

H₂ projekty

Energetická transformácia prepravnej siete EUSTREAMU

27. September 2024

Rastislav Zeleňák



Eustream

1. Vplyv H₂ na vybrané návarky

2. Skúšobný polygón tvarovky TDW STOPPLE DN700

3. Vplyv H₂ prítomného v zemnom plyne na kvalitu mazacích olejov a plastických mazív

4. EASTGATEH2V – KE vodíkové údolie

5. HY4TIPIPE

6. PilgrHym

7. IPCEI projekt

Potenciálni odberatelia H₂ na Slovensku

EUSTREAM


eustream
SLOVAK GAS TSO

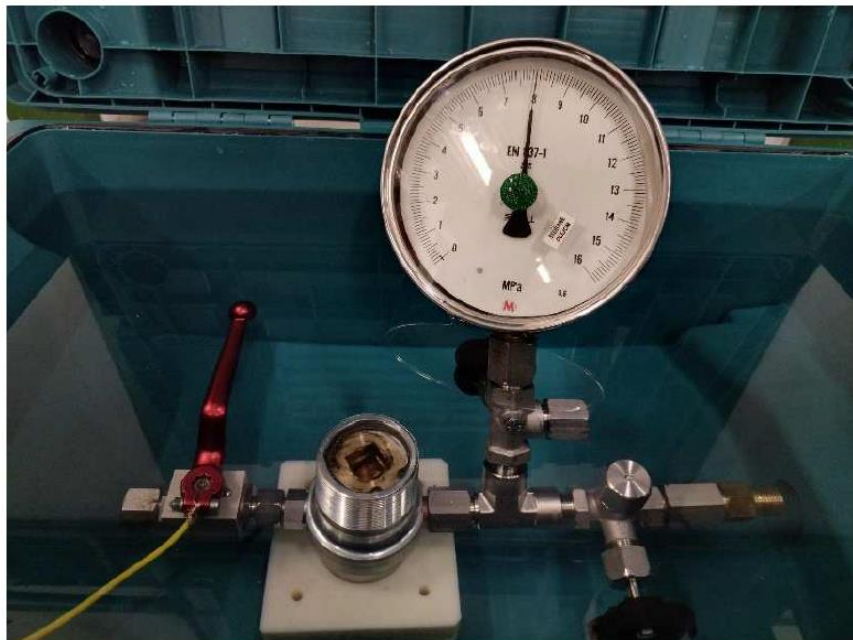
Plynárenská
križovatka
strednej
Európy



1. Vplyv H₂ na vybrané návarky

Hlavnou úlohou testovania je: výber technologicky vhodných tesnení, mazív a overenie vhodnosti použitého spôsobu tesnenia O-krúžkami pre kontakt so zmesou H₂ v ZP prípadne čistým H₂.

1. Návarky MON100 – DN 50 - výrobok EUS ✓
2. Návarky NMT100 – DN 50 - výrobok EUS ✓
3. Návarky TOR DN50 (2") ✓
4. Návarky PIG-SIG – DN 50 (2") ✓



- Pre overenie vhodnosti materiálu O-krúžkov bolo pripravené teleso návarku MON100 podľa schválenej a overenej výrobnjej dokumentácie.
- Na teleso boli osadené tlakovacie ventily a manometer pre snímanie tlaku.
- Tesniace O-krúžky musia vytvoriť tesné rozhranie medzi tlakom v potrubí a okolitým priestorom počas celého času osadenia, nakoľko MON 100 sa požíva na odber tlaku prepravovaného média v otvorenej polohe.

1. Vplyv H₂ na vybrané návarky

Overenie vplyvu 100% H₂ na odberový návarek MON 100:

Testovanie tesnosti bolo vykonané tlakom 100% H₂ do 80 bar vo vodnom kúpeli po dobu 30 dní.

