

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2025

POŘADATEL
A ODBORNÝ GARANT



HLAVNÍ PARTNEŘI



PARTNEŘI



ZÁŠTITY



Ministerstvo životního prostředí

TEMA **SPECIÁL**

technika | ekonomika | marketing | aktuality



SPECIÁL

Okresní
hospodářské
komory
Most

ROČNÍK 20 / VYDÁNÍ 110 / ŘÍJEN 2025

ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.





LOVOCHEMIE, a.s. – U ZRODU VAŠEHO ÚSPĚCHU

Společnost Lovochemie je největším výrobcem dusíkatých a vícesložkových hnojiv v České republice. Areál Lovochemie najdete v Lovosicích. Výrobky putují nejen k zemědělcům v České republice a v Německu, ale některé speciality se vyvážejí až do Afriky, na Blízký východ nebo do Latinské Ameriky.

Historie chemického závodu se začala psát roku 1904. Tehdy Adolf Schramm postavil továrnu na strojená hnojiva v Lovosicích. Po druhé světové válce byla v areálu Lovochemie postavena nová výrobní kyseliny sírové. Následovala výstavba prvního bloku výroby kyseliny dusičné a ledku amonného s vápencem. V roce 1958 došlo ke sloučení Továrny na strojená hnojiva, Českého hedvábí, Dusíkárný Čechy a Umělého vlákna do národního podniku Severočeské chemické závody. Lidově se mu říkalo Secheza. V roce 1991 byla uvedena do provozu nová výrobní ledku amonného s vápencem neboli LAV III. O 12 let později zprovoznila Lovochemie moderní jednotku KD6 na výrobu kyseliny dusičné. Další rozvoj zažila společnost Lovochemie mezi lety 2011 až 2017. Investice směřovaly do rozšíření výrobních a skladovacích kapacit, do zkvalitnění produkce a do zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců. Lovochemie prošla také celkovou ekologizací výroby. Nejvýznamnější investicí druhé dekády tohoto století byla výstavba UNIVERZÁLNÍ GRANULAČNÍ LINKY. Jde o bezodpadovou technologii s roční kapacitou produkce ve výši 310 tisíc tun hnojiv. Jednotka byla uvedena do provozu v roce 2017. V maximální kapacitě umožňuje výrobu až 1000 tun hnojiva denně.

Lovochemie je v současnosti moderním chemickým závodem na světové úrovni. Každý den vyrábí produkty pro více než 500 zákazníků. V Lovochemii nachází své uplatnění více než 650 zaměstnanců. Jedná se zejména o technické profese. Od operátorů chemických výrob, kteří obsluhují výrobní zařízení, přes technology starající se o tato zařízení až po zaměstnance útvarů údržby. Nelze zapomenout ani na zaměstnance v administrativě, v nákupu surovin a prodej výrobků, nebo na zaměstnance logistiky či laboratorů. Každý z těchto zaměstnanců se svojí prací podílí na úspěchu celé firmy. Jen díky zaměstnancům a jejich zkušenostem se Lovochemie řadí k předním evropským výrobcům hnojiv.

Lovochemie nabízí svým zaměstnancům řadu benefitů. Kromě zajímavé práce s možností profesního růstu se jedná o zajímavé mzdové ohodnocení, příspěvek na penzijní pojištění, každoroční odměny nebo firemní stravování. Přehled o aktuální nabídce benefitů a volných pracovních míst najdete na webových stránkách společnosti www.lovochemie.cz. Uplatnění u nás najde každý, rádi uvítáme všechny uchazeče od čerstvých absolventů, které vše naučíme, až po uchazeče ve věkové kategorii 50+, u nichž si vážíme zkušeností.

Zajímá Vás, jak to v Lovochemii vypadá? Podívejte se na videa ze společnosti na youtube kanálu – Lovochemie, a.s. nebo navštivte naše facebookové stránky.

LOVO **CHEMIE**

OBSAH

TEMA

technika | ekonomika | marketing | aktuality

vydává: Okresní hospodářská komora Most,
tř. Budovatelů 2531, 434 01 Most, mob.: 777 627 838,
email: imp@ohk-most.cz, www.ohk-most.cz

IČ: 48290661

Redakční rada:

vedoucí redakce: Petr Matoušek

předseda redakční rady: Ing. Jiřina Pečnerová

členové: Mgr. František Bína, Ing. Petr Heger

sazba a tisk: TISKÁRNA K&B s. r. o., čtvrtletník

náklad: 300 výtisků, povolení MK ČR E 16676

Distribuci zajišťuje MailFinish a.s.

Neoznačené fotografie: úřad OHK Most

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

Zalabáková – Úvodní slovo 1. náměstkyně hejtmana Ústeckého kraje 4

Lederer – Úvodní slovo moderátora 5

Souček – Nový pohled na dekarbonizaci z legislativního pohledu 6–7

Pelikánová – AI jako parťák 8–9

Trögl – Potenciál využití biomasy v Ústeckém kraji
pro chemický průmysl a energetiku 10–12

Lyer, Minařík – Vodíkové údolí Ústeckého kraje: vize vs. Realita 13–14

Růžička – Rychle rostoucí dřeviny/rostliny a jejich využití v chemii 15–16

Loubal – Pokroky v ekologizaci výroby ve Spolchemii 17

Věk – Dekarbonizace s rozumem 18–20

Kuncíř – Jak efektivně snižovat emise CO₂ z výroby bionafty 21–22

Nutil – Naplňování Strategie udržitelnosti MAP2030 v Mondi Štětí 23–25

Grmela – Energetická strategie Indorama Ventures Mobility Bohemia s. r. o. 26

Laciok – Inovace pro dekarbonizaci v energetice 27

Havlica – Aplikovaná chemie: bakalářský a magisterský studijní program 28–29

Kuráň – Udržitelnost obnovitelných zdrojů surovin „UOZS“ 30–31

Krausová – Nejdříve student, poté jeden z nás...

Tréninkové centrum – ORLEN UNIPETROL RPA 32–34

Šmídl – Změny v chemickém vzdělávání (?) 35–36

Procházka – Udržitelné na škole: Naše cesta udržitelnosti – žít ji každý den 37–38

Rottenborn – Když vzorce nezabírají 39–41

Eisnerová – Falšování potravin 42

Jochman – Závěrečné slovo předsedy KHK Ústeckého kraje – organizátora fóra 43

OHK Most neručí za obsah článků. Pokud není příspěvek označen jako stanovisko OHK Most, vydaný článek není stanoviskem HK ČR.



Panelová diskuze.

Úvodní slovo 1. náměstkyně hejtmana Ústeckého kraje



Ing. Jindra Zalabáková

Vážení čtenáři, Ústecký kraj je považován za kraj průmyslový s důrazem na hornictví, energetiku a chemii. Kraj, který dokázal vytvořit podmínky firmám pracujícím v této oblasti. Součástí procesů je i potřeba řešit otázky ekologie a ochrany životního prostředí. Jsem velmi ráda, že každoročně probíhá Chemické fórum Ústeckého kraje, kde se sejdou všichni aktéři, kteří mají k této problematice velmi blízko. Letošní motto bylo: „Zelená a digitální transformace – od vize k realitě: 5 let dekarbonizace a digitální inovace.“ Již z názvu je patrné, že se toto setkání neslo v duchu snižování emisí skleníkových plynů, hodnocení dosavadních aktivit a směřování do let budoucích.

Je řada faktorů, které musíme brát v úvahu, např. legislativu, vstup umělé inteligence a její využití, lidské zdroje, ekonomické aspekty. O tom všem se hovořilo a já velmi děkuji všem diskutujícím. Jsem ráda, že se klade důraz i na lidské zdroje, snahu o jejich získání, udržení, rozvoj. Že si všichni uvědomujeme, že s chemií se začíná již na základní škole, a právě tam může vzniknout kladný vztah k oboru. Děkuji všem firmám, které se pustily do osvěty již v tomto stupni vzdělávání. Většinou však až střední školství prověří další směřování. Zde velmi pozitivně hodnotím zapojení škol a firem do Středoškolské odborné

činnosti, možnost projekty vytvářet v reálných laboratořích za vedení odborníků. Právě propojení teorie a praxe je velmi důležité. Nesmíme ani opomenout propojení jednotlivých stupňů vzdělání, a teď myslím střední a vysokoškolské. Takže jsem ráda, když se nad otázkou „Jak dostat žáky na chemické obory?“ zamýšlejí i vysoké školy. Z prezentací žáků a jejich témat bylo patrné, že snaha všech aktérů své ovoce nese. Sice ne v takové míře, jak potřebuje praxe, ale směr je dobrý. Ráda bych poděkovala těm, kteří tuto akci zajišťovali, jmenovitě Krajské hospodářské komoře Ústeckého kraje, Okresní hospodářské komoře Most. Dále MPO ČR, MŽP ČR, MŠMT ČR, Svazu chemického průmyslu ČR a městu Most.

Speciální poděkování patří všem prezentujícím firmám a školám.

Pevně věřím, že byt jsme kraj průmyslový, i v tomto odvětví se snažíme dotáhnout věci do konce a právě dekarbonizace je toho součástí. Jen musí být promyšlená, na reálných základech.

Těším se již nyní na příští rok a téma, které nás zase posune o kousek dál.

Ing. Jindra Zalabáková

1. náměstkyně hejtmana Ústeckého kraje
pro oblast školství, mládeže a sportu



Úvodní slovo moderátora

Vliv tlaku na průběh procesů (i společenských)



doc. Ing. Jaromír Lederer, CSc.

Na nedávno skončeném Chemickém fóru Ústeckého kraje byla konfrontována tři hlediska ovlivňující rychlost a průběh přechodu ekonomiky, resp. celé společnosti na tak zvanou emisní neutralitu, rozumí se neutrální bilanci produkce odpadního oxidu uhličitého z lidské činnosti. Pozorný posluchač si mohl povšimnout, že velmi frekventovaným slovem bylo slovo tlak. Mluvílo se zhusta o tlaku legislativním, ekonomickém, konkurenčním, o tlaku na zlepšení v oblasti technického vzdělávání a podobně.

Pro chemika (autora tohoto příspěvku) je tlak zcela jasnou veličinou. Jelikož jsou chemické reakce v podstatě vždy srážkou reagujících molekul, je tedy obvyklou podmínkou této kolize stlačení částic na tak malou vzdálenost k sobě, že požadovaný děj proběhne. Je tak obvyklé, že se chemické procesy dějí za zvýšeného tlaku. V tomto směru je tlak naprosto jasně definovanou veličinou, lze jej snadno nastavit, změřit a udržovat tak, aby jeho vliv na rychlost a požadovaný průběh chemického procesu byl optimální. Toto optimum lze v chemii obvykle snadno předem vypočítat, popřípadě stanovit experimentálně. Přitom je i laikovi zřejmé, že existují dva chybové případy v nastavení provozního tlaku. Buď je tlak nízký a reakce neběží požadovanou rychlostí nebo je tlak příliš vysoký a pak reakce nedává požadované produkty. A co horší, při příliš vysokém tlaku vzniká riziko destrukce – baňka praskne (to by ještě šlo), v případě průmyslového reaktoru je příliš vysoký tlak rizikem exploze a velkých škod.

Zjednodušeně řečeno, obdobně se lze dívat na tlak legislativy, v našem případě legislativy kolem

Green Dealu. Je-li cílem našeho úsilí ekologizace ekonomiky, tedy především snižování produkce oxidu uhličitého ze spalovacích procesů (zejména výroba energií, mobilita, výroba kovů, silikátových povrchů a skla atd.), pak je jistý tlak legislativy nutný. Použijeme-li i zde obdobu Newtonova zákona (těleso zůstává v klidu, pokud není vnějšími silami nuceno tento stav změnit), pak by byly potřebné pozitivní změny bez jistého tlaku malé a pomalé. Určitý tlak je zde nutný. Problém je ovšem oproti předchozímu chemickému případu v tom, jak má být tento tlak velký. Obtížně se dá spočítat a těžko lze legislativní tlak experimentálně stanovit a udržovat. Riziko vysokého přetlaku legislativy (ale neumíme jej přesně určit) na tuzemskou ekonomiku, které může vést k ekonomické havárii, je jistě značné. A týká se především oborů uvedených v závorce, které jsou ovšem páteří našeho průmyslu. Plně to platí pro náš chemický průmysl, který je v kraji naprosto dominantním oborem (tvorba HDP, zaměstnanost, vazba na malé a střední návazné podniky atd.). Role legislativy, přesněji řečeno lidí, kteří jsou tvůrci zákonných norem, je nastavit už zmíněný tlak optimálně. Chytrí chemici to umí přesně. Mají to ovšem snazší, platí termodynamika a chemická kinetika. Ale mají podobné objektivní přístupy ke stanovení optimálního tlaku též legislativci? Rádi bychom tomu věřili. Objektivně vypočítat správnou velikost legislativního tlaku je zřejmě obtížné a experimentální ověření je, jako u každého velkokapacitního experimentu, velmi nákladné. Zato rizika velkých škod jsou zde značná a pravděpodobně téměř nevratná.

Ještě problematičtější je často prezentovaný tlak na zlepšování matematického a technického vzdělávání mladé generace. Prezentované statistiky, sociologické průzkumy, a především všeobecné pozorování technických pracovníků průmyslu svědčí o tom, že dlouhodobý tlak na zlepšování matematické a technologické kompetence mladé generace selhává. Problém je v tom, že v této oblasti neumíme potřebnou výši a charakter společenského tlaku ani spočítat ani pokusně stanovit. Na jedné straně je prezentován velký tlak na straně nabídky (modernizované základní a střední školní osnovy, nové aplikační vysokoškolské obory, průmyslová stipendia, dobré platy v průmyslu atd.), na straně druhé je výsledný efekt v naprostém nedostatku učitelů chemie a fyziky a co hůř, nedostatek techniků v průmyslových podnicích. Vypadá to tak, že jde (v chemii o ojedinělou reakci), kdy je proces a jeho rychlost na tlaku nezávislý. Nad velikostí a kvalitě tohoto tlaku na technické vzdělávání se tedy musíme nadále velmi vážně zamýšlet. Špatně nastavený tlak v oblasti zlepšování vzdělanosti a kompetence v „inženýrských“ oborech jistě nepovede do budoucna k viditelné devastující explozi. Jistě se však negativně promítne do schopnosti nových generací aktivně, prospěšně a účinně realizovat potřebnou dekarbonizaci ekonomiky při zachování prioritně požadovaného vysokého životního standardu. Tlak je tedy technologicky i sociologicky dobrá věc, ale pozor...

doc. Ing. Jaromír Lederer, CSc.

moderátor Chemického fóra ÚK 2025



Ivan Souček

1.

Nový pohled na dekarbonizaci z legislativního pohledu

Ivan Souček - SCHP ČR
Chemické fórum Ústeckého kraje
23.9.2025

2.

Obsah

1. Tranzice chemického průmyslu k uhlíkové neutralitě
2. Role CCU
3. Legislativní aspekty Green Dealu a Fit-for-55 a jejich nedostatky

2

3.

Tranzice chemického průmyslu k uhlíkové neutralitě (viz CHF 2024)

Klíčové opatření nezbytná k dosažení cílů Cíl uhlíkové neutrality není dosažitelný, nebudou-li splněna následující opatření:

- **Dostupnost cenově přijatelné elektřiny:** Elektřina musí být k dispozici za přijatelnou cenu, aby byla zachována globální konkurenceschopnost odvětví. **Průmysl má omezený potenciál výroby vlastní elektřiny z obnovitelných zdrojů kvůli finančním a prostorovým omezením.**
- **Snížení emisí v energetice:** Intenzita skleníkových plynů v energetickém sektoru musí být snížena na nulovou hodnotu (pro scénář elektrifikace) nebo o 96 % oproti roku 2019 (pro scénář udržitelné biomasy). **(bez konverze energetiky na nízkouhlíkové zdroje není uhlíková neutralita dosažitelná)**
- **Dostatek udržitelné biomasy:** Chemický průmysl potřebuje ročně přibližně 1 milion tun biomasy. **Její dostupnost je klíčová pro nahrazení fosilních zdrojů.**
- **Technologické inovace:** Elektrifikace technologií, vč. zavedení elektrifikovaných jednotek parního krakování (etylenu) již od roku 2033 a nasazení dalších technologií, zejména **CCUS** je klíčovým opatřením pro snižování emisí včas. **(elektrifikace je klíčová za předpokladu stabilních dodávek obnovitelných zdrojů)**
- **Financování investic:** Vytvoření dostatečných finančních prostředků prostřednictvím ziskovosti odvětví a veřejné podpory je nezbytné pro udržitelnost investic. **(realizace rentabilních investic)**
- **Podpora veřejných zdrojů:** Zajištění dostupnosti veřejných prostředků pro investice a provoz technologií na snižování emisí. **(podpora pilotních projektů)**
- **Moderní infrastruktura:** Vytvoření spolehlivé infrastruktury zahrnující energetické (vč. přepravy H_2 a CO_2), digitální a recyklační systémy.

4.

Technologie pro dosažení uhlíkové neutrality



5.

Technologie pro dosažení uhlíkové neutrality

Hlavní technologické priority pro snížení emisí skleníkových plynů (GHG) v chemickém sektoru zahrnují:

- | | |
|--|--|
| a) Integraci alternativních nosičů a zdrojů energie, včetně: | b) Integraci nekonvenčních uhlíkových surovin: |
| o Přímé a nepřímé elektrifikaci chemických procesů | o Odpady |
| o Využití vodíku jako energetického nosiče | o Zachycení CO_2 (CCU) |
| o Malé modulární jaderné reaktory (SMR) | o Biomasa |
| | c) Výrobu nízkouhlíkového vodíku pro použití jako suroviny |
| | d) Optimalizaci procesů |
| | e) Zachycování a ukládání uhlíku (CCS) |

6.

Vybrané technologie pro dosažení uhlíkové neutrality

Zachycování a ukládání CO_2

Oxid uhlíčný (CO_2) z průmyslových zdrojů může být zachycen, vycištěn a transportován k injekci do geologických rezervárů pro trvalé ukládání.

Technologie a aplikace

- Různé technologie (kapalné rozpouštědlo, pevný sorbent, membrána, kryogenní technologie) byly vyvinuty pro zachycení a čištění CO_2 z jednotlivých zdrojů na (hejzenom) chemických lokalitách.
- Ukládání CO_2 by mohlo být považováno za odstranění emisí do atmosféry, pokud další použití CO_2 není účinné a udržitelné.

7.

Vybrané technologie pro dosažení uhlíkové neutrality

CO_2 jako surovina

Uhlík je základním prvkem většiny chemikálií. CO_2 je jedním z alternativních zdrojů uhlíku, které lze použít pro výrobu chemických látek a polymerů s nižší uhlíkovou stopou ve srovnání s konvenční výrobou.

Technologie a aplikace

- Využití CO_2 jako suroviny vyžaduje operace pro zachycování a přeměnu CO_2 . Byly vyvinuty různé technologie (kapalné rozpouštědlo, pevný sorbent, membránové a kryogenní technologie) pro zachycování a čištění CO_2 (z průmyslových bodových zdrojů).
- Široké portfolio technologií (např. katalytické, elektrochemické, biotechnologické) lze zvážit pro výrobu různých základních chemikálií (např. methanol, ethanol) stejně jako speciálních chemikálií a polymerů.
- Konvenční výroba močoviny je již založena na využití CO_2 zachyceného z průběžné výroby amoniaku, stejně jako na výrobě methanolu prostřednictvím hydrogenace CO_2 .

