

Rekonštrukcia a modernizácia základnej školy Hroncova 23, Košice

SO.200: PREPOJOVACÍ TUNEL – elektroinštalácia a bleskozvod

Názov stavby Rekonštrukcia a modernizácia základnej školy Hroncova 23, Košice
 Miesto Hroncova 23, Košice, Košice-Sever, k.u.: Severné mesto, č.p.2529/1
 Stavebník Základná škola, Hroncova 23, 040 01 Košice IČO: 35 540 605, v.z.: Mgr. Martin Fazekáš
 Objekt SO.200: PREPOJOVACÍ TUNEL – elektroinštalácia a bleskozvod
 Stupeň PD Projekt

1) ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE:

- 1.1. ROZVODNÁ SÚSTAVA: 3/PE/N AC 50Hz 230/400V TN-C-S
 1.2. OCHRANA PRED ZÁSAHOM EL. PRÚDOM: Ochranné opatrenie pred úrazom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41:

Samočinné odpojenie napájania vsietí TN

- a) Ochrana základná (pred priamym dotykom): - izolovaním živých častí,
 - zábranami a krytmi

- b) Ochrana pri poruche:- ochranné uzemnenie
 - ochranné pospájanie
 - samočinným odpojením pri poruche
 - doplnková ochrana prúdovými chráničmi

c) V priestore vstupu inžinierskych sietí resp. hl. rozvádzača RH bude osadená hlavná uzemňovacia svorkovnica HUS/prípojnicia EP, na ktorú sa pripojí hlavný uzemňovací vodič FeZn 10 (resp FeZn30x4) pripojený na uzemnenie bleskozvodu. Na HUS bude napojený hlavný ochranný vodič CY 25, pripojený na prípojnicu PE/PEN v hlavnom rozvádzači RH. Hlavný ochranný vodič CY25 bude inštalovaný aj do HUS pri podružných rozvádzačoch na 2.NP.

Na HUS/EP budú pripojené vodiče ochranného pospájania CY16, pripojené na inžinierske siete vstupujúce do objektu vodovod, kanalizácia, plyn a pod. a výťah.

Na HUS/EP budú pripojené vodiče ochranného pospájania CY16 napojené na potrubie (rozdeľovač a zberač) ústredného vykurovania a potrubie vzduchotechniky a klimatizácie.

Uzemnenie bude tvorené základovým uzemňovačom, ktorý je spoločný pre ochranné uzemnenie elektrickej inštalácie a ochrany pred bleskom.

Doplnkové miestne pospájanie v kuchyni a pod sa zrealizuje vodičom CY6, uloženým pod omietkou, vodivo sa pospájajú prírodné potrubia vody a telesá ústredného vykurovania a všetky neživé kovové časti všetkých zariadení kuchyne a spoja sa s ochrannou prípojnou PE v v hlavnom rozvádzači RH a v rozvádzači kuchyne RK.

- 1.3. VONKAJŠIE VPLYVY: vid protokol o určení vplyvov
 1.4. ZARADENIE ZARIADENIA: V zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z.Z., je navrhované zariadenie podľa paragrafu 4 kategorizované ako vyhradené zariadenie skupiny B podľa prílohy č.1, III. Časť: Rozdelenie technických zariadení elektrických.
 1.5. BILANCIA VÝKONOV: PD nerieši prípojku NN
 Orientačné údaje výkonov:
 Inštalovaný výkon: $P_{SI}=431\text{kW}$ (Kuchyňa +VZT)
 Vzduchotechnika: $P_{IVZT}= 65,73\text{ kW}$ / $P_{SVZT}= 52,6\text{ kW}$ (+ 11kW/UK)
 Kuchyňa: $P_{IK}= 336\text{kW}$ / $P_{SK}=168\text{kW}$
 Ostatné obvody: $P_{IO}=20\text{kW}$
 Vypočítaný výkon minimálny: $P_{SI}=220\text{kW}$ (Kuchyňa +VZT)
 1.6. DODÁVKA ELEKTRICKEJ ENERGIE: 3 (STN EN 376605)
 1.7. KOMPENZÁCIA ÚČINNÍKA: nerieši sa
 1.8. MERANIE SPOTREBY EL.ENERGIE: Nerieši sa
 1.9. SKRATOVÉ POMERY: Všetky navrhované el. prístroje a zariadenia musia mať požadovanú skratovú odolnosť.

2) ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PROJEKTE:

- 2.1. PREDMET A ROZSAH PROJEKTU: - elektroinštalácia osvetlenia, zásuviek a spotrebičov školských a prestorov kuchyne, bleskozvod.
 2.2. EKVIVALENTNÁ NÁHRADA: Všetky použité zariadenia je možné nahradiť ekvivalentným zariadením, ktoré spĺňa všetky potrebné parametre pre splnenie funkčnosti daného elektrického obvodu, alebo osvetlenosti riešených priestorov. Pre ekvivalentnú náhradu svietidiel nestačí iba výkon svietidla a pomer Lm/W, ale aj všetky osvetľovacie charakteristiky a grafy optiky svietidla.
 2.3. NERIEŠISA: - Prípojka NN a OEZ a meranie spotreby
 - Slaboprúdové obvody
 2.4. PODKLADY: - stavebné výkresy
 - platné normy STN a súvisiace predpisy
 2.5. EXISTUJÚCI STAV: Rekonštrukcia existujúceho pavilónu školy
 2.6. NAVROVANÝ STAV: Nová elektroinštalácia

3) TECHNICKÉ RIEŠENIE - NAPÁJANIE

3.1 NAPÁJANIE:

- a) Prípojka NN a meranie spotreby el.energie nie je predmetom riešenia tejto PD

3.2 ROZVÁDZAČE:

RH - Hlavný rozvádzač na 1.NP – napojený z RE (nie je predmetom riešenia tejto PD)

RK - rozvádzač na 1.NP – Kuchyňa

R2.1 - rozvádzač na 2.NP - učebne

Všetky rozvádzače sú vyzbrojené bežnými elektroinštaláčnymi prístrojmi- ističe, prúdové chrániče, spínače.