1. Testovanie tesniacej drážky telesa

- Výsledok: Teleso je vhodné na 100% H₂, rozmer drážky je vhodne dimenzovaný pre osadenie O-krúžku aj pri použití H₂ ✓

2. Testovanie tesnenia

Testované druhy tesnení:

Viton: FPM, EPDM (polymér do vysokých teplôt)

- Výsledok: Obe tesnenia vyhoveľi skúškam ✓

3. Testovanie maziva

Testované druhy mazív: Turmoxigen LCO 36 (vhodné pre O₂), Dynamax AK2G (plastické s prídavkom grafitu)

- Výsledok: Obe mazivá vyhoveľi skúškam ✓

Záver:

- Z uvedeného vyplýva, že všetky testované zariadenia vybavené O-krúžkami mazanými plastickým mazivom s prídavkom grafitu a uvedenými tesneniami sú vhodné pre osadenie do potrubného systému pre prepravu 100% H₂, t.j. aj pre prepravu blendovaného zemného plynu s H₂.
- Z dôvodu, že výrobky TDW (TOR a Pig-sig) sú svojou konštrukciou a spôsobom tesnenia obdobné s testovaným návarkom MON 100, po výmene pôvodných tesniacich krúžkov z materiálu NBR za otestované vitonové krúžky (FPM) budú tiež vyhovovať preprave blendovaného zemného plynu s H₂ prípadne čistého H₂.

2. Skúšobný polygón tvarovky TDW STOPPLE DN700

Status: Projekt v realizácii

- Účelom testovania je overenie technologických postupov pri opravách netesností prírubových spojov tak, aby bola zabezpečená bezporuchová prevádzka a dodržaná požiadavka spoľahlivosti prepravného systému po prechode na prepravu zmesi 5% H₂ v zemnom plyne.
- Testovací polygón je vyhotovený ako potrubná časť DN700 osadená tvarovkou STOPPLE TDW DN700 (28") a uzatvorená klenutými dnami DN700, zároveň na tomto polygóne sú osadené:
 - tlakovacie, odplyňovacie a manometrové návarky;
 - sústavy na meranie tlaku a teploty;
 - MON 100 (merací odberový návarok);
 - prírubový spoj DN 40.
- Pre stanovenie miery netesnosti je použité ako médium 100% H₂
- Projekt je realizovaný pri rôznych tlakových úrovniach do 7 MPa.
- Stav: Aktuálne je tlaková úroveň 3,9 MPa, pričom nebola zistená výrazná **netesnosť tesniacich komponentov**



3. Vplyv H₂ prítomného v zemnom plyne na kvalitu mazacích olejov a plastických mazív

- Projekt spočíva v experimentálnych analýzach hodnotenia vplyvu H₂ na kvalitatívne vlastnosti mazacích olejov a plastických mazív využívaných v plynárenských technológiách.
- Cieľom je preukázať vhodnosť používaných mazacích turbínových olejov a plastických mazív v GU pri prevádzkových podmienkach plynovodu pri preprave zemného plynu s prítomným vodíkom.
- **Status:** Projekt je v databáze výskumných projektov na Ministerstve školstva, výskumu, vývoja a mládeže SR.



Realizácia projektu v spolupráci s:

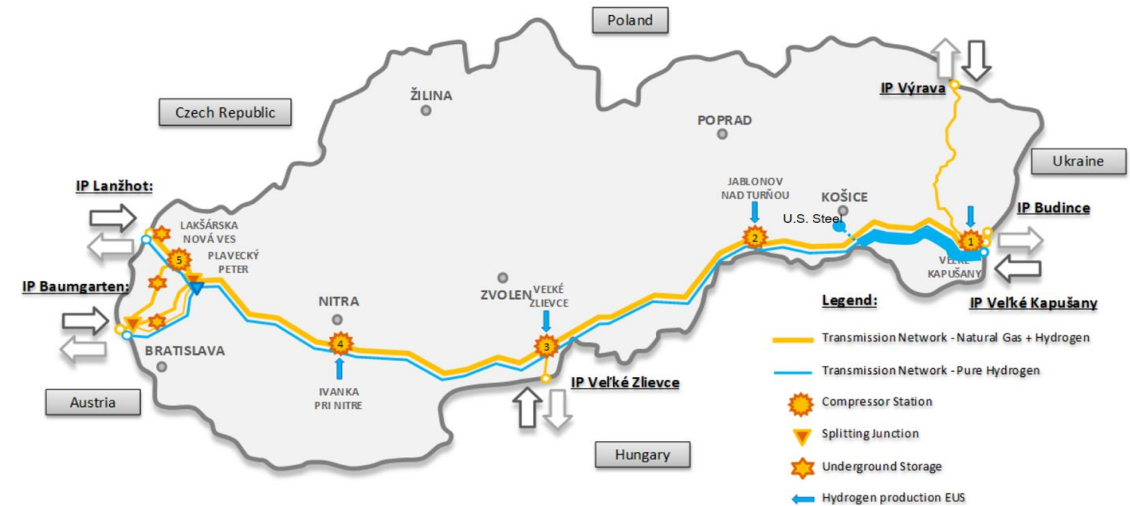


VÚRUP

(Výskumný ústav pre ropu a uhľovodíkové plyny)

