VSTUPNÍ ČÁST

Název komplexní úlohy/projektu

Souhrnné měření teploty, tlaku a průtoku

Kód úlohy

39-u-4/AI08

Využitelnost komplexní úlohy

Kategorie dosaženého vzdělání

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

39 - Speciální a interdisciplinární obory

36 - Stavebnictví, geodézie a kartografie

Vazba na vzdělávací modul(y)

Měření a regulace 1

Škola

Střední škola polytechnická Brno, Jílová, příspěvková organizace, Jílová, Brno

Klíčové kompetence

Kompetence k učení, Kompetence k řešení problémů, Matematické kompetence, Digitální kompetence

Datum vytvoření

06. 02. 2020 13:05

Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

16

Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

Poznámka k délce úlohy

Ročník(y)

3. ročník

Řešení úlohy

individuální, skupinové

Doporučený počet žáků

4

Charakteristika/anotace

1. Zopakování - obecné zásady měření, druhy chyb, měření teplot, tlaků, vysvětlena v tematickém celku Měření a regulace - obor vzdělání 39-41-L/02, Laboratorní cvičení – obor vzdělání 36-45-M/01, výklad, ukázka a vlastní měření včetně zpracování protokolů ve skupinách pro jednotlivá měření

2. V předmětu Vytápění vysvětleny měřiče průtoku vody a teploty u dálkového vytápění v oboru
3. V předmětu Instalace vody a kanalizace (Zdravotechnika) vysvětleny druhy průtokoměrů a vodoměrů a jejich zásady montáže
4. V předmětu Jazyk český provedeno opakování správného psaní postupu – součástí protokolu měření
5. V tematickém celku - Měření a regulace (v Laboratorním cvičení) provedeno samotné souhrnné měření ve skupinách 4 -6 žáků a vypracování protokolu
6. Montáž provedena v předmětu Odborný výcvik - obor vzdělání 39-41-L/02

Komplexní úloha je zaměřena na monitoring dovedností získaných v průběhu studia. Řešením komplexní úlohy si žáci ověří, nakolik dovedou uplatnit výsledky učení, ke kterým směřovala výuka v oblasti teoretické a praktické přípravy. Úloha pracuje s měřidly teploty, tlaku a průtoku, jako nezbytnou součástí jakéhokoliv zařízení technického zařízení budov. Žáci si ověří, nakolik se orientují v tom, jak a čím měřit teplotu, tlak a průtok, jak ověřit měřidla, jak odhalit chyby měření, co znamená v reálu zmíněné veličiny měřit, zda chápou správně princip a funkci měřidel, co znamená správně měřiče teploty, tlaku a průtoku namontovat (obor vz. 39-41-L/02). Úloha zároveň žákům umožňuje doplnění/oživení dosud neosvojených znalostí a dovedností, a může tak být součástí příprav k maturitní zkoušce jak z odborných předmětů tak i z českého jazyky – tvorba postupu v protokolu.

JÁDRO ÚLOHY

Očekávané výsledky učení

Žák:

- aplikuje obecné zásady měření při měření
- rozezná soustavnou chybu přístroje, hrubou chybu měření
- měří teploty měřidly běžně používanými v praxi jeho oboru
- měří tlaky měřidly běžně používanými v praxi jeho oboru
- měří průtoky vody a vzduchu měřidly běžně používanými v praxi jeho oboru
- sepíše postup měření (obor vz.36-45-M/01)
- správně montuje měřidla teploty, tlaku a průtoku (obor vz.39-41-L/02)

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

Realizuje učitel:

1. Popis měření a měřidel, výklad doplněný projekcí a názornými ukázkami – jaké jsou obecné zásady a druhy měření, principy, funkce a druhy požívaných měřidel teploty, tlaku a průtoků vody a vzduchu.
2. Popis měřidel používaná v soustavách teplovodního a dálkového vytápění, výklad doplněný projekcí a názornými ukázkami.
3. Popis měřidel používaná ve vodovodních instalacích, výklad doplněný projekcí a názornými ukázkami.