8.

Úvod do problematiky regulace CCU

EU (EC/EP) v návaznosti na Zelenou dohodu pro Evropu postupně vydává řadu legislativních aktů (nařízení, delegovaných aktů, vyhlášek apod.) regulujících problematiku zachytu a využití skleníkových plynů (resp. CO_2) - CCU - s cílem dosažení uhlíkové neutrality.

Regulace je nezbytná, aby byl jasný rámec pro investory.

Regulace však nemá dále komplikovat a zneprůhledňovat podnikatelské prostředí v EU. CCU potřebuje podporu v jasné legislativě a přijatelnosti pro podnikatelskou sféru!

Přehled příkladů relevantní legislativy, komunikace EU a hlavní „výzvy“ jsou uvedeny v dalším textu prezentace k vašemu seznámení s předpokladem její transpozice (tam, kde se to ještě nestalo) a její postupné akceptace v ČR. Je indikována možná role ČR v nápravě některých legislativních opatření tak, aby problematika CCU byla správně interpretována, podpořena a realizována.

9.

Otevřené aspekty Green Dealu a Fit-for-55

V revizi směrnice ETS z roku 2023 umožňuje prováděcí akt o trvalém CCU nezaplátit povolenky ETS, když je fosilní CO₂ zachyceno a trvale chemicky vázáno v produktu takovým způsobem, že CO₂ není uvolněno na konci životnosti.

Revize ETS také stanoví, že když je uhlík zachycen a použit způsobem, který není trvale chemicky vázán, podle prováděcího aktu, například v palivech jako jsou obnovitelná paliva non-biologického původu (RFNBO) nebo recyklovaná uhlíková paliva (RCF), musí být povolenky ETS zaplacené instalací, kde poprvé vznikají.

See: C(2024)5294; COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) .../... supplementing Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council as regards the requirements for considering that greenhouse gases have become permanently chemically bound in a product; available at: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PL_COM-C\(2024\)5294](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PL_COM-C(2024)5294); hereinafter referred to as "DA for permanent CCU"

10.

Otevřené aspekty Green Dealu a Fit-for-55

Revize Směrnice o obnovitelných zdrojích energie (RED III) z roku 2023 obsahuje kvóty a cíle pro využívání obnovitelného vodíku, stejně jako pro paliva CCU, jako jsou RFNBO a RCF:

- nejméně 5,5 % energie spotřebovávané v dopravě má pocházet z RFNBO nebo pokročilých biopaliv do roku 2030, přičemž podíl nejméně 1 % musí být dosažen prostřednictvím RFNBO;
- nejméně 42 % vodíku spotřebovávaného v průmyslu má pocházet z RFNBO do roku 2030, tento cíl se zvyšuje na 60 % do roku 2035. Členské státy mohou snížit cíl o 20 % (což znamená 33,6 % v roce 2030), pokud:

- národní příspěvek členského státu k celkovému cíli EU odpovídá jejich očekávanému příspěvku;
- podíl vodíku produkovaného z nefosilních zdrojů (které zahrnují i jaderné) je alespoň 77 % v roce 2030 a 80 % v roce 2035.

See: Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast), available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L2001>; hereinafter referred to as "RED"

11.

Otevřené aspekty Green Dealu a Fit-for-55

- ReFuelEU Aviation vytvořil kvóty pro udržitelné letecké paliva (SAF), které zahrnují určité biopaliva, stejně jako RFNBO, RCF a některá nízkouhlíková paliva: minimálně 6 %, 20 %, 34 %, 42 %, 70 % do roku 2025/30/40/45/50, respektive. Také vytváří speciální kvóty pro RFNBO a některá nízkouhlíková letecká paliva: minimálně 0,7 %, 5 %, 10 %, 15 %, 35 % do roku 2030/35/40/45/50, respektive.

See: Regulation (EU) 2023/2405 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 on ensuring a level playing field for sustainable air transport (ReFuelEU Aviation); available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023R2405>

12.

Otevřené aspekty Green Dealu a Fit-for-55

- Zákon o průmyslu s nulovými emisemi (NZIA) uvádí technologie s nulovými emisemi, které budou vyžadovány pro klimatickou transformaci. Patří sem technologie zachycování uhlíku, využívání CO₂, transport CO₂, udržitelná alternativní paliva a technologie RFNBO.

See: Regulation (EU) 2024/1735 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology manufacturing ecosystem and amending Regulation (EU) 2018/1724; available at: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ.L_2024.01735

- Směrnice o plynovém balíčku plánuje delegovaný akt, který specifikuje podmínky a kritéria, která musí být splněna, aby byl palivo považováno za s nízkými emisemi uhlíku (např. použití jaderné energie k výrobě vodíku a jeho směs s CO₂). Některá specifická paliva s nízkými emisemi uhlíku mají nárok na určité cíle (např. FuelEU Maritime, ReFuelEU Aviation).

► See: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14303-Methodology-to-determine-the-greenhouse-gas-GHG-emission-savings-of-low-carbon-fuels_en; hereinafter referred to as "DA on LCF"

13.

Politický rámec - hlavní výzvy

Složitost termínů a definic

Množství politických nástrojů, které jsou relevantní pro CCU, vedlo k rostoucímu počtu definic produktových kategorií nebo používání termínů, které nejsou řádně definovány. Nadměrně podrobné a složité předpisy komplikuje projektovým návrhům jasnost identifikaci vhodné kategorie pro jejich produkty. Tento nedostatek přehledné kategorizace brání schopnosti efektivně plánovat a realizovat projekty, což vede k nejistotě a potenciálním finančním rizikům.

Nedostatek rozlišení mezi zacházení mezi vyhnutelnými (spalování fosilních paliv) a nevyhnutelnými (z chemie procesu) emisemi představuje výzvu pro těžko redukovatelné průmysly, protože ty druhé jsou součástí výroby určitých zboží, které v současných okolnostech není možné vyrábět jinými způsoby (např. ocel, cement).

14.

Politický rámec - hlavní výzvy

Časové limity pro zdroje CO₂ při použití pro výrobu RFNBO/RCF

„Závěrečné klauzule“ stanovené DA ohledně metodologie skleníkových plynů uvádějí, že uhlík zachycený z instalací ETS a využíváný pro RFNBO nebo RCF již od roku 2041 nebude považován za vyřazený. Tento závěrečný termín je stanoven na rok 2036, pokud uhlík zachycený pochází z výroby elektřiny. Specifická revizní klauzule v DA stanovuje hodnocení, zda jsou tyto termíny vhodné pro daný účel. Takové závěrečné klauzule představují klíčovou výzvu pro projekty RFNBO/RCF, zejména pro ty, které se týkají energeticky náročných průmyslových odvětví, a které mají životnost přes 15, 20 nebo 25 let, ještě více, pokud zahrne plánování a přípravy na uvedení do provozu. Neschopnost využít nepetržité CO₂ po roce 2041 již dnes brání investicím do projektů RFNBO/RCF. Omezení možnosti využívání takových emisí znamená, že společnosti nebudou moci investovat do nepetržitelného CCU pro tyto emise.

Dále by také rozsah infrastruktury CO₂ silně závisel na očekávaném využití infrastruktury pro dopravu zachyceného CO₂ po delší období, tedy nad 15 let. Omezení využití tohoto zdroje CO₂ pro využití tak představuje riziko pro další rozvoj potřebné infrastruktury.

15.

Politický rámec - hlavní výzvy

Pravidla týkající se dodatečnosti, časové a geografické korelace pro výrobu obnovitelného vodíku

Zatímco je obecně uznáváno, že existence pravidel za výrobou RFNBO po dlouhém čekání přináší minimální právní jistotu, přísná povaha těchto pravidel brání nárůstu obnovitelného vodíku a derivátů, jako jsou paliva CCU:

Požadavek na hodinovou časovou korelaci mezi výrobou a spotřebou elektřiny pro výrobu RFNBO by zvýšil náklady na obnovitelný vodík a zabránil průmyslovým projektům, aby se rozjely, vzhledem k potřebě zajistit větší a rozmanitější kapacity pro pokrytí hodinového požadavku. Omezení nemožnosti použít elektřinu ze zdrojů, které byly alespoň zčásti dotovány, silně omezuje dostupné elektrické zdroje a nutí výrobce RFNBO hledat obnovitelné elektrické zdroje za nepříznivých podmínek (např. v sousedních nabídkových zónách), což zvyšuje náklady.

Taxonomie

CCU je zmíněno pouze nepřímo v EU taxonomii pro určování udržitelných hospodářských aktivit. Ačkoli jsou zmíněna syntetická paliva nebo výzkum v oblasti zachycování uhlíku, CCU není zmíněno jako samostatná hospodářská aktivita.

16.

Politický rámec - hlavní výzvy

Evidence CO₂ v aplikacích CCU s dočasným použitím

Podle aktuálních pravidel, když se CO₂ zachycuje a používá v RFNBO nebo RCF, je původní výrobce CO₂ (vstup) odpovědný za placení povolenek ETS na pokrytí těchto emisí. Takový systém představuje výzvu pro výrobce CO₂ na vstupu, zejména z nevyhnutelných procesních emisí, protože na ně klade břemeno pokrytí jak ETS, tak investice do zachycování, což je nutí hledat kompenzaci v dohodě s nízkemisími odběrateli (např. v ceně CO₂) a efektivně tak odráží od investic do hodnotového řetězce CCU.

Chemikálie a materiály na bázi CO₂

Současná směrnice EU o systému obchodování s emisemi (ETS) znevýhodňuje výrobu chemikálií z fosilního zachyceného uhlíku oproti panenským fosilním ekvivalentům a brání dalšímu rozvoji nepetržitých aplikací CCU pro chemický průmysl. V současnosti je uhlík zachycený a použitý jako surovina v produktu, který nahrazuje panenský fosilní uhlíkový surovin, stále třeba platit tak, jako by byl emitován, i když tomu tak není. Dále ETS uznává produkty CCU pouze tehdy, pokud nedochází k emisím během používání a na konci životnosti. Proto chybí v rámci EU uznání nepetržitých CCU pro výrobu chemikálií a materiálů. Nadcházející certifikační pravidla v RCF zahrnují kategorii ukládání uhlíku v dlouhotrvajících produktech, ale dosud není jasné, zda by to zahrnovalo jakékoli cesty CCU využívající biogenní nebo atmosférický CO₂, a zda by chemikálie na bázi CO₂ spadaly pod tuto kategorii.

17.

Politický rámec - hlavní výzvy

Dovoz a vývoz

Mnohé produkty CCU jsou a budou nadále obchodovatelné zboží. Domácí výroba bude muset být doplněna o dovoz, aby pokryla poptávku. V tomto kontextu přináší obchod s produkty CCU některé výzvy, které mohou ovlivnit obě směry obchodování (tj. buď zablokovat nezbytné dovozy, nebo nutit domácí výrobu mimo Evropu). Významné riziko spojené s překážkami ve výrobě CCU paliv v Evropské unii představuje potenciál přesunutí těchto CCU projektů do jiných regionů s příznivějšími ekonomickými nebo regulačními podmínkami. Pokud se náklady na výrobu CCU paliv v EU stanou nepřiměřeně vysokými kvůli přísným předpisům, daním nebo jiným finančním tlakům, mohou se společnosti rozhodnout tyto projekty rozvíjet v zemích mimo EU, kde jsou náklady na výrobu nižší.

Zpracováno s využitím:

Report on enabling conditions for industrial deployment of CCU

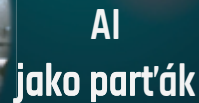
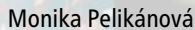
Industrial Carbon Management Forum

Working Group on Carbon Capture & Utilisation

02/2025

Kontakt: Ing. Ivan Souček, Ph.D. (ivan.soucek@schpcr.cz)

18.



Mgr. Monika Pelikánová GJJ Litoměřice
PřF UJEP
PedF UK
(monicapelikanova@seznam.cz)

PROMPT

JAK SPRÁVNĚ PROMPTOVAT

INSTRUKCE nebo **OTÁZKA**, kterou uživatel vloží do konverzačního okna chatbota pro zahájení konverzace nebo pokračování dialogu = **vstupní bod**, který vede k reakci nebo odpovědi od chatbota



PROMPT – Trenarier listinhe skoulení

PROMPT – Simulător procesu molekulari biologice:

Jel empatický a ochotný středoškola

Jsí DNA polymeráza, zodpovědná za replikaci DNA v eukaryotní buňce. Máš

1. Zapiš odpis PROMPT – Simulátor výzkumného projektu:

Jsi „Simulátor výzkumného projektu“. Studenti s tebou mohou „provádět“ výzkumný projekt, kde jim pomáháš krok za krokem, od výběru tématu, přes design experimentu, až po interpretaci výsledků. Začni tím, že studentům položíš otázky, abys získal všechny vstupní informace. Počkáš na odpověď, teprve pak budeš pokračovat dále krok za krokem.

[illegible]

<https://claude.site/artifacts/a35680f8-4864-47c2-b402-f8a95a001f>

Rád tě vidím. Moni.

Time management

Zdroj: Tomáš Freiberg, Jana Janovská

Jsi odborník na time management a efektivní učení, který má za úkol vytvořit týdenní studijní plán pro vysokoškolského studenta připravujícího se na zkoušku z předmětu *Úvodní předmět zkouškový*.

Úkol: Tvým úkolem je vytvořit jednoduchý a efektivní časový plán na týden pro přípravu na zkoušku. Tento plán by měl zahrnovat:

- a) Seznam témat, která se zkouší, a jak si na ně rozvrhnout čas (doplňl téma zkoušky).
- b) Doporučení pro délku jednotlivých studijních bloků a čas přestávek.
- c) Efektivní techniky učení, které student může použít, jako například aktivní opakování, tvorba poznámek, nebo sebetestování.

Kroky:

1. Vytvoř týdenní rozvrh učení, kde student postupně pokryje všechna témata (doplň témata zkoušky).
2. Doporuč rozvržení studia (např.: 50 minut studia, 10 minut pauza).
3. Doporuč učební techniky, které nejlépe vyhovují daným tématům.

Výstup: Jednoduchý týdenní studijní plán, který pokryje všechna témata zkoušky a zahrne efektivní přestávky a techniky učení.

Year	Relative importance
2000	85
2001	95
2002	90
2003	65
2004	85
2005	80
2006	5
2007	15
2008	85
2009	5
2010	25
2011	85
2012	5
2013	25
2014	85
2015	5

Ücretsiz web sitesi

3.

5.

7.

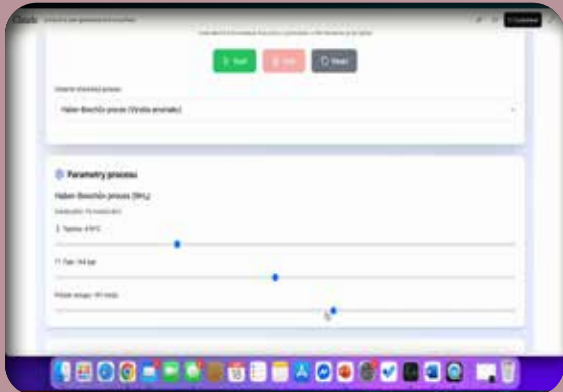
9.

10.

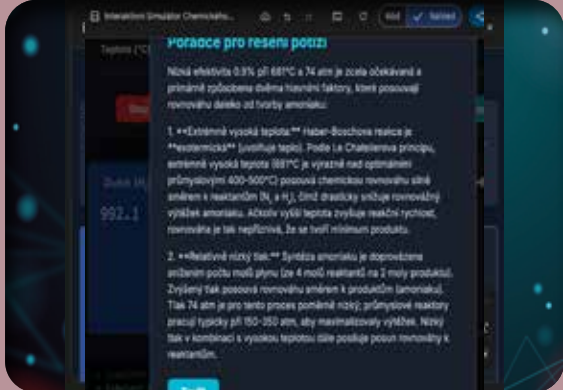


/vyhledejte zdroje
jte se žáky

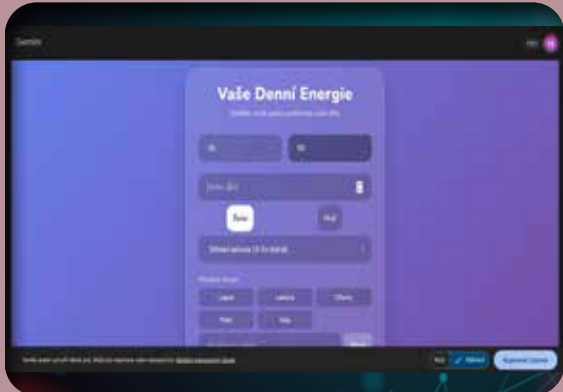
12.



14.



16.

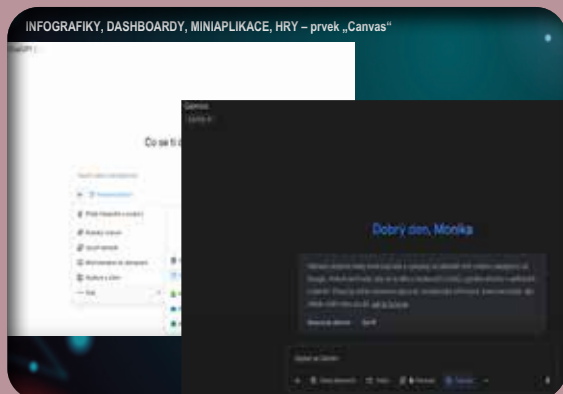


18.

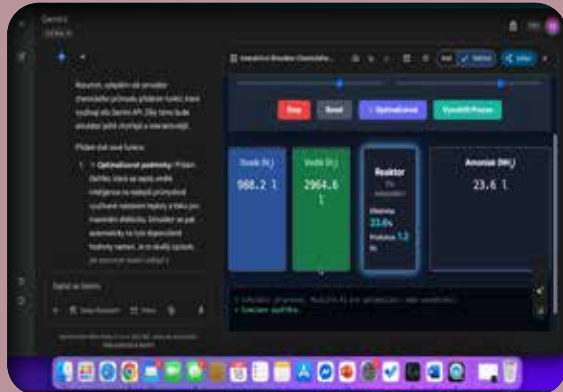


INFOGRAFIKY, DASHBOARDY, MINIAPLIKACE, HRY – prvek „Canvas“

11.



13.



15.



17.



19.



Děkuji za pozornost!



Josef Trögl

1.

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE

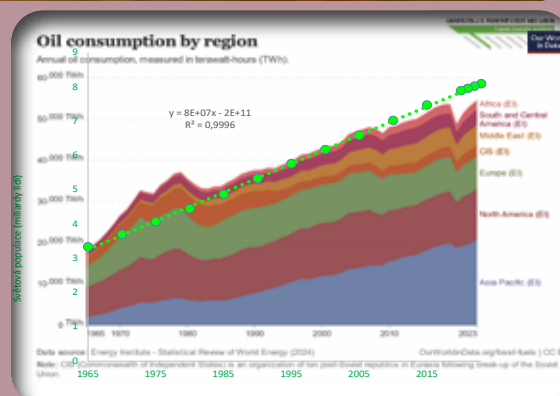
Potenciál využití biomasy v Ústeckém kraji pro chemický průmysl a energetiku

J. Trögl, D. Nebeská, H. Burdová, Z. Kwoczynski, K. Al Souki, V. Pidlisnyuk, A. Mamirova, H. Auer Malinská, L. Nováková, J. Popelka, P. Kuráň, Sergej Usták, Roman Honzik, A. Ševců, K. Marková, R. Špánek, L.C. Davis

Fakulta životního prostředí, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí n.L.
 Přírodovědecká fakulta, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí n.L.
 Fakulta strojního inženýrství, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí n.L.
 Národní centrum zemědělského výzkumu, Chomutov
 Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií, TU Liberec
 Department of Biochemistry and Molecular Biophysics, Kansas State University, Manhattan, USA

josef.trogl@ujep.cz 23.9.2025
 +420 608 168 848

2.