Uzemnenie musí súhlasiť s podmienkami STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54. Rozvádzače budú umiestnené v prostredí základnom a musí byť pred nimi voľný priestor 1200mm. Dvere, kryty a veká el.zariadení musia byť upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len za pomoci nástroja.

4) TECHNICKÉ RIEŠENIE - ELEKTROINŠTALÁCIA**4.1 OSVETLENIE:**

a) Osvetlenie všetkých priestorov musí byť v súlade s normou STN EN 12464-1. Je potrebné dodržať parametre osvetlenia v zmysle normy STN EN 13032-3, STN 73 0580-1, STN EN 12464-1, Vyhlášky č. 541/2007 Z. za vyhlášky č. 206/2011 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška č. 541/2007 Z. z. Budú použité rôzne svietidlá s LED osvetľovacou technológiou.

b) Autor svetlotechnického výpočtu: OnPro s.r.o, Ing. Miroslav Mézeš

Architekt návrhu: Ing. Arch. Martin Schaller

Projekt rešpektuje rozmiestnenie svietidiel podľa dodaných záväzných podkladov v zmysle svetlotechnických výpočtov v zodpovednosti návrhu architektúry objektu.

Projektant elektro nepreberá zodpovednosť za dosiahnuté parametre navrhovaného osvetlenia.

c) Všetky osvetľovacie obvody v obytných priestoroch musia byť chránené SOOZ s použitím prúdových chráničov s menovitým vybavovacím rozdielovým prúdom napresahujúcim 30mA v zmysle STN 33-2000-4-41. Nutné pravidelne testovať testovacím tlačidlom.

Ak je vykonávané poučenie podľa §20 Z.z. 508/2009 nie je povinné používať prúdové chrániče ak elektrické zariadenie obsluhuje, alebo na ňom pracuje poučená osoba podľa §20 Z.z. 508/2009

d) Svetelné okruhy budú ovládané spínačmi 230V/10A radenia 01,05,06,07 umiestnenými vo výške min.1200mm pri vstupnej strane dverí. Vývody pre svietidlá sú ukončené v svietidlových svorkovniciach.

e) Časť obvodov osvetlenia komunikačných priestorov bude možné spínať taktiež pohybovými senzormi, resp. časovými spínačmi - nutné konzultovať s investorom! Senzory je potrebné voliť s minimálnym možným spínaným výkonom LED svetiel 150W. Pri vyššom výkone je nutné použiť stykač.

4.2 NÚDZOVÉ OSVETLENIE: Riešené v zmysle projektu požiarnej bezpečnosti, ktorý stanovuje únikové trasy, požiarne zóny a pod. Projekt rešpektuje rozmiestnenie svietidiel podľa dodaných záväzných podkladov v zmysle svetlotechnických výpočtov.

a) Podľa STN 92 0201-3, čl. 18.5 sa doporučuje umiestniť osvetľovacie telesá núdzového osvetlenia vo výške 2 000 mm až 2 500 mm nad úrovňou podlahy únikovej cesty. Osvetľovacie telesá musia byť umiestnené nad východmi na voľné priestranstvo a po trase úniku osôb. Svietidlá budú nainštalované na chodbách, schodisku, pri východoch z objektu a pre osvetlenie Hydrantu a pod.

b) Svietidlá núdzového osvetlenia, ktoré vyhovujú EN 60598 – 2 – 22, majú sa na zabezpečenie primeraného osvetlenia umiestňovať v blízkosti každých východových dverí a na miestach, kde je potrebné zvýrazniť potenciálne nebezpečenstvo alebo bezpečnostné zariadenie.

c) Miesta, ktoré treba zvýrazniť osvetlením :

- v blízkosti všetkých východových dverí určených na používanie v stave núdze,
- v blízkosti schodísk tak, aby každé schodiskové rameno bolo priamo osvetlené,
- v blízkosti každej inej zmeny úrovne,
- zvonka osvetlené bezpečnostné značky na únikových cestách, smerové značky k núdzovým východom a iné bezpečnostné značky musia byť v prípade stavu núdze osvetlené,
- pri každej zmene smeru,
- na križovatkách chodieb,
- v blízkosti každého konečného východu a zvonku budovy, až po bezpečný priestor,
- v blízkosti stanice prvej pomoci (min 5 lx)
- v blízkosti každého požiarneho zariadenia(hadicový navijak) a tlačidlového hlásiča tak, aby vertikálna osvetlenosť požiarneho zariadenia, tlačidlového hlásiča požiaru a značky požiarneho poplašného systému bola najmenej 5 lx,

d) Rozvody budú vedené nad podhladom a pod omietkou

e) Núdzové osvetlenie (NO) komunikačných priestorov a schodísk – únikových ciest je riešené autonómnymi svietidlami s vlastným batériovým zdrojom teda s automatickým autonómnym režimom núdzového osvetlenia, t.j. nezávislé na napájacích kábdoch. Pri výpadku dodávky el. energie sa automaticky prepnú na núdzový režim. K týmto svietidlám je nutné napojenie stálou fázou, nespínanou spínačom osvetlenia, pre dobíjanie batérie svietidla. Dobu svietenia NO po výpadku siete navrhujeme v súlade s PD PO na 180 minút.

