

Technická zpráva

Identifikační údaje

Akce:

Bezbariérové úpravy – přístavba výtahu a sociálního zařízení, Gymnázium Lud'ka Pika v Plzni, Opavská 823/21, Plzeň

D.1.6. Elektroinstalace silnoproudé a slaboproudé

Investor:

Gymnázium Lud'ka Pika
Opavská 21, Plzeň

Místo stavby:

Opavská 21, Plzeň

Projektant:

L-projekt
Ing. Jan Linhart
Žihobce 80
342 01 Sušice

Stupeň dokumentace:

DSP + DPS

Úvod

Projekt řeší

- kompletní světelné a silnoproudé rozvody nové přístavby objektu včetně instalace podružných rozvodnic,
- přívody pro technologická zařízení (výtah, vzduchotechnika, ZTI)
- napojení zařízení, ale bez technologie
- přívody pro slaboproudá zařízení (domovní telefon, přivolání pomoci)
- domovní telefon u nového vstupu
- vytrubkování pro slaboproudé rozvody (rozšíření vstupního systému)
- uzemnění
- LPS = systém ochrany před bleskem (hromosvod)

Projekt neřeší

- MaR
- slaboproudý

Podklady

Návrhy řešení od jednotlivých zpracovatelů technologií.

Výkresy stavební části.

Požadavky zadavatele.

Stanovisko ČEZ Distribuce a.s. resp. CENTROPOLu nebylo v době odevzdání PD k dispozici i po několika urgencích.

Vzhledem, že se jedná o vyhrazené technické zařízení ve stavbě pro shromažďování osob s počtem větším než 200, je nutné před uvedením do provozu získání odborného závazného TIČR, které zajistí dodavatel stavby.

Použité normy a předpisy

ČSN 33 2130 ed.3

Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2000-1 ed.2

Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-43 ed.2

Ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-5-51 ed.3

Výběr a stavba elektrických zařízení

ČSN 33 2000-5-52	ed.2	Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-523	ed.2	Přiřazení jisticích prvků proti přetížení k vodičům a kabelům
ČSN 33 2000-5-54	ed.2	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-7-701	ed.2	Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory
ČSN EN 12464-1	3/2012	Osvětlení pracovních prostorů
ČSN EN 50172	2/2005	Systémy nouzového únikového osvětlení
ČSN EN 1838	7/2015	Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
ČSN EN 62305	ed.2	Ochrana před bleskem
ČSN 73 6005	9/1994, Z4	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
TNI 33 2130	10/2011	Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrické rozvody v objektech s byty určenými pro osoby se zdravotním postižením a elektroinstalace v kuchyních - Komentář k ČSN 33 2130 ed. 2:2009

Dokumentace je vypracována dle zákonů, vyhlášek, předpisů a norem platných v době zpracování projektu.

Určení vnějších vlivů

Chodby a společné prostory uvnitř domu – prostory nebezpečné

Prostředí: AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1. AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1.

Využití: BA2, BC1, BD1, BE1

Konstrukční materiály: CA1, CB1

Zařízení bude s vyšším stupněm krytí než IP2X.

Soc. zařízení - koupelny a umývací prostory – prostory nebezpečné

Prostředí: AA5, AB5, AC1, AE1, AF1, AG1, AH1. AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1.

Skupina AD zóny 1-2-3 viz ČSN 332000-7-701

Využití: BA2, BC1, BD1, BE1

Konstrukční materiály: CA1, CB1

Poznámka: Instalace bude provedena dle ČSN 33 2000-7-701.

Zařízení bude s vyšším stupněm krytí než IP2X.

Strojovna VZT

Prostředí: AA3, AA5, AB3, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1. AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1.

Využití: BA4, BC1, BD1, BE1

Konstrukční materiály: CA1, CB1

Poznámka: Instalace se provede v krytí min. IP 43

Venkovní prostory – prostory zvlášť nebezpečné

Prostředí: AA7, AB8, AC1, AD4, AE4, AF2, AG2, AH1. AK1, AL2, AM1, AN3, AP1, AQ3, AR1, AS3.

