

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2022

ORGANIZÁTOŘI



Ústecký kraj



ZÁŠTITY



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Ministerstvo životního prostředí

PARTNEŘI



INOVAČNÍ CENTRUM
ÚSTECKÉHO KRAJE



TEMA **SPECIÁL**



SPECIÁL

Okresní
hospodářské
komory
Most

OHK Most

ROČNÍK 17 / VYDÁNÍ 92 / LISTOPAD 2022

technika | ekonomika | marketing | aktuality



ČISTÁ
ENERGIE
ZÍTŘKA ●●●●



České lithium pro čistou energii Cínovec



GEOMET

České Lithium pro Čistou Energii
Czech Lithium for Clean Energy

OBSAH

TEMA
technika | ekonomika | marketing | aktuality

vydává: Okresní hospodářská komora Most,
tř. Budovatelů 2531, 434 01 Most, tel.: 417 637 404,
email: imp@ohk-most.cz, www.ohk-most.cz
IČ: 48290661

Redakční rada:

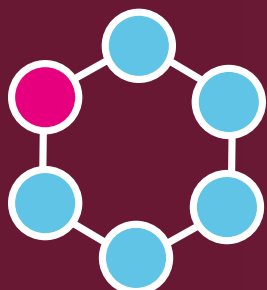
vedoucí redakce: Petr Matoušek
předseda redakční rady: Ing. Jiřina Pečnerová
členové: Ing. Jiří Vích, MBA, Monika Rosová
sazba a tisk: TISKÁRNA K&B s. r. o., čtvrtletník
náklad: 300 výtisků, povolení MK ČR E 16676
Distribuci zajišťuje A.L.L. production, spol. s r.o.
Neoznačené fotografie: úřad OHK Most

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

- Schiller – Úvodní slovo hejtmana ÚK – pořadatele CHFÚK 2022 **6**
- Lederer – Úvodní slovo moderátora **7**
- Wichterle – Uhlíkově neutrální průmysl **8–12**
- Souček – Obnovitelné zdroje a budoucnost fosilních zdrojů pro chemický průmysl **13–14**
- Hájek – Chemická recyklace plastů pyrolýzou – cesta k cirkularitě **15**
- Loubal – Recyklace odpadních vod ve SPOLCHEMII **16–17**
- Anděl – Vedlejší energetické produkty – strategická surovina zítřka **18–19**
- Hanzl – Těžba a zpracování lithia na Cínovci **22–23**
- Londesborough – The importance of chemistry to life **24–25**
- Jahoda – Příležitosti a možnosti zážitkového vzdělávání v chemickém průmyslu **26–27**
- Hajnová – Spolupráce se školami **28–29**
- Šmídl – Jak učíme chemii u nás? **30**
- Bůžek – Výuka chemie na Fakultě životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně **31–34**
- Hrabal – Spolupráce Scholy Humanitas s ORLEN UniCRE **35–36**
- Zemánek – Závěrečné slovo zástupce organizátora – KHK ÚK **38**

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





CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2022

Jménem Ústeckého kraje a Krajské hospodářské komory Ústeckého kraje
si dovoluujeme pozvat na akci

Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

zaměřené na téma:

**Spolehlivé fungování chemie jako základ budoucí prosperity
Ústeckého kraje (aneb bez chemie to nepůjde),**

které se koná dne

6. října 2022

v prostorách Inovačního centra Ústeckého kraje
Velká Hradební 2800, Ústí nad Labem

Registrace na: www.forumusteckykraj.cz
Účast na akci je bez poplatku.

ORGANIZÁTOŘI



ZÁŠTITY



Ministerstvo životního prostředí

PARTNEŘI



INOVAČNÍ CENTRUM
ÚSTECKÉHO KRAJE

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM

SVAZ CHEMICKÉHO
PRŮMYSLU ČR

CHEMIE
POMÁHÁ



Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

Termín: 6. října 2022

Motto: *Spolehlivé fungování chemie jako základ budoucí prosperity Ústeckého kraje (aneb bez chemie to nepůjde)*

PROGRAM

	Prezence účastníků	7:30 – 8:30
J. Schiller	Úvodní slovo hejtmána Ústeckého kraje	8:30

I. BLOK: Chemie a Green Deal v Ústeckém kraji (aneb co nás čeká a nemine)

K. Wichterle:	Uhlíkově neutrální průmysl	8:40
I. Souček:	Obnovitelné zdroje a budoucnost fosilních zdrojů pro chemický průmysl	9:00
Panelová diskuze		9:20 – 9:40

II. BLOK: Suroviny a cirkulární ekonomika v kontextu chemické recyklace (aneb chemií k nulovému znečištění životního prostředí)

F. Jochman:	Klíčové aktivity transformace Ústeckého kraje	9:40
J. Hájek:	Chemická recyklace odpadních plastů – stav a perspektivy	9:55
T. Loubal:	Recyklace odpadních vod ve Spolchemii	10:10
Panelová diskuze		10:25 – 10:45

PŘESTÁVKA na občerstvení		10:45 – 11:05
---------------------------------	--	----------------------

III. BLOK: Strategické kovy v Ústeckém kraji (aneb poklady pod zemí)

L. Anděl:	Vedlejší energetické produkty – strategická surovina zítřka	11:05
D. Bergman; R. Pavlík:	Těžba a zpracování Lithia v Ústeckém kraji (ČEZ, a.s.)	11:20
Panelová diskuze		11:35 – 11:55

IV. BLOK: Vzdělávání a popularizace (aneb bez vzdělání končíme)

M. Londesborough:	The importance of chemistry to life	11:55
T. Herink; M. Jahoda:	Propojení firem se školami – příklad ORLEN Unipetrol	12:15
P. Hajnová:	Spolupráce se školami v Lovochemii	12:30
M. Šmídl; P. Kuráň:	„Jak učíme chemii u nás“	12:45
J. Hrabal:	Příklad spolupráce střední školy s průmyslovým partnerem (student Scholy Humanitas)	13:05
Panelová diskuze		13:20 – 13:40

ZÁVĚR		13:40
--------------	--	--------------

Úvodní slovo hejtmana Ústeckého kraje – pořadatele CHFÚK 2022



Vážené čtenářky, vážení čtenáři, příznivci odborného časopisu TEMA i chemického průmyslu, v rukou držíte speciální vydání věnované letošnímu ročníku Chemického fóra Ústeckého kraje, které

dokumentuje myšlenky a závěry odborné konference a dělá tak za ní pomyslnou tečku. Za obsahovou přípravu, zajištění programu a organizaci patří opětovně poděkování odborným garantům Krajské hospodářské komoře Ústeckého kraje a Okresní hospodářské komoře Most.

Novinkou letošního ročníku byl přímý přenos programu odborné diskusní platformy prostřednictvím sociální sítě YouTube, kde lze zpětně zhlédnout i její celý záznam. Hostitelem konference se stalo Inovační centrum Ústeckého kraje v Ústí nad Labem a podařilo se nám získat opětovně několik prestižních osobních záštit. Konkrétně se letošní ročník uskutečnil pod záštitou Ministerstva životního prostředí, Ministerstva průmyslu a obchodu i Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy.

Chemie a energetika mají v Ústeckém kraji silnou a bohatou tradici. Ústecký kraj proto zaslouženě označujeme a vnímáme jako chemické srdce České republiky. Jednou ze současných priorit nás všech je pomoci posílit energetickou a surovinovou bezpečnost celé Evropy, a tím zastavit rostoucí ceny energií a všech dalších komodit. To znamená co nejrychleji umožnit širší využívání obnovitelných zdrojů energie, usnadnit transparentní čerpání dotačních titulů, posílit interakci orgánů veřejné správy, podniků i vzdělávacích institucí, zaměřit se na vědu, výzkum, vývoj a také podpořit přeshraniční spojení evropských energetických, chemických a dopravních uzlů. Ústecký kraj je jednoznačně jedním z nich.

Právě posílení součinnosti v chemii, energetice a dopravě je pro Ústecký kraj klíčové. Propojení těchto tří odvětví, například rozvojem vodíkové ekonomiky a zpracováním lithia pro elektromobilitu, představuje příležitost pro modernizaci průmyslové výroby a vytvoření nových pracovních míst v utlumovaném uhelném průmyslu.

Víme, že se potýkáte se strmým nárůstem cen energií, vstupů do chemických výrob i surovin, s nedostatkem kvalitních zaměstnanců zejména z technických oborů, s nadměrnou a zdlouhavou byrokracií při žádostech o čerpání dotačních titulů a při žádostech o povolení výstavby nových inovativních technologií. Proto jsme tady. Naše úloha za Ústecký kraj je aktivně vyvolávat diskuzi, nabídnout Vám platformu, kde se můžeme domluvit na dalších konkrétních krocích.

V souvislosti s válkou na Ukrajině, energetickou krizí, inflací a závazky tzv. Green Dealu potřebujeme jednat rychle. Za Ústecký kraj si to uvědomujeme a současně víme, že každá krize představuje i příležitost. Jsme připraveni udělat maximum, abychom vám, a tím i celému našemu kraji, pomohli.

Přeji vám příjemné chvíle strávené při čtení tohoto speciálního vydání k letošnímu ročníku Chemického fóra Ústeckého kraje.

Ing. Jan Schiller
hejtman Ústeckého kraje



(Chemické) fórum Ústeckého kraje – jak a co dále?



Chemické a energetické fórum, podnikatelské fórum, vodíkové fórum – je toho hodně, že. Přitom je zřejmé, že tyto akce pojednávají z různých hledisek a pozic jedno obecné a nanejvýš aktuální téma, a to důsledky změny klimatu (oteplování Země), promítnuté do reálného a ekonomického života obyvatel. Navykli jsme si této zásadní změně v rozvoji společnosti říkat dekarbonizace (jako bychom zapomněli, že je uhlík základem života na Zemi). Říkejme tedy raději, že jde o zásadní omezování produkce skleníkových plynů, tedy látek, jejichž pomalu rostoucí koncentrace v ovzduší přispívá k pomalému, zato stálému ohřívání planety. Pro pořádek raději doplníme čísla. Koncentrace obávaného oxidu uhličitého v atmosféře činí dnes 0,04 % a obávaný ohřev planety je na úrovni 1,5–2 °C do konce století. Nicméně, vstoupili jsme do doby dekarbonizační. Nejedná se dnes již pouze o dekarbonizaci průmyslu nebo některého samostatného odvětví, ale o postupnou transformaci našeho dosavadního stylu života, který byl až donedávna charakterizován dostatkem energie a jen nepozorovatelnými změnami klimatu, kdy nás tedy koncentrace CO₂ nechávala lhostejnými.

Pro mnoho zemí je výroba energií a vodíku z obnovitelných zdrojů (vítr, slunce) dokonce již dnes ekonomicky výhodnější, než je naše evropská praxe, totiž parní reforming metanu nebo parciální oxidace ropných zbytků. Proto se nám zdá, že úsilí o obnovitelnou elektrifikaci průmyslu a domácností je nepřijemný výmysl environmentalistů a snůlků. Není tomu tak, jen to bude v takových zemích jako je naše republika obtížnější a vyžádá si to tím spíše dobrou technickou vzdělanost těch, kteří budou chtít prožít plnohodnotný život

v období příštích 30 let. Uvědomme si, že pro naši republiku jsou všechny výzvy aktuální. K nejvýznamnějším producentům CO₂ totiž patří vše, co u nás provozujeme. Jde samozřejmě především (a viditelně) o dopravu, obdobnou zátěž oxidem uhličitým však představuje energetika, výroba oceli, cementu, plastů a syntetických hnojiv na bázi amoniaku. Proto se tvrdí, že zde není místo pro stanovení priorit, nýbrž o stanovení časové osy pro postupnou dekarbonizaci těchto oblastí.

Zpět k úvodní větě. Jedno je pro naše ústecká fóra pozitivní a shodné. Je to společné setkávání hlavních hráčů v této závažné hře – odborníků a vývojářů z průmyslu, reprezentantů politického a správního řízení i zástupců veřejnosti a školství. Pokud zobecníme závazná doporučení dnes ve světě probíhajících konferencí, kolokvií a seminářů, je zde patrný zásadní imperativ. Potřebné změny nebude možné zavádět bez hladké a účinné spolupráce pozitivní politiky, kompetentního průmyslu a racionálně využívaných finančních nástrojů. Hlavní rolí průmyslu zde bude především navrhovat a realizovat technologická řešení a budovat infrastrukturu pro zavádění dekarbonizačních technologií v potřebných kapacitách. Zásadní roli, v počátku možná důležitější, má vytvořené politické prostředí. To musí, resp. mělo by:

- připravit společenskou atmosféru pro vytváření poptávky pro nízkouhlíková řešení, a to formou stanovení závazných cílů, kvót apod.,
- přijmout závazné právní předpisy zajišťující dlouhodobě jasná pravidla a jistotu pro zúčastněné hráče,
- zajistit přístup k veřejnému financování (granty, programy atd.) tak, aby bylo možné propojovat veřejné i privátní finanční zdroje,

d) zajistit stabilní národní i mezinárodní spolupráci včetně a k tomu též nutné robustní certifikační systémy.

Jaká bude role vzdělávání? Zásadní. Zjednodušeně řečeno, je nutné připravit novou generaci techniků a technologů. Půjde ovšem i o vzdělávání v obecnější rovině, které bude prostupovat všemi oblastmi života též i humanitními obory i všemi věkovými vrstvami. Jen tak bude náš průmysl, tedy základ našeho stále solidního blahobytu, takový, jaký nutně potřebujeme: **spolehlivý, udržitelný a konkurenceschopný**. Toto vše není náš tuzemský výmysl, který vyřešíme tak nějak „po česku“. Takto se bude chovat celý svět a nám zbývají zjevně pouze dvě volby. Buď cestovat do budoucnosti tímto prvotním expresem spolu s ostatními vyspělými zeměmi, anebo se dívat z lokálního osobáčku jak nám prvotní skupina mizí do dekarbonizované budoucnosti.

Tak a zpět k úvodu. Vyzývám k úvaze naše úspěšná leč separátní fóra Ústeckého kraje transformovat na společné fórum o dalším rozvoji kraje, kde bychom řešili propojený postup energetiky, chemie a podnikání. Nejde totiž už o tři separátní aktivity, ale o jednotný, vnitřně provázaný systém v oblasti snižování uhlíkové stopy. A jedině pokud bude takový systém propojeně dobře fungovat, můžeme být úspěšní. Tedy pokud proměníme slova v reálné investiční činy a vize v moderní a udržitelný energetický a chemický průmysl, který bude nadále zárukou blahobytu obyvatelstva.

Doc. Ing. Jaromír Lederer, CSc.
Emeritní vědecký pracovník
ORLEN UniCRE a. s.




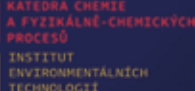
prof. Ing. Kamil Wichterle, DrSc.

1. 2.

Chemické fórum Ústeckého kraje
6. října 2022

UHLÍKOVĚ NEUTRÁLNÍ PRŮMYSL

Kamil Wichterle

PROČ JE PROBLÉM S UHLÍKEM ?

HROZBY SOUČASNÉHO STAVU:

- Klesající dostupnost a rostoucí ceny fosilních paliv
- Nežádoucí působení spalin (kouřových a výfukových plynů) v troposféře
- Růst obsahu skleníkových plynů v atmosféře

upozornění na hrozby:
= rady, co by se nemělo !
(ENVIRONMENTÁLNÍ AKTIVISTÉ)



Chybí ale návod, co se dělat dá ?

3. 4.

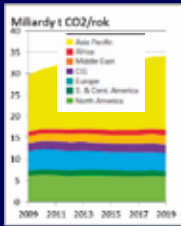
Antropogenní produkce CO₂

Do roku 1900 parní železnice výroba oceli

1900 produkce 2 miliardy t CO₂/rok

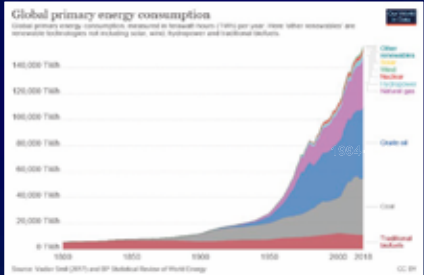



Parní elektrárna 1882 Ford T 1908



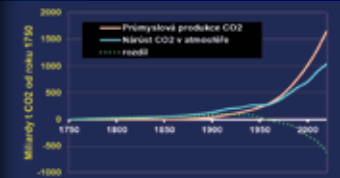
2019 produkce 34 miliardy t CO₂/rok

Světová spotřeba energie 1900-2017




5. 6.

Přepočteno na CO₂



Atmosféra
Vzduch 5 200 × 10¹² t

Podle měření 1990-2018:
lineárně přírůstek v ovzduší: 14 miliard t CO₂/rok



Kam se poděje ročně 20 miliard t CO₂ ???

Průmyslová produkce 2019: 34 miliard t CO₂/rok

Antropogenní produkce 2019: 34 miliard t CO₂/rok

KOLIK JE UHLÍKU NA ZEMI ?