4.3 ZÁSUVKOVÉ OVBODY:

a) Všetky zásuvky s $I_n < 20A$ musia byť chránené SOOZ s použitím prúdových chráničov s menovitým vybavovacím rozdielovým prúdom napresahujúcim 30mA v zmysle STN 33-2000-4-41, čl. 411.3.3. Nutné pravidelne testovať testovacím tlačidlom.

b) Zásuvkové okruhy sú ukončené jednoduchými zásuvkami sústredenými podľa potreby v dvoj až päťrámčekoch. Zásuvky v kuchyni, kúpeľni, garáži, na terase, pre použitie elektrozariadení v mokrom, vlhkom a vonkajšom prostredí montovať podľa STN 33 2000-7-701 a 702, mimo umývací priestor a do výšky cca 1200mm od podlahy, čím budú umiestnené mimo oplachového priestoru pri čistení a upratovaní.

4.4 TECHNOLOGICKÉ OVBODY: Všetky technologické zariadenia v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z skupiny C ako aj ich rozvádzače musia vyhovovať platným normám a predpisom, musia mať platné certifikáty a vyhlásenie o zhode. Zariadenia skupiny A v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z musia obsahovať konštrukčnú dokumentáciu.

Rekonštrukcia a modernizácia základnej školy Hroncova 23, Košice

SO.200: PREPOJOVACÍ TUNEL – elektroinštalácia a bleskozvod

Všetky technologické zariadenia, ktoré majú vyvedený napájací kábel (výrobcom zariadenia) sa napoja s elinšt.krabíc príslušného krytia, alebo sa opatria zástrčkou ak to prostredie dovoľuje.

c) Vzduchotechnické zariadenia. Budú napájané priamo do svorkovnic VZT jednotiek – nie sú predmetom riešenia tejto PD. Sú záležitosťou dodávky danej technológie a PD VZT.

d) Výťahy. Budú napájané priamo do rozvádzačov výťahov, tomu určených – nie sú predmetom riešenia tejto PD. Sú záležitosťou dodávky danej technológie.

e) Zariadenia kuchyne. Budú napájané priamo do svorkovnic spotrebičov – nie sú predmetom riešenia tejto PD. Sú záležitosťou dodávky danej technológie.

f) Pospojovanie všetkých technologických zariadení sa zrealizuje pomocou svoriek na to určených výrobcom.

4.5 RIEŠENIE OBVODOV: Vnútorne inštalácie silno a slaboprúdu v chránenom priestore zóny LPZ1 musia rešpektovať dostatočnú vzdialenosť "s" v zmysle STN EN 62305-3 čl.6.3. (káble a zariadenia) inštalovať od bleskozvodného zvodu min. Vo vzdialenosti "s" pre zabránenie preskoku a účinku indukovaných nábojov vo vnútorných elektroinštaláciách. Dostatočnú vzdialenosť určuje projekt ochrany pred bleskom a prepätím. (viď výkresová časť PD)

Rozvod elektrickej energie je navrhnutý s ohľadom na bezpečnosť osôb, prevádzkovú spoľahlivosť, prehľadnosť, možnosť rýchleho odstránenia porúch, hospodárnosť rozvodu. Dimenzovanie vodičov je riešené s ohľadom na tepelné namáhanie, skratové prúdy, úbytok napätia. Istenie vodičov a obvodov je riešené ističmi a prúdovými chráničmi s nadprúdovou ochranou.

Pri súbehu a križovaniach slaboprúdových rozvodov navzájom a s vedením silnoprúdu je nutné dodržať minimálne odstupové vzdialenosti v zmysle STN 33 2000-5-52, čl. NA.22, NA.4.5.11 a STN 34 2300, čl.51. Slaboprúdové vedenie musí byť uložené tak, aby sa s inými vedeniami križovalo čo najmenej. Pri nevyhnutnom súbehu silnoprúdových a telekomunikačných rozvodov musia byť obidva rozvody od seba vzdialené aspoň podľa tabuľky NA.7.

Prestupy cez múry budú realizované pancierovou rúrkou. Utesnenie prestupov káblových rozvodov rozdielných požiarňch úsekov cez steny a stropy sa vykoná protipožiarnym tmelom s požiarňou odolnosťou v zmysle projektu požiarňej ochrany.

KÁBLE ULOŽENÉ PODĽA STN 33 2000-5-52:

- jednotlivo pod omietku – spôsob uloženia "C".
- káble ukladané v spoločných nástenných uzavretých elinštalačných žľaboch -spôsob uloženia "B"
- pri prechode kábla stenou, alebo v podlahe a v dutých stenách chrániť v ochrannej trubke-spôsob uloženia "B".
- káble ukladané v káblových drôtených žľaboch ,resp.do spoločných stropných príchytiek spôsob uloženia E.
- Káble budú ukladané mimo priestorov CHÚC, definovanej projektom požiarňej ochrany. V prípade nutnosti uloženia káblov v týchto prostrediach pri križovaní a pod. je nutné dodržať požiarňe predpisy požiarňej ochrany pre ochranné krytie týchto trás.

5) ELEKTROINŠTALÁCIA – PROTIPOŽIARNE POŽIADAVKY

a) Elektrické zariadenia malého a nízkeho napätia v pevných horľavých materiáloch a na nich - STN 33 2312/2013.