Využití: BA1, BC3, BD1, BE1

Konstrukční materiály: CA1, CB1

Energetická bilance

Název zařízení	Pi (kW)
VZT	3,85+9,3
Výtah	7,5

osvětlení	6
ostatní	2
Celkem	28,65

Instalovaný výkon objektu bude navýšen o cca 28,65 kW, Vzhledem k tomu, že stávající jistič před elektroměrem je 125A bude navýšena hodnota hlavního jističe na 160A (bude mít vliv na provedení elektroměrového rozvaděče – v případě 160A nutno počítat s MTP 150/5A popř. 200/5 5VA 0,5S) – stanovisko ČEZ Distribuce a.s. resp. CENTROPOLu nebylo v době odevzdání PD k dispozici i po několika urgencích.

Měření spotřeby elektrické energie

Stávající elektroměrový rozvaděč bude nahrazen novým oceloplechovým v provedení na omítku. Stávající rozvaděč je proveden na nepřímé měření 125A/3.

V novém rozvaděči bude umístěn 1x elektroměr pro (ne)přímé měření, (3x MTP 150/5 popř. 200/5 5 VA 0,5 S), a jistič B160A/3. Provedení měření musí být provedeno dle platných přípojovacích podmínek. v rámci úprav je nutné zjistit stávající stav zapojení rozvaděčů mezi sebou. V současné době je tam více měření, ale nikdo nemá potřebné informace u způsobu zapojení atd.

stávající sestava RE dle revizní zprávy:

Osazeno:

1x hlavní jistič 100/125A/3 – škola

Měření spotřeby škola elektroměr. No 78003258, 125/5A

Projektant nemohl ověřit stávající provedení rozvaděče proto je nutné při ocenění úpravy rozvaděče počítat s novým rozvaděčem vč. přístrojů dle výše popsané sestavy a stanoviska ČEZ Distribuce a.s. Dále je nutné počítat s výměnou stávajícího přívodního kabelu a tomu odpovídajícího provedení hlavního jističe.

Kompenzace

Není nutná pro navržený druh zátěže (odporový ohřev, elektronické předřadníky).

Rozvaděče

Hlavní rozvaděč nn RH

Stávající rozvaděč je oceloplechový v provedení na omítku. V rozvaděči bude provedena úprava spočívající v novém drátování na hodnotu 160A a doplnění jištění

C32A/3 pro výtah

C32A/3 pro VZT

B20A/3 pro ohřev VZT

B25A/3 pro rozvaděče R1 až R4 zapojené smyčkově

Doplnění SPD Typ 1+2 viz analýza rizika

stávající sestava RH dle revizní zprávy:

Osazeno:

1x proudový chránič EATON B16/1 – zásuvky 230V bufet

1x jistič Schneider Electric DCKA 61 B16A/1 – zásuvky. bufet

1x jistič Schneider Electric DCKA 61 B16A/1 – zásuvky bufet

1x jistič Schneider Electric DCKB2 30mA, 25A – proudový chránič bufet

1x jistič LSN B20/3 – učebna, počítače

1x jistič J2MR50B 60A – rezerva

1x jistič BA 51*33 125A – rozvaděč kuchyně RM2

1x jistič J2MR 50 50A – rezerva

1x jistič Moeller B25/3 – myčka

1x jistič J7K 50 14, 3A – myčka, osvětlení myčky

Projektant nemohl ověřit stávající provedení rozvaděče proto je nutné při ocenění úpravy rozvaděče počítat s novým rozvaděčem vč. přístrojů dle výše popsané sestavy.

Rozváděč nn RM

Stávající rozváděč je oceloplechový v provedení na omítku. V rozvaděči bude provedena úprava spočívající v novém drátování na hodnotu 160A. Nutno ověřit způsob napojení s RE a s RH – nebylo možné ověřit při místním šetření.

