VSTUPNÍ ČÁST

Název komplexní úlohy/projektu

Hydraulické vyvážení otopných soustav a soustav teplé (pitné) vody.

Kód úlohy

36-u-3/AE48

Využitelnost komplexní úlohy

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

39 - Speciální a interdisciplinární obory

Vazba na vzdělávací modul(y)

Měření a regulace II. (MaR II.)

Škola

Střední odborné učiliště stavební, Plzeň, Borská 55, Borská, Plzeň

Klíčové kompetence

Kompetence k řešení problémů, Digitální kompetence

Datum vytvoření

20. 07. 2019 23:25

Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

8

Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

Poznámka k délce úlohy

Ročník(y)

3. ročník

Řešení úlohy

individuální, skupinové

Doporučený počet žáků

4

Charakteristika/anotace

Komplexní úloha ověřuje znalosti a dovednosti, které jsou zahrnuty do modulu Měření a regulace II. (MaR II.). Mezi tyto znalosti a dovednosti absolventa modulu patří zejména:

- orientuje se v problematice tlakových poměrů otopných soustav a soustav rozvodů teplé (pitné) vody (pojmy, zásady, poruchy, postupy, použití armatur)
- rozlišuje a charakterizuje jednotlivé druhy regulačních armatur
- provádí diagnostiku a vyvážení (nastavení armatur) otopných soustav a soustav rozvodů teplé (pitné) vody

JÁDRO ÚLOHY

Očekávané výsledky učení

Žák:

Montuje jednotlivé prvky teplovodní OS, připravuje rozvody pro osazení měřících a regulačních prvků, zná pravidla pro uvedení OS do provozu a aplikuje je v praxi:

- vyjmenuje a popíše možné poruchy (následky) tlakových poměrů otopných soustav
- definuje pojmy statický, dynamický a diferenční tlak, soustava s konstantním průtokem, soustava s proměnlivým průtokem
- vysvětlí pojem hydraulické vyvážení otopné soustavy, vyjmenuje armatury pro vyvážení, popíše postup provádění vyvážení
- předvede nastavení a funkci hydraulického vyvážení otopné soustavy
- vysvětlí možnosti a provedení vyvážení cirkulace teplé vody, vyjmenuje armatury pro vyvážení, popíše postup provádění vyvážení
- vysvětlí možnosti a postup regulace diferenčních tlaků otopných soustav
- předvede nastavení a funkci regulace diferenčních tlaků otopných soustav

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

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 nejvhodnější řešení, 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 skupinou žáků,
- samostatné provádění zadaných prací žákem.

Metodická doporučení

Úloha je provázána zejména s předměty nižších ročníků, jejichž znalosti a dovednosti využívá pro získání nových znalostí a dovedností. Jedná se zejména o předměty zaměřené na fyzikální základy vytápění, uspořádání otopných soustav a jejich funkce, zdroje tepla a jejich vlastnosti, druhy armatur včetně armatur otopných těles, vnitřní vodovod, cirkulace teplé (pitné) vody.

Metodická doporučení, formy výuky a práce žáků:

Pro výuku viz výše (učební činnosti žáků).

Frontální instruktáž o průběhu a hodnocení ověřování dosažených výsledků.

Individuální řešení písemného otevřeného testu.

Hromadný dohled učitele nad žáky během plnění testů.

Hodnocení vypracovaných testů učitelem.

Individuální ústní zkouška.

Řízená diskuze.

Hodnocení ústní zkoušky učitelem.

Individuální a pro nezbytnou část prací skupinová (2 až 4 žáci) práce na praktické provedení hydraulického vyvážení.

Dohled učitele nad prací žáků.

Hodnocení dokončené práce učitelem.

Způsob realizace

Teoretická část (ústní zkouška a písemný test) komplexní úlohy bude řešena ve standardní učebně (vhodným vybavením je datový projektor s PC, reálné, případně obrazové, ukázky probíraných zařízení). Ústní zkouška se bude skládat z teoretické části a praktického úkolu. Při ústní zkoušce má každý žák, při teoretické části, 15 minut čas na přípravu a celkem 15 minut na zodpovězení všech zadaných otázek. Při písemném testu má každý žák 15 minut na jeho vypracování.

Praktická část ústní zkoušky bude řešena na vhodném pracovišti. Může se jednat o školní učebnu, dílnu nebo reálnou stavbu. Pracoviště musí být vybaveno odpovídající otopnou a cirkulační soustavou nebo interaktivní učební sestavou. Na vypracování praktického úkolu ústní zkoušky má každý žák 1 hodinu času (60 minut).

Pomůcky

Učební/zkušební pomůcky učitele teoretické části: obrazový materiál k daným tématům (výkresy otopných soustav, soustav rozvodů teplé (pitné) vody, technická dokumentace probíraných zařízení a prvků (prospekty, technické listy a výkresy regulačních armatur a armatur otopných těles).

Zkušební pomůcky pro teoretickou část: pro každého žáka vytištěné zadání testu, alespoň dva vytištěné exempláře souboru otázek pro ústní zkoušku.

Učební/zkušební pomůcky pro žáky: psací a rýsovací potřeby, sešit, popř. poznámkový blok.

Učební/zkušební pomůcky učitele praktické části: nářadí pro ovládání armatur, odpovídající otopná a cirkulační soustava nebo interaktivní učební sestava. Soustava/sestava musí obsahovat alespoň zdroj tepla, oběhové čerpadlo, tři otopná tělesa (včetně dvojregulačních termostatických ventilů a regulovatelného šroubení), vyvažovací, přepouštěcí ventily a regulátory diferenčních tlaků. Regulační armatury by měli být instalovány v demontovatelném provedení.

VÝSTUPNÍ ČÁST

Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

Ústní zkouška – náhodně vylosované nebo vyučujícím zadané 3 výsledky učení. Dva výsledky učení budou vylosovány/vybrány ze souboru A + jeden výsledek ze souboru B. Žák zodpoví/provede všechny zadané otázky/úkoly a případné doplňující otázky učitele.

Písemná zkouška –test, 3 otázky na téma řešení poruch tlakových poměrů.

Kritéria hodnocení

Ústní zkouška – je hodnocena celkem 15 body. 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).

Písemná zkouška – pro úspěšné složení testu je nutné správně splnit alespoň dva úkoly (ze tří). Za správně splněný úkol je považován takový, který obsahuje úplné a bezchybné řešení technického problému (viz správné řešení).

Doporučená literatura

HURYCH, Martin. Vyvažování potrubních sítí. Svazek 1. Humpolec: IMI International s.r.o., 2000. (firemní vydání)

Firemní materiály (katalogy, montážní návody) firem IMI International s.r.o., Gebr. Kemper GmbH + Co. KG.

Poznámky

Hodnocení zkoušek lze provést dvěma způsoby. Pro průběžné hodnocení, během standardní školní výuky, lze použít stupnici uvedenou ve zkušebních podkladech s hodnocením známkou 1 – 5. Pro výstupní hodnocení formou zápočtu lze použít uvedenou hranici úspěšnosti 45 % celkového počtu bodů.

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Přílohy

- zadani-otevreneho-testu.docx
- reseni-otevreneho-testu.docx
- soubor-otazek-pro-ustni-zkousku.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 Karel Kovářík. Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.