



# VSTUPNÍ ČÁST

## Název modulu

Druhy otopných soustav

## Kód modulu

36-m-3/AL48

## Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

## Typ modulu

odborný teoretický

## Využitelnost vzdělávacího modulu

### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

### Skupiny oborů

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

### Komplexní úloha

### Obory vzdělání - poznámky

36-52-H/01 Instalatér

### Délka modulu (počet hodin)

16

### Poznámka k délce modulu

### Platnost modulu od

30. 04. 2020

### Platnost modulu do

### Vstupní předpoklady

Základní znalost fyzikálních veličin, zásad názorného zobrazování a znalost technických materiálů.

# JÁDRO MODULU

## Charakteristika modulu

Tento modul navazuje na poznatky jednotlivých fyzikálních veličin. Základní pojmy a fyzikální zákony.

- teplo, teplota, tlak, hustota

- tepelný výkon, účinnost
- teplotní roztažnost pevných a kapalných látek
- sdílení tepla a tepelné ztráty

Žáci se seznámí s uspořádáním otopných soustav z hlediska rozvodů, umístění potrubí, zdrojů a spotřebičů tepla.

Seznámí se s teplotami topného média a druhy topných médií, jaká jsou kritéria rozdělení otopných soustav dle oběhu topného média, dle expanzních nádob a podle druhu paliva.

Tento modul navazuje i na praktickou část ve které se žáci seznámí s materiálem a způsoby napojení na jednotlivé části otopné soustavy.

## Očekávané výsledky učení

Žák:

- charakterizuje jednotlivé teplotnosné látky a jejich vlastnosti
- popíše jednotlivé druhy otopných soustav
- vysvětlí výhody a nevýhody jednotlivých druhů otopných soustav a provede jejich srovnání
- popíše možnosti použití otopných soustav v praxi
- objasní princip teplovzdušných soustav
- používá správné názvosloví
- popíše princip soustav s přirozeným a nuceným oběhem vody
- vysvětlí funkci jednotrubkových soustav
- objasní pojem etážové vytápění
- má přehled o jednotlivých otopných soustavách
- uvede význam a použití těchto soustav
- orientuje se v základních principech nízkoteplotních, teplovodních, parních a teplovzdušných otopných soustav
- vymezí část dálkového vytápění a centralizovaného zásobování teplem
- popíše základní principy fungování velkoplošných otopných soustav
- nakreslí a popíše jednoduché schéma otopné soustavy s progresivním uspořádáním rozvodu
- popíše účel jednotlivých částí v otopné soustavě

## Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

- objasnění způsobu šíření tepla
- používání správného názvosloví
- charakteristika jednotlivých teplotnosných látek a jejich vlastnosti
- výhody a nevýhody jednotlivých druhů otopných soustav a jejich srovnání
- možnosti použití otopných soustav v praxi
- princip soustav s přirozeným a nuceným oběhem vody
- montáž topidel místního vytápění
- druhy elektrického vytápění
- kombinování otopných soustav

## Učební činnosti žáků a strategie výuky

Žák:

- používá správné názvosloví
- charakterizuje teplotnosné látky a jejich vlastnosti
- kreslí a popisuje jednoduché schéma otopné soustavy
- rozděluje otopné soustavy podle druhu teplotnosné látky, způsobu oběhu teplotnosné látky, podle teploty teplotnosné látky, tlaku teplotnosné látky, způsobu předání tepla do místnosti, podle počtu trubek rozvodu, umístění ležatého rozvodu, směru vedení potrubí k otopným tělesům, směru proudění teplotnosné látky v připojovacím potrubí, připojení otopné soustavy s ohledem k atmosférickému tlaku, uspořádání hlavního rozvodu
- popisuje rozdíly, výhody a nevýhody a způsob použití u jednotlivých otopných soustav
- kreslí schéma otopné soustavy s progresivním způsobem rozvodu

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 vyučovacích předmětech Vytápění a Odborné cvičení. Doporučuje se vyučovat v prvním ročníku a další rozšíření otopných soustav následuje ve 2. a 3. ročníku.