Doplnění SPD Typ 1+2 viz analýza rizika
stávající sestava RM dle revizní zprávy:

Osazeno:

1x jistič J2RU50A 120A – kuchyně

1x jistič J2RU50A 85, 8A – rezerva

1x jistič FaG L7-25/3/C – byt školníka

Měření spotřeby kuchyně No. 77012373, Landis + Gyr 200/5A

Měření spotřeby byt školníka A0209165

Uzemnění PEN – drát FeZn 8mm

PEN připojeno na společnou sběrnici

FMX 529 - HDO byt

HDO kuchyň - zrušeno

1x jistič IJ 10A/1 – ovládání HDO

1x jistič IJ 10A/1 – ovládání HDO byt školníka

1x pojistkový odpojovač OEZ OPV10S

Projektant nemohl ověřit stávající provedení rozvaděče proto je nutné při ocenění úpravy rozvaděče počítat s novým rozvaděčem vč. přístrojů dle výše popsané sestavy.

Podružné rozvaděče R1 až R4

Podružné rozvaděče budou oceloplechové. Provedení rozvaděčů bude pod omítku popř. na omítku – koordinovat na stavbě vzhledem k jejich umístění. Rozvaděče budou vybaveny DIN lištami pro umístění jističů s dostatečnou kapacitou. Rozvaděče budou umístěny v místech dle výkresové části. Tyto rozvaděče budou napájet příslušné zásuvkové a světelné obvody v nové přístavbě daného podlaží.

R-výtah

Rozváděč je součástí dodávky výtahu. V rámci elektro bude připraven kabel napájení v 5NP viz výkresová část.

R-VZT

Rozváděč je součástí dodávky VZT. V rámci elektro bude připraven kabel napájení v 5NP viz výkresová část.

R- výměník

Stávající plastový rozváděč umístěný v místnosti, která se bude demolovat z důvodů přístavby výtahu a sociálek bude před zahájením demoličních prací přeložen do nové polohy. Kabely, které vycházejí z rozvaděče, budou také přeloženy. Rozváděč MaR, který je napájen z tohoto rozvaděče bude znovu napojen kabelem CYKY-J 5x2,5.

Způsob uložení kabelů a provedení kabelových tras

Všechny kabely budou ukládány pod omítku popř. do trubky pod omítku. Nad podhledy budou kabely uloženy pod omítkou. Ke svítidlům budou kabely uloženy na příchýtkách. Nad podhledy musí být rozvody v černé barvě popř. pod omítkou – CYKY jsou černé barvy.

K pisoárům budou kabely uloženy pod omítkou v přízdívce. Vodiče pospojování budou zvoleny CYY s dvojí izolací (vrchní je černá). V případě vedení kabelů po železobetonové stěně

(obvodová) budou kabely vedeny na příchýtkách popř. ploché kabely uložené pod vrstvu omítky. Hlavní stoupací vedení bude uloženo do roštu v tech. kanálu popř. lze umístit v místě rozvaděčů R1 až R4 – nutno dohodnout v rámci stavby. Na střeše budou kabely vedeny pod zateplením střechy až do strojovny VZT. U vstupu budou kabely uloženy do zateplení popř. nad podhled.

Ve strojovně budou kabely ukládány např. do plastových trubek na povrch.

Způsob řešení náhradních zdrojů včetně zálohovaných rozvodů

V Pbř není požadováno nouzové osvětlení. V předsíních WC budou instalována orientační svítidla nad vstupními dveřmi ve směru úniku. Na WC pro invalidy bude instalováno protipanikové osvětlení dle ČSN 33 2130 ed. 3 článku 5.2.10. Svítidla orientační a protipaniková budou instalována na stěnách. Kabely k svítidlům budou vedeny pod omítkou a mohou být typu CYKY. Svítidla budou napojena na nespínanou fázi daného okruhu osvětlení v místnosti.

