - LIFE,
 - Horizon Europe
 - Inovační Fond
- tyto programy jsou významně zředitelství pro výzkum, vývoj, rozvoj nových technologických řešení a v možnost rozvoje mezinárodních partnerství
- přes určitou míru „exkluzivity“ těchto programů a velkou míru konkurence má rozvoj projektových záměrů pro financování jejich prostřednictvím mimořádný význam.
- v rámci projektu „Podpora a rozvoj inovačního prostředí v Ústeckém kraji II“, financovaného OP Výzkum, vývoj a vzdělávání jsou v současné době v Ústeckém kraji evidovány desítky rozvojových záměrů v oblasti vodíkové ekonomiky v celkovém rozsahu blížícím se 20 mld. Kč.

7.

8.

Příklad projektu z nedávné doby

- na začátku října 2020 předložilo do programu LIFE svůj projektový záměr s názvem „LIFE WATERSOLAR – demonstrační projekt čisté energie - plovoucí solární parky“ projektové konsorcium tvořené společností Vřtanská ušlechta, a.s., Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Palňovský kombinát Ústí, s. p. a Severní energetická, a.s.
- Cílem je rozvíjet inovativní přístupy k výrobě elektrické energie z čistých, obnovitelných zdrojů a jejímu ukládání v podobě „zeleného“ vodíku a současně efektivně využít území po MŽB.
- projekt se zaměřuje na testování a vyhodnocování vhodnosti řešení v podobě umístění plovoucích solárních parků na hydroických rekultivačních realizacích na území bývalých těžebních lokalit
- Právě tento typ projektů, kombinujících řešení následků (ukončování) těžby uhlí a současně možnost produkce čisté energie a výroby a ukládání tzv. zeleného vodíku, představuje příležitost pro transformaci regionu a zároveň vytváří prostor pro spolupráci řady regionálních subjektů

Děkuji Vám za pozornost!

HSR-ÚK
Hospodářská a sociální rada Ústeckého kraje

Kateřina Nekolová
Kontaktní osoba pro PR
telefon: 475 25 80
e-mail: knekolova@hsr-uk.cz

www.hsr-uk.cz

9.



Ústecký kraj – vodíkové srdce chemického průmyslu v ČR: vodík ve společnosti Unipetrol

Ing. Robert Suchopa
Unipetrol výzkumné vzdělávací centrum
Projektový manažer pro rozvoj technologií chemické recyklace

22. 10. 2020
Chemické fórum Ústeckého kraje

1.

2.

Skupina Unipetrol - hlavní přehled

- Největší rafinérie a petrochemická společnost v Česku
- Jediný zpracovatel ropy v České republice
- První v ČR s vlastními rafinériemi, továrními rafinériemi a rafinériemi v zahraničí
- Právomocně největší rafinérie ropných slámků v Česku
- Od 2008 součástí skupiny společnosti PINEAFTEN

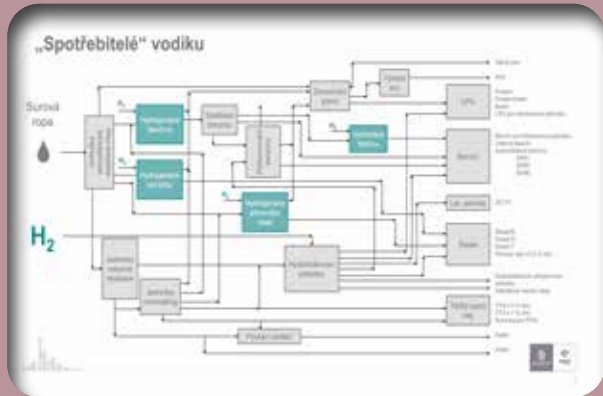
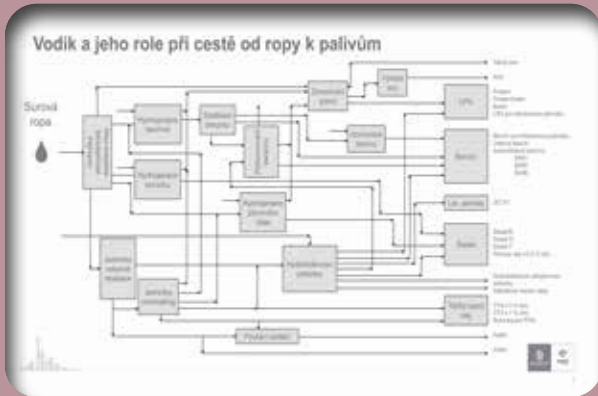
Rafinérie Litvínov (největší chemický areál v ČR)

- Lokalita: Záluží u Litvínova
- Rok založení: 1939
- Počet zaměstnanců: 2 500
- Segmeny: rafinérie, petrochemie, agrochemie

Hlavní produkty:

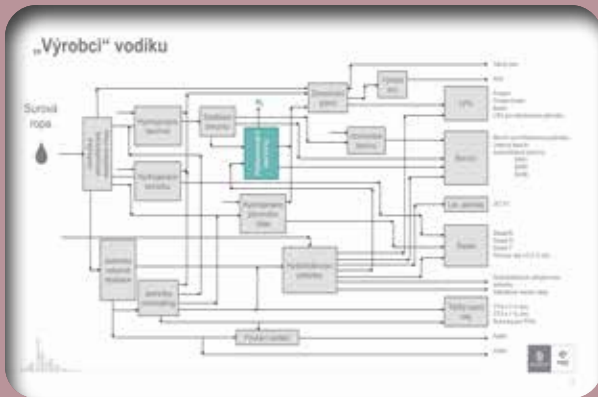
3.

4.



5.

6.



Kde vodík vzít a kolik ho potřebujeme?

Reformování 97%
Ethylenová jednotka 6%

H₂

- V areálu Chemparku Záluží se každý rok vyrobí přes 75 tis. tun vodíku, tedy více než 845 000 000 m³ vodíku.
- Přibližně 40 % se spotřebuje na výrobu motorových paliv, zbytek na výrobu čpavku či se přeprodává jako vodík.

7.

8.

Ethylenová jednotka (EJ)

Suroviny (= molekuly „bohaté“ na vodu):

- Ethan
- Propan
- Přímární benzín
- Sivěcí destiláty
- HCVG

Produkty (= molekuly „ochuzené“ o vodu):

- Ethylen
- Propylen
- Butylen
- Benzol
- Toluol
- Xyleny

Produktce vodíku: >6 000 t ročně

9.

Kontinuální katalytické reformování těžkého benzínu (CCR)

Surovina (= nízké oktanové číslo):

- Těžký benzín

Produkt (= vysoké oktanové číslo):

- Reformát

Produktce vodíku: >12 000 t ročně

10.