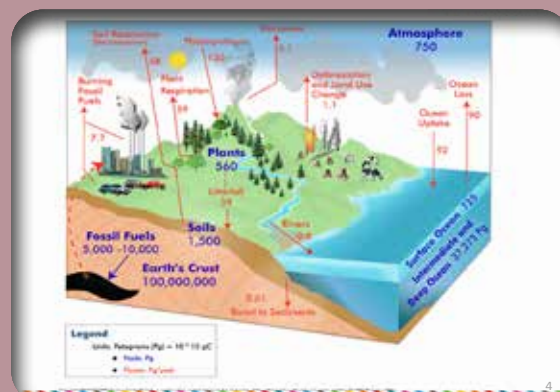
3.

Motivace

2023	EU	Czechia
Crude oil production [Mt]	18	0.09
Petroleum consumption [Mt]	460	7
Import dependance [%]	96%	99%

<https://yearbook.enerdata.net/crude-oil/world-production-statistics.html>

4.



5.

Brownfieldy Ústeckého kraje

- 2783 ha brownfieldů v databázi v ÚK
- 2023, <https://brownfieldy.gov.cz/statistika-podnikatelskych-nemovitosti-a-brownfieldu/>
- nejvíce v ČR
- Cca 300 km² uhelných dolů, které brzy ukončí těžbu
- Potenciál pro využití mj. k produkci biomasy
- Cca **100 000 t** až **1 mil. tun** biomasy ročně podle míry osázení a plodin
 - cca 5 mil. tun ropy zpracované v Litvínově nenahradí
 - cca 40 mil. tun uhlí vytěženého v Podkrkonoší také ne
 - ale některé produkce ano

6.

Energetické plodiny na brownfieldech Ústeckého kraje

- Přírodě bližší než např. autodrom
- Lze tzv. **fyto-management** = spojení rekultivace / remediacce s produkcí biomasy
- Pozitivní vliv na půdu (sekvence C, půdní mikroorganismy, retenční vody a živiny...)
- Srážkový stín Krušných hor
- Malá zkušenost zemědělců s pěstováním biomasy
- Málo zkušeností z polních výsadeb (většina experimentů v kontrolovaných podmínkách)
- Chudé a kontaminované půdy

7.

Brownfieldy Ústeckého kraje



Newton, R.A.; Pidlisnyuk, V.; Wildová, E.; Nováková, L.; Trögl, J. State of Brownfields in the Northern Bohemia, Saxony and Lower Silesian Regions and Prospects for Regeneration by Utilization of the Phytotechnology with the Second Generation Crops. *Land* **2023**, *12*, 354.
<https://doi.org/10.3390/land12020354>

Brownfieldy Ústeckého kraje



<https://rauk.cz/tcuk/>

8.

9.

První vers. druhá generace

- **Energetické plodiny první generace** = potravinářské, intenzivně pěstované
 - spíše negativní vliv na půdu
 - málo pozitivní bilance vstupů a získané energie
 - obilniny, řepka, kukuřice...
- **Energetické plodiny druhé generace** = nepotravinářské, lignocelulózové, extenzivně pěstované
 - pozitivní vliv na půdu a obsah půdního C
 - dobrá bilance energie (vyjma prvních roků)
 - trvalé traviny, rychle rostoucí dřeviny

Výnosy a energie

- **Ozdoobnice obrovská** (*Miscanthus x giganteus*)
 - 40-50 t/ha, ročně, po 2-3 letech, cca 20 let
 - 16-18 MJ/kg, sušina pod 10%
- **Japonský topol** (*Populus nigra x P. maximowiczii*)
 - 50-60 t/ha, cca každé 3 roky, 15-20 let
 - 12-13 MJ/kg při 25% vlhkosti
- **Kukuřice setá** (*Zea mays*)
 - 75 tun zelené biomasy každý rok
- **Na brownfieldech pravděpodobně méně**

10.

11.

Další perspektivní plodiny

- Křídlatka (*Reynoutria*)
 - **výnosy až 30 t/ha sušiny, invazivní**
- Akát (*Robinia pseudoacacia*)
 - **sybióza s N-fixujícími bakteriemi, dobré výnosy, invazivní**
- Paulovnie (*Paulownia tomentosa*)
 - **odolná, lehké dřevo, rychlý růst**
 - **Potenciálně invazivní, málo dat z ČR**

Co s biomasou?

1. Energetika
 - přímé spalování (peletky, polena...)
 - produkce bioplynu

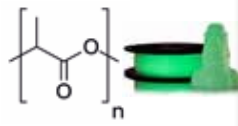


12.

13.

Co s biomasou?

2. Hydrolýza lignocelulózy
- **sacharidy** → fermentace
 - → ethanol (→ ethylen)
 - → mléčná kyselina → **PLA**
 - → aceton
 - → butanol
 - → propionová kyselina
 - ...



Co s biomasou?

3. Termolýza / pyrolýza
 - pyrolyzní plyn → **biomethanol**
 - pyrolyzní olej – zdroj uhlovodíků a derivátů
 - biochar – hnojivo, sorbent, palivo



14.

15.

Torrgreen (NL)



torrgreen

CH₃OH

<https://www.torrgreen.nl/>

*Miscanthus x giganteus*

- **Ozdoobnice obrovská**
- **čeleď Lipnicovité (Poaceae)**
- Trvalá travina
- C4 metabolismus
- Nenáročná na živiny
- **Druhá generace**
- 15-25 t/ha
- Výhřevnost 17 MJ/kg
- Sterilní = neinvazivní



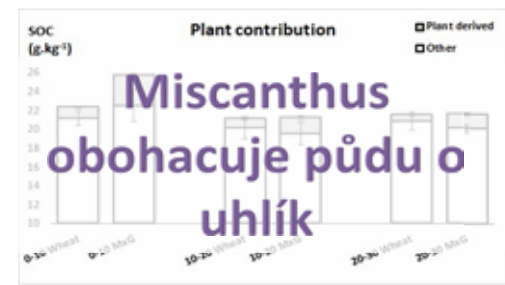
16.

17.



19.

Sekvestrace uhlíku



19

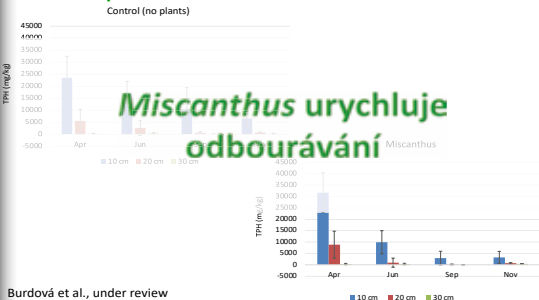
21.

Biodegradace uhlovodíků

Nebeská et al., *Ecotox. Environ. Safety* 224 (2021) 112630

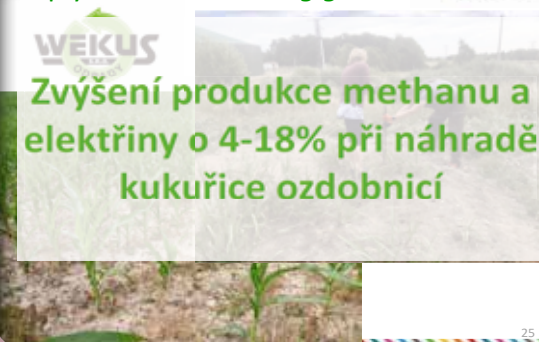
23.

Polní experiment



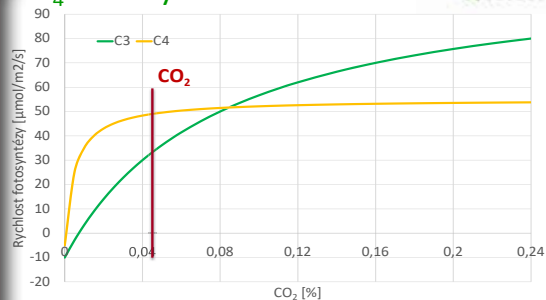
23

25.

Bioplyn z *Miscanthus x giganteus*

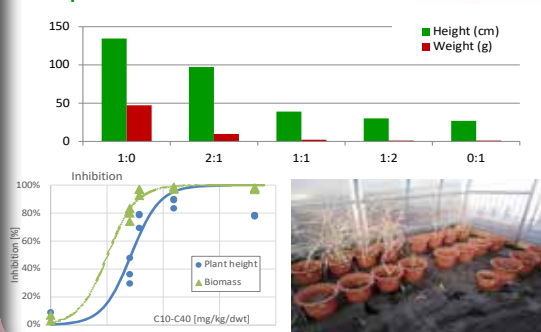
25

18.

C₄ rostliny

20.

Ropná kontaminace



22.

Polní experiment – kontaminace naftou



Burdová et al., under review

22

24.

Výhřevnost biomasy

Plant	Heating value (MJ/kg)
<i>Miscanthus x giganteus</i>	16.02 – 20.13
Coal (black coal)	32.86 – 33.00
Lignite (brown coal)	14.309 – 15.10
Wood chips	19.91
Softwood	20.00
Pine wood	16.64
Wheat straw	17.00 – 18.91

Nebeská et al. *Studia Oecologica* 1 (2019) 61-67.

24

26.

Projekty

- NATO MYP-M4M SPS G6094 Mitigation of Climate Change through Advanced Phytotechnology for Military Lands
- CZ.01.1.02/0.0/0.0/20_321/0025228 New preparates for optimization of biomass of the second generation energetic plants
- UJEP-IGA-2024-44-007-2 Plants and brownfields - ecology, reclamation, phytoremediation



Evropská unie
Evropské fondy pro regionální rozvoj
OP Příkladní a inovativní projekty pro rozvoj venkova



Ministerstvo zemědělství
a venkovského rozvoje
OP Příkladní a inovativní projekty pro rozvoj venkova



WEKUS
OP Příkladní a inovativní projekty pro rozvoj venkova



This workshop
is supported by:

The NATO Science for Peace
and Security Programme



Michael Lyer, Daniel Minařík

1.

Vodíkové údolí Ústeckého kraje vize vs. realita

H2 ÚK

Michael Lyer, Daniel Minařík
Hospodářská a sociální rada Ústeckého

23. 9. 2025
Chemické
forum

2.

Předpoklady pro rozvoj vodíkového hospodářství v Ústeckém kraji

H2 ÚK

Množství postěžebních lokalit
plochy pro technologické zázemí OZE
a výrobu obnovitelného vodíku
i investice technologických firem.

Kraj je energetickým centrem ČR
robustní přenosová soustava
a infrastruktura využitelná pro OZE
a výrobu obnovitelného vodíku.

**Krajem povedou
mezinárodní vodíkovody**
součástí European Hydrogen Backbone.

**Množství firem
napříč celým řetězcem**
(výroba - distribuce - využití).

**V kraji se vyrábí
většina (>90 %)
průmyslového vodíku v ČR**
- silné zázemí a know-how

**Obnovitelný vodík
je podmínkou
dekarbonizace**
místního energeticky
náročného průmyslu.

Vodíkové póly
Ústeckého kraje

3.

Příklady cílů H2 strategie ÚK do roku 2030

H2 ÚK

V roce 2025 bude vodíková strategie kraje aktualizována.

Segment	Hlavní cíl	Specifický cíl a měřitelný indikátor v roce 2030	Hodnota
Výroba	Posílení produkce nízkouhlíkatého 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
Energetika	Rozšíření aplikace vodíku k akumulaci energie a jejímu znovuvyužití	Využití zeleného vodíku pro výrobu elektrické energie a tepla	400 t/rok
Průmysl	Rozšíření možnosti aplikace nízkouhlíkatého vodíku v průmyslovém sektoru	Využití zeleného vodíku v průmyslovém sektoru	17 000 t/rok
Mobilita a budovy	Rozvoj vodíkové mobility	Zavedení vodíkových autobusů v MHD	65
	Rozvoj využití vodíkové komunikační techniky		50

4.

Projekty a příležitosti

Existence konkrétních projektových záměrů v objemu miliard Kč:

- výroba obnovitelného vodíku**
 - ORLEN Unipetrol - cca 26 MW,
 - Sev.en Česká energie - cca 15 MW,
 - Hydrogen Production - cca 17 MW a další,
- inovativní metody výroby nízkouhlíkatého vodíku (Air Products...)**
- vodíková veřejná autobusová a železniční doprava**
 - DP města Ústí nad Labem - cca 20 autobusů, další přepravci...
- výzkum a vývoj vodíkového paliva pro letecký průmysl**
 - Chart Ferox v partnerství s Airbus...
- vzdělávání pro vodíkové hospodářství**
 - GET Centrum UJEP, ČVUT, VŠCHT, Job Watch.

Řada projektových záměrů byla v letošním roce pozastavena
z důvodu legislativní nejistoty negativně ovlivňující rozvoj celého trhu.

5.

Legislativní bariéry



- urychleně přehodnotit rychlost dosažení dekarbonizačního cíle (který nespochybujeme) tak, aby neohrožovala hospodářství ČR – zejména prostřednictvím RED III a „vodíkové“ legislativy,
- novelizovat legislativu EU zásada: existuje jen jeden „nízkouhlíkový vodík“ – vodík s nízkou uhlíkovou stopou (bez ohledu na původ vodíku a původ energie, která bude využita pro jeho výrobu),
- upravit pravidla veřejné podpory ve smyslu zásady „nízkouhlíkový vodík“,
- umožnit plnit unijní cíle snižování skleníkových plynů v dopravě, průmyslu a letectví nízkouhlíkovým vodíkem (dnes je tato možnost vyhrazena pouze pro obnovitelný vodík),
- vytvořit skutečný jednotný celoevropský trh, na kterém lze nakupovat obnovitelnou a nízkouhlíkovou elektřinu pro výrobu vodíku na základě PPA kontraktů.



6.

Ostatní bariéry



- přetrvávající nedostatek informací, ale i omylů a mýtů týkající se role vodíku v dekarbonizaci, které ve svém důsledku limitují kvalifikovaná rozhodnutí subjektů řešících budoucnost svých aktivit,
- omezené povědomí o situaci a potenciálu místních hodnotových řetězců a jejich přínosu pro rozvoj vodíkového hospodářství, což omezuje efektivní spolupráce i v rámci relativně malých územních celků,
- nedostatek validních dat a mechanismů pro jejich průběžný sběr a vyhodnocování potenciálu rozvoje vodíkového hospodářství pro kvalifikovaná rozhodnutí na úrovni firem, měst, obcí i států.



7.

Aktivity Vodíkové platformy Ústeckého kraje

Rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji



1

Strategické dokumenty

2

Vyjednávání legislativních změn

3

Vyjednávání dotační podpory

4

Příprava kvalifikované pracovní síly

5

Popularizační aktivity

8.

Strategické dokumenty – příprava

Rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji



V rámci projektu Rozvoje vodíkového údolí v Ústeckém kraji jsou některé dokumenty již připravovány a další budou vznikat dle harmonogramu:

- 2025 / Vstupní analýza rozvoje vodíkového údolí
- 2025 / Strategie komunikace rozvoje vodíkového údolí
- 2025 / Konceptce přípravy kvalifikované pracovní síly pro vodíkové údolí
- 2026 / První aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje
- 2026 / Realizační plán Vodíkové strategie Ústeckého kraje
- 2027 / Aktualizace Vstupní analýzy rozvoje vodíkového údolí
- 2028 / Druhá aktualizace Vodíkové strategie Ústeckého kraje
- 2029 / Aktualizace Realizačního plánu Vodíkové strategie Ústeckého kraje
- 2029 / Aktualizace Konceptce přípravy kvalifikované pracovní síly pro vodíkové údolí

9.

Dotační podpora obnovitelného vodíku v Ústeckém kraji



Výzva GREENGAS č. 1/2024 – Obnovitelná plyná a kapalná paliva

- Uzávěřená výzva – žádosti bylo možné podávat od 20. 1. 2025 do 30. 6. 2025
 - fakticky byla výzva uzavřena 23.6. (naplnění alokace vč. „zásobníků“)
- Alokace – 3 mld. Kč. (+ 1,5 mld. pro „zásobník“, přednostní alokace ve výši 1 mld. Kč pro transformující se uhelné regiony)
- Podpora poskytována dle pravidel GBER
- Předloženo – 15 projektů
 - 7 projektů z území transformujících se uhelných krajů (ÚK = 5, MSK = 1, KVK = 1)
 - aktuálně 2 projekty z ÚK doporučeny k podpoře
 - projekty předložené k realizaci v rámci ÚK významně dominují předpokládaným instalovaným výkonem i objemem předpokládané výroby
- Hodnocení projektů bude komentována na 24. jednání Vodíkové platformy Ústeckého kraje (16. 10. 2025)

10.

Dotační podpora rozvíjející kapacity výroby obnovitelného vodíku v Ústeckém kraji



Výzva GREENGAS č. 2 – Obnovitelná plyná a kapalná paliva

- Výzva v přípravě
- Alokace – předpoklad 3 mld. Kč (opět ideálně i s přednostní alokací pro transformující se uhelné regiony)
- Předpoklad podpory dle CISAF (výhody – mj. vyšší limit financovaných CAPEX, možnost řešení i OPEX)
- Harmonogram přípravy výzvy:
 - o do konce září 2025 – zodpovězení dotazů SFŽP, které umožní výzvu adekvátním způsobem nastavit
 - o do konce října 2025 – zpracování návrhu výzvy
 - o říjen 2025 – únor 2026 – proces notifikace výzvy s EK
 - o jaro 2026 – vyhlášení výzvy

11.

Problematika delegovaných aktů EU



Delegované akty k „obnovitelnému“ a „nízkouhlíkovému“ vodíku

- Podmínky delegovaných aktů činí projekty na výrobu obnovitelného či nízkouhlíkového vodíku v prostředí ČR ekonomicky neživotoschopné – a to v řadě případů i za podmínky CAPEX podpory
- Z úrovně Vodíkové platformy Ústeckého kraje je (ve spolupráci s dalšími regionálními i národními aktéry) dlouhodobě vyvíjena aktivita směřující ke změně pravidel delegovaných aktů
- Úzce na této úrovni spolupracujeme i s českými europoslanci:
 - o ve spolupráci s nimi jsme připravili materiál vztahující k DA k „nízkouhlíkovému“ vodíku k projednání Evropským parlamentem
 - o tento materiál upozorňuje na všechny překážky a omezení, které DA fakticky klade potenciálním projektům zaměřeným na výrobu „nízkouhlíkového“ vodíku
 - o navrhuje odmítnutí stávajícího DA k „nízkouhlíkovému“ vodíku a vypracování jeho nového znění do poloviny r. 2026, které bude reflektovat veškerá věcná doporučení z praxe

12.

Děkujeme
za pozornost



Rozvoj vodíkového údolí v Ústeckém kraji

Michael Iyer, Daniel Minařík
Hospodářská a sociální rada Ústeckého

23. 9. 2025
Chemické
fórum
Ústeckého
kraje



Martin Růžička

1.

