

Vypracoval : Ing. Dufala

Zodpovedný projektant : Ing. Dufala

Vedúci projektant : Ing. Sivoň

Stavba : ZŠ SNP Ostredková 14
parc. č. C-1216, E-698/400, 696/300, 695/400, 694/200, 693/100
k.ú. Ružinov, obec Bratislava-Ružinov

Časť : ELI – Elektroinštalácia Stupeň : DPR

Objekt : SO 01 Novo navrhovaný pavilón ZŠ a telocvičňa Diel: ELI

Obsah: Technická správa Príl.č. : 1

Stavba: ZŠ SNP Ostredková 14
parc. č. C-1216, E-698/400, 696/300, 695/400, 694/200, 693/100
k.ú. Ružinov, obec Bratislava-Ružinov

Objekt: SO 01 Novo navrhovaný pavilón ZŠ a telocvičňa
Diel: ELI

Predmetom projektu pre realizáciu je návrh svetelnej, zásuvkovej, motorickej elektroinštalácie a ochrana pred účinkami blesku.

V prípade, že bude stavba zrealizovaná iba na základe tohto projektu, projektant tohto stupňa nenesie žiadnu zodpovednosť za chyby, nedostatky a škody, ktoré takto vzniknú realizáciou stavby bez dopracovania realizačného projektu.

Použité normy a predpisy

Projekt je vypracovaný podľa v súčasnosti platných predpisov a noriem, hlavne však:

STN IEC 61140	Ochrana pred úrazom el. prúdom Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia
STN EN 12464-1	Svetlo a osvetlenie Osvetlenie pracovných miest Časť 1: Vnútorne pracovné miesta
STN EN 1838	Požiadavky na osvetlenie Núdzové osvetlenie
STN EN 60445	Zákl. a bezp. zásady pre rozhranie človek-stroj, označ. a identifikácia Identif. svoriek zariadení a prípojov vodičov a vodičov
STN 33 2000-1	Elektrické inštalácie budov Časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy
STN 92 0203	Požiarne bezpečnosť stavieb Trvalá dodávka el. energie pri požiari
STN 92 0205	Správanie sa stavebných výrobkov a konštrukcií v požiari Zachovanie funkčnej odolnosti káblových systémov Požiadavky, skúšky a klasifikácia
STN 2000-4-41 r.2019	Elektrické inštalácie nízkeho napätia Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 41: Ochrana pred zásahom el. prúdom
STN 33 2000-5-51	Elektrické inštalácie budov Časť 5: Výber a stavba el. zariadení Kapitola 51: Spoločné pravidlá
STN 33 2000-5-52	Elektrické inštalácie budov 5.časť: Výber a stavba elektrických zariadení 52.kapitola: Elektrické rozvody
STN 33 2000-5-54	Elektrické inštalácie budov Časť 5: Výber a stavba el. zariadení Kapitola 54: Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
STN 33 2130	Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody
Vyhláška 94/2004 Z.z.	
Vyhláška 225/2012 Z.z.	
Vyhláška 508/2009 Z.z	

Základné údaje

Elektrická sieť:	3/PEN AC 400/230V TN-C-S 3/N/PE AC 400/230V TN-S 2 24V DC SELV
Základná ochrana pred zásahom el. prúdom:	izolovaním živých častí, krytmi, malým napätím

Ochrana pred zásahom el. prúdom pri poruche:	ochranným uzemnením a pospájaním samočinným odpojením napájania, prúdovým chráničom malým napätím
Ochrana pred preťažením a skratom:	ističmi, poistkami

Výkonová bilancia

Osvetlenie	7,3kW
Prenosné spotrebiče 230V	10,0kW
Výťah	6,0kW
Vykurovanie	159,0kW
<u>Vzduchotechnika</u>	<u>29,1kW</u>
Spolu inštalovaný výkon $P_i =$	211,4kW

Výpočtový výkon $P_p = P_i \times 0,85 = 211,4 \times 0,85 = 179,4\text{kW}$

Výpočtový prúd $I_p = 286,0\text{A}$

NN prípojka

Je predmetom samostatného projektu. Súčasťou tohto projektu bude aj fakturačné meranie spotreby el. energie.

