



# VSTUPNÍ ČÁST

## Název modulu

Vzduchotechnika

## Kód modulu

36-m-3/AJ84

## Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

## Typ modulu

(odborný) teoreticko–praktický

## 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

Práce na vzduchotechnice

### Obory vzdělání - poznámky

36-52-01/H Instalatér

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

### Délka modulu (počet hodin)

52

### Poznámka k délce modulu

### Platnost modulu od

30. 04. 2020

### Platnost modulu do

### Vstupní předpoklady

Žák se orientuje v problematice otopných soustav, jejich provedení, způsobech sdílení tepla a sálavého vytápění.

# JADRO MODULU

## Charakteristika modulu

Žáci získají odborné vědomosti potřebné k pochopení principů vzduchotechniky, významu a přínosu vzduchotechniky pro úpravu vnitřního prostředí budov, významu a přínosu vzduchotechniky pro úsporu energií, použití vzduchotechniky, konstrukčního řešení a provedení rozvodů, vzduchotechnických jednotek a ostatních součástí. Získají odborné dovednosti potřebné pro montáž vzduchotechniky a její provoz.

Modul směřuje k formování zodpovědného a promyšleného přístupu k práci, při kterém jsou uplatňovány znalosti, vědomosti a dovednosti získané v modulech zaměřených na strojírenství, technickou dokumentaci, v odborném výcviku a v ostatních modulech zaměřených na vytápění.

## Očekávané výsledky učení

Žák:

Montuje potrubí dle projektové dokumentace:

- vyjmenuje a vysvětlí parametry vnitřního prostředí budov, které se upravují s pomocí vytápění a vzduchotechniky
- vyjmenuje a vysvětlí přínosy vzduchotechniky
- vyjmenuje jednotlivé soustavy, popíše jejich funkci a vysvětlí jejich vlastnosti a použití
- vyjmenuje jednotlivé způsoby větrání a vysvětlí jejich vlastnosti a použití
- uvede příklady kombinace větrání s vytápěním a vysvětlí přínos kombinace
- uvede příklady využití odsávání, popíše jeho funkci a provedení
- vyjmenuje materiály používané na výrobu vzduchovodů
- vyjmenuje druhy vzduchovodů podle jejich tvaru a provedení, u jednotlivých druhů uvede používané materiály, vlastnosti a použití vzduchovodů
- vyjmenuje a popíše používané tvarovky vzduchovodů
- popíše postup spojování jednotlivých částí vzduchovodů
- definuje pojem distribuční/koncové prvky, vyjmenuje jednotlivé druhy a vysvětlí jejich funkci
- vyjmenuje a popíše jednotlivé části vzduchotechniky
- vysvětlí pojmy vzduchotechnická jednotka a sestavná jednotka, uvede obvyklé součásti a jejich řazení
- vysvětlí význam tlumičů zvuku ve vzduchotechnice, vyjmenuje a popíše jednotlivé druhy tlumičů, uvede příklady jejich použití
- vysvětlí pojem rekuperace, vyjmenuje druhy rekuperačních výměníků a popíše funkci jednotlivých druhů (pod pojmem rekuperace rozumíme veškeré způsoby zpětného získávání tepla)
- provádí montáž potrubí vzduchotechniky z předem vyrobených dílů
- provádí instalaci a montáž distribučních/koncových prvků
- provádí instalaci a montáž vzduchotechnických jednotek
- provádí připojení vzduchotechnických jednotek na kanalizaci, vodovod a vytápění

## Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

- mikroklima vnitřního prostředí budov a jeho úpravy
- nízkotlaká vzduchotechnika
- vzduchovody
- rekuperace tepla ve vzduchotechnice
- montáže ve vzduchotechnice

## Učební činnosti žáků a strategie výuky

Realizuje učitel:

- frontální výklad spojený s projekcí probíraného učiva,
- názorné ukázky jednotlivých zařízení a jejich částí,
- názorné předvedení zadané práce.

Realizují žáci společně s učitelem:

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

Realizují žáci samostatně:

- práce ve skupinách, jednotlivé týmy vyhodnotí nevhodnější 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),
- samostatné provádění zadaných prací dvojicí žáků,
- samostatné provádění zadaných prací žákem.

## Zařazení do učebního plánu, ročník

Výuka probíhá ve vyučovacím předmětu Vytápění (případně část také v předmětu Odborný výcvik). 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 učitele.

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

Praktická zkouška – zadání montážních prací formou komplexní úlohy, která bude zahrnovat veškeré relevantní práce vzhledem k obsahu učiva. Žák provede zadané montážní práce v požadovaném časovém limitu.

## 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).

Pro praktickou zkoušku:

Jednotlivé části prací budou hodnoceny adekvátním počtem bodů (celkem 100 bodů za zkoušku). Body budou udělovány za kvalitativní úroveň provedené práce, která bude hodnocena na základě dodržení BOZP, předepsaného technologického postupu, požadovaných rozměrů a pokynů pro instalaci. Pro úspěšné splnění modulu je nutné získat alespoň 45 % bodového ohodnocení (tj. 45 bodů).

## Doporučená literatura

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

CHYSKÝ, Jaroslav a Karel HEMZAL. Větrání a klimatizace. 3., zcela přeprac. vyd. Brno: BOLIT-B Press, 1993. ISBN 80-901574-0-8.

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.

## Poznámky

Celkovou hodinovou dotaci se doporučuje rozdělit na 17 hodin teoretické výuky a 35 hodin (vyučovací týden) praktické výuky.

Aktuálně platný RVP uvádí jako součást učiva předmětu Vytápění „Vzduchotechniku“ bez přímé vazby na výsledky učení. Vzhledem k vývoji legislativních požadavků v oblasti hospodaření s energiemi a zvyšování požadavků na komfort moderního bydlení, se předpokládá rozšíření vzduchotechnických systémů také do běžných obytných budov. Proto bude v budoucnosti nezbytné, aby absolvent oboru instalatér prováděl montáž jednoduchých vzduchotechnických systémů z předem vyrobených dílů.

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