Ovzduší (CO ₂)	1 000 miliard t C
Znamé zásoby fosilních paliv	2 430 miliard t C
Živá příroda na pevnině	610 miliard t C
Humus v půdě	1 580 miliard t C
Rozpuštěné (CO₂ a HCO₃⁻) v mořích	1 020 miliard t C
Usazeniny v mořích	38 000 miliard t C
Minerály (CO ₃ ⁼)	50 000 000 miliard t C

7. **Toky uhlíku**
přečítané na **CO₂**

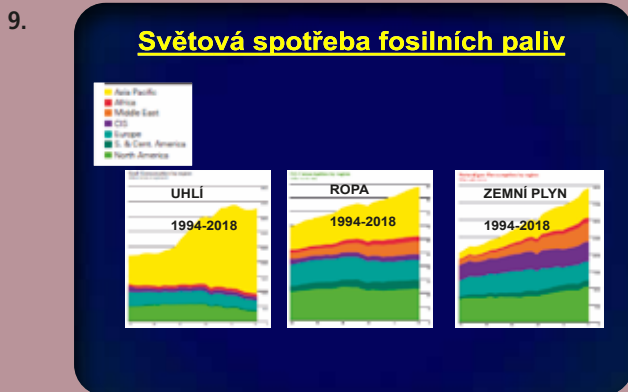
Průmyslová produkce CO₂ 2019:
(fosilní paliva – polymery + cement)
 $= \frac{33}{34} - 1,4 + 2,3$ miliard t CO₂/rok

Rostlinstvo na pevnině:

v sezóně spotřebuje na fotosyntézu **110 miliard t CO₂/rok**
ale
vydýcháním (a spálením) uvolní **50 miliard t CO₂/rok**
a
do půdy uloží na nějaký čas **60 miliard t CO₂/rok**

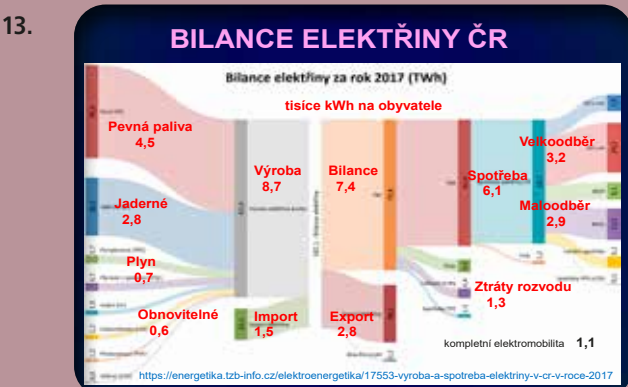
Mořské biota:

spotřebuje **35 miliard t CO₂/rok**
a
uvolní rozpustné organické látky **15 miliard t CO₂/rok**
do usazenin uloží **20 miliard t CO₂/rok**



11. **K čemu se potřebuje fosilní uhlík ?**

- Ohřevy**
 - nízkoteplotní otop obytných prostor a infrastruktury
 - výroba elektřiny v tepelných elektrárnách
 - chemické reakce a separace za mírně zvýšené teploty
 - vysoctoteplotní ohřevy (metalurgie, cement, cihly, vápno, keramika, sklo,...)
- Redukce**
 - redukce rud (kovy) **Co v průmyslu?**
 - redukce vody (šedý vodík)
- Výroba uhlíkatých materiálů**
 - pohonné hmoty a maziva
 - polymery
 - asfalt
 - kvalifikovaná organická chemie
- Zásoby energie**



15. **BIOMASA**

Více rostlin a využití fotosyntézy a následného použití biomasy místo fosilních paliv:

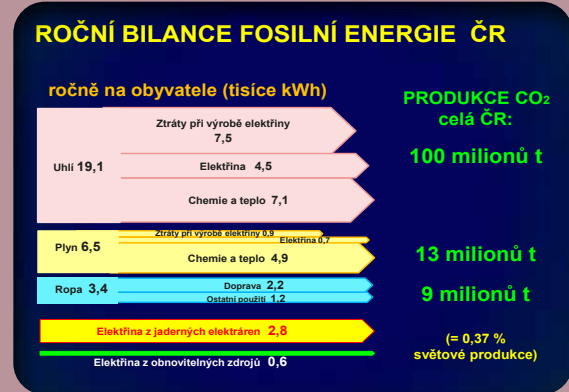
Stromy:
Rychle rostoucí dřeviny (topol, vrba, olše,...)
– za dobrých podmínek (půda, vláha) produkce až 18 t suché štěpky za rok na hektar

8. **European Green Deal**
EU's commitment to global climate action under the Paris Agreement

EU aims to be climate-neutral by 2050
= an economy with net-zero greenhouse gas emissions.

10. **JAK SE ZBAVIT CO₂ ?**

- Snížení spotřeby fosilních paliv v průmyslu, v zemědělství a v dopravě na účet modernizace
- Snížení spotřeby fosilních paliv v průmyslu, v zemědělství a v dopravě na účet snížení životní úrovně
- Zachycování a ukládání CO₂
- **Náhrada fosilních paliv obnovitelnými zdroji energie (OZE), s čímž souvisí ukládání nerovnoměrně produkované elektřiny :**
 - do elektrochemických akumulátorů
 - do přečerpávacích zásobníků
 - do vodíku a jeho chemického nebo energetického využití



14. **SPOTŘEBA FOSILNÍCH PALIV V ČR**
(průměrný výkon na základě celkové bilance energie za rok)

- Současná spotřeba fosilních paliv v energetice: **17,4 GW**
- Současná spotřeba kapalných paliv v dopravě: **9,5 GW**
- Ohřevy, redukce a přeměna v technologiích:
 - koks, železo a ocel **1,8 GW**
 - cement, vápno, cihly, keramika, sklo **1,4 GW**
 - vodík, amoniak **0,3 GW**
 - polymery **2,7 GW**
 - ...atd. **celkem v technologiích: fosilní paliva: 5,6 GW**
a elektřina: **2,5 GW**
- Nevýrobní nízkoteplotní ohřevy:
 - domácnosti **7,3 GW**
 - služby a infrastruktura **3,8 GW**

16. **Více rostlin a využití biomasy místo fosilních paliv:**

Obilí:
– optimální produkce (půda, vláha, hnojiva, pesticidy)
7 t zrna a 3 t slámy za rok na hektar

17.

Více rostlin a využití biomasy místo fosilních paliv:

Řepka:
 – optimální produkce (půda, vláhá, hnojiva, pesticidy)
 4,5 t semene za rok na hektar



19.

„ZELENÁ“ ELEKTRINA

Nahradit fosilní paliva ČR obnovitelnými zdroji elektrické energie by vyžadovalo získat elektřinu (případně vodík) s výkonem

11 000 MW


21.

Co znamená OZE 11 000 MW ???

VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY ČR

současný jmenovitý (maximální) výkon 340 MW
 skutečnost: leden 30%
 červenec 15%
 průměr **70 MW**

nejoptimističtější plán pro rok 2040 :
 jmenovitý (maximální) výkon 7 000 MW
 skutečný průměr **1 400 MW**



23.

Beztlaková zásoba vodíku na 24 hodin



Zásoba uhlí na rok 30 000 000 t

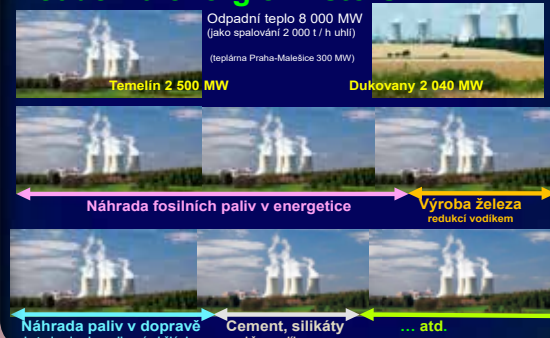
70 000 000 Nm³/den

25.

Jaderná energie místo OZE :

Odpadní teplo 8 000 MW (jako spalování 2 000 t / h uhlí)
 (teplárna Praha-Malešice 300 MW)

Temelín 2 500 MW Dukovany 2 040 MW



Náhrada fosilních paliv v energetice Výroba železa redukcí vodíkem

Náhrada paliv v dopravě bateriemi nebo palivovými články Cement, silikáty ohřevem vodíkem ... atd.

18.

Současná roční rostlinná produkce ČR

0,79 ha/osobu, z toho orná půda dnes: 0,32 ha

0,10 ha obilí	- zrna:	710 kg na osobu (2019)
0,04 ha řepka	- semeno:	120 kg na osobu (2019)
0,11 ha pícniny.		
0,12 ha pastviny a louky		
0,26 ha lesa	- těžba:	2,3 m ³ na osobu (2019)

„odpadní“ biomasa asi 2 000 kg na osobu (2020)
 energetický obsah: 4 600 kWh tepla na osobu

Není příliš prostoru pro navýšení !
Srovnáme s využívanými zdroji energie ČR (2018)

uhlí	29 000 kWh tepla na osobu
ropa	9 500 kWh tepla na osobu
plyn	9 200 kWh tepla na osobu
jaderná energie	2 600 kWh elektřiny na osobu
voda, slunce, vítr	500 kWh elektřiny na osobu

20.

Co znamená OZE 11 000 MW ???


SOLÁRNÍ ELEKTRÁRNY ČR

- největší elektrárna Ralsko (bývalé vojenské prostory):
 asi 70 ha
 jmenovitý (maximální) výkon 38,3 MW
 skutečný denní průměr: červenec 6,0 MW
 prosinec 1,2 MW

celkem 38 500 MWh/rok
 tedy 0,053 MW/ha

v době světového spuštění (2010) byla 12. největší fotovoltaickou elektrárnou na světě

Roční průměr teploty v období leden, léto zima
 11 000 MW - ročně potřebuje 2 000 km²
 Kde? a Vlk ???



22.

VÝROBA ZELENÉHO VODÍKU

ELEKTROLÝZA VODY

teoreticky 39,7 kWh/kg H₂
 účinnost 80 % (kontinuální provoz)
 = 50 kWh/kg H₂
 proudová hustota 6,8 kW/m²
 Pro produkci 1 kg H₂ /h (11,2 Nm³ H₂/h):
 50 kW a plocha anody (Ni) 0,14 m².

Norsk Hydro electrolyser unit 500 kW
 100 Nm³ H₂/h



Jak nahradit parní reforming 20 000 Nm³ H₂/h ?

24.

Má to řešení ? Co tedy můžeme zkusit ?

- Budovat OZE zdroje (pokud to racionálně jde),
- Uskrovnit se ve spotřebě a odbourávat zbytečné ztráty energie,
- Snižovat spotřebu v technologiích, domácnostech, infrastruktuře i v dopravě, byť za cenu vyšších investičních nákladů,
- Zaměřit výzkum a vývoj tímto směrem

Co už umíme !

- Vyrábět elektřinu v jaderných elektrárnách

26.

KDYBYCHOM JIŽ MĚLI CO₂, KAM JEJ ULOŽIT ?

Redukovat chemicky nebo biologicky

To vyžaduje vložení energie

- buďto sluneční záření a řízená fotosyntéza (velké plochy, živiny, stálá teplota)
- nebo tepelná energie (větší než získávaná spalováním fosilních paliv)

27.

„MODRÉ“ ŘEŠENÍ CO₂

Nutné kroky:

- 1) Zachycování CO₂ (capture)
- 2) Ukládání CO₂ (sequestration)

29.

Zachycení CO₂

Jen málo chemických procesů poskytuje CO₂ koncentrovaný

Hlavním zdrojem jsou spalovací procesy, které uvolňují CO₂ běžně v koncentracích pod 15 %.

Cena separace se odhaduje na \$55 až \$112 na tunu CO₂
www.globalcarboninstitute.com/publications/economic-assessment-carbon-capture-and-storage-technologies-2011-update (2011)

I když emisní povolenky EU byly např. v srpnu 2022
 99€ na tunu CO₂
 (2021 60€, 2020 30€; 2019 8€)

Komu by se do toho asi chtělo ???

31.

**KDYBYCHOM JIŽ MĚLI CO₂,
KAM JEJ ULOŽIT ?**

- Uložit do dutin pod zem
- Navázat na minerály
- Uložit k mořskému dnu
- Redukovat chemicky nebo biologicky

33.

**KDYBYCHOM JIŽ MĚLI CO₂,
KAM JEJ ULOŽIT ?****Navázání na minerály**

Norsko čerpá CO₂ ze zpracování ropy a plynu do pískovců 700 m pode dno moře.

Avšak tamnímu prostředí může vytvoření uhličitých hornin trvat desetitisíce let.

Nadějněji vypadá zachycení CO₂ do hornin s Ca, Mg, Fe – např. do čediče (odhadem 50 kg/m³).

Jednoduchým výpočtem však vychází, že na zachycení roční produkce CO₂ z elektrárny Mělník bychom potřebovali rozdrtit na prach horu Říp.

35.

**Jak se tedy zbavit
nadměrného množství CO₂
v ovzduší ?**

**Neprodukovat zbytečně CO₂,
především šetřit fosilními palivy !**

28.

„MODRÉ“ ŘEŠENÍ CO₂**Neumíme !**

Kdyby dobrý nápad na řešení existoval, jeho realizace by byla pěkným úkolem pro chemické inženýry.

Avšak všechna dosud naznačená řešení byla technicky, energeticky, prostorově nebo materiálově schůdná jen v malém měřítku;
 - prakticky to je hlavně tunel do grantů, bohatě dotovaných naivními „ekology“.

30.

příklad: výroba cementu (8% světových emisí CO₂)
800 kg CO₂ /t cementu

LEILAC 2 (EU projekt) zachycuje asi 20% emisí z výroby 600 000 t „modrého“ cementu za rok



Výroba ČR: 6 000 000 t cementu/rok

Kam se spalování polymerů a odpadů (ne)u? ??
 Kam s 800 000 000 m³ CO₂ /rok ???
 Investice do vodíkové výroby ???

32.

**KDYBYCHOM JIŽ MĚLI CO₂,
KAM JEJ ULOŽIT ?****Dutiny v zemi:**

Pokud lze takové prostory zatěsnit, jsou již v ČR využívány ke skladování zemního plynu (případně vodíku ?)

(U zdrojů by se hodilo použít jistého množství CO₂ k dotěžení ložisek:
 = vytlačování ropy nebo zemního plynu.)

34.

**KDYBYCHOM JIŽ MĚLI CO₂,
KAM JEJ ULOŽIT ?****Uložit do hloubek k mořskému dnu**

(My moře nemáme)

Některá fakta:

CO₂ v hloubce pod 3200 m (tlak přes 30 MPa) má hustotu větší než mořská voda.

Voda v hloubce je dosti alkalická (CO₂ → HCO₃⁻).

Ale kolik by spolehlivá doprava na oceán, komprese a potrubí stály ?

A co podmořské sopky?

36.

**Dají se převést technologie
od fosilních paliv
na zelenou elektřinu a vodík z ní
?**

37.

Jsme připraveni na vodíkové hospodářství ?

Pro chemický, petrochemický
a zpracovatelský průmysl

- je vodík běžnou komoditou,
- hospodaření fosilními palivy a teplem je samozřejmostí

39.

Nahradíme-li fosilní uhlík v dopravě,
potřebujeme jej stále ještě
asi 10-15 % pro výrobu
MONOMERŮ
a některých dalších organických produktů

Budou pak také chybět některé vedlejší
produkty zpracování paliv !

např.:

- asfalt,
- síra, ...

41.

Nízkoteplotní ohřevy ČR

30 GW z fosilních paliv

průmysl	17,4 GW
služby	4,2 GW
domácnosti	8,3 GW

Kdyby se toto teplo krylo kogenerací s účinností pouze 20%,
spotřebovalo by se 37,5 GW fosilních paliv, ale se ziskem
7,5 GW elektřiny,
to je ročně 65 milionů MWh, a to převážně v zimní sezóně !
Ušetřilo by se tak ve stávajících elektrárnách 80 % fosilních
paliv !

**CO TAKHLE STAVĚT U MALÝCH SPOTŘEBITELŮ
MALÉ KOGENERAČNÍ TEPLÁRNY
SE SEZÓNÍM PROVOZEM ?**

43.

Pro snížení nároků na fosilní uhlík
neexistují z pohledu inženýrů
jednoduchá, natož levná řešení !

To, že jde o problém víme,
další výkřiky ekologických aktivistů
už jsou zbytečné !

Na řadě jsou politici,
bankéři a podnikatelé,
aby rozhodli, do jaké úrovně řešení jít,
a podpořili patřičně
technické vzdělávání, výzkum a vývoj !
... a následně potřebné investice !

38.

Jsme připraveni na vodíkové hospodářství ?

příklad: výroba „zeleného“ železa a oceli
1 800 kg CO₂ / t Fe

Švédský pokusný model
15 000 t Fe/rok



Výroba ČR: 4 000 000 t oceli/rok (270krát více)

Investice do vodíkové výroby:

- domyslet jak na to technicky ve velkém
- vybudovat nové hrudkovny rud
- zbourat vysoké pece a postavit nové redukční reaktory
- překoncepovat ocelárny

40.