Rychle rostoucí dřeviny/rostliny a jejich využití v chemii

Martin Růžička a tým Dekarbonizace 23.9.2025

2.

Rychle rostoucí rostliny jako zdroj biochemikálií

Produkce biomasy, ověření metod zpracování na hodnotné produkty
Posouzení fytoředičských schopností RRR

RED III a ReFuelAviation

Teoretické základy
Interní a externí spolupráce
Analytické zázemí

Rychle rostoucí rostliny – dřeviny a traviny

3.

Fytoředice – mechanismy působení

Fytoextrakce	Fytostabilizace	Fytovolatilizace	Rhizodegradace	Fytodegradace
Příjem a akumulace v rostlině	Fixace v kořenové zóně Snížení vymývání	Příjem rostlinou transformace a uvolnění do ovzduší	Rozklad mikroorganismy	Příjem a rozklad rostlinou
Kovy	Kovy	Hg, Se, As	Organické látky	Organické látky

Rostlina	Fytoředice	Vhodné pro	Rečnická
Japonský topol	Fytoextrakce, fytoředice	těžké kovy (Pb, Zn, Cd), ropné látky	sklizeň každých 3-5 let, nutná likvidace biomasy
Vitě	Fytoextrakce, fytoředice	těžké kovy (Cd, Ni, Zn), ropné látky, čišťací vody	hodí se na vlhké místo, sklizeň jako topol
Olše šedá	Fytoextrakce, biosugmentace	těžké kovy, eutrofní půdy	fixuje dusík, zlepšuje půdu
Alnus glutinosa	Fytoextrakce	těžké kovy (Cd, Pb), pesticidy	vysoká biomasa, sklizeň 1x ročně
Robinie	Fytoředice	Organické látky, těžké kovy ve vodě	vhodný na okraj mořské, zlepšují biodiverzitu, zpevňují
Hloh, evropská, kalina	podpora biotopy	drobné organické znečištění	

4.

Co důležitého jsme se naučili ve fázi I?

Úprava pozemku před sadbou
odplevelení
orba a kultivace
oplocení

Výsadba
správné načasování
kvalita sadby

Péče o plantáž
odplevelování
monitoring škůdců a chorob
zhodnocení srážek → závlaha

5.

Litvínov – fáze 2

Výběr vhodné lokality pro fázi 2

1. Dostupnost
2. Velikost

Pěstování RRR

1. Příprava pozemku
2. Včasná sadba
3. Péče o rostliny

Sledování růstové dynamiky a potenciál k fytoředici

Zhodnocení dalších ploch pro rozvoj

1. Zajištění plochy
2. Ověření produkce

Ověření způsobů využitelnosti biomasy

1t sušiny biomasy

150 – 200 l JET
550 – 700 l biooleje
150 – 300 m³ bioplynu
1800 – 2200 m³ syngas

6.

Potenciál revitalizace brownfieldů

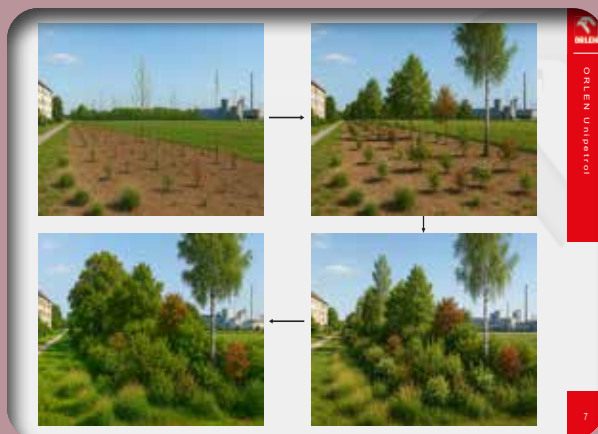
Městská část Okrasný pás Užitekový pás Průmyslová zóna

• Estetická funkce
• Environmentální přínos
• Sociální rozměr
• Fytoředice

Strukturovaná výsadba

- Travní a byliny
- Keře
- Stromy

7.



ORLEN UNIPETROL

7

8.

Biomasa jako klíčová surovina udržitelné transformace



ORLEN UNIPETROL

8

9.

Transformace biomasy



ORLEN UNIPETROL

9

10.

Odstranění kontaminantů

Kontaminanty/nečistoty



ORLEN UNIPETROL

10

11.

Úprava produktů

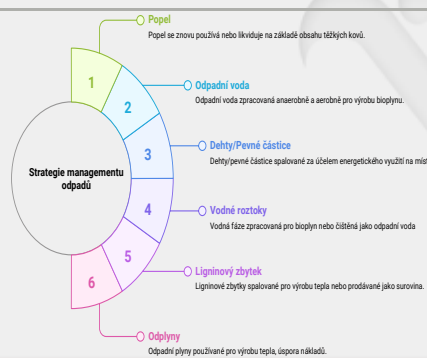
Parametr	Hydrotreating	Katalytické krakování	Destilace	Fischer-Tropsch	Alkohol-to-Jet	Čištění plynu
Proces	Odstanění O, N, S hydrogencí	Rockláda těžké uhlovodíky na lehké	Zvyšuje podíl uhlovodíků pro JET	Konvertuje syngas do kapalných uhlovodíků	Konvertuje etanol do JET	Odstahuje nečistoty ze syngasu
Třída	6-7	7-8	9	8-9	5-6	8-9
Výhody	Produkce vysoce kvalitní uhlovodíků	Zvyšuje výletky JET	Vyspělá, vysoká účinnost	Produkce vysoce kvalitní uhlovodíků	Vysoké čistoty JET	Kvalitní syngas pro F-T
Nevhody	Vysoká spotřeba vodíku	Koksování katalyzátoru	Energeticky náročná, především reaktivní	Nízký výletky JET	Komplexní proces	Generace odpadní proudy

ORLEN UNIPETROL

11

12.

Co s odpady?



ORLEN UNIPETROL

12

13.

Shrnutí

- Nedostatek vhodné biomasy v České republice může negativně ovlivnit transformaci chemického průmyslu
- Rychle rostoucí rostliny mohou být zajímavou možností jak zvýšit množství biomasy v České republice
- Legislativa otevírá cestu jejich využití
- Je nezbytné vybrat správné druhy rostlin, které neovlivní biodiverzitu přírody, ale zajistí dostatečné výtěžky na degradovaných půdách
- Způsob zpracování získané biomasy bude rozhodující pro ekonomiku celého řetězce

ORLEN UNIPETROL

13

14.

Děkuji za pozornost

ORLEN UNIPETROL

14



2.

NOVÉ, MODERNÍ, EKOLOGICKY ŠETRNÉ VÝROBY

Velké udržitelné technologie s nejvyššími bezpečnostními a environmentálními standardy, BAT (best available technology)

Výroba nízkomolekulárních pryskyřic a epichlorhydrinu

- nejmodernější a nejnovější výrobní jednotka LER v Evropě
- uváděna do provozu 2004 a 2007, technologie: DIC, Japan
- od 2007: patentovaná "zelená" výroba ECH a glycerinu



Membránová elektrolýza

- spuštění 2017
- výroba bez použití rtuti a zároveň produkce vodíku - lze využít jako bezemisioní palivo



Odsolovací jednotka na úpravu odpadních vod výroby LER

- nájezd 2021
- unikátní technologie SPOLCHEMIE: posilování cirkulárního, plně environmentálního účlu



Výroba nových chlorových prekurzorů

- start 2025
- výroba prekurzorů pro F-plymy a generace s nulovým GWP
- velký příspěvek k ochraně klimatu, udržitelnosti a zlepšení environmentálního profilu



SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM 2025 | 2

4.

VÝROBA EPICHLORHYDRINU

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- patentovaná "zelená" cesta z odpadního glycerinu z výroby MEŘO pro biodiesel s RED nebo ISCC certifikací
- standardní výroba ECH z Propylenu od 1976
- na oba procesy vypracováno LCA



Foto: - EPIC 1614

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM 2025 | 4

6.

ENVIROMENTÁLNÍ DOPAD UŽITÍM EnviPOXY

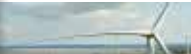
Úspora CO₂ emisí okolo 6 t CO₂ ekvivalentu na 1 t EnviPOXY

2 MW turbína, 50 m list (Vestas V80, Enercon E82)

CO₂ úspora

Hmotnost listu: 6 t
Hmotnost pojiva: 2,7 t
Hmotnost pryskyřice: 2,1 t

Hmotnost pryskyřice v turbíně: 6,3 t
CO₂ úspora na turbínu: 35 t



Úspora surové ropy

Pro každou 1 t EnviPOXY úspora okolo 80 barelů surové ropy*

Pro standardní 2 MW větrnou turbínu odpovídá spotřeba více než 500 barelů ropy

* Spolchemie odhad, zahrnuje úsporu suroviny i energie



SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM 2025 | 6

8.

VÝROBA CHLOROVÝCH PREKURZORŮ

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- další aplikace vlastní patentované technologie
- nově postavená jednotka byla plně uvedena do provozu v roce 2025
- uzavření celého chlorového řetězce ve Spolchemii
- výroba speciálních prekurzorů chloru, které slouží jako základní meziprodukt pro výrobu F-plymů čtvrté generace používaných jako nadovládá v polyuretanových přímích a chladičích aplikacích
- prekurzory umožní nahradit uhlíkovými látky současné generace, které se vyznačují velmi vysokým potenciálem globálního oteplování (GWP)
- dílhodobá spolupráce s naším mezinárodním partnerem
- úspora více než 15 milionů ekvivalentů tun CO₂ ročně



Foto: - Spolchemie

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM 2025 | 8

1.

3.

PLNĚ VERTIKÁLNĚ INTEGROVANÁ VÝROBA



Více jak 38% výroby spuštěno do konce 2004

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM 2025 | 3

5.

VÝROBA LER

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- nejmodernější výrobní jednotka LER v Evropě
- výroba pryskyřic s nejvyšším obsahem obnovitelného podílu
- významně nižší spotřeba energie a produkce odpadních vod
- uhlíková stopa je až o 65 % nižší než na bázi propylenu
- LER obsahují 33,5 % obnovitelného podílu



Foto: - Epoxid 11

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM 2025 | 5

7.

ODSOLOVÁNÍ OV Z VÝROBY LER

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- aplikace vlastního VaV
- recyklováná NaCl je využívána jako surovina na ME
- ve světě preferovaný koncept zero liquid discharge (ZLD)

ODPADNÍ VODY

- inovativní technologie umožní redukcí OV na provozu Epispol II o 25.000 m³, což je snížení o více než 75%
- v celkové produkci LER je úspora okolo 35% (všech OV z celé výroby)

ODPADNÍ CHLORID SODNÝ (RAS)

- při využití nové technologie redukce o více jak 7.500 t/r NaCl v OV, okolo 85% na Epispol II
- v případě celkové výroby LER se jedná o úsporu více jak 40%
- celkové snížení RAS celého areálu o 15 - 20%



SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM 2025 | 7

9.

INVESTICE DO MODERNIZACE A EKOLOGIZACE

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Environmentální investice (mil. Kč) z vlastních zdrojů	169,3	30,5	25,9	101,2	122	242,7	192,3	91,7

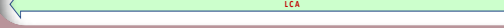
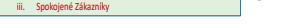
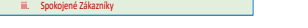
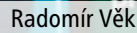
- Přímé environmentální investice za posledních deset let téměř 1 000 000 000 korun
- od 2021 nakupujeme výhradně bezemisní jadernou energii, úspora nepřímých emisí CO₂ za rok téměř 83 000 tun
- Investice do výstavby nových bezpečných, ekologických a moderních provozů s nejnovějšími technologiemi za posledních 15 – 20 let ve Spolchemii přesahy

11 miliard korun

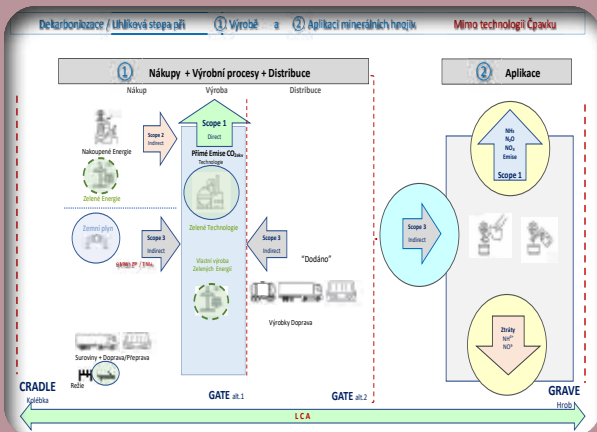


SPOLCHEMIE

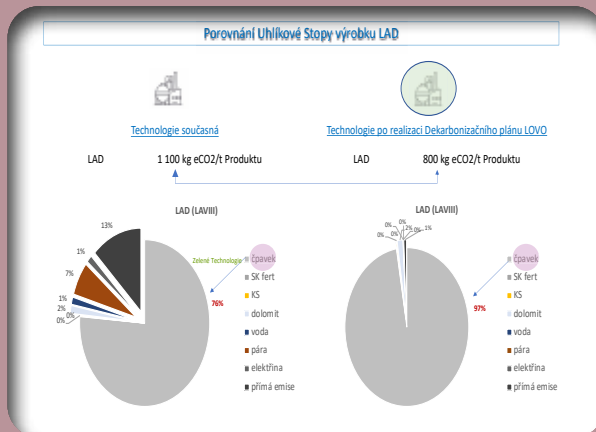
CHEMICKÉ FÓRUM 2025 | 9



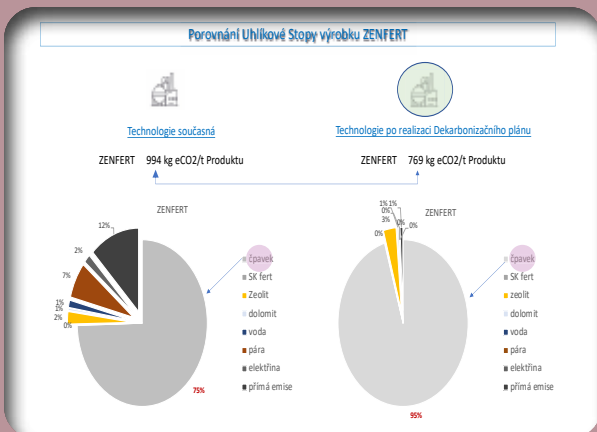
8.



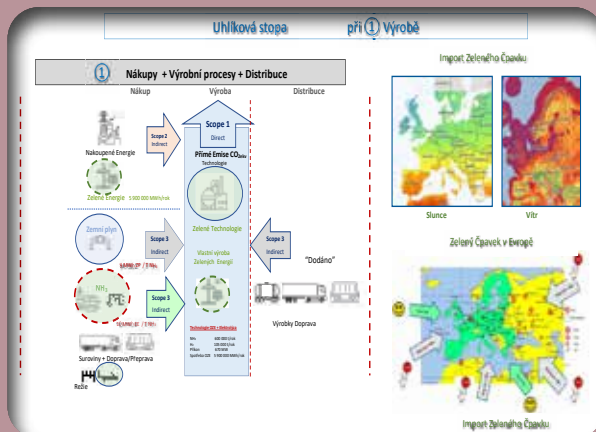
9.



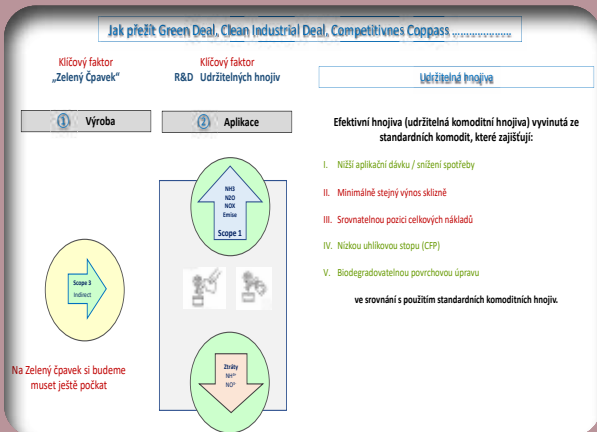
10.



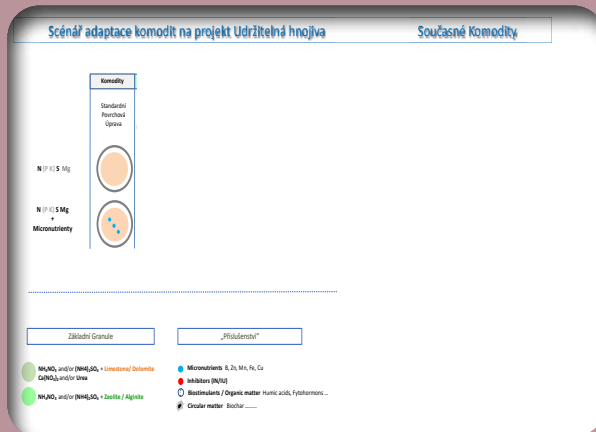
11.



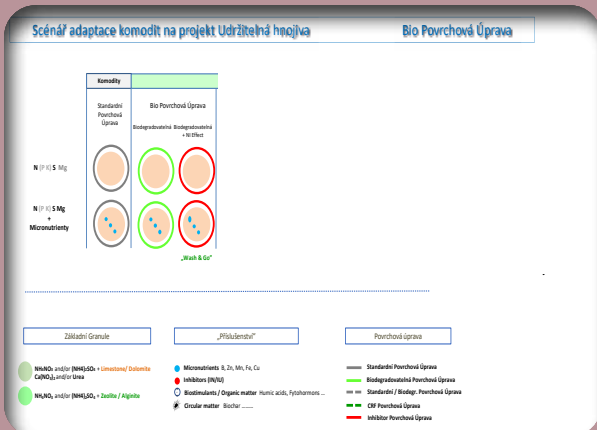
12.



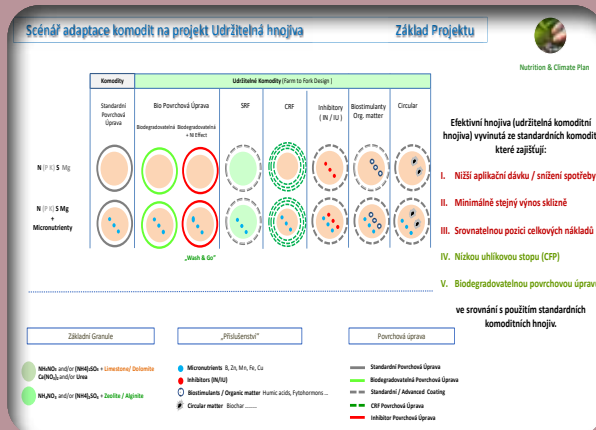
13.



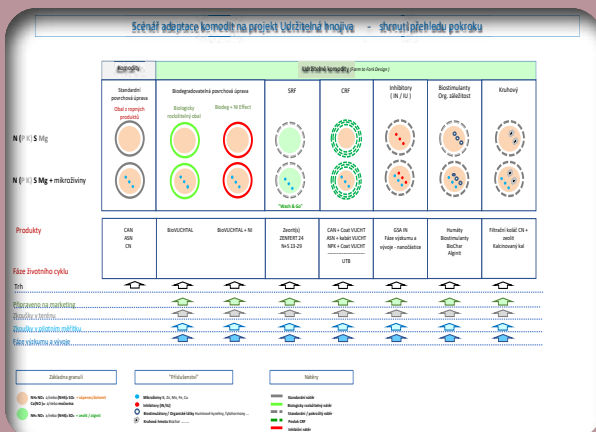
14.