S dôvodu odsúhlaseného odberu na $I_n=120\text{A}$, bude vstupný istič v rozvádzači HR obmedzený na túto hodnotu. s tohto dôvodu bude prevádzkovým predpisom navrhnuté, aby nebolo možné túto hodnotu presiahnuť.

Na streche objektu bude inštalovaná fotovoltaika 6kW, ktorá bude vyvedená do HR rozvádzača. Menič bude na streche v rozvadáči do ktorého sa zaústia DC káble s fotovoltaiky. V dodávke fotovoltaiky bude dielenská a konštrukčná dokumentácia.

Kompenzácia jalového výkonu

Kompenzácia jalového výkonu je navrhnutá samostatným kompenzačným rozvádzačom RC. Výkon rozvádzača sa upresní až po skúšobnej prevádzke.

Elektroinštalácia

Osvetlenie navrhovaných priestorov je navrhované líniovými LED svietidlami resp. žiarovkovými LED svietidlami s indexom farebného podania $R_a = 80$. V priestoroch s krátkodobým pohybom osôb (soc. priestory, chodby, schodiská) budú svietidlá ovládané snímačom prítomnosti PIR.

Pre bežné prenosné spotrebiče 230V sú navrhnuté zásuvkové vývody.

Riadenie LED osvetlenia v učebniach a na chodbách bude Dali riadením

Núdzové osvetlenie

Je navrhnuté núdzovými svietidlami s napájacím zdrojom 24V.

Vzduchotechnika

Ventilátory s časovým dobehom v soc. priestoroch sa napoja zo svetelného obvodu vetranej miestnosti a budú ovládané spínačom osvetlenia resp. snímačom prítomnosti PIR. Jednotky VZT na streche sa napoja samostatnými vývodmi z rozvodnice R2.

Požiadavky VZT:

1. Napojiť ventilačné jednotky na streche: vid' výkres strechy (umiestnenie aj príkony). Ventilátory TFC sú vo verzii P (vstavaná regulácia VAV), spínanie vid' príloha.
2. Napojiť ventily AE na WC a umyvárkach do okruhu osvetlenia alebo na pohybový senzor takto:

- miestnosti 1.07, 08,09,10 - na pohybový senzor v každej miestnosti
- miestnosť 1.11 - pohybový senzor miestnosti 10
- miestnosti 1.17, 18, 21 22 do okruhu osvetlenia
- miestnosti 2.04, 05, 08, 09 do okruhu osvetlenia
- ostatné na pohybový senzor (1.19,1.20, 2.06, 2.07)

Senzor funguje ako spínač 230V, ventily majú vlastný časový dobeh. Umiestnenie vid' výkres, inštalácia v podhl'ade.

Vykurovanie

Technológia vykurovania bude napojená a ovládaná z rozvodnice kotolne RK. Projekt nerieši PD kotolne

Ochrana pred prepäťovými javmi

V hlavnom rozvážači HR sa osadí kombinovaná prepäťová ochrana kat. T1+T2, v podružných rozvodniciach sa osadia prepäťové ochrany kat. T2.

Požiarne bezpečnosť stavby

V prípade požiaru ovládací prvok CENTRAL-STOP osadený v m.č. 01 vypne napojenie hlavného rozvážača HR.

Požiadavky na funkčnú odolnosť káblov vedených cez požiarne úseky s priestorom podľa STN 92 0203, príl. A:

- zariadenie EPS – min. 30 minút
- zariadenie HPS – min. 30 minút
- zariadenie na vypínanie elektrickej energie – min. 30 minút

Požiadavky na káble vedené cez požiarne úseky s priestorom podľa STN 92 0203, príl. B2:

- komunikačné priestory stavieb $B_{2ca} - s1, d1, a1$

Káblové prestupy v požiarnej deliaci konštrukciách medzi jednotlivými požiarnejmi úsekmi sa utesnia protipožiarou penou. Z tohoto dôvodu treba prestup všetkých káblov sústrediť na jedno miesto. Prestupy rozvodov a inštalácií cez požiarne deliace konštrukcie s plochou otvoru viac ako 0,04m² sa označia viditeľným, čitateľným a ťažko odstrániteľným nápisom PRESTUP umiestneným priamo na konštrukčnom prvku, ktorý ho utesňuje alebo v jeho tesnej blízkosti.