Parciální oxidace těžkých zbytků (POX)

Surovina (= „odpad“):

- Těžké zbytky

Produkt:

- Saz
- Sulfen
- CO₂

Produktce vodíku: >55 000 t ročně

11.

Děkuji za pozornost!



Panelová diskuse



Ing. Pavel Kubíček

1.

SPOLCHEMIE

VÝROBA VODÍKU (CHLORU) VE SPOLKU

Budoucnost díky inovacím, inovace díky zkušenosti

2.

SPOLCHEMIE

Z HISTORIE VÝROBY CHLORU A LOUHŮ

- Rok 1899 – Zvonová elektrolýza (Design Spolchemie)
- Rok 1936 – Diafragmová elektrolýza
- Rok 1946 – Amalgámová elektrolýza
- Rok 1968 – Nová amalgámová elektrolýza (Design Spolchemie)
- Rok 2017 – Membránová elektrolýza (Licence BCMC)

3.

SPOLCHEMIE

VÝROBNÍ PROCESY CHLORU V EU

Dnes jsou 2 základní výrobní procesy používané v EU:

- Membránový proces (85% instalované kapacity)
- Diafragmový proces (10% instalované kapacity)

Amalgámový proces (v EU není používán z důvodu platné legislativy)
 Jiné technologie tvoří asi 5% instalované kapacity. Zahrnují elektrolýzu HCl, ODC, výrobu alkoholátů, atd..

4.

SPOLCHEMIE

PRINCIP MEMBRÁNOVÉ ELEKTROLÝZY

$\oplus 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ $\ominus 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

Reaction : $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$

5. VÝROBA 2+1 PRODUKTŮ - ECU JEDNOTKA **SPOLCHEMIE**

$$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} + \text{H}_2$$

sůl voda chlor hydroxid sodný vodík

Molární hmotnost: 70,9 g/mol 2x40g/mol

Molární hmotnost: 1t 1,128t

$1,128 = 1 \cdot 2 \cdot 40 / 70,9$

1 Electrochemical unit (ECU) = 1t chloru + 1,1t NaOH

6. SRDCE ELEKTROLYZÉRU – CELA **SPOLCHEMIE**

BIPOLAR MEMBRANE CELL DESIGN

7. STRUKTURA MEMBRÁNY **SPOLCHEMIE**

8. JEDNODUCHÉ SCHÉMA VÝROBNÍHO PROCESU **SPOLCHEMIE**

9. TECHNOLOGIE SPOLCHEMIE **SPOLCHEMIE**

- 2 elektrolyzéry na výrobu NaOH, 2 elektrolyzéry na výrobu KOH
- Každý elektrolyzér má 140 bipolárních cel
- Nominální výrobní kapacita: 43 kt/rok NaOH-100%, 60 kt/rok KOH-100%, 76 (82) kt/rok Cl₂, 24 (26) mil. Nm³ H₂
- Dodavatel elektrolyzérů: Čínská společnost BCMC (Asahi Kasai design)
- Nominální proudová hustota: 5kA / m² = 13,5 kA, 1 elektrolyzér = 5,5 MW

10. Hala elektrolyzy **SPOLCHEMIE**

11. KVALITA A MANIPULACE S VODÍKEM **SPOLCHEMIE**

- Na provozu ME vyrábíme vysoce čistý 99,9+% nízkotlaký vodík
- Hlavní nečistoty vlhkost a kyslík
- Ambice zásobování plnicí stanice Dopravního podniku ŮL

12. DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST **SPOLCHEMIE**

Spolek pro chemickou a hutní výrobu, smluvní společnost
 Revoluční 1930/86, 400 01 Ústí nad Labem
 +420 477 181 111 | info@spolchemie.cz
 www.spolchemie.cz

Ústecký kraj – vodíkové srdce České republiky



publiky



Mariánský most v Ústí nad Labem



Ing. Miloš Kadlec

VYUŽITÍ VODÍKU JAKO BEZEMISNÍHO PALIVA

2.

Obsah

1. Představení společnosti
2. Naše aktivity v oblasti vodíku
3. Životní prostředí v regionu a ČR
4. Proč vodík
5. Princip vodíkového palivového článku
6. Vodík jako palivo – nic nového
7. Vodík pro bezemisní mobilitu v EU
8. Potřeba iniciativy v ČR
9. Struktura projektu
10. Podpora ze strany EU a státu
11. CHEMINVEST a vodík

V prezentaci použity zdroje z FCH JU, HYTEP, CHMÚ, DOE

3.

Představení společnosti

- Inženýrsko - dodavatelská společnost z Litvínova
- 25 let zkušeností s dodávkami pro petrochemii, chemii, energetiku a další odvětví
- Aktivní firma v regionu, ČR a v zahraničí
- Zájem podílet se na nových projektech a být společensky odpovědnou firmou prospěšnou komunitě
- Vodík = strategické odvětví budoucnosti zejména s ohledem na:
 - Skladování energie
 - Použití vodíkových palivových článků pro čistou dopravu
 - Využití vodíkových palivových článků jako zdrojů elektrické energie

4.

Naše aktivity v oblasti vodíku

- Podpora vývoje vodíkových technologií a jejich zavádění v ČR
- Aktivní členství v platformě HYTEP - Česká vodíková technologická platforma
 - Zastoupení ve 4 pracovních skupinách Hydrogen Europe
- Memorandum o spolupráci s městem Ústí nad Labem
 - CHEMINVEST & statutární město Ústí nad Labem & Dopravní podnik města Ústí nad Labem & Spolchemie
 - Účel = rozvoj vodíkové veřejné dopravy
- Spolupráce s Vodíkovou platformou Ústeckého kraje



5.

Životní prostředí v regionu a ČR

- Zpráva EU 2017 o stavu životního prostředí
 - Doprava - třetí největší znečišťovatel
 - Doprava znečišťuje více než výroba a distribuce energií
- Vliv na zdraví obyvatelstva
 - ČR na 3. nejhorším místě v EU kvůli předčasným úmrtím vlivem PM 2,5
- Ústecko a Mostecko patří k nejvíce znečištěným oblastem v ČR



6.

Proč vodík

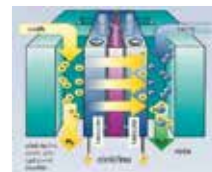
- Dostupné médium pro **skladování energie**
- **Nejhojnější** prvek ve vesmíru, třetí nejhojnější prvek na Zemi
- Ve **spojení s palivovými články** funguje jako **bezemisní palivo**
- Operativnost vodíkové dopravy **srovnatelná** s konvenčními palivy
 - Rychlost plnění, dojezdová vzdálenost
- **Široké spektrum možností využití** – mobilita, energetika, průmyslové aplikace pro výrobu elektrické energie
 - ⇒ Synergické efekty
- Politika EU zdůrazňuje **důležitou roli při ekonomickém zotavení EU** po COVID-19
- Využití vodíku v uvedených odvětvích – jedna z cest **energetické nezávislosti EU** na dodávkách fosilních zdrojů energie



7.