15.



16.

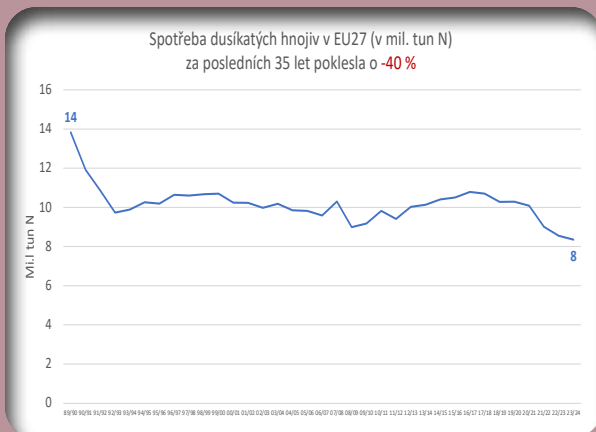


Jak se dělá název / Greenwashing jako vyhlášení

17.

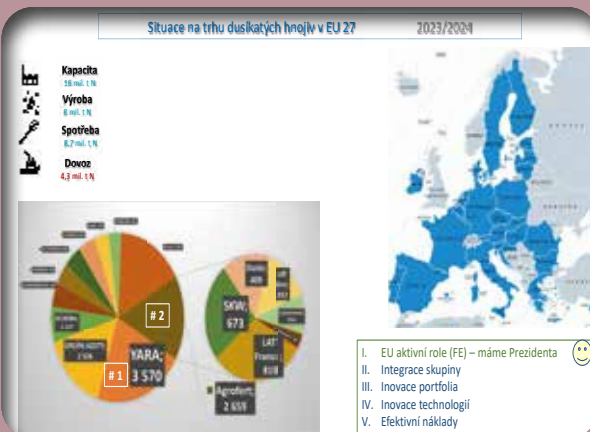


18.

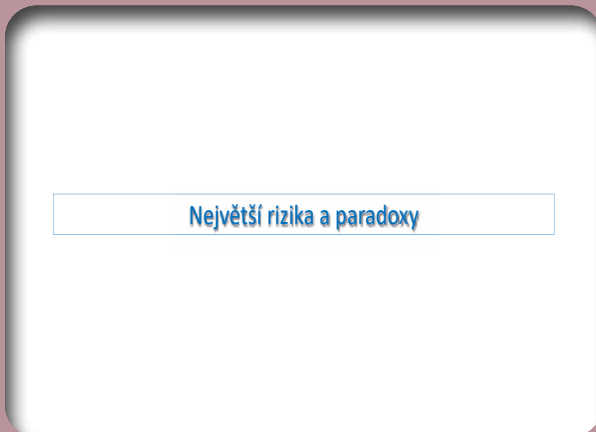


Situace na trhu dusíkatých hnojiv v EU 27 2023/2024

19.



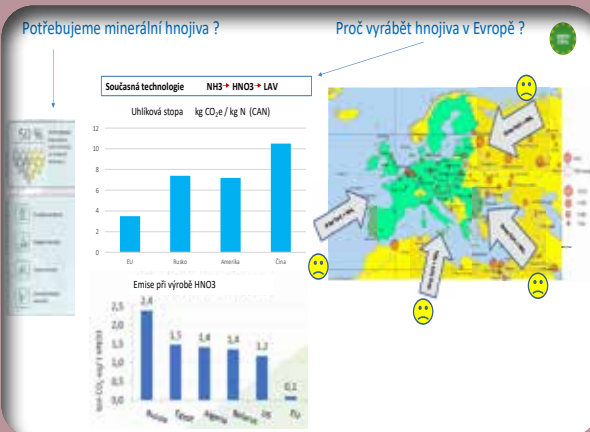
20.



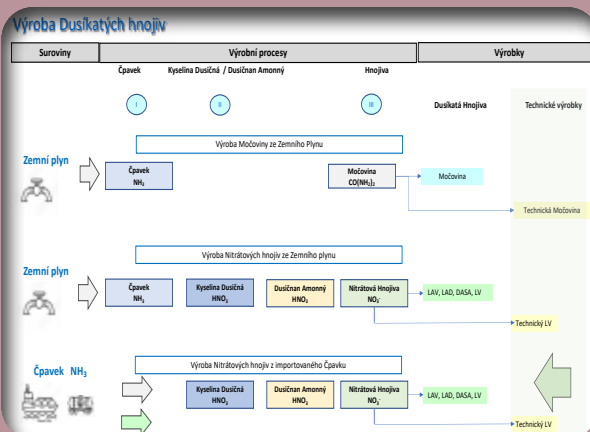
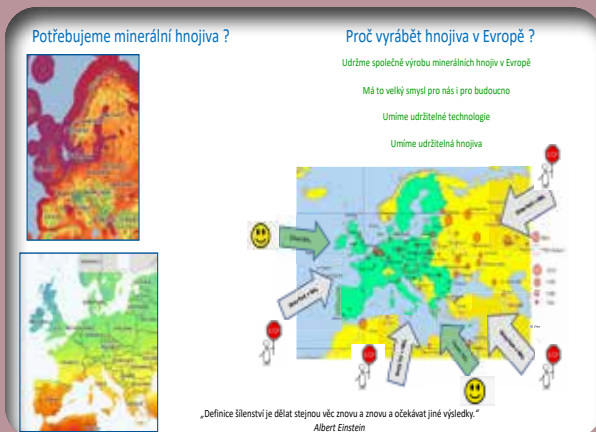
Potřebujeme minerální hnojiva ?

Proč vyrábět hnojiva v Evropě ?

21.



22.



23.

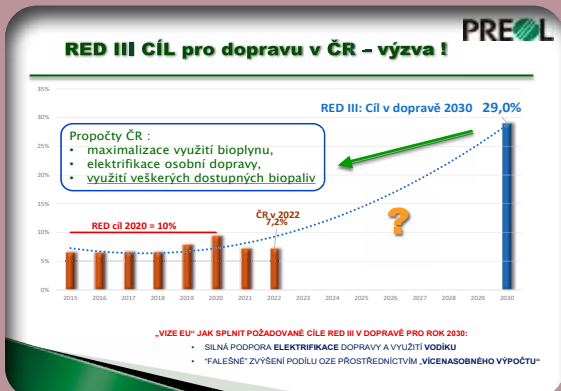


2.

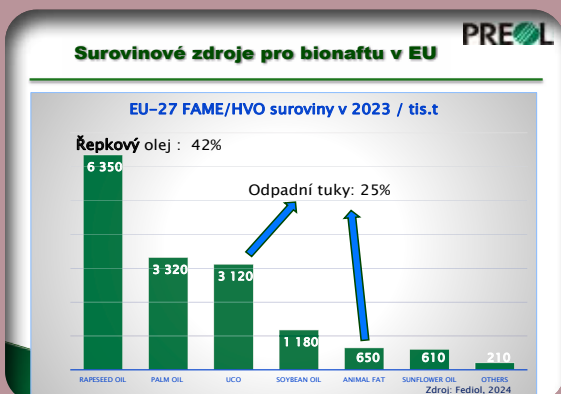
Obsah

1. Představení PREOL
2. Cíle pro snižování emisí CO₂ v dopravě v EU a ČR
3. Pozice bionafty v EU
4. Emise CO₂ z výroby bionafty a z pěstování surovin
5. Snižování emisí CO₂ z výroby PREOL
6. Závěry

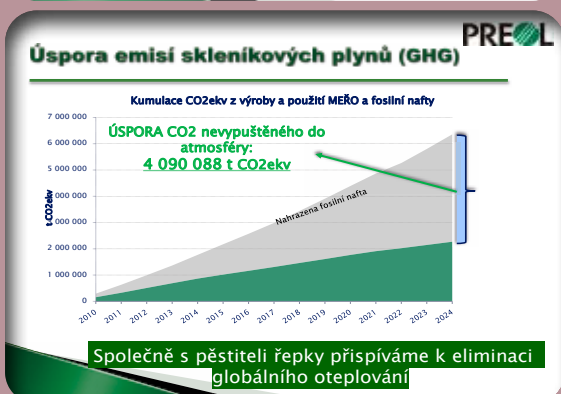
4.



6.



8.



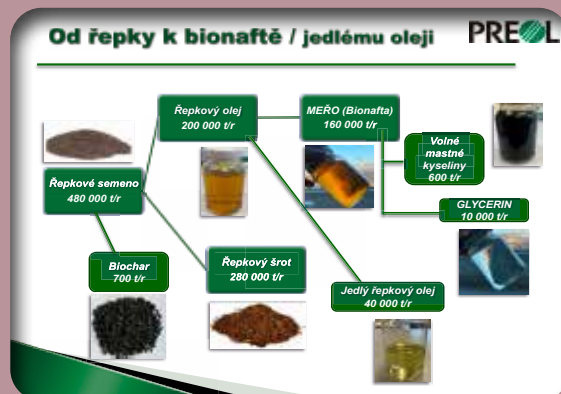
PREOL

Jak efektivně snižovat emise CO₂ z výroby bionafty

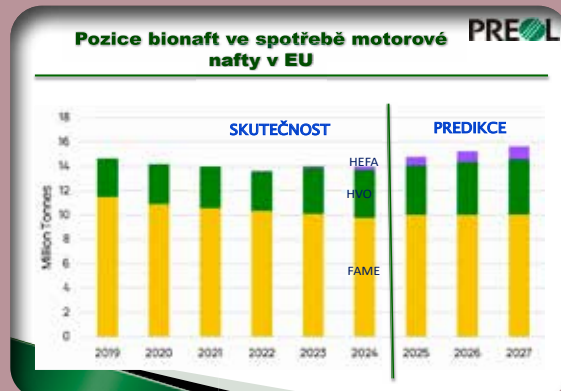
Milan Kuncíř

Chemické fórum Ústeckého kraje 23.září 2025 v Mostě

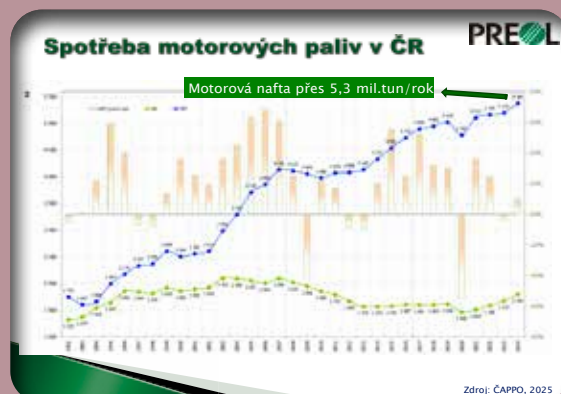
1.



3.



5.



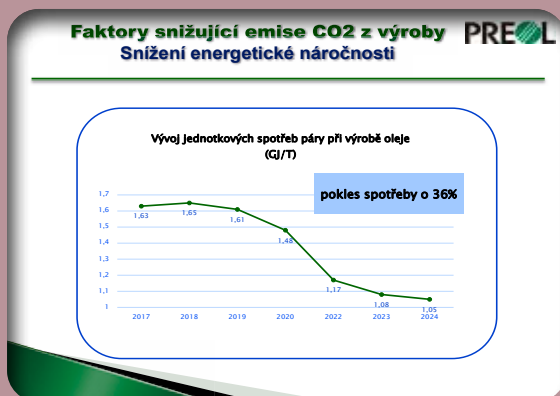
7.

Faktory snižující emise CO₂ z výroby

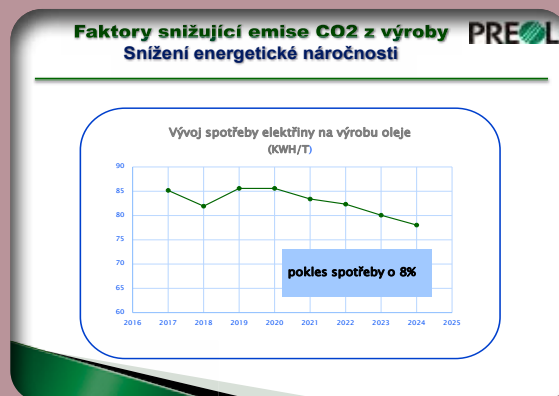
1. Snižování energetické náročnosti
 - Spotřeba páry
 - Spotřeba elektřiny
 - Spotřeba vody
2. Zvýšení výtěžku oleje
 - Snižování ztrát oleje ve vedlejších produktech
 - Zvýšení olejnatosti suroviny
3. Výroba alternativního produktu z obnovitelných surovin, který má záporné emise CO₂ (biochar)

9.

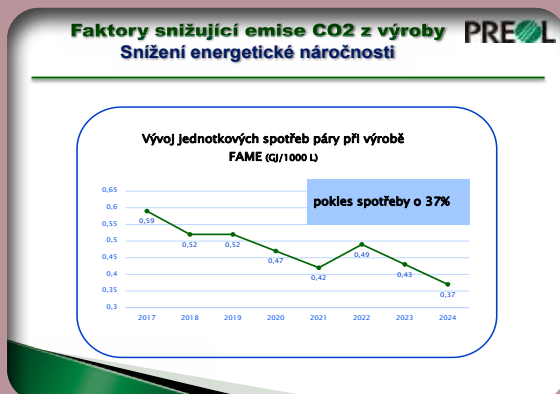
10.



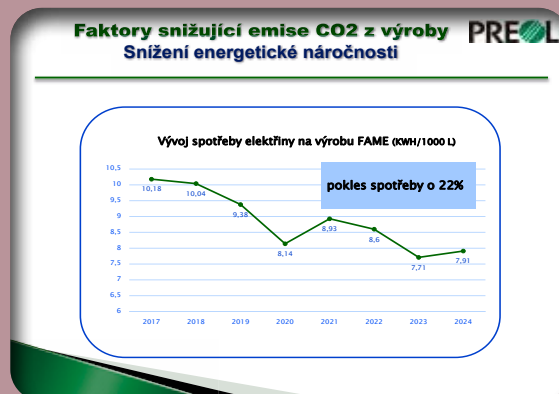
11.



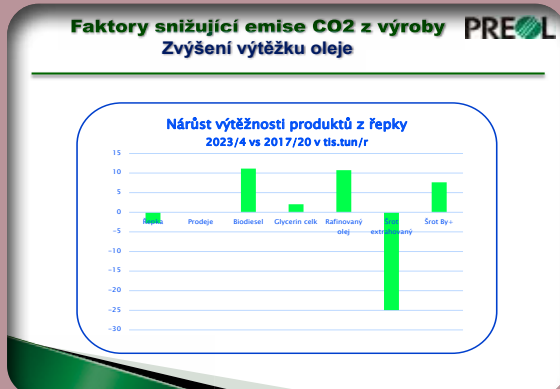
12.



13.



14.



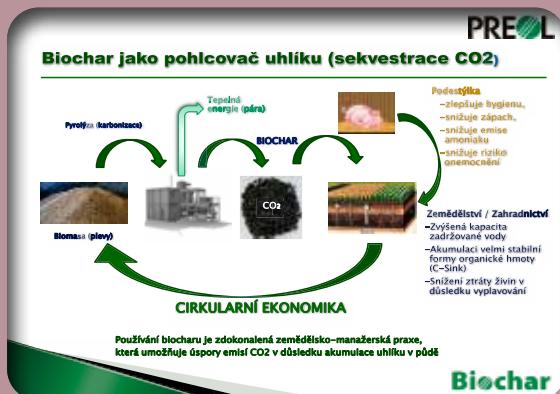
15.

Faktory snižující emise CO₂ z výroby PREOL
Produkt se zápornými emisemi CO₂ - biochar

BIOCHAR (bio-uhel) je **porézní uhlíkatý materiál**, který se vyrábí **pyrolýzou** biomasy a je aplikován tak, aby obsažený uhlík zůstal uložen jako dlouhodobý **zásobník C** nebo **náhrada fosilního uhlíku** v průmyslové výrobě. Není určen ke spalování za účelem výroby energie.

Biochar

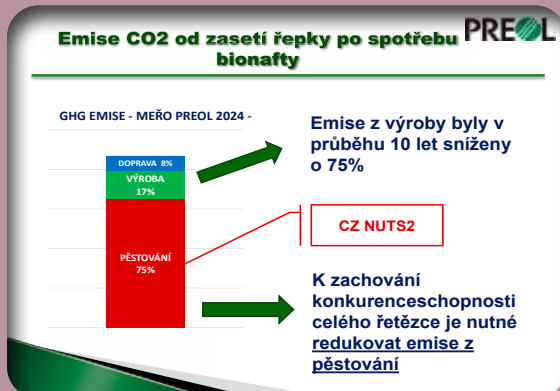
16.



17.



18.



19.

Závěry

- Poptávka po **nízkoemisních palivech poroste** vzhledem k závazkům dekarbonizace
- V nákladní dopravě neexistuje ekonomická varianta k motorové naftě s biosložkou
- Snižování emisí z vlastní výroby biopaliv vyčerpalo svůj potenciál, v dalším kroku je třeba snížit emise z pěstování mimo jiné zvyšováním ha výnosů aplikací **nových genomických technik**, pokud budou Evropským parlamentem schváleny a jímáním uhlíku v půdě („Carbon capture“)
- Biopaliva pak mají šanci snížit svoji emisní stopu na nulu a být tak konkurenceschopné k elektřině jako pohonu vozidel, která ani v roce 2035 nebude plně bezemisní



Jaroslav Nutil

1.



Jaroslav Nutil

2.

Skupina Mondi

Udržitelná řešení díky svému designu.

Společnost **Mondi** je celosvětovým lídrem v oblasti obalů a papíru a přispívá k lepšímu světu vytvářením inovativních řešení, která jsou udržitelná díky svému designu. Vyrábí udržitelné spotřebitelských i průmyslových obalů, z papíru, všude kde je to možné, a z plastu, tam kde je to užitečné.

Udržitelnost je středobodem naší strategie, přičemž naše ambiciózní závazky do roku 2030 se zaměřují na řešení založená na oběhovém hospodářství, vytvářena motivovanými lidmi, kteří přijímají opatření v oblasti klimatu.

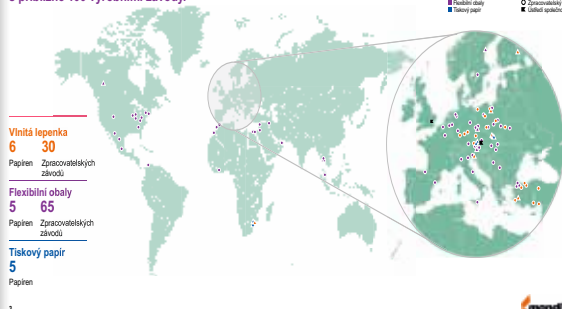


mondi

3.

Kde působíme

Skupina Mondi zaměstnává 24 000 lidí ve více než 30 zemích světa, s přibližně 100 výrobními závody.



mondi

4.

Mondi Štětí



mondi

5.

Příklady našich produktů



mondi

6.

Naplnění naší růstové strategie



mondi

7.

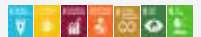
Náš rámec udržitelnosti: Mondi Akční Plán 2030 (MAP2030)

Udržitelnost je v centru všeho, co děláme

MAP2030 je náš rámec pro udržitelnost. Stanovuje kroky, cíle a mílníky, které musíme splnit, abychom naplnili naše ambiciózní závazky do roku 2030.

