

# Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ústecký kraj  
pořadatel

INOVAČNÍ CENTRUM  
ÚSTECKÉHO KRAJE  
partner



odborný garant



partneři

## TEMA SPECIÁL

technika | ekonomika | marketing | aktuality



SPECIÁL

Okresní  
hospodářské  
komory  
Most

OHK Most

ROČNÍK 17 / VYDÁNÍ 94 / PROSINEC 2022

Elektrárna Tušimice se skleníky  
a prezentace blízké budoucnosti se solárními elektrárnami.  
Foto: Otakar Tuček



# DVOUBAREVNÁ ENERGETIKA

Most do bezuhlíkové budoucnosti



**Ochrana vodních zdrojů v České republice je téma, které v posledních letech silně rezonuje v celé společnosti. Velkým tématem je voda také pro SÚRAO. Svou zásadní roli hraje i v přípravě hlubinného úložiště. Při hodnocení lokalit, které vedlo k jejich zúžení z 9 na 4, se vodě věnovala velká pozornost.**

Soustředili jsme se na ni z mnoha hledisek a kritérií, podle kterých se lokality hodnotily. Sledovala se například možnost ovlivnění vodních zdrojů, rychlost proudění podzemní vody nebo například směry, kam voda z úložiště teče, do kolika toků a jak daleko je úložiště od nejbližší drenáže, tedy místa, kde voda z podzemí vyvěrá na povrch.

V následujících letech při výběru finální a záložní lokality se vodou budeme zabývat ještě více a podrobněji. **Pokud by se prokázalo riziko ovlivnění vodních zdrojů na lokalitě, jde o vylučující kritérium pro umístění hlubinného úložiště a taková lokalita vypadává.**

Vnímáme obavy občanů o vodní zdroje ve svém okolí, v poslední době se nejčastěji objevují v souvislosti s lokalitou Hrádek na Vysočině a týkají se několika bodů a různě formulovaných tvrzení. Rádi bychom jasně uvedli pohled SÚRAO a expertů, kteří se podíleli na několikaletém pečlivém a obsáhlém hodnocení lokalit.



**A s jakými názory se setkáváme nejčastěji?**

## **Na Hrádku se nacházejí vodní zdroje pro velkou část České republiky**

Lokalita Hrádek sice disponuje několika vodními zdroji podzemních vod, nicméně se jedná o zdroje pouze lokálního významu. Významné zásoby podzemních vod se zde nevytvářejí, ty v Česku nacházíme například v Polabí. V případě vodárenských nádrží je riziko ovlivnění hlubinným úložištěm umístěným 500 metrů pod povrchem zanedbatelné. Všechny vodní zdroje budou dále posuzovány a zahrnuty do hodnocení lokalit.

## **SÚRAO nevěděla o vodním zdroji Rantířov**

Tento vodní zdroj je v hodnocení lokalit před jejich zúžením uveden. Jako takový je dohledatelný i na našich webových stránkách. Povrchové odběry z řeky Jihlavy v profilu čerpací stanice Rantířov mají v běžném režimu pouze doplňkový význam. I přesto se samozřejmě Rantířov objevil v hodnocení a popisu lokalit.

## **SÚRAO pominula III. pásmo hygienické ochrany zdroje. Toto třetí pásmo nebylo nikde ani vyznačeno, tedy o něm nikdo předtím nevěděl**

Ochranných pásem různého typu se na lokalitě Hrádek nachází několik desítek, a přesto postoupila mezi 4 doporučené lokality. Na samotnou stavbu hlubinného úložiště (ať už nadzemního nebo podzemního areálu) jsou ale kladeny daleko vyšší požadavky a přísnější kritéria v rámci přípravy procesu EIA, než na ochranná pásma III. stupně. Pásmo je dohledatelné na informačních systémech výzkumného ústavu vodohospodářského. Protože ale nechceme, aby měli občané obavy, vypracovali odborníci na geologii a životní prostředí posudky, které se soustředí přímo na toto pásmo.

**Ochranné pásmo III. kategorie nádrže Švihov bylo zohledněno a v hodnocení řešeno**  
Šlo o výjimku, kterou chtěla SÚRAO vyjít vstříc lokalitě, která uváděla, že by mohla být tato vý-

znamná vodní nádrž ohrožena. Možností, jak ji zahrnout do hodnocení, bylo právě zohlednění jejího ochranného pásma. Reálně ale odporuje fyzikálním zákonům, aby se radionuklidy, pokud by vůbec po desítkách tisíc let unikly z úložiště, dostaly do nádrže Švihov.

## **Kvůli evropskému rozvodí není lokalita vhodná**

Evropské rozvodí není žádnou překážkou umístění hlubinného úložiště, spíše naopak. Podzemní voda pod jakýmkoli rozvodím teče pomalu, což je pro hlubinné úložiště výhodné. Samotné rozvodí se nachází ve velké vzdálenosti od lokality.

## **Připravuje se zde vodní nádrž Batelov, což vylučuje případné vybudování hlubinného úložiště**

Tato nádrž je zhruba ve stejné fázi přípravy jako hlubinné úložiště, ne-li za ním. S ministerstvem zemědělství v tomto smyslu SÚRAO komunikuje a vzájemně si předáváme informace.

## **Co říkáte na strategii ochrany národních zdrojů pitné vody?**

Nejedná se o dokument, na němž by se SÚRAO jakkoliv podílela. Naopak, Správa úložišť pracuje s předními experty ve svých oborech, ať už jde o oblast geologie, životního prostředí, projektového řešení nebo samozřejmě jaderného inženýrství. Všichni si za hodnocením lokalit plně stojí. Na hodnocení všech lokalit včetně Hrádku se podílela i Česká geologická služba, instituce, která představuje evropsky respektovanou nezávislou vědeckou instituci poskytující odborný servis státní správě a samosprávě. V minulosti realizovala projekt rebilancí (přehodnocení) zásob podzemních vod, v současné době poskytuje expertní stanoviska v případě dolu Turów.

## **Nicméně rizika přece existují...**

Existují, nijak je netajíme. Na webových stránkách [www.surao.cz](http://www.surao.cz) zveřejňujeme také odborné technické zprávy, které nám slouží také k tomu, abychom znali všechna rizika, která se s výstavbou a provozem pojí, a mohli se jich vyvarovat. Rizika netajíme, ale pracujeme s nimi. Pokud byste měli jakékoliv otázky, obraťte se na nás, naši odborníci jsou připraveni se jim věnovat.

## **Je tedy lokalita Hrádek pro hlubinné úložiště vhodná?**

Jasno bude po dalších průzkumných pracích, tedy při dalším zužování lokalit na finální a záložní (předpokládá se rok 2030). Pokud by se prokázalo riziko ovlivnění vodních zdrojů na jakékoliv ze čtyř lokalit, jde o vylučující kritérium a lokalita vypadává.

# Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ústecký kraj

pořadatel

INOVAČNÍ CENTRUM  
ÚSTECKÉHO KRAJE

partner



odborný garant



SÚRAO



SKUPINA ČEZ



partneři

## Pozvánka

Vážené dámy a vážení pánové,

dovoluji si vás srdečně pozvat do Ústí nad Labem k účasti na 12. ročníku konference

**„ENERGETICKÉ FÓRUM ÚSTECKÉHO KRAJE 2022“.**

Mottem letošního ročníku konference bylo zvoleno téma:

**Energetická bezpečnost a dostupnost - věc veřejná.**

Záštitu nad konferencí pro rok 2022 převzali:

**Ministerstvo průmyslu a obchodu**

**a**

**Ing. Vladimír Dlouhý, CSc.**

prezident Hospodářské komory ČR

**Termín konání: čtvrtek 10. listopadu 2022 od 9:30 do 15:00 hodin**

**Místo konání: Inovační centrum Ústeckého kraje, z.s.  
Velká Hradební 2800/54, 400 01, Ústí nad Labem**

Těším se na setkání s vámi a věřím, že konference bude pro vás zdrojem zajímavých a nových informací.

Ing. Jan Schiller  
hejtman Ústeckého kraje

# Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

## Program

09.00 – 9.30 – prezence účastníků

09.30 – **Zahájení konference** – Ing. Petr Svoboda, CSc. (moderátor)

Úvodní slovo – Ing. Jan Schiller – hejtman Ústeckého kraje

### I. BLOK

09.50 – **Energetická bezpečnost v Evropské unii**

Ing. Antonín Beran (ředitel odboru strategie a mezinárodní spolupráce v energetice, MPO ČR)

10.10 – **Energetická bezpečnost v České republice**

Ing. Antonín Beran (ředitel odboru strategie a mezinárodní spolupráce v energetice, MPO ČR)

10.30 – **Strategické zásoby energetických surovin v České republice a ve střední Evropě**

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D. (ředitel odboru surovinové politiky, MPO ČR)

### II. BLOK

10.50 – **Rozvoj OZE – Akcelerace dekarbonizace a zvýšení energetické bezpečnosti ČR**

Ing. Petr Zelenka (ředitel organizační jednotky Obnovitelné zdroje, ČEZ, a.s.)

11.10 – **Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik?**

Ing. Vladimír Budinský, MBA (prezident Zaměstnavatelského svazu důlního a naftového průmyslu)

11.30 – **Energetické využití krajiny po ukončení těžby hnědého uhlí**

Ing. Pavel Farkač (Sev.en Energy)

11.50 – **Diskuze**

12.10 – **Přestávka**

### III. BLOK

12.30 – **Aktuální stav výstavby EVO Komořany**

Ing. Slavoj Zemánek (United Energy, a.s.)

12.50 – **Výstavba hlubinného úložiště v ČR**

RNDr. Lukáš Vondrovic, Ph.D. (ředitel SÚRAO)

### IV. BLOK

13.10 – **GET centre UJEP**

doc. Ing. Jan Novotný, Ph.D. (UJEP)

13.30 – **Multifunkční energetická centra – Smart řešení pro obce**

Ing. Stanislav Mikeska (Alatyr Energo CZ s.r.o.)

13.50 – **Diskuze**

14.20 – **Závěr**

Možnost volných diskuzí do 15.00 hodin.

# OBSAH

TEMA

technika | ekonomika | marketing | aktuality

vydává: Okresní hospodářská komora Most,  
tř. Budovatelů 2531, 434 01 Most,  
mob.: +420 777 627 838,  
e-mail: 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  
Distribucí 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 Ústeckého kraje 7  
 Dlouhý – Úvodní slovo prezidenta HK ČR 7  
 Svoboda – Úvodní slovo moderátora 8  
 Beran – Energetická bezpečnost 9–11  
 Kavina – Strategické zásoby energetických surovin v ČR a ve střední Evropě 12  
 Zelenka – Rozvoj OZE – Akcelerace dekarbonizace a zvýšení energetické bezpečnosti ČR 13–15  
 Budinský – Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik? 16  
 Zemánek – Projekt EVO Komořany 17  
 Farkač – Energetické využití krajiny po ukončení těžby hnědého uhlí 18  
 Maříková – Fotovoltaické elektrárny jako ideální způsob využití posttěžební krajiny 19  
 Vondrovic – Bezpečné ukládání vyhořelého jaderného paliva a radioaktivních odpadů v ČR 22–24  
 Novotný – GET CENTRE UJEP 25  
 Mikeska – Čistá energie pro obce, podniky i dopravu 26–28  
 Dušek – Druhá a třetí největší uhelná elektrárna v ČR procházejí náročnou ekologizací 29  
 Holá – Pockau-Lengefeld o ochraně klimatu 30  
 Brockmeier – Význam zabezpečeného zásobování energiemi v Sasku-Anhaltsku 30  
 Dvořáček – Význam uranu jako nerostné suroviny 32–33  
 Zegzulka – Nový studijní program v Mostě a Ostravě – Procesní inženýrství v oblasti surovin 34–35  
 Vácha – SMR – jádro malé technologické revoluce 36–37  
 Jung – Závěrečné slovo organizátora EFÚK 2022 38

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



## Úvodní slovo hejtmana Ústeckého kraje – pořadatele EFÚK 2022



Vážené čtenářky, vážení čtenáři, příznivci odborného časopisu TEMA i energetického průmyslu, v rukou držíte speciální vydání věnované letošnímu ročníku Energetického 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 odbornému garantu Okresní hospodářské komory 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 12. ročník konference uskutečnil pod záštitou Ministerstva průmyslu a obchodu a prezidenta Hospodářské komory České republiky Vladimíra Dlouhého.

Motto letošní konference reagovalo na aktuální situaci v oblasti tzv. energetické krize a znělo: „Energetická bezpečnost a dostupnost – věc veřejná“. Věřím, že program konference, který čtenářům přehledně shrnuje toto speciální vydání, pro vás bude zajímavé a inspirativní a že vás obohatí o nové poznatky a aktuální informace.

Energetika a chemie mají v Ústeckém kraji silnou a bohatou tradici. Ústecký kraj proto zaslouženě označujeme a vnímáme také jako energetické 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 energetice, chemii 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.

V souvislosti s válkou na Ukrajině, energetickou krizí, inflací a závazky tzv. Green Dealu potřebujeme jednat rychle. Naše úloha za Ústecký kraj je aktivně vyvolávat diskuzi, nabídnout platformu, kde se můžeme domluvit na dalších konkrétních krocích.

Za Ústecký kraj si to uvědomujeme a současně víme, že každá krize představuje rovněž příležitost. Jsme připraveni udělat maximum, abychom vám, a tím i celému našemu kraji, pomohli.

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

Ing. Jan Schiller  
hejtman Ústeckého kraje

## Úvodní slovo prezidenta HK ČR Vladimíra Dlouhého



Vážené dámy, vážení pánové, energetická fóra, pořádaná Ústeckým krajem, s odbornou a organizační garancí Okresní hospodářské komory v Mostě, mají letitou tradici a vysokou odbornou úroveň. V těchto měsících je navíc energetická otázka ožehavější než kdy dříve. Jsme

svědky vysokých cen energií a s tím souvisejících problémů českých firem. Potíže mají zejména podniky s vysokou energetickou náročností jako hutě, sklárny nebo zpracovatelský průmysl.

Válka na Ukrajině bezesporu výrazně proměnila energetický trh. Nicméně svědky zdražování elektřiny a plynu jsme byli již před začátkem ruské invaze. Příkladám to mimo jiné přílišnému tlaku unijní exekutivy na dekarbonizaci a Green Deal. Hospodářská komora obecně respektuje evropské cíle k dosažení odklonu od uhelné energetiky a větší využívání obnovitelných zdrojů vedoucí k výraznému snížení emisí CO<sub>2</sub>. Taková energetická revoluce ale není realizovatelná bez přihlídnutí k energetické politice a složení zdrojů v jednotlivých státech a regionech. Považuji za klíčové, aby restrukturalizaci naší energetiky nedošlo k sociálním problémům především v regionech, kterých se bude restrukturalizace týkat. Současně je nutné zajistit, aby energetické podniky, kterých se bude přeměna týkat, obdržely potřebné kompenzace a podporu své restrukturalizace.

V této souvislosti je přílehlavé heslo „na klima s rozumem“. Jsem toho názoru, že je nezbytné, aby EU přihlížela k odlišnostem v energetických mixech jednotlivých zemí a vzala na vědomí, že

i jaderná energie je čistým zdrojem, byť s řadou problematických bodů. Je nicméně pozitivní, že nejsme na kontinentu osamocenou silou podporující jadernou energii. Můžeme se opřít o Francii, ale i další západní země.

Žijeme nyní v mimořádně složité době, která si žádá stejně mimořádná řešení. Během jednání s vládou neustále zdůrazňujeme, že pomoc firmám s drahými energiemi není nákladovou položkou, ale investicí do budoucnosti celé České republiky a její hospodářské prosperity. Uvědomujeme si limity aktuálně napjatého státního rozpočtu, nicméně pomoc firmám je něco, na čem by státní kasa šetřit neměla. Byli to totiž právě podnikatelé, kteří v posledních dvou letech prokázali obrovskou odolnost v době covidové a stejně statečně se drží i v současné energetické krizi. Věřím, že se pro příští rok podaří vládě zajistit vhodné zastropování cen energií i pro velkoobchodní ratele, podobně jako tak učinila pro domácnosti, živnostníky a malé firmy.

Přeji vám příjemné prožití vánočních svátků a samozřejmě pevné zdraví a mnoho úspěchů v roce 2023.

Ing. Vladimír Dlouhý, CSc.  
prezident Hospodářské komory ČR

# Úvodní slovo moderátora EFÚK 2022



Vážený čtenáři speciálního vydání TEMA OHK Most. 10. listopadu 2022 se konalo již 12. Energetické fórum Ústeckého kraje. Letos se energetické fórum konalo ve velmi zvláštní atmosféře. Díky válce (speciální vojenské operaci) Ruska na Ukrajině vypukla v Evropě a tím pádem i v ČR energetická krize, která přiložila pod kotel již rozběhlé inflaci a způsobila velkou nervozitu jak mezi občany, tak i v podnikatelském sektoru. Motto fóra bylo „Energetická bezpečnost a dostupnost – věc veřejná“. Je tedy zřejmé, že celý program fóra byl zaměřen na energetickou bezpečnost a způsoby

jejího zajištění jak v současnosti, tak v budoucnosti, a to nejen v ČR ale i v celé Evropské unii. Válka na Ukrajině ukázala, že i když bylo téma energetické bezpečnosti předmětem mnoha odborných setkání zaměřených na energetiku ČR, neodehrálo se v minulosti ČR nic, co by tuto problematiku posunulo pozitivním směrem. Celou dobu byla ČR ve vleku „zelené ideologie“ Evropské unie, která dohnala všechny země k nedobrovolnému či dobrovolnému postupnému ukončování těžby uhlí a jeho využití pro výrobu elektrické energie a tepla. Jak to dopadlo, víme všichni. Představa nerealizovatelné německé Energiewende, která spoléhala na nahrazení uhlí pro výrobu elektřiny za levný ruský zemní plyn, vedla k téměř totálnímu krachu energetických systémů celé Evropy a obrovskému zdražení elektrické energie a zemního plynu na trhu. Řešení není zjevně jednoduché a vyvolá nutnost velkých investic a přestavbu celé energetické infrastruktury. Vyřešena tím ale bude jedna již dříve kritizovaná skutečnost. A tou byla a je obrovská energetická závislost ČR a prakticky i celé Evropské unie na dodávkách energetických surovin z Ruska. Tenhle problém snad již bude navždy vyřešen. V celku nepochopitelná je přitom skutečnost, že i když se cesty ke spolehlivému řešení teprve hledají, vedla energetická krize k nové aktivizaci všech klima alarmistů a jejich hnutí. V celé Evropě se tyto výtečníci opět začali lepit k vozovkám, blokovat dopravu, stávkovat a dokonce i poškozovat, nebo napadat – podle toho co se Vám zdá přesnější – umělecká díla minulosti. Prý je nikdo

neposlouchá a nechce vyslyšet jejich požadavky. V současné situaci mi jejich aktivita připadá šílená. Já osobně jsem měl pocit, že je poslouchá celá Evropa. Výsledkem byl diskutabilní „Green Deal“, který zahájila celá Evropská unie. Jim se to ale zdá málo. Evropa sama má v produkci CO<sub>2</sub> ve světě minoritní roli, a i kdyby všechny své emisní systémy vypnula, téměř nic by to ve světové bilanci emisí neznamenal. Proto bych pochopil, kdyby tito „protestanti“ vyrazili protestovat do Číny, Ruska, Indie, USA a jiných zemí, které mají daleko větší dopad. Měli by tam vyrazit, aby se zbavili své panické deprese z budoucnosti naší planety a zajistili si světlé zítřky. Nebudu již dále opakovat fakta, které určitě všichni znáte, včetně nevýrazných a spíše politických deklarací vzniklých na poslední konferenci COP 27 v Egyptě. Za sebe mohu říci, že se mi líbila jedna z posledních prezentací Energetického fóra s názvem „Multifunkční energetická centra – Smart řešení pro obce“ od společnosti Alatur Energo CZ. Měl jsem dojem, že by to mohla být jedna z cest řešení a současně i naplnění požadavku zelených aktivistů na rozvoj komunitní energetiky. Uvidíme, jestli se něco podobného v budoucnosti prosadí. Přeji všem čtenářům speciálního vydání TEMA příjemnou četbu a také aby si v tomto vydání našli informace, které hledali.