Nízkoteplotní ohřevy ČR

30 GW z fosilních paliv

průmysl	17,4 GW
služby	4,2 GW
domácnosti	8,3 GW

TO JE ZBYTEČNÁ VÝROBA ENTROPIE !

Z toho jen asi 10%
kryto odpadním teplem z elektráren !

**Budování teplovodů na velké vzdálenosti
se ale nevyplácí !**

42.

KDE UŠETŘIT FOSILNÍ PALIVA ?

Byla nesmyslně levná !!

- Energeticky náročná výroba řízená podle zdrojů elektřiny
- Elektřina jako vedlejší produkt tepláren
- Více investic pro nižší spotřebu energie
- Změna koncepce dopravy
- Jaderná energie, jaderná fúze

44.

Děkuji za pozornost

Kamil Wichterle
VŠB - Technická univerzita Ostrava



Ohlasy na Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

Velmi přínosné přednášky a zajímavé diskuze. Do budoucna bych navrhol přednášky, a především diskusi ohledně hromadné dopravy vs. automobilismus, uhlíkové stopy a dostupnosti paliv.

Kamil Černý
ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.

Chemie je potřebná a užitečná. O problematice chemického průmyslu je potřeba diskutovat a neustále prezentovat, jak „chemie pomáhá“.

Ing. Ivan Souček, Ph.D.
Svaz chemického průmyslu České republiky, z.s.



Ing. Ivan Souček, Ph.D.

1.

SCHP ČR Renewable Care

Obnovitelné zdroje a budoucnost fosilních zdrojů pro chemický průmysl

Chemické fórum Ústeckého kraje 2022
Ústí nad Labem, 6.10.2020

Ing. Ivan Souček, Ph.D.
Svazu chemického průmyslu ČR

2.

SCHP ČR Renewable Care

Chemický průmysl a dekarbonizace

Chemické látky jsou nezbytné pro více než 95 % světové vyráběného zboží. Očekává se, že poptávka po chemických produktech se do roku 2050 zčtyřnásobí. Chemický průmysl je zodpovědný za přibližně za 5 % emisí skleníkových plynů. Proto se stává dekarbonizace významným aspektem další orientace inovací a rozvoje odvětví chemického průmyslu.

Chemický průmysl se nachází uprostřed největší transformace ve své historii, protože spotřebovává značné množství energií. Klíčovými faktory pro dosažení uhlíkové neutrality se musí stát inovace a spolupráce společností (Achema 2022)

2

3.

SCHP ČR Renewable Care

Plastics production scenario 2050 – feedstock

The huge plastic production of 2050 (compared to 365 Mt in 2018) will increase the demand for CO₂ capture-based non-renewable feedstock. The total demand for plastics of 1,365 Mt (out of a 1,750 Mt total) will be mainly covered by recycling.

4.

SCHP ČR Renewable Care

CCSU – Carbon Capture Separation & Utilization

Source: Source, Capture, Separation, Storage, Utilization, Conversion

5.

TOP CHEMICAL SCIENCE MANDATE:

White Paper - The potential of solar energy is even greater than we think

Solar energy can help us achieve sustainable chemical fuels - Impact on GHG reduction, time storage strategy is necessary, seasonal fluctuation

Z dlouhodobého hlediska - CO2 - klíčový prvek udržitelného nízkouhlíkového strategického modelu pro postupně zsvažující se podíl součástí portfolia kritických technologií, než lidstvo spotřebuje za celý rok

6.

Potenciál obnovitelné chemie na základě fotosyntézy

7.

Příklad dekarbonizace

Konsorcium – BASF, Borealis, LyondellBasell, British Petroleum, SABIC a Total v roce 2019 zahájily společný výzkum k udržitelné produkci základních chemických produktů – etylenu, propylenu, butadienu, benzenu, toluenu a xylenu v krakovacích jednotkách s využitím obnovitelné elektřiny, jako náhrady za páru.

Dosavadní parní kraky štěpí uhlovlodky na olefiny a aromáty při teplotách 850°C s využitím přehřáté páry. Úkolem je náhrada zemního plynu pro výrobu páry elektřinou z obnovitelných zdrojů.

V 2021 BASF, SABIC a Linde zahájily výstavbu modelové elektricky vyhřívané etylenové peci (e-krak) v závodě v Ludwigshafenu s elektrickým výkonem 6 MWh s kapacitou 4 t/hod uhlovlodků. Dojde ke snížení emisí CO2 o 90 % proti klasickému parnímu kraku. Uvedení do provozu je plánováno na rok 2023. Celkové náklady dosáhnou 69 mil. EUR.

8.

PRODUKTOVÁ KATEGORIE	Biomasa využitá pro EU produkci bio-based produktů			Plocha pro EU produkci bio-based produktů	
	TOTAL (mil. tunů/rok)	BIOMASY (mil. tunů/rok)	ZÁVISLOST NA DOPROBECH (%)	1 000 ha	ha/1 produktů
1 CHEMIKÁLE - CHEMICALS PLATFORM	262	90	34	88	0,89
2 ROZPOUŠŤIDLA - SOLVENTS	87	3	3	42	0,66
3 POLYMÉRY - POLYMERS for PLASTICS	284	28	10	35	0,36
4 BARVY, LÁTKY BUKOVKY, BARVIVA	593	168	79	251	0,83
5 POUKOVNÉ AKTIVNÍ LÁTKY - SURFACTANTS	1 744	1 176	68	885	0,56
6 KOSMETIKA - COSMETICS & PERSONAL CARE	456	301	67	430	0,77
7 ESIPKA - AGRISOLS	210	14	6	111	0,60
8 MAZIVA - LUBRICANTS	191	143	75	114	0,60
9 ZMĚKČOVAČI - PLASTICIZERS	106	46	43	43	0,64
10 UMĚLÁ VLÁKNA - MAN-MADE FIBERS	555	29	3	238	0,58

Produktové kategorie bio-chemikálií - roční využití, importy a zbor zemědělské půdy.

9.

Evropský trh pro BIO-BASED chemikálie top 30

Bio-based produkt	Producent	Produkt	Produktová skupina	Produktová skupina	Produktová skupina
1. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
2. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
3. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
4. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
5. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
6. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
7. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
8. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
9. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy
10. Ethanol	ADM	Ethanol	Alkoholy	Alkoholy	Alkoholy

10.

Lignocelulózní biomasa pro neenergetické využití

11.

Obnovitelné zdroje pro motorová paliva

Alternativními palivy reálně uplatnitelnými v podmínkách EU lze považovat:

- bionafta (Methyl ester mastných kyselin (FAME) ;
- hydrogenované rostlinné oleje (HVO);
- bioethanol;
- e-paliva: methanol; e-petrolej; e-benzin; e-diesel, zelený vodík;
- bio-methan;
- bio-LPG.

Akcent na biopaliva vyšších generací významně omezuje tradiční náhrady fosilních zdrojů vzhledem k tomu, že existující kapacity a kvalita výroby biopaliv 2. generace v ČR jsou omezené. Přesto lze uvažovat stále s ohledem na vozový park i o této cestě za předpokladu, že noví investoři surovinově zajistí své kapacity a zajistí dostatečnou dlouhodobou efektivnost nově vybudovaných výrobních kapacit.

12.

Závěr

Obnovitelné zdroje a budoucnost fosilních zdrojů pro chemický průmysl

Základní komponentu většiny chemické produkce (organické) tvoří uhlík. Uhlík jako stavební kámen navazujících chemických syntéz lze získat z fosilních surovin (uhlí, ropa, plyn) a i z obnovitelných surovin (rostliny).

Významným zdrojem uhlíku se může stát oxid uhličitý (CO₂) využitím technologií CCU.

Očekávaný trend snižování obsahu fosilního uhlíku s cílem bezemisní společnosti v roce 2050:

Energetika: 55% v roce 2030, následně postupný pokles s vyšším podílem energetického využití odpadů (možnost aplikace CCU)

Doprava: postupný odklon od kapalných paliv po roce 2035 (elektrifikace - dopad na kapacity rafinérií a i biopaliva)

Chemický průmysl: kombinované využívání fosilních i obnovitelných surovin (se zvyšujícím se podílem využití odpadů a využití technologií CCU)



Ing. Jiří Hájek, MBA

Chemická recyklace plastů pyrolýzou – cesta k cirkularitě

Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

6.10.2022 | ORLEN UniCRE

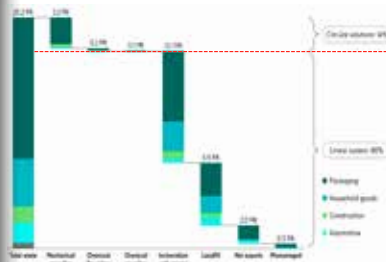
Jiří Hájek, Jaromír Lederer, Jan Hubáček, Daniel Hrtus



1.

2.

Aktuální role chemické recyklace v EU odpadovém hospodářství



Studie ukazuje, že pouze 14% plastů bylo v EU v roce 2022 recyklováno.*
*Zdroj: SYSTEMO Reshaping Plastics report, 2022

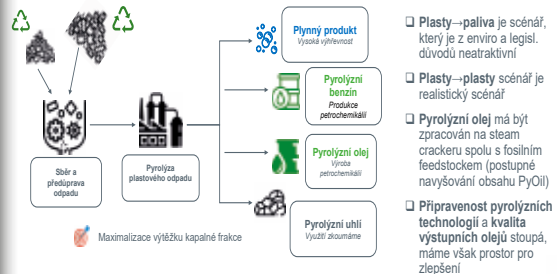


Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

2

- Více jak 18 Mt plastového odpadu je spalováno nebo skládkováno*
- 8-15 Mt je v analýzách „ztraceno“*
- Skládkování je a bude postupně legislativně limitováno
- Mechanická recyklace má svoje limity (nutnost rigorózního třídění, citlivost na kontaminanty)
- Chemická recyklace řeší některé nedostatky MechRec

Pyrolýza plastů jako cirkulární nástroj pro petrochemii



Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

3

- Plasty → paliva je scénář, který je z enviro a legisl. důvodů neatraktivní
- Plasty → plasty scénář je realistický scénář
- Pyrolyzní olej má být zpracován na steam crackeru spolu s fosilním feedstockem (postupně navýšování obsahu PyOil)
- Připravenost pyrolyzních technologií a kvalita výstupních olejů stoupá, máme však prostor pro zlepšení

3.

4.

Výzvy při pyrolyzování post-spotřebitelského odpadu

Analýza složení výtěmu MPW (Mixed Plastic Waste)



Začleno na vlastní analýze odpadového výtěmu

Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

4

- Post-spotřebitelský plastový odpad je velice variabilní (obsahuje kromě plastů také papír, pryž, kovy, atd.)
- Výměl po tříděcíce může obsahovat až 35% „neplastů“
- Skupina odpadu nevhodná pro mechanickou recyklaci
- Chemicky lze recyklovat – podmínkou je dostatečně robustní technologie
- Nečistoty a nepolyмеры snižují výhřevku a kvalitu olejové frakce

Komplexní výzkum chemické recyklace v UniCRE



Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

5

5.

6.

Metodická posloupanost zpracování pyrolyzátů

1. Dlouhodobá výzkumná a optimalizační činnost v oblasti ethylenové pyrolýzy
2. Laboratorní mikropyrolýza - PyGC
3. Pilotní vsádková pyrolyzní jednotka
4. Poloprovodní pyrolyzní jednotka – projekt PYREKOL
5. Rafinace produktů pyrolýzy
6. Způsoby zpracování produktů pyrolýzy v rámci rafinérsko-petrochemického kombinátu



Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

6

Děkuji Vám za pozornost

Disclaimer: The information contained in this presentation is intended only for the person(s) or entity to which it is addressed and may contain confidential information and/or information subject to trade secret. Unauthorized review, dissemination, modification, disclosure of its content, or other use of, is prohibited. If you received this presentation in error, please inform the sender immediately and destroy this presentation/delete it from your computer. Thank you.

7.



Ing. Tomáš Loubal

1.

RECYKLACE ODPADNÍCH VOD VE SPOLCHEMII
TOMÁŠ LOUBAL, PETRA KOVÁČOVÁ

ZELENÁ SPOLCHEMIE

ZELENÁ SPOLCHEMIE



- Spolchemie se již dlouhá léta profiluje jako firma zaměřená na nejnovější, nejbezpečnější a nejekologičtější technologie, výroby a produkty.
- V posledních letech jsme masivně modernizovali technologie a zařízení. Více než 90% výrob bylo spuštěno po roce 2004.
- Snižujeme podíl fosilních zdrojů surovin, zaměřujeme se na přírodní obnovitelné zdroje.
- Nová produktová řada epoxidů a systémů na bázi EnviPOXY.
- Vytýčili jsme si cíle udržitelného rozvoje do roku 2030



2.

3.

UDRŽITELNÝ ROZVOJ

Abychom zastřešili a uvedli v soulad naše aktivity v oblasti životního prostředí, společenské odpovědnosti a ekonomického růstu, zformulovali jsme koncept:

UDRŽITELNÝ ROZVOJ SPOLCHEMIE

Zelená SPOLCHEMIE zahrnuje:

- Životní prostředí (snižování dopadů na životní prostředí, využití obnovitelných zdrojů)
- Společnost (naše aktivity pro podporu a spolupráci s okolím a regionem)
- Ekonomika (ekonomický růst, posilování tržní pozice, prokaznické aktivity)
- základnu tvoří Lidské zdroje



NAŠE CÍLE UDRŽITELNOSTI

Do roku 2030 (v porovnání s rokem 2020) plánujeme snížit:

- uhlíkovou stopu (scope 1 a 2) o 40%
- specifickou produkci odpadu o 20%
- specifické znečištění odpadních vod o 15%
- incidenty (závažné havárie, nebezpečné stavy) ve výrobě o 50%
- úrazovost (s absencí delší jak 3 dny) o 60%.

Povzbuzujeme a motivujeme naše zaměstnance, ale i dodavatele a ostatními obchodní partnery, aby dodržovali principy udržitelného rozvoje s důrazem na snižování emisí a uhlíkové stopy, redukcii odpadů a oběhového hospodářství.



4.

5.

PLNĚNÍ CÍLE UDRŽITELNOSTI



OPĚTOVNÉ VYUŽITÍ ODPADNÍ VODY, RECYKLACE

Mezi významné události v oblasti udržitelnosti v roce 2021 z hlediska dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí patří uvedení do provozu jednotky na odsolování odpadních vod z výroby epoxidových pryskyřic.

- Jedná se o ve světě preferovaný koncept tzv. **zero liquid discharge (ZLD)**, kde se odpadní proudy jedné výroby upravují a přepracovávají tak, aby nemusely být odpadem či odpadní vodou a jsou využívány opět ve výrobě jako surovina.
- Tímto dochází jednak k úspoře na surovinách, zejména pak k omezení vypouštění znečištěné z areálu do recipientů popř. omezení skládkování či jiného zpracování odpadů.
- Na modernizaci a inovaci hlavních technologií (membránová elektrolyza, výroba ECH, provoz odsolování) jsme v posledních letech vynaložili více než 2,6 mld. Kč.

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2022 4

6.

NEJMODERNĚJŠÍ VÝROBA LER V EVROPĚ

Spolchemie je jedním z předních výrobců epoxidových pryskyřic v Evropě.

Jedná se o nejmodernější špičkovou technologii na výrobu nízkomolekulárních epoxidů (LER) a zároveň o jednu z největších kapacit v Evropě.

- Výroba probíhá na provezech Epispol I a Epispol II.

Výroba základních nízkomolekulárních epoxidových pryskyřic je doprovázena vznikem koncentrovaných zasolených odpadních vod (solanek).

Ročně se vyprodukuje na Epispolích okolo 75.000 m³ OV. Odpadní vody obsahují přibližně 17.000 t NaCl.

Inovativní technologie zpracování OV je aplikována na proveze Epispol II.



Výrobní jednotky Epispol I a II

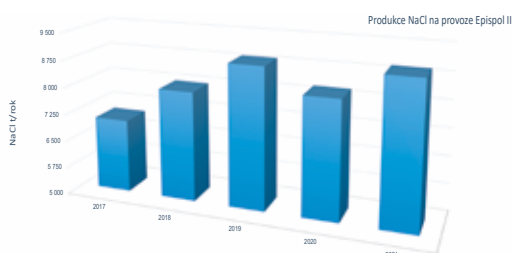
- nejmodernější výroba LER v Evropě
- uvedeny do provozu v 2004 a 2007
- Technologie: DIC Japan
- Nominální kapacita 60.000 t/r

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2022 5

7.

PRŮMĚRNÁ PRODUKCE ODPADNÍCH SOLÍ EPISPOL II



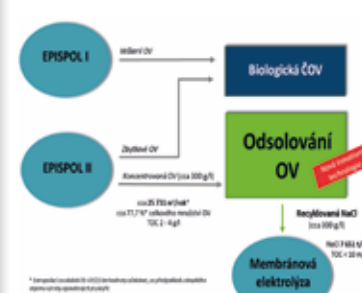
Průměrná produkce RAS na proveze Epispol II je za posledních 5 let je cca 8.224 t/rok.
Průměrná produkce CHSK_{Cr} na proveze Epispol II je za posledních 5 let cca 487 t/rok.