Zaměřujeme se na cirkulární řešení, která vytvářejí naši kompetenční láď, a podnikáme konkrétní kroky v oblasti klimatu, abychom prostřednictvím našeho podnikání měli co největší pozitivní dopad.

Soulad s cíli OSN pro udržitelný rozvoj (SDGs)



7

8.

01

Cirkulární řešení



9.

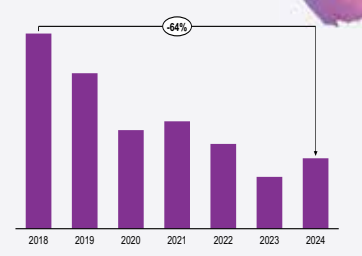
Udržet materiál v oběhu

Řešení pro využití odpadu

- Materiálové využití
- Energetické využití



Množství skládkovaných odpadů v Mondi Štětí



9

mondi

10.

Recyklovatelné, kompostovatelné, opakovaně použitelné



Zajistit, aby 100 % našich výrobků opětně použitelných, recyklovatelných nebo kompostovatelných

87%

87% našich výrobků v roce 2024 bylo recyklovatelných, kompostovatelných nebo opakovaně použitelných

mondi

11.

02

Přijímání opatření v oblasti klimatu



Odpovědné získávání dřeva Mondi Štětí

3 milionů m³ dřeva spotřebovaného v roce 2024 (1/3 pilářská štěpka)

80% FSC® PEFC

20% Kontrolované dřevo

Papír
Stavební
řezivo
Papír

Téměř 50% dřeva dopravujeme po železnici



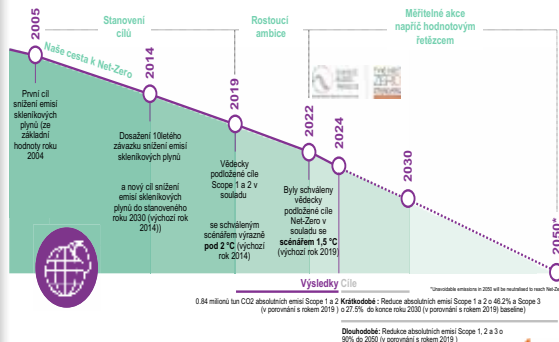
90% pochází z ČR

mondi

12.

13.

Dlouhodobě naplňujeme své závazky v oblasti klimatu



13

mondi

14.

Obnovitelná energie v Mondi Štětí

- Jsme soběstační ve výrobě tepla
- Naše výroba elektřiny pokrývá cca 99% naší spotřeby
- Využíváme vedlejší produkty ze zpracování dřeva – kůra, černý výluh...

Podíl paliv na výrobě tepla (GJ)



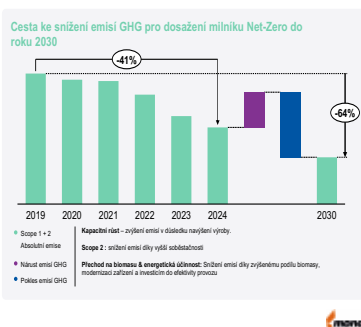
14

mondi

15.

Naše cesta k dosažení uhlíkové neutrality

Systematicky investujeme do našeho provozu, abychom snížili spotřebu energie, zvýšili energetickou soběstačnost a nahradili energii z fosilních paliv obnovitelnými zdroji.



15



Rozvoj Mondí Štětí

EKO KRAFT

Projekt EkoKraft

- Investice 10 mld. Kč
- Součástí je nový papírenský stroj PS10
- S kapacitou až 210 000 tun papíru
- 90 nových zaměstnanců
- Spuštěn v prosinci 2024



16.

17.

Rozvoj Mondí Štětí

Nová linka rozvláknění sběrového papíru

- Investice cca 710 milionů Kč
- Náhrada stávajícího zastaralého zařízení
- Kapacita 410 tun denně
- Možnost zpracovávat i nižší kvalitativní třídy sběrového papíru
- Lepší čištění odpadní vody z rozvláknění
- Efektivnější proces rozvláknění



17

Rozvoj Mondí Štětí

ECO ENERGY

Nový kotel na Biomasu K14

- Investice cca 5 mld. Kč (spolufinancováno z Modernizačního fondu)
- Kompletní odklon od uhlí
- Snížení emisí skleníkových plynů o cca 220 tis. tun ročně
- Nová hala přípravy paliva
- Nová turbína TG9
- Předpokládané dokončení v roce 2028



18

18.

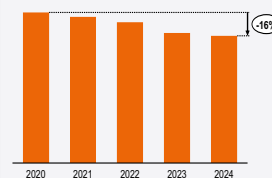
19.

03

Odpovědné podnikání

Voda

Specifická spotřeba kontaktní vody



Soustředíme se na mapování vodní bilance, identifikace potenciálů – recyklace vody, využití odpadního tepla a zlepšování kvality odpadní vody.



20

20.

21.



Zjistěte víc

Zavazujeme se k nejvyšší míře transparentnosti a odpovědnosti.

Prohlédněte naši oceňovanou sadu reportů o udržitelném rozvoji, které přináší podrobnější pohled na náš pokrok v rámci Mondí Akčního Plánu 2030.



Integrated report
www.mondigroup.com/ir24
Sustainable Development report
www.mondigroup.com/sd24

ESRS & Performance index
GRI & SASB Index
GRI Biodiversity disclosures
www.mondigroup.com/sustainability/reports-and-publications



Děkuji za pozornost

22.

1.

Energetická strategie
Indorama Ventures Mobility Bohemia s.r.o.

Milan Grmela

Investiční oddělení

2.

ENERGETICKÉ PROJEKTY – MOŽNOSTI ÚSPOR

	Počáteční spotřeba tepla 2025	Predikovaná spotřeba tepla 2030
Celková spotřeba	519 000 GJ	387 700 GJ
Specifická spotřeba	47,2 GJ/t	35,24 GJ/t

	Počáteční spotřeba elektriny 2025	Predikovaná spotřeba elektriny 2030
Celková spotřeba	28 640 MWh	24 377 MWh
CO ₂ stopa	64,7 kT	30 kT

MOŽNOSTI ÚSPOR:

Pára	25 %
Elektrina	15 %
CO ₂	53 %

*Kalkulováno pro výrobu 11kTrok

3.

PROJEKTY ZAMĚŘENÉ NA ÚSPORU ENERGIÍ

	Oddělení sprádky lázně	Přádelna kordů	Oddělení viskózy
2023	Optimalizace čerpací stanice sprádky lázně	Nový kondenzační systém sušení vlákn	Optimalizace odstředivek
2024		Stěračce vlákn na suché straně	
2025			
2026		Plynový parní kotelna	
2027	Využití zbytkového tepla pro výrobu chladu	FVE 2MW	Optimalizace ohřevu a chlazení celého oddělení
2028			
2029	Optimalizace kalcinační odpadky – elektrifikace		
2030	Optimalizace vícestupňové odpadky sprádky lázně – diverzifikace energií	Kogenerační jednotka	

4.

PLYNOVÁ PARNÍ KOTELNA

VÝKON

- 2x10 MWt kotle
- 19,5 MWt nejvyšší možný příkon tovary

PALIVO

- Zemní plyn, možnosti zeleného bezemisního paliva
- Biopalivo
- Vodík

Úspora CO₂ 19873 tun/rok

Změna vstupní komodity pro výrobu tepla – současnost hnědé uhlí

5.

FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA 2 MW

VÝKON

- 2 MWp

Úspora CO₂ 800 tun/rok

Umístění

- Střechy výrobních oddělení

Pořizovací cena FVE rapidně klesá – návratnosti kolem 4 let

6.

Využití zbytkového tepla pro výrobu chladu

Využití tepla ze oxidáčnických reaktorů na výrobu chladu za pomoci absorpční jednotky

Úspora CO₂ 3342 tun/rok

Katalytická jednotka SULFOX – využití zbytkového tepla

1,5 - 2MW

Parní expandér

160°C

~0,8 - 1MW

Absorpční jednotka

Chladicí louh 1,2MW

0 - 5°C

Yorky

Ohřev lázně

~0,7MW

Teplota se transformuje na páru (8 barů)

7.

Optimalizace ohřevu a chlazení celého oddělení

Změna energonositelů na oddělení viskózy. Dříve parní ohřev se vyměnil za ohřev kondenzátem popřípadě tepelnými čerpadly. Dále dojde k optimalizaci chlazení.

Úspora CO₂ 2215 tun/rok

8.

Optimalizace vícestupňové odpadky sprádky lázně – diverzifikace energií

Optimalizace staré vícestupňové odpadky sprádky lázně – diverzifikace energií

Moderní technologie MVR + vícestupň – diverzifikace vstupních energetických komodit – elektrina / pára

Úspora CO₂ 5445 tun/rok

9.

KOGENERAČNÍ JEDNOTKA

Fáze 2 v energetice. Parní kotle doplní kogenerační jednotka na plyn. Absolutní nezávislost na externích sítích či řádech – ostrovní provoz. Výroba elektriny + páry.

VÝKON

- 1x20MWt spalovací turbína + 2x10 MWt kotle
- 5MWe výkon

PALIVO

- Zemní plyn, možnosti zeleného bezemisního paliva
- Biopalivo
- Vodík

Úspora CO₂ 5187 tun/rok
respektive 25060 tun/rok

10.

ČASOVÁ OSA - PROJEKTY – CO₂ STOPA (t CO₂ / rok)

ÚSPORA CO₂ (t CO₂/KT)

Legend:

- Kogenerační jednotka
- Plynový parní kotelna
- FVE 2MW
- Optimalizace kalcinační odpadky – elektrifikace
- Optimalizace vícestupňové odpadky sprádky lázně – diverzifikace energií
- Využití zbytkového tepla pro výrobu chladu
- Optimalizace ohřevu a chlazení celého oddělení
- Produkce tovary (CO₂)

T CO₂/KT

2026 2027 2028 2029 2030



Aleš Laciok

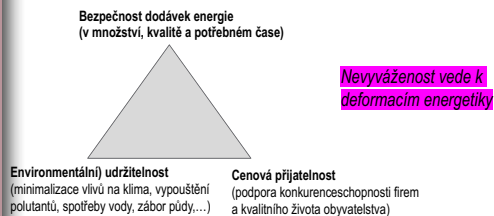
INOVACE PRO DEKARBONIZACI V ENERGETICE

CHEMICKÉ FÓRUM 2025

ALEŠ LACIOK, VÝZKUM A VÝVOJ ČEZ, ZÁŘÍ 2025

ČISTÁ
ENERGIE
ZITŘKA...

2. NÁVRAT K ENERGETICKÉMU TRILEMU (TŘI VYVÁŽENÉ POŽADAVKY) = NÁVRAT K ZDRAVÉMU ROZUMU



2

3. DEKARBONIZACE ENERGETIKY JE ŘEŠITELNÁ (TĚŽŠÍ BUDE DOPRAVA A PRŮMYSL) - 1

❖ **OBNOVITELNÉ ZDROJE** – nově hlavně fotovoltaika a větrná energie (komplementarita, důležité v ČR)

Fotovoltaika: inovace - nové typy panelů, konstrukce (Si – bifaciální, HJT, IBC, v budoucnu pravděpodobně i nekřemíkové)

Větrná energie: inovace - větší rozměry (výkon, účinnost, úspory z rozsahu)

❖ **JADERNÁ ENERGETIKA**

Standardní (velké) zdroje: – prodloužování životnosti; nové zdroje v kategorii GEN III+

Malé modulární reaktory: inovace – systém jako takový



3

4. DEKARBONIZACE ENERGETIKY JE ŘEŠITELNÁ (TĚŽŠÍ BUDE DOPRAVA A PRŮMYSL) - 2

❖ **VYUŽITÍ (ZEMNÍHO) PLYNU** – hlavní kogenerace (plynové turbíny a motory)

Možné inovace: Náhrada zemního plynu alternativami (biometan, vodík)
Separace CO₂ (carbon capture) + ukládání nebo užití
Aplikace průmyslových tepelných čerpadel

Otázka uplatnitelnosti emisních kreditů
Zbytkové emise ??

❑ **FLEXIBILITA SYSTÉMU**

Smart grids
Flexibilita zdrojů
Agregace menších zdrojů
Akumulace energie – různé technologie
Řízení spotřeby

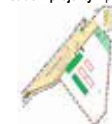


4

5. VHLED ČEZ DO 2 OBLASTÍ – VODÍKOVÉ TECHNOLOGIE

❖ **Velké plány (EU, ČR, firmy), ale nyní procházíme velkým vystřízlivěním** – nerealné předpoklady, špatné a nespravedlivě nastavená regulatorika EU (RFNBO, LCH₂), otázka vhodnosti incentív v ČR
⇒ Politika a optimismus předběhl vývoj a skutečný stav technologií❖ **Velmi důležité realizovat (integrální) pilotní a demonstrační projekty** – proto ČEZ inicioval 2 konkrétní projekty:

Areál TRNAVA Modranka – EMPARK
Ele z PV (Jaslovské Bohunice), virtuálně
Elektrolyzér – PEM, výrobce PERIC (Čína), 4 x 250 kW
Kompresory – 20 MPa a 45 MPa
Výdejní stojan – 35 MPa
Možnost odvozu (trajlerů)
Zvažována možnost využití pro SVR
Nyní zprovozování



Spolupráce kraje, IDS, Martin Uher Bus a ČEZ
Výroba H₂ pro provoz 10 autobusů v regionální dopravě (Solaris Urbino Hydrogen 12)
Ele z vodní elektřiny (Vrané n. Vltavou), virtuálně
Elektrolyzér – alkalický, výrobce Enecone (Itálie), 3 x 190 kW, výroba cca 200 kg H₂ / den
Skladovací kapacity – 500 kg H₂
Kompresory – 3x
Výdejní stojan – 35 MPa
Nyní stavební práce a výroba technologií, zprovoznění – přelom roku



5

6. VHLED ČEZ DO 2 OBLASTÍ – DLOUHODOBÁ (AŽ SEZÓNNÍ) AKUMULACE



- Porovnání technicko-ekonomických parametrů:
 - Technologická vyspělost, ověření v projektech
 - Plánované projekty v zahraničí
 - Komplexita
 - CAPEX
 - OPEX
 - Legislativní aspekty, bezpečnost

Technická data	Ekonomická data
Island • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku	Island • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku
Albánie • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku	Albánie • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku
Norsko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku	Norsko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku
Francie • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku	Francie • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku
Švédsko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku	Švédsko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku
Finsko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku	Finsko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku
Slovensko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku	Slovensko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku
Švýcarsko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku	Švýcarsko • Na vodní energii závislá celá ČR • Využití vodní energie pro výrobu elektřiny • Využití vodní energie pro výrobu tepla • Využití vodní energie pro výrobu kyslíku



6

7. DOVĚTEK – PŘÍKLADY STÁTŮ S HLUBOCE DEKARBONIZOVANOU (ELEKTRO)ENERGETIKOU

Stát	Emisní intenzita výroby elektřiny (g CO ₂ -eq / kWh)	Hlavní zdroje	Podíl OZE ve finální spotřebě (%) [Eurostat]	Související aspekty
Island	28	hydro (70%), geotermální (30%)	80	Vysoký podíl OZE v teple i dopravě (geotermální)
Albánie	24	hydro (37%)	40	
Norsko	31	hydro (89%)	76	
Francie	44	hydro (12%), jaderná (56%), zemní plyn (32%)	22	
Švédsko	36	hydro (40%), jaderná (29%), zemní plyn (21%)	66	Vysoký podíl OZE v teple i dopravě
Finsko	72	hydro (15%), jaderná (61%), zemní plyn (18%)	51	Vysoký podíl OZE v teple i dopravě
Slovensko	96	hydro (12%), jaderná (56%), zemní plyn (32%)	17	
Švýcarsko	37	hydro (56%), jaderná (33%)	30	

Pro srovnání: ČR - 414 (g CO₂eq / kWh), Německo - 344 (g CO₂eq / kWh)

7



Jaromír Havlica

1.

2.

3.

4.

5. **Katedra chemie**
- Výzkum a zaměření
- Nabídka pro průmysl:**
Využití přístrojů | Řešení technických problémů | Vývoj metod | Analýzy vzorků
- ANORGANICKÁ A ANALYTICKÁ CHEMIE:** katalyzátory, elektrolyty, selektivní antibiotika, borany, charakterizace látek (NMR, MS, HPLC, GC, FTIR)
 - ORGANICKÁ CHEMIE A TECHNOLOGIE:** flow-chemie, syntézy farmaceutik, chirální separace, krystalografie, pevnofázová chemie
 - TRANSPORTNÍ JEVY:** granulární materiály a prášky, mletí, míchání, separační procesy, membrány, simulace procesů, chemicko-inženýrské výpočty
 - DIDAKTIKA A VZDĚLÁVÁNÍ:** školení zaměstnanců, popularizace chemie, AI ve výuce
- Pedagogická činnost**
- Příprava vysokoškolsky vzdělaných odborníků s chemickým zaměřením s přímou vazbou na region, kteří budou ochotní setrvat v severozápadních Čechách i po studiích
- Bakalářské studijní programy:**
2020: Chemie se zaměřením na vzdělávání
2025: Aplikovaná chemie
- Magisterské studijní programy:**
2020: Učitelství chemie pro střední školy
2014: Analytická chemie životního prostředí a toxikologie (společně s FZP UJEP)
2023: Aplikovaná chemie
- 6.
7. **Pedagogická činnost**
- Bakalářský studijní program
Aplikovaná chemie - struktura
- ODBOBNÝ ZÁKLAD:**
- Všechny oblasti chemie (organická, anorganická, analytická, fyzikální)
 - Instrumentální metody analýzy
 - 200+ hodin laboratorních cvičení
- PRO PRŮMYSL KLÍČOVÉ PŘEDMĚTY:**
- Chemické inženýrství
 - Průmyslová chemie
 - Zařízení v chemickém průmyslu
 - Bilanční výpočty
 - Chemické technologie v praxi
- PRAXE A PROJEKTY:**
- 5 týdnů odborné praxe (2. ročník)
 - Bakalářská práce
 - Exkurze do provozů
- Pedagogická činnost**
- Magisterský studijní program
Aplikovaná chemie
- Společný základ
+
Dvě specializace
- Struktura studia**
- SPOLEČNÝ ZÁKLAD:**
- Pokročilé chemické disciplíny** - anorganická, organická, fyzikální chemie, chemické inženýrství
 - Praktické projekty** - semestrální projekt, 3 týdny praxe, diplomová práce
 - Profesní kompetence** - odborná angličtina, prezentace výzkumu
- 8.
9. **Pedagogická činnost**
- Magisterský studijní program
Aplikovaná chemie
- Společný základ
+
Dvě specializace
- Struktura studia**
- SPECIALIZACE 1 - Syntéza, technologie a analýza chemických látek a materiálů:**
- Metody charakterizace látek a materiálů
 - Syntézy a izolace
 - Validace analytických metod
 - Nanomateriály, koordinační a makromolekulární chemie
- Pedagogická činnost**
- Magisterský studijní program
Aplikovaná chemie
- Společný základ
+
Dvě specializace
- Struktura studia**
- SPECIALIZACE 2: Modelování procesů a zařízení**
- Základ:** Molekulární dynamika, transportní jevy, statistická fyzika, programování
 - Student volí směr:**
 - Molekulární** - modelování na úrovni atomů
 - Procesní** - modelování zařízení, optimalizace průmyslových procesů
- 10.
11. **Možnosti spolupráce**
- Kontakt:**
Jaromír Havlica
jaromir.havlica@ujep.cz
- Pasteurova 3632/15,
400 96 Ústí nad Labem
- STUDENTI:**
- Praxe: 5 týdnů (Bc.) / 3 týdny (Mgr.)
 - Bakalářské práce
 - Diplomové práce
 - Semestrální projekty
- VÝZKUM A SLUŽBY:**
- Využití našich přístrojů a laboratoří
 - Společné výzkumné projekty
 - Smluvní výzkum
 - Analýzy a charakterizace
- VZDĚLÁVÁNÍ:**
- Školení vašich zaměstnanců
 - Účast odborníků z praxe ve výuce
 - Exkurze studentů do vašich provozů
- Kontakt:**
Jaromír Havlica
jaromir.havlica@ujep.cz
- Pasteurova 3632/15,
400 96 Ústí nad Labem
12. **Děkuji za pozornost**



Pavel Kuráš

1.

