

VŠB TECHNICKÁ  
UNIVERZITA  
OSTRAVA

CENTRUM ENERGETICKÝCH  
A ENVIRONMENTÁLNÍCH  
TECHNOLOGIÍ

VÝZKUMNÉ  
ENERGETICKÉ  
CENTRUM

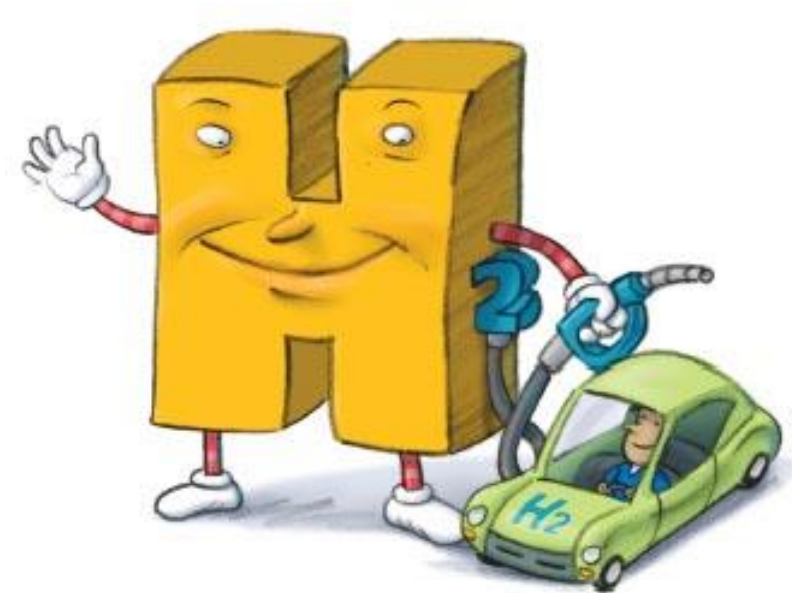
# Ověření čistoty vodíku Akreditovaný postup



**Karel Borovec**

Zástupce ředitele VEC

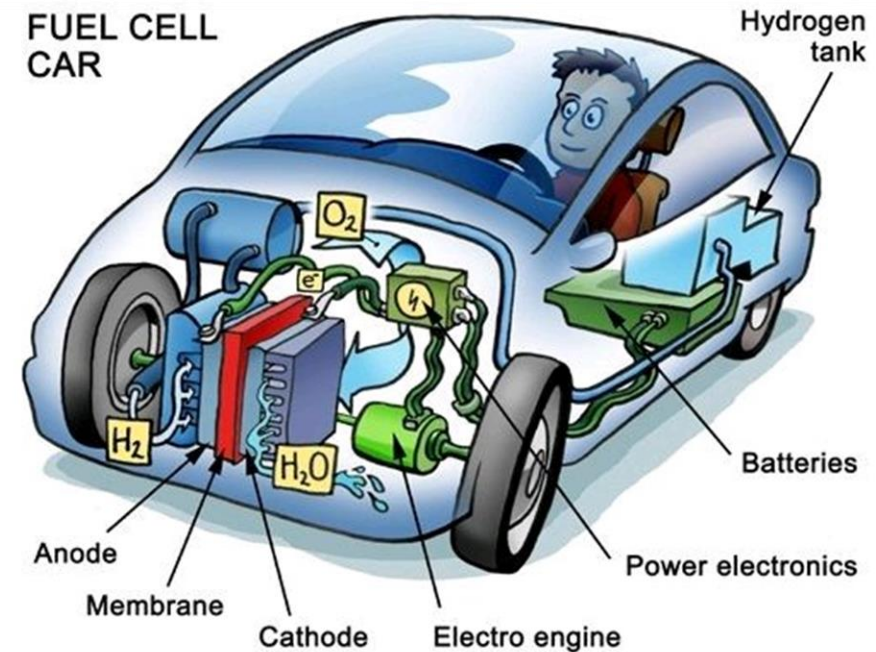
Vedoucí VS TZP



# Ověření čistoty vodíku Akreditovaný postup

## Obsah prezentace

- Představení problematiky
- Možnosti měřících metod
- Validace metody
- Akreditace metodiky – stanovení čistoty  $H_2$
- Odběrová aparatura do vysokých tlaků



## Akreditovaná metodika – stanovení čistoty H<sub>2</sub>

### Aparatura pro stanovení čistoty H<sub>2</sub> – čistota dle ISO 14687-2

#### Seznam nečistot v plynné fázi

COMPONENT	ISO 14687-2 LIMITS (ppm)	LOD ProCeaS <sup>®A</sup> (ppm)
H <sub>2</sub> O	5	0,01
CH <sub>4</sub>	2	0,001
O <sub>2</sub>	5	1
CO <sub>2</sub>	2	0,2
CO	0,2	0,001
H <sub>2</sub> S	0,004	0,001
HCHO	0,01	0,001
HCO <sub>2</sub> H	0,2	0,005
NH <sub>3</sub>	0,1	0,001
HCl	0,05	0,001