Ochrana proti požiaru pri osobitných rizikách STN 33 2000-4-482.

Ochrana pred účinkami tepla STN 33 2000-4-42 HD 60364-4-42

b) Je potrebné realizovať požiadavku STN 92 0203 o zariadení tlačidla STOP. Elektrické rozvody sa musia navrhnuť a zhotoviť tak, aby sa zaistilo bezpečné vypnutie dodávky elektrickej energie.

Ovládaci prvok CENTRAL STOP je určený na zabezpečenie vypnutia dodávky elektrickej energie pre elektrické zariadenia v stavbe.

Ovládaci prvok TOTAL STOP je určený na zabezpečenie vypnutia dodávky elektrickej energie pre všetky elektrické zariadenia v stavbe, vrátane elektrických zariadení v prevádzke počas požiaru v stavbe.

c) Priestor, z ktorého sa elektrická energia vypne, bude v priestore trvalej obsluhy. Ovládacie prvky musia byť chránené proti neoprávnenému či náhodnému použitiu. Tlačidlo bude v skrinke za bezpečnostným sklom s kladivkom.

d) Tlačidlo STOP bude vybavené 1x zapínacím kontaktom pre rozpínaciu cievku na hlavnom ističi v RH a v RD a 1x rozpínacím bezpotenciálovým kontaktom pre vývod do UPS, ktorý v prípade potreby odstavi celý systém napájania. Tlačidlo sa umiestni podľa návrhu PO. Je vhodné tlačidlo STOP osadiť aj v priestore trvalej obsluhy. Na dverách rozvádzača môže byť osadený tiež požiarňy vypínač s NC a NO kontaktními. Pre napojenie tlačidiel central stopu sa použijú káble (N)HXCH FE180/E30 3x1,5 RE/1,5 s funkčnou odolnosťou káblu 180minút, funkčnou odolnosťou inštalácie 30 minút.

e) **VŠETKY KÁBLE A VODIČE MUSIA VYHOVOVAŤ VYHLÁŠKE MV SR č.94/2004 Z.z:**

Je potrebné používať káble a príslušenstvo káblov s vlastnosťami podľa kapitoly 5 v STN 92 0203.V stavbe je potrebné určiť požiadavky na káble a triedu reakcie na oheň a doplnkové klasifikácie podľa prílohy B časť B.2 Káble spĺňajúce B2ca– s1,d1,a1 pre požiarne úseky:

f) Zhromažďovací priestor: B2ca – s1, d1, a1

g) chránené únikové cesty B2ca – s1, d1, a1 .

h) V zmysle prílohy A uvedenej STN sú požiadavky na funkčnú odolnosť trasy káblov na trvalú dodávku elektrickej energie, pričom u stavby je to:

- 30 minút pre zariadenie elektrickej požiarňej signalizácie – nie je predmetom riešenia
- 30 minút pre zariadenie hlasovej signalizácie požiaru - nie je predmetom riešenia
- osvetlenie chránenej únikovej cesty – v zmysle projektu požiarňej bezpečnosti - nie je predmetom riešenia.
- 180 minút pre núdzové osvetlenie– použité autonómne svietidlá - Systém záložného napájania svietidiel je v súlade s STN 92 0203 a na trasu káblov pre tieto zariadenia sa nekladú požiadavky na funkčnú odolnosť, nakoľko záložný zdroj je súčasťou zariadení.

i) Káble a elinšt.materiál ukladajú v priestoroch z horľavých hmôt sa bude ukladať nasledovne: na priamu montáž na horľavé látky stupňa horľavosti B,C1,C2,C3 a do nich sa môžu montovať el.predmety a svietidlá k tomu určené a riadne označené certifikovanými značkami. Ostatné predmety sa môžu montovať do týchto látok a na ne len na nehorľavej tepelnoizolačnej podložke;a to pod rozvádzače hrúbky min.10mm,alebo so vzduch medzerou 50mm,el.prístroje,elinšt.materiál a svietidlá na podložke min.5mm, alebo so vzduch medzerou 30mm. Káble uložiť na

dištančných príchytkách, alebo v lištách vyhovujúcim daným podmienkam-predpisom STN. Pri prechode kábla stenou, alebo v podlahe uložiť do ochrannej pancierovej trubky

- j) Káble budú ukladané mimo priestorov CHÚC, definovanej projektom požiarnej ochrany. V prípade nutnosti uloženia káblov v týchto prostrediach pri križovaní a pod. je nutné dodržať požiarne predpisy požiarnej ochrany pre ochranné krytie týchto trás.
- k) Všetky káblové prechody medzi požiarne oddelenými priestormi požiarne utesniť, viď dokumentácia požiarnej ochrany.
- l) Prestupy káblov cez požiarne-deliace konštrukcie budú protipožiarne utesnené napr. protipožiarnymi upchávkami HILTI, Intumex a pod. Utesnené prestupy musia spĺňať požiadavky na požiarnu odolnosť konkrétnej požiarne-deliacej konštrukcie, ktorou prestupujú v zmysle projektu PBS. Použitý systém musí mať preukázateľne požiarnu odolnosť. Látky použité na utesnenie môžu mať stupeň horľavosti najviac C1 (podľa STN 73 0862) a tesniace konštrukcie musia požiarnu odolnosť zhodnú požiarnou odolnosťou konštrukcie, ktorou prestupujú.

