## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název komplexní úlohy/projektu

Připojení venkovní jednotky tepelného čerpadla

#### Kód úlohy

26-u-3/AC93

### Využitelnost komplexní úlohy

#### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

#### Skupiny oborů

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

#### Vazba na vzdělávací modul(y)

Tepelná čerpadla

#### Škola

Střední odborná škola energetická a stavební, Obchodní akademie a Střední zdravotnická škola, Chomutov, příspěvková organizace, Na Průhoně, Chomutov

#### Klíčové kompetence

Kompetence k učení, Kompetence k řešení problémů, Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám

#### Datum vytvoření

19. 06. 2019 22:37

#### Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

8

#### Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

#### Poznámka k délce úlohy

#### Ročník(y)

3. ročník, 4. ročník

#### Řešení úlohy

individuální

#### Charakteristika/anotace

Cílem je prakticky zapojit venkovní jednotku tepelného čerpadla (TČ) a ověřit znalosti získané v teoretické části modulu.

Úloha se skládá ze tří hlavních částí:

* připravení ventilátoru k montáži
* zapojení ventilátoru tepelného čerpadla vzduch – voda a připojení tepelného čerpadla do systému
* měření odporu vinutí ventilátoru a jeho izolačního stavu a vyplnění záznamů povinné dokumentace

Vlastnímu zapojení předchází teoretická část – popis tepelného čerpadla v technické dokumentaci, popisů částí tepelného čerpadla zapojeného do systému dle technické dokumentace, vysvětlení funkce ventilátoru, popis pracovního cyklu, vysvětlení pojmu topný faktor, stanovení technologického postupu a volba nářadí, materiálu a přístrojů.

Popis (technická dokumentace) – 1 hodina

Technologický postup a volba nářadí – 1,5 hodiny

Montáž – 4 hodiny

Měření – 0,5 hodiny

Vyplnění záznamů – 1 hodina

## JÁDRO ÚLOHY

#### Očekávané výsledky učení

Žák:

* používá technickou dokumentaci a normy při montáži tepelného čerpadla
* určuje funkci tepelného čerpadla v systému
* volí postup práce, nářadí, pomůcky a měřidla pro montáž, zapojování a opravy tepelných čerpadel
* provádí montáž systému s tepelným čerpadlem
* měří elektrické a neelektrické veličiny a parametry v systému tepelného čerpadla
* vede záznamy a povinnou dokumentaci systému s tepelným čerpadlem

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

Žák připojí venkovní jednotku tepelného čerpadla.

Zvolí postup práce a pomůcky pro montáž. Provede montáž. Měří elektrické i neelektrické veličiny a parametry v systému. Vyhotoví záznam a povinnou dokumentaci.

#### Metodická doporučení

Komplexní úlohu lze použít pro ověření znalostí z modulu Tepelná čerpadla.

Žáci by měli v praxi využít znalostí a vědomostí, které získali v teoretické části.

Komplexní úloha může být zařazena na konec modulu, lze ji použít na ověřování modulu.

#### Způsob realizace

Komplexní úloha je součástí praktického vyučování.

Komplexní úloha bude řešena v dílnách praktického vyučování (odborného výcviku).

#### Pomůcky

Technické vybavení:

* české technické normy z oblasti elektrotechniky a tepelných čerpadel
* technická dokumentace, montážní výkresy, schémata, postupy
* výkresová dokumentace dle projektu TČ – stavební a montážní část, návod výrobce TČ
* nářadí a měřicí přístroje
* prostory pro ověřování kritérií formou praktického předvedení – místnost s tepelným čerpadlem, akumulační nádobou a otopnou soustavou
* části a díly tepelného čerpadla
* montážní materiál potřebný pro ověřování kritérií formou praktického předvedení – materiál potřebný k připojení tepelného čerpadla na akumulační nádobu a otopnou soustavu
* digitální servisní přístroj pro uvedení zařízení do provozu, servis a údržbu tepelných čerpadel

Pomůcky pro žáka:

* osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP)
* psací potřeby, kalkulačka, tiskopis protokolu.

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

Popis ověřování dosažených výsledků:

* praktické ověření
* písemné ověření
* ústní zdůvodnění

#### 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 částí tepelného čerpadla
* Naplánovat pracovní operace zadaného úkolu (technologický postup montáže)
* 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

Pro splnění úlohy je třeba aby žák splnil všechny části alespoň na úroveň dostatečný. 6ák musí prokázat znalost a schopnost řešit daný úkol. Hodnocení koplexní úlohy je podrobněji rozepsáno v příloze.

#### 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

Doporučení: 3. nebo 4. ročník (obory L), nebo 3. ročník (obory H).

Komplexní úloha je součástí modulu.

Úlohu řeší žák samostatně.

#### Obsahové upřesnění

OV NSK - Odborné vzdělávání ve vztahu k NSK

### Přílohy

* [Dokumentace\_Podklady-k-ustnimu-a-pisemnemu-overovani.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82125/Dokumentace_Podklady-k-ustnimu-a-pisemnemu-overovani.docx)
* [Zadani\_Pripojeni-venkovni-jednotky-TC.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82126/Zadani_Pripojeni-venkovni-jednotky-TC.docx)
* [Dokumentace\_Hodnoceni.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82127/Dokumentace_Hodnoceni.docx)

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.