## VSTUPNÍ ČÁST

#### Název komplexní úlohy/projektu

Ochrana před bleskem a praktická montáž hromosvodu

#### Kód úlohy

26-u-3/AC94

### Využitelnost komplexní úlohy

#### Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

#### Skupiny oborů

26 - Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika

#### Vazba na vzdělávací modul(y)

Hromosvody

#### Škola

Střední škola elektrotechnická, Na Jízdárně, Ostrava

#### Klíčové kompetence

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

#### Datum vytvoření

19. 06. 2019 22:51

#### Délka/časová náročnost - Odborné vzdělávání

12

#### Délka/časová náročnost - Všeobecné vzdělávání

#### Poznámka k délce úlohy

#### Ročník(y)

3. ročník

#### Řešení úlohy

skupinové

#### Doporučený počet žáků

2

#### Charakteristika/anotace

Cílem komplexní úlohy je ověření získaných teoretických znalostí a praktických dovedností žáků. V testové části se ověří znalosti o bleskovém výboji a jeho účincích, o zónách a hladinách ochrany před bleskem, o hlavních částech vnějšího systému ochrany před bleskem (jímací soustavou, svody a zemniči), o volbě jejich rozměrů a počtů, o rozdělení hromosvodů, o vnitřním systému ochrany před bleskem, o údržbě a revizích hromosvodů a o typech, vlastnostech a umístění ochran proti přepětí.

V praktické části modulu se ověří dovednosti čtení výkresů hromosvodové ochrany, plánování pracovních operací, volby nářadí, nástrojů, přístrojů, konstrukčních prvků a materiálů hromosvodové ochrany v závislosti na technických parametrech a stavu objektů, montáže hromosvodové ochrany na různé typy objektů, kontroly funkčnosti a měření parametrů hromosvodové ochrany a vytvoření závěrečné zprávy o výsledcích kontroly funkčnosti a o naměřených hodnotách.

## JÁDRO ÚLOHY

#### Očekávané výsledky učení

Žák v teoretické části:

* popíše bleskový výboj a jeho účinky
* definuje zóny a hladiny ochrany před bleskem
* definuje pojem riziko a popíše řízení rizika
* popíše hlavní části vnějšího systému ochrany před bleskem (jímací soustavu, svody a zemniče), volbu jejich rozměrů a počtů, popíše rozdělení hromosvodů a určí materiál na stavbu hromosvodů
* popíše vnitřní systém ochrany před bleskem
* popíše údržbu a revize hromosvodů
* definuje typy, vlastnosti a umístění ochran proti přepětí

Žák v praktické části:

* rozlišuje na výkresech hromosvodové ochrany schematické značky systému
* naplánuje pracovní operace zadaného úkolu (technologický postup)
* volí pro montáž nezbytné nářadí, nástroje a přístroje
* volí vhodné konstrukční prvky a materiál hromosvodové ochrany podle technických parametrů a stavu objektu
* namontuje hromosvodovou ochranu (jímače, svody, zemniče, ekvipotenciální přípojnici, …) podle zadané technické dokumentace nebo ústních dispozic
* provede kontrolu funkčnosti a změří parametry hromosvodové ochrany v souladu s technickou dokumentací a souborem norem (spojitost vedení, počty a rozmístění svodů, zemní odpor, …)
* vytvoří závěrečnou zprávu o výsledcích kontroly funkčnosti a o naměřených hodnotách

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

Učební činnosti:

* vytváření zápisu a poznámek z přednášky vyučujícího
* samostudium doporučené literatury včetně souboru norem a svého zápisu
* praktický nácvik čtení výkresů hromosvodové ochrany
* praktický nácvik volby technologického postupu v závislosti na typu a stavu objektu
* praktický nácvik volby nářadí, nástrojů a přístrojů a nácvik jejich používání
* praktický nácvik volby konstrukčních prvků a materiálů v závislosti na typu a stavu objektu
* praktický nácvik montáže hromosvodové ochrany na různé typy objektů
* praktický nácvik kontroly funkčnosti hromosvodové ochrany
* praktický nácvik měření parametrů hromosvodové ochrany
* praktický nácvik vytvoření závěrečné zprávy o konečné kontrole a naměřených hodnotách

#### Metodická doporučení

Komplexní úloha může být využita v rámci teoretického předmětu Elektrotechnologie nebo Elektrotechnická zařízení a v Odborném výcviku.

Na teoretické části úlohy (testu) pracuje každý žák samostatně. Testovou část lze vyhodnocovat pomocí PC. Na praktické části úlohy pracují vždy dva žáci společně.

