## 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](http://www.narodnikvalifikace.cz/kvalifikace-545/revize-2105)
(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

30. 04. 2020

#### 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, nářadí, 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
   * země/voda
   * vzduch/voda
   * vzduch/vzduch
   * voda/voda
2. technická dokumentace a normy
   * schematické elektrotechnické a topenářské značky
   * připojení čerpadla do systému
   * vedení povinné dokumentace
3. funkce tepelného čerpadla v systému
   * hlavní prvky v systému
   * topný faktor
4. volba postupu práce, montáž
   * volba přístrojů, nářadí a materiálu
   * postup zapojení
   * montáž
5. měření
   * 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
* rozbory 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 hodnoticího 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 měřící 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](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.