Vybraná svítidla budou vybavena vlastním akumulátorem a předřadníkem, který při výpadku el. energie automaticky rozsvítí svítidlo a tím zajistí min. požadovanou viditelnost pro opuštění daného prostoru.

Popis technického řešení osvětlovací soustavy včetně ovládání

Koncepce osvětlení bude vycházet z celkového architektonického řešení a bude tvořena tak, aby vyhověla všem hygienickým a světelným požadavkům s ohledem na dosažení co nejlepší zrakové pohody.

Osvětlení bude navrženo v souladu s ČSN EN 12464-1.

Pro osvětlení bude použito převážně zářivkových a LED svítidel. Vybrané svítidla budou vybavena nouzovým modulem a budou tvořit tzn. protipanikové osvětlení a zároveň zajistí zlepšení světelných podmínek při výpadku hlavní napájecí sítě po dobu min. 60 minut.

Ovládání osvětlení je individuální pomocí spínačů osazenými u vstupu do jednotlivých místností. Osvětlení na chodbách bude pomocí tlačítek a impulsního relé. Na sociálkách pro děti bude ovládání pomocí pohybových snímačů (v rozvaděči bude spínáno stykačem ovládaným pohybovými snímači – z důvodů zátěže), aby nedocházelo k opomenutí zhasínání při odchodu. U vstupu bude ovládání pomocí snímačů pohybu instalovaných na stěně. Tyto snímače pohybu budou umět spínat zátěž.

Intenzity dle ČSN EN 12464-1:

Druh prostoru	Referenční číslo	Em (lx)	UGR	Ra	U ₀	poznámka
toalety, šatny	5.28.2	200	25	80	0,4	
strojovna	5.3.1	200	25	60	0,4	
chodby	5.36.17	100	25	80	0,4	

Svítidla ovládaná pohyb. senzory musí být vhodná pro časté spínání. Toto je zajištěno vhodným předřadníkem – zaručuje dodavatel osvětlení.

Výpočet byl proveden se svítidly a zdroji světla, která zaručují předepsané hodnoty pro dané prostory uvedené v tabulce. Dále je nutné dodržení předepsaných intervalů údržby stanovené projektantem.

Vypínače budou v polozapuštěném provedení. V případě jejich umístění v nebezpečných prostorech (venkovní prostory, kuchyně apod.) budou osazeny vypínače se zvýšeným krytím min IP44.

Popis technického řešení zásuvkových okruhů

Zásuvky budou v polozapuštěném provedení. V případě jejich umístění v nebezpečných prostorech (venkovní prostory, kuchyně apod.) budou osazeny zásuvky se zvýšeným krytím min. IP44.

Všechny zásuvkové obvody budou napojeny přes proudový chránič s reziduálním proudem 30mA.

Všechny zásuvky budou vybaveny clonkami, které zabrání nechtěnému dotyku s fází.

Výšky přístrojů

- vypínače	1,2 m
- zásuvky	1,2 m
- přístroje invalidé	viz vyhl. 398/2009 Sb.
- venkovní pohyb. snímače	dle použitého typu předpoklad pod

stropem.

Design přístrojů bude viz obrázek níže v barvě antracitové. Design přístrojů bude odsouhlasen v rámci stavby.



Místnost WC invalidé

Pro případ zhoršení zdravotního stavu osoby se sníženou pohybovou schopností bude na WC instalován systém přivolání pomoci. Systém se bude skládat z transformátoru, kontrolního modulu s alarmem, resetovacího tlačítka prosvětleného a 2x tlačítka signálního tahového. Zapojení bude provedeno dle zvoleného výrobce. Vše bude v provedení do elektroinstalační krabice. Propojení bude provedeno kabely JYTY s průřezem vodiče 1mm².

Technické řešení napojení vzduchotechniky, chlazení, otopných systémů, zdravotní techniky

VZT

Pro jednotku VZT bude přivedeno napájení do strojovny v 5NP viz výkresová část. Požadavek na napájení je min. 25A/3 – navrženo C32A/3. Přívod bude kabelem CYKY-J 5x16. Pro ohřev je požadavek na 9,3kW/400V/20A. Přívod bude kabelem CYKY-J 5x10. Pospojování zařízení VZT na HOP vodičem CY 1x6.