Pri ukladaní elektrických rozvodov a ich príslušenstva do požiarnych deliacich konštrukcií alebo na ich povrch nesmie byť znížená požiarna odolnosť týchto konštrukcií.

- 4.6 Prestup elektrického rozvodu stavebnou konštrukciou musí byť vyhotovený tak, aby prípadným poškodením elektrického rozvodu nevzniklo nebezpečenstvo vzniku požiaru.

Projekt požiarnej bezpečnosti požadujúci tieto požiadavky nebol v čase spracovania PD predložený, chránené únikové trasy neboli určené.

5 **SLABOPRÚDOVÉ OBVODY:** Orientačné zakreslenie (Obvody slaboprádu nie sú premetom riešenia tejto PD.)

6 **OCHRANA PRED BLESKOM:**

6.1 **ZÁKLADNÉ PARAMETRE POTREBNEJ LPS A ÚROVNE LPL:**

Voľba úrovne ochrany LPL

Počet búrkových dní podľa mapy na obr. B.1 normy: 35 dní / rok

Ročná hustota bleskov: $N_G = 3,5$ zábleskov na km^2

Zvolená úroveň ochrany pre výpočet polomerov ochrany LPL = III

Polomer valivej gule $r = 45m$

Minimálna vrcholová hodnota bleskového prúdu $I = 10kA$

Maximálna vrcholová hodnota bleskového prúdu $I = 100kA$

Vonkajšiu LPS je potrebné zriadiť na úrovni ochrany LPL III. Vnútna ochrana pred bleskom a prepätím musí byť riešená osadením zvodičov bleskového prúdu a prepätia v súlade s STN EN 61643-11:2013 a STN 2000-5-534:2017.

-podľa referenčnej/kritickej vzdialenosti (pre výpočet s) priemerne pre zvody: $k_i=0,04$ pre triedu LPS III-IV; $k_m=0,5$ PRE MURIVO / $k_m=1$ PRE VZDUCH; $k_c=0,40$ (v zmysle STN, obr. E2) z čoho bola vypočítaná dostatočná oddeľovacia vzdialenosť s pre jednotlivé miesta zvodov. (viď výkresová časť PD)

-Vnútna inštalácia silno a slaboprádu (káble a zariadenia) inštalovať od bleskozvodného zvodu min. vo vzdialenosti " s " (pre murivo) pre zabránenie preskoku a účinku indukovaných nábojov vo vnútorných elektroinštaláciách. Vonkajšie vodivé zariadenia napojiť na bleskozvodnú sústavu ak sú vo vzdialenosti " s " (pre vzduch) od bleskozvodnej sústavy.

6.2 **KONTROLA OTEPLENIA ZBERNÉHO/ZVODOVÉHO VODIČA Z POHLADU MOŽNÉHO ZAPÁLENIA STREŠNEJ KRYTINY/FASÁDY:**

Ak zvýšenie teploty zvodov je nebezpečné, vedenie zvodov musí byť vedené min. 10cm od horľavého materiálu strešnej krytiny, resp. fasády. Ak nie je možné dodržať túto vzdialenosť, prierez zvodov musí byť minimálne 100mm²

Výpočet oteplenia zberného/zvodového vodiča a posúdenie možného zapálenia krytiny/fasády z titulu oteplenia vodiča.

a) **Špecifická energia prvého kladného impulzu pre lpl III: $w/r = 2,5 \text{ MJ}/\omega$ (tab. 3, stn en 62305-1:2012)**

Oteplenie vodiča zberného/zvodového vedenia v závislosti od funkcie W/R : (tabuľka D.3 normy)

- vodič AlMgSi	priemer $\varnothing 8mm$	prierez 50,265mm ²	oteplenie 12,0 K
- vodič FeZn	priemer $\varnothing 8mm$	prierez 50,265mm ²	oteplenie 37,0 K
- vodič FeZn	priemer $\varnothing 10mm$	prierez 78,539mm ²	oteplenie 14,07 K
- pás FeZn	rozмеры 30x4mm	prierez 120,00mm ²	oteplenie 5,88 K

b) **Zvodové vedenie (vodorovná časť – hrebeň strechy / zvislá časť)**

Kontrola oteplenia vodiča z pohľadu možného zapálenia strešnej krytiny:

- holý vodič zberného vedenia AlMgSi $\varnothing 8mm$; prierez 50,265mm²
- uvažovaná počiatočná teplota vodiča $t_{poč} = 60^\circ C$ (slnko, jasná obloha, bez chladienia dažďom)***
- oteplenie vodiča po zásahu bleskom $\Delta t = 12^\circ C$
- celková teplota vodiča po zásahu bleskom $T (T = \Delta t + t_{poč}) = 72^\circ C$

*** - tzkv. blesk z jasného neba, teplota na streche cca $+60^\circ C$, bez chladiaceho účinku dažďa

Záver kontroly:

c) **Zvodové vedenie (zvislá časť – exist. skryté zvody)**

Kontrola oteplenia zvodového vodiča z pohľadu možného zapálenia zatepľovacieho materiálu minerálna vlna:

- uvažovaná počiatočná teplota vodiča $t_{poč} = 30^\circ C$ (slnko, jasná obloha, bez chladienia dažďom)
- oteplenie vodiča po zásahu bleskom $\Delta t = 12^\circ C$
- celková teplota vodiča po zásahu bleskom $T (T = \Delta t + t_{poč}) = 42^\circ C$

Záver kontroly: Vodič AlMgSi $\varnothing 8mm$ na podporách (výška vedenia min. 90mm), PV 17 zvislé vedenia (výška vedenia 100mm), resp. izolovaný vodič AlMgSi-8mm-PVC pod zateplením vyhovuje. Ohriatie vodiča pri zásahu bleskom nespôsobí zapálenie strešnej krytiny ani priestorov pod ňou. Návrh zberného vedenia je v súlade s čl. 5.3.1.