Princip vodíkového palivového článku

- Elektrolyza vody naruby
- Vodík přiváděn na anodu, dochází k jeho disociaci na protony a elektrony
- Protony procházejí polymerní membránou, elektrony procházejí externím okruhem a konají práci (vyrábějí elektřinu)
- Na katodu přichází kyslík v čisté formě, či jako součást vzduchu
- Na katodě se sloučí dva protony a dva elektrony vodíku s atomem kyslíku a vzniká voda, nebo pára



8.

Vodík jako palivo – nic nového

- První palivové články vyvinuty již v roce 1839
 - Britský fyzik Sir William Robert Grove
- 1952 - první prakticky použitelný H₂ článek (5 kW)
 - Anglický vědec Francis Thomas Bacon
- 1959 - prvním vozidlem poháněným H₂ články se stal traktor (15 kW)
 - Traktor Allis Chalmers Comp., USA

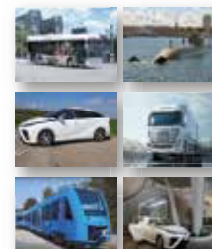


9.

Vodík jako palivo – nic nového

- První dopravní prostředky poháněné H₂ palivovými články:

- První **autobus** od Mercedes-Benz – Madrid, 2003
- První **ponorka** – SRN, 2004
- První sériově vyráběný **osobní automobil** Toyota Mirai - Japonsko, 2014
- První **tahač v Evropě** od Hyundai – Švýcarsko, 2020
- První **vlak** od Alstom - SRN, 2018
- První „**papamobil**“ – Vatikán, říjen 2020



10.

VODÍK PRO BEZEMISNÍ MOBILITU V EU

- EU legislativa - snížení emisí na 95g CO₂ / km do roku 2021
- Snížení emisí o 40 % (oproti 1990) do roku 2030
 - Podpora EU na projekty pro reálný provoz
 - Projekty dotované EU – CHIC, High V. LO-City, HyTransit, 3Emotion, JIVE, JIVE 2, HZME a další
 - Městská hromadná doprava – ideální aplikace pro rozvoj bezemisní dopravy
 - 300 - 400 vodíkových autobusů do roku 2020
 - V současnosti 198 vodíkových plnicích stanic v Evropě



cheminvest

11.

Pro srovnání AMBIČIÓZNÍ PROGRAM H₂ EKONOMIKY V USA



cheminvest

12.

POTŘEBA INICIATIVY V ČR

- Vodíkové technologie připraveny k plošnému komerčnímu využití
- USA má strategický plán, jak zavést vodíkové hospodářství
- Evropa a ČR zaostávají za Asíí i USA
- Potřeba rozvinout konzistentní strategii v ČR a Evropě
- Důležitý krok = uskutečnění typického projektu vodíkové mobility
- Typické projekty = např.: zavedení vodíkových palivočlánkových autobusů v MHD a výstavba vodíkových plnicích stanic (studie ÚJV Řež)
- CHEMINVEST připraven uplatnit své zkušenosti v rámci realizace projektů tohoto typu

cheminvest

13.

STRUKTURA PROJEKTU

- Projekt určují tyto podmínky:
 - Přínos pro region
 - Trvalé využití vložených investic
 - Finance
 - Technické zvládnutí přípravy, realizace a dlouhodobého provozu
 - Stávající infrastruktura / provoz / nová infrastruktura
 - Využití zkušeností jiných a jinde
- **Městská hromadná doprava** = optimální řešení - je konkrétní partner; má řád (plánování, provozní centrum, zkušený personál); přímý dopad na znečištěná města



cheminvest

14.

VYBRANÉ REFERENČNÍ PROJEKTY V EVROPĚ



cheminvest

15.

PODPORA ZE STRANY EU A STÁTU

- Projekt bezemisní dopravy není samořinovatelný
- Čisté technologie jsou násobně dražší
- Vybrané programy EU:
 - FCH JU (budoucí CHE)
 - Inovační fond
 - Fond pro spravedlivou transformaci (JTF)
- Vybrané národní dotační programy:
 - MD – OP Doprava
 - MPO – OP Technologie a inovace pro konkurenceschopnost
 - MŽP – OP Životní prostředí
 - TA ČR – Doprava 2020+, Théta, Trend



T A
Č R

cheminvest

16.

CHEMINVEST a vodík

- **Poslední reference:**
 - ŠkoEnergo Mladá Boleslav – studie využití přebytků výroby – elektrolýza 27 MW
 - Vršanská uhelná – studie výroby elektřiny z plovoucí FTV a následná elektrolýza
 - Ústí nad Labem – poradenství v přípravě žádosti o udělení dotace vodíkové plnicí stanice Ústí nad Labem
- Cheminvest má zkušený tým zaměřený na tuto problematiku.
 - Výstavba elektrolýzy Spolchemie
 - Výstavba elektrolýzy Fortischem
- **Spolupracuje s:**
 - ACEA
 - Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (budoucí Clean Hydrogen for Europe)
 - United Hydrogen US
 - Nel, McPhy, Plug Power, Maximator, Enertrag...

cheminvest

17.

Děkuji za pozornost

#BuildItRight

cheminvest



Ing. Václav Bystrianský

1.

Budoucí trendy výroby a využití vodíku ve společnosti Unipetrol

Ing. Václav Bystrianský
Unipetrol výzkumné a vývojové centrum
Projektový manažer pro novou vodíkovou technologii

22/10/2020
Chemické fórum Ústeckého kraje

2.

UnICRE – naše aktivity směrem k Vodíkové strategii

- Analytická laboratoř pro testování kvality vodíku**
UnICRE získuje zprůsovněné představení laboratorně umocňující testování kvality vodíkové paliva
- Zpěsobý výroby obnovitelného vodíku**
UnICRE je v součinnosti zapojeno do několika strategických projektů zaměřených na výrobu obnovitelného vodíku
- Technická podpora vodíkových aktivit v rámci skupiny Unipetrol**
R&D podpora Benziny při rozvoji vodíkových čerpadlových stanic; R&D podpora pro strategický rozvoj budoucích trendů výroby vodíku

Unipetrol 1952 123
1. únor 1952 123
Unipetrol Employees

3.