Ing. Petr Svoboda, CSc.  
moderátor EFÚK 2022







Ing. Antonín Beran

## Energetická bezpečnost

Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

10. listopadu 2022  
Ústí nad Labem



Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice



1

1.

2.

## Energetická bezpečnost

- **Dosažitelnost** energie kdykoliv, v mnoha různých formách, v dostatečném množství
- **Spolehlivost** jako existence rozsáhlého diverzifikovaného energetického řetězce a adekvátních rezervních kapacit; krátkodobá i dlouhodobá ochrana proti teroristickým útokům, extrémním výkyvům počasí a politické nestabilitě; dostupnost adekvátních informací o globálních tržích s energetickými surovinami
- **Dostupnost ve smyslu ceny** určují následující faktory: nízká volatilita, tj. kolísání cen; transparentní cenotvorba; realistická cenová očekávání do budoucna
- **Udržitelnost** spočívá v zajištění nízkých emisí skleníkových plynů a jiných látek znečišťujících životní prostředí, garanci pouze minimálního podílu na lokálních, regionálních a globálních hrozách vůči kvalitě životního prostředí; ochraně energetických systémů před vlivy globální změny klimatu

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

2

## Energetická bezpečnost

- EU klasické energetické zdroje nemá nebo je nevyužívá
  - Uhlí je z hlediska energetických záměrů a ekologických plánů EU neperspektivní
  - Jaderná energetika, kromě Francie, Finska a zemí střední a východní Evropy bez dalšího rozvoje nebo odchod od jádra
  - Zemní plyn, těžba pokrývá spotřebu jen z menší části, těžba z břidlic (frakování) je buď v jednotlivých státech zakázána nebo se o ní neuvažuje z environmentálních důvodů, pro ekonomickou nevýhodnost nebo technickou náročnost
  - Ropa se ve významnějším měřítku netěží, a u těžby z méně tradičních zdrojů je to podobné zemnímu plynu

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

3

3.

4.

## Energetická bezpečnost

- EU využití alternativních energetických zdrojů
  - Alternativní zdroje jsou využívány jednak pro výrobu elektřiny a tepla a jednak jako pohonné hmoty pro dopravu
  - Alternativní zdroje nedokáží v současnosti nahradit ve výrobě elektřiny zdroje základního zatížení
  - K tomu, aby se přebytky energie z alternativních zdrojů mohly využít i v době, kdy tyto zdroje nevyrábí, jsou potřeba další zařízení na ukládání energie, to znamená další náklady a zatím nedostatečná kapacita
  - Je třeba při všech strategiích, plánování a prezentacích důsledně rozlišovat instalovaný výkon alternativních zdrojů (MW) a skutečnou výrobu (MWh)

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

4

## Plynárenství

- Evropa**
  - Evropa dováží zemní plyn z různých teritorií, silně se orientovala na Rusko, zejména prostřednictvím Německa
  - omezení respektive ukončení dovozu plynu z Ruska vyžaduje uzavření nových obchodních dohod a vybudování chybějící technické infrastruktury
  - přímořské státy mají výhodnější postavení, zejména pro LNG terminály a další potrubní trasy – severní Evropa, Afrika
  - chybí LNG terminály, které by byly vhodné pro zásobování Německa a střední Evropy
  - existují úzká hrdla v přepravních soustavách západní Evropy
  - chybí propojení ve střední Evropě, ale na druhou stranu se začíná projevat ambice Polska stát se dalším evropským plynovým interkonektorem a tedy změna postoje k dalším mezistátním propojením

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

5

5.

6.

## Plynárenství

### Česká republika

- tuzemské zdroje jsou minimální, cca 2 % spotřeby
- ČR je závislá na dovozu
  - historicky z východního směru – Rusko (dříve Sovětský svaz)
  - v současnosti hlavně ze západu Německo/Norsko a kontrakty na LNG, v současnosti Nizozemí, připravuje se Německo, perspektivně Polsko, Chorvatsko, možná další
  - spotřeba v roce 2021 byla cca 9,43 mld. m<sup>3</sup>
  - kapacita zásobníků cca 3,5 mld. m<sup>3</sup> (stav k 8. 11. cca 98%, 3,397 mld. m<sup>3</sup>)
  - součástí zásob plynu, uskladněných v tuzemských zásobnících, je i v letošním roce historicky první zřízená státní hmotná rezerva v oblasti plynu; její výše je 2, 407 TWh, což odpovídá přibližně 228, 15 mil. m<sup>3</sup> zemního plynu, smyslem je prioritně zajistit, aby prodloužila zásobování plynem při stavech nouze u chráněných zákazníků (domácnosti, nemocnice, objekty kritické infrastruktury, potravinářský průmysl)

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

6

## Plynárenství

### Česká republika, jak zajistit dodávky plynu 1

- dodávky přes Německo – plyn EU/Norsko
- dodávky z LNG terminálů
  - Nizozemí Eemshaven, cca 3 mld. m<sup>3</sup>, funguje
  - Německo Lubmin (2023) výhodný z hlediska napojení na plynovody navazující na Nord Stream I a tedy přímá trasa do ČR
  - Polsko Šwinoujście, chybí kapacitní propojení ČR/PL – projekt STORK II

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

7

7.

8.

## Plynárenství

### Česká republika, jak zajistit dodávky plynu 2

- dodávky z LNG terminálů výhledově
  - Německo Wilhelmshaven, Brunsbüttel a další
  - Chorvatsko Krk
  - Polsko Gdaňsk
  - teoreticky „jižní cesta“ terminály Bulharsko Ruse, Rumunsko Geogrii, říční LNG tankery do terminálu Bratislava – trasa z Ománu je o 4000 km kratší než do západní Evropy
- maximálně využívat zásobníky
- úspory
- využití biometanu a vodíku

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

8

## Plynárenství



Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

9

9.

10.

### Plynárenství



**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

10

11.

### Plynárenství

země	terminal	kapacita (mld. m <sup>3</sup> /rok)	stav	operátor
Německo	Flensburg	1,5	2012	Flensburg LNG Hub
	Brno	1,5	2012	Brno LNG Hub
	Westerland	1,5	2012	Westerland LNG Hub
	Wylburg	1,5	2012	Wylburg LNG Hub
Nizozemsko	Rotterdam	15,0	2007	Rotterdam LNG Hub
	Amsterdam	15,0	2007	Amsterdam LNG Hub
	Antwerpen	15,0	2007	Antwerpen LNG Hub
	Brno	15,0	2007	Brno LNG Hub
Itálie	Genova	15,0	2007	Genova LNG Hub
	Brno	15,0	2007	Brno LNG Hub
	Amsterdam	15,0	2007	Amsterdam LNG Hub
	Antwerpen	15,0	2007	Antwerpen LNG Hub
USA	Freeport	15,0	2007	Freeport LNG Hub
	Brno	15,0	2007	Brno LNG Hub
	Amsterdam	15,0	2007	Amsterdam LNG Hub
	Antwerpen	15,0	2007	Antwerpen LNG Hub

**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

11

12.

### Plynárenství



**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

12

13.

### Plynárenství



**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

13

14.

### Ropa

#### Evropa

- Evropa dováží ropu z různých teritorií, částečně Německo a střední a východní Evropa byly orientované na Rusko
- válečný konflikt na Ukrajině a omezení těžby ropy zemí OPEC vedlo ke zvýšení ceny ropy a následně ceny pohonných hmot
- omezení respektive ukončení dovozu ropy z Ruska naráží na přepravní kapacity technické infrastruktury
- vyšší využití topných olejů pro výrobu elektřiny a tepla v západní Evropě vedlo ke zvýšení jejich cen a i ke zvýšení ceny motorové nafty pro dopravní účely, která je ekvivalentem lehkého topného oleje
- některé země zastropovaly cenu, snížily DPH u pohonných hmot (Polsko, Maďarsko) nebo provedly jiné intervence s cílem udržet nižší ceny (vysoké nároky na státní rozpočet, vykupování pohonných hmot zákazníky z okolních států a následkem je jejich nedostatek)

**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

14

15.

### Ropa

#### Česká republika

- dvě rafinerie – Litvínov a Kralupy, ve vlastnictví PKN ORLEN
- dva ropovody DRUŽBA ze směru Ruska, IKL z Německa z Ingolstadtu (Vohburg), oba mají dostatečnou kapacitu pro zásobování obou rafinérií, IKL navazuje na ropovod TAL z Terstu, ropovody jsou ve vlastnictví státní společnosti MERO
- podíl přepravy DRUŽBA/IKL kolísá podle technických a obchodních podmínek
- ropovod TAL zatím nemá dostatečnou kapacitu na plné zásobování ČR, připravuje se projekt TAL PLUS – posílení kapacity, závisí to však na mnoha podmínkách
- sklady a produktovody jsou ve vlastnictví státní společnosti ČEPRO

**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

15

16.

### Ropa

#### Česká republika

- skladování nouzových zásob je v režii státu prostřednictvím Správy státních hmotných rezerv (SSHR)
- v případě zastavení dodávek ropy z Ruska je žádoucí využít ropovod DRUŽBA pro alternativní dopravu ropy z neruských zdrojů např. přes ropovod Oděsa-Brody z terminálů v Černém moři
- další možnou přepravní trasou je využití ropovodu ADRIA
- PKN ORLEN jako jediný vlastník rafinérií a importér ropy na zpracování bude nakupovat ropu a organizovat její přepravu podle svých technických a obchodních potřeb
- válečný konflikt na Ukrajině a omezení těžby ropy zemí OPEC vedlo ke zvýšení ceny ropy a následně ceny pohonných hmot tak jako jinde v Evropě,

**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

16

17.

### Ropa

#### Česká republika

- ceny pohonných hmot zůstávají vysoké, zejména u motorové nafty v důsledku vyšších přepravních výkonů a také jako reakce na vyšší využívání topných olejů v západní Evropě pro výrobu elektřiny a tepla
- v zásobování pohonnými hmotami nejsou problémy a Správa státních hmotných rezerv udržuje nouzové zásoby ropy a ropných produktů na dostatečné úrovni

**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

17

18.

### Ropa



**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

18

19.

### Ropa



**Energetická bezpečnost**  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022


Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

19

20.

## Ropa

### Ropovod ADRIA



Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

20

21.

## Ropa

### Modifikace ropovodu DRUŽBA



Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

21

22.

## Uhlí a jaderné palivo

### Evropa

- ➔ uhlí je z hlediska energetických záměrů a ekologických plánů EU neperspektivní
- ➔ uhlí využívá zejména Polsko, které dováželo energetické uhlí z Ruska, od letošního roku už z Ruska uhlí nedováží a nakupuje ho na světových trzích a také Německo pro výrobu elektřiny podle potřeby nakupuje uhlí na světovém trhu
- ➔ jaderné palivo je předmětem dlouhodobých kontraktů vázaných na konkrétní typy reaktorů, problémem může být výpadek obohacovacích kapacit uranu v případě vyloučení Ruska ze světového trhu, obavy z tohoto výpadku se projeví ve významném zvýšení cen obohacení od ostatních producentů

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

22

23.

## Uhlí a jaderné palivo

### Česká republika

- ➔ uhlí je domácí zdroj, pro zajištění energetické bezpečnosti ČR hraje důležitou úlohu v oblasti výroby elektřiny a tepla
- ➔ problémy mohou nastat při nedostatečné kapacitě železniční dopravy, na to vláda zareagovala legislativním opatřením pro zajištění přednostní dopravy nejen uhlí, ale i dalších vybraných energetických komodit
- ➔ problémem může být zajištění antracitu pro hutní provozy, kde bylo hlavním dodavatelem Rusko
- ➔ pro jaderné palivo jsou zatím zásoby dostatečné a na základě tendru byl vybrán nový dodavatelé Westinghouse a Framatom pro elektrárnu Temelín, pro elektrárnu Dukovany bude výběr teprve uskutečněn

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

23

24.

## Elektřina a teplo

### Evropa

- ➔ nejvyšší instalovaný výkon na konci 2021 byl v plynu 180 GW – drahý plyn = drahá elektřina
- ➔ nedostatek elektřiny byl způsobem výpadkem výroby z jádra ve Francii a částečně výpadkem výroby ve vodních elektrárnách (Itálie a Španělsko) – výpadek výroby = drahá elektřina
- ➔ výroba za 8 měsíců roku 2022 v TWh - jádro 392, uhlí 277, zemní plyn 294, vítr 256 (offshore 29), voda 177 a slunce 127
- ➔ v meziročním srovnání 21/22 za 8 měsíců bylo z jádra vyrobeno o 70 TWh méně (hlavně Francie o 50 TWh) a z vody o 60 TWh méně (Itálie a Španělsko po cca 12TWh), výpadek nahrazovalo uhlí 35 TWh, plyn 24 TWh, vítr 22 TWh a slunce 27 TWh

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

24

25.

## Elektřina a teplo

### Evropa

- ➔ nedostatky v zásobování plynem = růst ceny plynu
- ➔ velká část vytápění je z plynu – drahý plyn = drahé teplo
- ➔ způsob tvorby ceny elektřiny na burze závislý na ceně výroby elektřiny z plynu = drahá elektřina
- ➔ omezení daná předpisy EU omezují prostor pro zásahy do trhu, cenotvorby a možnosti podpor
- ➔ státní zásahy do energetického trhu, např. zastropování ceny plynu pro výrobu elektřiny (Portugalsko, Španělsko) vedly k přechodu na výrobu elektřiny z plynu a jejího exportu do Francie, zvýšený tlak na trh s plynem = drahý plyn

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

25

26.

## Elektřina a teplo

### Česká republika

- ➔ nedostatky v zásobování plynem na evropském trhu = růst ceny plynu
- ➔ způsob tvorby ceny elektřiny na burze závislý na ceně výroby elektřiny z plynu = drahá elektřina
- ➔ omezení daná předpisy EU omezují prostor pro zásahy do trhu, cenotvorby a možnosti podpor
- ➔ výhodu v elektroenergetice je robustní odolná přenosová soustava a zdroje, které nezávisí na plynu
- ➔ ve výrobě tepla je snaha přejít aspoň dočasně, pokud je to technologicky možné a ekonomicky opodstatněné z plynu na levnější paliva
- ➔ cena plynu v poslední době klesá

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

26

27.

## Elektřina a teplo

### Česká republika

- ➔ možnosti zásahů státu do energetického trhu nebo cenotvorby jsou omezené
- ➔ rozsah podpor závisí na rozpočtových možnostech státu
- ➔ změny technických parametrů za účelem úspor jsou přínosné, ale vyvolávají mnohdy neopodstatněné negativní reakce
- ➔ úspory hrají důležitou roli, částečně už ke snížení spotřeby dochází jako reakce na vysoké ceny
- ➔ důležité je udržet výrobu, i tu energeticky náročnou, aby nedošlo k propouštění

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

27

28.

## Závěr

- ➔ nacházíme se ve složité době
- ➔ možnosti zásahů státu do energetického trhu nebo cenotvorby jsou omezené
- ➔ rozsah podpor závisí na rozpočtových možnostech státu
- ➔ úspory hrají důležitou roli
- ➔ důležité je udržet výrobu, aby nedošlo k propouštění
- ➔ máme výhodu robustní přenosové soustavy a výroby elektřiny, která nezávisí na plynu
- ➔ máme výhodu téměř plných plynových zásobníků a nasmulovaných kapacit LNG a dopravních tras, s výhledem na další zdroje a mezistátní propojení
- ➔ připravuje se posílení ropovodu TAL PLUS, které je schopné zcela nahradit trasu DRUŽBA
- ➔ máme domácí zdroje uhlí, ale ekonomika jeho využití závisí na následných environmentálních nákladech

Energetická bezpečnost  
Energetické fórum Ústeckého kraje 2022

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

28

29.

## Děkuji za pozornost



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

Ing. Antonín Beran  
ředitel odboru  
strategie a mezinárodní spolupráce v energetice

29

1.



Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.

## Strategické zásoby energetických surovin v ČR a ve střední Evropě

nebo spíš několik aktuálních poznámek

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.,  
ředitel odboru surovinové politiky



2.

Evropa je ve velmi nekonformní situaci:

- Je významný spotřebitel řady surovin, ale často velmi nevýznamný producent
- Z toho logicky plyne, že nové trendy ve světě surovin se rodí na jiných kontinentech než je Evropa
- Evropa s nimi však musí pracovat a je třeba jim velmi dobře rozumět a proto je pečlivě sledovat a analyzovat

Espresso Fórum 2022  
28. 4. 2022

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.,  
Ředitel odboru surovinové politiky

3.

Surovinová bezpečnost Evropy

- EU není schopna v současné době garantovat svým členům surovinovou bezpečnost
- EU je vyvíratelná v dodávkách mnoha konkrétních komodit
- EK si je důležitosti této problematiky velmi dobře vědoma
- 31.1.-1.2.2022 mimořádná rada ministrů v rámci FR předsednictví věnovaná výhradně problematice surovinové bezpečnosti
- Příští týden celoevropský Raw Materials Week

Možná opatření:

- Geologický průzkum hlubších částí zemské kůry v EU - D
- Surovinové spojení EU s geograficky blízkými státy: Albánie, Makedonie, BaH, Srbsko, Turecko, severní Afrika - D
- Chytrá recyklace, materiálně úsporné technologie - D
- Vytvoření evropského systému státních hmotných rezerv - K

Espresso Fórum 2022  
28. 4. 2022

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.,  
Ředitel odboru surovinové politiky

4.

V případě palivoenergetických surovin

- a) EU ani Evropa jako kontinent nemá dostatečné zásoby ani ropy, ani zemního plynu ani uranové rudy
- b) Jedinou palivoenergetickou surovinou, které má EU, resp. Evropa jako kontinent dostatek, je uhlí
- c) za současné mezinárodní politické situace je zřejmé, že uhlí budeme potřebovat o něco déle, než jsme si ještě před nedávnem mysleli

Espresso Fórum 2022  
28. 4. 2022

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.,  
Ředitel odboru surovinové politiky

5.