Bleskozvod

V súlade s normou STN EN 62305 o ochrane pred účinkami atmosferických prepätí sa delí systém ochrany pred bleskom na vonkajší a vnútorný. Podľa spracovanej analýzy rizika softwarom Prozik je objekt zaradený do kategórie III. Pre stupeň ochrany III norma STN EN 62 305-3 predpisuje:

Vonkajší systém ochrany tvorí zachytávací systém, systém zvodov a uzemňovacia sústava.

Pre stupeň ochrany III norma STN EN 62 305-3 predpisuje:

- vzdialenosť medzi susednými zvodmi max. 15m (pri obvode budovy 161,0m treba minimálne 11 zvodov)
- oko mrežovej sústavy 15 x 15m

- polomer valivej gule 45m
- ochranný uhol v závislosti na výške chránenej časti

Na objekte je navrhnutá mrežová zachytávacia sústava tvorená vodičom AlMgSi 8 na podperách doplnená zachytávacími tyčami JP – táto sieť sa prepojí s existujúcim bleskozvodom jestvujúcej školy.

Zvody zo strechy budú riešené vodičom AlMgSi 8 na zvodových okapových žľaboch resp. po fasáde na držiakoch vedenia a ukončené budú v skúšobnej svorke SZ cca 300mm nad upraveným terénom.

Ako zemnič je navrhnutý základový zemnič typu B, čl. 5.4.2.2 tvorený pásom FeZn 30/4 uloženým v základovom páse pavilónu školy.

Prepojenie medzi skúšobnou svorkou SZ a zemniacim pásom FeZn 30/4 sa urobí tzv. zavádzacou tyčou FeZn 16/10 PVC.

Hodnota uzemňovacej sústavy nesmie presiahnuť 10 W.

Kovové časti vrátane potrubí (ak sú z vodivého materiálu) zaústené do objektu budú bezprostredne za vstupom pripojené vodičom Cu 10 mm² k hlavnej uzemňovacej prípojnici (HUS), ktorá sa zriadi vo vstupnej hale. HUS sa prepojí k najbližšiemu vývodu uzemňovacej sústavy (Cu 10 mm²). Pásovina HUS bude farebne označená a doplnená nápisom „Hlavná uzemňovacia svorka“.

Vyhodnotením rizík sú ochranné opatrenia, aby sa príslušné riziko znížilo na požadovanú hodnotu. Projekt rieši len výmenu bleskozvodnej sústavy. Je ešte potrebné urobiť tieto opatrenia (projekt nerieši, je potrebné urobiť v ďalšom samostatnom projekte):

Na zníženie rizika je potrebné inštalovanie prepäťových ochrán na vstupe vedení. Pre zníženie rizika sa taktiež navrhlo ekvipotenciálne pospájanie a ručné hasiace prístroje.

Nové vonkajšie zvody, budú vedené v tepelnej izolácii v netrieštivej plastovej chráničke prof. 29mm. Zvody sa pripoja na novú zberaciu sústavu pomocou normalizovaných svoriek.

Uzemnenie bleskozvodu sa navrhuje urobiť nové zemniacim FeZn 30/4 pásikom vo výkope 350/700mm okolo objektu s tým, že sa pripojí aj jestvujúce. Nakoľko nieje známa zmeraná rezistivita pôdy, pri návrhu sa predpokladá s odporom 100 W.m. Zemný odpor zvodu nemá byť väčší ako 10W. Uzemnenie je potrebné pri realizácii preveriť. Ak zemnič nespĺňa požadovanú hodnotu zemného odporu, je potrebné uskutočniť potrebné úpravy na dosiahnutie požadovaného stavu a to napr. dopĺňujúcimi zemniacimi tyčami.

Celkový zemný odpor novej uzemňovacej sústavy nemá byť väčší ako 2Ω.

Pred pripojením je potrebné každý uzemňovač premerať a overiť jeho funkčnosť!

Vzdialenosť bleskozvodu od obvodovej steny a strešného plášťa je min. 101 mm, čo je v súlade s STN EN 62 305 – 3 čl. 5.2.4 a 5.3.4.

