



**Vzdělávání ve vodíku
na středních školách**

**Střední odborná škola energetická a stavební, Obchodní akademie
a Střední zdravotnická škola, Chomutov,
příspěvková organizace**

**Počet žáků
– 1226**

**Počet
oborů – 16**

50 tříd



Naše cesta k vodíku

ČSZE,....

Spolupráce HSR ÚK

projekty zaměřené na OZE, udržitelný rozvoj, elektromobilitu

2019 – vodík

intenzivní spolupráce se školami COPaG Praha a SŠEE Sokolnice

příprava vzdělávacích materiálů

budování pracovišť s moderními technologiemi



Co-funded by
the European Union



Education in Hydrogen Technologies Area

Vzdělávání v oblasti vodíkových technologií

kurikula

výukové texty

e-learning

open course

spolupráce 6 zemí EU



profesní příprava
pedagogů



zpracování
didaktických textů



pořízení audio-video
výukových materiálů



výuka žáků v
jednotlivých oborech



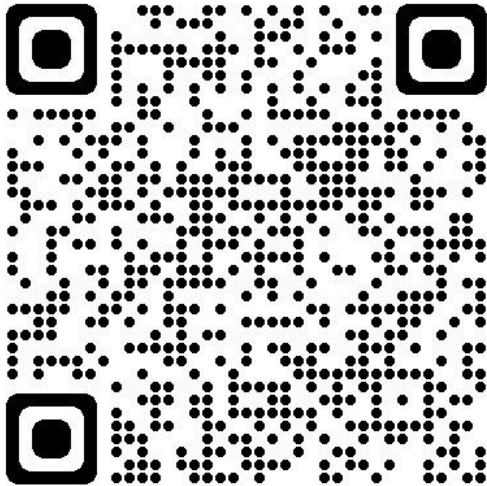
revize výukových
(zpracovaných)
materiálů ve
spolupráci s firmami



exkurze pro žáky a
pedagogy (jako
součást výukového
programu)



Co-funded by
the European Union



<https://moodle-copag.cz/>

Vodíkové plnící stanice

Vodíková vozidla s palivovými články

Vodíková vozidla se spalovacími motory

Skladování a přeprava vodíku

Výroba vodíku a bezpečnost

Výstupy, které vznikají v rámci projektů Erasmus+ jsou k volnému šíření.



Co-funded by
the European Union



EHTA 2

navazující projekt 2023 – 2026

- výukový web - vodíkové technologie
- edukační jednotky
- učení žáků s využitím gamifikačních prvků (2D hra)
- několik jazykových verzí

- diseminace v dalších školách v regionech
- školení dalších pedagogů a žáků
- spolupráce s firmami

Cílem projektu je zavést a zatraktivnit vzdělávání v oblasti vodíkových technologií na dalších středních školách.

A large, abstract circular graphic on the left side of the slide, composed of several concentric, overlapping rings in shades of blue and green, creating a sense of depth and movement.

Možnosti spolupráce středních škol a firem

zapojení do tvorby vzdělávacích
materiálů

spolupráce na praktickém vyučování
žáků (praxe, exkurze)

přednášky odborníků z praxe

náborové aktivity firem na středních
školách

vybavování výukových pracovišť na
středních školách

A large, stylized circular graphic on the left side of the slide, composed of multiple concentric, semi-transparent rings in shades of blue and green, creating a sense of depth and movement.

Nabídka školám

Zpracované výukové hodiny – přístup zdarma

Ukázková hodina

Výměna informací

2D hra a její zapojení do výuky

Trenažér vodíkové plnicí stanice

Představení vytvořené jednotky

Presentation

PHYSICAL STORAGE

Compressed Hydrogen Gas

Description: Hydrogen gas is stored at high pressure, typically between 350 and 700 bar (5,000 to 10,000 psi).

Applications: Widely used in transportation and refueling stations due to its relatively simple storage system.

Pros: Mature technology; immediate release of hydrogen.

Cons: Requires strong, heavy tanks; lower energy density compared to liquid hydrogen.