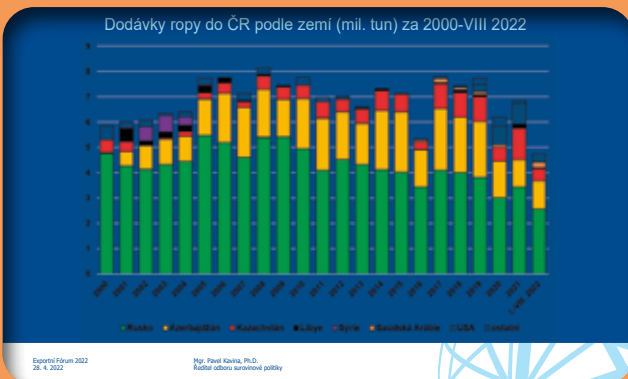
Jak se za současné situace chovat?

- a) Nedělat nevrtné kroky v těžebním sektoru
- b) Udržet co nejdéle domácí těžbu uhlí
- c) Pokusit se navýšit domácí produkci uhlí, ropy a plynu (i kdyby dočasně)
- d) Dále diverzifikovat dodávky ropy
- e) Zaměřit se na diverzifikaci dodávek zemního plynu
- f) Navýšit státní hmotné rezervy ropy, plynu a zvážit zařazení dalších položek (antracit?)
- g) Dodržovat platné strategické dokumenty

Espresso Fórum 2022  
28. 4. 2022

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.,  
Ředitel odboru surovinové politiky

6.



7.

Rusko-ukrajinský konflikt a suroviny

Nerostná surovina	% závislost 2021/ průměr 5 let	Potenciální alternativní dodavatelské země
Železné rudy a koncentráty	UA 82% / 82% RF 12% / 9%	Švédsko, Brazílie, Libérie (zvýšení existujících dodávek) Mauretánie, Sierra Leone (možní noví dodavatelé)
Manganové rudy a koncentráty	UA 0% / 29%	BaH, BG, RO, Gabon (zvýšení existujících dodávek) Jižní Afrika, Ghana, Brazílie, Gruzie (možní noví dodavatelé)
Ropa	RF 49% / 51%	Saúdáská Arábie, USA, Alžírsko (zvýšení existujících dodávek)
Zemní plyn	RF 87% / 84%	Norsko (zvýšení existujících dodávek) USA, Katar, Alžírsko, Omán, Mosambik, Nigérie (možní noví dodavatelé)

Espresso Fórum 2022  
28. 4. 2022

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.,  
Ředitel odboru surovinové politiky

8.

Rusko-ukrajinský konflikt a suroviny

Nerostná surovina	% závislost 2021/ průměr 5 let	Potenciální alternativní dodavatelské země
Černé uhlí	RF 6% / 8%	Polsko, dodávky zámořského uhlí (USA, Kanada, Kolumbie) do ČR jsou objemově limitované
Vanad	RF 91% / 74%	DE (zvýšení existujících dodávek) Jižní Afrika, Brazílie (významní světoví producenti)
Chrómov	RF 60% / 34%	DE, FR, PL (zvýšení ex. dodávek) Jižní Afrika, Omán, Turecko, Albánie (významní producenti)
Nikl	RF 19% / 28%	UK, DE, FI, Jižní Afrika, Austrálie (zvýšení existujících dodávek) ID, Filipíny, Kuba, Madagaskar (významní světoví producenti)
Hliník	RF 13% / 11%	PL, Island, DE, NO, SAE, Omán, Mosambik (zvýšení ex. dodávek)

Espresso Fórum 2022  
28. 4. 2022

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.,  
Ředitel odboru surovinové politiky

9.

Motto:  
*Pozor, Green Deal ani rozvoj elektromobility neznamená v žádném případě konec těžby, či konec nerostných surovin, je to proces, který svět surovin prodělal ve své historii už mnohokrát.*  
*Jde o pouhou změnu spektra surovin, o které je zájem.*

Děkuji Vám za pozornost

Espresso Fórum 2022  
28. 4. 2022

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.,  
Ředitel odboru surovinové politiky

1.



Ing. Petr Zelenka

**ROZVOJ OZE – Akcelerace dekarbonizace a zvýšení energetické bezpečnosti ČR**

Petr Zelenka, ŘOJ obnovitelné zdroje  
10. 11. 2022

www.oez.cz

2.

**BUDOVÁNÍ DECENTRALIZOVANÉ ENERGETIKY JE VÝCHODISKEM K UDRŽENÍ ENERGETICKÉ BEZPEČNOSTI A SOBĚSTAČNOSTI**

- EU neustále navyšuje závazky v oblasti klimatu, členské státy jsou odhodlány nadále plnit cíle Green Deal.
- Budování klimaticky neutrální napříč EU je podpořeno současnou geopolitickou situací a snahou o dosažení energetické bezpečnosti.
- Do roku 2050 se EU zaměřuje na dekarbonizaci energetického systému a na transformaci energetiky.
- Hlavní prvky energetické transformace jsou:
  - snížení závislosti na fosilních palivech;
  - zvýšení úspor energie a energetické účinnosti s cílem snížit tlak na ceny, rozvoj OZE a jiných zelených technologií.
- Požadavky na energetickou transformaci vyslovují také finanční instituce a banky, které podmiňují poskytování svých služeb integrací prvků zelené energetiky.

Současná geopolitická situace vyvolala v EU významné reakce s prioritou snížit importy energií. Očekává se další posílení Green Deal v oblasti OZE a energetických úspor.

www.oez.cz

**ROZVOJ A CÍLE V OBLASTI OZE VE SVĚTLĚ VIZE 2030 SKČ**

- Pomocí hlavních cílů akcelerační strategie Vize 2030 naplníme zároveň cíle v oblasti ochrany klimatu a zvyšování nezávislosti ČR, plně zohledňujeme principy ESG a udržitelnosti.
- Vybudujeme **do roku 2030 celkem 6 GW** obnovitelných zdrojů.
- Hlavní část růstu OZE vidíme v budování **FVE v České republice**.
  - Zmapovali jsme více než 100 tisíc hektarů půdy s potenciálem výstavby **FVE s výkonem jednotek GW**.

SKČ se zabývá i potenciálem **větrné energetiky** jak v ČR tak v zahraničí. V současné době jsme identifikovali příležitosti k výstavbě VTE napříč celou ČR. **V Německu a Francii** se SKČ podílí na rozvoji VTE projektů s celkovým možným výkonem **až 400 MW**.

www.oez.cz

3.

4.

**MODERNIZAČNÍ FOND**

- Rozvoj OZE je v letech 2021 - 2030 podporován Modernizačním fondem ("ModF")**
  - ČR zahajuje jako jedna z prvních v EU čerpání peněz z ModF.
  - K dispozici vyčlenila - 114 mld. Kč na investiční dotace projektů výstavby OZE.
  - Projekt musí být realizován do 5 let od data vyhodnocení výzvy ModF, minimální udržitelnost projektu je stanovena na 10 let.
- V říjnu 2021 přihlásil ČEZ do 1. výzvy ModF celkem 22 projektů s kapacitou 233 MWp**
  - Investiční dotace byla přidělena 17 projektům s kapacitou 173 MWp.
  - Většina podpořených projektů bude vystavěna v Ústeckém a Karlovarském kraji; uspěly i projekty alokované v Kraji Vysočina, Jihočeském, Jihozápadním a Moravskoslezském kraji.
- 2. výzva ModF byla vyhlášena v Q2/2022**
  - Máme přihlášené projekty o výkonu 1012 MWp

www.oez.cz

**S PROVOZEM FVE MÁ SKČ LETITÉ ZKUŠENOSTI Z NICHŽ BUDE I NADÁLE ČERPAT**

- Skupina ČEZ je provozovatelem solárních parků s více než **20 lety zkušeností**.
- První elektrárna** využívající energii slunečního záření postavena roku **1998** na hřebenech Jeseníků poblíž horní nádrže přečerpávací elektrárny Dlouhé stráně.
- V loňském roce vyrobily FVE dohromady více než **122 GWh**, což představuje 5,5 % celkové výroby roku 2021 ze slunce v ČR.
- Ročně, v závislosti na přírodních podmínkách, vyrobí FVE vlastněná Skupinou ČEZ elektřinu pro zhruba **40 tisíc domácností** a VTE vyrobí elektřinu pro **90 tisíc domácností** v ČR a Evropě.
- V současnosti Skupina ČEZ provozuje FVE ve **13 lokalitách** v ČR.
- FVE vyrobily za posledních 10 let **více než 1,3 milionu MWh** ekologické elektřiny.
- Ušetřily tak 1,18 milionu tun uhlí** a zamezily vypuštění **více než 1,25 milionu tun CO2** - právě takové dopady by si vyžádala výroba stejného množství energie v klasických elektrárnách.

www.oez.cz

5.

6.

**SOUČASNÉ PORTFOLIO OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ V SKČ**

**Vodní elektrárny - 1 982 MW instalovaného výkonu**

- malé vodní elektrárny 69,1 MW
- velké vodní elektrárny
  - akumulační a průtočné vodní elektrárny 742,9 MW
  - přečerpávací vodní elektrárny 1 170 MW

**Fotovoltaické elektrárny – 126 MW instalovaného výkonu**

- provoz 11 FVE uvedených do provozu mezi lety 2009 - 2010

**Větrné elektrárny – 141,6 MW instalovaného výkonu**

- v ČR provoz 2 VTE (Věžnice a Janov, celkem 8 MW, 4 turbíny)
- v Německu provoz 10 VTE s kapacitou 133,5 MW, celkem 53 turbin
- v Německu a Francii rozvoj projektů VTE s předpokladem uvedení první VTE ve Francii do provozu na konci roku 2022

www.oez.cz

**Provoz stávajících OZE zdrojů SKČ v ČR**

- Celkem 13 fotovoltaických elektráren o celkovém instalovaném výkonu 126,04 MWp

FVE číslo	Název provozovny	Technické údaje
		Instalovaný výkon
		MWp
1.	Přelouč	0,021
2.	Hrušovany	3,802
3.	Zábřeh	5,6
4.	Chýnov	2,009
5.	Bečkovice	0,973
6.	Čekánovice	4,48
7.	Šutějovice	2,281
8.	Šovčín	29,902
9.	Vranovská Ves	10,033
10.	Čekánovice	4,48
11.	Plánov	2,134
12.	Ledčice	0,066
13.	Čáslav	0,018

www.oez.cz

7.

8.

## LEDVICE SE MĚNÍ V LABORATOŘ ZELENÉ ENERGETIKY, SKČ ZKOUMÁ ÚČINNOST FVE

Interní / Interní



- V roce 2021 byla vystavena nová fotovoltaická elektrárna v lokalitě Elektrárny Ledvice.
- Cílem je zkoumat vlastnosti a vhodnost různých typů panelů, které budou po vyhodnocení nasazovány v připravovaných velkých solárních parcích.

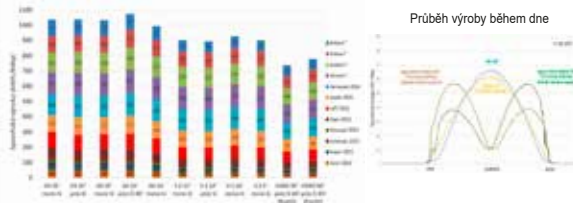


8

9.

## ZOBRAZENÍ SPECIFICKÉ VÝROBY (kWh/kWp) JEDNOTLIVÝCH STANOVIŠŤ FVE LEDVICE

Interní / Interní



10.

## ROZDÍL MEZI JEDNOSTRANNÝMI A OBOUSTRANNÝMI PANELE

Interní / Interní



www.cez.cz

10

11.

## VÝSLEDKY PRVNÍHO TESTOVÁNÍ

Interní / Interní



www.cez.cz

11

12.

## CARPORT DUKOVANY, FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA ZASTŘEŠUJÍCÍ PARKOVIŠTĚ VE VNĚJŠÍM AREÁLU JE DUKOVANY

Interní / Interní



Výkon - 831,36 kWp Počet panelů - 2 598 Roční výroba - 850 MWh



www.cez.cz

12

13.

## FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA BUŠTĚHRAD

Interní / Interní



- Ve druhé polovině roku 2010 zprovoznila Skupina ČEZ moderní fotovoltaickou elektrárnu v Buštěhradě. Zařízení umístěné v prostorách bývalého průmyslového areálu Buštěhrad leží poblíž Kladna na území Středočeského kraje.
- V rámci této oblasti se s ohledem na přírodní podmínky jedná o jednu z nevhodnějších lokalit k umístění zařízení pro výrobu elektřiny ze slunečního záření. Využití ploch se navíc jeví optimální i proto, že jde o území na hranici bývalého průmyslového areálu, které by velice těžko hledalo alternativní využití.
- Elektrárna o instalovaném výkonu 2,396 MW ročně vyrobí množství elektřiny pokrývající spotřebu zhruba 640 domácností ve středních Čechách.
- Samotná výstavba probíhala na jaře a v létě roku 2010. Na zemní vruty zavítané do země jsou připraveny nosné konstrukce, které tvoří podklad pro vlastní polykrystalické fotovoltaické panely.



www.cez.cz

13

14.

## FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY RALSKO A MIMOŇ

Interní / Interní



- Ve druhé polovině roku 2010 zprovoznila Skupina ČEZ komplex moderních fotovoltaických elektráren v lokalitách Ralsko a Mimoň. Skupina fotovoltaických elektráren souhrnně označovaných jako FVE Ralsko a vzdálených od sebe jednotky kilometrů leží na území Libereckého kraje mezi Mimoň a Mnichovými Hradčtím, zhruba 25 km jihovýchodně od České Lípy.
- V rámci této oblasti se s ohledem na přírodní podmínky jedná o jednu z nevhodnějších lokalit k umístění zařízení pro výrobu elektřiny ze slunečního záření. Využití ploch se navíc jeví optimální i proto, že jde o území bývalého vojenského areálu, které by velice těžko hledalo alternativní využití. Dekontaminaci souvisejících ploch využitých v současnosti pro fotovoltaické elektrárny a zvýšením jejich bonity se navíc do budoucna otevírají širší možnosti pro rozvoj celé oblasti.
- Fotovoltaické elektrárny vzdálené od sebe jednotky kilometrů disponují instalovanými výkony 14,269 MW, 12,869 MW, 6,614 MW, 6,614 MW a 17,494 MW. Elektrárny ročně vyrobí množství elektřiny pokrývající spotřebu zhruba 15 000 domácností na pomezí středních a severních Čech.
- Samotná výstavba probíhala po větší část roku 2010. Na zemní vruty zavítané do země jsou připraveny nosné konstrukce, které tvoří podklad pro vlastní polykrystalické fotovoltaické panely.



www.cez.cz

14

15.

## FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA PÁNOV

Interní / Interní



- Koncem roku 2010 zprovoznila Skupina ČEZ moderní fotovoltaickou elektrárnu v Pánově u Hodonína. Pánov leží v těsné blízkosti města Hodonína – v nejužší části Jihomoravského kraje.
- V rámci České republiky jde o oblast s nejlepšími podmínkami pro výrobu elektřiny ze slunečního záření.
- Elektrárna o instalovaném výkonu 2,134 MW ročně vyrobí množství elektřiny pokrývající spotřebu zhruba 700 domácností na jihu Moravy.
- Tornádo - 24. července 2021 okolo 19:30 hod.



www.cez.cz

15

16.

## VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY VĚŽNICE

- Koncem roku 2009 zahájila provoz dvojice moderních větrných elektráren u obce Věžnice na území kraje Vysočina. Stroje, které provozuje společnost ČEZ Obnovitelné zdroje, s.r.o. pokryjí svou roční produkci spotřebu více než 2 tisíc domácností.

- Lokalita se nachází mezi Polnou a Přibylavou v nadmořské výšce přesahující 500 metrů a disponuje příznivými větrnými podmínkami. Rychlost větru zde ve 100 metrech výše dosahuje v průměru 6-7 m/s.

Jmenovitý výkon	2 050 kW
Výška do osy rotoru	80m
Průměr rotoru	92,5 m
Celková výška	126,3 m



VTEA	Název provozovny	Technické údaje	
		Instalovaný výkon	
		MW	
1.	Janov	4	
2.	Věžnice	4,1	

www.cez.cz

16

17.

## ZKUŠEBNÍ PLOVOUCÍ FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA ŠTĚCHOVICE „SYMBOL MODERNÍ ENERGETIKY“

- Zdroj z baterie na jednom místě: ČEZ tu vyrobí elektřinu ze slunečního záření, kterou může současně díky velké přečerpávací elektrárně uložit pro pozdější použití.

- Pilotní plovoční FVE je instalována na hladině horní nádrže přečerpávací elektrárny Štěchovice II na vrchu Homole v nadmořské výšce 450 m. n. m.



www.cez.cz

17

18.

## PROBÍHÁ REALIZACE 2. ETAPY PLOVOUCÍ FVE NA HORNÍ NÁDRŽI PVE ŠTĚCHOVICE

## 1. etapa

- První plovoční FVE v ČR o výkonu 22 kWp
- Instalace sloužila k ověření vlastností a vhodnosti zvolené konstrukce
- Nutné bylo vyzkoušet například zatížení sněhem a vliv změny výšky hladiny



## 2. etapa

- Po osvědčení 1. etapy dojde ke zvýšení výkonu na 100 kWp a standardní dodávce EE do sítě
- Předpoklad dokončení - konec 2022
- Zároveň je v přípravě projekt další plovoční FVE Štěchovice o výkonu do 1 MWp (teoretický potenciál vodní plochy horní nádrže je až 2,5 MWp)



18

19.

## Solární park Doly Bělina &amp; Elektrárna Ledvice



www.cez.cz

19

20.

## SOLÁRNÍ PARK TUŠIMICE &amp; PRUNÉŘOV



www.cez.cz

20

21.

## STÁVAJÍCÍ AREÁL BÝVALÉ ROZVODNY SEVEROČESKÝCH DOLŮ



www.cez.cz

21

22.

## FVE KŘIŽANY

Přehled lokality	
Kraj	Liberecký kraj
Obec	Křižany
Katastrální území	Křižany
Plocha pozemku	35 143 m <sup>2</sup>
Celková využitelná plocha	31 300 m <sup>2</sup>
Souřadnice FVE	50.7352°N, 14.8841°E
Zahájení výstavby	10 / 2022
Investor	ČEZ, a. s.

Technické parametry výroby	
Typ FVE	Pozemní instalace
Životnost FVE	30 let
Instalovaný výkon DC	4,2636 MWp
Roční degradace panelů	0,5 %
Roční výroba	4 061 MWh, pro první rok

www.cez.cz

22



23.

## FVE ETU – SKLÁDKA PALIVA Č. 3

Přehled lokality	
Kraj	Ústecký kraj
Obec	Kadaň
Katastrální území	Tušílčice
Plocha pozemku	106 506 m <sup>2</sup>
Celková využitelná plocha	25 199 m <sup>2</sup>
Souřadnice FVE	50.3860600N, 13.3435767E
Zahájení výstavby	12 / 2022
Investor	ČEZ, a. s.

Technické parametry výroby	
Typ FVE	Pozemní instalace
Životnost FVE	30 let
Instalovaný výkon DC	3,902 MWp
Roční degradace panelů	0,5 %
Roční výroba	3 499 MWh, pro první rok

www.cez.cz

23



1.



Ing. Vladimír Budinský, MBA



## Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik?