Ohriatie vodiča pri zásahu bleskom nespôsobí zapálenie daného materiálu zateplenia ETICS. Návrh zberného vedenia spĺňa požiadavku normy STN 33 2312:2013 – čl. 4.1.1 (max. $115^\circ C$).

Vzdialenosť holého zvodového vodiča od izolačnej steny (polystyrén) $>0.1m$ v zmysle čl.5.3.4 STN EN 62305-3. Ak nie je možné dodržať vzdialenosť, prierez zvodového vodiča musí byť $>100mm^2$

Izolovaný zvodový vodič priamo na stene pod izolačnou vrstvou uchytený svorkou s kotvou každých 0,6m. Je žiaduce v smere zvodov osadiť zateplenie z minerálnej vlny 0,2m na každú stranu od zvodiča.

- 6.3 ZBERAČ-ZACHYTÁVACIE ZARIADENIE bude riešený mrežovou sústavou. Bude doplnená zachytávacími tyčami na ochranu prečnievajúcich častí strechy a jednotiek VZT, aj pomocnými zachytávacími tyčami a na zväčšenie chránenej plochy strechy-budovy. Zachytávacia tyč musí mať dostatočnú výšku na vytvorenie ochranného kužela podľa uhlovej metódy nad prečnievajúcimi časťami strechy. Odtiaľ má viesť čo najkratšou trasou k uzemneniu pokiaľ možno celistvý vodič. Podpery vedenia nesmú byť vo väčšej vzájomnej vzdialenosti ako 1m vodorovne na streche a 1m na kolmej stene pre tuhý vodič. Zlanený vodič 0,5m.

Všetky kovové časti strechy a objektu prečnievajúce strechu, resp. ochrannú zónu bleskozvodu je potrebné vodivo spojiť s bleskozvodnou sústavou. Elektrická izolácia medzi vonkajším LPS a kovovými (vonkajšími) časťami a inštaláciami stavby a vnútornými systémami podľa STN EN 62305-3/ čl.6.3 sa dosiahne vzdialenosťou, ktorá je väčšia ako dostatočná vzdialenosť „s“. Ak je vzdialenosť zachytávacej tyče, resp. bleskozvodného vedenia od chránených zariadení na streche menšia ako dostatočná vzdialenosť „s“, je nutné zariadenie pripojiť na bleskozvod.

- 6.4 ZVODOVÉ VEDENIE: Projekt uvažuje so zvodmi na povrchu ako aj so skrytými zvodmi podľa možnosti riešenej stavby:

-skryté zvody:

izolovaný vodič AIMGsl 8-PVC, vedený na povrchu muriva budovy pod zateplením a bude ukončený skúšobnou svorkou SM(SZ) v krabici pre skúšobnú svorku pod omietkou, odkiaľ bude pokračovať k uzemneniu izolovaným drôtom FeZn 10-PVC. Izolovaný zvodový vodič priamo na stene pod izolačnou vrstvou uchytený svorkou s kotvou každých 0,6m.

Skryté zvody sú ohľadom na dostatočnú vzdialenosť „S“ menej vhodné, nakoľko sa svojou polohou podstatne viac približujú zariadeniam zabudovaným v stene ako aj v interiéri. Pri zateplení hrúbky 0,2m

-zvody na povrchu:

Zvody na povrchu výrazne napomáhajú elektrickej izolácii medzi vonkajším LPS a vodivými inštaláciami v murive či citlivými inštaláciami a systémami v interiéri dodržaním dostatočnej vzdialenosti „s“. Pri zateplení hrúbky 0,2m už svojou polohou sa dostávajú minimálne o 0,2-0,3m ďalej od vnútorných zariadení, čo je často postačujúca vzdialenosť. Týka sa to hlavne betónových skeletov s armovaním nepripojeným k ekvipotenciálnemu vyrovnaniu.

Vzdialenosť holého zvodového vodiča od izolačnej steny (polystyrén) >0.1m v zmysle čl.5.3.4 STN EN 62305-3. Ak nie je možné dodržať vzdialenosť, prierez zvodového vodiča musí byť >100mm². Je žiaduce v smere zvodov osadiť zateplenie z minerálnej vlny s triedou reakcie na oheň A1 alebo A2 s1,d0 a to 0,2m na každú stranu od zvodiča. Potom táto vzdialenosť môže byť menšia.

Meracia kontrolná svorka SM resp. SZ bude uložená 2,5m na teréne, odkiaľ bude pokračovať vodič CUI-Dehn pre ochranu pred dotýkovým vedením až k uzemňovaču. V prípade nedostatočnej dĺžky vodiča CUI až k uzemneniu bude nadpojený vodič FeZn-PVC d=10mm.

- 6.5 UZEMŇOVACIA ČASŤ. Prednostne sa uvažuje základový uzemňovač typu B. Ak to z nejakých vážnych dôvodov možné nie je, tak samostatnými tyčami, alebo zemniacimi doskami. V prípade samostatných zemničov **max hodnota odporu uzemnenia každého zvodu by mala mať približne rovnakú hodnotu a max. 10 OHM.**

Podľa STN 33 2000-5-54 čl. NA.4.6 sa má ak je to možné vybudovať spoločné uzemnenie bleskozvodu a uzemnenie el.inštalácie, ktoré musí spĺňať STN 33 2000-4-41. Uzemnenie hlavného rozvádzača objektu, resp. hlavnej uzemňovacej svorky napojiť na uzemnenie bleskozvodu t.j. minimálne jeden vývod je potrebné urobiť pre napojenie HUS – hlavná uzemňovacia svorka resp. hlavného rozvádzača.