4. EASTGATEH2V – KE vodíkové údolie

- Cieľom projektu je vytvorenie tzv. **Vodíkového údolia v Košickom kraji**, kde sa bude vodík využívať, vyrábať ale aj dodávať z UA.
- Rozsah prác Eustreamu pozostáva z **In-line inšpekcie (ILI) a Technickej štúdie**:
 - Výstupy ILI budú slúžiť ako vstup pre Technickú štúdiu a následné vypracovanie projektovej dokumentácie.
 - Vykonanie dôkladnej Technickej štúdie poskytne podrobné informácie technického, regulačného a ekonomického charakteru pre repurpose infraštruktúry.
- **Status:** projekt podaný v Horizon Europe (HORIZON)
 - posunutý do rezervného zoznamu, v prípade vypadnutia vyššie hodnoteného projektu, alebo získania dodatočného financovania.



Existujúce potrubie UA hranica - Belža

Priemer	DN1200
Dĺžka	71 km

Nové prepojenie Belža – U.S. Steel

Dĺžka	6 km
-------	------

Tlak	3,5 MPa
------	---------

5. HY4TIPIPE

- Cieľom projektu je **komplexne preskúmať**, vhodnosť a odolnosť existujúcich oceľových materiálov používaných v prepravných systémoch vrátane všetkých technologických komponentov pôvodne určených na prepravu zemného plynu **pre retrofit a použitie na prepravu H₂**.

Konzorcium:



Technická univerzita v Košiciach



Výskumný ústav zvaračský z.z.p.o.



Ústav materiálového výskumu SAV, v.v.i.



SLOVENSKÁ
AKADÉMIA
VIED



GasOil Technology a.s.
Design engineering and consulting company

5. HY4TIPIPE

- **Projekt sa skladá z nasledovných celkov:**
 1. Termodynamické modelovanie interakcie H_2 s ocelovými materiálmi pri rôznych lab. podmienkach;
 2. Mechanické a korózne vlastnosti rôznych mikroštruktúr ocelí vystavených tlakovému H_2 ;
 3. Stanovenie náchylnosti skúmaných ocelových mikroštruktúr na vodíkové skrehnutie;
 4. Vývoj nedeštruktívnej techniky diagnostiky materiálov s vodíkom v laboratórnych podmienkach;
 5. Definovanie limitujúcich faktorov pre mikroštruktúru API ocelí pre potenciálne využitie na prepravu H_2
- **Status:** Projekt bol podaný 3.11.2023, čaká sa na vyhodnotenie.
- **Financovanie:** Plán obnovy a odolnosti SR



6. PilgrHym

- Výskumno-vývojový projekt, ktorý sa snaží vyvinúť prednormatívny rámec na podporu vývoja európskej normy.
- Cieľom je uskutočniť komplexný testovací program na malých laboratórnych vzorkách so zameraním na základné materiály, zvary a tepelne ovplyvnené zóny, ktoré sú reprezentatívne pre plynárenské siete EÚ.
- Konečným cieľom PilgrHYm je poskytnúť kvantifikované údaje o viac ako 70 % sietí EÚ a spresniť existujúce normy, kódexy a štandardy znížením prílišnej konzervativnosti a zaistením bezpečnosti a spoľahlivosti metodík hodnotenia chýb.



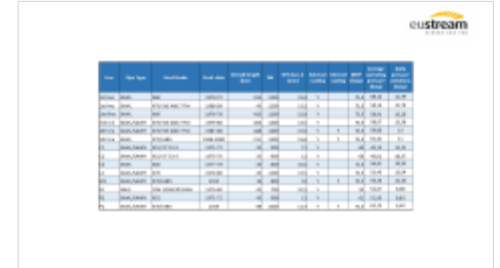
Koordinátor: RICE GRTgaz

Partneri projektu:



6. PilgrHym

- **Začiatok projektu:** 1.1.2024
- **Trvanie:** 4 roky
- **Rozpočet:** 3 999 073,75 €
- Spoločnosť eustream vypracovala databázu materiálov rúr, ktoré sú vhodné na testovanie v rámci projektu
- 3.10.2024 sa uskutoční druhý PilgrHYm External Expert Advisory Board (EEAB) online stretnutie
- **Status:** prebieha výber vzoriek pre komplexný testovací program
- **Spolufinancovanie:** Európska komisia a Clean Hydrogen Partnership pod grantom č. 101137592



Material	Diameter	Length	Weight	Volume	Material	Diameter	Length	Weight	Volume
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1
API 5L X52	1422	12000	11000	1.1	API 5L X52	1422	12000	11000	1.1

EEAB má 18 Členov:



7. IPCEI projekt

H2 Infrastructure – Transmission Repurpose (H2I – TR)

- účelom projektu je **Úprava (repurpose) jednej línie**, Výmena nevhodných rúr a GU, Oddelenie línie od ostatnej siete, Výstavba novej meracej stanice, Výstavba dvoch nových kompresorových staníc (na základe reálneho dopytu H₂ kapacít).
- zabezpečí strategické prepojenie medzi EÚ a susednými štátmi pre budúci trh s H₂;
- komerčná prevádzka v roku **2030**



- **Status:** IPCEI, ktorý vytvára reálne predpoklady na získanie grantov zo štátnych alebo európskych zdrojov.
- 2/2024 – EK schválila projekt H2I-TR, bol mu pridelený status IPCEI v rámci 3. vlny „Hy2Infra“ (33 projektov zo 7 členských štátov EÚ: Francúzsko, Nemecko, Taliansko, Holandsko, Poľsko, Portugalsko a Slovensko).

7. IPCEI projekt

Fázy projektu

1. Technická štúdia & In-line inšpekcia

- **Technická štúdia** – poskytne detailné informácie technického, trhového (dopyt po H₂), regulačného a ekonomického charakteru pre repurpose infraštruktúry na prepravu H₂.
- **In-line Inšpekcia (ILI)** – zmonitoruje technický stav plynovodu (Koróziu a Trhliny), ktoré znižujú životnosť a bezpečnosť potrubia.
 - **Magnetic Flux Leakage Technology (MFL)** - využíva magnetizmus na detekciu zmien hrúbky steny potrubia;
 - **Electromagnetic Acoustic Transducer Technology (EMAT)** - využíva ultrazvuk na detekciu trhlín/praskania koróziou pod napätím.
 - Výstup z ILI bude slúžiť ako vstup pre technickú štúdiu a následne pre vypracovanie projektovej dokumentácie.

2. Dizajn & Povoľovací proces

3. Repurpose 1 línie (tendre, výstavba)

- **Čistenie & Ježkovanie** – dôležitá časť v procese repurposu. Zemný plyn v plynovode bude nahradený čistým dusíkom a následne bude dusík nahradený čistým vodíkom.
- **Repurpose 1 línie** – oddelenie línie od existujúcej plynárenskej infraštruktúry (odhad výmeny cca 5 % rúr) a výmena GU.

7. IPCEI projekt

Fázy projektu

4. Výstavba kompresorových staníc a meracej stanice (tendre, výstavba)

- **Fáza výstavby:**

- Výstavba dvoch nových kompresorových staníc (2 x 60 MW)

- KS 1 Veľké Kapušany 4 x 15 MW
- KS 2 Plavecký Peter 4 x 15 MW

Výber miesta KS zohľadňuje variabilitu prepravy

- Výstavba 1 novej Meracej stanice (na hranici s Ukrajinou)



5. Uvedenie do prevádzky

- Zahŕňa prevádzkové testy: 72-hodinový neprerušovaný test a 600-hodinový test skúšobnej prevádzky s cieľom kontroly dizajnovaných a garantovaných parametrov.

Potenciální odberatelia H₂ na Slovensku



1. Cementárne Danucem Slovensko, a.s.



2. Automobilka Volkswagen Slovakia, a.s.



3. MH Teplárenský holding, a.s.



4. Rafinéria Slovnaft, a.s.



5. Chemický závod Duslo, a.s.



6. Oceliaren U.S. Steel Košice, s.r.o
& EASTGATE H₂ Valley



Ďakujem za pozornosť

Kontakt:

Ing. Rastislav Zeleňák, PhD.
eustream, a.s.

+421 905 804 416

Rastislav.Zelenak@eustream.sk