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2022 6

8.

Nová inovativní technologie ve Spolchemii



Provoz odsolování OV

- Aplikace vlastního VaV
- Recyklovaná NaCl je využívána jako surovina na ME
- Kompaktní a stavebně nenáročná technologie
- Plně automatizovaná technologie

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2022 7

9.

ČEHO JSME DOSÁHLI ?

Snižování znečištění a množství OV

- snížení emisí RAS do povrchových vod o cca 7.500 t/rok

Recyklace NaCl do související technologie

- plněny extrémně vysoké nároky na čistotu NaCl

Snižování zatížení areálové ČOV

- snížení množství OV z provozu Epispol II o cca 78 %

Minimalizace energetických nákladů

- použitím naší technologie spotřebuje 4x méně energetických zdrojů oproti odpaření s následným sušením, popř. kalcinací soli, bez které by nedošlo k požadovanému snížení organického znečištění (TOC)

SPOLCHEMIE

CHEMICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2022 8

10.

ČEHO JSME DOSÁHLI ?

ODPADNÍ VODY

- Inovativní technologie umožní redukcí OV na proveze Epispol II o 25.000 m³, což je snížení o více než 75%.
- V celkové produkci LER je úspora okolo 35% (všech odpadních vod z výroby).

ODPADNÍ CHLORID SODNÝ (RAS)

Ve Spolchemii se vyprodukuje při výrobě LER ročně 17.000 t odpadní NaCl ve formě odpadní solanky.

- Při využití nové technologie dojde redukcí o více jak 7.500 t ročně 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 ÚSTECKÉHO KRAJE 2022 9

11.


SPOLCHEMIE

DĚKUJI ZA POZORNOST



Ing. Lukáš Anděl

1.



Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s.
tř. Budovatelů 2830/3, 434 01 Most

Lukáš Anděl andel@vuhu.cz

2.



Vedlejší energetické produkty
- strategická surovina zítřka

Ing. Lukáš Anděl, Ing. Zuzana Strolená, Ing. Pavel Schmidt

3.




Co jsou vedlejší energetické produkty?

- Jedná se o produkty spalování uhlí, tuhých alternativních paliv, biomasy
- Jedná se především o popelky, strusku a produkty technologie odsíření spalin
- Jedná se o anorganické látky, které byly obsaženy v původním palivu, obvykle ve formě oxidů v případě popelky a skváry
- Vedlejší energetické produkty technologie odsíření se využívají jako stavební materiály - energosádrovec

4.

Jak vzniklo uhlí v severních Čechách?

- Vznik pánve před 60 – 25 mil. let při sopečné činnosti v oblasti Českého středohoří
- Řeka, odvádějící vodu z JZ směru do Severního moře při neexistenci hradby Krušných hor.
- Vznik rašelinišť, zanášených jilem, subtropické podnebí, sekvoje a další jehličnany
- Zvětšování vrstvy rašeliny, pokles dna pánve cca 20 mil. let
- Tlak, teplota, bakteriální procesy – stlačení vrstvy rašeliny



Zdroj: K. Mach, T. Matys Gygar: Milion let jezera, Vesmír 93, 2014/7, 424

5.

Z čeho se skládá uhlí?



- Uhlí je pestrá směs uhlovladků, polysacharidů, humátů, polyaromatických a aromatických uhlovladků s výrazným množstvím síry a dusku
- Uhlíčná hmota vznikla rozkladem rostlinné hmoty ve formě ligninu a celulózy vlivem teploty, tlaku a bakteriálních procesů
- Při sedimentaci a mineralizaci se organická hmota propojila s anorganickými minerály se kterými sedimentovala
- Část minerálů se do uhlíčné hmoty dostala z krušnohorského krystalinku

voda	prohřívá hořlavina	hořlavina	popel
0%			100%

Jaký vliv má spalovací proces na složení VEP?

- Spalovací proces v typické elektrárně je založen na spalování energetické uhlí
- Energetické uhlí (PS1, PS2, HPT) je na spodním okraji kvalitativního složení
- Použitá metoda odsíření může měnit složení úletového či ložového popílku či strusky
- Suchá metoda – aditivace CaO, popí. CaCO₃ či Ca(OH)₂
- Pólosuchá metoda – suspenze vápenného hydrátu reaguje s SO₂ za vzniku vysušeného uhlíkatanu, který je zachycen na odlučovačích
- Mokrý metoda – spaliny po odloučení popílku prochází přes suspenzi vápence za vzniku hydrogensířitanu a po následné oxidaci vzniká energosádrovec.

	H ⁺	W ⁺	Al ⁺	S ⁺	Si ⁺	V ⁺	Qu ⁺	Q ⁺	C ⁺
průměr	prům.	prům.	prům.	prům.	prům.	prům.	prům.	prům.	prům.
v mm	%	%	%	%	g/MJ	%	MJ/kg	MJ/kg	%
ko2	40-100	5,8	29,5	9,7	0,7	0,4	45	31	17,6*
o1	20-40	5,8	29,5	9,7	0,7	0,4	45	31	17,6*
o2	10-35	5,8	29,5	9,7	0,7	0,4	45	31	17,6*
hpt1	0-10	5,8	29,0	13,1	0,7	0,4	45	30	17,9
ps1	0-40	5,8	27,0	10,0	0,9	0,6	46	30	15,9
ps2	0-40	6	25,0	10,0	0,9	0,7	50	29	11,5

Zdroj: Katalog hmotného uhlí 2022, SÚ a.s.



6.

7.

Jakým způsobem se doposud využívají VEP?



- Beton, cihlářské výrobky, cement, porobeton, geopolymery
- Energosádrovec pro výrobu sádrokartonových desek, omítek, samonivelčních směsí
- Struska se využívá jako ostřivo do cihlářských výrobků
- Granuláty a stabilizáty se využívají pro liniové stavby, těsnění uzavírací vrstvy skládek odpadů, protihlukové valy, sanace podzemních dutin
- Podstatná část jde na rektivace povrchových dolů
- Využívají se i pro zahřívání hlubinných dolů
- Ukládání na povrch terénu při sanaci a rektivaci
- Velká část je deponována v okolí energetických zdrojů na složištích

Zdroj: www.ozamp.cz

Z čeho se skládají VEP?

- Hlavní složkou popílku jsou následující složky: SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅, MnO, SO₂, TiO₂
- Mezi významné složky může dále patřit nedopal C
- V případě spoluspalování s biomasou či TAP je významný též obsah Cl
- Dále se vyskytují kovy či polokovy v méně významných množstvích (pod 0,1 % tj. pod 1000 ppm)

SiO ₂ %	TiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %
30-50	1-4	25-35	3-7	5-20


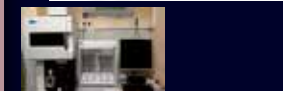
MnO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	SO ₂ %	P ₂ O ₅ %
0,1-1	0,5-3	0,1-2	0,1-1	0,1-5	0,1-1



8.

9.

Jakým způsobem lze analyzovat obsah mikroprvků ve VEP?

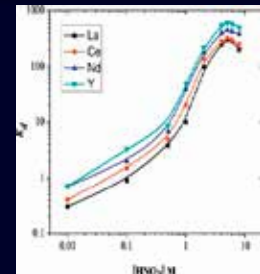



Hlavním problémem při analýze VEP je rozklad vzorku – mineralizace. Jsou možné dva způsoby – prvním je extrakce lučavkou královskou. Druhou možností je rozklad v mikrovlnné peci pomocí směsi kyselin a peroxidů. Pro komplexní analýzu po mineralizaci je vhodná metoda ICP – OES. Semikvantitativní analýza umožňuje určit hlavní složky a případně zájmové kovy. Přinohodnotná kvantitativní analýza pak zajišťuje přesné stanovení obsahu analyzovaných prvků.

Kovy	Dy (ppm)	Er (ppm)	Eu (ppm)	Gd (ppm)	La (ppm)	Li (ppm)
průměr	6,4	1,88	0,81	5,03	14,42	29,02
odchylka	0,95	0,26	0,12	0,7	3,27	7,56
Kovy	Nd (ppm)	Pr (ppm)	Sc (ppm)	Sm (ppm)	Tb (ppm)	Y (ppm)
průměr	14,2	9,8	7,97	3,41	17,42	8,67
odchylka	2,84	2,94	1,1	0,68	8,97	1,31

Jakým způsobem lze získat vzácné kovy z VEP?

- Hlavním problémem je stejně jako u analýzy velké množství balastu v matici
- Při metalurgickém zpracování, založeném na tavících procesech vzniká mnoho odpadu
- Vhodné jsou extrakční metody, založené na použití různých typů kyselin
- Z extraktu se mohou kovy vzácných zemin separovat pomocí extrakce či sorpce
- Výhodné je extrahovat více prvků
- V současnosti je ve světě boom zpracování VEP pro získávání REE, Li, Sc, apod.



Zdroj: S. Mondal et al. Recovery of rare earth elements from coal fly ash using TEHDGA. International Journal of Hydrogeology, Volume 105, 2016, Pages 98-101, ISSN 0304-3866.

10.

11.

Závěr

- Roční produkce VEP je v ČR cca 13 mil. tun ročně.
- V současné době se popílky využívají především pro rektivace povrchových dolů.
- Menší část se uplatňuje ve stavebnictví.
- Relativně velká část VEP je skládána na složištích v okolí energetických zdrojů.
- Jedná se o materiál s potenciálem využití pro získávání REE a dalších vzácných kovů využitelných pro moderní technologie.
- Výhodou využití VEP je jejich povrchové uložení na místech již zasažených průmyslovou či těžební činností, není tedy nutné zahajovat těžbu v nedotčených oblastech.
- Po extrakci vzácných kovů je možné využít jejich hlinito-křemičitanové struktury pro stavební účely.
- Určení ceny jednotlivých kovů na trhu je obtížné, neboť se obchodují jednotlivé kovy v různých sloučeninách a v různých kvalitách.

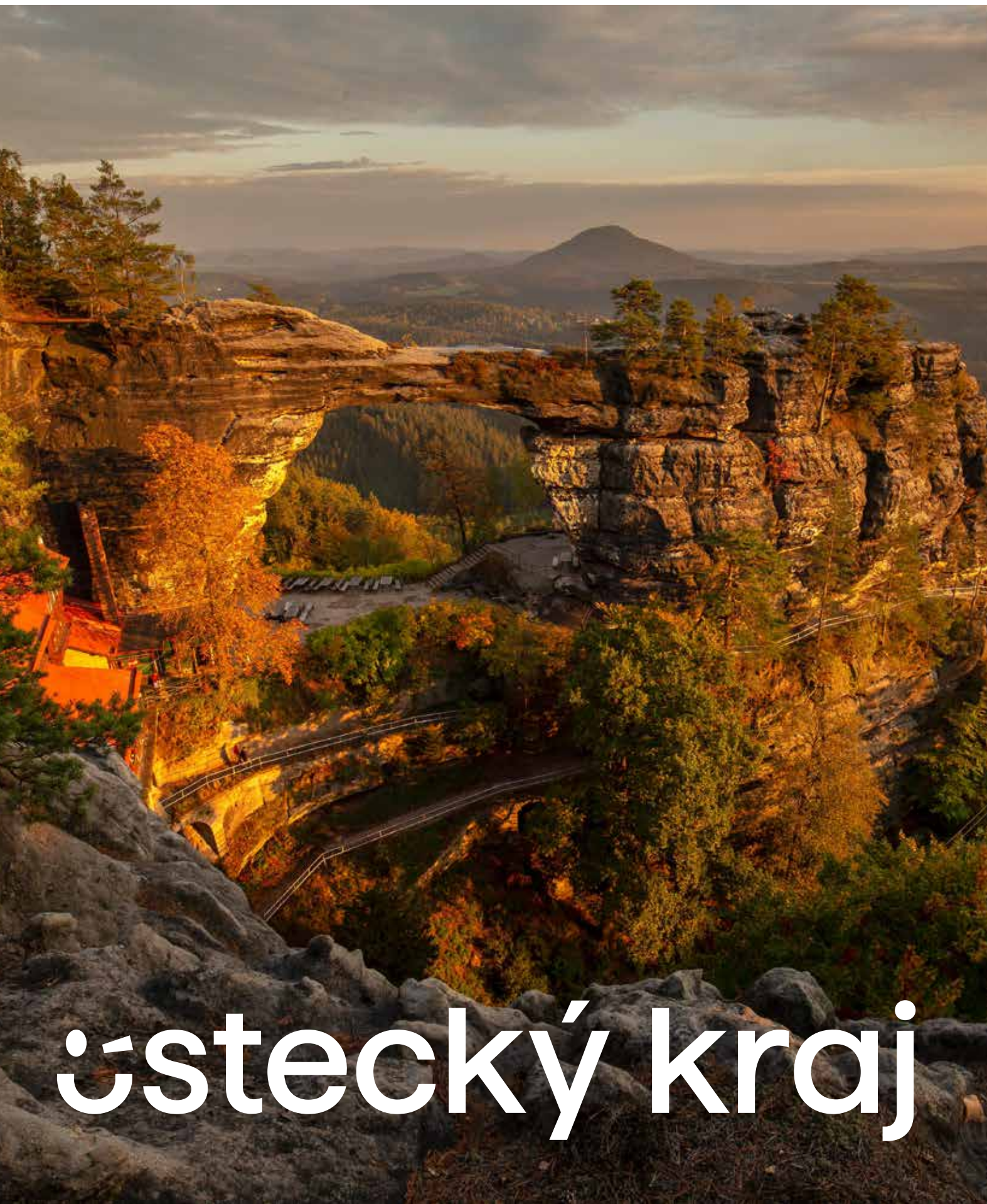
Děkuji za pozornost

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s.
 tř. Budovatelů 3820/3
 434 01 Most
 GPS: 50.5118711N, 13.6449025E
 Tel.: +420 476 208 610 (kontaktní středisko)
 Tel.: +420 476 208 744 (recepcie)
 E-mail: info@vuhu.cz
 Web: www.vuhu.cz

andel@vuhu.cz
 +420 602 47 34 33



12.



Ústecký kraj



Porta Bohemica (zdroj: Ústecký kraj)



Ing. Pavel Hanzl

1.

TĚŽBA A ZPRACOVÁNÍ LITHIA NA CÍNOVCI

ŘÍJEN 2022

ČISTÁ ENERIE ZITRKA...

DÍKY ROSTOUCÍ POPTÁVCE PO BATERÍCH VZNIKÁ V EVROPĚ NOVÉ PRŮMYSLVÉ ODVĚTVY

Komentář

- Evropský trh s bateriemi vzroste do roku 2030 více než desetinásobně oproti dnešku
- Kvůli přísnějším emisním limitům pro evropské automobily poroste poptávka zejména po baterích do elektromobilů
- EU se stane po Číně druhým největším světovým trhem pro baterie, v roce 2030 dosáhne očekávané roční produkce zhruba 20 velkých výroben baterií tzv. gigafabriky
- Vznikají nové evropské projekty (např. Northvolt, Frey), zároveň v Evropě navýší své investice asijské firmy (LG, Samsung, SK Innovation)
- ČR představuje vhodný region pro výstavbu bateriových výroben i navazujícího průmyslu kvůli centrální poloze v rámci Evropy a velkému podílu automobilového průmyslu
- Bateriová výroba je energeticky intenzivní, v rámci ČR jí lze lokalizovat do řady brownfieldů navíc do oblastech uhléového útlumu (s možnou dodatečnou podporou)

2.

3.

VE STŘEDNÍ EVROPĚ SE ROZBÍHÁ ŘADA BATERIOVÝCH PROJEKTŮ NAPŘÍČ CELÝM HODNOTOVÝM ŘETĚZCEM

Plánované bateriové projekty

Komentář

- S ohledem na ohlášené ambiciózní plány evropských automobilůk na produkci baterií vzniká v poslední době řada bateriových výroben
- Stáhy se usilují přilákat investice do bateriového řetězce významnými podnikami
- V Evropě může uspět lokální výroba baterií díky potřebě automobilůk mít větší kontrolu nad výrobou baterií i provozní náročností na lokální výrobu baterií
- Evropské stáhy se snaží zmírnit vysoké logistické náklady na dopravu z Ásie
- Připravuje se přísnější regulace na ekologickou udržitelnost výroby baterií (vč. nář. těžby materiálů)
- Evropský bateriový hodnotový řetězec se etabluje, ale navrženy připravovaným projektům není pokryta očekávaná poptávka, zároveň se více zdůrazňuje environmentální aspekt výroby

PŘÍLEŽITOSTI V ČESKÉ REPUBLICE SE V OBLASTI BATERIÍ A ELEKTROMOBILITY RYCHLE ROZRŮSTAJÍ

* Čka uvedené projekty byly vybrány regionální státní konferencí mezi strategické projekty Ústeckého kraje v rámci Fondu spravlivé transformace.

4.

5.