Trendy výroby a využití vodíku – „populární“ vize

obnovitelná energie → „zelený“ vodík → vodíkové ČS → vodíkové automobily

Přímé využití vodíku v mobilitě představuje pouhých 34% z potenciálních aplikací*...

* International Energy Agency, The Role of Hydrogen (2019), www.iea.org/publications/freemove

4.

Trendy výroby a využití vodíku – realita a skutečný potenciál

obnovitelná energie, elektrolýza vody, bioplyn, parní reforming, ropné slzyby, parní oxidace

transport: osobní automobily, nákladní doprava, letadla a železnice, trajekty

průmysl: chemická průmysl, zpracování ropy, výroba amoniaku

energetika: energetická úložná zařízení, grátové baterie

5.

Zdroje vodíku ve společnosti Unipetrol

„ŠEDÝ“ VODÍK

$$C_xH_y + O_2 \rightarrow H_2 + CO_2$$

- Částečně bez-emisní palivo (subové emise „tam-ko-vrheš“)
- Dočasně řešení do chvíle než bude k dispozici „zelený“ vodík
- Současná produkce čistého vodíku je dostatečná pro roční provoz**

2250 nebo 400+

„ZELENÝ“ VODÍK

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

- Kompletně bez-emisní palivo a souvinná (subové emise jak „tam-ko-vrheš“ tak i „tam-ko-vrheš“)
- Legislativní povinnost pro výrobce paliv (RED III) a rozbory budoucího trhu
- Plánované projekty na produkci zeleného vodíku (Lihnov, Nerstovice) výrobu dostatek vodíku pro**

5000 nebo 300+

** Při průměrné roční spotřebě 100 000 litrů paliva spotřebuje v 10 000 km autostanici při spotřebě 8 kg/100 km max. 4 kg/100 km

6.

Neohrneme nos nad šedým vodíkem...

... je zatím ten jediný, který máme v ČR k dispozici.

Pro nahrazení současné roční produkce Unipetrolu zeleným vodíkem je potřeba **3 750 000 MWh**

Chceme-li počítat s výrobou zeleného vodíku, musíme počítat s investicí do nových OZE...

| Technologie | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Fotovoltaika | 1 000 MW | 1 500 MW | 2 000 MW | 2 500 MW | 3 000 MW | 3 500 MW |
| Wind | 1 500 MW | 2 000 MW | 2 500 MW | 3 000 MW | 3 500 MW | 4 000 MW |
| Hydroelektrárny | 2 000 MW | 2 000 MW | 2 000 MW | 2 000 MW | 2 000 MW | 2 000 MW |
| Geotermální | 100 MW | 100 MW | 100 MW | 100 MW | 100 MW | 100 MW |
| Bioplyn | 500 MW | 500 MW | 500 MW | 500 MW | 500 MW | 500 MW |
| CELKEM | 5 000 MW | 6 500 MW | 8 000 MW | 9 500 MW | 11 000 MW | 12 500 MW |

** Zdroj: Energetický regulační úřad, 2020

7.

Neohrneme nos nad šedým vodíkem...

... je zatím ten jediný, který máme v ČR k dispozici.

Pro nahrazení současné roční produkce Unipetrolu zeleným vodíkem je potřeba **3 750 000 MWh**

Chceme-li počítat s výrobou zeleného vodíku, musíme počítat s investicí do nových OZE...

... a i poté máme možnost volby...

** Zdroj: Energetický regulační úřad, 2020

8.

Neohrneme nos nad šedým vodíkem...

... i naše elektromobily nyní jezdí z 57% na „šedou“ elektřinu*

* Zdroj: Energetický regulační úřad, 2020

9.

Kvalita „šedého“ vodíku z rafinerie Litvínov

Parametry a čistota vodíku pro FCEV aplikace je definována mezinárodní normou ISO 14 687-2.

| Průmyslová výroba vodíku v Litvínově | Parametr | Norma | Uroveň | Uplnění |
|--------------------------------------|----------|--------------|--------|---------|
| Litvínov | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Teplota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |
| | Čistota | ISO 14 687-2 | 1 | ✓ |

Předběžné analýzy prokazují na dostatečnou čistotu pro použití v FCEV automobilech.

** Zdroj: Unipetrol, 2020

10.

Benzina – kdy a kde natankujeme vodík?

BENZINA

- První veřejné vodíkové čerpací stanice v ČR 06/2021
- 2021: Praha - Barmandov, Litvínov
- 2022: Brno, Praha - Hlavičkovice
- 2023: Plzeň, Ostrava, Hradec Králové

- Současně know-how lze aplikovat na jakoukoliv lokalitu
- Možnost spolupráce rozvoje vodíkových stanic „na klíč“

** Zdroj: Unipetrol, 2020

11.

Přehled aktivit na cestě k vodíkové strategii a udržitelné budoucnosti ve skupině Unipetrol

** Zdroj: Unipetrol, 2020

12.

Shrnutí na závěr

Společnost Unipetrol je připravena a uvítá další spolupráci v oblasti rozvoje vodíkových technologií nejen v Ústeckém kraji, ale v celé České republice.

V současné chvíli probíhá ve skupině Unipetrol několik projektů zaměřených na produkci obnovitelného vodíku.

Vodíkové čerpací stanice Benzina budou uvedeny do provozu v nadcházejícím roce a z jejich rozvojem počítá i v následujících letech.

** Zdroj: Unipetrol, 2020



Doc. Ing. Martin Paidar, Ph.D.

CZEMP VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKÁ A TECHNOLOGICKÁ V PRAZE

Membránové separace ve vodíkových technologiích

Doc. Ing. Martin Paidar, Ph.D.

paidarm@vscht.cz
Ústav anorganické technologie,
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
člen
České membránové platformy

1.

2.

Green Deal / Plán EU na podporu oživení

„Rolling out renewable energy projects, especially wind, solar and kick-starting a clean hydrogen economy in Europe“

- Dekarbonizace energetiky, dopravy a budov EU je závislá na intenzivním využití obnovitelných zdrojů ve všech oblastech.
- Vodík jako bezuhlíkaté palivo / redukční činidlo je jednou z alternativ současných procesů. I jako nástroj akumulace energie
- Vodíkové technologie zahrnují řadu technologických kroků využívajících membránové procesy - je třeba rozvíjet všechny kroky technologie.

Vodíkové technologie (vodíková ekonomika)

- široké spektrum technologií zahrnujících produkci, skladování a využití vodíku nejen k energetickým účelům
- většina technologií je známá více než 50-100 let

www.hydrogeninstitute.com

3.

4.