Ing. Vladimír Budinský, MBA  
Prezident Zaměstnavatelského svazu důlního a naftového průmyslu

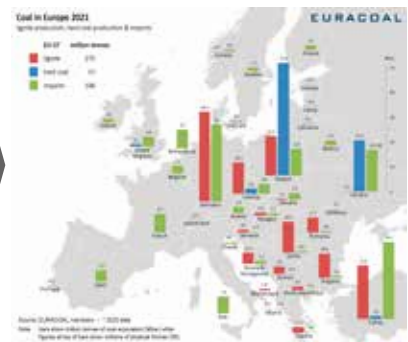
2.

Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik?



3.

Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik?



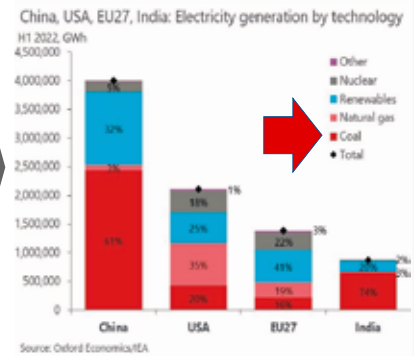
4.

Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik???



5.

Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik?



6.

Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik?



7.

Konec uhlí v ČR – Proč, kdy a za kolik?







Ing. Slavoj Zemánek

**1.**

### Projekt EVO Komořany

**Setkání - Energetické využití odpadu v Bavorsku a ČR**

**Ing. Slavoj Zemánek**  
Manažer projektu  
United Energy, a.s.

Energetické fórum Ústeckého kraje  
10.11.2022

**2.**

### Kdo jsme?

United Energy, a.s. provozuje elektrárnu s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 239 MWe.

United Energy, a.s. má ve zdroji v Komořanech provozovaný parní kotel s fluidním spalováním (uhlí + biomasa) a turbogenerátory (protitlakové + kondenzační).

**239 MWe**

**35 000 domácností**

United Energy, a.s. získuje prostřednictvím sesterské společnosti Severočeská teplárenská, a.s. teplem 35 tisíc domácností v Mostě a Litvinově a další podnikatelské subjekty v regionu a to tepelnými rozvody o délce více než 200 km.

Majoritním vlastníkem United Energy, a.s. je společnost Energetický a průmyslový holding, a.s. prostřednictvím jeho dceřiných společností EP Infrastructure, a.s. a EP Energy, a.s.

**3.**

### Jaký máme cíl?

**01**  
Projekt EVO – Komořany vznikl před rokem 2010 s cílem zrealizovat a dále provozovat stavbu moderního zařízení pro energetické využití odpadu o **kapacitě 150 000 t** komunálního odpadu za rok.

**02**  
Cílem je mimo jiné **nahradit spalování fosilních paliv** (ročně cca 120 tis. tun HU) pomocí jiných zdrojů energie, rozšířit tak palivový mix, teplárny a to za předpokladu udržení konkurenceschopnosti ceny vyráběného a dodávaného tepla a elektrické energie – tzv. dekarbonizace. Mezi zdroje energie počítáme biomasu (realizace 2021) komunální odpad (2026), zemní plyn (2026).

**03**  
Dalším důležitým cílem je nasadit platný odpadového hospodářství a **minimalizovat skládkování**

**Cílem je nahradit ročně cca 120 tis. tun HU**

**04**  
Dalším neméně důležitým cílem je využití možnosti spolufinancování ze zdrojů Modernizačního Fondu.

**4.**

### Přednosti projektu

**Motto: „Tak kde, když ne řady a kdy, když ne teď“?!” aneb „seděl jsme na uhlí, sedíme na odpadech“**

**Umístění**  
průmyslová zóna mimo dosah lidských obydlí

**Logistika**  
blízkost hlavních tahů – stávající komunikace (3 směry / nákl. auta / vlak)

**Distribuce tep. a el. energie**  
přímé napojení na United Energy a síť Severočeské teplárenské, a.s. – stávající infrastruktura – uvažované dodávky tepla z EVO cca **400 - 600 tis. GJ/rok**

**Technologie ZEVO**  
v souladu s BREF, bude splňovat limity dle BAT – AEL s rezervou

**Stává se součástí cirkulární ekonomiky**  
energie z nevyužitelného odpadu, skvěrá – náhrada kameniva do podkladních vrstev – nová vyhláška, možnost získat železné i neželezné kovy, od roku 2030 zákaz skládkování využitelných odpadů

**Odpady**  
produkce KO v dojezdovém okolí (70 km), velká statutární města (Most, Chomutov, Teplice, Ústí nad Labem...), případná možnost **spoluspalování čistírenských kalů**

**Účinnost výroby**  
vysokou účinností kogenerační výroba tepla a elektřiny splňující požadavky parametru RI pro ZEVO a požadavky BAT

**Další technologie**  
možnost doplnit zařízení pro třídění odpadu

**5.**

### Základní specifikace projektu

**EVO Komořany zahrnuje dle pravomocných povolení tyto hlavní technologie (150 tis. t/rok):**

- ✓ Kotel s přirozenou cirkulací
- ✓ Turbogenerátor s kondenzací, chlazením a s vyvedením tepla přes regulovaný odběr páry
- ✓ Včerstvých čistění spalin a komin
- ✓ Úpravy a čistění technologických odpadních vod
- ✓ Tlakovodušnou stanic
- ✓ Hospodářství popelovin (hospodářství škváry vč. separace kovů, úpravy a hospodářství úletového popílku a produktů čistění spalin)
- ✓ Systém vlastní spotřeby elektro + vyvedení elektrického výkonu
- ✓ Systém kontroly a řízení, komunikační systémy

**Kotel**  
Cylindrový s přefusovým vzduchem chlazeným rozbem o výkonu spalování 18,75 t/h SICO  
Jmenovitá teplota / tlak plehřáté páry na výstupu z kotle až 430 °C / 5,0 MPa (dle řešení zhotovitele)  
Parní výkon až 62,7 t/h, Zapalovací a stabilizační plynové hořáky, DaHCO – SINC

**Turbogenerátor a vyvedení tepla**  
Výkon na osi v čisté kondenzačním provozu cca 13 MWe  
Vodou chlazený kondenzátor (připojení na stávající chladicí věž vč. nové čerpací stanice)  
Ohřevák topné vody s trvalým dosažitelným výkonem do centrálního zásobování teplem při plné kogeneračním provozu 32 MWe

**6.**

### Harmonogram projektu EVO - Komořany

- ✓ **11/2022** plánované zahájení výběrového řízení na zhotovitele stavby
- ✓ **12/2023** podpis SoD se zhotovitelem
- ✓ **12/23 – 12/25** výstavba
- ✓ **06/2026** uvedení do provozu

**2026 - 2028**  
Zkušební provoz

**7.**

### Pohled na areál

**8.**

### Děkuji za pozornost

United Energy, a.s.  
Teplárenská 2  
434 03 Most-Komořany  
www.evokomorany.cz



Ing. Pavel Farkač

1.

## ENERGETICKÉ VYUŽITÍ KRAJINY PO UKONČENÍ TĚŽBY HNĚDÉHO UHLÍ

**Pavel Farkač**  
Vedoucí rozvojových a transformačních projektů skupiny Sev.en Energy

www.7energy.com

2.

## ENERGETICKÉ VYUŽITÍ

- Fotovoltaické elektrárny
  - Stacionární, plovoucí
- Vodíkové hospodářství
- Agrivoltaika
  - = zelená elektřina v kombinaci se zemědělskou produkcí
- Účast na pilotních projektech
  - Green Energy Technologies Centre of UJEP
- Zpracovatelský průmysl
  - Využití vedlejších energetických produktů pro separaci cenných prvků (Sc, Li, Ti)

www.7energy.com

3.

## FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

- FVE o instalovaném výkonu 122 MW v celkem 5 projektech
- Elektrárny vyrobí přes 120 GWh ročně = 2,5 % roční netto spotřeby ÚK
- Tato zelená energie ušetří cca 47 tisíc tun emisí CO<sub>2</sub>
- Investiční náklady přesáhnou 2,5 mld. Kč

www.7energy.com

4.

## VODÍKOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

- Kombinace s vlastní FVE zásobující elektrolyzu elektřinou = zelená elektrická energie => zelený vodík
- Scénáře výroby:
  - Provoz 3h denně (FVE)
    - 17,5 MW => 361 tun H<sub>2</sub>/rok
  - Provoz 24/7 (FVE + PPA)
    - 4 MW => 631 tun H<sub>2</sub>/rok
    - 17,5 MW => 2 891 tun H<sub>2</sub>/rok => až 145 000 nádrží vodíkového autobusu
- Investice v řádech stovek milionů Kč v závislosti na variantě

www.7energy.com

5.

## PROJEKT GET CENTRE OF UJEP

- Pilotní projekt kombinovaného provozu FVE a elektrolyzérů
- 1 MW plovoucí FVE + 1 MW stacionární FVE + 1 MW elektrolyzér = až 30 tun vodíku ročně pro využití ve výzkumu i v dopravě
  - 90 % elektřiny do elektrolyzérů, zbytek do DS
- Integrace pilotního systému ve výuce studentů energetiky na UJEP
- Investiční náklady ve výši 250 mil. Kč

www.7energy.com

6.

## DĚKUJI ZA POZORNOST

www.7energy.com

# Fotovoltaické elektrárny jako ideální způsob využití posttěžební krajiny

Skupina Sev.en připravuje na Mostecku pět projektů nových fotovoltaických elektráren. Druhý největší producent elektřiny v ČR tak aktivně vstupuje do moderního energetického odvětví. Svoji stávající a aktuálně zcela vytíženou výrobní kapacitu v uhelných elektrárnách tím rozšíří o dalších 130 MW z obnovitelných zdrojů.

Výkon nových fotovoltaických elektráren představuje 6 % z celkové kapacity fotovoltaik v ČR. Jejich roční výroba se bude pohybovat kolem 130 GWh. Takové množství zelené energie by samo o sobě pokrylo přes 2 % roční spotřeby Ústeckého kraje.

„Tyto nové zdroje pozitivně ovlivní energetickou soběstačnost celého regionu a pomohou České republice k ozelenění elektroenergetického mixu.“

„Tyto nové zdroje pozitivně ovlivní energetickou soběstačnost celého regionu a pomohou České republice k ozelenění elektroenergetického mixu.“

Budeme tak mít zase o krok blíže k plnění národních dekarbonizačních cílů. Současně je tento projekt důležitou součástí transformace Sev.en, a to zejména v synergii s jejím hlavním transformačním projektem Green Mine,“ říká Pavel Farkač, manažer rozvojových a transformačních projektů Sev.en.

Skupina v současné době zpracovává podklady ke stavebnímu povolení pro všech pět projektů, čímž se přibližuje samotnému počátku výstavby ve vybraných lokalitách v okolí měst Most a Litvínov. Nové elektrárny by mohly začít vyrábět v r. 2025. „Rádi bychom posílili konkurenceschopnost zelené energie z velkých fotovoltaických elektráren. Intenzivně mapujeme prostředí PPA (Power Purchase Agreement) kontraktů s ambicí najít pro tuto energii přímé spotřebitele. Vedeme také jednání s potenciálními investory, kteří se zajímají o přímý kapitálový vstup do tohoto čerstvě

resuscitovaného odvětví české energetiky,“ uvádí Pavel Farkač.

Sev.en se i nadále zaměřuje primárně na zdroje se stabilní dodávkou energií, nicméně kapacita nových solárních elektráren má podle Pavla Farkače potenciál zajistit energetickou soběstačnost novým investičním záměrům v regionu. „Velikost 130 MW přitom odráží pouze první vlnu záměrů Sev.en v oblasti FVE. V zásobníku máme další plochy s ještě větším energetickým potenciálem,“ uzavírá Pavel Farkač.

Všech pět zdrojů by mělo vyrůst mimo pozemky zařazené v zemědělském půdním fondu, nehrozí tedy, že by zabíraly půdu např. pro zemědělskou produkci. Zčásti budou využity i některé brownfieldy.

Eva Maříková  
manažer komunikace  
Sev.en Energy

## Ohlasy EFÚK 2022

Z účasti na takovýchto akcích mám často pocit, a nejsem asi jediný, že je to opakování faktů mezi těmi, kterým jsou tato fakta dávno známá a že je to jen přesvědčování již dávno přesvědčených.

Přesto mne jedna věc z úvodních prezentací zaujala a rád bych se podělil se svým dojmem, názorem.

Zaujala mne definice – takto to bylo prezentováno – energetické bezpečnosti, jak ji vnímá MPO.

Jsou to – cítuji z prezentace pana Berana z MPO:

- **Dosažitelnost** energie kdykoliv, v mnoha různých formách, v dostatečném množství
- **Spolehlivost** jako existence rozsáhlého diverzifikovaného energetického řetězce a adekvátních rezervních kapacit; krátkodobá i dlouhodobá ochrana proti teroristickým útokům, extrémním výkyvům počásí a politické nestabilitě; dostupnost adekvátních informací o globálním trhu s energetickými surovinami
- **Dostupnost** ve smyslu ceny určují následující faktory: nízká volatilita, tj. kolísání cen; transparentní cenotvorba; realistická cenová očekávání do budoucna

– **Udržitelnost** spočívá v zajištění nízkých emisí skleníkových plynů a jiných látek znečišťujících životní prostředí, garanci pouze minimálního podílu na lokálních, regionálních a globálních hrozbách vůči kvalitě životního prostředí; ochraně energetických systémů před vlivy globální změny klimatu

Jistě se nedá nic namítat proti prvním třem bodům, a ani proti čtvrtému – udržitelnost. Ale je udržitelnost skutečně jen otázkou environmentálních aspektů a ochrany klimatu? Co třeba technická, technologická, provozní, ale materiálová, personální, ... udržitelnost? Nechybí zde? A není současný problém přílišného spoléhání až glorifikace environmentálně a klimaticky čistých technologií výroby elektrické energie a jejího efektivního skladování v budoucnu, právě důsledkem toho, že zapomínáme vnímat udržitelnost jako (také) technický, technologický, provozní, personální... problém? Nevede nás právě toto do slepé uličky a závislosti na těch, kteří řeší udržitelnost komplexně, ze všech těchto aspektů? Pokud nezměníme vnímání udržitelnosti na celou její šíři, pak se řítíme do náruče další závislosti – od ruského plynu a ropy do náruče toho, kdo ovládá tyto technologie, kdo

těží strategické suroviny, kdo ovládá výrobu speciálních materiálů, až po výrobu celých technologií, kdo investuje do rozvoje vzdělanosti v těchto oblastech atd. Tak nějak mě to napadlo při úvaze nad prezentací, a doufám, že jsem nebyl jediný.

RNDr. Jiří Slovák  
poradce OHK Most pro jadernou energetiku

Zajímavé technické informace a statistika, ale žádné vize.

Ing. Stanislav Mikeska  
Alatyr Energo CZ s. r. o.

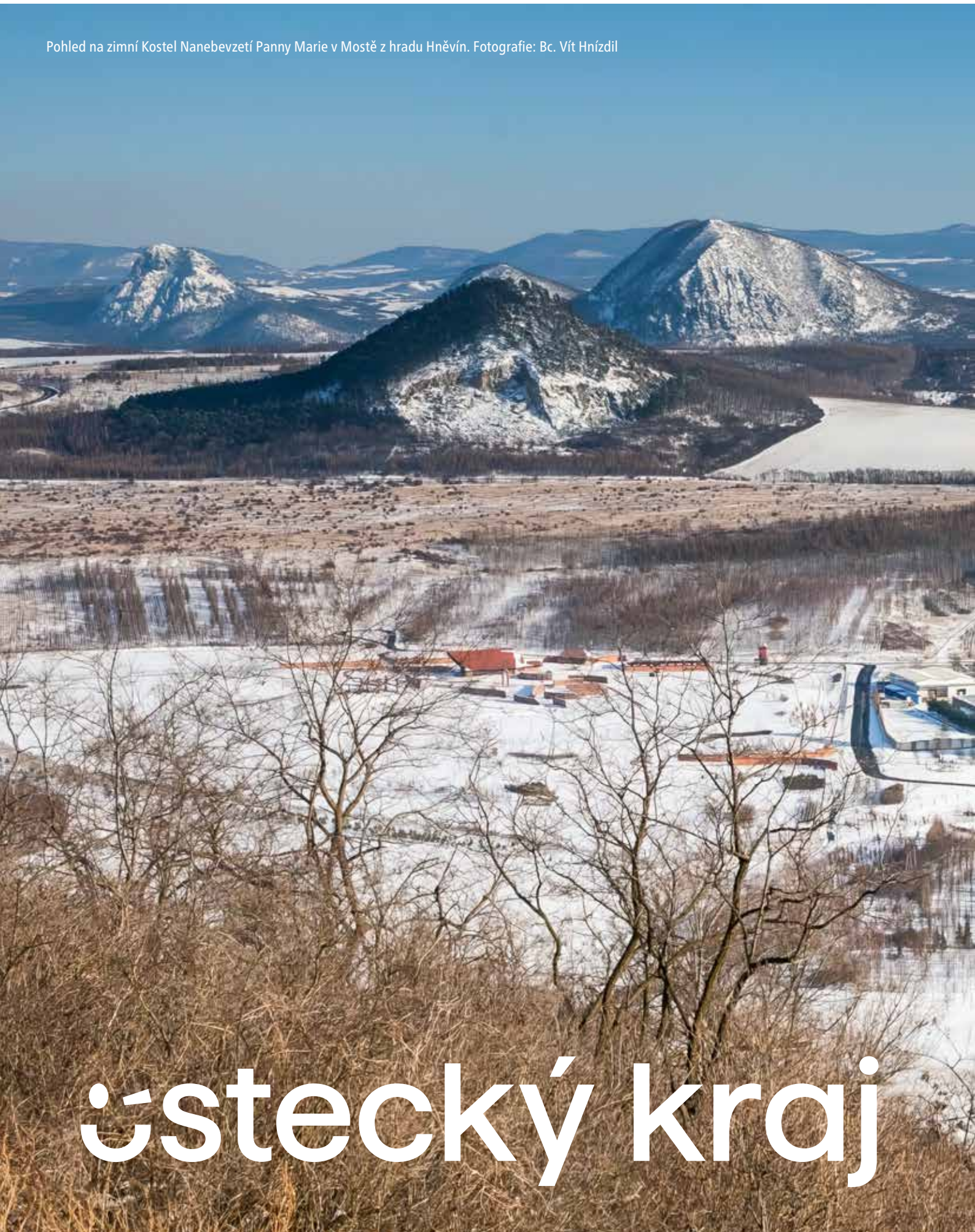
Vše v pořádku, vzhledem k situaci ve světě, a hlavně v Evropě je pořádání této akce zcela na místě.

Mgr. David Bauer  
Pedagogická fakulta UJEP

Velice zajímavé a inspirativní přednášky, tradičně vynikající konference, díky organizátorům a prezentujícím.

doc. Ing. Martin Neruda, Ph.D.  
Fakulta životního prostředí UJEP

Pohled na zimní Kostel Nanebevzetí Panny Marie v Mostě z hradu Hněvín. Fotografie: Bc. Vít Hnízdil



# ústecký kraj





RNDr. Lukáš Vondrovic, Ph.D.



1.

2.