# VÝSTUPNÍ ČÁST

## Způsob ověřování dosažených výsledků

Zkouška se realizuje formou třech částí:

- Ústně – popis otopných soustav, rozdělení otopných soustav a jejich základní charakteristika, využití v praxi, výhody, nevýhody. Žák zodpoví všechny zadané otázky a případné doplňující otázky vyučujícího.
- Písemně – kreslení jednoduchých schémat otopných soustav podle uspořádání potrubí, použití expanzní nádoby, oběhu teplotnosné látky. Žák splní všechny zadané úkoly a případně zodpoví doplňující otázky vyučujícího.
- Písemně formou testu - průřezový test ze všech výsledků učení, 30 uzavřených otázek. Žák zvolí v každé otázce jednu odpověď.

Pro úspěšné složení zkoušky musí být každá část zkoušky splněna alespoň na 45 % (tj. získání alespoň 45 % celkového počtu bodů).

## Kritéria hodnocení

Kritéria hodnocení zohledňují aktuální požadavky na výkon kvalifikace, ke kterému vzdělávání v oboru směřuje.

Kritéria hodnocení využitelná pro hodnocení v rámci teoretické výuky:

- specifikovat otopné soustavy podle druhu teplotnosné látky
- specifikovat otopné soustavy podle způsobu oběhu teplotnosné látky
- specifikovat otopné soustavy podle teploty teplotnosné látky
- specifikovat otopné soustavy podle tlaku teplotnosné látky
- specifikovat otopné soustavy podle způsobu předání tepla do místnosti
- specifikovat otopné soustavy podle počtu trubek rozvodu
- specifikovat otopné soustavy podle umístění ležatého rozvodu
- specifikovat otopné soustavy podle směru vedení potrubí k otopným tělesům
- specifikovat otopné soustavy podle směru proudění teplotnosné látky v připojovacím potrubí
- specifikovat otopné soustavy podle připojení otopné soustavy s ohledem k atmosférickému tlaku
- specifikovat otopné soustavy podle uspořádání hlavního rozvodu
- popsat výhody a nevýhody teplotvodních otopných soustav s přirozeným a nuceným oběhem vody
- popsat odlišnost klasické a nízkoteplotní teplotvodní otopné soustavy
- objasnit princip na jakém pracují jednotrubkové otopné soustavy
- vyjmenovat druhy používaných jednotrubkových otopných soustav, výhody a nevýhody
- vyjmenovat a popsat druhy velkoplošných otopných soustav a na jakém principu pracují
- vyjmenovat základní části velkoplošných otopných soustav
- popsat výhody a nevýhody velkoplošných otopných soustav
- objasnit co jsou to horkovodní otopné soustavy
- jaké jsou výhody a nevýhody horkovodních otopných soustav
- objasnit parní otopné soustavy a jejich rozdělení, výhody a nevýhody
- specifikovat teplotvzdušné otopné soustavy, jejich výhody a nevýhody

- popsat typické znaky místního vytápění, jeho výhody a nevýhody
- objasnit pojem dálkové vytápění a centralizované zásobování teplem
- rozdělit elektrická topidla podle způsobu spotřeby tepla
- specifikovat přímotopná, akumulární a hybridní elektrická topidla

## Doporučená literatura

TAJBR, Stanislav. Vytápění pro 1. a 2. ročník učebního oboru instalatér. 2., upr. vyd. Praha: Sobotáles, 2003. ISBN 978-80-85920-96-3

TRNKOVÁ, Miroslava. Instalace vody a kanalizace I: pro 1. ročník UO Instalatér. 1. vyd. Praha: Informatorium, 2001, 155 s. ISBN 80-86073-84-x

VALÁŠEK, Jaroslav. Zdravotnětechnická zařízení a instalace. 1. vyd. Bratislava: Jaga group, 2001, 302 s. ISBN 80-88905-65-6

Kolektiv autorů. Odborná instalace měděných trubek. 1. vyd. Budapest: HCPC, 2006

DUFKA, Jaroslav. Materiály pro učební obor instalatér. 1. vyd. Praha: Sobotáles, 2003. ISBN 978-80-85920-98-7

DOSEDĚL, Antonín. Stavební konstrukce pro 2. a 3. ročníky SOU. 1. vyd. Praha: SNTL, 1988

INSTALATÉR 1. ROČNÍK elektronická učebnice pro střední školy, obor vzdělání 36-52-H/01 Instalatér 1. vydání (schválilo MŠMT č. j. MSMT-1928/2015-29 dne 17. dubna 2015 k zařazení do seznamu učebnic pro střední vzdělávání)

## Poznámky

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