Potenciál H₂ v transformaci ČR

- Klimatické podmínky ČR nemohou konkurovat offshore větrným na severu a PV elektrárnám na jihu Evropy ev. Ukrajíně
- ČR má rozvinutý průmysl, který bude potřebovat dostupnou energii v souladu s GreenDeal i ve formě H₂
- Vedle výroby v rámci ČR bude významný i import

H₂ v ČR

elektrolyza (PV+JE, přetoky) → nízkoemisní/bezemisní H₂
import → součást NG / čistý CCS/U → močovina, bio procesy??

mobilita
bioplyn + H₂ → biometan
lokální akumulace energie P2G + G2P (ostrovní systémy)
kogenerace FC-CHP

Membránové procesy pro H₂ technologie

- **Přímá konverze energie**
 - elektrolyza PEMWE / AMWE
 - palivové články PEMFC / AFC / HTPEMFC
- **perfluorované membrány** - technologicky náročná výroba (omezený počet výrobců)
- **anion selektivní membrány** - vysoké nároky na stabilitu a elektrochemické vlastnosti (ve vývoji různé druhy)
- **Membránové separační procesy**
 - čištění vstupních surovin
 - úprava výstupních surovin
 - bezpečnost / inertizace

5.

6.

Čištění vstupních surovin pro výrobu H₂

Voda - výchozí surovina elektrolyzy vody
- nečistoty vedou k poškození elektrolyzátoru - nutná vysoká čistota

Deionizace:
tlakový proces - RO + iontová výměna
elektromembránový proces - EDI

Na 1 t H₂ je potřeba 9 t H₂O vysoké čistoty

Pro dislokované provozy PV+Elektrolyza vhodná kontinuální technologie bez nutnosti chemických látek.

EDI-elektrodeionizace využívá kombinace iontové výměny a elektrodialýzy s iontově selektivními membránami

Čištění vstupních surovin pro výrobu H₂

Bioplyn/Zemní plyn - výchozí surovina pro výrobu H₂ parním reformingem metanu

membránová separace metanu/CO₂ - čistota vstupní suroviny

BioPlyn → Biomethan → SMR → Green H₂

Ind. Eng. Chem. Res., Vol. 47, No. 7, 2008

7.

8.

Transport a skladování H₂

Transport H₂ z místa produkce na místo spotřeby - nezbytná součást vodíkové ekonomiky

Možnosti transportu

- stlačený/kapalný H₂
- směs zemního plynu
- ve formě chemických látek (uhlovodíky, amoniak,....)

Separace ze zemního plynu H₂/CH₄
Purifikace H₂ od residuí nosných látek

W. Lemberg et al. / Journal of Cleaner Production 167 (2017) 896-907

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.067>

9.

Bezpečnost H₂

Klíčovou podmínkou rozvoje H₂ ekonomiky je zajištění bezpečnosti!!
od havárie vzducholodě Hindenburg převládá strach z vodíku

| | zápalná mez | teplota plamene |
|----------------|-------------|-----------------|
| Vodík | 4-75 % | 2045°C |
| Benzínové páry | 1,4-7,6 % | 2197°C |
| Zemní plyn | 5,3-15 % | 1875°C |
| Propan | 2,1-10,1 % | 1980°C |

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:File:hydrogen_cylinder.jpg

Membránové technologie mohou přispět bezpečnosti např. inertizací rizikových prostor

10.

Potenciál pro ČR

Adaptace již známých procesů na potřeby vodíkových technologií:

Demineralizace napojená na OZE - zdroj vstupní vody pro výrobu vodíku u ostrovních systémů

Separace H₂ ze směsi s jinými plyny

- získávání H₂ ze zemního plynu
- separace z plynů s vysokým podílem H₂ (bio H₂/pyrolyzní plyny,...)
- dočišťování H₂

Membránové separační procesy obsahují vedle membrány i kontrolní a regulační prvky, rozvody, kompresory, čerpadla.

Na trhu je velmi omezená nabídka komponent majících certifikaci pro H₂

11.

Závěr

- V rámci EU převládá podpora plánu oživení ekonomiky přes GreenDeal
- Vysoké investiční možnosti představují velkou příležitost i pro podniky v ČR
- V ČR je dostatečná znalostní základna membránových separačních procesů i manipulace s H₂
- Potenciál pro výrobu zařízení a komponent pro H₂ technologie
- Současná výrobní kapacita téměř všech komponent v EU nedosahuje potřebám plánované transformace
- Je třeba se připravit na import vodíku
- Bez ohledu na uhlíkovou stopu vodíku je třeba separačních technik pro jeho úpravu – potenciál i pro podniky v ČR



Panelová diskuse



prof. Dr. Ing. Karel Bouzek

2.

„Čím se tedy bude topit, nebude-li uhlí?“ – „Vodou, ovšem rozloženou na její prvky.“ odpověděl Cyrus Smith. „Budou jí rozkládat snad elektřinou, která se stane mocnou a hybnou silou. Věřím, že vody bude využíváno jako paliva. Voda je uhlím budoucnosti.“
Jules Verne: Tajuplný ostrov (L'île mystérieuse), 1874

4.



6.

Energetika a obnovitelné zdroje
 Dopady obnovitelných zdrojů na stabilitu dodávek elektrické energie

8.

Princip konverze energie ve vodíkových procesech
 Základní princip a jeho modifikace

$$2\text{H}_2 \leftrightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$$

$$\text{O}_2 + 4\text{e}^- \leftrightarrow 2\text{O}^{2-}$$

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

1.

Principy a perspektivy vodíkových technologií

Karel Bouzek a Martin Paidar

3.

„Green Deal“, dekarbonizace ekonomiky a vodík
 Politická podpora – „Clean Hydrogen Alliance“

„Whilst around 280 companies are active in the production and supply chain of electrolysers and more than 1 GW of electrolyser projects are in the pipeline, the total European production capacity for electrolysers is currently below 1 GW per year. To reach the strategic objective of 40 GW electrolyser capacity by 2030, a coordinated effort with the European Clean Hydrogen Alliance, Member States and front-runner regions is needed as well as support schemes before hydrogen becomes cost-competitive.“

5.

Distribuční síť a její zdroje
 Příklad energetického mixu NSR pro červen 2020

7.

Otázka dne – zdroje energie
 „Taxonomie“ vodíku

| | g CO ₂ ekv./kWh | Podíl nízkoemisních | Z toho obnovitelných |
|-----------------|----------------------------|---------------------|----------------------|
| Česká republika | 380 | 50 % | 13 % |
| Německo | 294 | 62 % | 49 % |
| Francie | 48 | 94 % | 22 % |
| Polsko | 740 | 6 % | 6 % |
| Norsko | 30 | 100 % | 100 % |

„nějaký další?“
 Úsměvná hra úředníků, nebo vážný problém?
 důležité dopady do plnění dekarbonizačních závazků
 potenciálně rovněž důležité dopady do podpory z veřejných prostředků
 kompatibilita s národní energetickou strategií
 na národní úrovni otevřená otázka certifikační strategie

9.