PROJEKT TĚŽBY LITHIA OTEVŘE CESTU K ROZVOJI BATERIOVÉHO HODNOTOVÉHO ŘETĚZCE V ČR

Projekt zapadá do bateriového hodnotového řetězce a podporuje moderní pokračování automobilového průmyslu v ČR. Jeho realizace pomůže tlumit negativní dopady spojené s transformací odvětví.

Projekt by sám o sobě zvýšil ekonomickou aktivitu kraje, a to i ve své přípravné a realizační fázi. Vytvoří nová pracovní místa přímo a přispěje k vytvoření dalších nepřímých.

Projekt přitáhne navazující ekonomické činnosti a služby, přispěje tak ke zvýšení atraktivit kraje pro další investory. Projekt má velký potenciál pro další investice (příliv nového kapitálu a reinvestice).

Projekt zajistí nové know-how. Pro část produkce budou potřeba vzdělání a kvalifikovaní zaměstnanci. Nespornou výhodou ČR je konkurenceschopná cena práce.



5

6.

PROJEKT TĚŽBY LITHIA BUDE MÍT DLOUHODOBÝ, STRATEGICKÝ VÝZNAM PRO EU I ČR A ÚSTECKÝ REGION

Přínosy pro ČR a EU

- Těžba a zpracování lithia v ČR je významným strategickým prvkem k zajištění nezávislosti EU na dovozu surovin ze třetích zemí a povede k posílení energetické bezpečnosti
- EU si dále klade za cíl stát se významným světovým hráčem ve výrobě baterií a tím dosáhnout „strategické autonomie“ z čehož může ČR dlouhodobě profitovat
- Na úrovni EU vznikají iniciativy jako EBA (European battery alliance) nebo EIT Raw Materials, které podporují udržitelný rozvoj evropské odvětví nerostů, kovů a materiálů – část alokovaných prostředků může být použito pro aktivity v ČR
- Konflikt na Ukrajině a současná geopolitická situace vyvolává nutnost brzkého dosažení soběstačnosti EU ve strategických materiálech

Přínosy pro Ústecký kraj

- Projekt samotný vytvoří kolem 1000 pracovních míst, přičemž na většinu z nich mají kvalifikaci zaměstnanci „uhelných“ provozů, které budou postupně zanikají
- Vzhledem k plánované výši tržeb dojde k navýšení HDP a nepřímě také příjmové stránky kraje
- Dotčené obce získají podíl z poplatků za vydobyté nerosty
- Těžba a zpracování lithia se řadí mezi úspěšné transformační projekty v rámci uhelných regionů Evropy, což přinese nárůst pozitivního vnímání kraje různými evropskými institucemi

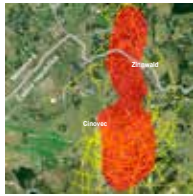


6

7.

LOKALITA ČINOVEC PATŘÍ MEZI NEJBOHATŠÍ LOŽISKA LITHIA V EVROPĚ – ZAČÁTEK PRODUKCE JE PLÁNOVÁN NA 2026

Ložisko lithia na Činovci



Lithiové ložisko

Charakteristika projektu

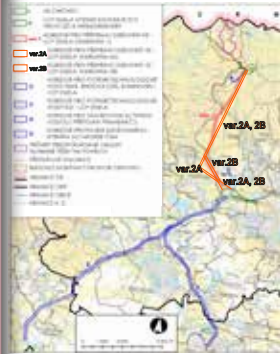
- Na Činovci se těží od 14. století, ale v 80. letech 20. století byly v dolu identifikovány významné zásoby nerostů, ze kterých lze získat cín, wolfram a lithium
- Z průzkumů vyplývá, že v lokalitě může být až 3 % světových známých zásob lithia (z toho 2/3 leží na české straně a zbytek německé straně)
- Plánovaná roční produkce 2,2 mil t rudy, ze které se vyrobí přibližně 25,000 t požadované formy lithia (pro více než 30GWh vyrobených baterií, což odpovídá asi 400,000 až 800,000 elektromobilů – podle technologie a velikosti baterie)
- Projekt je ve stádiu studie proveditelnosti s dokončením v roce 2022
- Rozhodnutí o výstavbě plánované na konec 2023; začátek produkce na 2026; plná produkce od 2028
- Investice přibližně Kč 12-14 mld. Kč podle výsledků finální studie proveditelnosti
- Celkem 1000 zaměstnanců (40% důl, 60% zpracovatelský závod) - 3směnný provoz



7

8.

UMÍSTĚNÍ VÝROBNÍCH LOKALIT A KORIDORŮ PRO PŘEPRAVU



- V rámci projektu jsou vyhodnocovány různé varianty dopravy podzemní horniny
- Dle zvolené varianty budou uzpůsobeny dopravní koridory
- Ostatní navržené plochy a koridory zůstávají neměnné
- Základní data:
 - Hlavní důlní závod – Sedmihůrky
 - Preferovaná varianta dopravy – RopeCon
 - Zpracovatelský závod – Ujezdeček (průmyslová zóna DUKLA)
 - Koridory pro přívod technologické vody – přímárně z dolu Kohnoor
 - Koridor pro připojení pitné vody – Pramenáč



8

9.

TĚŽBA BUDE PROBÍHAT HLUBINNÝM ZPŮSOBEM VYTĚŽENÁ HORNINA BUDE DRCENA V PODZEMÍ A DOPRAVOVÁNA ZAVĚŠENÝM PÁSOVÝM DOPRAVNÍKEM

Dobývání rudy a přisetup do ložiska

- Ložisko Činovec bude otevřeno dvojicí vzájemně propojených úpadnic. Každá bude vyražena v délce 1 150 m
- Zvolenou metodou dobývání ložiska Činovec je komorování
- Technologie bude obsahovat následující pracovní operace: vrtání, nabíjení, trhací práci a odštěpení
- Dobývané rudy budou komory o rozměrech (20-80) x 25 x 13 m. Mezi komorami budou ponechány dostatečně dimenzované stabilní pilíře. Vytvářené prostory budou postupně zakládány inertním materiálem z úpravěnského procesu
- Předpokládá se kompletní elektrifikace dolu s využitím zelené energie

Doprava a drcení těžené rudy

- Těžná ruda bude nakládána elektrickými nakladači na elektrické velkokapacitní kolové dopravníky – dumpry a dopravována po centrálních řídicích do přímárně drcení v podzemí, kde bude drcena na frakci <200 mm
- Do podzemí dolu bude umístěno také sekundární drcení na frakci <70 mm
- Terciální drcení a míletí je přesunuto do zpracovatelského závodu – méně technických zařízení v areálu důlního portálu – redukce plochy k odštěpení, minimalizace vířiv na životní prostředí

Zavěšený pásový dopravník - RopeCon

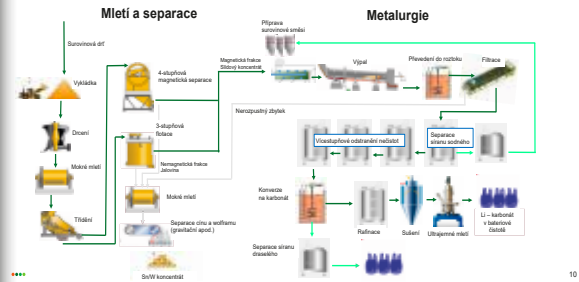
- Nadrcená hornina se bude dopravovat do zpracovatelského závodu dopravníkem RopeCon
- RopeCon je plochý pás s bočnicemi vybavený polyamidovými pojízdozími kolečky, která se pohybují po fixních lanách zavěšených mezi podpůrnými sloupy
- Vzdálenost podpůrných sloupů může dosahovat od 500 do 1000 m v závislosti na členitosti terénu
- Vysoká kapacita umožňuje eliminaci nočního provozu zařízení a zároveň dopravu materiálu pro zakládání výsokých prostor v podzemí
- Zavěšený pásový dopravník bude mít minimální dopady na životní prostředí
- Dále jsou zvažovány méně preferované varianty – lanová dráha, trubkový dopravník



9

10.

VYTĚŽENÁ NADRCENÁ HORNINA BUDE DÁLE UPRAVOVÁNA AŽ K ZÍSKÁNÍ FINÁLNÍHO PRODUKTU



10

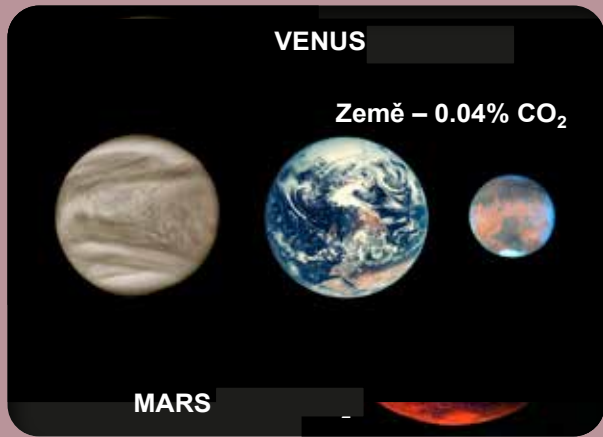
11.

CO ŘÍČI NA ZÁVĚR

- Evropa se během několika let stane druhým největším světovým trhem pro baterie, přičemž hlavním spotřebitelským oborem bude automobilový průmysl
- K zásobování rychle rostoucího bateriového trhu a k dosažení soběstačnosti ve strategických materiálech je v Evropě rozvíjena řada projektů s podporou institucí a iniciativ na úrovni EU i členských států
- Lithium je jedním z klíčových materiálů pro bateriový průmysl
- Česká republika má mnoho komparativních výhod k umístění a rozvoji bateriového průmyslu a návazných odvětví
- Záměrem je rozvíjet celý bateriový, surovinový a energetický řetězec komplexně, a tak maximalizovat přínosy pro Českou republiku a dotčené regiony
- Ústecký kraj je regionem, s nímž se počítá pro umístění velké části tohoto řetězce
- Nedílnou součástí tohoto rozvojového komplexu bude těžba lithia na Činovci, jednoho z nejbohatších evropských ložisek
- Těžba a zpracování lithia bude probíhat podle nejvyšších technologických standardů s maximální šetrností k životnímu prostředí
- Tento projekt vytvoří nejméně 1000 nových pracovních míst a významně přispěje k rozvoji celého Ústeckého kraje

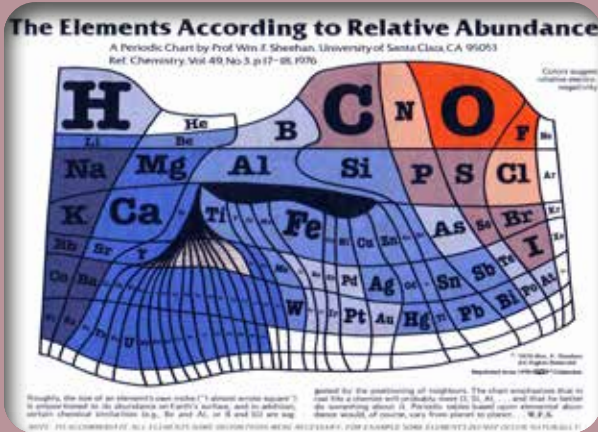


11



1.

2.



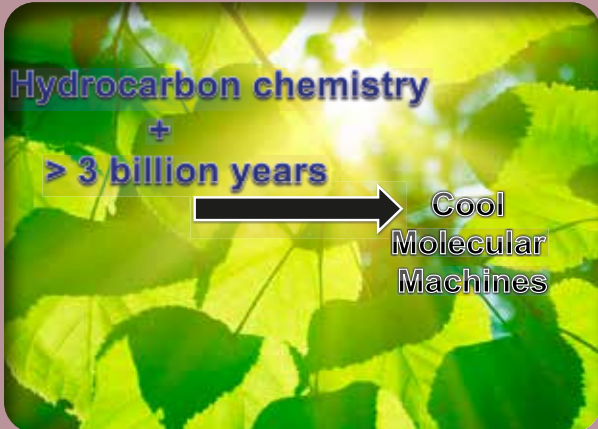
3.

4.



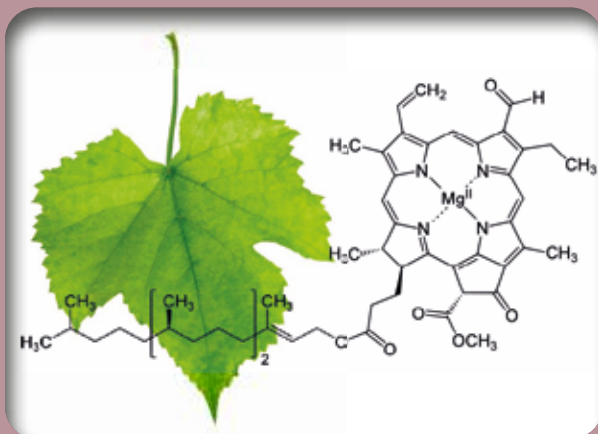
5.

6.

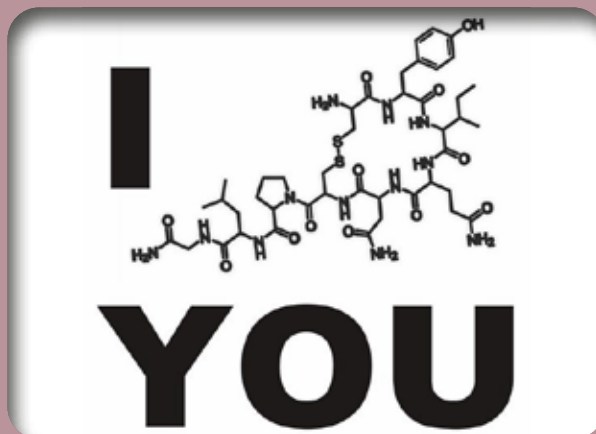


7.

8.



9.



10.



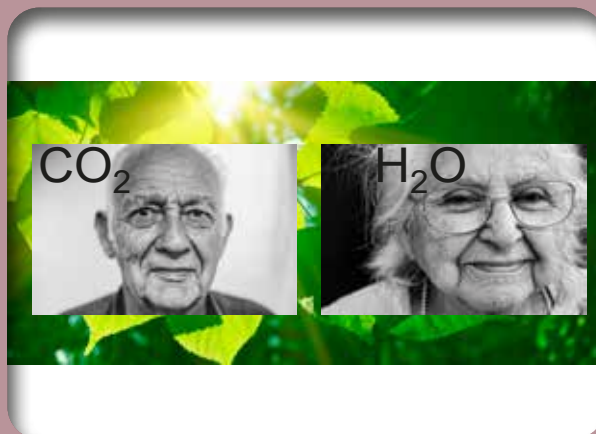
11.



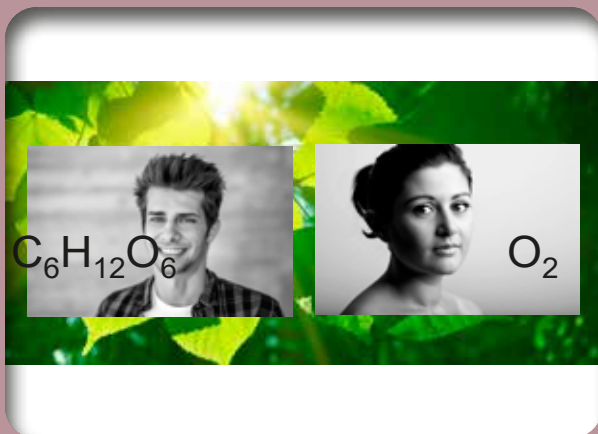
12.



13.



14.





doc. Dr. Ing. Milan Jahoda

Příležitosti a možnosti zážitkového vzdělávání v chemickém průmyslu

Milan Jahoda & Tomáš Herink

Chemické fórum Ústeckého kraje 2022 6. října 2022

1.

2.

Univerzitní centrum - historie

2004 - 2013 VŠCHT Most – Velebudice

2014 - 2020 Univerzitní centrum VŠCHT - Unipetrol

od 2021 Univerzitní centrum VŠCHT - ČVUT FS - ORLEN Unipetrol

Univerzitní centrum - současná podoba

- Výukové zázemí, učebny a kanceláře
- Laboratoře ORLEN UniCRE
- Pokusná základna ORLEN UniCRE
- **Tréninkové centrum ORLEN Unipetrol**
- Nadace ORLEN Unipetrol

3.

4.

Přínosy Univerzitního centra pro průmysl a Ústecký region

- Zdroj absolventů pro chemický průmysl
- Zajištění spolupráce se silnými průmyslovými partnery
- Základna pro realizace studentských praxí a kvalifikačních prací
- Výzkumně-vzdělávací zázemí
- **Spojovací „můstek“ pro střední školy a region**

Zážitkové vzdělávání

5.

6.

Motivace

- Cílené propojení chemického průmyslového podniku a akademického prostředí
- Přenos znalostí, dovedností a zkušeností na studenty technologických univerzit
- Efektivní proces učení podpořený nějakým zásadním prožitkem
- Popularizace průmyslové chemie

Tréninkové centrum

- Destilační jednotka (atmosférická & vakuová)
- Jednotka sdílení tepla
- Jednotka čištění odpadních vod
- Pyrolyza odpadních plastů
- Zpracování UCO
- Operátorský tréninkový simulátor
- Požárně bezpečnostní polygon
- Laboratoř
- Virtuální realita
- Expozice HSE
- Údržbařské minimum (multi-skilling)

<https://www.youtube.com/watch?v=h2P3S-Q9KH1>

7.

