



# VSTUPNÍ ČÁST

## Název modulu

Tepelná čerpadla

## Kód modulu

26-m-3/AG23

## 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

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

### Komplexní úloha

Připojení venkovní jednotky tepelného čerpadla

### Profesní kvalifikace

[Montér tepelných čerpadel](#) (kód: 26-012-H)

### Platnost standardu od

21. 08. 2019

### Obory vzdělání - poznámky

26-51-H/01 Elektrikář

26-51-H/02 Elektrikář – silnoproud

26-52-H/01 Elektromechanik pro zařízení a přístroje

26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik

### Délka modulu (počet hodin)

32

### Poznámka k délce modulu

### Platnost modulu od

## Platnost modulu do

## Vstupní předpoklady

Úspěšné absolvování Elektrotechnického základu (obory L) nebo Elektrotechniky (obory H). Absolvování části Elektrotechnických měření a Elektrotechnických zařízení (obory L) nebo Elektrotechnických měření a Elektrotechnických instalací, montáží a oprav (obory H).

# JÁDRO MODULU

## Charakteristika modulu

Cílem modulu je seznámit žáky se základními typy tepelných čerpadel, s platnou legislativou, základní technologií, s výběrem typu (druhu) tepelného čerpadla v návaznosti na chladivo, systém a jejich využití, s připojením tepelných čerpadel dle výkresové dokumentace a napojením na odběrné místo topného nebo chladicího systému.

## Očekávané výsledky učení

Očekávané výsledky učení vycházejí z kompetencí definovaných v profesní kvalifikaci Montér tepelných čerpadel (kód: 26-012-H)

Žák:

1. Používá technickou dokumentaci a normy při montáži tepelného čerpadla
2. Určuje funkce tepelného čerpadla v systému
3. Volí postup práce, náradí, pomůcek a měřidel pro montáž, zapojování a opravy tepelných čerpadel
4. Měří elektrické a neelektrické veličiny a parametry v systému tepelného čerpadla
5. Vede záznamy a povinnou dokumentaci systému s tepelným čerpadlem
6. Provádí montáž systému s tepelným čerpadlem
7. Detekuje únik médií ze systému s tepelným čerpadlem
8. Udržuje a opravuje tepelná čerpadla
9. Provádí plnění chladiv a olejů v systému s tepelným čerpadlem a jejich regenerace

## Kompetence ve vazbě na NSK

Montér tepelných čerpadel (kód: 26-012-H)

## Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Obsahové okruhy:

1. typy tepelných čerpadel
  - o země/voda
  - o vzduch/voda
  - o vzduch/vzduch
  - o voda/voda
2. technická dokumentace a normy
  - o schematické elektrotechnické a topenářské značky
  - o připojení čerpadla do systému
  - o vedení povinné dokumentace
3. funkce tepelného čerpadla v systému
  - o hlavní prvky v systému
  - o topný faktor
4. volba postupu práce, montáž
  - o volba přístrojů, náradí a materiálu
  - o postup zapojení
  - o montáž
5. měření
  - o volba metod a přístrojů

- postup měření
  - vyhodnocení měření
6. údržba a opravy
- zkouška funkčnosti tepelného čerpadla
  - nastavení zvolených parametrů
  - diagnostika

## Učební činnosti žáků a strategie výuky

- frontální vyučování – výklad a názorná ukázka
- praktická laboratorní měření
- samostatná práce – vypracování protokolu, zhodnocení měření, vypracování přehledu
- odborný výklad s praktickým předvedením
- rozbor schémat
- práce s výkresovou dokumentací
- instruktáž

## Zařazení do učebního plánu, ročník

Výuka probíhá ve vyučovacích předmětech tvořených z disponibilních hodin, např. Elektrické stroje a přístroje, Užití elektrické energie a Odborný výcvik. Doporučuje se vyučovat ve třetím nebo čtvrtém ročníku (obory L), nebo ve třetím ročníku (obory H).

# VÝSTUPNÍ ČÁST

## Způsob ověřování dosažených výsledků

Písemné a ústní zkoušení

Praktické zkoušení

Ověřování probíhá ústně a písemně v rámci teoretické výuky ve vyučovacích předmětech jako např. Elektrické stroje a přístroje, Užití elektrické energie.

V rámci výuky Odborného výcviku jsou ověřovány především praktické dovednosti formou praktického předvedení žáky.

## Kritéria hodnocení

Kritéria hodnocení vycházejí z hodnotícího standardu profesní kvalifikace

Kritéria hodnocení využitelná pro hodnocení:

- Číst výkresy a schémata systému s tepelným čerpadlem (elektrotechnické a topenářské značky)
- Popsat podle výkresové dokumentace připojení tepelného čerpadla do systému
- Charakterizovat druhy tepelného čerpadla v návaznosti na určené médium systému a funkci v systému, podle předložené dokumentace
- Vysvětlit funkci hlavních prvků v systému (např. kompresor včetně regulace výkonu a soustavy mazání, výparník, kondenzátor, termostatické expanzní ventily a jiné součástky) a termodynamické pochody jednoho pracovního cyklu
- Vysvětlit pojem topný faktor (COP), možnosti a význam jeho optimalizace
- Stanovit postup zapojení určené části tepelného čerpadla
- Naplánovat pracovní operace zadaného úkolu (technologický postup montáže a opravy)
- Zvolit pro zadaný úkol měřicí přístroje, nářadí a materiál
- Zvolit vhodné měřicí metody a přístroje k měření určeného parametru
- Vyhodnotit a interpretovat naměřené hodnoty
- Dodržet předepsané zásady a postupy měření
- Vedení povinné dokumentace
- Smontovat určené části tepelného čerpadla
- Zapojit elektro příslušenství, napojit tepelné čerpadlo do systému, připojit tepelné čerpadlo k elektrické síti
- Proměřit a zkontrolovat funkčnost a parametry tepelného čerpadla a rozvodů

- Určit obvyklá místa úniků média z daného systému
- Diagnostikovat a odstranit simulovanou poruchu na tepelném čerpadle

Pro splnění modulu je vyžadována úspěšnost minimálně 50 %.

Postupné plnění jednotlivých kritérií je možné zaznamenávat do portfolia žáka.

## Doporučená literatura

Autorský tým: SOŠEaS, OA a SZŠ Chomutov, příspěvková organizace, Tepelná čerpadla (Publikace vznikla v rámci projektu Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost Zelený most mezi školou a praxí – environmentální vzdělávací moduly pro trvale udržitelný rozvoj, registrační číslo CZ.1.07/1.1.00/14.0153)

## Poznámky

## Obsahové upřesnění

OV NSK - Odborné vzdělávání ve vztahu k NSK

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