Princip konverze energie ve vodíkových procesech
 Základní dělení podle provozní teploty

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| nizkoteplotní | kyselé (PEM) alkalické |
| středněteplotní | kyselé (HT PEM) alkalické |
| vysokoteplotní | tavené uhlíčitany pevné oxidy |

10.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Princip konverze energie ve vodíkových procesech

Hlavní komponenty a jejich modifikace - GDE

11.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Princip konverze energie ve vodíkových procesech

Hlavní komponenty a jejich modifikace – Ti PTL

12.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Princip konverze energie ve vodíkových procesech

Hlavní komponenty a jejich modifikace

Zhu et al., J. Electrochem. Soc. 152 (2005) A2427

13.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Princip konverze energie ve vodíkových procesech

Svazek a aspekty jeho použití

<https://www.toyota.cz/world-of-toyota/news/new-toyota-mirai>

© h-tec GmbH

14.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Princip konverze energie ve vodíkových procesech

Palivový článek vs. elektrolytický rozklad vody

formálně identické děje lišící se pouze směrem průběhu reakce
klíčový vliv kinetiky elektrodoových reakcí odrážející se v potenciálu elektrod
výrazné dopady na volbu konstrukčních materiálů a katalyzátorů
otázka takzvaných reverzibilních jednotek

15.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Elektrolýza vody

Nejvhodnější technologie pro konverzi (zelené) energie

přímá konverze v jednom technologickém kroku
voda jako vstupní surovina
vysoká čistota produktu

IHT, Lurgi, 3 MPa, capacity 760 Nm³ h⁻¹, 5 MW

16.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Elektrolýza vody

V současnosti rozvíjené technologie

- alkalická s kapalným elektrolytem
- kyselá s protonově selektivní membránou
- alkalická s polymerní anion selektivní membránou
- vysokoteplotní a keramickou membránou

17.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Alkalická elektrolýza s kapalným elektrolytem

Tradiční ověřená technologie

výzkum zaměřen na adaptaci pro obnovitelné zdroje
zvýšení flexibility and
odolnost vůči nestabilitě
separátor a elektrody
automatizace

NEL; 3,680 Nm³/h; 4,5 MW; 20 MPa (1/4 ukázaná)

18.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Kyselá elektrolýza s polymerní membránou

Vnímána jako moderní, vysoce progresivní technologie

výzkum zaměřen na „scale-up“
vysoká flexibilita a hustota energie
materiálové nároky
automatizace

SIEMENS; 225 Nm³/h; 1,25 MW; 3 MPa

www.vsch.cz
www.ictp-prague.eu

19.

Ústav anorganické technologie | **Výzkumná škola CHEMICKÁ TECHNOLOGIEKA V PRAZE**

Vysokoteplotní elektrolýza s keramickou membránou

Vysoce účinná technologie s širším spektrem možností

výzkum zaměřen na stabilní materiály a konstrukci
vysoká flexibilita a hustota energie
vysoká účinnost
možnost tzv. koelektrolýzy

SUNFIRE; 200 Nm³/h; 750 kW; 0,1 MPa

www.vsch.cz
www.ictp-prague.eu

20.

Ústav anorganické technologie

Jsou tyto technologie využívány v praxi?

Tři základní případy

dlouhodobě využívány

- alkalická elektrolyza vody s kapalným elektrolytem
- vodík jako chemická surovina (amoniak)
- lokality s přebytkem elektrické energie
- podíl na kapacitě menší než 1 %

demonstrační fáze

- nová generace alkalického procesu a procesu s protonově selektivní membránou
- ověření provozu za průmyslových podmínek a v průmyslovém měřítku
- sběr nezbytných provozních dat a zkušeností

vývojová fáze

- zejména vysokoteplotní procesy

www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

22.

Ústav anorganické technologie

Vybrané demonstrační projekty EU

Energiepark Mainz

pilotní testovací jednotka

- 6 MW PEM elektrolyzátor
- vývoj a ověření funkce nových technologií
- SIEMENS, Linde
- Mainz, Německo, 2015

<https://www.energiepark-mainz.de/>




www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

24.

Ústav anorganické technologie

Vybrané demonstrační projekty

Projekty financované mimo EU

Fukushima Hydrogen Energy Research Field

- 10 MW elektrolyzátor
- ověření využití v dopravě energetice, ...
- Fukushima (Japonsko), 2018

https://www.toshiba-energy.com/en/Info/Info2020_0307.htm

Foshan City

- 6 MW PEM elektrolyzátor
- vodík pro plnicí stanice
- Čína, 2018

http://en.foshannews.net/oc/info/201912/20191203_6324843.html

řada dalších

- GreenHydroChem (DE, 100 MW)
- Centurion (UK, 100 MW)
- Olympijské hry v Tokiu, ...




www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

26.

Ústav anorganické technologie

Nejvýznamnější dodavatelé elektrolyzátorů

Rozdělení podle typu technologie

PEM elektrolyza

| | |
|-------------|------|
| NEL | (NO) |
| Siemens | (DE) |
| ITM Power | (UK) |
| Hydrogenics | (CA) |
| PERIC | (CN) |

SOEC

| | |
|---------|------|
| Sunfire | (DE) |
|---------|------|




www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

28.

Ústav anorganické technologie

Palivové články

Komerční realizace

- vysokozdvíže vozíky
- kogenerační jednotky




<https://www.toyotaforlift.com/>

www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

21.

Ústav anorganické technologie

Vybrané demonstrační projekty EU

AUDI e-GAS

demonstrace technologie P2G

- 6,3 MW alkalický elektrolyzátor
- výrobení vodíku použit k metanizaci CO₂
- Audi, E-ON, ThyssenKrupp, ...
- Werlte, Německo, 2013



<https://www.greencarcongress.com/2013/06/audi-20130625.html>

www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

23.

Ústav anorganické technologie

Vybrané demonstrační projekty EU

BigHit

systém generace a využití obnovitelné energie

- 1 + 0,5 MW PEM elektrolyzátor
- ostrovní systém založený na obnovitelné energii
- komplexní řešení ukládání a využití energie
- Orkneyské ostrovy, UK, 2017




<https://www.bighit.eu/>

www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

25.