8.

Tréninkové centrum – jednotka sdílení tepla



A - zásobník suroviny, B - čerpadla; C - výměníky tepla

8

9.

Tréninkové centrum – tréninkový simulátor



9

10.

Tréninkové centrum – požární bezpečnostní polygon



10

11.

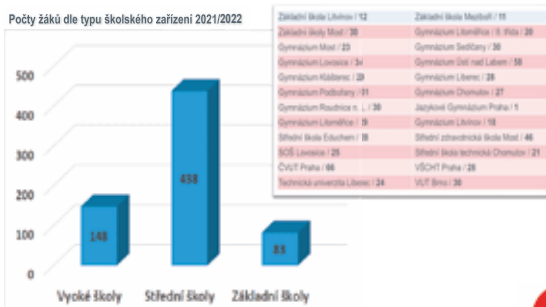
Tréninkové centrum – virtuální realita



11

12.

Proběhlé exkurze, praxe, zážitkové dny, stáže



12

Příležitosti pro další střední a základní školy

- Rozšíření výuky o zážitkové vzdělávání
- Selektivně vybraný program pro ZŠ
- Zážitkové dny pro SŠ
- Praxe pro SŠ – obecné i připravené tzv. „na míru“
- Propojení studentů SŠ se studenty Univerzitního centra
- Specifické výzkumně - vzdělávací aktivity

13

14.

Nový profesně zaměřený studijní program

Odborná oblast	Přibližný rozsah (%)
chemický základ	32
specializace	30
ekonomika a řízení	14
stroje & zařízení	13
práce s daty a statistika	11

Průmyslová chemie – bakalářský studijní program

Inženýr chemických technologií – magisterský studijní program

14

15.

Děkuji



Ing. Pavlína Hajnová, MBA

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 

7.

LOVOCHEMIE Stipendijní program Lovochemie, a.s.

- **Počet žáků** ve stipendijním programu - školní rok 2022/2023: **4**
- Celkový **počet stipendistů** od 2013 – **42**: 18 nastoupilo, 9 na VŠ, 15 ukončilo stipendijní smlouvu
- **Počet zaměstnaných absolventů** ze stipendijního programu ve školním roce 2021/2022: **6**
- **Počet žáků/studentů na praxi** - školní rok 2021/2022:
 - obor Aplikovaná chemie: 2
 - ostatní obory (mimo stipendijní program): 4 žáci SŠ + 1 student VŠ



STRANA 7 www.lovochemie.cz

9.

LOVOCHEMIE Partnerské školy – podporované obory

- SOŠ technická a zahradnická Lovosice**
 - Aplikovaná chemie (4leté studium zakončené maturitní zkouškou)
 - Operátor zemědělských strojů (3letý učební obor s výučním listem)
- Gymnázium a SOŠ V. Šmejkala Ústí n. L.**
 - Aplikovaná chemie (4leté studium zakončené maturitní zkouškou)
- Střední průmyslová škola Ústí n. L.**
 - Mechanik – elektrotechnik (4leté studium zakončené maturitní zkouškou)
 - Elektrikář silnoproud (3letý učební obor s výučním listem)
- SPŠ strojní, stavební a dopravní Děčín**
 - Železniční doprava a přeprava

STRANA www.lovochemie.cz

11.

LOVOCHEMIE Stipendijní program VŠ

- **Stipendijní program VŠ:**
 - Počet studentů ve stipendijním programu VŠ: **1**
 - Výhody stipendijního programu:
 - Stipendium až do výše **6 000 Kč/měsíc** dle ročníku
 - Technické vybavení (notebook, tiskárna,...)
 - **Praxe, letní brigády, stáže**
 - Částečné pracovní úvazky při studiu
 - Spolupráce na závěrečných pracích
- **Spolupráce s VŠ mimo stipendijní program:**
 - Spolupráce na závěrečných pracích
 - Účast na kariérních veletrzích (ČVUT, VŠCHT, UJEP)
 - Exkurze, brigády



STRANA 11 www.lovochemie.cz

13.

LOVOCHEMIE Nejen sami za sebe...

SŠ a SOU – segment chemie



STRANA 13 www.lovochemie.cz

15.

LOVOCHEMIE Kam na střední?

Střední odborná škola technická a zahradnická v Lovosicích
18.08.2022 07:48

Střední odborná škola v Ústí nad Labem
16.08.2022 07:52


Gymnázium a Střední odborná škola Dr. Václava Šmejkala - Ústí nad Labem
22.08.2022 07:59

STRANA 15 www.lovochemie.cz

8.

LOVOCHEMIE Stipendijní program SŠ

- Výhody stipendijního programu:
 - měsíční stipendium až do výše **1 200 Kč** dle oboru
 - vybavení pracovními pomůckami v hodnotě **3 000 Kč**
 - rozvoj znalostí a dovedností v praxi
 - odborné placené **praxe**
 - letní placené **brigády** (od 18 let)
 - garance získání zaměstnání
 - odborné **exkurze**

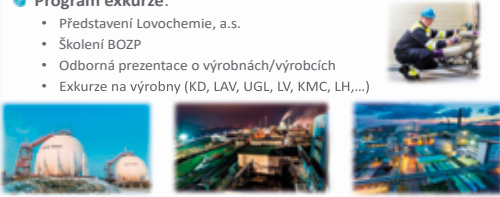


STRANA 8 www.lovochemie.cz

10.

LOVOCHEMIE Exkurze pro SŠ a VŠ

- **Počet exkurzí** ve školním roce 2021/2022: **6**
- Celkem **128 žáků / studentů** + pedagogický doprovod
- **Určeno pro školy s chemickým a technickým zaměřením**
- **Program exkurze:**
 - Představení Lovochemie, a.s.
 - školení BOZP
 - Odborná prezentace o výrobních/výrobcích
 - Exkurze na výroby (KD, LAV, UGL, LV, KMC, LH,...)



STRANA 10 www.lovochemie.cz

12.

LOVOCHEMIE Absolventský program

- Určeno absolventům max. 2 roky od dokončení SŠ či VŠ
- **Adaptační proces** v rámci absolventského programu trvá 12 měsíců, během kterého by absolvent měl získat :
 - Základní znalosti o společnosti
 - Znalost řídicích a organizačních procesů
 - Seznámit se s výrobními procesy a postupy
 - Prokázat teoretické znalosti nabyté studiem a schopnost je aplikovat
 - Praxi v rámci rotací na jednotlivých útvarech společnosti




STRANA 12 www.lovochemie.cz

14.

LOVOCHEMIE Nejen sami za sebe...

VŠ – segment chemie



STRANA 14 www.lovochemie.cz

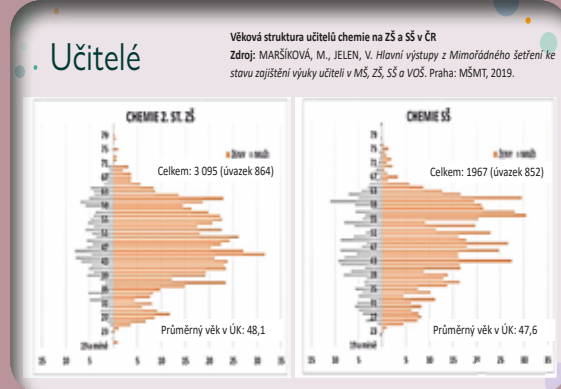
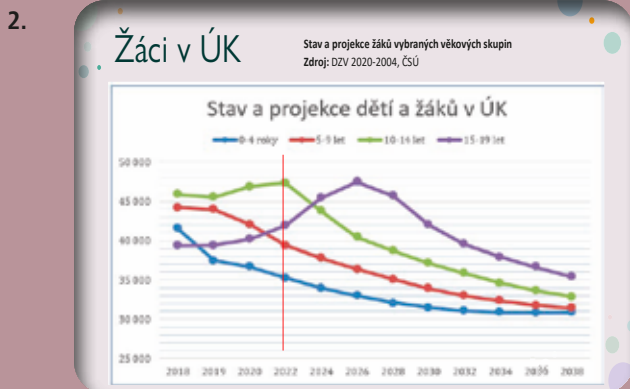
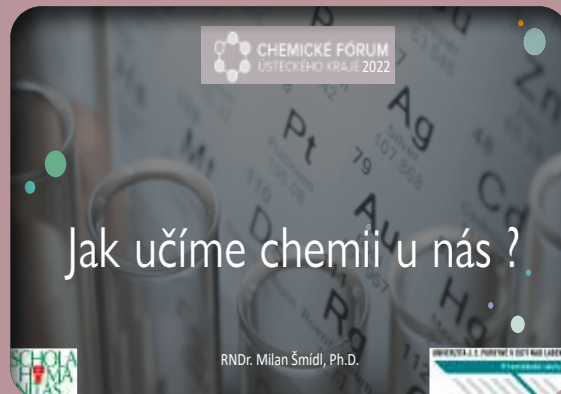
16.

LOVOCHEMIE Kam na střední?

Lovochemie nabízí stipendijní program pro studenty
18.08.2022 07:48

Praxe a exkurze v Lovochemii
16.08.2022 07:52

STRANA 16 www.lovochemie.cz



Učitelé

Kvalifikovanost a poptávka učitelů chemie v roce 2019 v Ústeckém kraji
Zdroj: MARŠÍKOVÁ, M., JELEN, V. Hlavní výstupy z Mimořádného šetření ke stavu zajištění výuky učitelů v MŠ, ZŠ, SŠ a VOŠ. Praha: MŠMT, 2019.

- 58 základních škol hledalo učitele chemie (nejvíce ze všech krajů ČR)
- 71,0 % učitelů chemie na ZŠ splňovalo kvalifikaci (nejméně ze všech krajů ČR)
- 12 středních škol hledalo učitele chemie (3. ze všech krajů ČR)
- 94,5 % učitelů chemie na ZŠ splňovalo kvalifikaci (4. ze všech krajů ČR)

Obec	Podmínky kvalifikace	Podmínky kvalifikace
Chomutov	10 674	9
Litoměřice	11 236	30
Louny	7 777	86
Most	9 414	31
Tepliče	11 238	25
Ústí nad Labem	10 920	35
CELKEM	72 664	271

Ústecký kraj

Počet a struktura jednotlivých druhů (typů) škol a školských zařízení dle zřizovatele
Zdroj: Výroční zpráva o stavu a rozvoji vzdělávací soustavy v ÚK ve školním roce 2020/21

Typ součásti	Zřizovatel				Celkem	Počet učitelů (plné úvazky)
	Ústecký kraj	Obec	Církev	Soukromá		
ZŠ	3	231	4	17	255	6 769 (4 645)
SŠ	58	5	2	25	90	3 492 (2 992)

Okres	Základní vzdělávání	Střední vzdělání	Střední vzdělání s vyuč. listem	Střední vzdělání s maturitou
Děčín	11 405	55	1 628	3 691
Chomutov	10 674	9	1 332	2 393
Litoměřice	11 236	30	1 389	3 147
Louny	7 777	86	666	1 494
Most	9 414	31	1 164	4 179
Tepliče	11 238	25	1 153	2 887
Ústí nad Labem	10 920	35	1 244	4 365
CELKEM	72 664	271	8 576	22 702

Ústecký kraj

Vývoj počtu žáků denní formy studia v jednotlivých skupinách oborů vzdělání s maturitní zkouškou (L, M a K)
Zdroj: Výkonné výkazy k 30. 9. (výběr oborů)

Skupina oborů M, K, L0, L5 denní	Školní rok					
	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22
Ekologie a ochrana životního prostředí	181	169	173	164	165	152
Informatické obory	812	774	770	803	915	1 054
Strojnírenství a strojírenská výroba	1 264	1 303	1 336	1 256	1 201	1 139
Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika	1 130	1 169	1 207	1 239	1 352	1 402
Technická chemie a chemie silikátů	177	185	182	191	209	202
Polygrafie, zpracování papíru, filmu a fotografie	224	205	227	225	237	230
Stavebnictví, geodézie a kartografie	402	388	407	443	458	530
Zemědělství a lesnictví	319	308	273	271	274	303
Zdravotnictví	866	848	965	1 080	1 242	1 355
Obecně odborná příprava (lycea)	1 074	1 086	1 091	1 076	1 077	1 132
Obecná příprava (gymnázia)	8 156	8 150	8 031	8 013	8 036	8 151

Výuka chemie na středních školách

- Obory s vyšší hodinovou dotací chemie (přihlášeno / plán přijatou za rok 21-22 a 22-23)
 - Aplikovaná chemie (3)
 - Educhem (69/34 – 36/26)
 - GYM a SOŠ Dr. Václava Šmejkala (27/30 – 26/18)
 - SOŠ technická a zahradnická Lovosice (12/30 – 15/15)
 - Ekologie a životní prostředí (2)
 - SOŠ pro ochranu a obnovu životního prostředí – Schola Humanitas (60/52 – 96/52)
 - SŠ zahradnická a zemědělská Antonína Emanuela Komerse, Děčín-Libverda
 - Gymnázia - čtyřleté všeobecné studium (18)

ZDROJ: <https://www.stredniskoly.cz/>, <https://www.infoabsolvent.cz/>, <https://www.atlaskolstvi.cz/>

PrF UJEP – Učitelská příprava

- propojení přípravy Bc – NMGr. studia
- zvýšení podílu ped. praxe
- zvýšení podílu PED-PSYCH-DID průpravy

Složka učitelské přípravy Bc + NMGr.		%
první obor		31
druhý obor		31
učitelská propedeutika		
- z toho pedagogika a psychologie		10
- z toho oborové didaktiky		10
- z toho univerzitní základ		2
praxe		8
příprava závěrečné práce (BP, DP)		6

ročník	Bc. chemie ve vzdělávání (dvooborové)					NMGr. Učitelství chemie (dvooborové)	
	1	2	3	4	5	1	2
PS	7/8	6/5	6/4	4/2	0/0	2/6	2/2
KS	13/12	0/9	0/2	1/0	0/1	2/1	1/2

* Červeně nová, černě stará akreditace Ak.rok 2021-2022 / 2022-2023 PS prezenční, KS kombinovaná

PrF UJEP – Chemie a toxikologie

- široký odborný základ z chemie, biologie a toxikologie
- analýza škodlivin a sledování vlivu chemických látek na ŽP a organismy
- uplatnění v laboratořích, institucích zabývajících se kontrolou jakosti a škodlivin, zdravotní nezávadnosti potravin, výrobků průmyslu a léků, v kontrolních orgánech životního prostředí

ročník	Bc. Chemie a toxikologie					NMGr. Analytická chemie ŽP	
	1	2	3	4	5	1	2
PS	21/49	12/9	13/12	11	1		
KS	21/29	6/12	0/6	0	0		

* Červeně nová, černě stará akreditace Ak.rok 2021-2022 / 2022-2023 PS prezenční, KS kombinovaná

1.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.



Ing. Daniel Bůžek, Ph.D.

1.

Výuka chemie na Fakultě životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně

Daniel Bůžek, Pavel Kuráň

daniel.buzek@ujep.cz

14.10.2022

2.

Proč máme chemii na FŽP?

3.

Proč máme chemii na FŽP?

- Životní prostředí = tok a výměna hmoty a energie
 - Transport a migrace látek vč. polutantů
 - Interakce látek/polutantů s vodou, půdou, atmosférou, organismy, světlem
 - Biochemie živých organismů – ekosystém, vstup látek do potravního řetězce

4.

Proč máme chemii na FŽP?

- Znečištění = chemie

5.

Proč máme chemii na FŽP?

- Znečištění = chemie

Chemici jako největší znečišťovatelé

6.

Proč máme chemii na FŽP?

- Znečištění = chemie

Chemici dokáží analyzovat znečištění

7.

Proč máme chemii na FŽP?

- Znečištění = chemie

Chemie jako největší znečišťovatelé

Chemici dokáží analyzovat znečištění

Chemici dokáží popsat šíření polutantů v ŽP

8.

Proč máme chemii na FŽP?

- Znečištění = chemie

Chemie jako největší znečišťovatelé

Chemici dokáží analyzovat znečištění

Chemici dokáží analyzovat znečištění

Chemici dokáží popsat šíření polutantů v ŽP

Chemici vyvíjí nové technologie a materiály pro eliminaci znečištění

9.

Proč máme chemii na FŽP?

Ano, chemie na FŽP rozhodně patří!

10.

Bc. program: Ochrana životního prostředí

11.

