## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název modulu

Průmyslové vytápění

#### Kód modulu

36-m-3/AJ85

#### Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

#### Typ modulu

odborný teoretický

### Využitelnost vzdělávacího modulu

#### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

39 - Speciální a interdisciplinární obory

#### Komplexní úloha

Průmyslové vytápění

#### Obory vzdělání - poznámky

36-52-01/H Instalatér

39-41-L/02 Mechanik instalatérských a elektrotechnických zařízení

#### Délka modulu (počet hodin)

12

#### Poznámka k délce modulu

#### Platnost modulu od

30. 04. 2020

#### Platnost modulu do

#### Vstupní předpoklady

Žák se orientuje v problematice sdílení tepla a teplonosných látek, specifikuje jednotlivé druhy teplonosných látek a jejich vlastnosti. Prakticky realizuje rozvody vytápění a topných plynů.

## JÁDRO MODULU

#### Charakteristika modulu

Žáci získají odborné vědomosti potřebné k pochopení principů, konstrukčního řešení a provedení vytápění průmyslových staveb a parních otopných soustav.

Modul směřuje k formování zodpovědného a promyšleného přístupu k práci, při kterém jsou uplatňovány znalosti a vědomosti získané ve Stavebních konstrukcích a ostatních modulech zaměřených na vytápění.

#### Očekávané výsledky učení

Žák:

Montuje části sálavých soustav:

* vysvětlí charakteristiku halových staveb z hlediska uspořádání a provedení
* vysvětlí odlišnosti vytápění halových staveb od vytápění bytových a občanských staveb
* zdůvodní nevhodnost vytápění halových staveb pomocí otopných těles
* vyjmenuje způsoby vhodného vytápění halových staveb
* popíše provedení a funkci teplovzdušné jednotky, jejího umístění, zdroje tepla, připojení a způsob přenosu tepla do vnitřního prostoru haly
* popíše provedení a funkci zavěšených sálavých panelů, jejich umístění, montáže, zdroje tepla, připojení a způsob přenosu tepla do vnitřního prostoru haly

Napojí zářič na rozvod:

* vyjmenuje a charakterizuje druhy plynových infrazářičů
* popíše provedení a funkci tmavých a super tmavých infrazářičů, jejich umístění, montáže, zdroje tepla, připojení a způsob přenosu tepla do vnitřního prostoru haly
* popíše provedení a funkci světlých infrazářičů, jejich umístění, montáže, zdroje tepla, připojení a způsob přenosu tepla do vnitřního prostoru haly
* popíše provedení a funkci elektrických infrazářičů, jejich umístění, montáže, zdroje tepla, připojení a způsob přenosu tepla do vnitřního prostoru haly

Připojí části parního otopného systému:

* vysvětlí pojem parní otopná soustava
* vyjmenuje druhy parních otopných soustav a uvede jejich parametry (tlak páry)
* načrtne a popíše jednotlivé druhy nízkotlakých parních soustav dle jejich uspořádání
* vysvětlí možnosti regulace parních soustav
* popíše provedení a funkci odvaděčů kondenzátu, zabezpečovacího zařízení a přečerpávání kondenzátu

#### Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

* charakteristika průmyslových staveb
* charakteristika průmyslového vytápění
* teplovzdušné jednotky (Sahary)
* zavěšené sálavé panely
* plynové infrazářiče (super tmavé (kompaktní), tmavé, světlé)
* elektrické infrazářiče
* parní soustavy – definice, druhy (dle tlaku), vlastnosti
* uspořádání nízkotlakých parních soustav
* regulace parního vytápění
* armatury parního vytápění
* zabezpečovací zařízení nízkotlakých parních soustav
* přečerpávání kondenzátu

#### Učební činnosti žáků a strategie výuky

Realizuje učitel:

* frontální výklad spojený s projekcí probíraného učiva,
* názorné ukázky jednotlivých zařízení a jejich částí.

Realizují žáci společně s učitelem:

* diskuze nad principiálním obsahem výuky a možností využití probíraného učiva.

Realizují žáci samostatně:

* práce ve skupinách, jednotlivé týmy vyhodnotí nejvhodnější postup, technologii nebo zařízení pro zadaný účel, poté prezentují před třídou výsledky své práce,
* práce s textem (žáci na základě dodaných materiálů písemně vypracují zadané úkoly).

#### Zařazení do učebního plánu, ročník

Výuka probíhá ve vyučovacím předmětu Vytápění. Doporučuje se vyučovat ve třetím ročníku, ale lze jej vyučovat také ve druhém ročníku.

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Způsob ověřování dosažených výsledků

Ústní zkoušení – náhodně vylosované nebo vyučujícím zadané 3 výsledky učení. Žák zodpoví všechny zadané otázky a případné doplňující otázky vyučujícího.

Písemná zkouška – průřezový test ze všech výsledků učení, 30 uzavřených otázek. Žák zvolí v každé otázce jednu odpověď.

#### Kritéria hodnocení

Pro ústní zkoušku:

každá otázka je hodnocena 5 body (celkem 15 bodů za zkoušku). Hodnotí se úplnost a věcná správnost odpovědi. Počet získaných bodů určí zkoušející na základě standardní klasifikační stupnice školy. Ke splnění ústní zkoušky musí žák získat alespoň 45 % bodů (tj. 7 bodů).

Pro písemnou zkoušku:

Každá otázka je hodnocena 1 bodem (celkem 30 bodů za zkoušku). Za každou správně zodpovězenou otázku získá žák 1 bod. Ke splnění písemné zkoušky musí žák získat alespoň 45 % bodů (tj. 14 bodů).

#### Doporučená literatura

BAŠTA, Jiří. Topenářská příručka: 120 let topenářství v Čechách a na Moravě. Svazek 1. Praha: GAS, 2001. ISBN 80-86176-82-7.

BAŠTA, Jiří. Topenářská příručka: 120 let topenářství v Čechách a na Moravě. Svazek 2. Praha: GAS, 2001. ISBN 80-86176-83-5.

DUFKA, Jaroslav. Vytápění: pro 3. ročník učebního oboru instalatér. 2. přeprac. vyd. Praha: Sobotáles, 2011. ISBN 978-80-86817-43-9.

LUPTÁK Ladislav. Učební text pro obor Instalatér, 3. ročník [online]. Brno: Střední škola polytechnická, Brno, Jílová 36g, 2016, ISBN 978-80-88058-32-8. Dostupné z: https://ejilova.publi.cz/.

CIHELKA, Jaromír. Vytápění, větrání a klimatizace. Praha: SNTL, 1985. ISBN – není.

CIHELKA, Jaromír. Sálavé vytápění. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1961. ISBN – není.

#### Poznámky

Modul Průmyslové vytápění je zaměřen teoreticky, protože průmyslové a parní vytápění patří mezi okrajová témata. Jejich montáží se bude zabývat jen velmi omezená skupina absolventů. Pro získání dovedností praktické realizace poslouží kombinace teoretických znalostí modulu a praktických dovedností z předcházejících modulů. (Rozvod mezi teplovodním kotlem a tělesem se zhotovuje stejnou technologií jako rozvod průmyslového nebo parního vytápění.)

#### Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Karel Kovářík. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.