Ústav anorganické technologie

Nejvýznamnější dodavatelé elektrolyzátorů

Rozdělení podle typu technologie

Alkalická elektrolyza

| | |
|--------------|------|
| NEL | (NO) |
| IHT | (CH) |
| McPhy | (FR) |
| Hydrogenics | (CA) |
| NextHydrogen | (CA) |
| PERIC | (CN) |
| THE | (CN) |
| ThyssenKrupp | (DE) |
| Uralhimash | (RU) |



<https://www.chemengonline.com/green-hydrogen-thyssenkrupp-expands-production-capacities-for-water-electrolysis-to-gigawatt-scale/>

www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

27.

Ústav anorganické technologie

Palivové články

Nejúčinnější technologie konverze chemické energie na elektrickou

- přímá konverze v jednom technologickém kroku
- absence pohyblivých částí
- nízké riziko škodlivých emisí

Stávající domény uplatnění

- mobilita
- kogenerační jednotky
- záložní zdroje
- ostrovní systémy



<https://blog.ballard.com/cmove-fuel-cell-module>

www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

29.

Ústav anorganické technologie

Palivové články

Komerční realizace

- osobní doprava




<https://www.hyundai.cz/modely/hexo>

Tyota Mirai, Hydrogen Days 2019, Praha



<https://www.ballard.com/markets/transit-bus>

www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

30.

Ústav anorganické technologie

Paalivové články

Komerční realizace
záložní zdroje energie
vojenské aplikace




Panasonic ENE-FARM Residential Fuel Cell

[https://en.wikipedia.org/wiki/German_submarine_U-31_\(S181\)](https://en.wikipedia.org/wiki/German_submarine_U-31_(S181))

31.

Ústav anorganické technologie

Nejvýznamnější dodavatelé paalivových článků

Rozdělení podle typu technologie

PEM FC

| | | |
|-------------------------------|-------|--|
| Ballard Power Systems | (CA) | |
| Nedstack fuel cell tech. B.V. | (NL) | |
| ElingKlinger AG | (DE) | |
| PowerCell Sweden AB | (S) | |
| Intelligent Energy Ltd. | (UK) | |
| Nuvera Fuel Cells, LLC | (USA) | |
| Doosan Fuel Cell America | (USA) | |
| Toshiba Co. | (JP) | |
| | | |



440kW PureCell® Model 400 NG
www.doosanfuelcell.com

SOFC

| | | |
|-----------------------------|-------|--|
| Sunfire | (DE) | |
| Bloom Energy | (USA) | |
| Ceramic Fuel Cells Ltd | (AU) | |
| Mitsubishi Heavy Industries | (JP) | |

MFC

| | |
|------------------------------|-------|
| FuelCell Energy, Inc | (USA) |
| Gyeonggi Green Energy Co Ltd | (KR) |

32.

Ústav anorganické technologie

Závěry

vodíkové technologie

silný tlak na rozšíření ze špičkových aplikací do běžného života
motivace dána možností přímého propojení s obnovitelnými zdroji energie
široké potenciální uplatnění

směry rozvoje jednotlivých technologií

dány zejména snahou o snížení investičních nákladů a zvýšení životnosti
atraktivní alternativou představuje rovněž cesta efektivní recyklace
probíhající demonstrační aktivity představují významný krok k široké aplikaci
některé technologie se již dočkaly omezeného komerčního nasazení

v nejbližším období lze očekávat prudký rozvoj zejména demonstračních aktivit
(2 x 40 GW do 2030)

výchova odborníků dosud zaostává za plány implementace vlastní technologie

www.vscht.cz
www.ict-prague.eu

33.

Děkuji za pozornost!



Karel.Bouzek@vscht.cz



Závěrečné slovo zástupce odborného garanta

V březnu tohoto roku se mělo konat třetí Chemické fórum Ústeckého kraje. Jeho konání ze známých důvodů pořadatel Ústecký kraj odvolal. Proto na jaře proběhla v Odborné pracovní skupině pro chemický průmysl v ÚK diskuse, jak letošní fórum nahradit. Je patrné, že zástupci chemických společností a vzdělávacích a výzkumných organizací jsou odborníci ve svém oboru. Již na jaře 2020 navrhli organizovat na podzim seminář zaměřený na využití vodíku v budoucí bezemisní ekonomice České republiky. Téma vodíku se jim jako správným vizionářům zdálo velice důležité. Ukázalo se, že jejich vize odpovídá přesně i představám Evropské komise. Ta však svou vizi prezentovala teprve 8. července 2020 ve svém Sdělení Evropskému parlamentu. Tento dokument nazvala „Vodíková strategie pro klimaticky neutrální Evropu“. Každý, kdo si tento dokument prostuduje, zjistí, že Evropská komise konečně pochopila, že jen s využitím tzv. obnovitelných zdrojů nikdy nedosáhne svého cíle. Pokud by Evropa jen ukončila těžbu uhlí a jeho využití pro výrobu elektrické energie a tepla, obnovitelné zdroje by nedokázaly nikdy plně zajistit stabilní, spolehlivý a bezpečný energetický systém v žádném ze svých států. A tak konečně zjistila, že svět se ubírá jiným směrem a minimálně v sektoru dopravy, jako druhého největšího producenta skleníkových plynů, chce masivně využívat vodík.



Ing. Petr Svoboda, CSc.

„Pokud by Evropa jen ukončila těžbu uhlí a jeho využití pro výrobu elektrické energie a tepla, obnovitelné zdroje by nedokázaly nikdy plně zajistit stabilní, spolehlivý a bezpečný energetický systém v žádném ze svých států.“

Proto lze pouze kladně hodnotit snahu Odborné skupiny uskutečnit na podzim roku 2020, pod hlavičkou chemického fóra, seminář s názvem „Chemické aspekty vodíkové ekonomiky“. Pandemie koronaviru bohužel opět znemožnila pořádání semináře jako diskusního fóra a účastníci se tak museli spokojit pouze s přímým přenosem jednotlivých vybraných prezentací. Jako garant musím konstatovat, že ačkoli prezentované příspěvky měly vysokou úroveň a poskytly minimálně laikům v oboru výroby a využití vodíku pro energetické účely řadu cenných informací, diskuse k tomuto tématu výrazně chyběla.

Dozvěděli jsme se, že Ústecký kraj je nejen „energetickým srdcem“ České republiky, ale také krajem a regionem, kde se v Čechách vyrábí nejvíce vodíku a také, kde by ho bylo možno vyrábět pro budoucí zamýšlené využití co nejdříve. Chemický průmysl Ústeckého kraje je na tuto úlohu vybaven již dnes jak výrobními kapacitami, tak i odborníky, kteří s tímto oborem mají rozsáhlé praktické zkušenosti. Poněkud mne pouze mrzí, že některé prezentace zněly až příliš optimisticky. V současnosti největší podíl vodíku vyráběného v ČR pochází ze zplyňování ropných zbytků, je to tedy ten tzv. „škodlivý šedý“ vodík, zatížený opět emisemi CO₂. Budoucnost ale není problém, budeme vyrábět vodík elektrolýzou vody (zjednodušeně) a je po emisích. Technologie je známá, zažívá bouřlivý rozvoj a není problém se do tohoto pustit. A aby ten vodík byl „zelený“ (tedy obnovitelný), budeme elektrolyzéry napájet energií z obnovitelných zdrojů.