#### Způsob realizace

Teoretická část úlohy (test) v běžné učebně nebo v učebně IT, praktická část úlohy v dílně odborného výcviku.

#### Pomůcky

Psací potřeby, popřípadě PC s programem DoTest, nebo s přístupem na internet. Ruční nářadí a pomůcky pro montáž hromosvodů (šroubováky, sadu klíčů, kleště, vrtačku, ohmmetr, rovnačku drátů, …).

## VÝSTUPNÍ ČÁST

#### Popis a kvantifikace všech plánovaných výstupů

Žáci nejdříve vypracují testové otázky, poté provedou přípravu na vlastní montáž – seznámí se se zadáním a výkresovou dokumentací, naplánují si pracovní postup a zvolí si potřebné nářadí, nástroje a přístroje a vyberou si potřebný materiál a konstrukční prvky, nakonec provedou praktickou úlohu při současném ústním sdělování prováděných činností a zdůvodnění jejich potřebnosti.

#### Kritéria hodnocení

Součástí hodnocení je test teoretických znalostí z hromosvodové ochrany a praktické předvedení montáže hromosvodové ochrany s kontrolou:

* správného vysvětlení obsahu předloženého výkresu, včetně správné interpretace ve výkresu uvedených značek
* správné volby vhodného nářadí, nástrojů, přístrojů, konstrukčních prvků a materiálu hromosvodové ochrany v závislosti na požadovaných parametrech a odpovídajících stavu objektu pro daný úkol
* správného naplánování technologického postupu montáže hromosvodové ochrany pro daný úkol
* dodržení naplánované návaznosti operací, správného a zručného používání nástrojů a nářadí při vlastní montáži, kvality provedení hromosvodové ochrany a dodržení BOZP
* správného postupu a volby vhodných nástrojů a přístrojů pro kontrolu funkčnosti, správného vyhodnocení výsledků kontroly z hlediska technické dokumentace a normy, správného změření zemního odporu.

Kontrolou těchto činností se vyhodnotí výsledky =

Prospěl na výborný:

* Minimálně 90 % správných odpovědí v teoretickém testu; bezchybné předvedení montáže hromosvodové ochrany s dodržením výše uvedených hodnoticích parametrů

Prospěl na chvalitebný:

* Minimálně 80 % správných odpovědí v teoretickém testu; mírné nedostatky při montáži hromosvodové ochrany a při dodržování výše uvedených hodnoticích parametrů

Prospěl na dobrý:

* Minimálně 70 % správných odpovědí v teoretickém testu; mírné nedostatky při montáži hromosvodové ochrany a větší nedostatky při dodržování některých výše uvedených hodnoticích parametrů

Prospěl na dostatečný:

* Minimálně 60 % správných odpovědí v teoretickém testu; větší nedostatky při montáži hromosvodové ochrany i při dodržování některých výše uvedených hodnoticích parametrů

Neprospěl:

* Méně než 60 % správných odpovědí v teoretickém testu; neschopnost montáže hromosvodové ochrany, nebo nedodržení výše uvedených hodnoticích parametrů, především BOZP

Výsledné hodnocení je dáno ze dvou třetin známkou z praktické montáže a jednou třetinou známkou z teoretického testu.

#### Doporučená literatura

KLIMŠA, David. *Vnější a vnitřní ochrana před bleskem*. 2., aktualizované vydání. Praha: IN-EL, 2014. Elektro (IN-EL). ISBN 978-80-86230-98-6.

TKOTZ, K. a kol. *Příručka pro elektrotechnika*. Druhé doplněné vydání. Praha: Europa-Sobotáles, 2006. 624 s. ISBN 80-86706-13-3.

Soubor *ČSN EN 62305 1 až 4 Ochrana před bleskem*.

#### Poznámky

#### Obsahové upřesnění

OV NSK - Odborné vzdělávání ve vztahu k NSK

### Přílohy

* [Zadani\_Prakticka-cast-montaz-hromosvodu.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82132/Zadani_Prakticka-cast-montaz-hromosvodu.docx)
* [Reseni\_Ochrana-pred-bleskem.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82133/Reseni_Ochrana-pred-bleskem.docx)
* [Zadani\_Ochrana-pred-bleskem.docx](https://mov.nuv.cz/uploads/mov/attachment/attachment/82134/Zadani_Ochrana-pred-bleskem.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 Petr Vavřiňák. [Creative Commons CC BY SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.cs) – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.