Vytápění

Pro přeložený rozvaděč MaR bude zachováno napájení z rozvaděče R-výměník kabelem CYKY-J 5x2,5. Pospojování zařízení vytápění na HOP vodičem CY 1x6.

ZTI

Pro pisoáry bude přivedeno napájení 230V. Pisoáry budou dodávány vč. trafo 12V. Pro ohřev vpustí na střeše bude v rozvaděči R4 umístěná regulace s teplotním a vlhkostním čidlem. Vpustí budou vybaveny ohřevem, který bude připojen na napájení 230V a ovládány regulací.

Před započatím prací bude provedena koordinace s ostatními profesemi. Dodavatel elektroinstalace si vyžádá všechny technické údaje od všech zařízení, která budou napojena na elektrickou energii, aby mohlo být připraveno napájení dle potřeby skutečně dodaných zařízení.

Technické řešení připojení požárních systémů, elektrické požární signalizace

Požární odolnosti rozvaděčů

Není požadována. Všechny nové rozvaděče bude oceloplechové.

Vypínání objektu

Je stávající.

Přepážky mezi požárními úseky

Na průchody se použije spec. certifikovaných přepážek EI60. Prosté zazdění otvorů není vhodné, protože v případě požáru izolace prohoří a okolo kovových žil může proniknout požár do druhého prostoru.

Jejich dodávka patří obvykle do stavební části - nutná dohoda.

Technické řešení napojení technologických celků

Domovní telefon (DT)

V rozvaděči R1 bude umístěn síťový napáječ pro DT dle zvoleného výrobce DT.

Před započítím prací bude provedena koordinace s ostatními profesemi. Dodavatel elektroinstalace si vyžádá všechny technické údaje od všech zařízení, která budou napojena na elektrickou energii, aby mohlo být připraveno napájení dle potřeby skutečně dodaných zařízení.

Způsob uložení kabelového nebo jiného vedení vůči stavebním konstrukcím

Souběhy el. a datových vedení

Podle EN 50 174-2 je nutno dodržet v tabulce uvedené vzdálenosti:

Elektro	Data	bez přepážky	přepážka Al	přepážka Fe
nestíněné	nestíněné	200 mm	100 mm	50 mm
nestíněné	stíněné	50 mm	20 mm	5 mm
stíněné	nestíněné	30 mm	10 mm	2 mm
stíněné	stíněné	0	0	0

Slaboproudá zařízení:

Slaboproudé rozvody objektu budou obsahovat následující systémy:

- domovní telefon (DT)

Domovní telefon DT

Stávající domovní telefon u vstupu je od firmy TESLA STROPKOV. Dle místního šetření je zřejmě součástí i bezkontaktní čtečka karet viz foto níže.



U nového vstupu do objektu bude instalován nový domovní telefon – videotelefon v konfiguraci:
1ks modul vrátného se dvěma vyzv. tlačítky (bude se zvonit pouze na vrátnici).

1ks modul kamery

1ks zaslepovacího modulu se zámkem popř. se čtečkou (nutno upřesnit dle stávajícího stavu)

1ks krabice pod omítku pro 3 moduly

1ks montážní rám pro 3 moduly

stříška není nutná s ohledem na umístění u vstupu

1x síťový zdroj pro tablo

1x síťový zdroj pro videotelefon

1ks domácí videotelefon s pamětí obrazu

cca 100m kabelu UTP popř. jiného dle zvoleného výrobce

cca 50m CYKY-O 2x1,5 pro případ posílení napájení s ohledem na vzdálenost

Ve vrátnici bude instalován video telefon pro sledování, kdo zvoní u zadních dveří.