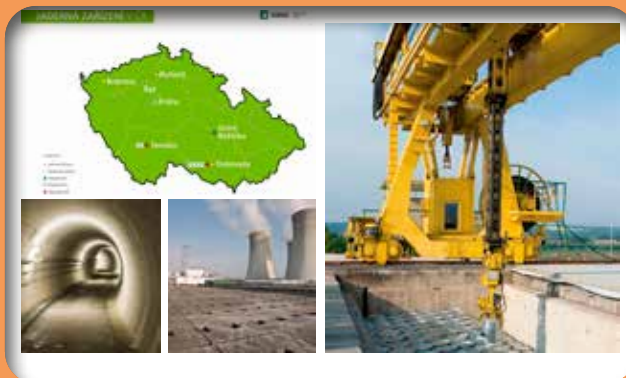
**Odpovědnost státu za bezpečné ukládání radioaktivních odpadů**

**SÚRAO**

- Organizační složka státu
- Státní technická organizace
- Založena v roce 1997 Atomovým zákonem (18/1997 Sb. a 263/2016 Sb.)

- ☸ Zajištění bezpečného ukládání v souladu s požadavky jaderné bezpečnosti a požadavků ochrany zdraví a životního prostředí státu
- ✓ Zajištění dostatečné kapacity pro ukládání nízko a středně aktivních odpadů
- 📄 Výběr finální a záložní lokality hlubinného úložiště
- 🏠 Garance transparentnosti a informovanosti procesu ukládání stávajících odpadů a vývoje hlubinného úložiště.

09.11.2022



3.

4.

**Úložiště Richard**

- Nízko a středněaktivní institucionální odpady
- Bývalý vápencový důl
- Litoměřice
- V provozu od 1964



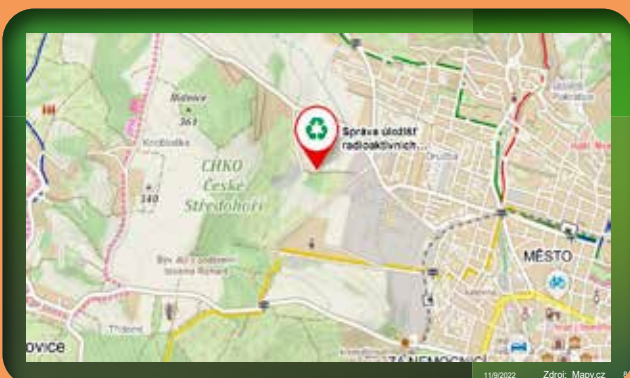
5.

6.



7.

8.



9.

10.

### Hlubinné úložiště

- Kombinace rozsáhlé podzemní stavby a jaderného zařízení
- Umístěné v kvalitním horninovém prostředí v hloubce 500 m pod povrchem
- Určeno pro materiály vyprodukované pouze v ČR které nesplňují podmínky přijatelnosti do stávajících zařízení
- Vyrořené jaderné palivo
- Středně a vysokoaktivní odpady

11.

### Inventář hlubinného úložiště

- 9500 t vyhořelého jaderného paliva
- cca 7600 kontejnerů

(Temelín, Dukovany, 3 nové jaderné zdroje)

- 4500m<sup>3</sup> ostatní RAO

12.

### Proč hlubinné úložiště potřebujeme?

13.

Jediné technicky proveditelné, prokazatelně bezpečné a trvalé řešení nakládání s vysokoaktivními odpady.

14.

### Bezpečnost Hlubinného úložiště je nutné prokázat po dobu 1 000 000 let.

Zdroj: Posiva.fi

15.

### Multibariérový systém zajištění bezpečnosti

16.

### Jak víme že bude bezpečné?

DLOUHODOBÉ VÝZKUMY V LABORATORII IN-SITU, PŘÍRODNÍ ANALOGY

MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE, PODPORA EU

SILNÁ VĚDECKÁ KOMUNITA

BEZPEČNOSTNÍ VÝPOČTY A MATEMATICKÉ MODELY

11/9/2022

17.

### Kde to bude?

- 90. léta 20. století: 32 oblastí (MŽP, MPO)
- 1998: 13 lokalit
- 2003: 6 lokalit
- 2011: přidání lokality Kraví Hora
- 2015: lokality v okolí jaderných elektráren
- Od roku 2015 oficiálně 9 potenciálních lokalit hlubinného úložiště
- Od roku 2020: 4 potenciální lokality

18.

1. Březový protáhl
2. Čertovka
3. Čhádsko
4. Hrádko
5. Hrádek
6. Jarošovice

19.

### Co je pro hlubinné úložiště a jeho lokalitu klíčové?

- Výborné geologické vlastnosti
- Homogenní hornina
- Dostatečně velký horninový blok
- Lokalizace povrchového areálu

20.

## Projekt hlubinného úložiště

- 2020 – 4 lokality
- 2030 – finální a záložní lokality
- 2035 – Vybudování podzemního charakterizačního díla laboratoře
- 2045 – Zahájení výstavby
- 2065 (2050) – Zahájení provozu hlubinného úložiště
- 2150 – Ukončení provozu

• V souvislosti s přijetím podmínek taxonomie EU dochází k uspořádání klíčových milníků programu – zahájení provozu v roce 2050

11/9/2022 20

21.

## Technické řešení

**Povrchový areál**

- Technologický provoz jaderného zařízení

**Podzemní areál**

- Ukládání odpadů
- Do hloubky cca 500 m

09.11.2022

22.

## Podzemní areál

**Zajištění výstavby, dopravní obsluhy, překládky odpadů a ukládání**

Velikost podzemního areálu cca 3km<sup>2</sup> v závislosti na konkrétní lokalitě

Hloubka úložiště až 500m pod povrchem

09.11.2022

23.

## Podzemní areál

11/9/2022 23

24.

## Povrchový areál

Velikost min. 15 ha v závislosti na lokalitě

Zajištění výstavby, provozu a dopravní obsluhy úložiště

09.11.2022 24

25.

## Vhodné začlenění povrchového areálu

- Prostor pro moderní architekturu
- Kreativní tvorba
- Reflektování potřeb dotčené veřejnosti

11/9/2022 25

26.

## Co bude po hlubinné úložišti?

- ✓ Vyplnění všech podzemních prostor
- 🔒 Uzavření podzemního areálu
- 🔍 Postupná likvidace všech staveb na povrchu
- 📋 Institucionální kontrola

09.11.2022 26

27.



28.

## Označit či neoznačit?

11/9/2022 28

29.

## Zapojení veřejnosti

- Informační střediska
- Zprávy ze Správy, Brožury, letáky, odborné studie, web, facebook, youtube
- Odborná jednání, konference, semináře, exkurze
- Dny otevřených dveří
- Lokální pracovní skupiny
- Letní škola SÚRAO

09.11.2022 29





1.

### Fakulta strojního inženýrství UJEP

**Materiálový výzkum**

- nano a mikro povlaky
- síťtiny kovů

**Moderní měřicí metody**

- LIF (Laser induced Fluorescence)
- PIV (Particle Image Velocimetry)

**Obnovitelná energie**

- vodíkové technologie
- akumulace energie

**Numerické simulace**

- optimalizace komponent
- simulace proudění

Green Energy Technologies Centre of UJEP

### Green Energy Technologies Centre of UJEP

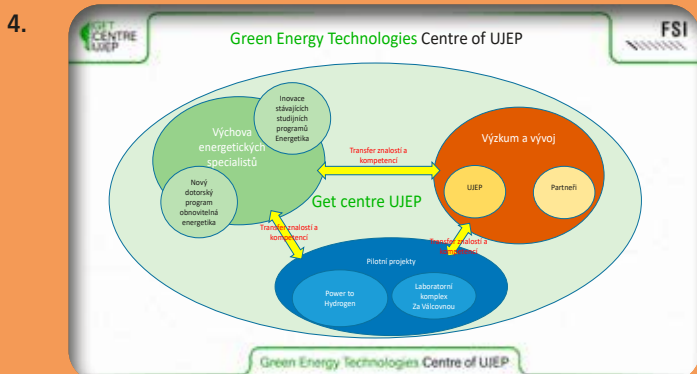
- komplexní energeticky zaměřené pracoviště, služby ve vývoji, výzkumu a vzdělávání především v regionu severních Čech
- partnerství v oblasti VaV pro průmyslové podniky, transfer know-how
- vzdělávací a informační centrum v oblasti nových energetických technologií a systémů pro veřejnost ale i pro potřeby místních samospráv

Partneři projektu:

VRŠANSKÁ UHELNÁ SEVEN ENERGY, VŠCHT PRAHA, CVR, CVUT, UJEP

Green Energy Technologies Centre of UJEP

3.



### Zaměření centra

- energetické zdroje v Ústeckém a Karlovarském kraji
- Power-to-X systémy, energetické systémy s akumulací energie, využití biomasy
- základní a využití vodíku jako zdroje energie pro dopravu a energetiku
- zvyšování účinnosti palivových článků, reverzní palivové články
- skladování a distribuce vodíku
- materiálový výzkum v oblasti mikro a nanovláknů pro agresivní prostředí, degradace materiálů a její minimalizace
- výchova a vzdělávání odborníků v oblasti udržitelné energetiky a vodíkových technologií

Green Energy Technologies Centre of UJEP

5.

### Centrum vodíkových technologií UJEP

- centrum pro vývoj a výzkum vodíkových technologií
- výzkumné a výukové laboratoře pro testování palivových článků
- pracoviště pro výzkum a optimalizaci procesů spalování směsi vodíku s využitím optických metod LIF, PIV – výzkum technologií pro spalování vodíku
- laboratoře aditivních technologií využívající kovové materiály pro inovativní návrhy uložení v tzv. pevném stavu
- laboratoře pro testování vlivu vodíku na mechanické vlastnosti konstrukčních materiálů
- zkusební procesy v oblasti nových materiálů pro uskladnění vodíku
- nové prostory pro rekvalifikace, prezentace a vzdělávání

Green Energy Technologies Centre of UJEP

### FVE to Hydrogen

1MW Plovoucí fotovoltaická elektrárna + 1MW Pozemní fotovoltaická elektrárna = 1MW Vodíkové hospodářství

- Produční parametry**
  - 2,2 GWh elektrické energie
  - 30 tun zeleného vodíku/rok
  - 397 tun CO<sub>2</sub>/rok redukce
- Ověření využití hydričkových rekultivací pro energetické účely

Plovoucí fotovoltaická elektrárna, Fotovoltaická elektrárna + Vodíkové hospodářství

Green Energy Technologies Centre of UJEP

7.

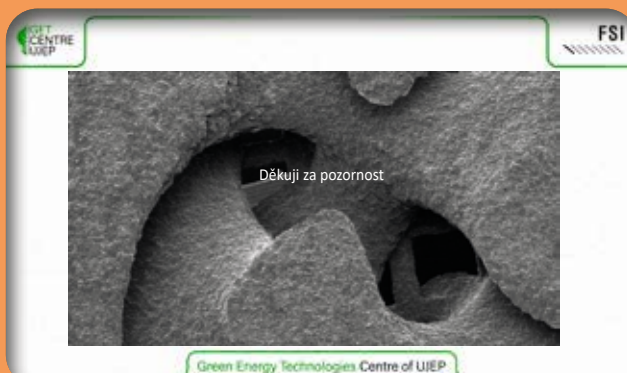
### Rozpočet projektu a partnerů

**Rozpočet 1 130 000 milion Kč**

- UJEP - Nové výzkumné laboratorní centrum pro vodíkové technologie, Vzdělávání odborníků pro udržitelnou energetiku, výzkum a vývoj nových, vodíkových technologií, spolupráce s partnery.
- Vršanská uheřná - Pilotní projekt Power to Hydrogen
- VŠCHT Praha - vývoj technologií pro skladování vodíku, degradace konstrukčních materiálů vodíkem
- ČVUT FS v Praze- mobilní diagnostická a environmentální laboratoř pro testování kvality ovzduší v oblasti brownfieldů v severních Čechách
- UJV Řež, a.s. - Reverzní palivové články a metody elektrochemické komprese vodíku
- CVR Výzkum z vývoj palivových článků(PEM, alkaline, SOFC)

Category	Percentage
Building investments	32%
Investments laboratory equipment	33%
labour costs	18%
overhead costs	11%
non-investment costs	6%

Green Energy Technologies Centre of UJEP



9.



1.

**Alatyr energy**

**ČISTÁ ENERGIE PRO OBCE,  
PODNIKY I DOPRAVU.**

Objevte ekologické a úsporné řešení dodávek energií ziskově na  
převážně venkovských územích (LNG).

KONTAKTUJTE NÁS

LNG

**VÁŠ SPOLEHLIVÝ DODAVATEL ŘEŠENÍ V  
ENERGETICE**

2.

**PROSTÝ SPOTŘEBITEL  
nebo  
VÁŽENÝ VYROBCE**

**Být či nebýt iniciativní?**

Image showing the European Union flag and power lines against a sunset background.

3.

**ENERGY  
GREEN DEAL  
LIFE**

Image showing a hand holding a glowing lightbulb, surrounded by icons representing energy, green deal, and life.

4.

**Co je to MEC ?  
Multifunkční Energo Centra - MEC**

Image showing an industrial facility with large storage tanks, likely related to the MEC (Multifunctional Energy Center).

5.

**Alatyr energy**

**Scheme of LNG & E Refueling Stations  
Multifunction energy centrum "MEC"**

Diagram illustrating the scheme of LNG & E Refueling Stations (MEC). It shows the flow of LNG from a tanker to a storage tank, then to a refueling station for trucks and buses. It also shows the flow of electricity from a solar panel to a battery storage power station, which can be used for charging electric vehicles (EVs) or as a backup power source.

6.

**Systém MOHYKAN ?**

Image showing a glowing blue brain with circuitry, symbolizing a smart system or technology.

7.

**Co je to MOHYKAN?**

- ▶ **MO**dulární
- ▶ **HY**bridní
- ▶ **KA**skáda
- ▶ Ale co to vlastně je?



8.

9.

**MOŽNOSTI PALIVA**

- ▶ LNG - zkapalněný zemní plyn
- ▶ Bio LNG - biopalivo vyrobené zpracováním organických odpadních toků
- ▶ Propan - zkapalněný uhlovodíkový plyn
- ▶ Bio Propan - vyrobeno z organických odpadů
- ▶ Vodík
- ▶ Bio vodík

**LNG – LIQUID NATURAL GAS**

LNG - je zemní plyn, který byl převeden do kapalné formy pro snadnější skladování a přepravu. Je bez zápachu, bezbarvý a netoxický.

LNG (Liquified Natural Gas) CH<sub>4</sub> je zkapalněná forma přírodního zemního plynu skladovaná při teplotě -162°C (v závislosti na tlaku).

Hlavní složkou zemního plynu je methan. Teplota varu methanu za normálního tlaku (absolutní tlak 1 atm) je zhruba -162 °C. A teplota, nad níž již nemůže kapalný methan existovat (tzv. kritická teplota), je cca -82 °C.

10.

11.

**VYUŽITÍ MOŽNOSTÍ MEC+MOHYKAN**

- 1/ Řešení plynofikace zkapalněnými plyny,
- 2/ Využití chladu pro místní provozy nebo klimatizace
- 3/ Tepelné hospodářství, plynové kotle, zelená dotacím
- 4/ Kogenerační výroba elektřiny a tepla KVET
- 5/ ČS LNG – CNG
- 6/ Dobíjecí stanice pro elektromobilitu
- 7/ Bateriové úložiště
- 8/ Agregace – flexibilita - zálohování
- 9/ CCS (Carbon Capture and Storage)

Další možnosti rozvoje: Hydroponie, skleníky, Aquaponie, energetický a hospodářský rozvoj obce, sociální programy.

Energie je zákazníkům dostupná v kteroukoli denní či noční hodinu.  
24/365



12.

13.

**LNG TANKER****rail transport**

14.

15.

**Zásobování zkapalněnými plyny v ČR**

16.

17.



18.



19.



20.

### MONTÁŽ A INSTALACE

Řešení plynofikace zkapalněným zemním plynem LNG, který je vhodný pro více bytové komplexy, rodinné domy, živnostenské provozovny, rekreační zařízení či průmyslové podniky anebo i celé obce tam, kde není plynovod nebo je jeho rozšíření velmi drahé.

Nezáleží na počtu připojených odběratelů - síť lze variabilně dimenzovat pro zásobování od počtu dvou domů, přes satelitní obytnou čtvrť až po celé sídliště či průmyslovou zónu. Nebo doplnění a zajištění špičkových odběrů u odběratelů bez omezení, krácení nebo podmínění dodávek energie.

Energie je zákazníkům dostupná v kteroukoli denní či noční hodinu.  
24/365

21.



22.



23.



24.

- ### Co nabízíme?
- Zpracování záměru
  - Studie proveditelnosti
  - Zpracování projektu
  - Stavební povolení a PBŘ
  - Realizaci projektu
  - Dodávky technologie
  - Dodávky paliva
  - Servis
  - Outsourcing provozu
  - Investice

25.

### LNG BUDOUCNOST ENERGETIKY

**Služby, které se neúčtují:**

- Cena za rezervovaný příkon nebo za přistavený příkon
- Stálá platba za plynoměrné měřidlo
- Bezplatné poskytnutí příkonu v zásobnících
- Penále za neodebrání smluvně rezervovaného příkonu DMM
- Penále za překročení smluvně rezervovaného příkonu DMM

V porovnání s jinými zdroji energie, jako jsou např. hnědé a černé uhlí, LTO, vychází vytápění zkapalněným plynem jako jedno z nejméně náročných na obsluhu a má nulové znečištění životního prostředí.

26.

### Děkují za pozornost

Stanislav Mikeska

Tel. +420 773963350

Mail: [stanislav.mikeska@alatyr-group.cz](mailto:stanislav.mikeska@alatyr-group.cz)

# Druhá a třetí největší uhelná elektrárna v ČR procházejí náročnou ekologizací

**Nové evropské emisní limity jsou sice nastaveny tak přísně, že je téměř žádný velký zdroj v Česku nesplňuje. Přesto už teď přinesly největší snížení emisí od 90. let. Miliardovými investicemi se mohou pochlubit i elektrárny Chvaletice a Počerady z portfolia Sev.en Energy. Jen díky dobré péči o technologie se může česká energetika v době bezprecedentní krize opřít o druhou a třetí největší uhelnou elektrárnu.**

Elektrárna Chvaletice byla uvedena do provozu v roce 1979 a až do roku 2013 nikomu nevadila. Pak ale elektrárnu koupila společnost Sev.en Energy a ekologičtí aktivisté velmi rychle spustili agresivní kampaň požadující okamžité odstavení tohoto zdroje. Tato kampaň přitom byla postavena především na argumentu, že česká energetika Elektrárny Chvaletice nepotřebuje. Argumentu, který se vloni a letos ukázal jako neplatný. To ostatně dnes už uznávají i ekologické organizace a obratně zmírňují rétoriku.