Název SP

Udržitelnost obnovitelných zdrojů surovin „UOZS“

„Podpora zelených dovedností a udržitelnosti na vysokých školách“
7.4 NPO pro oblast vysokých škol pro roky 2023 – 2025.

(P. Kuráš a kol.)

Nový bakalářský studijní program na UJEP

Témata z oblasti:
Zelených technologií, chemie a materiálů (pod garancí FŽP)
Biologie (pod garancí PFF)
Zelené energetiky (pod garancí FSI).

2.

Cíle studia a specifika SP UOZS

- Příprava odborníků pro návrh odolných a udržitelných řešení oběhového hospodářství dle Strategického rámce „Cirkulární Česko 2040“.
- Absolventi zvládnou interdisciplinárně řešit dekarbonizaci a uhlíkovou neutralitu do roku 2050 a vytvářet podklady pro volbu technologických, materiálových a energetických nástrojů zelené transformace.
- První bakalářský program UJEP s výrazným propojením FŽP, PFF a FSI, zajišťující silné synergické efekty.
- Koncipován s ohledem na navazující magisterské obory polytechnických fakult.
- Do výuky se zapojují externí odborníci z průmyslu, veřejné správy a institucí (exkurze, seminární a bakalářské práce, stáže).

3.

Profil studenta SP UOZS

- Znalosti přírodně-technických věd k pochopení principů oběhového a odpadového hospodářství, moderních „zelených technologií“ a udržitelných systémů v energetice.
- Znalosti pro posuzování znečištění a ochranu ŽP formou interdisciplinární výuky napříč chemickými a fyzikálními disciplínami.
- Dovednosti charakterizace materiálů pro aplikace v oběhovém a odpadovém hospodářství, energetice a environmentálních technologiích; základy biotechnologií.
- Praktické zkušenosti v laboratoři i terénu.
- Základní znalosti legislativy a administrativních nástrojů pro ochranu ŽP a oběhové hospodářství dle plánu „Cirkulární Česko“.
- Znalosti biotických složek ŽP.
- Rozvoj „soft-skills“: kritické hodnocení, mezioborová komunikace, přenos výsledků výzkumu do praxe, kreativní myšlení a kritické využívání AI nástrojů.
- Schopnost kritické analýzy a prezentace dat.

4.

Uplatnitelnost studenta SP UOZS na trhu práce

- Technici a výzkumní pracovníci v průmyslových podnicích chemického a energetického zaměření, výzkumných podnicích nebo jako konzultanti v privátním sektoru v oblasti zelené transformace.
- Odborní pracovníci ve státní správě a samosprávě (na městských, obecních či krajských úřadech, či ministerstvech) a resortních institucích (Česká inspekce ŽP).
- Budou připraveni k navazujícímu studiu v programech zaměřených na oběhové a odpadové hospodářství, environmentální technologie, životní prostředí, energetiku a příbuzné SP, a to vše v rámci polytechnických fakult UJEP (FŽP, PFF, FSI).
- V rámci SP budou nabízeny odborné a certifikované kurzy, které budou zvyšovat konkurenceschopnost absolventů SP na trhu práce.

5.

B-IIa – Studijní plány a návrh témat (bakalářské a magisterské studijní programy)		Udržitelnost obnovitelných zdrojů surovin					
Označení studijního plánu		Povinné předměty					
Název předmětu	rozsa	zpracov	počet kreditů	vytvářející	imp. učebn.	prakt. základ	
Zelená legislativa	2zp	Zp, Zk	5	Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráš (přednášející 50 %), Ing. Tomáš Lank (přednášející 20 %), Ing. Ivan Souček Ing (přednášející 15 %), Ing. Lukáš Gil (přednášející 15 %)	1/2	PZ	
Chemické principy a mechanismy	2zp+2nc	Zk	5	Ing. Daniel Blásek, Ph.D. (přednášející 90 %), Ing. Sylvie Křížemská, Ph.D. (přednášející 10 %)	1/2	ZT	
Aplikované výpočty	2zp+2nc	Zp, Zk	5	Mgr. Ing. Petr Novák (přednášející 60 %), Mgr. Lucie Lešatková (přednášející 40 %)	1/2		
Biologické minimum I	2zp+13c+13i	Zk	6	doc. Ing. Josef Trgl, Ph.D. (přednášející 50 %), Mgr. Michal Holec, Ph.D. (přednášející 30 %), Mgr. Dana Holcová, Ph.D. (cvičící 100 %), Mgr. Bc. Nela Kubová, Ph.D. (přednášející 20 %)	1/2		
Základní laboratorní techniky a práce v terénu	3i	Zp	4	Ing. Tadeáš Riley Wang, Ph.D. (laborant 100 %)	1/2		
Základní technologie	2p	Zk	3	doc. Ing. Pavel Kyseněk, Ph.D. (přednášející 100 %)	1/2		
Chemické výpočty	13c	Zp	4	Ing. Zuzana Petrásová, Ph.D. (cvičící 100 %)	1/2		
Energetika v ŽP	13p+13c	Zp	3	doc. Ing. Janoslav Špalek, Ph.D. (přednášející 70 %), Ing. Bc. Vladislav Štáfl, Ph.D. (přednášející 30 %)	1/1		
Základy environmentálních dějů	13p+2nc	Zp, Zk	6	Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráš (přednášející 100 %), Mgr. Jakub Jádern, Ph.D. (cvičící 100 %)	1/1	ZT	
Anorganická chemie kritických prvků a strategických surovin	2zp+13c	Zp, Zk	6	doc. Ing. Jiří Orava, Ph.D. (přednášející 80 %), Ing. Anna Kanišová, Ph.D. (přednášející 20 %), Ing. Daniel Blásek, Ph.D. (cvičící 80 %)	1/1	ZT	
Oběhové hospodářství	2zp+13c+13i	Zk	7	prof. Dr. Ing. Martin Kuba (přednášející 50 %), Ing. Tomáš Lank (přednášející 25 %), cvičící 75 %, exkurze 100 %), Ing. Kateřina Kajánková, Ph.D. (přednášející 25 %, cvičící 25 %)	1/1	PZ	
Praxe ve fungování OH	65c	Zp	3	Ing. Tomáš Lank (vede exkurze 100 %)	1/1		

6.

Současný stav přípravy SP UOZS

2. ročník

Základy moderních biotechnologií	2zp	Zk	Mgr. Jan Malý, Ph.D. (přednášející 40%), Ing. Stanislav Vávrový, Ph.D. (přednášející 15%), Mgr. Olga Sebestová Janoušková, Ph.D. (přednášející 15%), Doc. RNDr. Milan Gryndler, CSc. (přednášející 15%), Mgr. Hana Auer Maláková, Ph.D. (přednášející 15%)	ZL		
Laboratorně anorganické chemie	52i	Zp	4	RNDr. Václav Šeda Ph.D. (laborant 50 %), Ing. Ivana Kadlecová (laborant 50 %), dokorant	Z/2	
Aktuální výzev z praxe	2zp	Zp	2	Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráš (přednášející 50 %), jednotliví zájemci firm	Z/2	
Základy organické chemie	2zp+13c	Zp, Zk		RNDr. Thi Thu Haung Nguyen, Ph.D. (přednášející 100 %)	Z/2	
Čištění vod a ozvodň, sekundární využití odpadů čištění ve výrobě a energetice	2zp	Zk	4	doc. Ing. Pavel Kyseněk, Ph.D. (přednášející 30 %), doc. Ing. Janoslav Špalek, Ph.D. (přednášející 20 %), Ing. Slavomír Adamec (přednášející 20 %), Ing. Tomáš Lank (přednášející 15 %), RNDr. Vojtěch Přibáček, Ph.D. (přednášející 15 %)	Z/2	PZ
Aktuální témata v oběhovém hospodářství	2nc	Zp	3	Ing. Tomáš Lank (cvičící 25 %), Ing. Kateřina Kajánková, Ph.D. (cvičící 25 %), Ing. Daniel Blásek, Ph.D. (cvičící 25 %), doc. Ing. Jiří Orava, Ph.D. (cvičící 25 %)	Z/2	
Energetické využití odpadů, paliv a biomasy	2zp+13c	Zp	5	Mgr. Ing. Vít Klein, Ph.D. (přednášející 100 %, cvičící 100 %)	Z/2	
Laboratorně organické chemie	52i	Zp	4	RNDr. Thi Thu Haung Nguyen, Ph.D. (laborant 100 %)	Z/1	
Bilanzní výpočty	3nc	Zp	3	Doc. Ing. Janomir Havlica, Ph.D. (cvičící 100 %)	Z/1	
Základy monitorování tlaků v ŽP a průmyslu	2zp+3i	Zp, Zk	5	Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráš (přednášející 80 %), Ing. Lucie Oravová, PhD (přednášející 100 %), Ing. Ivana Buchánková, Ph.D. (přednášející 100 %)	Z/1	ZT
Cirkulární chemie	2zp+3i	Zp, Zk		Ing. Lucie Oravová, Ph.D. (přednášející 30 %), Doc. Dr. Ing. Pavel Kuráš (přednášející 30 %), Bude nominován – v jednání (laborant 40 %), Ing. Ivana Buchánková (laborant 40 %), Ph.D. Dr. Janoslav Keck (laborant 20 %)	Z/1	PZ
Biomateriály	13p	Zk		Mgr. Jan Malý, Ph.D. (přednášející 40 %), Dominika Wöbel, Ph.D. (přednášející 30 %), Mgr. Olga Janoušková Sebestová, Ph.D. (přednášející 30 %)	Z/1	
Seminář k RPI	13p	Zp		Curant programu + vedoucí práce	Z/1	
Odborná praxe	2 týdny	Zp		Curant programu + vedoucí katedry	Z/1	
Life cycle assessment	13p+13c	Zp		Kateřina Boonen, MSc. (přednášející 100 %)	Z/1	

7.

Současný stav SP UOZS

3. ročník

Charakterizace materiálů pro ŽP	26p	Zk		doc. Ing. Jiří Orava, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Anna Knauslová, Ph.D. (přednášející 40 %), Ing. Daniel Blůžek, Ph.D. (přednášející 10 %)	3/2	ZT
Laboratorní analýzy materiálů	24i+8e	Zp		Ing. Bc. Anna Knauslová, Ph.D. (laboratorně 40 %), doc. Ing. Jiří Orava, Ph.D. (laboratorně 10 %), RNDr. Petr Rýsánek, Ph.D. (laboratorně 5 %), Ing. Slavomír Adamec (laboratorně 5 %), Ing. Jakub Ederer (laboratorně 5 %), doc. Ing. Jaromír Cais, Ph.D. (laboratorně 35 %), Ing. Daniel Blůžek, Ph.D. (vede exkurzi 100 %)	3/2	
Statistika	13p+26c	Zp, Zk	4	Ing. Jan Popelka, Ph.D. (přednášející 100 %)	3/2	
Seminář k BP II	13p	Zp		Garant programu + vedoucí práce	3/2	
Podnikový ekolog I	26p+13c+13e	Zp	3	Ing. Katarína Kajánková, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Tomáš Lank (přednášející 50 %)	3/2	
Podnikový ekolog II	26p+13c+13e	Zk	3	Ing. Katarína Kajánková, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Tomáš Lank (přednášející 50 %)	3/1	
Seminář k BP III	13p	Zp		Garant programu + vedoucí práce	3/1	

8.

Současný stav přípravy SP UOZS**Volitelné předměty**

Povinná volitelné předměty						
Ekologie	26p+13c	Zp, Zk	5	Mgr. Michal Holec, Ph.D. (přednášející 70 %), Mgr. Diana Holcová, Ph.D. (přednášející 30 %)	1/1	
Elements of AI	39c	Zp	3	Mgr. Michaela Liebertová, Ph.D. (cvičící 100 %)	1/2	
Aparáty v chemickém inženýrství a průmyslu	26p+26c	Zk	6	Doc. Ing. Jaromír Havlica, Ph.D. (přednášející 50 %), Ing. Petr Stanovský, Ph.D. (přednášející 50 %, cvičící 100 %)	2/2	
Management ŽP	26p+13c	Zk	4	Ing. Jan Macháček, Ph.D. (přednášející 100 %), Ing. Jakub Vosátka (cvičící 100 %)	2/2	
Základy makromolekulární chemie	26p	Zp, Zk	3	doc. Ing. Jaromír Lederer, CSc. (přednášející 80 %), Ing. Josef Šimek, Ph.D. (přednášející 20 %)	2/1	
Analýza rizik	13p+13c	Zp, Zk	3	Prof. Dr. Ing. Martin Kubal		
Informační systémy v ochraně ŽP	13p+13c	Zp, Zk	3	Prof. Dr. Ing. Martin Kubal		
Nefinanční reporting	26p+13c	Zp+Zk	4	Ing. Katarína Kajánková, Ph.D.		

9.

Současný stav SP UOZS**Klíčové kroky akreditačního procesu****Časová osa akreditačního procesu****1. leden – červen 2025: Finalizace akreditační dokumentace**

Během prvního pololetí roku 2025 probíhá intenzivní dokončování a doladování podkladů pro akreditační žádost.

5. února 2025: Schválení žádosti Radou pro vnitřní hodnocení UJEP

Žádost je projednána a schválena Radou pro vnitřní hodnocení UJEP, zároveň jsou zapracovány připomínky.

19. února 2025: Odeslání žádosti na NAÚ

Po zapracování připomínek je oficiální žádost o akreditaci odeslána Národnímu akreditačnímu úřadu.

10.

Současný stav SP UOZS**Klíčové kroky akreditačního procesu****Časová osa akreditačního procesu****9. května 2025****Potvrzení NAÚ o nashromáždění podkladů**

Národní akreditační úřad potvrzuje, že obdržel a shromáždil všechny potřebné podklady.

19. června 2025**Udělení akreditace**

Studijní program získává akreditaci na dobu 5 let.

11.

Současný stav SP UOZS**Spolupráce s aplikační sférou****Uzavření memoranda o spolupráci:**

- ČEZ
- Orlen Unipetrol RPA
- ORGREZ
- Okresní hospodářská komora Chomutov
- Jednání se Spolkem pro dekarbonizaci (CO2).

12.

Současný stav SP UOZS**Cíle a přínosy SP UOZS**

- Výchova odborníků pro zelenou transformaci průmyslu a společnosti.
- Interdisciplinární vzdělání napříč řEP, PFF a FSI.
- Schopnost komplexně řešit dekarbonizaci a uhlíkovou neutralitu do roku 2050.

13.

Současný stav SP UOZS**Další kroky**

- Zahájení přijímacího řízení pro AR 2026/2027.
- Pokračování spolupráce s aplikační sférou.
- Domluvat konkrétní podobu odborných exkurzí, stáží a zapojení externích odborníků.



14.

Děkuji za pozornost

Fakulta životního prostředí UJEP

P. Kuráň a kol.





Veronika Krausová

1.

Nejdříve student, poté jeden z nás...

Tréninkové centrum - ORLEN UNIPETROL RPA

Veronika Krausová 2025

2.

Skupina ORLEN Unipetrol - hlavní přehled

Největší rafinářská a petrochemická společnost v Česku	Jediný zpracovatel ropy v České republice	Výrobce a distributor paliv a petrochemických produktů	Provozovatel čerpacích stanic v Česku, Maďarsku a na Slovensku	Od 2005 součást nadnárodní skupiny ORLEN
--	---	--	--	--

3.



4.

Za jakým účelem vzniklo Tréninkové centrum?

Generační obměna Zajištění personálních náhrad na výrobních a podpůrných jednotkách	Rekvalifikace Teoretická a praktická příprava operátorů pro budoucí zaměstnání	Nastavení operátorské disciplíny - Zaměření na bezpečnost práce a požární ochranu - Eliminace neperspektivních zaměstnanců již během výcviku
Litvinov	Kralupy nad Vltavou	Neratovice

5.

Tak jde čas...

2022	2022	2023	2024	2025
Operátorský tréninkový simulátor	Tréninkové centrum Spolana	Střediskové práce partnerských firem v TC	Otevření Vystavy o historii Chemparku v Žaluzi	Paměť demonstrační jednotka
Problém bezpečnostní poligon	Multiskilling	Exkurze a Záložkové dny	Zahájení praktického tréninku na Cvičné jednotce a Destilaci	Rekonstrukce stavby 3008 a 3809 pro využití praktické výuky
Založení Tréninkového centra pro praxi České Rafinérie	Nastupuje první skupina Operátorů	Přesun do větších prostor. Pouze teorie	Absolventský program pro zajištění specializovaných pozic do výroby	Sloužení Tréninkových center Unipetrol a České Rafinérie

6.

O jaké další činnosti se rozrostlo...

Nábor Operátorů	Výrobní jednotky - spolupráce	Muzeum
Příprava Operátorů	Interní lektori	Školy
Kompetenční systém a Provozní způsobilost	Akce	Exkurze

7.



ORLEN

ORLEN UNIPETROL

7

8.

PARNÍ JEDNOTKA

- Seznámení se všemi vlastnostmi a parametry vodní páry.
- Popis parního systému v areálu.
- Praktický nácvik najetí a odstavení parního systému.
- Ukázka chování vodní páry uvnitř potrubí pomocí *prosklených částí jednotky*.
- Důvody vzniku parních rázů.



ORLEN

ORLEN UNIPETROL

8

9.

VIRTUÁLNÍ REALITA

Scénáře:

- Příprava a start čerpadel
- Najíždění a manipulace s výměníky
- BOZP – požár čerpadla
- Virtuální prohlídka zařízení Cvičné jednotky

- Uživatelsky přívětivější
- Širší možnost využití



ORLEN

ORLEN UNIPETROL

9

10.

EDUKAČNÍ JEDNOTKA

- Ukázka prvku měření a regulace
- Vztahy mezi veličinami
- Detailní nastavení regulačního ventilu
- Vnitřek destilační kolony



ORLEN

ORLEN UNIPETROL

10

11.

TRVALÁ VÝSTAVA HISTORIE CHEMPARKU

- Ukázka historie areálu ve 4 etapách
- Dobové fotografie, historické přístroje
- Propojení minulosti se současností
- Možnost zhlédnout několik historických filmů
- Zábavné kvízy elektronickou i papírovou formou
- Exkurze i *pro veřejnost – 31.10.2025*
- vystavachempark@orlenunipetrol.cz



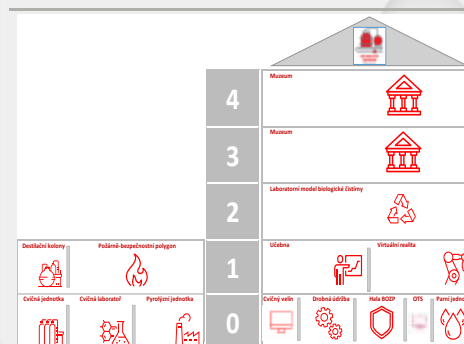
ORLEN

ORLEN UNIPETROL

11

12.

