



# 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

systemu 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 přípojnice, ...) 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 odpovídajícím 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 dodržением výše uvedených hodnotících parametrů

Prospěl na chvalitebný:

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

Prospěl na dostatečný:

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

Neprospěl:

- Méně než 60 % správných odpovědí v teoretickém testu; neschopnost montáže hromosvodové ochrany, nebo nedodržování výše uvedených hodnotících 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](#)
- [Reseni\\_Ochrana-pred-bleskem.docx](#)
- [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 Vavříňák. [Creative Commons CC BY SA 4.0](#) – Uvedte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*