Velmi podobný příběh prožívá i Elektrárna Počerady. Prvních čtyřicet let provozu v podstatě bez problémů, ale od té doby, co se o zdroj začala zajímat Sev.en Energy, kampaň proti Chvaleticím získala takřka rovnocennou severočeskou sestřičku. Co bohužel v debatách o budoucnosti uhelné energetiky poněkud zaniká, jsou aktuálně realizované náročné ekologizace, tedy něco, co by právě ochránci přírody měli vítat. Elektrárna Chvaletice byla jako klíčový zdroj východních Čech investičně trochu zanedbávána (nepočítáme-li mimořádně

zdařilé odsíření v 90. letech). Díky novému majiteli si však zasloužila jednu z největších investic v Pardubickém kraji, která snížila emise všech klíčových znečišťujících látek přibližně na třetinu. Pokud jde o technologie, investor Sev.en Energy řešil denitrifikaci pomocí nízkoemisních hořáků a selektivní nekatalytické redukce a odprášení a odrutnění pomocí největšího komplexu látkových filtrů v České republice. V současné době probíhá doplňování a ladění technologií za účelem splnění evropských limitů na rtuť a oxidy dusíku. Podle rozptylové studie je přitom podíl elektrárny na znečištění ovzduší již nyní minimální. V letech 2012–2016 se elektrárna podílela na emisích oxidů dusíku v Pardubicích maximálně 0,25 %.

V Elektrárně Počerady proběhla denitrifikace již za minulého majitele v letech 2014–2015. Nyní zde startuje ekologický program, který využívá zkušeností z ekologizace Elektrárny Chvaletice. Miliardová investice byla zahájena prioritní opravou bloku č. 6. Jedna z největších investic v Ústeckém kraji by měla vést k významnému snížení emisí.

V plánu je spolupráce s akademickým sektorem i realizace unikátního aplikovaného výzkumu.

Co se týče energetického provozu, od loňského podzimu je trend jednoznačný: Oba zdroje letos vyrábí maximum možného, Chvaletice dokonce míří k historicky nejvyšší roční výrobě. A naprosto nenahraditelnou úlohu mají v oblasti služeb výkonné rovnováhy, tedy ve vyrovnávání výkyvů v síti způsobených na počasi závislými zdroji.

V kontextu aktuální situace v energetice, v níž kvůli nedostatku říditelných zdrojů v celé Evropě vystoupaly ceny do astronomických výšin, se tak jeví péče o dvě ze tří největších uhelných elektráren v Česku nejen jako ekologický počín, ale také jako nutnost z hlediska energetické bezpečnosti. Což je skutečnost, kterou stojí za to zdůraznit, protože tyto požadavky jdou dost často proti sobě. Kéž by to došlo všem účastníkům diskuze o výjimkách z emisních limitů.

Petr Dušek  
Sev.en Energy



Elektrárna Chvaletice

# Pockau-Lengefeld o ochraně klimatu



Spolupráce a vzájemné uznání mezi starosty a pracovníky regionálních komor IHK je založena především na dlouhodobých vztazích a cílené koncepční práci. Ale čas od času se objeví překvapivé momenty. To se stalo na sklonku letošního roku ve virtuální pracovní skupině Vodíkového sdružení HZwo.

Ingolf Wappler, starosta Pockau-Lengefeldu o svém nápadu impulzivně promluvil. Rád by ve své obci vyčlenil novou komerční zónu o rozloze asi 45 ha na severní spolkové silnici 101 a s pomocí obchodních partnerů ji provozoval celoročně energeticky soběstačně. V kruhu příslušníků HZwo pak propagoval výrobu energie pomocí fotovoltaických systémů a větrných turbín na volném

prostranství. „Na základě těchto zdrojů energie bude elektrolyzérská jednotka palivových článků provozovat sezonní mezisklad zeleného vodíku pro chladné období. V životě jsou chvíle, kdy si říkáte, proč s tímhle nápadem nikdo nepřišel dřív,“ řekl primátor Ingolf Wappler. „Pro nový stavební areál nebylo třeba příliš přesvědčovat obecní radu, protože tento koncept je perspektivní a představuje výhodnou situaci pro všechny partnery.“

Mezitím tento postoj zaujali i jeho partneři pro spolupráci z regionu. Počáteční plánování a přípravy jsou v plném proudu. Zapojeni jsou také regionální dodavatelé energie. Soběstačnost tedy nemusí být realizována od prvního okamžiku, ale

může být realizována v průběhu záboru půdy, po instalaci dodatečných střešních fotovoltaických systémů a po zjištění skutečné potřeby energie. Starosta je přesvědčen, že obec postupně získá nový podnikatelský park v bývalém hostinci „Blaue Taube“ a další obecní oporu v energetice. Kancelář starosty je otevřená pro zájemce z řad firem, investorů i veřejnosti.

Mgr. Michaela Holá  
koordinátorka česko-saských vztahů  
IHK Chemnitz

# Význam zabezpečeného zásobování energiemi v Sasku-Anhaltsku



Význam bezpečného a financovatelného zásobování energiemi nebyl dlouho středem pozornosti veřejnosti tak, jako v uplynulých měsících. Lidé v Sasku-Anhaltsku si zvykli na to, že proud pochází ze zásuvky, teplo z radiátoru a benzin z čerpací stanice. Odkud energie přichází, jaké předpoklady pro její získání musí být splněny, s tím si hlavu lámal jen málokdo.

Ted' je to ale jinak. Je tomu již rok, kdy masivně stoupají ceny surovin jako je zemní plyn a ropa. Kromě tohoto zvýšení cen je tu ještě něco navíc, a to, zda jich vůbec bude dostatečné množství k dispozici, aby bylo možné zajistit stávající zásobování. A to je problém především pro průmysl v naší zemi.

Díky velkým zásobám hnědého uhlí, které zajišťují cenově výhodné zásobování energiemi, a rovněž díky zdejší úrodné půdě, se hodně podnikatelů

v potravinářském průmyslu usazovalo v Sasku-Anhaltsku. Tahle branže je dnes u nás nejvíce zastoupena a má největší počet zaměstnanců. Ze všech průmyslových odvětví jich zde působí jedna pětina, pracuje tu na 70 000 zaměstnanců. Vysoké náklady na energii a nejistota budoucího zásobování surovinami způsobují ale nyní těmto podnikům problémy a obtížně je budou zvládat.

Dalším důležitým průmyslovým odvětvím je chemický průmysl – je to nejsilnější průmyslové odvětví s největším obrátem. Jedná se o převážně chemii, jejíž základem je uhlík – potřebuje tedy ropu a zemní plyn. V následném zpracování je to výroba hnojiv, umělých hmot, desinfekčních prostředků, barev, laků a mnoho dalšího. Problémy v tomto průmyslovém odvětví nyní způsobuje prohlubující se nedostatek surovin, a to chemickou výrobu hodně znejišťuje a znevýhodňuje. K tomu je třeba dodat, že naše podniky se nacházejí v mezinárodním konkurenčním prostředí. Právě v mimoevropských zemích jsou v současnosti ceny energií značně nižší než u nás.

Pro národní hospodářství hraje chemický průmysl evidentně významnou roli, umožňuje vznik řady následných výrobních řetězců: bez chemie by nebyly např. mazací prostředky do strojů, umělý kaučuk pro pneumatiky, nebyly by barvy na větrné elektrárny, amoniak pro hnojiva, pohonné hmoty, výrobky pro lékařské účely – tenhle seznam by mohl sáhodlouze pokračovat.

Jasně se ukazuje, jaký význam má chemický průmysl a jak je důležité jeho zajištění zásobování ropou a zemním plynem.

Pokud by se chemie zhroutila na počátku následných výrobních procesů, mělo by to dalekosáhlé dopady na všechny navazující obory a tím i na celé národní hospodářství. Došlo by k výpadku mnoha produktů určených pro dosavadní zásobování obyvatel, ke ztrátě pracovních míst, klesly by příjmy z podnikání pro veřejné služby, krátce: hrozí tzv. domino efekt.

Proto musí být důležitým úkolem politiků zajistit zásobování surovinami pro energetické účely a pro jejich další využití za konkurenceschopné ceny. Aby bylo možné zajistit spolehlivé a financovatelné zásobování energiemi, musí politici nejpozději hned teď – tváří v tvář dramatickému vyostření situace a dalších citelných dopadů na hospodářství v důsledku ruské agrese na Ukrajině – učinit vše, aby se nedostatek energie účinně zvládl. Jinak tyto vysoké ceny neklesnou. A to jednoduše znamená, že musí být využity všechny zdroje, musí se využívat veškerá kapacita, je třeba otevřít všechny rezervy – jak uhlí, plyn, tak i jadernou energii.

Pro dosažení klimatických cílů musí být nadto rozvíjeny nové zdroje obnovitelného uhlíku. Kromě intenzivního oběhového hospodářství by se mělo umožnit otevření dalších témat, jako je frakování či segregace kyslíčnicku uhličitého a jeho další využití (technologie CCU a CCS).

Prof. Dr. Thomas Brockmeier  
hlavní jednatel  
Industrie- und Handelskammer Halle-Dessau



**Procvičte  
si znalosti  
o energetice!**

# VIRTUÁLNĚ V ELEKTRÁRNĚ

Vydejte se s námi na virtuální výlet do elektráren Skupiny ČEZ a navštivte z pohodlí svých domovů místa, kam se nepodívá ani většina zaměstnanců! Dozvíte se, proč nosí jaderníci žluté kombinézy, kolik váží vodní turbína nebo čemu říkají energetici „soudek“. Přihlásit se můžete klidně s celou rodinou.

**Prohlídky probíhají on-line a jsou zdarma.**



**ČISTÁ  
ENERGIE  
ZÍTRKA**

Přihlaste se na webu  
[www.virtualnevelektrarne.cz](http://www.virtualnevelektrarne.cz)



# Význam uranu jako nerostné suroviny

## Úvod

Rozvoj lidské společnosti byl vždy spojen s růstem požadavků na zajištění zdrojů energie. Tyto zdroje v hluboké minulosti rozhodovaly o přežití komunit, v pozdější době o technickém rozvoji a v nedávné minulosti o vývoji životní úrovně. Postupně se vytvářel energetický mix, tedy souhrn různých zdrojů energie, přičemž v počátcích šlo o zajištění samotné energie, později se zjišťovaly důsledky využívání energetických zdrojů na společnost a životní prostředí. Rozvoj poznání vedl k požadavkům na omezení nebo eliminaci některých zdrojů, ať z důvodu provozní bezpečnosti nebo vlivu na životní prostředí. Těmto názorům báňský průmysl a energetika již dlouhodobě vycházel vstřícně uvědoměním si významu minimalizace vlivu jejich aktivit na okolí. Součástí plánování a řízení podniků v těchto oblastech se stalo zahazování následků hornické činnosti, omezení emisí, zvýšení bezpečnosti provozu.

Nicméně tlak na odklon od uhlí, resp. ropy a plynu sílil v rámci dosažení cíle uhlíkové neutrální Evropy. Události posledních měsíců však vedly ke změně názorů na význam jednotlivých zdrojů energie a k přehodnocení představ o rychlosti omezování a opouštění, resp. podpory jednotlivých energetických zdrojů. V této souvislosti je velmi aktuální problematika jaderné energetiky a bezprostředně s ní spojeného uranu.

## Výskyt, zdroje a použití uranu

Uran je radioaktivní chemický prvek, který se v přírodě vyskytuje v řadě nerostů – uraninit (smolinec), coffinit, karnolit, torbernit, autunit atd., celkem bylo popsáno kolem 250 nerostů s obsahem uranu. Uran se vyskytuje rovněž v mořské vodě a uhlí.

V širokém pojetí jsou zdroje uranu rozdělovány na konvenční a nekonvenční. **Konvenční zdroje** jsou spojeny s dobýváním uranu jako primárního produktu, získávání uranu jako společného produktu nebo jako významného vedlejšího produktu.

**Nekonvenční zdroje** jsou spojeny s velmi nízkou kovatými rudami nebo se surovinami, z nichž je uran získáván jako minoritní vedlejší produkt – např. uran provázající fosfáty.

Z jiného hlediska lze zdroje uranu rozlišovat na primární a sekundární. **Primárním zdrojem** je především uran obsažený v ložiscích jeho nerostů. Dalšími primárními zdroji je uran obsažený v mořské vodě, odpadech z úpravy a popelu ze spalování uhlí. Nevýhodou těchto zdrojů jsou malé produkované objemy uranu, resp. současná ekonomická nepřijatelnost (získávání uranu z mořské vody).

### Sekundární zdroje uranu jsou obsaženy:

- V zásobách přírodního a obohaceného uranu jak v civilní, tak ve vojenské sféře;
- V nukleárním palivu vyrobeném přepracováním vyhořelého reaktorového paliva a nadbytečného vojenského plutonia;
- V uranu získaném obohacením ochuzeného uranu, tj. zbařením podstatné části izotopu <sup>235</sup>U využitelného jako palivo pro jaderné reaktory.

Od začátku komerčního využívání jaderné energie na sklonku 50. let 20. století do roku 1990 produkce uranu převyšovala komerční požadavky. Příčinou byla nižší než předpokládaná výroba elektřiny v jaderných elektrárnách a vysoká produkce uranu pro vojenské účely. Po roce 1990 se produkce uranu snížila pod úroveň poptávky, a tak byl zásobován ze sekundárních zdrojů. Vliv na poptávku mělo neplánované uzavření jaderných reaktorů v Japonsku a Německu v důsledku havárie elektrárny Fukushima Daiichi. Politické a ekonomické změny ve východní Evropě v 90. letech 20. století zvýšily dostupnost sekundárních zdrojů:

- Zásoby přírodního a obohaceného uranu jsou v držení producentů, spotřebitelů i vlád, především ze strategických důvodů. Lze zde zahrnout

i zásoby na zajištění 1 až 2letého provozu jaderných elektráren.

- Nukleární palivo vyrobeno přepracováním vyhořelého paliva je označováno jako MOX (mixed oxide fuel-palivo směsných oxidů), vyrábí se také z likvidovaných náplní jaderných zbraní (Fyz Web články, 2011).
- Obohacení ochuzeného uranu naráží na omezenou kapacitu provozů s centrifugami a na problematiku provozních nákladů.

Určitým problémem je spolehlivost informací o výši zásob spojených se sekundárními zdroji, resp. dopady politické situace ve světě na dostupnost těchto zdrojů. Za rozhodující faktor pro zajištění provozu jaderné energetiky lze tedy považovat primární zdroje uranu.

Uran vstupující na trh v objemu těžby rud přímo souvisí s instalovanou kapacitou jaderných elektráren, která je ovlivňována řadou faktorů:

- Projektovaný růst poptávky po elektřině;
- Nákladová konkurence ostatních zdrojů elektrické energie;
- Bezpečnost zajištění dodávek paliva;
- Postoj veřejnosti k bezpečnosti jaderné energetiky a nakládání s jaderným odpadem;
- Vazba civilního a vojenského využití uranu;
- Environmentální aspekty, zejména redukce emisí skleníkových plynů.

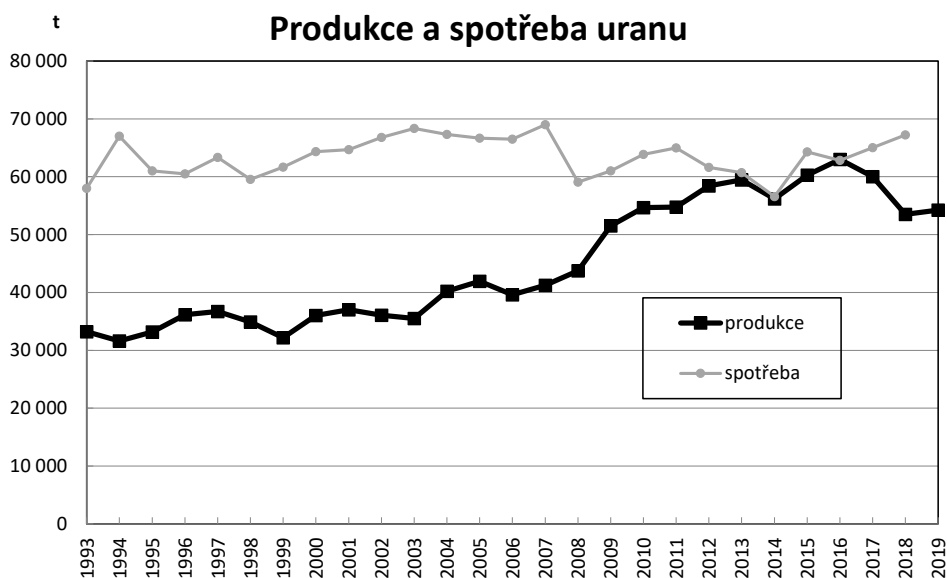
Produkce uranu z primárních zdrojů tvoří rozhodující část nabídky, je zachycena ve společných zprávách Agentury pro jadernou energii států OECD a Mezinárodní agentury pro atomovou energii (Uranium 1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2014, 2016, 2018, 2020). Z těchto materiálů lze čerpat i údaje o spotřebě vztahující se pro civilní jadernou energetiku. Krátkodobá spotřeba (poptávka) je určena kapacitou provozovaných jaderných elektráren. Nejistota je však spojená s předčasným vyřazováním jaderných reaktorů, především v důsledku politických rozhodnutí.

Jaderná energetika představuje jaderné využití uranu založené na objevu štěpné jaderné reakce, nejaderné využití převážně vychází z vysoké hustoty uranu (součást pancíře tanků, protipancéřové projektily). Nabídka z primárních zdrojů a spotřeba jaderné energetiky je v tunách zachycena na obr. č. 1. Z průběhu křivek produkce a spotřeby vyplývá, že produkce uranu z těžebních kapacit byla po většinu vykazovaného období poměrně hluboce pod úrovní spotřeby jaderných elektráren, což je však odrazem existence primárních a sekundárních zdrojů uranu.

## Trh s uranem

Specifika trhu s uranem vyplývají z civilního a vojenského využití této komodity, ze změn politické a vojenské situace ve světě, z možností recyklace a přepracování štěpného materiálu, z omezení spojených s obchodováním s uranem.

Obrázek č. 1





Trh s uranem je odlišný oproti trhům jiných komodit. U nich se očekává, že poptávka bude reagovat na změny cen těchto komodit. Výsledky studií však ukazují, že poptávka po uranu není citlivá na změny jeho cen, což vyplývá ze způsobu provozu jaderných elektráren, který je v zásadě kontinuální s konstantní produkcí. Výstavba nových jaderných elektráren je časově a kapacitně velmi náročná (Kryzia a Gawlik, 2016).

Na straně nabídky uranu lze podle teorie očekávat, že růst cen podnítl průzkum nových ložisek a produkci uranu. Cenová elasticita nabídky uranu je však velmi nízká kvůli omezené produkční kapacitě jednotlivých dolů a s ohledem na časovou a kapitálovou náročnost rozšíření těžebních kapacit i na vysoké riziko spojení s investičními procesy zvyšujícími produkční schopnosti na straně nabídky. Zajištění uranu ze sekundárních zdrojů je více flexibilní, avšak omezené a v některých případech nejisté. Proto reakce dodavatelů na růst cen uranu není okamžitá.

Jaderná energetika dlouhodobě čelila nejistotám vyplývajícím z postoje veřejnosti a vlád, zejména v Evropě. Události posledních měsíců v důsledku růstu napětí ve světě ukazují na posílení pozice jaderné energetiky, a to nejen z hlediska diverzifikace zdrojů energie, ale především ze strategického hlediska energetické bezpečnosti. Lze předpokládat snížení dostupnosti sekundárních zdrojů uranu, zejména ve vojenské oblasti. Poptávka po elektrické energii bude mít vzestupný trend, proto vzroste význam nabídky uranu zejména z primárních zdrojů.