Kabelizace bude provedena dle zvoleného výrobce a způsob zapojení musí být dle montážních pokynů zvoleného výrobce. Vstupní dveře budou vybaveny el. zámkem (dodávka dveří).

Pro napojení vstupního systému je nutné příprava ve formě vytrubkování (odsouhlasí firma spravující tento systém na gymnáziu).

Přeložky

Silnoproud

- všechny stávající silnoproudé kabely, které jsou v kolizi s novou stavbou, budou přeloženy do stávající chodby před započítáním demoličních prací

- při realizaci je nutné ověření stávajících kabelů a přeložit pouze kabely, které musí zůstat zachovány pro výměník

- ostatní kabely budou ukončeny v instalačních krabicích popř. budou odpojeny v příslušném rozvaděči, aby mohla být provedena demolice části objektu

- stávající rozvaděč výměníku bude přemístěn do nové polohy viz výkresová část

- stávající kabely budou naspojovány přes instalační krabice popř. přeloženy do nové polohy, aby nedošlo k poškození při demolici části objektu



Slaboproud

Stávající datové rozvody jsou vedeny v chráničce pod omítkou. Z důvodů demolice stávající stěny budou kabely opatrně vysekány z omítky a nově budou přeloženy pod dlažbu v chodbě. Při realizaci je nutné změření uvolněné trasy kabelů, zda se délkově vejde do trasy 1 nebo 2. Po změření se teprve určí, jaká z tras bude zvolena. Při místním šetření byl zjištěn projektantem počet cca 45 kabelů.



Hromosvod

Ochrana objektu před atmosférickým přepětím (úderem blesku) bude provedena podle ČSN EN 62305.

Objekt gymnázia výpočtově vyhovuje dle normy ČSN EN 62305 do třídy LPS II viz analýza rizika, která je součástí projektové dokumentace. Nová přístavba bude řešena dle LPS II. Stávající část objektu bude zachována a v případě rekonstrukce hromosvodu bude postupováno dle analýzy rizika.

**Tabulka 4 – Typické hodnoty vzdálenosti mezi svody
a mezi obvodovými vodiči podle třídy LPS**

Třída LPS	Obvyklé vzdálenosti m
I	10
II	10
III	15
IV	20

**Tabulka 2 – Maximální hodnoty poloměru valící se koule, velikosti ok
a ochranného úhlu jsou přiřazeny třídě LPS**

Třída LPS	Metody ochrany		
	Poloměr valící se koule r m	Velikost ok W m	Ochranný úhel α°
I	20	5 × 5	Viz obrázky dole
II	30	10 × 10	
III	45	15 × 15	
IV	60	20 × 20	

Revize

Během stavby bude provedena kontrola provedení uzemnění před zalitím do betonu. Doporučuje se provádět fotodokumentaci provedení uzemnění.

Po dokončení instalace LPS bude provedena výchozí revize.

Účel revize je zjistit, že:

- LPS odpovídá projektu podle této normy;
- všechny součásti LPS jsou v dobrém technickém stavu a nejsou zkorodovány;
- všechny nově přidané inženýrské sítě nebo konstrukce jsou začleněny do LPS.

Revize se provádí také po změnách nebo opravách, nebo je-li známo, že do stavby udeřil blesk.

Poznámka:

Od zahájení stavebních prací bude na stavbě přítomen revizní technik, který bude prověřovat stav provedení uzemnění a hromosvodu před zalitím do betonu. Revizní technik bude provádět fotodokumentaci provedení dodatečné mřížové soustavy spojené s armováním a vše bude evidováno ve stavebním deníku. Instalaci uzemnění a hromosvodu smí provádět pouze osoby s požadovanou kvalifikací dle vyhl. 50/78Sb.

Tabulka E.2 – Maximální interval mezi revizemi LPS

Hladina ochrany	Vizuální kontrola (rok)	Úplná revize (rok)	Kritické systémy úplná revize (rok)
I a II	1	2	1
III a IV	2	4	1

POZNÁMKA Systém ochrany před bleskem pro prostředí s nebezpečím výbuchu by měl být vizuálně kontrolován každých 6 měsíců. Elektrická měření instalace by měla být provedena jednou za rok.

