



# VSTUPNÍ ČÁST

Název komplexní úlohy/projektu

Průmyslové vytápění

Kód úlohy

36-u-3/AE46

## Využitelnost komplexní úlohy

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

39 - Speciální a interdisciplinární obory

Vazba na vzdělávací modul(y)

Průmyslové vytápění

Škola

Střední odborné učiliště stavební, Plzeň, Borská 55, Borská, Plzeň

Klíčové kompetence

Kompetence k řešení problémů

Datum vytvoření

20. 07. 2019 22:07

Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

8

Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

Poznámka k délce úlohy

Ročník(y)

3. ročník

Řešení úlohy

individuální, skupinové

Doporučený počet žáků

18

## Charakteristika/anotace

Komplexní úloha ověřuje znalosti a dovednosti, které jsou zahrnuty do modulu Průmyslové vytápění. Mezi tyto znalosti a dovednosti absolventa modulu patří zejména:

- orientuje se v problematice vytápění průmyslových (halových) staveb,
- rozlišuje jednotlivé druhy průmyslového vytápění (tepl vzdušné jednotky, zavěšené sálavé panely, plynové a elektrické infrazářiče),
- charakterizuje jednotlivé druhy průmyslového vytápění,
- orientuje se v problematice parního vytápění,
- rozlišuje jednotlivé druhy parních soustav a jejich provedení,
- specifikuje jednotlivé součásti parních soustav.

Znalosti se ověří ústní zkouškou a písemnou zkouškou (testem).

# JÁDRO ÚLOHY

## 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 tepl vzdušné 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.

## Specifikace hlavních učebních činností žáků/aktivit projektu vč. doporučeného časového rozvrhu

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).

## Metodická doporučení

Úloha je provázána zejména s předměty nižších ročníků, jejichž znalosti a dovednosti dále rozvíjí a ověřuje. Jedná se zejména o předměty zaměřené na fyzikální základy vytápění, realizaci rozvodů vytápění a topných plynů.

Metodická doporučení, formy výuky a práce žáků:

Pro výuku viz výše (učební činnosti žáků).

Frontální instruktáž o průběhu a hodnocení ověřování dosažených výsledků.

Individuální řešení písemného uzavřeného testu.

Hromadný dohled učitele nad žáky během plnění testů.

Hodnocení vypracovaných testů učitelem.

Individuální ústní zkouška.

Řízená diskuze.

Hodnocení ústní zkoušky učitelem.

## Způsob realizace

Teoretická část (písemný test a ústní zkouška) komplexní úlohy bude řešena ve standardní učebně (vhodným vybavením je datový projektor s PC, reálné, případně obrazové, ukázky probíraných zařízení). Při písemném testu má každý žák 60 minut na jeho vypracování. Po vypracování písemných testů, a jejich vyhodnocení učitelem, provedou žáci zhodnocení testů ve skupinách. Při práci ve skupinách je kladen důraz na nalezení nedostatků v testech, jejich zdůvodnění a náprava. Při ústní zkoušce má každý žák 15 minut čas na přípravu a celkem 15 minut na zodpovězení všech zadaných otázek.

## Pomůcky

Učební pomůcky učitele: obrazový materiál k daným tématům (foto a výkresy zavěšených panelů, infrazářičů a součástí parních soustav, nákresy uspořádání parních soustav), technická dokumentace probíraných zařízení a prvků (prospekty, technické listy a výkresy zavěšených panelů, infrazářičů a prvků parních soustav).

Učební pomůcky pro žáky: psací a rýsovací potřeby, sešit, popř. poznámkový blok.

# VÝSTUPNÍ ČÁST

## Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

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

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

## Kritéria hodnocení

Ústní zkouška – 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).

Písemná zkouška – 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 a komplexní úloha Průmyslové vytápění jsou zaměřeny 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

## Přílohy

- [zadani-uzavreneho-testu.doc](#)
- [soubor-otazek-pro-ustni-zkousku.doc](#)
- [zadani-uzavreneho-testu.doc](#)

*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 Kovářik. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*