Bc. program: Ochrana životního prostředí

- Interdisciplinární pojetí ochrany a tvorby ŽP
- Modernizovaný program

<p>Specializace „Ochrana přírody a krajiny“</p> <p>Zaměření</p> <ul style="list-style-type: none"> • Znlost biotických a abiotických složek • Ochrana živé a neživé přírody • Tvorba a ochrana krajiny • Ekologie • Management ochrany životního prostředí • Revitalizace životního prostředí <p>Uplatnění</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veřejný sektor, státní správa a samospráva • Resortní instituce (NP, CHKO, AOP) • Nevládní ekologické organizace • Společnosti zabývající se ochranou a revitalizací krajiny 	<p>Specializace „Technologie ochrany ŽP“</p> <p>Zaměření</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie a znečištění ŽP • Šíření polutantů a posuzování znečištění • Technologie pro ochranu ŽP • Praktické dovednosti v chemické laboratoři a terénní práce • Základy odpadového a oběhového hospodářství <p>Uplatnění</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techničtí pracovníci v průmyslových podnicích • Pracovníci v různých laboratořích • Resortní instituce (ČŽP) a podnikové ekologie • Veřejný sektor, státní správa a samospráva
---	--

12.

Bc. program: Ochrana životního prostředí

<p>Povinné předměty společného základu</p> <p>Aplikované výpočty v ŽP</p> <p>Biologické minimum I, II</p> <p>Contemporary Environmental Challenges</p> <p>Ekologie</p> <p>Environmentální chemie</p> <p>Geografie ČR</p> <p>Geografie v ŽP</p> <p>Instituce, ekonomie a politika ŽP</p> <p>Krajinné terénní cvičení</p> <p>Management ŽP</p> <p>Meteorologie a ochrana ovzduší</p>	<p>Obecná chemie</p> <p>Odborná praxe</p> <p>Právo v ŽP</p> <p>Projektový management a fundraising</p> <p>Seminář k BP I, II</p> <p>Statistika</p> <p>Terénní exkurze</p> <p>Úvod do studia ŽP</p> <p>Výpočetní technika</p> <p>Základy GIS a CAD</p> <p>Základy odborné angličtiny I, II</p> <p>Základy práva</p> <p>Znečištění prostředí v ČR</p>	<p>Povinné předměty specializace Technologie ochrany ŽP</p> <p>Přehled procesů pro ochranu ŽP</p> <p>Úvod do oběhového hospodářství</p> <p>Fyzikální chemie</p> <p>Základy analytické chemie</p> <p>Hygiena a bezpečnost práce</p> <p>Základy fyzikálních měření</p> <p>Odběr, příprava a analýza vzorků</p>
<p>Povinné volitelné předměty</p> <p>Ekologická výchova</p> <p>Environmentální mapování</p> <p>Manažerské dovednosti</p> <p>Metody tvorby prostorových dat</p> <p>Odborný text v angličtině</p>	<p>Projektování v CAD</p> <p>Subterranean Habitats</p> <p>Terénní geologický kurz</p> <p>Územní plánování a regionální politika</p> <p>Základy lineární algebry</p>	<p>Povinné volitelné předměty specializace Technologie ochrany ŽP</p> <p>Přehled anorganické a organické chemie</p>

13.

NMgr. Technologie pro ochranu ŽP

14.

NMgr. Technologie pro ochranu ŽP

Možnost studovat 1 ze 2 specializací:

<p>Specializace „Odpadové a oběhové hospodářství“</p> <p>Tradiční obor na FŽP</p> <p>Zaměření</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principy oběhového hospodářství • Metody nakládání s odpady • Metody recyklace • Optimální zhodnocení surovin • Energetické využití odpadů • Životní cyklus produktů (LCA, Cradle to Grave) <p>Uplatnění</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odpadové hospodářství podniků – řízení OH • Firmy zabývající se odpadovým a oběhovým hospodářstvím • Podnikový ekolog • Státní správa • Management kvality a environmentu ve firmách 	<p>Specializace „Environmentální technologie“</p> <p>Nový inovativní obor reflektující výzkum (nejen) na FŽP</p> <p>Zaměření</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zachycování a zneškodňování polutantů • Čištění, dekontaminace a úprava vod • Čištění ovzduší a průmyslových plynů • Dekontaminace půd a fytoremediací • Sanace ekologických zátěží • Využití nových (nano)materiálů pro OŽP • Speciální a inovativní technologie pro OŽP <p>Uplatnění</p> <ul style="list-style-type: none"> • Čistírny odpadních vod • Průmyslové podniky mající linky na dekontaminace • Výzkum a vývoj, inovativní podniky • Firmy zabývající sanacemi a revitalizacemi • Podnikový ekolog a Státní správa
---	---

15.

NMgr. Technologie pro ochranu ŽP

<p>Povinné předměty společného základu</p> <p>Chemie polutantů</p> <p>Chemicko-inženýrské operace</p> <p>Environmentální biotechnologie</p> <p>Instrumentální analytické metody</p> <p>Matematická analýza</p> <p>Posuzování vlivů na životní prostředí</p> <p>Technologie ochrany vod a ovzduší</p> <p>Toxicologie a ekotoxicologie</p>	<p>Specializace Odpadové a oběhové hospodářství</p> <p>Povinné předměty</p> <p>Oběhové hospodářství a využití surovin I</p> <p>Analýza životního cyklu výroby</p> <p>Oborové laboratorně – odpady</p> <p>Technologie zabezpečení skládek</p> <p>Oběhové hospodářství a využití surovin II</p> <p>Povinné volitelné předměty</p> <p>Radiační bezpečnost</p> <p>Vzorkování složek životního prostředí a vzorkování v provozech</p>	<p>Povinné předměty specializace Technologie ochrany ŽP</p> <p>Analýtická chemie ŽP</p> <p>Migrace, transformace a persistence polutantů v životním prostředí</p> <p>Nauka o podniku</p> <p>Odborná praxe</p> <p>Preventivní ochrana životního prostředí</p> <p>Systém kvality a environmentálního managementu</p> <p>Seminář k DP I</p> <p>Seminář k DP II</p>
<p>Povinné volitelné předměty společné pro obě specializace</p> <p>Environmentální informatika a reporting</p> <p>Materiálová chemie a životní prostředí</p> <p>Mapování chemického znečištění</p>	<p>Povinné volitelné předměty specializace Technologie ochrany ŽP</p> <p>Pokročilé statistické metody</p> <p>Principy a příklady recyklačních technologií</p> <p>Obnovitelné zdroje energie</p> <p>Internacionalizace: Mezinárodní akvita/zahranční pobyt</p>	<p>Povinné volitelné předměty specializace Environmentální technologie</p> <p>Speciální technologie ochrany životního prostředí</p> <p>Sanacní technologie a dekontaminace půd</p> <p>Zelená chemie a technologie</p> <p>Oborové laboratorně – technologie</p> <p>Průmyslové výroby a omezení jejich vlivu na ŽP</p> <p>Povinné volitelné předměty</p> <p>Řešení vybraných typů diferenciálních rovnic</p> <p>Průmyslové regiony a zóny</p> <p>Bioremediacie a fytoremediacie</p>

16.

NMgr. Technologie pro ochranu ŽP

<p>Povinné předměty společného základu</p> <p>Chemie polutantů</p> <p>Chemicko-inženýrské operace</p> <p>Environmentální biotechnologie</p> <p>Instrumentální analytické metody</p> <p>Matematická analýza</p> <p>Posuzování vlivů na životní prostředí</p> <p>Technologie ochrany vod a ovzduší</p> <p>Toxicologie a ekotoxicologie</p>	<p>Specializace Environmentální technologie</p> <p>Povinné předměty</p> <p>Speciální technologie ochrany životního prostředí</p> <p>Sanacní technologie a dekontaminace půd</p> <p>Zelená chemie a technologie</p> <p>Oborové laboratorně – technologie</p> <p>Průmyslové výroby a omezení jejich vlivu na ŽP</p> <p>Povinné volitelné předměty</p> <p>Řešení vybraných typů diferenciálních rovnic</p> <p>Průmyslové regiony a zóny</p> <p>Bioremediacie a fytoremediacie</p>
<p>Povinné předměty specializace Technologie ochrany ŽP</p> <p>Analýtická chemie ŽP</p> <p>Migrace, transformace a persistence polutantů v životním prostředí</p> <p>Nauka o podniku</p> <p>Odborná praxe</p> <p>Preventivní ochrana životního prostředí</p> <p>Systém kvality a environmentálního managementu</p> <p>Seminář k DP I</p> <p>Seminář k DP II</p>	<p>Povinné volitelné předměty specializace Technologie ochrany ŽP</p> <p>Pokročilé statistické metody</p> <p>Principy a příklady recyklačních technologií</p> <p>Obnovitelné zdroje energie</p> <p>Internacionalizace: Mezinárodní akvita/zahranční pobyt</p>

17.

NMgr. Technologie pro ochranu ŽP

- Speciální předměty zařazené do studijního programu

<p>Praktické předměty</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odborná praxe • Oborové laboratoře • Možnost pracovat v laboratoři a v terénu během DP • Exkurze v rámci předmětů • Semináře a přednášky hostů/expertů z praxe a z výzkumu v rámci předmětů • Předměty laboratoří: Instrumentální analytické metody, Vzorování, Mapování, Chromatografické metody, apod. 	<p>Předměty typu „reverse class“ s prvky brainstormingu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zelená chemie a technologie • Materiálová chemie a životní prostředí • Principy a příklady recyklačních technologií 	<p>Předměty vyučované v angličtině</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmentální mikrobiologie • Bioremediacce a fytoremediacce • Internacionalizace: Mezinárodní aktivity/zahraníční pobyt
--	--	--

19.

NMgr. Analytická chemie životního prostředí a toxikologie

- Společný mezifakultní program mezi FŽP a PŘF UJEP

Zaměření

- Analytická chemie
- Pokročilé instrumentální techniky
- Stopové analýzy
- Odběr a zpracování vzorků
- Šíření a předvídání znečištění
- Vše v návaznosti na ŽP a toxikologii

Uplatnění

- Analytické laboratoře
- Kontrolní a výzkumné laboratoře
- Laboratoře zdravotnických zařízení
- Státní správa – útvary ŽP



21.

Ph.D. Environmentální chemie a technologie



23.

Ph.D. Environmentální chemie a technologie

<p>Povinné předměty Příprava dizertace I, II, III, IV Oborový seminář I, II, III, IV Pedagogická praxe I, II Rešeršní projekt a jeho prezentace Teoretické skřiatky chemie ŽP Odborná zkouška z Angličtiny Příprava odborné publikace I, II Zahraníční stáž/mezinárodní projekt</p>	<p>Povinné volitelné předměty – technologie Biotechnologie pro ochranu ŽP Fytoremediacce Chem. met. přípravy nanočástic a nanovrstev Příprava a testování nových materiálů pro EA Pokročilé sanační technologie odstranění CIP Technologie pro obhospodářství</p>
<p>Povinné volitelné předměty – doplňkové Analýza sedimentárních záznamů Biosenzory a mikrofluidní systémy Environmentální toxikologie Molekulární biologie pro nanotechnologie Perspektivy průmyslových výrob Kvalita a spolehlivost analytických dat Spec. frac. a rovnováhy chem. pol. v ŽP Vícerozměrné statistické metody pro ŽP Základy počítačového modelování</p>	<p>Povinné volitelné předměty – analytické chemie Atomová opt. a hm. Spektrometrie v EA Moderní elektroanalytické metody Metody analýzy pevných látek Monitorování biol. sanačních procesů Pokročilé metody molekulové spektroskopie Metody studia fotochemických procesů Stopová analýza organických polutantů v ŽP Vícerozměrná a kombinovaná chromatografická techniky</p>

25.

Doktorský program: Environmental and Biomaterial Sciences [akreditační žádost k 6/2024]

Mezi hlavní charakteristiky studijního programu patří:

- Vědeckost** – multiplikační efekty a sepeří vzdělávacího procesu s výzkumnými aktivitami lektorů.
- Interdisciplinarita** – vzdělávání je zaměřeno na pomezí věd o živé a neživé přírodě; mezi environmentálními a biomateriálovými biochemickými vědami.
- Otevřenost a flexibilita** – umožňují rozšiřování i souladu s rozvojem příslušných vědních disciplín.
- Internationalizace a mezinárodní komparabilita** – program je určen k podpoře vzdělávání podle mezinárodních standardů, řešitelský tým vychází z dlouholetých zkušeností svých členů s působením v mezinárodních institucích a orgánech. Mezinárodní panel hodnotitelů a členů oborové rady.

Dotační titul cca 1,2 mil. EUR



Garant programu:
Ing. Jiří Orava, Ph.D. (probíhající habilitační řízení, 2009-2021 pobýval v zahraničí, University of Cambridge, Tohoku University, IFW Dresden)

- Partneři (společně akreditace):**
- Fakulta životního prostředí UJEP
 - Přírodovědecká fakulta, Centrum nanomateriálů a biotechnologií
 - Ústav anorganické chemie AV ČR, v.v.i.

• dvojí diplom mezi UJEP a TU Dresden (v jednání)

18.

NMgr. Analytická chemie životního prostředí a toxikologie



20.

NMgr. Analytická chemie životního prostředí a toxikologie

<p>Povinné předměty Bioanalytické metody Bioanalytické laboratoře Anatomie a fyziologie člověka Difúze záření a struktura materiálů Návykové látky a právní předpisy Pokročilé instrumentální metody Ekotoxikologie Systémy kvality a vyhodnocení dat Odběr, příprava a analýza vzorků Odborná angličtina Bioaktivní přírodní látky Biochemie NMGr. Fyzikální chemie NMGr. Pokročilé instrumentální analýza I, II</p>	<p>Mikrobiologie Toxikologie NMGr. Anglická konverzace Migrace, transformace a persistence polutantů Hodnocení nebezpečných vlastností odpadů Průmyslové výroby a jejich vliv na ŽP Analytická chemie ŽP Analýza organických látek v ŽP Organická chemie významných skupin tox. látek Biosenzory a mentoring ŽP Toxicologický seminář k DP Odborná praxe Odborný seminář I, II, III, IV</p>	<p>Povinné volitelné předměty Analýza vod Hmotnostní spektrometrie Metody studia specíes polutantů Separační metody NMGr. Forenzní vědy Klinická biochemie a patobiochemie Léková intoxikace</p>
<p>Volitelné předměty Organická chemie Analytická chemie Chemické a biologické ohrožení Klinická analýza Anorganická chemie NMGr. Chemie boranů Fyzikální chemie Eliminace polutantů z fluidních systémů Laboratorní cvičení z ekotoxikologie Elektromagnetické metody</p>		

22.

Ph.D. Environmentální chemie a technologie

- Inovovaný program předchází verze Environmentální analytická chemie
- Akreditováno s Ústavem anorganické chemie v Řeži, AV ČR, v. v. i.
- **Zaměření:**
 - Analytická a environmentální chemie, identifikace a šíření polutantů
 - Znalost rizik spojených s přítomností polutantů
 - Vývoj pokročilých, inovativních a sanačních technologií pro zachycování a zneškodňování polutantů v různých složkách ŽP
 - Vývoj nových materiálů pro environmentální aplikace



24.

Ph.D. Environmentální chemie a technologie

- **StudKon**
 - Konference studentů přírodovědných a technických oborů UJEP
 - StudKon 2022 – již pátý ročník
 - **Témata**
 - Příprava a charakterizace (nano)materiálů a jejich aplikace
 - Nanotechnologie
 - Chemie materiálů, chemické a fyzikální modifikace materiálů
 - Environmentální (analytické) chemie a znečištění ŽP
 - Biotechnologie a fytoremediacce
 - Modelování v chemii a fyzice
 - A další přidružená témata



26.

Praktická výuka - terénní kurzy



27.

Praktická výuka - laboratoře

29.

Zapojení studentů do projektů - příklady

- MŠMT OP VVV CACTU Centrum pokročilých chemických technologií realizovaných v Ústeckochomutovské aglomeraci
- GAČR Fosfinátové metal-organické sítě pro odstraňování emergentních polutantů a těžkých kovů
- TAČR H2020 AQUA Zelené ultrafiltrační technologie čištění vody
- MŠMT Velké infrastruktury NanoEnvi Nanomateriály a nanotechnologie pro ochranu životního prostředí a udržitelnou budoucnost
- MPO OPPIK C4 Koncept čistého crackového oblečení - vývoj procesu výrobního cyklu pro recyklaci oblečení
- MPO OPPIK Výzkum procesu zplyňování biomasy a odpadů za účelem efektivnější výroby energií
- MPO OPPIK Výzkum technologie na recyklaci plastového odpadu - POL 2.0
- MPO TRIO Výzkum podmínek a forem aplikace produktů lignitu jako sorbentu amoniaku a stimulatorů bi-ologické aktivity rostlinných buněk
- MŠMT DANUBE Redoxně aktivní komplexy kovů jako katalyzátory pro produkci energeticky bohatých materiálů
- Možnost SGS a IGA



31.

Aktivity pro středoškoláky

28.

Praktická výuka - exkurze

30.

Aktivity pro středoškoláky

- Chemické a laboratorní cvičení pro středoškoláky



32.