Povolené odchylky od ročních termínů revizí by měly být provedeny na cyklus 14 až 15 měsíců tam, kde je účelné provádět měření zemního odporu v různých obdobích roku, aby se získaly údaje o sezonních změnách.

Popis použitého jímacího zařízení

Pro ochranu objektu před úderem blesku bude použita mřížová jímací soustava doplněná pomocnými jímacími tyčemi o výšce 1m a 2m. Rozteč pomocných jímáčů bude max. 10m. Jímací vedení bude provedeno z drátu AlMgSi pr. 8mm upevněného na typových podpěrách dle skutečně použitého typu střešní krytiny. Po obvodu střechy bude jímací drát AlMgSi pr. 8mm uchycen pomocí univerzálních svorek k oplechování atiky. Spoje na střeše budou provedeny pomocí typových svorek z materiálu Al popř. nerez. ocel. Jímací tyče budou uchyceny pomocí typových podstavců dle montážních pokynů zvoleného výrobce.

Propojení jímacího vedení s náhodnými svody bude provedeno po obvodu objektu dle rozteče navržených svodů uložených v betonu a spojeným s armováním drát FeZn pr. 8 mm s izolací doplněnou na přechod beton - vzduch. Tento drát bude uložen do zateplení pod oplechování atiky a dále bude připojen k jímacímu vedení pomocí svorek.

Zastřešení vstupu

Pro ochranu zastřešení u vstupu před úderem blesku bude použita jímací soustava s pomocnými jímáči uchycená střeše přístřešku. Rozteč pomocných jímáčů výšky 1m bude max. 10m. Jímací vedení bude provedeno z drátu AlMgSi pr. 8mm upevněného na typových podpěrách dle skutečně použitého typu střešní krytiny (nutno odsouhlasit typ navržených podpěr s dodavatelem střešní krytiny). Spoje na střeše budou provedeny pomocí typových svorek z materiálu Al popř. nerez.

Propojení jímacího vedení s náhodnými svody (ocelové sloupy) bude provedeno pomocí svorek.

V místě kotvení ocel. sloupů na základ budou sloupy pospojovány s uzemněním. Pospojení bude provedeno svorkou.

Popis provedení svodů včetně vodivého spojení na uzemnění

Stavby ze železobetonu:

Ocelové armování bude použito jako náhodná součást LPS.

Bude mít tvar klece pro ekvipotenciální pospojování vnitřního LPS.

Dále ocelové armování bude sloužit jako elektromagnetické stínění.

Spojení, přes která protékají bleskové proudy, musí být zajištěná svorkami.

Doplnění armování o dodatečné vodiče v částech monolitického betonu

Vzhledem ke složitosti stavby by mohlo dojít k tomu, že náhodné svody by nezajišťovaly přímou dráhu ze střechy dolů, proto budou dodatečně instalovány vodiče, přivázané k ocelovému armování pomocí svorek.

Vnitřní svody ve sloupech a stěnách budou vzájemně spojeny s ocelovými armovacími pruty.

Ocelové armovací pruty betonových prefabrikátů, sloupů a stěn budou připojeny k armovacím prutům podlah a střeš.

Soustava pospojování

Soustava pospojování bude jako trojrozměrná mřížová konstrukce s šířkou ok mříže 5m. Všechny kovové součásti, které jsou součástí stavby (vnitřní instalace VZT, ZTI, vytápění a výtahu), budou vzájemně spojeny.