„Poněkud mne pouze mrzí, že některé prezentace zněly až příliš optimisticky.“

Odpusťte, ale mně tady zatím něco nesedí. Obnovitelné zdroje, a to ještě jedině s pomocí zemního

plynu, přece mají nahradit uhlí. Takže kde je tady v Čechách vezmeme? Odpověď nalezneme ve výjádření našich ekologických ideologů. Stačí, když si přečtete některá jejich stanoviska. Například 23. 10. se na webových stránkách RTVJ (pro informaci Regionální televize jih) objevil článek, který shrnuje postoj našich známých ekologických aktivistů – pana Rovenského a pana Koželouha, jinak také zástupců ekologických hnutí v Uhelné komisi ČR – následovně:

„Odborné podklady pro dnešní jednání Uhelné komise ukazují, že dle výpočtů společnosti ČEPS je možné skončit s uhlím v ČR v letech 2033, 2038 i 2043. Nulová spotřeba uhlí v roce 2033 by vyžadovala zvýšení výroby z obnovitelných zdrojů, plynu a využití stávajících jaderných reaktorů. Ekologické organizace nadále prosazují ukončení provozu uhelných elektráren do roku 2030 a vyšší využití obnovitelných zdrojů, konec uhlí v roce 2033 považují za nejzazší kompromis. Komise dnes nakonec nehlasovala o termínu konce uhlí ani o žádném dalším usnesení, jednání bylo informativní a diskusní. Ekologické organizace upozorňují, že ve skutečnosti je možné s útlumem uhlí začít i skončit dříve než podle předložených scénářů ČEPS. Ten totiž ve svém modelování – které dnes členům komise představil – uměle potlačil využití potenciálu domácích obnovitelných zdrojů energie (OZE), asi o 6 TWh

ve prospěch vyššího využití uhlí (před koncovým rokem) a zemního plynu (zejména od roku 2030). K roku 2025 také zachovává nezanedbatelný vývoz elektřiny z ČR (téměř 5 TWh, což je výroba velké elektrárny typu Počerady). Zástupci ekologických organizací proto žádali dopracování podkladů, aby tzv. „ambiciózní scénář“ skutečně reflektoval potenciál, kterého je Česká republika schopna dosáhnout.“

„Pánové ekologové však zatím nezaznamenali, že tedy budeme potřebovat další OZE pro výrobu vodíku. Tahle vize k nim asi zatím nedorazila.“

Je tedy zřejmé, že kapacity obnovitelných zdrojů v ČR jsou a ještě dlouho budou nevyčerpány. Pánové ekologové však zatím nezaznamenali, že tedy budeme potřebovat další OZE pro výrobu vodíku. Tahle vize k nim asi zatím nedorazila. Ale i když dorazí, nevdají. Nějaké volné pozemky a střechy se stále ještě nalezou. A to navíc ještě nastupuje doba tzv. decentralizované komunitní energetiky a ta s tím ještě víc zatočí. Konečně do sektoru

energetiky nebudou „kecat“ uhlobaroni a politici. Asi to tak bude, když to pánové hlásají všude, kde jim někdo poskytne prostor. A že ho mají v dnešních „nezávislých médiích“ dostatek. Pro druhou stranu problému se ho tolik nedostává, ale ona to stejně vyřeší jedině až budoucnost.

Zaráží mne pouze, že budoucnost úplně světle nevidí ani jiné země. A hlasy o tom, že pouhá ideologie ještě nic nevyřešila sama o sobě (dříve jsem říkal „zbožná přání“, ale o ty už dnes vůbec nejde), sílí. V tomto světle je například zajímavá zpráva z německého deníku Die Welt, podle které holandská vláda uvažuje o stavbě až deseti jaderných reaktorů. „Zoufale“ tyto reaktory potřebuje ke splnění Pařížské klimatické dohody. Nizozemský ministr hospodářství a klimatické politiky Eric Wiebes představil výsledky studie poradenské společnosti Enco v oficiálním dokumentu pro parlament a doporučuje rychlý rozvoj nových jaderných kapacit. „Analýza ukazuje, že jaderná energie je jednou z nákladově nejefektivnějších možností pro regulovatelný výkon elektráren bez CO₂ pro období po roce 2030“. „Do roku 2050 nebudeme schopni dosáhnout cílů v oblasti klimatu pouze se solární a větrnou energií“, tvrdí poslanec vládní strany Markus Harbers. „Nechci poničenou krajinu plnou větrných mlýnů a solárních luk. A nechci být závislý na plynu z Ruska,“ řekl s tím, že nyní

se musí podniknout kroky, aby se první nová jaderná elektrárna v Nizozemí mohla otevřít už po roce 2030. Já bych s panem poslancem Harbersem celkem souhlasil. Mimořádně, na milost začíná brát jadernou energetiku i Evropská komise. Naši zelení však zatím nikoli.

„Mimořádně, na milost začíná brát jadernou energetiku i Evropská komise. Naši zelení však zatím nikoli.“

Na závěr speciálního vydání TEMA ke speciálnímu on-line chemickému fóru bych chtěl poděkovat všem přednášejícím za přípravu a prezentaci velice zajímavých témat o aspektech výroby vodíku v našem regionu a jeho budoucím potenciálu a všem účastníkům za to, že se připojili. Letošní Chemické fórum Ústeckého kraje 2020 on-line navštívilo 117 účastníků a 9 přednášejících.

Ing. Petr Svoboda, CSc.

člen představenstva a gestor představenstva
KHK ÚK pro chemii





OHK Most

Okresní hospodářská komora Most

Višňová 666

434 01 Most

<http://www.ohk-most.cz/>

Konzultace a poradenství
Ověřování a certifikace
Mimosoudní řešení sporů
Odborné vzdělávání
Registry firem a produktů
Aktivní podpora podnikání

Naším posláním je vytvářet příležitosti pro podnikání,
prosazovat a podporovat opatření, která přispívají k rozvoji podnikání v ČR,
a tím i k celkové ekonomické stabilitě státu.

Nebud'te stranou, přidejte se.

Získejte přehled a informace z našeho časopisu TEMA.