Ebook

2. Material-based Storage

a) Metal Hydrides

Characteristics

- **Storage Mechanism:** Hydrogen atoms are absorbed into the metal or alloy and bond with the metal atoms to form a metal hydride compound. This process is reversible, allowing hydrogen to be released when needed.
- **Temperature and Pressure Conditions:** The absorption and desorption of hydrogen by metal hydrides are temperature and pressure-dependent. Heating the hydride can release stored hydrogen, while cooling it allows for hydrogen absorption.
- **Types of Metal Hydrides:** There are various types of metals and alloys used for hydrogen storage, including interstitial hydrides (e.g., magnesium hydride, titanium hydride) and complex hydrides (e.g., sodium aluminum hydride).

Advantages

- **Safety:** Storing hydrogen in metal hydrides is generally safer than compressed or liquid hydrogen, as it is less prone to leaks and does not require high-pressure storage tanks or cryogenic temperatures.
- **Energy Density:** Metal hydrides can potentially offer high hydrogen storage densities, making them suitable for applications where space and weight are critical.
- **Temperature Regulation:** The heat generated during hydrogen absorption and released during desorption can be utilized for thermal management in applications, adding an element of efficiency.

Představení vytvořené jednotky

Worksheet

Task 1: True or False

Determine if the following statements are true or false. Correct the false statements.

1. Compressed hydrogen gas is stored at low pressures to increase its volume efficiency.
True / False
2. Liquid hydrogen storage does not require insulation because hydrogen remains liquid at room temperature.
True / False
3. Metal hydrides store hydrogen in a chemical bond with the metal atoms.
True / False
4. Sorbent materials for hydrogen storage work best at high temperatures.
True / False
5. Liquid Organic Hydrogen Carriers (LOHC) require low energy for the hydrogen release process.
True / False

Mindmap



Trenažér vodíkové plnicí stanice

- Interaktivní a bezpečný výukový nástroj pro praktickou výuku vodíkové mobility
- Umožňuje osvojení správné a bezpečné manipulace s technologiemi vodíkové infrastruktury
- SŠ Na Moráni, Chomutov



Trenažér vodíkové plnicí stanice - Reálné komponenty a funkce

- Originální plnicí pistole a konektor
- Plnicí hadice s trhací spojkou
- Simulované vodíkové vozidlo
- Komunikační panel s informacemi o plnění (množství, cena, stav)
- Vizualizace technologického toku vodíku v rámci celé stanice



Trenažér vodíkové plnicí stanice - Řídicí systém a simulace provozu

Možnosti nastavení:

- Plnicí tlak: 350 / 700 bar
- Rychlost plnění (g/s)
- Úprava běhu technologického času (zpomalení/zrychlení)

Simulované chybové stavy:

- Nedostatek vodíku v zásobníku
- Nesprávné tlaky v systému
- Úniky plynu, netěsnosti spojů
- Přehřátí nádrže nebo nízký zbytkový tlak
- Možnost výběru z min. 10 scénářů pro výuku reakce na technické poruchy

Nový obor

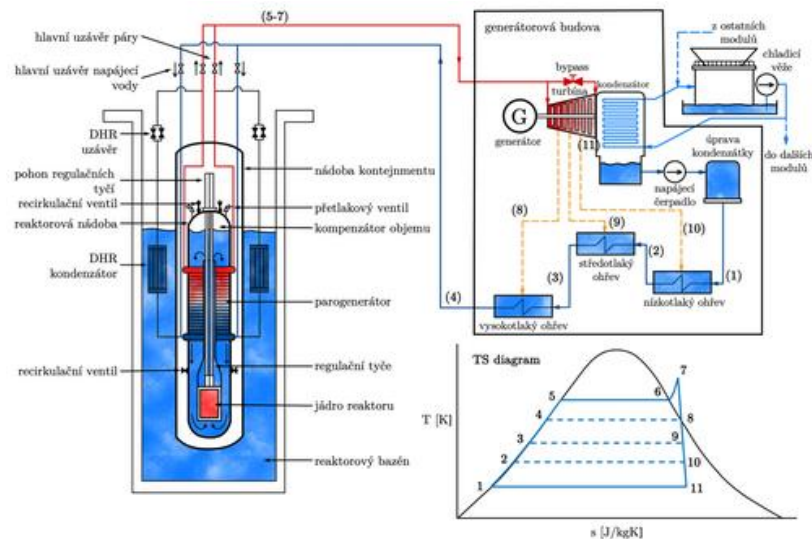
Příprava ŠVP 4letého oboru zakončeného maturitní zkouškou
(otevření ve školním roce 2026/2027)