Producenti uranu však budou čelit řadě problémů. Dočasně uzavřené doly nebo doly s omezenou kapacitou vlastníci nezbytná povolení a legislativní dokumenty mohou obnovit nebo navýšit těžbu poměrně rychle. Nově budované výrobní kapacity budou narážet na geopolitické překážky – od zákazu otvírky nových uranových dolů v Západní Austrálii po teroristické útoky v Nigérii (Uranium 2020), na technické výzvy, zavedení přísnějších regulačních opatření i na zvýšené požadavky vlád v zemích s ložisky uranu (např. příspěvky k regionálnímu sociálně-ekonomickému rozvoji).

Jaderné elektrárny mají také významné postavení v úsilí o snížení emisí skleníkových plynů. Pro tento účel bylo navrženo několik opatření: realizace vybraných energetických politik, omezení provozu uhelných elektráren, omezení emisí metanu z ropných

a plynových kapacit, omezení podpory fosilních paliv, zvýšení investic do technologií obnovitelných zdrojů energie. Avšak bez podpory jaderné energetiky globální úsilí zmírnit klimatické změny bude výrazně obtížnější a nákladnější.

Energie z jaderných elektráren může mít také alternativní použití: odsolování mořské vody, vytápění pro průmyslové procesy a obyvatelstvo, elektřina pro elektromobilitu. Naděje jsou vkládány do malých modulárních jaderných reaktorů.

Na počátku všech těchto aplikací stojí nerosty obsahující uran. Jejich nalezení, získání, úprava a využití vyžaduje disponování znalostmi a informacemi přírodovědného, technického, ekonomického a environmentálního charakteru.

### Uran v domácích podmínkách

Historie uranového hornictví bývalého Československa a následně České republiky je spojena s vývojem mezinárodní situace po roce 1945, kdy se uran stal strategickou surovinou z vojenského a později z energetického hlediska. V roce 1946 vznikl národní podnik Jáchymovské doly Jáchymov, který se stal základem organizace Československého uranového průmyslu (ČSUP) zajišťující průzkum, těžbu a zpracování uranových rud včetně pomocných činností. V období let 1946–2018 bylo vytěženo přes 113 kt uranu ve formě tříděných rud (od počátku těžby do roku 1975) a chemického koncentrátu (od roku 1953). Poslední těžené ložisko bylo uzavřeno v roce 2016, v současnosti je uran získáván při čištění podzemních vod v rámci likvidačních prací po těžbě uranových rud loužením, s těžbou uranu 29 tun v roce 2020 (Česká geologická služba, 2021).

Bohatá historie domácího uranového hornictví je obsažena v publikaci Rudné a uranové hornictví České republiky (ANAGRAM, 2003), a to z hlediska přírodních podmínek, otvírky, přípravy a dobývání ložisek, úpravy uranových rud, vlivu na životní prostředí, dokumentace a technických památek. Posledně vykazované údaje uvádějí 7 ložisek uranových rud, z nichž žádné není těženo, s celkovými zásobami 134 833 tun uranu, z toho bilanční prozkoumané 1 300 tun uranu, bilanční vyhledané 19 448 tun uranu a nebilanční 114 085 tun uranu (bilanční zásoby: vyhovující stávajícím technickým a ekonomickým podmínkám využití výhradního ložiska; nebilanční: v současnosti nevyužitelné zásoby, avšak mohou se považovat za využitelné v budoucnosti). (Česká geologická služba, 2021).

Vývoj hornictví má od nepaměti cyklický charakter se střídáním období rozvoje a poklesu. Změny vnějšího okolí ekonomických systémů vedou k opuštění doposud neotřesitelných názorů a nutnosti přizpůsobení se novým podmínkám. Řčení „nikdy neříkej nikdy“ lze aplikovat i na problematiku uranu a jeho využívání v domácích podmínkách.

### Závěr

Zajištění energetických zdrojů státu vyžaduje posouzení možností rozvoje zdrojů nových (preferovaných) i důsledků opuštění zdrojů dosavadních. Měl by se vzít i v úvahu i vývoj v globálním měřítku, protože jediná země nebo jejich skupina má velmi omezený nebo mizivý vliv na vývoj v rámci celé planety. Jaderné elektrárny jsou kontinuálně pracujícími zdrojem se stálým výkonem. Omezení dostupnosti plynu vedlo k posílení úlohy jaderné energetiky v rámci energetického mixu. Jako jeho významná součást se jádro předpokládá při nejmenším na dalších 50 let i déle (Underhill, 2002).

Budoucnost jaderné energetiky však spočívá v zásobách uranu, především z primárních zdrojů. Zásoby ve známých ložiskách jsou při úrovni spotřeby na konci 1. dekády 21. století dostatečné na více než 135 let, při započtení předpokládaných zásob by vystačily na více než 250 let (Uranium, 2020).

Tyto zásoby je však nutno detailně prozkoumat, vyčistit a upravit, což jsou časově a ekonomicky náročné procesy. V roce 2018 zhruba třetina produkce uranu byla realizovaná soukromými společnostmi (Uranium, 2020) pracujícími na ziskovém principu ovlivňovaném především cenou uranu. Proto lze předpokládat význam přijetí energetické politiky jednotlivých států vymezující jaderné energetice místo v jejich energetickém mixu, tím stabilizující poptávku po uranu a jejich ceny. Dostatečné zásoby uranu se tak stávají jedním z pilířů při zajišťování energetických potřeb společnosti. Jejich využívání však vyžaduje znalosti a praktické zkušenosti. Lze konstatovat, že desítky let trvající získávání uranu v bývalém Československu a následně v České republice vycházelo ze znalostí získaných na Hornicko-geologické fakultě Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostravě, která je nabízí i v současnosti.

Prof. Ing. Jaroslav Dvořáček, CSc.

Hornicko-geologická fakulta, VŠB-TUO

## Ohlasy EFÚK 2022

Po roce opět proběhl další ročník Energetického fóra Ústeckého kraje, tentokrát v listopadovém termínu. Fórum hostilo Inovační centrum Ústeckého kraje, které jsem loni za organizaci chválil. Letos bohužel při vyšší účasti hostů a obsazení jedné místnosti techniky se ukázali prostory jako nedostatečné a ne příliš vhodné.

Přednášky, které řešily především přechod na nízkoemisní a bezemisní energetiku a budoucnost energetiky Ústeckého kraje, byly poučné. Nejzajímavější prezentace představila aktuální vývoj a předpoklad výstavby Zařízení pro energetické využití odpadů v Komořanech u Mostu. Ukázala budoucnost teplárenství bez použití

severočeského uhlí, ale za použití místního zdroje energie.

Poděkování organizátorům za jejich nadšení.

Ing. Milan Boháček  
United Energy, a.s

# Nový studijní program v Mostě a Ostravě – Procesní inženýrství v oblasti surovin

## O studijním programu

Procesní inženýrství v oblasti surovin je základem pro všechna výrobní odvětví a je prostředníkem mezi vědou a výrobou. Procesní inženýrství v oblasti surovin je interdisciplinárním oborem zaměřeným na přeměnu látek (ať již přírodních či uměle vytvořených) na další uživatelské produkty využitelné v různých oblastech lidské činnosti. Základem celého procesního inženýrství jsou mechanické procesy zabývající se transformací a pohybem sypkých (partikulárních) hmot, které jsou součástí všech průmyslových i zemědělských procesů (činností). Studijní program je sestaven postupně, a to ze základních teoretických předmětů, na které pak navazují předměty odborné a v samotném závěru studia předměty specializační. Celé studium probíhá v úzkém propojení na technickou stránku problematiky v podobě základů projektování a neopomíjí ani nezbytné znalosti z oblasti elektrotechniky a strojírenství. Studium klade důraz na praktické informace, kdy si studenti osvojí práci v laboratořích při získávání základních poznatků z oblasti mechanicko-fyzikálních vlastností partikulárních hmot.

Změny současného světa jsou rychlé. Výroba a výrobní procesy se musí tomuto rychlému tempu změn flexibilně přizpůsobit mimo jiné orientací na nové suroviny a zpracovávané hmoty. Technické obory se rozvíjí nabýváním zkušeností. S rychlým a moderním vývojem a potřebou energetického průmyslu jsou vyhledávána nová inovativní řešení. Cílem současných seriózních technických studijních zaměření je vytvoření širokého obecného základu, který je postaven na silně adaptabilní a stále doplňované struktuře znalostní pyramidy. Náročná očekávání tohoto pragmatického trendu splňuje nově nabízený studijní obor Procesní inženýrství v oblasti surovin, k jehož studiu je možno se přihlásit i v Institutu kombinovaného studia Most, VŠB-Technická univerzita Ostrava.



## Mechanické procesy a stavba hmoty

Výuka mechanických procesů a stavby zařízení je zaměřena na pochopení interakce stroje a partikulární hmoty. Tato oblast nebyla dříve ve výuce procesů vůbec zohledněna, protože neexistovaly prostředky popisu působení stroje na partikulární

hmotu. Oblasti, ve kterých probíhá výuka jsou specifikovány velkou uplatnitelností v průmyslu i potřebným procvičením v praktických úlohách. Na Obr.2 je znázorněno posuzování konkrétních vzorků z výchozích úhlů pohledu a potřebě praxe z oblasti sypkých hmot v potravinářském, chemickém a energetickém průmyslu a také z oblasti těžby minerálů.

Výukový blok věnující se posuzování a zohledňování konkrétních znalostí pracuje s informacemi vedoucími k zabezpečení správné a spolehlivé funkce vlastních těžebně procesních, případně úpravářských strojů a zařízení pro zpracování odpadu, ale i dopravních a skladovacích zařízení. Výuka se věnuje všem typům principů vycházejících z dopravních zařízení jako například dopravníky pásové, hrabicové, šnekové, korečkové elevátory, vibrační, aj. S procesní, dopravní a skladovací technikou jsou studenti seznámeni jak prakticky, tak teoreticky. Konkrétně se jedná o 3D modelování mechanických procesů v energetice, technologické vybavení, procesní vybavení a laboratorní praktika.

## Mechanické procesy v Průmyslu 4.0

Směr výuky je zaměřen na výzkum, vývoj a inovace mechanických procesů souvisejících se surovinami pro energetiku, a to z hlediska charakterizace vlastností materiálů, strojů a zařízení ve vztahu k realizaci mechanických



Obr. 1 Schéma provázání mezioborové výuky – Procesní inženýrství v oblasti surovin

## Struktura výuky

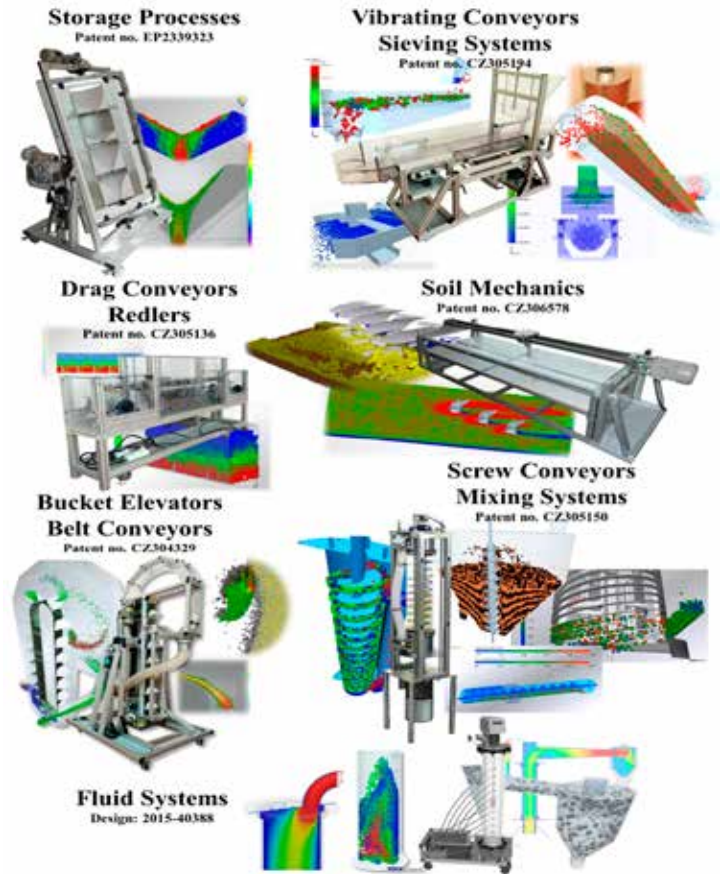
Výuková oblast mechanických procesů a stavby hmoty je pro energetické aplikace zaměřena obecně na charakteristiku materiálů z hlediska jednotlivých částic i souborů částic. V rámci studia jsou studenti seznámeni s metodami vedoucími ke stanovení vlastností parametrů hmoty, parametrů hmotnosti, velikosti a tvaru částic a mechanicko-fyzikální vlastností kolektivů částic. Dále se jedná o parametry potřebné pro jejich dopravu a skladování, třídění, drčení, mletí, mísení a rozdrůžovací procesy. Pro využití v energetice a pro získávání druhotných surovin jsou neméně důležité vlastnosti vyplývající ze stavby hmoty, krystalografie a chemického složení. V dnešní době jsou rozsáhlým tématem i provozně mechanické parametry pro lisování organických materiálů, pelet, případně briket ze dřeva a organických materiálů atd. Nedílnou součástí výuky jsou laboratorní praktika v modelových laboratořích, exkurze do spolupracujících firem, případně spolupráce na výzkumných projektech.



Obr. 2 Mechanické procesy a stavba hmoty – výroba pelet, částic požadovaného tvaru



Obr. 3 Grafické znázornění procesů – modelování, pohyb hmoty, kalibrace modelů



Obr. 4 Příklady aplikací řešených našimi studenty ze všech oblastí průmyslu

procesů. K docílení vize Průmyslu 4.0 je potřeba vytvoření plně digitalizovaného modelu průběhu probíhajícího procesu, který je uplatnitelný pro jeho kontrolu, jeho řízení a další výzkum umožňující jeho optimalizaci. Digitální dvojčata jsou vytvářena ve všech odvětvích průmyslu směřujícího k digitalizaci a využití umělé inteligence. Na doprovodném Obr. 4 jsou znázorněny modely digitálních dvojčat a jejich realizace pro řízení procesů souvisejících se sledováním gravitačního pohybu materiálu v zásobnících, po dopravních trasách realizovanými různými typy dopravníků, a také digitální dvojče pro zpracování půdy po těžbě a úpravě krajiny. Studenti jsou dále seznámeni s dalšími digitálními dvojčaty pro procesy drcení, mísení, třídění a mnohé další.

### Organizační stabilita a zázemí

Výuka Procesního zařízení v oblasti surovin probíhá na té nejvyšší úrovni. Institut kombinovaného studia Most VŠB-TUO poskytuje jistotu a kvalitu univerzitního zázemí se vším, co vysokoškolské studium nabízí. Jedná se zejména

o profesionálně zdatné pedagogy i vědecké pracovníky, kteří zabezpečují jak kvalitu výuky, tak řešení praktických úloh v laboratořích a přístup k široké škále studijních materiálů a odborné literatury. Nedílnou součástí výuky jsou exkurze, při kterých mají studenti možnost se osobně setkat s předními zaměstnavateli v rámci celé České republiky.

Veškeré dotazy a případné další informace Vám ráda poskytne Ing. Renata Zářybnická: [renata.zarybnicka@vsb.cz](mailto:renata.zarybnicka@vsb.cz), <https://www.hgf.vsb.cz/cs/>.

Obrázky převzaty z knihy nakladatelství Springer, autorů Daniela Gelnara, Jiřího Zegzulky: *Discrete Element Method in the Design of Transport Systems*

Prof. Ing. Jiří Zegzulka, CSc.

Katedra hornického inženýrství a bezpečnosti

Hornicko-geologická fakulta, VŠB – technická univerzita Ostrava

## Ohlasy EFÚK 2022

Jako vždy se EFÚK nese v odborné vlně současné situace v Evropě a ve světě.

K výběru přednášek nemám připomínek. Je dobré, že vždy reagujete programem na aktuální dění, které reflektují současnou situaci v energetice a zajímá veřejnost.

Prosím o zpětnou vazbu na stream celého fóra, zda byl o přenos zájem a zda to bude mít díky ohlasu sledujících význam i pro příští ročníky. Dále bych možná zvolil jinou formu celé akce. Finanční záštitu přenechat na podporovatele ze strany firem a nepodléhat tlaku Krajského

úřadu, který vás nutí do prostor, které jsou pro tuto akci z důvodu osobního zájmu účastníků kapacitně již maximálně naplněny a tím by bylo dobré se zamyslet nad jinou formou řešení pronajatého prostoru. Dle mého názoru zde chybí prostor pro neformální setkání účastníků, oddělené prostory od zázemí (toalety, občerstvení, recepce atd.). Možná volba jiného města by bylo řešením (Most, Teplice, Litoměřice).

Výše uvedené není kritika Vaší práce a myšlenky EFÚK, ale jen připomínky k zamýšlení a vylepšení celého projektu, který má jasné

místo v současné energetické krizi a přináší mnoho nápadů a myšlenek, které se díky této akci dále prezentují veřejnosti.

Naprosto chápu finanční náročnost této akce, tak to berte pouze jako myšlenku do budoucna. Velice Vám děkuji za pozvání a vážím si vzájemné spolupráce.

Jan Karlovský

SÚRAO

# SMR – jádro malé technologické revoluce

**Problematika zajištění dostatku energie, ať už ve formě elektřiny či tepla, je v současné době aktuální více než kdy jindy. V současné nestabilní geopolitické situaci, a v kontextu pokračujícího boje proti emisím skleníkových plynů, se stále více zmiňuje také renesance jaderné energetiky, a to nejčastěji ve formě takzvaných malých modulárních reaktorů (MMR, či SMR z anglického „small modular reactor“). Co vlastně jsou SMR, jaký je jejich potenciál, a jedná se opravdu o životaschopnou technologii, nebo pouhou chiméru?**

Průlom na poli ukládání energie efektivně přeměnitelné na elektřinu se v nejbližší době reálně očekávat. Současnou praxí akumulace ve formě lithiových akumulátorů či přečerpávacích vodních elektráren není možné z ekonomických i ekologických důvodů považovat za řešení v masovém měřítku. Znamená to, že lidstvo bude ještě dlouho potřebovat kromě takzvaných obnovitelných zdrojů energie i zdroje stabilní. Jediným stabilním zdrojem s ekologickou zátěží srovnatelnou s obnovitelnými zdroji stále zůstává jaderná energetika. Jedná se také o jediný stabilní zdroj, který není závislý na nepřetržitém přísunu paliva, což se zejména v případě plynu a ropy stále víc ukazuje jako zásadní problém. Díky své extrémní efektivitě (jaderné štěpení je cca 100 000x účinnější reakce než spalování!) je množství paliva spotřebovaného v jaderné elektrárně za rok snadno skladovatelné přímo na místě, a v případě nutnosti je možné tyto zásoby posílit i na několik let provozu dopředu. Energetická budoucnost Evropy se musí opírat o kombinaci nestabilních obnovitelných zdrojů a stabilních jaderných elektráren. Pouze tak je ve střednědobém horizontu možné dosáhnout čisté, spolehlivé a dlouhodobě ekonomicky udržitelné výroby energie.