Výpočet dostatočnej vzdialenosti podľa STN EN 62305-3:2012:

$$s = k_i/k_m \times k_c \times l \text{ (m)}$$

kde

k_i je koeficient závislý od zvolenej triedy LPS (pozri tabuľku 10 STN EN 62305-3:2012)

k_m koeficient závislý od materiálu elektrickej izolácie (pozri tabuľku 11 STN EN 62305-3:2012)

k_c koeficient závislý od (čiastkového) bleskového prúdu tečúceho zachytávačmi a zvodmi (pozri tabuľku 12 a prílohu C STN EN 62305-3:2012)

l dĺžka v metroch pozdĺž zachytávacej sústavy a zvodov od bodu, kde sa zaist'uje dostatočná vzdialenosť, k najbližšiemu bodu ekvipotenciálneho pospájania

alebo uzemňovacej sústavy (pozri E.6.3 prílohy E STN EN 62305-3:2012

po dosadení hodnôt z normy:

$$s = 0,04/1 \times 0,33 \times 16 = 0,211 \text{ m}$$

Ochranné opatrenia pred úrazom živých bytostí dotýkovým a krokovým napätím v zmysle STN EN 62305-3:2012, čl.8.1 a čl.8.2 bude nebezpečenstvo zmenšené po splnení nasledujúcich podmienok:

- Za normálnych podmienok prevádzky nebudú do vzdialenosti 3 m od zvodu žiadne osoby
- Rezistivita povrchovej vrstvy pôdy v okruhu do 3m od zvodu nie je menšia ako 100 kΩ. Vrstva izolačného materiálu asfaltu s hrúbkou 5 cm alebo vrstva štrku s hrúbkou 15 cm znižuje nebezpečenstvo na prípustnú hodnotu.

Opatrenie na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia

Zákon č.124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci ustanovuje všeobecné zásady prevencie a základné podmienky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a na vyhlúčenie rizík a faktorov podmieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození určuje §4.

Užívateľ navrhovaného zariadenia musí venovať zvýšenú pozornosť či:

- nemôže dôjsť k úrazu osôb elektrickým prúdom do 1 000 V
- nemôže dôjsť k úrazu osôb nedostatočne a nesprávne zabezpečeným pracoviskom
- nemôže dôjsť k úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok
- svietidlá, vypínače a zásuvky nie sú poškodené
- dvere rozvodníc nie sú poškodené
- odbočné krabice nie sú poškodené
- nie je poškodená izolácia navrhovaných káblov
- sú nejaké živé časti v blízkosti pracovných miest
- sú niektoré vodivé časti nechránené alebo neuzemnené

Prevádzka a bezpečnosť

Navrhované el. zariadenie je v zmysle vyhlášky 508/2009 Z.z. vyhradeným technickým zariadením skupiny „B“.

Činnosť na elektrickom el. zariadení môžu podľa vyhl. 508/2009 Zb.z. vykonávať iba "elektrotechnik" v zmysle §21; „samostatný elektrotechnik“ v zmysle §22; „elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky“ v zmysle §23 a „revízny technik vyhradeného technického zariadenia elektrického“ v zmysle §24 uvedenej vyhlášky.

Pred realizáciou diela je potrebná dielenská a konštrukčná dokumentácia, ktorá bude v dodávke realizátora stavby.

Príloha TECHNICKEJ SPRÁVY

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození podľa zákona č.124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Podľa § 3 ods. 1 zákona č. 124/2006 Z.z. musí byť súčasťou projektu vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach, posúdenie rizika pri ich používaní a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam.