V rejstříku škol od 1. 9. 2025

RVP 26-41-M/01 ENERGETIKA

Zaměřen na energetiku

- prohloubení spolupráce s firmami
- větší zapojení odborníků z praxe
- získání odborníků do výuky na zkrácený úvazek či v rámci společenské odpovědnosti firem
- realizace komplexní maturity



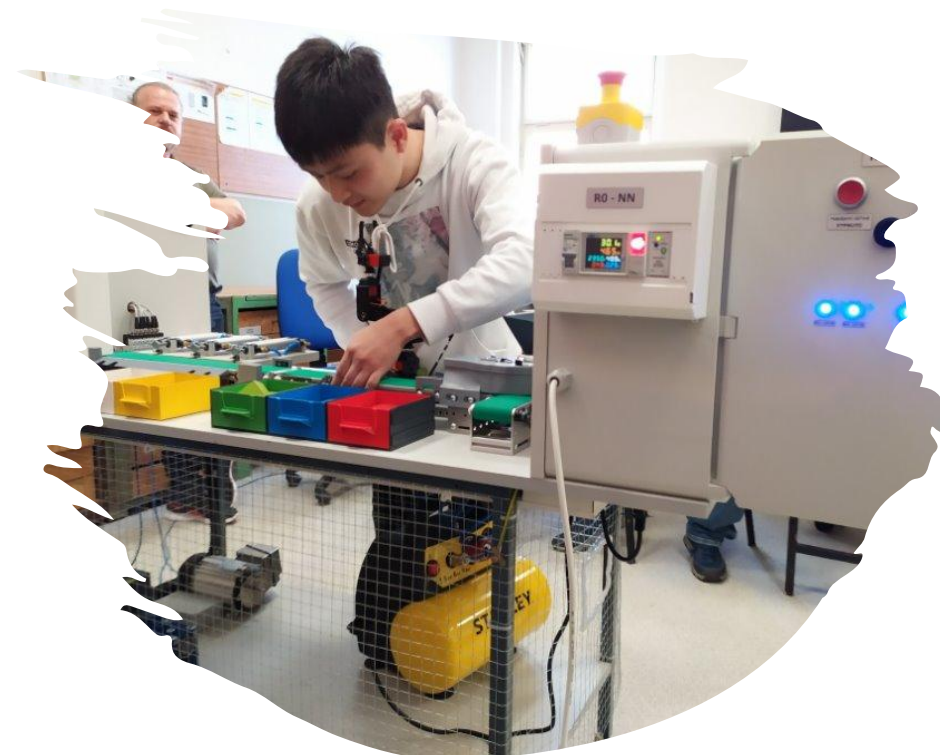
Komplexní absolventská práce s obhajobou ve středních odborných školách

**pokusné ověřování alternativní zkoušky profilové části
maturitní zkoušky formou komplexní absolventské
práce s obhajobou ve středních odborných školách**

KAP nahrazuje většinu zkoušek v profilové části MZ
(nenahrazuje ústní zkoušku z ČJL).

Zkoušíme třetí rok, týká se jednotek žáků.

Spolupráce se sociálními partnery – žák může při řešení
pracovat ve firmě, oponent práce je zástupce firmy .



Děkuji za pozornost

ESOZ Chomutov



Facebook EHTA 2



 **Střední škola ESOZ
Chomutov**

Kontakty:

Bc. Evžen Snášel, učitel odborných předmětů

Evzen.snasel@esoz.cz

Jaroslav Zocher, učitel praktické výuky

Jaroslav.zocher@esoz.cz

Blanka Hvozďová, vedoucí Střediska projektů, propagace a dalšího vzdělávání

blanka.hvozдова@esoz.cz

Lenka Demjanová, ředitelka školy

lenka.demjanova@esoz.cz

Více informací na www.esoz.cz