... a chemie pro nejmenší

Příměstský letní tábor pro ZŠ ve spolupráci se ZOO Ústí nad Labem. Téma: Domácí chemie

Ohlasy na Chemické fórum Ústeckého kraje 2022

Bylo mi ctí se zúčastnit takového setkání s řadou odborníků a poslechnout si, že chemie nezapomíná na nic a na nikoho – na budoucnost ve všech jeho formách, tzn. ve výzkumu i v práci s vyhledáváním budoucích odborníků v řadách dětí a mládeže.

Ing. Pavlína Hajnová, MBA
vedoucí personálního oddělení
Lovochemie, a.s.

Chemické fórum ÚK 2022, reprezentované rozmanitým spektrem odborníků potvrdilo, že se v dramatické době změn a výkyvů na poli chemického, energetického a dalšího průmyslu oblast chemického vzdělávání v Ústeckém kraji jeví jako kriticky důležitá. I v budoucnosti se díky transformaci Ústeckého kraje budeme podílet na evropsky i světově významných projektech (vodíková strategie, elektromobilita, uhlíková neutralita

apod.) a to se bez kvalifikovaných pracovníků (nejen) v chemii jednoduše neobejde. Proto je důležité se věnovat dalšímu rozvoji polytechnického a přírodovědného vzdělávání v kraji, především již od jeho počátků na základní škole, přes školy střední a vysoké, bez ohledu na jejich zřizovatele. Chemické vzdělávání v našem kraji nabírá dech a je nezbytné jej čím dál více podporovat."

RNDr. Milan Šmíd, Ph.D.

Střední odborná škola pro ochranu a obnovu životního prostředí – Schola Humanitas
Přírodovědecká fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně

Chemické fórum bylo pro mne velmi užitečné. Jsem ráda, že jsem se mohla zúčastnit, pomůže mi při ročníkové práci.

Kateřina Kučerová



Jakub Hrabal

1.

Spolupráce Scholy
Humanitas
s
ORLEN UniCRE



JAKUB HRABAL

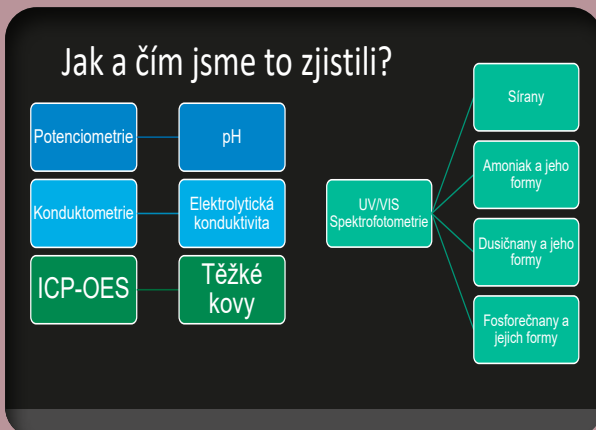
SCHOLA HUMANITAS



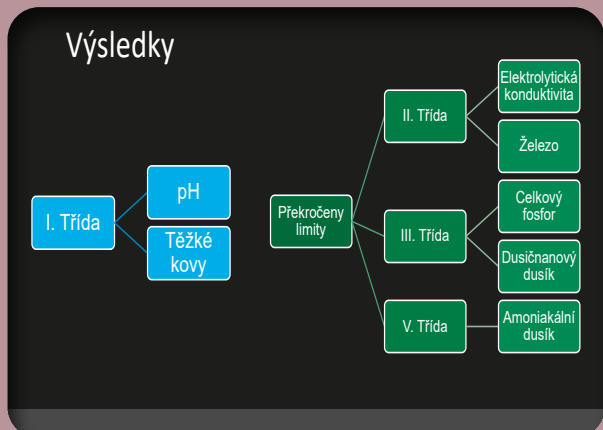
2.



3.



4.



5.

Průběh spolupráce

První schůzka

Zaučení

Měření

Finále

6.

Výhody spolupráce pro studenta

Možnost objevit nové

Možnost navázat kontakty

Možnost se něco naučit

Možnost budoucího zaměstnání

7.

Výhody spolupráce pro firmu

Budování budoucích zaměstnanců

Navázání (budoucích) obchodních vztahů

Zlepšení vnější prezentace

8.

Co jsem se naučil / co jsem zjistil?

● Obsluhovat ICP-OES

● Jak funguje praxe

● Možnost práce při studiu

● Nejsem sám, kdo má stres u zkoušky

9.

Výsledky – S ICP-OES

	Fe	SO ₄ ²⁻	Ag	B	Ba	Be	Ca	Mg	Mo	Na	V
MIN	7,17	39,4	0,02	0,1	0,01	0,01	13,14	4,107	0,5	8,938	0,1
MAX	7,77	50,5	0,02	0,1	0,0206	0,01	19,97	6,16	0,5	19,34	0,1

	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Ti	Zn	Mn	Al
MIN	0,05	0,01	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,1	0,01012	0,1	0,5
MAX	0,07	0,01	0,05	0,05	0,0656	0,1	0,05	0,1	0,1	0,1	0,5853

10.

Výsledky – bez ICP OES

	pH	SO ₄ ²⁻
MIN	7,17	39,4
MAX	7,77	50,5

11.

Zdroje

- HRABAL, Jakub. *Monitoring povrchových vod v areálu Nové Zálezli*. Litvínov, 2022. Maturitní práce. Střední odborná škola pro ochranu a obnovu životního prostředí – Schola Humanitas Ukrajinská 379 43601 Litvínov. Vedoucí práce RNDr. Milan Šmíd Ph.D.
- Mapy.cz [online]. Praha: Seznam.cz, 2021 [cit. 2021-01-18]. Dostupné z: <https://en.mapy.cz/zakladni?x=13.6451063&y=50.6089995&z=15&l=0>
- Partner_Schola.gif. In: *Schola Humanitas* [online]. Litvínov: Střední odborná škola pro ochranu a obnovu životního prostředí - Schola Humanitas, Litvínov, Ukrajinská 379, 1996 [cit. 2022-09-30]. Dostupné z: http://www.humanitas.cz/wp/wp-content/uploads/2015/09/Partner_Schola.gif
- ORLEN UNICRE A.S. *ORLENUniCRE_logo.pdf* [online]. Ústí nad Labem: ORLEN UniCRE. Soukromý pdf dokument, zasláný via email.



Společně na cestě vpřed

za kvalitnějším
palivem



ORLEN a Benzina

Spojili jsme síly, abychom vám mohli neustále
zajišťovat nejvyšší kvalitu svých paliv

Závěrečné slovo zástupce organizátora – KHK ÚK



Letošní ročník odborné diskusní platformy Chemického fóra Ústeckého kraje nesl motto „Spolehlivé fungování chemie jako základ budoucí prosperity Ústeckého kraje (aneb bez chemie to nepůjde)“.

Konferenci, která se konala na půdě Inovačního centra v Ústí nad Labem pod záštitou Ministerstva životního prostředí, Ministerstva průmyslu a obchodu i Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, zahájil hejtmán Ústeckého kraje Jan Schiller. V úvodním vstupu zdůraznil historii a důležitost chemie v našem kraji. Neopomněl zmínit také složitost a výzvy, které dnešní doba pro chemii u nás přináší, a na závěr vyzdvihl, že úředníci kraje jsou zde zejména od toho, aby našim podnikům pomáhali a usnadňovali jejich činnost.

V prvním předělovém bloku řečníci – dva zkušení odborníci českého chemického průmyslu – shrnuli výzvy vyplývající z Green Dealu a z aplikace nových obnovitelných zdrojů energie. Profesor chemického inženýrství Kamil Wichterle přednesl inženýrský pohled na téma uhlíkově neutrálního průmyslu. Zajímavá byla bilance světové produkce oxidu uhličitého za posledních 120 let v porovnání s jeho přirozenou spotřebou. Dále se věnoval výzvě EU stát se do roku 2050 prvním klimaticky neutrálním kontinentem a zejména způsobům, jak uhlíkové neutrality dosáhnout. Přednesl přehledné shrnutí, čeho jsme a nejsme schopni docílit, a trefně konstatoval, že neexistují jednoduchá ani levná řešení.

Ředitel Svazu chemického průmyslu ČR Ivan Souček pokračoval v tématu očekávaného trendu snižování obsahu fosilního uhlíku v energetice, dopravě a chemickém průmyslu s cílem bezemisní společnosti v roce 2050. Chemie se podle něj nachází uprostřed největší transformace v historii a současně čelí strmému nárůstu cen energií a surovin. Do budoucna představil potenciál obnovitelné chemie na základě fotosyntézy, uvedl konkrétní příklady dekarbonizace a závěrem shrnul, že je žádoucí v energetice

postupně zvýšit podíl energetického využití odpadů a v chemickém průmyslu využívat kombinaci fosilních i obnovitelných surovin (se zvyšujícím se podílem využití odpadů a technologií CCU).

Druhý blok konference byl věnován surovinám a cirkulární ekonomice v kontextu chemické recyklace. Generální ředitel ORLEN UniCRE Jiří Hájek představil chemickou recyklaci plastů pyrolýzou jako jednu z cest k cirkularitě. Chemická recyklace v odpadovém hospodářství je strategické téma nejen pro ČR, ale pro celou EU. V budoucnosti je cílem přestat plasty spalovat nebo ukládat a začít je recyklovat. Ve vědecko-výzkumném centru ORLEN UniCRE je v provozu malá poloprovozní pyrolyzní jednotka ke zpracování směsného odpadového plastu s kapacitou do 15 kg odpadu za hodinu na vstupu. Do budoucna je v plánu realizace projektu výrobní jednotky, jejíž výstupem bude nástřík do etylenové jednotky s následným využitím pro výrobu polymerů. Na projektu pyrolýzy odpadů pracuje uznávaný docent Jaromír Lederer spolu s dalšími odborníky a řadou čerstvých absolventů. Manažer pro rozvoj obchodu SPOLCHEMIE Tomáš Loubal v tématu navázal recyklací odpadních vod ve SPOLCHEMII. Kromě dlouhodobého zaměření společnosti na nejnovější, nejbezpečnější a nejekologičtější technologie, výroby a produkty vyzdvihl zprovoznění jednotky na odsolování odpadních vod z výroby epoxidových pryskyřic v roce 2021. Jedná se o koncept, kde se odpadní proudy jedné výroby upravují tak, aby mohly být v další výrobě opět využívány jako surovina. Tím dochází k úspoře na surovinách a zejména k omezení vypouštění znečištění z areálu do recipientů (vodních útvarů, do kterých ústí znečištěné odpadní vody).

Vedoucí odborného útvaru ve Výzkumném ústavu pro hnědé uhlí v Mostě Lukáš Anděl odstartoval třetí blok, který byl věnován strategickým kovům v Ústeckém kraji. Vedlejší energetické produkty, které se v současné době jen částečně uplatňují ve stavebnictví, velká část je skladována na skladištích v okolí energetických zdrojů, označil za surovinu zítřka. Jedná se o materiál s potenciálem využití pro získávání prvků vzácných zemin a dalších vzácných kovů využitelných pro moderní technologie. Před extrakcí je nutné analyzovat obsah mikroprvků obsažených ve vedlejších energetických produktech, a to rozkladem vzorku (mineralizací). Analýza i extrakce vzácných kovů je náročná z důvodu vysokého obsahu balastu v matici. Nespornou výhodou využití vedlejších energetických produktů je jejich povrchové uložení na místech již zasažených průmyslovou či těžební činností. Není tedy nutné zahajovat těžbu v nedotčených oblastech. Separace vzácných kovů z vedlejších produktů je příležitost do budoucna, vzácné kovy potřebujeme a budeme potřebovat.

Navazující prezentací ČEZ, a. s. přednesl Pavel Hanzl, který se ve firmě Geomet dlouhodobě věnuje ložiskové geologii a geologickému průzkumu bývalého ložiska na Cínovci. Představil projekt těžby a zpracování lithia na Cínovci v kontextu celého bateriového průmyslu. Mimo jiné i zmínil výhody projektu pro

Ústecký kraj, popsal technologii těžby lithia a jeho zpracování. Projekt v Ústeckém kraji vytvoří zhruba 1 000 pracovních míst, navýší HDP a nepřímo i příjmy kraje a okolních obcí, které obdrží poplatky za vytěžený nerost. Současně bude jedním z mnoha kroků k soběstačnosti Evropy, což je zejména v posledních měsících důležitým a citlivým tématem.

Závěrečný blok konference byl věnován vzdělávání. Britský vědec Michael Londesborough za Ústav anorganické chemie AV ČR se zaměřil na popularizaci chemického odvětví mezi širokou veřejností a poučavě vysvětlil, že i ve vzdělávání musíme jít správným směrem, protože bez vzdělání končíme. Milan Jahoda, prorektor pro pedagogiku z Ústavu chemického inženýrství na VŠCHT, navázal prezentací o zážitkovém vzdělávání v chemickém průmyslu. Odprezentoval zajímavý příklad propojení firem se školami, a to konkrétně Univerzitní centrum VŠCHT – ČVUT FS – ORLEN Unipetrol, které v areálu petrochemického výrobního závodu Unipetrolu v Litvínově funguje od roku 2021 a zahrnuje i tréninkové centrum. Pavlína Hajnová z personálního odd. Lovochemie, a. s., následně přednesla další konkrétní příklady spolupráce firem se školami – kariérní poradenství pro studenty, Den s chemií v Lovochemii, absolventské programy a další. Milan Šmídl ze školy Schola Humanitas v Litvínově shrnul fakta týkající se výuky chemie v Ústeckém kraji a Daniel Bůžek z Fakulty životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně vysvětlil, proč a jakým způsobem se chemie významně promítá do výuky životního prostředí. Důvodem je, že právě chemici dokáží analyzovat znečištění a vyvíjet technologie a materiály pro jeho eliminaci. Na závěr předal Jakub Hrabal z pohledu bývalého studenta Scholy Humanitas v Litvínově své zkušenosti z práce při studiu, a to na ORLEN UniCRE, kde se zabýval monitoringem povrchových vod. Shrnuje své osobní zkušenosti a přínosy pro další kariérní rozvoj.

Musím upřímně konstatovat, že letošní ročník Chemického fóra ÚK považuji za úspěšný. Ve spolupráci s vedením Ústeckého kraje se podařilo vytvořit zajímavý program, na kterém participovaly firmy, vzdělávací instituce i kraj. Právě ten inicioval aktivní zapojení škol a studentů jak na straně posluchačů, tak i na straně přednášejících. Věřím, že vzhledem k probíhající transformaci kraje i nepředvídatelným výzvám, které zažíváme v posledních letech, bude chemický průmysl nadále jedním z tahounů rozvoje Ústeckého kraje.

Děkuji všem přednášejícím za perfektní přípravu i prezentaci zajímavých témat, docentu Jaromíru Ledererovi za profesionální moderování celé konference, Ústeckému kraji za uspořádání Chemického fóra, ICUKu a hospodářské komoře za jeho organizaci, partnerům a sponzorům za podporu akce a účastníkům za pozornost a přínosnou diskuzi.

Ing. Vladimír Zemánek

předseda

Krajská hospodářská komora Ústeckého kraje



O společnosti

Společnost Lovochemie, a.s., člen skupiny AGROFERT, je největším výrobcem dusíkatých a vícesložkových hnojiv v České republice. Společnost je jedním z největších zaměstnavatelů v Ústeckém kraji s více než 100letou historií. Svým zaměstnancům poskytuje zázemí silné a stabilní společnosti, nadstandardní balíček firemních benefitů a možnosti dalšího profesního rozvoje. Celý proces výroby a prodeje je certifikován podle normy ČSN ISO 9001. Další prioritou je šetrný vztah k životnímu prostředí, který je ohodnocen certifikátem RESPONSIBLE CARE a ISO 14001.

Volná pracovní místa

Více informací naleznete na www.lovochemie.cz/kariera nebo na našich sociálních sítích.

Životopisy můžete zasílat na e-mail kariera@lovochemie.cz.

Stipendijní program

Lovochemie nabízí žákům partnerských středních škol stipendijní program. Žák, se kterým je během studia podepsána smlouva o stipendiu, získá během studia mnohé finanční a nefinanční výhody – měsíční stipendium, vybavení pracovními pomůckami, odbornou praxí, jistotu nástupu do pracovního poměru. Tento projekt si klade za cíl přivést do firmy nové zaměstnance na technické a chemické pracovní pozice. Stipendista se zavazuje po absolvování studia nastoupit do Lovochemie na pracovní poměr na stejnou dobu, po kterou byl podporován v rámci stipendijního programu.

Více informací naleznete na www.lovochemie.cz/kariera.

Exkurze pro střední a vysoké školy

Máte-li zájem o spolupráci, neváhejte nám napsat na e-mail: kariera@lovochemie.cz.





**Ochrana přírody
a životního prostředí
je součástí našich
každodenních aktivit.**

ZELENÁ SPOLCHEMIE

- MASIVNĚ MODERNIZUJEME
- REDUKUJEME EMISE
- REDUKUJEME UHLÍKOVOU STOPU



BUDOUCNOST DÍKY INOVACÍM,
INOVACE DÍKY ZKUŠENOSTEM



**CHEMIE
POMÁHÁ**



Responsible Care®
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY



www.spolchemie.com