## Akreditovaná metodika – stanovení čistoty H<sub>2</sub>

### Aparatura pro stanovení čistoty H<sub>2</sub> – akreditovaná metodika

- **Výběr metody ve spolupráci center CEET, VEC - IET - jaro 2022**, návštěva laboratoří Ap2e
- Rok 2022
  - Září, vypsání VZ,
  - Říjen, vyhodnocení VZ, objednání systému
- Rok 2023,
  - Leden, školení u výrobce
  - Březen, dodání systému
  - Duben, zprovoznění systému v lab. VEC
  - Leden – Červen 2023, validace systému IET s pomocí TP SIAD
- **Červenec 2023, úspěšná akreditace celého systému**
  - Září, Porovnávací měření s lab. Unicre, Unipetrol
  - Říjen, První komerční měření v ČR nebo Polsku



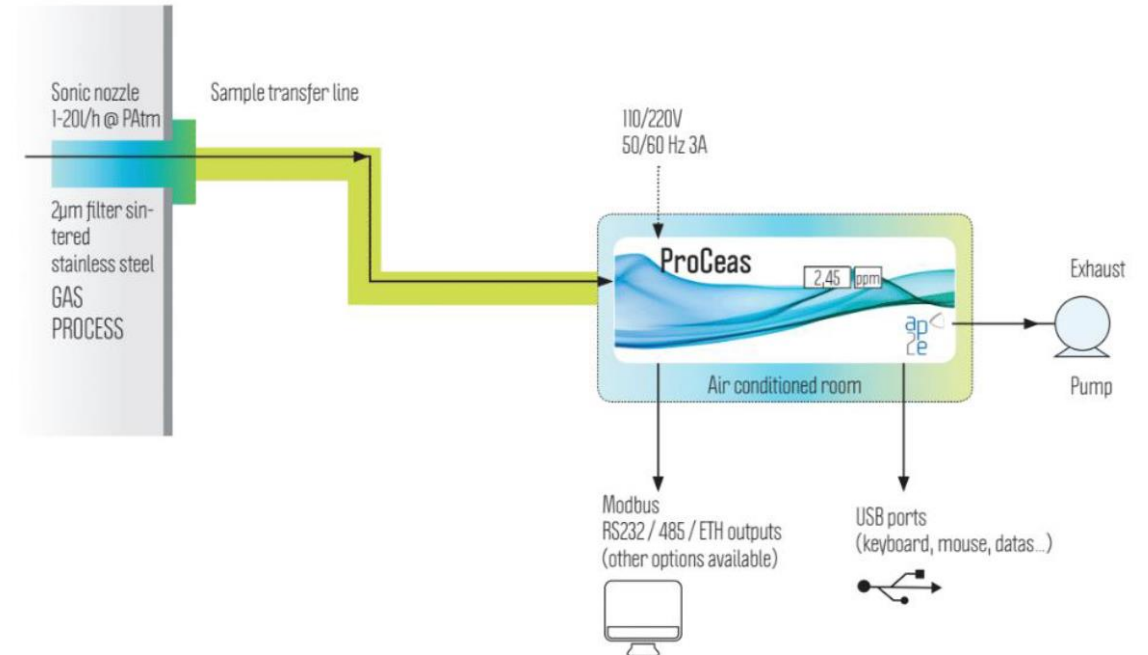
## Výzkumné práce v oblasti H<sub>2</sub>

### Aparatura pro měření čistoty H<sub>2</sub> dle ČSN ISO 19880-1:2020

- Mobilní provedení pro analýzu H<sub>2</sub> z výroby H<sub>2</sub> – Elektrolyzéry
  - Analyzátoři Ap2e, DURAG
  - Princip IR detekce izotopů v arktické ledu, kyveta dlouhá 30km