Realizují žáci:

4. Slohová práce na téma postup měření, samostatná (individuální) práce žáků.
5. Skupinové souhrnné měření, samostatná práce skupin(y) žáků pod dohledem vyučujícího.
6. Montáž měřidel, samostatná (individuální) práce žáků.

Metodická doporučení

<u>1. až 4. dílčí část</u>

- Stěžejní metodou je metoda problémového výkladu, spočívající v problému vytyčeném učitelem (formulovaném), kdy žáci společně s učitelem, popř. samostatně, problém analyzují, formulují postup řešení s následným výběrem a verifikací (ověřením) optimálního řešení. Tato metoda je učitelem v jednotlivých případech vhodně doplňována metodou informačně receptivní formou výkladu, vysvětlováním, popisem, ústní nebo obrazovou reprodukcí, a to s maximálním využitím odborných učebních textů, prezentace textů a obrazů prostřednictvím přenosných počítačů (notebooků) s napojením na dataprojektory a projekcí názorného učiva na plátno.
- Na tuto činnost pak navazuje metoda reproduktivní, spočívající v učitelem vypracovaným a organizovaným systémem úloh, především napodobováním, řešením typových úloh, opakovací rozhovory a diskuse o problému.

<u>5. dílčí část (obor vz. 36-45-M/01)</u>

- žáci si přečtou úkol měření v pracovním listu
- vyučující rozdělí skupiny, předvede v rychlosti co, kde a jak se bude měřit max. 10 min

- žáci na základě předchozích zkušeností z měření a zpracování protokolů provedou měření ve skupině a vypracují protokol do pracovního listu.

6. dílčí část (obor vz. 39-41-L/02)

- vyučující názorně předvede správnou montáž
- žáci pak individuálně zkouší napodobit montáž

Způsob realizace

Způsob realizace:

- teoreticko-praktická úloha, povinná/volitelná (podle volby školy);

Místo realizace:

- učebna, odborná učebna vytápění, učebna určená pro odborný výcvik elektro a vytápění

Pomůcky

Technické vybavení:

- Zkušební otopná soustava
- Měřiče teploty používané v oboru – bimetalový teploměr (součást zkušební otopné soustavy), odporový teploměr – součást měřiče tepla ve zkušební otopné soustavě, mobilní odporové teploměry, mobilní radiační teploměr
- Měřiče tlaku používané v oboru – deformační tlakoměr (součást zkušební otopné soustavy), elektrický tlakoměr trvale namontovaný – (součást zkušební otopné soustavy), mobilní elektrický tlakoměr pro otopné soustavy např. SBS 1 000, vyvažovací ventil (součást zkušební otopné soustavy)
- Měřiče průtoku vody - lopatkový průtokoměr (může být součást měřiče tepla ve zkušební otopné soustavě), měřící clona součástí vyvažovacího ventilu v otopné soustavě, mobilní elektrický tlakoměr se softwerem pro výpočet průtoku podle nastavení vyvažovacího ventilu, ověřovací průtokoměr např. součást elektronického čerpadla na čerpadla na zkušební otopné soustavě
- Měřiče použité pro určení průtoku vzduchu - mechanický anemometr, termoanemometr, Prandtlova trubice s elektronickým mikromanometrem
- Mobilní telefon v případě použitých měřidel bez vyhodnocovacího členu využívající místo něho smartphonu se softwerem (v našem případě odporové teploměry, elektronický mikromanometr, mikromanometr hydrostatický, elektrický termoanemometr) s nainstalovaným softwerem pro použitá měřidla
- Projekční podklady použitých vyvažovacích ventilů použitých ve zkušební otopné soustavě
- Počítač s připojením na internet – vyhledání projekčních podkladů vyvažovacích ventilů, není potřeba, pokud elektronický tlakoměr otopných soustav obsahuje software včetně podkladů vyvažovacích ventilů namontovaných ve zkušební otopné soustavě.
- Prandtlova (Pitotova) trubice
- odborná učebna vytápění
- ventilátor nebo teplovzdušná či vzduchotechnická jednotka
- odborná učebna pro odborný výcvik – elektro a instalo