CO VŠE NAJDETE V TRÉNINKOVÉM CENTRU



ORLEN

ORLEN UNIPETROL

12

13.

Ostatní stanoviště – vnitřní



ORLEN

ORLEN UNIPETROL

13

14.

Ostatní stanoviště – venkovní



ORLEN

ORLEN UNIPETROL

14

15.



15

16.

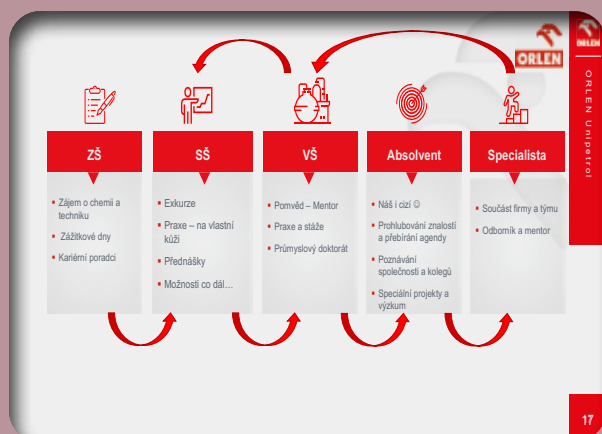
Propojení a spolupráce

- Možnosti uplatnění - Odborné poradenství - Praxe a zkušenosti ORLEN Unipetrol	- Akademická půda - Znalosti a příprava Univerzitní centrum	- Finanční podpora - Popularizace a propagace - Školy, pedagogové, studenti, zaměstnanci... Nadace ORLEN Unipetrol
--	---	---

★ STUDENTI UNIVERZITNÍHO CENTRA ★

16

17.



17

18.

Přehled stávajících aktivit

Propagace a popularizace

- Zážitkové dny pro ZŠ, SŠ, VŠ
- Přednášky a prezentace na SŠ
- Praxe SŠ – partnerské školy + MŠSCH + Gymnázium Sokolov
- Stáže + Praxe VŠ
- Exkurze v provozu
- Dny otevřených dveří na partnerských školách
- Letní brigády studentů

18

19.

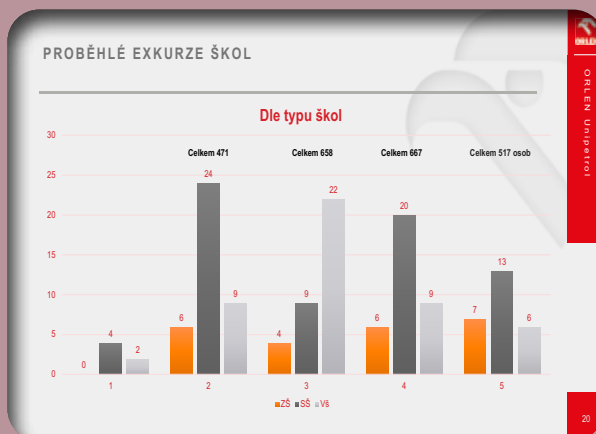
Odborné stáže a praxe ve výrobní části

Odbornost a propojení s praxí

- Délka a náročnost dle zaměření skupiny
- Student SŠ, VŠ, Absolvent, Zaměstnanec

19

20.



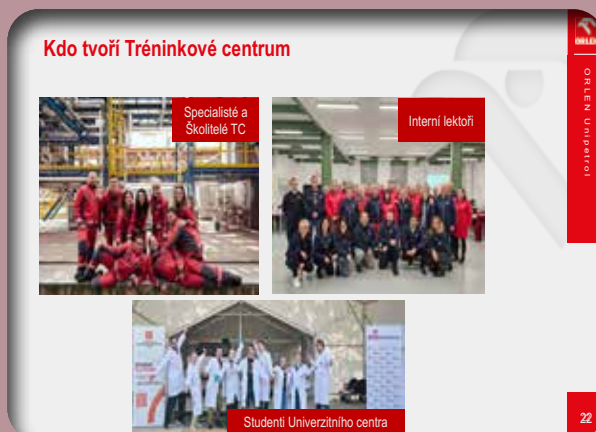
20

21.



21

22.



22



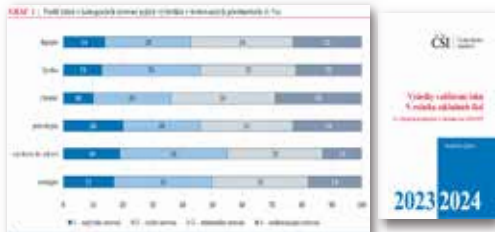
1.



3.

Jsou změny ve chemickém vzdělávání třeba?

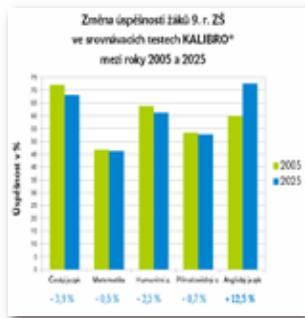
- chemie největší podíl nedostačujících úrovně výsledků (29 % žáků), celkem 16 % škol
- nejslabší výsledky žáci z ÚK
- oproti 2016/2017 zlepšení fyzika a výchova ke zdraví, zhoršení chemie, dějepisu, přírodopisu



5.

Jsou změny ve chemickém vzdělávání třeba?

- Porovnání úspěšnosti před zavedením RVP ZV (2007/2008)



Jsou změny ve chemickém vzdělávání třeba?

Výzvy vzdělávacího systému



nos, Kvalita vzdelávacieho systému, reprezentatívni vzorek populácie ČR 18 – 65 let, jún 2022

Jsou změny ve chemickém vzdělávání třeba?

Postoje žáků k chemii (Kubištko, 2016; Švendová a Kubištko, 2012; Veselý 1997,...)

- chemie je po fyzice druhý nejméně oblíbený předmět (Höffer a Svoboda, 2005)
- postoj se v průběhu studia zhoršuje (např. Osborne et al, 2003; Škoda, 2003)

Přístup k výuce chemie (PISA, Tematické šetření ČS)

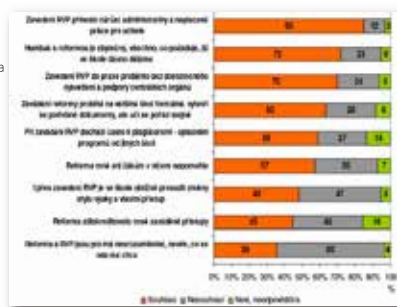
- 80 % žáků se chemii nevěnuje mimo výuku
- 70 % doma probíraných témat nesouvisí s chemií
- ve 45 % výuky není vzdělávací obsah spojován s příklady z reálného života (Novosák a kol., 2023)

Abstraktnost vzdělávacího obsahu

- dle ČŠI většina výuky na ZŠ transmisivní (výklad/přednáška)
- na ZŠ se žáci setkávají s experimentálními aktivitami 1 za měsíc a méně (Rusek et al. 2020)
- jazyková obtížnost učiva chemie na ŽŠ je nadprůměrná (Rusek et al., 2016 a 2019)
- učební materiály přeceňují symbolickou úroveň na úkor pochopení učiva žáky

Jsou změny ve chemickém vzdělávání třeba?

- dle MŠMT byla změna **jen formální**
- většina škol překlopila osnovy do ŠVP nebo opsala od jiných škol)



INENIO, Razum. Analiza předpokladů a vztahových potřeb pedagogických pracovníků pro dvakrát delší jejich pedagogickou práci. Účelů 25 a 55. Praha, 2002.



Jiří Procházka

1.

Udržitelně na škole
Naše cesta udržitelnosti – žít ji každý den

Jiří Procházka
Chemické fórum
2025

2.

Příroda a ekologie

• Žijeme v souladu s přírodou.

Malí pomocníci, velký význam pro přírodu.

Spolupráce v přírodě = udržitelnost v praxi.

3.

Čerstvost z vody, přímo do života.

HUBERT **EVŽEN**

Udržitelnost chutná i těm nejmenším.

4.

Učíme se v prostředí, které chceme chránit.

Každá hodina v přírodě posiluje vztah k udržitelnosti.

5.



I malé činy mají velký význam.

6.

Odpovědná spotřeba a solidarita

• Dáváme věcem druhý život.




7.

Energie a uhlíková stopa

• Učíme se šetřit energii.



Větrací semafor nás učí dýchat zdravě a žít udržitelně.

8.

Vzdělávání a osvěta

• Udržitelnost učíme i tvoříme.

01 Hledáme nejlepšího mladého chemika



02 Mladý zemědělec



Pořádáme soutěže, které podporují zájem o vědu a přírodu.

9.

Ukazujeme, že věda není nuda – bavíme, učíme a inspirujeme.



10.



Společně tvoříme radost z poznávání.

11.

Životní styl a komunita

• Každým krokem blíž k udržitelnému světu.



01 Týden pěšky do školy, krokoměrové výzvy

02 Den otevřených dveří

03 Zahradnický ples

12.

Na naší škole není udržitelnost jen pojem, ale každodenní život.

Děkují za pozornost!



www.soslovo.cz



Jan Rottenborn

1.



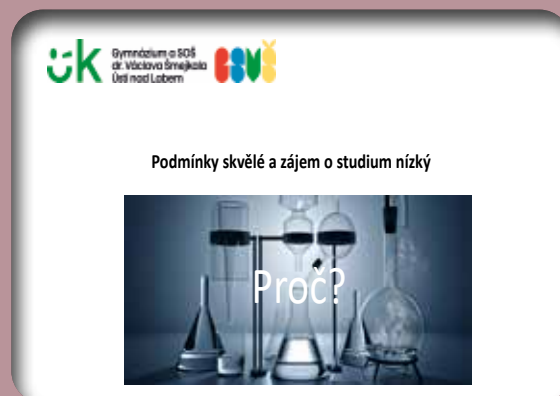
2.



3.



4.



5.



6.



7.

**Společenské vnímání a image chemie**

Chemie je často spojována s „nebezpečím“, toxickými látkami či průmyslovým znečištěním. Na rozdíl od biologie (spojené se zdravím) či IT (spojené s moderními technologiemi) působí chemie méně „cool“ nebo perspektivně.



8.

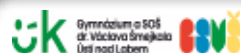
**Kariérní perspektivy**

Studenti mají pocit, že uplatnění v chemii je omezené, špatně placené nebo jen v průmyslu a laboratořích.

Mnozí nevidí přímou cestu k atraktivní a finančně zajímavé kariéře.



9.

**Motivace a osobní zkušenost**

Slabá zkušenost se zajímavými experimenty v dětství a na základní škole.

Nedostatek popularizace vědy (na rozdíl od astronomie, biologie nebo IT, kde existuje více populárních médií a osobností).



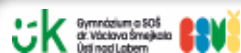
10.

**Strach a předsudky**

„Chemofobie“ – odpor vůči látkám a procesům označovaným jako „chemické“.



11.



Jak Dál?

12.

**Zatraktivnění výuky ve škole**

Experimenty a pokusy – vizuálně atraktivní (barevné reakce, světélkování...)

Propojení s každodenním životem – chemie v jídle, kosmetice, sportu, lékařství ...

Projektová výuka – místo memorování zapojit studenty do řešení reálných problémů

Digitální technologie – simulace, virtuální laboratoře, 3D modely molekul.

13.

**Role učitelů**

Učitel jako „průvodce objevováním“, ne jen zdroj faktů.

Didaktické kurzy a podpora učitelů, aby měli přístup k moderním metodám a pomůckám.

Výměna dobré praxe mezi školami (chemické kluby, otevřené laboratoře).

14.

**Popularizace chemie**

Popularizační akce: dny otevřených dveří, Noc vědců, Science show...

Média a sociální sítě: popularizátoři na YouTube/TikToku.

Chemie a aktuální témata: vysvětlovat roli chemie při vývoji vakcín, baterií do elektromobilů, nových materiálů.

15.

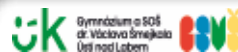
**Propojení se světem práce**

Prezentovat uplatnění: farmacie, biotechnologie, potravinářství, energetika, ekologie.

Spolupráce škol s firmami – stáže, exkurze, společné projekty.

Zdůraznit, že chemici nejsou jen „v laboratoři“, ale také ve výzkumu, managementu, vývoji technologií či podnikání.

16.

**Emoční a společenský rozměr**

• Ukázat, jak chemie pomáhá řešit globální výzvy – změna klimatu, znečištění, nové léky.

• Podpořit „zelenou chemii“ a udržitelné technologie, které studenty motivují

• Zbořit mýtus, že „chemie = něco špatného“ → ukázat, že chemie je všude kolem nás a je to věda, která zlepšuje kvalitu života.

17.



Akce pro základní školy
Chemikem na zkoušku



19.



Biochemická laboratoř - školní minipivovar



21.



Partnerské školy



23.



Projekty



25.



Děkuji za pozornost

18.



Účast na veletrzích



20.



Chemické centrum VŠCHT



22.



Chemická sekce Asociace středních průmyslových škol České republiky



24.



Spolupráce s firmami





Metodika

Příprava vzorků

Analýza vzorků

Porovnání s legislativou



Analýza másla

- Obsah tuku + obsah vody + obsah tukuprosté sušiny
- Jodové číslo



Analýza masných výrobků

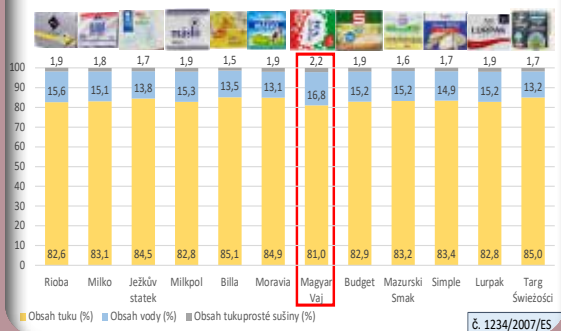
- Stanovení dusitanů



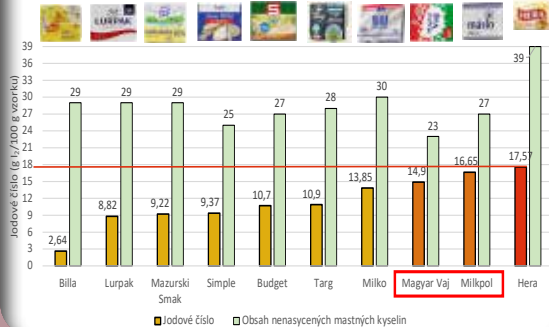
Analýza medu

- Obsah sacharózy
- Porušení medu cukernými sirupy
- Obsah vody

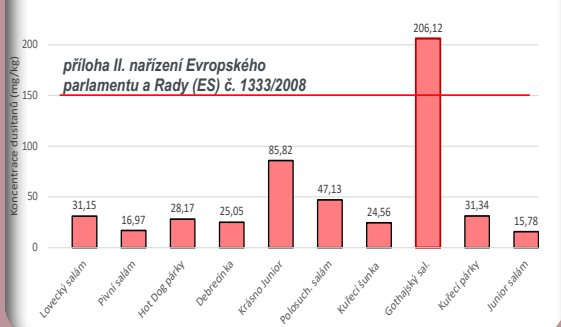
4. Výsledky – másla (tuk, voda, sušina)



5. Výsledky – másla (jodové číslo)



6. Výsledky – masné výrobky (dusitan)



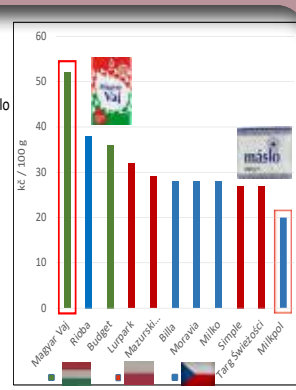
7. Výsledky – med (sacharóza, voda)

ZNAČKA/PŮVOD	Obsah sacharózy	Obsah vody (dle vyhl. 76/2003 Sb)
Včelář Senkov	✓	17 %
Slit 20 g		15,2 %
Pan Adamec		12,8 %
Medas (květový)		17,8 %
Srdce domova (květový)		15,8 %
Biophar (květový)		18,2 %
Medokomerc luční		13,6 %
Medokomerc květový		16,2 %
Medokomerc květový pastovaný		17,4 %
Žák ZŠ		16,2 %
Včelář Litomeřice		17,6 %



Závěr

- másla vyrobená v ČR dopadly nejlépe
- nejdražší máslo = nejméně kvalitní máslo
- nekvalitní výrobek zamaskován nadlimitním množstvím dusitanů
- kvalitní medy i v obchodním řetězci
- cukr místo medu dětem



Závěrečné slovo předsedy KHK Ústeckého kraje – organizátora fóra

Chemické fórum Ústeckého kraje ukázalo, že má náš region nejen silnou průmyslovou tradici, ale i velký potenciál pro budoucnost. V diskusích se opakovaně potvrdilo, že jedním z klíčových faktorů pro úspěšnou ekonomickou transformaci kraje nejsou jen technologie či investice, ale především **lidé – kvalifikovaní odborníci, kteří budou schopni tuto změnu realizovat.**

Pro Krajskou hospodářskou komoru Ústeckého kraje je proto dlouhodobou prioritou podpora **technického vzdělávání**. Realizujeme projekty zaměřené na rozvoj dovedností žáků v technických a přírodovědných oborech, a to ve spolupráci s Ústeckým krajem, školami, univerzitami i místními podniky. Zvláštní pozornost potom věnujeme chemii, která je v našem kraji jedním z nejvýznamnějších oborů a představuje základní pilíř průmyslové konkurenceschopnosti.

Naším cílem je, aby se mladí lidé nebáli vstoupit do technických oborů, aby v nich viděli příležitost, perspektivu a prestiž. Úkolem nás všech – podnikatelů,

pedagogů i veřejné správy – je ukazovat chemii a techniku v jejich moderní a atraktivní podobě. Jen tak si zajistíme, že v našem regionu zůstanou ti nejlepší.

Chemické fórum je v tomto směru výbornou pracovní platformou, která inspiruje firmy, školy a samosprávu k novým projektům a spojuje všechny, kteří mají zájem o budoucnost regionu. Díky své konstruktivní atmosféře potom přináší zcela konkrétní výsledky. Závěrem bych chtěl vyzvat všechny naše partnery – školy, firmy i instituce – abychom **společně pokračovali v popularizaci chemie a technických oborů.** Jen vzájemnou spoluprací dokážeme posunout Ústecký kraj vpřed a vytvořit prostředí, kde vzdělání, průmysl i inovace tvoří hospodářskou prosperitu kraje.

Ing. František Jochman, LL.M.
předseda KHK ÚK



Ing. František Jochman, LL.M.



Palivo na cestě k udržitelnosti



inzerce

HVO100 Diesel



- Snížení emisí CO₂ až o 90 %
- Z čistě obnovitelných zdrojů
- Kompatibilní s většinou naftových motorů*
- Neomezená mísitelnost s běžnou naftou

*Ověřte, zda je pro vaše vozidlo schváleno použití HVO100.

HVO¹⁰⁰
DIESEL