Na úrovni terénu je potrebné ekvipotenciálne pospájanie v zmysle STN EN 62305-3 pre vyrovnanie potenciálu vstupujúcich vodivých inštalácií: elektrické vedenia, voda, plyn, kúrenie, kanál, klima, výťahové šachty a pod.

Prednostne ak je to možné, je potrebné ako uzemňovač použiť armovanie objektu, ktoré sa napojí na vytvorenú uzemňovaciu sústavu.

Všetky spoje uzemňovačov a podzemné spoje sa musia chrániť proti korózii asfaltovou zálievkou (resp. liatou živcou, alebo antikoroúznou páskou).

Zariadenie bleskozvodu a uzemnenia musí súhlasiť s podmienkami súboru noriem STN EN 62305-1-2008, STN EN 62305-2-2008, STN EN 62305-3-2008, STN EN 62305-4-2008 v návaznosti na STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54

- 6.6 POSPOJOVANIE A UZEMNENIE:

a) V priestoroch osadenia hlavného rozvádzača, resp. pri vstupe hlavných inžinierskych sietí, resp. v technickej miestnosti bude osadená hlavná uzemňovacia svorka HUS-RH napojená vodičom FeZn d=10, resp. pásom 30x4 na uzemnenie bleskozvodu. Vývod na HUS-RH vodičom CY 25mm². Z týchto uzemňovacích svoriek budú napojené PE svorkovnice zariadení a inžinierskych sietí v zmysle STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-5-54.

b) Podľa STN 33 2000-5-54 čl. NA.4.6 sa má ak je to možné vybudovať spoločné uzemnenie bleskozvodu a uzemnenie el.inštalácie, ktoré musí spĺňať STN 33 2000-4-41. Uzemnenie hlavného rozvádzača objektu, resp. hlavnej uzemňovacej svorky napojiť na uzemnenie bleskozvodu t.j. minimálne jeden vývod je potrebné urobiť pre napojenie HUS – hlavná uzemňovacia svorka resp. hlavného rozvádzača.

c) Na úrovni terénu je potrebné ekvipotenciálne pospájanie v zmysle STN EN 62305-3 pre vyrovnanie potenciálu vstupujúcich vodivých inštalácií: elektrické vedenia, voda, plyn, kúrenie, kanál, klima, výťahové šachty a pod.

d) Prednostne ak je to možné, je potrebné ako uzemňovač použiť armovanie objektu, ktoré sa napojí na vytvorenú uzemňovaciu sústavu.

e) Všetky spoje uzemňovačov a podzemné spoje sa musia chrániť proti korózii asfaltovou zálievkou (resp. liatou živcou, alebo antikoroúznou páskou).

- 6.7 Zariadenie bleskozvodu a uzemnenia musí súhlasiť s podmienkami súboru noriem STN EN 62305-1-2008, STN EN 62305-2-2008, STN EN 62305-3-2008, STN EN 62305-4-2008 v návaznosti na STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54

– Odpor uzemnenia max. 10Ω. v zmysle STN EN 62305-3. Zariadenia rozvodu plynu- potrubia a pod. majú byť uzemnené vodičom Cu 25mm² na hlavnú uzemňovaciu svorku

Rekonštrukcia a modernizácia základnej školy Hroncova 23, Košice

SO.200: PREPOJOVACÍ TUNEL – elektroinštalácia a bleskozvod

- a) Nebezp. Dotykové napätia sú eliminované splnením STN EN 62305-3
- zábranou, upozorením-výstražnými tabuľkami znižujúcim pravdepodobnosť dotyku zvodov.
 - rezistivita vrchného podlažia pôdy v okruhu 3m od zvodu $>5k\Omega$ -keramika,asfalt,štrk(asfalt hrúbky 5cm,štrk 15cm)
 - Ak nie je splnená žiadna z podmienok musia sa vykonať ochranné optrenia pred dotykovým napätím:
 - izoláciu odkrytého zvodu skúšanou impulzným výdržným napätím $100kV/1,2/50\mu s$ (zosieťovaný polyetylén hrúbky 3m)
- b) Nebezp. Krokové napätia sú eliminované splnením STN EN 62305-3
- zábranou, upozorením-výstražnými tabuľkami znižujúcim pravdepodobnosť vstupu do nebezp zón.
 - ekvipotenciálne pospájanie s armatúrami a kovovými konštrukciami objektov
- Jednotlivé zvody sa opatrujú tabuľkou s upozorením: Pri búrke je zakázané zdržiavať sa pri zvode do vzdialenosti do 3m!

6.8 PREPÄŤOVÁ OCHRANA: Musí spĺňať STN EN 62305-3 čl.6.2/ D.5.1.1/ E.6.2 Návrh SPD

Živé vodiče elektrickej inštalácie sa pripoja na ekvipotenciálne pospájanie cez zvodiče prepätia.