LAYOUT FROM SONIC NOZZLE TO ProCeaS ANALYZER



## Akreditovaná metodika – stanovení čistoty **H<sub>2</sub>**

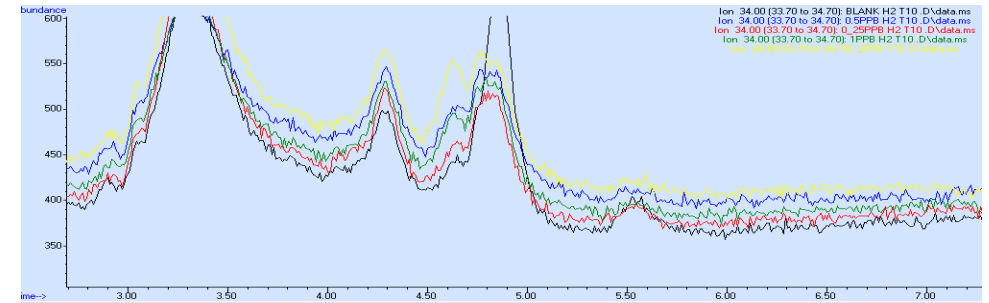
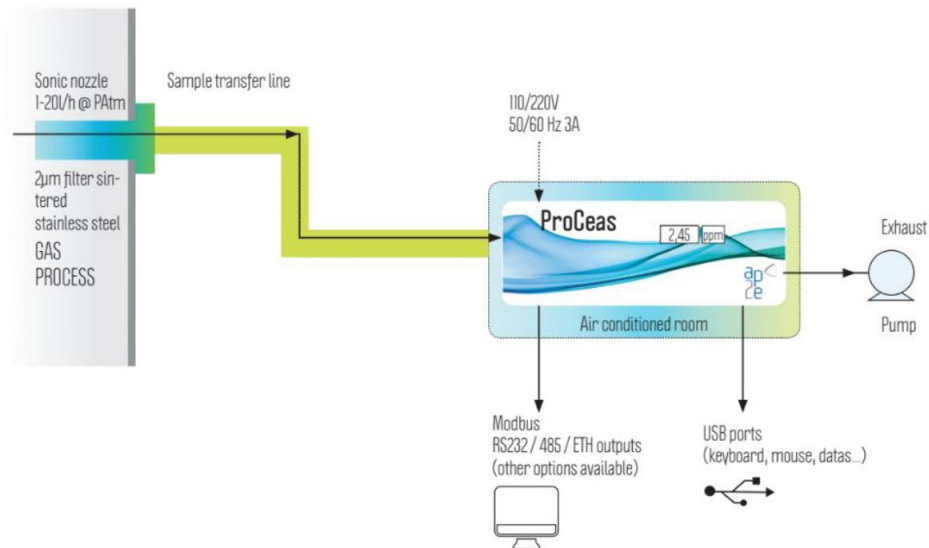


## Výzkumné práce v oblasti H2

### Aparatura pro měření čistoty H2 dle ČSN ISO 19880-1:2020

- Mobilní + laboratorní provedení pro analýzu H2 z výroby H2 – Parní reforming
  - Ap2e + Chromatograf doplněný o přesnou kolonu na stanovení N2, Ar, He, stávající zařízení v rámci CEET

LAYOUT FROM SONIC NOZZLE TO ProCeaS ANALYZER





## Výzkumné práce v oblasti H<sub>2</sub>

### Odběrová aparatura pro stanovení čistoty H<sub>2</sub> dle ČSN ISO 19880-1:2020

- Odběr vzorku pro stanovení plyných nečistot
- Odběr vzorku pro stanovení tuhých nečistot

Všechny metody vyžadují speciální díly a vybavení (certifikované, vysokotlaké

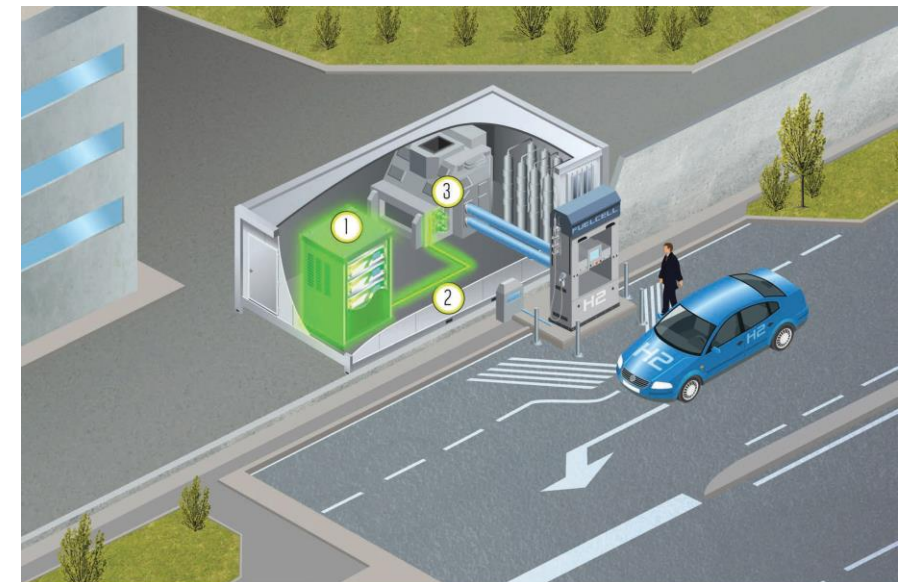
Na připojovací straně (před redukčním ventilem) musí vše vydržet pracovní tlak 70 MPa.