Vymedzenie niektorých pojmov

- prevencia je systém opatrení plánovaných a vykonávaných vo všetkých oblastiach činnosti zamestnávateľa, ktoré sú zamerané na vylúčenie alebo obmedzenie rizika a faktorov podmieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce, a určenie postupu v prípade bezprostredného a vážneho ohrozenia života alebo zdravia zamestnanca,
- nebezpečenstvo je stav alebo vlastnosť faktora pracovného procesu a pracovného prostredia, ktoré môžu poškodiť zdravie zamestnanca,
- ohrozenie je situácia, v ktorej nemožno vylúčiť, že zdravie zamestnanca bude poškodené,
- riziko je pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví,
- neodstrániteľné nebezpečenstvo je také nebezpečenstvo, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť,
- neodstrániteľné ohrozenie je také ohrozenie, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť,
- nebezpečná udalosť je udalosť, pri ktorej bola ohrozená bezpečnosť alebo zdravie zamestnanca, ale nedošlo k poškodeniu jeho zdravia,
- bezpečnosť technického zariadenia je stav technického zariadenia a spôsob jeho používania, pri ktorom nie je ohrozená bezpečnosť a zdravie zamestnanca; bezpečnosť technického zariadenia je neoddeliteľnou súčasťou bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie	Návrh ochranných opatrení
Elektrina	Elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie, život a majetok	Elektrický skrat, vznik požiaru	Bod 1 – 8
- „ -	- „ -	Dotyk živej časti v normálnej prevádzke	Bod 1 – 6, 8
- „ -	- „ -	Dotyk neživej časti pri poruche	Bod 1 – 5, 7, 8

Pri správnej montáži elektrickej inštalácie, pri uplatnení a dodržiavaní právnych predpisov, slovenských technických noriem, pokynov na obsluhu a údržbu a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci nevzniknú od elektriny neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia v zmysle uvedeného zákona.

Návrh ochranných opatrení:

1. Poučenie obsluhy podľa § 4 vyhlášky č. 508/2009 Zb. o odbornej spôsobilosti v elektrotechnike.
2. Používanie osobných ochranných a pracovných pomôcok podľa príslušných predpisov (napr. STN 38 1981) a podľa zoznamu vypracovaného prevádzkovateľom.
3. Dodržiavanie zákazu vstupu nepovolaným osobám.
4. Práce na elektrických zariadeniach môžu vykonávať len zamestnanci (fyzické osoby) s predpísanou kvalifikáciou podľa vyhlášky č. 508/2009 Zb..
5. Práce s otvoreným ohňom vykonávať len výnimočne na základe povolenia prevádzkovateľa.
6. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke (ochrana pred dotykom živých častí) je vyhotovená podľa STN 33 2000-4-41: napr. ochrana izolovaním živých častí, ochrana zábranami alebo krytmi, ochrana umiestnením mimo dosahu, doplnková ochrana prúdovým chráničom.
7. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pri poruche (ochrana pred dotykom neživých častí) je vyhotovená podľa STN 33 2000-4-41: napr. ochrana samočinným odpojením napájania, ochrana použitím zariadení triedy ochrany II, ochrana elektrickým oddelením.
8. Revízie a prehliadky elektrických inštalácií vykonávané zamestnancami (fyzickými osobami) s predpísanou elektrotechnickou kvalifikáciou.

Možné lokality pre neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia:

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie	Miesta možného výskytu neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození
Elektrina	Elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie, život a majetok	Elektrický skrat, vznik požiaru	Živé elektrické časti, neživé elektrické časti, cudzie vodivé časti
- „ -	- „ -	Dotyk živej časti v normálnej prevádzke	Živé elektrické časti
- „ -	- „ -	Dotyk neživej časti pri poruche	Neživé elektrické časti, cudzie vodivé časti

Posúdenie rozsahu rizika:

Neodstrániteľné nebezpečenstvo alebo neodstrániteľné ohrozenie	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia v prípade najlepšom ¹⁾ najhoršom ²⁾		Možné následky na zdravie v prípade Najlepšom ³⁾ najhoršom ⁴⁾	
Elektrický skrat, vznik požiaru	Žiadna	vysoká	žiadne	veľké
Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	Žiadna	vysoká	žiadne	veľké
Dotyk s neživou časťou pri poruche	Žiadna	vysoká	žiadne	veľké

Riziko je pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví.

¹⁾ **najlepší prípad** z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je ak sa dodržiava pracovná disciplína, sú dodržané pracovné a bezpečnostné predpisy, súčasný výskyt len jedného nebezpečenstva a ohrozenia, väčšia vzdialenosť od zdroja výskytu nebezpečenstva a ohrozenia

²⁾ **najhorší prípad**

³⁾ **najlepší prípad**

⁴⁾ **najhorší prípad**