## Synergie mixu malých a velkých

Proč tedy nepostavíme velké množství „klasických“ jaderných elektráren, ale plánujeme výstavbu SMR? Nejlepší odpověď na tuto otázku dává pohled do nedávné minulosti a současné praxe. Ze stavby jaderných elektráren se nejen na Západě stala zdoluhavá záležitost plná průtahů, prodražování stavby a technických obtíží. Některé realizace se v extrémních případech protáhly i na více než dvacet let.

V kombinaci s dominancí levného zemního plynu na energetickém trhu západního světa v poslední dekádě došlo k výraznému útlumu rozvoje jaderné energetiky a s ním spojených oborů. V této situaci se rozsáhlá investice do nových velkých bloků jevila jako velmi nejistý podnik. Na druhou stranu, průmysl a strojírenství prodělaly během posledních 20 let překotný vývoj na poli automatizace a robotizace složitých operací, dříve prováděných výlučně lidmi. Tato konstelace vedla okolo 2010 ke vzniku myšlenky malých modulárních reaktorů. Neznamená to však, že klasické velké bloky už nebudou mít své místo, a malé modulární reaktory je ihned zcela nahradí. Právě naopak, mohou spolu velmi dobře a dlouho koexistovat – velké bloky k pokrytí základního zatížení na velkém území, SMR ideálně jako zdroje pro velké aglomerace, místa, kde je koncentrován průmysl, nebo jako náhrada kotlů na uhlí v tepelných elektrárnách.

## Konečným cílem je pásová výroba

Malé modulární reaktory jsou v nejobecnějším pojetí nové projekty jaderných reaktorů, které se od stávajících realizací liší výrazně menším elektrickým výkonem, který dosahuje od jednotek megawattů (pak se jedná o tzv. mikroreaktory), až po nižší stovky MW. Menší výkon je nejvíce patrná, avšak pouze malá část toho, co SMR odlišuje od tradičních jaderných elektráren s výkonem v řádech vyšších stovek až takřka dvou tisíc MW elektrických. Ještě důležitějším faktorem, než je nižší výkon jedné jednotky (výkonově by do kategorie SMR spadaly třeba i reaktory VVER 440 v Dukovanech), je přívlastek modulární. Tradičně jsou jaderné elektrárny stavěny na základě typizovaného projektu,

který je ovšem podstatným způsobem upraven pro každou realizaci. V podstatě vždy od začátku také probíhá celá fáze realizace projektu – od výroby a doručení komponent, až po licenční řízení na stavbu každého nového bloku. Princip modularizace je přesným opakem tohoto postupu, spoléhá na sériovou výrobu hlavních součástí elektrárny, maximalizaci využití součástí běžně dostupných na trhu a celkové zjednodušení celého designu. Konečným cílem zavedení technologie SMR je pak výroba celého jaderného reaktoru v továrně a jeho doručení zákazníkovi ve formě celého technologického produktu. Do velké míry tak odpadá náročná část výstavby na místě, která je nezbytná při výstavbě klasických jaderných reaktorů. S drobnou nadsázkou by se tato změna dala přirovnat k rozdílu mezi stavbou rodinného domu na základě projektu od architektonické kanceláře, a nákupem velkého obytného vozu. Licenční řízení se potom zúží na zhodnocení, zda provozu daného SMR vyhovuje daná cílová lokalita a předpokládaný způsob provozování, samotný design se znovu nehodnotí, protože v něm nejsou žádné změny.

## Nižší výkon šetří prostor

Stavět modulární reaktory menší (fyzicky i výkonově) může být v konečném důsledku výhodnější i z ekonomického hlediska. Vysoký jednotkový výkon jaderných reaktorů lehkodivního typu má totiž své prapočátky ve vývoji jaderných pohonů ponorek, kde existoval pochopitelný tlak na co nejmenší fyzické rozměry při zachování dostatečného výkonu. V aplikacích „na souši“ tento požadavek nebyl podstatný, přesto byly první lehkodivní reaktory deriváty těch ponorkových, a základní konstrukce zůstala po celou dobu jejich vývoje velmi podobná. Zatímco celá jaderná elektrárna tak je v dnešní době poměrně veliký technologický komplex se stovkami až tisíci zaměstnanci, samotné srdce technologie – jaderný reaktor – má rozměry asi jako jeden cisternový železniční vagon. V tomto relativně malém prostoru je generováno až 5 000 MW tepelné energie. Aby byl takový reaktor bezpečný dle současných standardů, většinu kontejneru dnes zabere bezpečnostní a monitorovací systémy. Tím, že snížíme výkon jedné jednotky zpět do řádů stovek MW, velká část těchto problémů zmizí – bezpečnostních systémů může být méně, menších, a celá stavba elektrárny začne připomínat malý moderní výrobní podnik místo obřího industriálního komplexu. Některé projekty SMR tak slibují, že elektřina jimi produkovaná bude stát i výrazně méně než 50 EUR za MWh, což je i pro současné velké jaderné elektrárny velmi

Vizualizace reálné podoby jednoho bloku modulárního varného reaktoru BWRX-300, zdroj: [www.nuclear.gpower.com](http://www.nuclear.gpower.com)



těžko dosažitelná meta. Nižší jednotkový výkon je pak možné „dohnat“ výstavbou několika jednotek na stejném místě, což dále sníží náklady tím, že mohou některé technologické části sdílet mezi sebou. Posledním, ale neméně důležitým faktorem, je i celkově nižší počáteční investice do výstavby jednoho bloku. Nákup a provoz jednoho takového reaktoru by pak měl být dosažitelný i pro soukromé společnosti.

### Pasivní bezpečnost je základem

Jak už bylo zmíněno, koncepty SMR vynikají také bezpečností. Základním pilířem k dosažení ještě vyšší úrovně bezpečnosti, než jakou disponují moderní velké jaderné elektrárny generace III a III+, zůstává relativně malý výkon jedné jednotky (ať už v podobě vícero velmi malých jednotek ve společné budově jako např. u reaktoru NuScale, nebo jednoho reaktoru vyššího výkonu jako např. BWR-X 300). Mnoho systémů v elektrárně neroste s výkonem lineárně (analogicky s tzv. „square-cube law“, kdy s rostoucími rozměry objektu se mění plocha kvadraticky, zatímco objem s třetí mocninou), proto je možné dosáhnout jejich relativně vyšší účinnosti u malého reaktoru v porovnání s velkým, při současném zmenšení jejich fyzických rozměrů. Tento fakt, v kombinaci s masivním využitím moderních pasivních bezpečnostních prvků, vede k natolik vysoké úrovni bezpečnosti, že je prakticky vyloučeno rozsáhlé poškození paliva a únik radioaktivních látek mimo areál elektrárny i v těch nejhorších hypotetických havarijních scénářích. Právě neexistence tzv. „zón havarijního plánování“ mimo areál elektrárny teoreticky umožňuje umístění SMR i poblíž obydlených oblastí, nebo např. jako součásti velkého průmyslového areálu.

### Ve světě nástup SMR nezaspali

A jak to tedy vypadá s realizací konceptu SMR ve světě? V první řadě je třeba zdůraznit, že se jedná o úplně novou technologii, nikde na světě zatím neexistuje nic jako „výrobní linka SMR“. Existují stovky konceptů, od konzervativních využívajících prověřenou technologii lehkovodních reaktorů, po ty více futuristické využívající k chlazení plyn, tekuté kovy či soli (tzv. AMR – advanced modular Reactors, pokročilé modulární reaktory). Jejich plánované využití je také široké, od výroby elektřiny a tepla k vytápění, až po specializované vysokoteplotní reaktory schopné dodávat teplo pro průmyslové procesy a nahradit tak v nich plyn. Některé z nich jsou od skutečné realizace vzdálené desítky let, avšak u jiných už vznikají první demonstrační prototypové jednotky.

Asi nejdále jsou v tomto ohledu v USA, kde místní ministerstvo energetiky (DOE) spolufinancuje vývoj a stavbu prvních jednotek ať už přímými dotacemi, či výhodnými půjčkami, v řádech miliard USD. Další miliardy jsou už dnes investovány soukromými investory a celý sektor SMR a AMR tak v USA nabírá vysokou dynamiku. První spuštění demonstračních jednotek se očekává již okolo roku 2025, sériová



výroba by mohla začít okolo roku 2023. Ostatní části světa za USA zatím lehce zaostávají, a to jak v objemu financí, které jsou do vývoje a stavby prototypových jednotek investovány, tak i v pokročilosti fáze projektování samotných konceptů a následných výrobních linek.

Svět SMR a AMR je v současné době reprezentován mixem zavedených „jaderných“ gigantů, jako např. Westinghouse, Rolls-Royce nebo Framatome, a nových soukromých firem. Mezi nimi patří k nejvýraznějším TerraPower, kterou spoluzaložil Bill Gates, a investují do ní další slavní miliardáři jako např. Warren Buffett. Celé prostředí SMR a AMR je v současné době extrémně kompetitivní, a bez nadsázky se dá říct, že probíhá nemilosrdný soubor s časem – při astronomických nákladech, které je třeba do vývoje a výroby jaderných reaktorů investovat, není reálné, aby ve světě existovaly a profitovaly desítky velkých dodavatelů současně. Globálními vítězi nakonec budou ti, kterým se podaří:

- Co nejdříve prokázat funkčnost a životaschopnost svého konceptu na prototypové jednotce.
- Vytvořit si efektivní a spolehlivý dodavatelský řetězec a zajistit výrobní kapacity tak, aby byli schopni dodávat kvalitně a včas nové jednotky.

- Zajistit si co nejdříve dostatečné množství zákazníků nebo masivní financování od investorů.

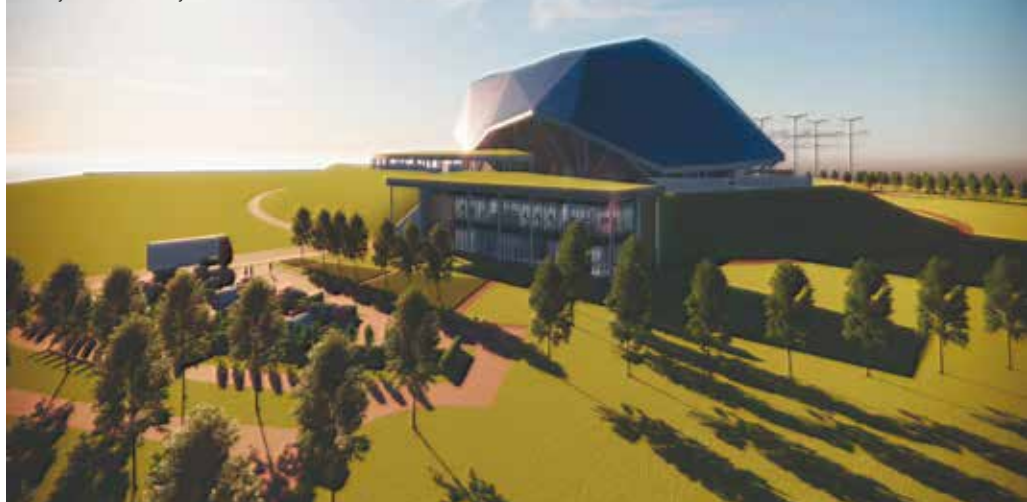
Koncept malých modulárních reaktorů má ve světě tak velkou důvěru, že zavedené společnosti s koncepty SMR v pokročilé fázi vývoje mají už dnes první smluvně vázané zákazníky, aniž by zatím dostavěly a spustily by jedinou demonstrační jednotku. Pomalu tak vzniká tlak i na druhé straně – kdo bude váhat, může za několik let skončit velmi daleko v pořadníku, a nemusí se na něj vůbec před zavedením sériové výroby s elektrárnou dostat.

*V pokračování článku v TEMA č. 1/2023, se budeme věnovat perspektivě SMR v podmínkách České republiky – jestli lze v ČR takové reaktory provozovat, vyrábět v obřích továrnách pro zahraniční dodavatele a exportovat do celé Evropy, nebo jestli dokonce budeme schopni vlastní reaktory navrhovat a dodávat.*

Ing. Petr Vácha  
Vedoucí oddělení  
Těžké havárie a termomechanika  
ÚJV Řež, a. s.



Umělecká vizualizace projektu SMR společnosti Rolls-Royce, zdroj: www.rolls-royce-smr.com



# Závěrečné slovo organizátora EFÚK 2022

Vážení čtenáři, pokud jste dočetli toto speciální číslo TEMA až na tuto stránku, jste u pomyslné tečky za letošním, již dvanáctým energetickým fórem Ústeckého kraje. Ovšem není to v žádném případě tečka za problémy, které současná, a speciálně ta naše Česká energetika, má a obávám se, že ještě dlouho mít bude. Až se postavíme na zem, a od vysněných a vcelku správných cílů „Zeleného údělu“ se dostaneme do technické, technologické, a i ekonomické reality zejména v diskutabilním tempu jaké si stanovujeme, pak je otázka, zda nebude již pozdě. Číslo o cenách energií, surovin, státního dluhu a inflaci jsou známá, a přesto je třeba je zde opakovat. Číslo jsou jen čísla, ale měli by si naši zodpovědní uvědomit, že pokud se rychle nezatáhne za záchranou brzdu, pak budou růst i další čísla, včetně toho nejdůležitějšího, a to je číslo státního dluhu. Jsme-li u čísel, pak je mimochodem nutné dát do souvislosti i to, že naše Sbirka zákonů eviduje v oblasti energetiky celkem 558 předpisů, tj. zákonů, nařízení vlády, vyhlášek atd. (Zdroj: <https://www.zakonyprolidi.cz/obor/energetika>).

S trochou nadsázky a hořkým úsměvem by se chtělo konstatovat, že se řítíme do oblasti světové bezvýznamnosti, energetické a surovinové závislosti se všemi důsledky z toho v dnešním světě plynoucími. Otázkou ovšem je, kdo je to my a „Cui bono?“ – tak to je zatím nezodpovězenou otázkou. Chtělo by se opět s jistotou nadsázkou říci čím neustále operuje naše vláda, že jsme na společné evropské lodičce, a že společně musíme současnou krizi překonat, což by bylo krásné – ale ví a ctí to ti ostatní státy? Např. Polsko oznámilo světu, že

vypne uhelné elektrárny až zapne jaderné – jak prosté a jasné, oproti nám, kdy ČR má zatím jasné, mnohdy budovatelsky zkrácené termíny vypnutí uhlí, ale ještě nemáme ani dodavatele jednoho bloku v Dukovanech a o dalších nemluvě.

Ale zůstaňme ještě chvíli u čísel:

- Jak Eurostat podotýká, ceny elektřiny se zvedly ve všech státech EU kromě pěti. „Největší nárůst byl zaznamenán v Česku (62 %), což je víc než v Lotyšsku (59 %) a Dánsku (57 %),“ všímá si statistický úřad.
- V sousedním Německu se ceny v první polovině roku 2022 zvýšily pouze o 2,7 % oproti roku 2021, v Rakousku jen o 1,5 %. Kromě Česka, Dánska a Lotyšska zaznamenaly drastický nárůst ještě Rumunsko a Estonsko, obě země okolo 55 procent. A ušetřen nebyl ani jih Evropy, ve Španělsku došlo k nárůstu o 32 %, v Itálii a Řecku dokonce o 37 %.
- Naopak v pěti státech byl zaznamenán pokles ceny elektřiny, jednalo se o Nizozemí, Slovinsko, Polsko, Portugalsko a Maďarsko. V Nizozemí dokonce cena poklesla o 54 %, ve Slovinsku o 16 %, v Polsku o tři procenta a v Maďarsku a Portugalsku se jednalo o pokles okolo jednoho procenta

Jsou to smutná, možná už v době vydání neaktuální „elektrická“ čísla a pro naši tradičně průmyslovou zemi, kde máme jeden z největších podílů průmyslu na tvorbě HDP, a která dokáže svými kapacitami dostatečně zásobit elektřinou náš trh, a dokonce přebytek v konečném saldu vyvážet, je to alarmující.

Není to jen elektřina a pro chod našeho průmyslu je rozhodujícím zdrojem také plyn a jeho možný absolutní nedostatek v reálném čase vyháňá jeho cenu (a opět ono „Cui bono?“) do hodnot, která uvádí na něm závislý průmysl do bezvýchodných situací. Ale plyn je samostatnou kapitolou.

Mnohdy jsme osočováni, že nepřejeme obnovitelným (občasným) zdrojům energie. Kromě sporné biomasy pro energetiku (což je také téma samostatné a zejména pro zemědělce aktuální) by bylo pošetilé maximálně nevyužít potenciálu Slunce a větru, a rozumně části biomasy. Ale je třeba také zároveň vzít do úvahy fakt, že pokud bychom měli zařadit do energetického mixu tyto zdroje v jejich reálné kapacitě, musíme splnit další předpoklady a fakta. Jde samozřejmě o baterie a solární panely pro jejich výrobu nemá Evropa prakticky žádné surovinové zdroje a není ani ve světě na jejich těžbě účastna. Nastíněná cesta výrazného podílu tzv. obnovitelných (lépe občasných) zdrojů zná zatím pro nás jedinou technicky realizovatelnou možnost uložení přebytků energie a tou jsou přečerpávací elektrárny. A ani zde není nastíněná cesta jejich výstavby, která by asi byla podobná peripetii ve výstavbě úložiště prvně použitého jaderného paliva a jiných staveb „obtěžujících náš dvorek“. Přimhouříme-li oči nad energetickou kalkulací cílené výroby, pak jistotou naději dává vodík a je dobré, že náš kraj spolu s hospodářskou komorou a hospodářskou radou se snaží o prim v tomto záměru.

Co říci závěrem? Diskuse o reálné energetice jsou na všech úrovních velmi žádoucí a jsem rád, že naše energetická fóra se stala jejich již tradiční a nedílnou součástí, včetně tohoto magazínu. Dovolím si s trochou troufalé nadsázky uvést naše mnohokrát opakovaná zvolání, které jsem i osobně na závěr přednesl zbytku posluchačů v sále.

- 1. Jedna věc je latku zvedat, jiná pak přes ní skákat.**
- 2. Ochrana životního prostředí na planetě není téma pro chudé a ponížené.**
- 3. Trojčlenka a základní přírodní zákony nejsou volitelné – ony tady zkrátka jsou!**

**Zcela na závěr bych rád vyslovil velké poděkování přednášejícím a autorům doprovodných článků a vyslovil přesvědčení, že budeme pod pořadatelstvím Ústeckého kraje nadále pokračovat v těchto diskusích a těším se na setkání s Energetickým fórem Ústeckého kraje 2023.**

**S úctou  
Ing. Rudolf Jung  
předseda OHK Most**



...měníme krajinu pro lepší život náš  
i budoucích generací tam, kde dříve  
probíhala povrchová těžba uhlí... ✿



inzerce

[www.sdas.cz](http://www.sdas.cz)

STABILNÍ  
DOSAŽITELNÁ  
ENERGIE





*společně, jako jeden tým, dodáváme*

# **Teplo** *z Komůřan*

[www.ue.cz](http://www.ue.cz)

[www.setep.cz](http://www.setep.cz)