Na rozhraní zón LPZ0 a LPZ1 v hlavnom rozvádzači RX je umiestnená prepäťová ochrana SPD triedy „1+2 pre sústavu TN-C t.j. 3+0 -zvodič bleskových prúdov a následného prúdu prepätia zo siete v každej fáze, vyvedený na hlavnú uzemňovaciu svorku. Na hlavnú uzemňovaciu svorku (HUS) je potrebné v zmysle STN napojiť bleskozvodnú sústavu objektu. Je nutné napojiť pospojovacia sústava objektu, žľaby, konštrukcie ako aj ostatné inžinierske siete vstupujúce do objektu.

Na rozhraní zón LPZ1 a LPZ2 v podružných rozvádzačoch RH pre CEM a RD pre rodinný dom sa umiestni prepäťová ochrana SPD triedy 1+2 pre sústavu TN-S, t.j. 3+1 -zvodič prepätia zo siete v každej fáze, vyvedený na hlavnú uzemňovaciu svorku. Podružné rozvádzače sa nachádzajú viac ako 10m od RH (cca 20m) a sú z nich napájané zariadenia v exteriéri, preto je potrebné zopakovať SPD triedy ochrany 1+2 a nie triedy 2+3.

Triedu 3 je potrebné osadiť priamo v zásuvkách pre citlivé zariadenia.

7 BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA: BEZPEČNOSŤ PRÁCE A OCHRANA ZDRAVIA

7.1 KVALIFIKÁCIA PRACOVNÍKOV PRE OBSLUHU ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ:

Obsluhu el.zariadení môžu vykonávať len pracovníci poučení v zmysle §20 vyhlášky MPSVaR SR číslo 508/2009 Z.z..

Poučenie musí byť vykonané v súlade s STN 34 3108

7.2 KVALIFIKÁCIA PRACOVNÍKOV PRE PRÁCU NA ELEKTRICKÝCH ZARIADENIACH:

Montážou, údržbou a opravami navrhovaného el. zariadenia, môžu byť poverení pracovníci minimálne s kvalifikáciou elektrotechnik v zmysle § 21 vyhlášky MPSVaR SR číslo 508/2009 Z.z.

7.3 POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE REVÍZIÍ A SKÚŠOK V ZMYSLE VYHL. 508/2009 Z.Z.

Po vyhotovení elektroinštalácie pred uvedením zariadenia do prevádzky je potrebné vykonať odbornú prehliadku-východiskovú revíziu podľa STN 33 2000-7-710 čl.7.10.6 a §13 Vyhlášky č. 508/2009 ako aj prvú úradnú skúšku v zmysle §12 Vyhlášky č. 508/2009 Z. z. a §14 ods.1 písm. b) a d) zákona č.124/2006 v znení neskorších predpisov oprávnenou právnickou osobou. (pre zariadenia skupiny A) v zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z. z..

Užívateľ je povinný udržiavať stav el.zariadenia podľa príslušných noriem a predpisov. Prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky ako aj úradné skúšky (každých 10 rokov) elektrických zariadení v intervaloch podľa vyhlášky MPSVaR SR číslo 508/2009 Z.z. v súlade s STN 331500 v rozsahu podľa STN 332000-6 na základe osvedčenia o odbornej spôsobilosti a oprávnenia. Prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť pravidelné školenie obsluhujúceho personálu.

Užívateľ môže používať v zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z. z. elektrické zariadenie len vtedy, ak vyhovuje podmienkam, splnením ktorých neohrozujú život a zdravie osôb a ani materiálne hodnoty. Prácami pri montáži, opravách a údržbe, odborných prehliadkach a skúškach poverí iba odborne spôsobilých pracovníkov, prevádzkovú spoľahlivosť elektrických zariadení preveruje predpísanými prehliadkami.

LPS (bleskozvod) má byť v zmysle STN EN 62305-3 vizuálne kontrolovaný najmenej raz ročne a úplná revízia má byť vykonaná minimálne raz za 4 roky. Revízia elektroinštalácie pevných zariadení má byť vykonaná minimálne raz za 5 rokov.

7.4 ZOSTATKOVÉ RIZIKÁ Analýza zostatkových rizík nadväzuje na existujúce riešenie a na protokol o určení vonkajších vplyvov. Z navrhovaného riešenia môžu vzniknúť nasledovné riziká:

Elektrické ohrozenie : Dotyk osôb so živými časťami (priamy dotyk) - pri oprave a údržbe.Dotyk osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä porušenia izolácie (nepriamy dotyk).Nesprávna manipulácia s elektrickým zariadením pri montáži. Otvorené dvere rozvádzačov.Úmyselný zásah do el.zariadenia pod napätím.Oprava poistiek.Práca pod napätím nequalifikovanými osobami.Používanie elektrických zariadení s poškodeným krytom

Kombinácia ohrození: Obnovenie prívodu elektrickej energie po prerušení. Vonkajší vplyv na elektrické zariadenie, chyby obsluhy, ohrozenie zanedbaním ergonomických zásad, nevhodné držanie tela a zvýšená námaha, zanedbanie používania osobných, neprimerané miestne osvetlenie, psychické preťaženie alebo podcenenie, stres, ľudské chyby alebo správanie

Odhadovanie rizika : Poškodenie zariadenia alebo zdravia pracovníkov

Návrh opatrení voči týmto rizikám :

- starostlivosť o neporušenosť jednotlivých zariadení
- dodržiavaním technologického postupu a bezpečnostných predpisov pri obsluhu, údržbe a opravách
- používaním osobných a ochranných pracovných prostriedkov
- preukázateľným a pravidelným poučením/ zaškolením / pracovníkov, ktorí môžu prísť do styku s elektrickým zariadením.