Pomůcky učitele:

- pracovní listy

Pomůcky pro žáka:

- psací potřeby
- odborná literatura, elektronické zdroje
- učební materiály k dané problematice
- mobilní telefony – smartphony s nainstalovaným softwarem pro měřidla– min. jeden na skupinu

VÝSTUPNÍ ČÁST

Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

1. dílčí část

- žáci vysvětlí obecné zásady měření, uvedou příklad
- žáci vysvětlí rozdíl mezi přímým a nepřímým měřením, uvedou příklad
- žáci vyjmenují druhy chyb, vysvětlí jak je rozeznat a jak se s nimi vypořádat
- žáci vysvětlí principy různých měřidel teploty, tlaku, průtoku, popíší jejich funkci a použití

2. dílčí část

- žáci popíší druhy měřidel používaných v otopných soustavách teplovodního a dálkového vytápění a jejich umístění v otopné soustavě

3. dílčí část

- žáci popíší druhy měřidel používaných v instalacích vnitřního a venkovního vodovodu

4. dílčí část

- žáci napíší slohovou práci na téma pracovní postup měření

5. dílčí část

- žáci ve skupině ověří správnou funkci měřidel, naměří správně požadované hodnoty veličin
- z měření vypracují protokol – vyplní pracovní list

6. dílčí část

- žáci každý individuálně namontují teploměr bimetalový, odporový
- žáci každý individuálně namontují tlakoměr deformační, elektronický
- žáci lopatkový průtokoměr (vodoměr)

Kritéria hodnocení

Kritéria hodnocení:

1. dílčí část

- test, mezní hranice úspěšnosti je nad 40 %

2. dílčí část

- test, mezní hranice úspěšnosti je nad 40 %

3. dílčí část

- test, mezní hranice úspěšnosti je nad 40 %

4. dílčí část

- slohová práce, mezní hranice úspěšnosti je nad 40 %

5. dílčí část

- zda byl správně vypracován protokol – provedeno schéma měření, zapsány typy popř. přesnost použitých měřidel, zapsán správně postup, správně naměřeno a zapsáno, správně výpočty a zhodnocení měření - vše by mělo být součástí protokolu z měření dodaného formou pracovního listu

Vše správně viz výše – **výborný**

Jako bod 1, špatně zhodnocení měření – **chvalitebný**

Jako bod 2, špatně výpočet nepřímo měřených veličin – **dobrý**

Jako bod 3, špatně provedené převody jednotek pro ověření hodnot od různých měřidel - **dostatečný**

Jako bod 4, špatně naměřeno nebo špatně postup nebo schéma či seznam použitých přístrojů – **nedostatečný**

6. dílčí část

- učitel zhodnotí správnost namontovaných měřidel – zvlášť elektrické napojení na slaboproud a zvlášť správná montáž měřidel – umístění, úprava prostředí, uchycení
- mezní hranice úspěšnosti je nad 40 %

Doporučená literatura

MAURER, Karel. Laboratorní cvičení z technických zařízení budov pro 3. a 4. ročník středních průmyslových škol stavebních, 1989

učební text pro 3.-4. ročník studijního oboru 36-52-6 Technická zařízení budov na SPŠ stavebních. Praha: SNTL, 1983.

Poznámky

Doporučený počet žáků pro skupinové měření 4-6.

Délka/časová náročnost úlohy:

dílčí část 1.- 4. celkem 5 h,

dílčí část 5. - 3 h,

dílčí část 6. - (max) 8 h;

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Přílohy

- Pracovni-list-skupinove-souhrnne-mereni.doc

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 Bohumil Kašpárek. Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.