Vše z inertního materiálu, aby nedošlo ke znehodnocení vzorku.

Doporučená je nerez ocel, doporučuje se sintrování povrchu.

mosazné díly nejsou dovoleny.

Kovové součásti vzorkovací trasy musí být uzemněny.



## Výzkumné práce v oblasti H<sub>2</sub>

### Odběrová aparatura pro stanovení čistoty H<sub>2</sub>

- Vývoj odběrové aparatury s podporou TAČR, TK05010184



## Výzkumné práce v oblasti H<sub>2</sub>

### Odběrová aparatura pro stanovení čistoty H<sub>2</sub>

- Vývoj odběrové aparatury s podporou MPO
- Odběr tuhých nečistot



# Děkuji Vám za pozornost

Ing. Karel Borovec, Ph.D

karel.borovec@vsb.cz

ceet.vsb.cz

Příloha je nedílnou součástí  
osvědčení o akreditaci č.: 421/2023 ze dne: 10. 8. 2023

Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018:

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava  
objekt číslo 1166.3, Výzkumné energetické centrum, Zkušební laboratoř  
17. listopadu 2172/15, 708 33 Ostrava – Poruba

Pořadové číslo <sup>1</sup>	Přesný název zkušebního postupu / metody	Identifikace zkušebního postupu / metody <sup>2</sup>	Předmět zkoušky	Stupně volnosti <sup>3</sup>
24	Stanovení teplot tavitelnosti popela	VECL 005 (ČSN ISO 540; ISO 540; ČSN EN ISO 21404; EN ISO 21404; TNI CEN/TR 15404; CEN/TR 15404)	Tuhá fosilní paliva, tuhá biopaliva, tuhá alternativní paliva, tuhé zbytky po spalování	-
25*	Stanovení celkové hmotnostní koncentrace rtuť (Hg) v plynné fázi automatizovaným analyzátořem (CVAAS)	VECS 015 (ČSN EN 14884)	Emise	-
26	Stanovení maximálního výbuchového tlaku, maximální rychlosti nárůstu tlaku, dolní meze a mezní koncentrace kyslíku rozvířeného prachu	VECB 002 (ČSN EN 14034-1+A1; ČSN EN 14034-2+A1; ČSN EN 14034-3+A1; ČSN EN 14034-4+A1)	Prachové disperze	-
27	Stanovení maximálního výbuchového tlaku a maximální rychlosti nárůstu tlaku plynů a par kapalin	VECB 003 (ČSN EN 15967)	Plyny a páry kapalin	-
28	Stanovení horní a dolní meze výbušnosti plynů a par kapalin	VECB 004 (ČSN EN 1839 čl. 4.5.2)	Plyny a páry kapalin	-
29	Stanovení mezní koncentrace kyslíku pro hořlavé plyny a páry	VECB 005 (ČSN EN 1839 čl. 4.5.3)	Plyny a páry kapalin	-
30*	Prokazování kvality automatizovaných měřicích systémů	VECS 016 (ČSN EN 14181, čl. 6 QAL2, čl. 8 AST)	Emisní automatizované měřicí systémy	-
31	Stanovení sypané hmotnosti použitím odměrné nádoby gravimetricky	VECL 006 (ČSN EN ISO 17828; ČSN P CEN/TS 15401)	Tuhá biopaliva, tuhá alternativní paliva	-
32	Stanovení rozdělení podle velikosti částic gravimetricky	VECL 007 (ČSN EN ISO 17827-2; ČSN EN 15415-1)	Tuhá biopaliva, tuhá alternativní paliva	-
33*	Stanovení čistoty H <sub>2</sub> metodou OFCEAS, GC/MS a GC/TDC	VECS 017 (ČSN ISO 19880-1: 2020; ČSN ISO 14687)	Vodík	-

<sup>1</sup> v případě, že laboratoř je schopna provádět zkoušky mimo své stálé prostory, jsou tyto zkoušky u pořadového čísla označeny hvězdičkou,

<sup>2</sup> u datovaných dokumentů identifikujících zkušební postupy se používají pouze tyto konkrétní postupy, u nedatovaných dokumentů identifikujících zkušební postupy se používá nejnovější vydání uvedeného postupu (včetně všech změn),

<sup>3</sup> laboratoř neuplatňuje flexibilní přístup k rozsahu akreditace

<sup>4</sup> laboratorní stanovení analytů v odebraném vzorku je prováděno u externích poskytovatelů zkoušky v rozsahu jeho akreditace



11\_01-P508b 1-20230101

Strana 4 z 6