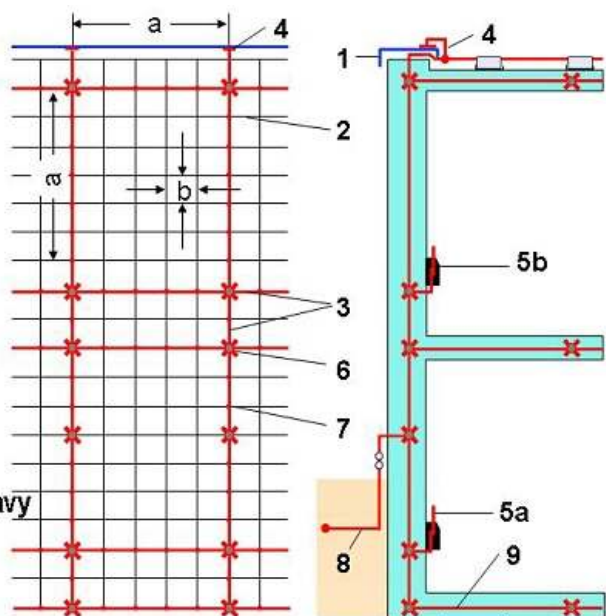
Spojení svorkou mezi armovacími pruty v betonu a vodičem pospojování bude provedeno dvěma svorkami (pokaždé na jiný armovací prut), protože místa spojení v betonu po zalití betonem již zůstanou trvale nepřístupná (není možná revize). Jsou-li místa spojení mezi vodiči pospojování a armovacími pruty z různých materiálů, měly by být plochy spojení kompletně utěsněny proti vlhkosti.

- 1 Kovové opláštění - atika
- 2 Ocelové armovací pruty
- 3 Mřížová soustava překrývající s armováním (svody)
- 4 Připojení jímací soustavy
- 5a Hlavní přípojnice pospojování
- 5b Místní přípojnice pospojování
- 6 Spojení svařením nebo svorkami
- 7 Libovolná spojení
- 8 Zemnič (strojený)
- 9 Základový zemnič

Typické vzdálenosti

$a \leq 5 \text{ m}$ pro překrytí mřížové soustavy





$b \leq 1 \text{ m}$ pro spojení této mříže s armováním



Vzhledem k použití zapojení S

- musí být všechny kovové součásti (například skříně, kryty, rozváděče) izolovány od systému uzemnění
- do uzemňovací soustavy je začleněna (S_s) pouze samostatnou přípojnící (ERP) pospojování provedenou jako referenční bod uzemnění
- všechna vedení mezi jednotlivými zařízeními jsou instalována paralelně s vodiči pospojování (za účelem vyhnutí se indukčním smyčkám)
- může být použito, jsou-li vnitřní systémy umístěny v relativně malých zónách a všechna vedení vstupují do zóny pouze v jednom bodě

	Zapojení do hvězdy S	Mřížová zapojení M
Základní zapojení		
Začlenění do soustavy pospojování		

	Soustava pospojování
	Vodič pospojování
	Zařízení
	Bod připojení k soustavě pospojování
ERP	Referenční bod uzemnění
S _s	Zapojení do hvězdy začleněné přes střed
M _m	Mřížové zapojení začleněné do mříže

Spojení, přes která protékají bleskové proudy, musí být zajištěná svárem nebo svorkami.

Vyrovnaní potenciálů

Budou instalovány vzájemně spojené ekvipotenciální přípojnice. V místech umístění rozvoden, výtahových šachet a zábradlí budou připraveny připojovací body pro pospojování všech velkých ocelových konstrukcí a dále pro vyvedení uzemnění v rozvodně a pro hlavní ekvipotenciální pospojení. Každá přípojnice by měla být připojena k vodivým částem ve vnějších zdech a v podlaze. Spojení by mělo být instalováno nejméně u třech armovacích tyčí. Bod spojení k ocelovému armování může být v podlaze nebo ve stěně. Tyto body budou součástí prefabrikátů.



Popis a provedení uzemnění

Hodnota zemního odporu musí být menší než 10 ohmů.

Přechody drátu je nutno chránit proti korozi asfalt. nátěrem, smrštitelnou bužírkou nebo jiné odpovídající ochrany. Délka ochrany musí činit:

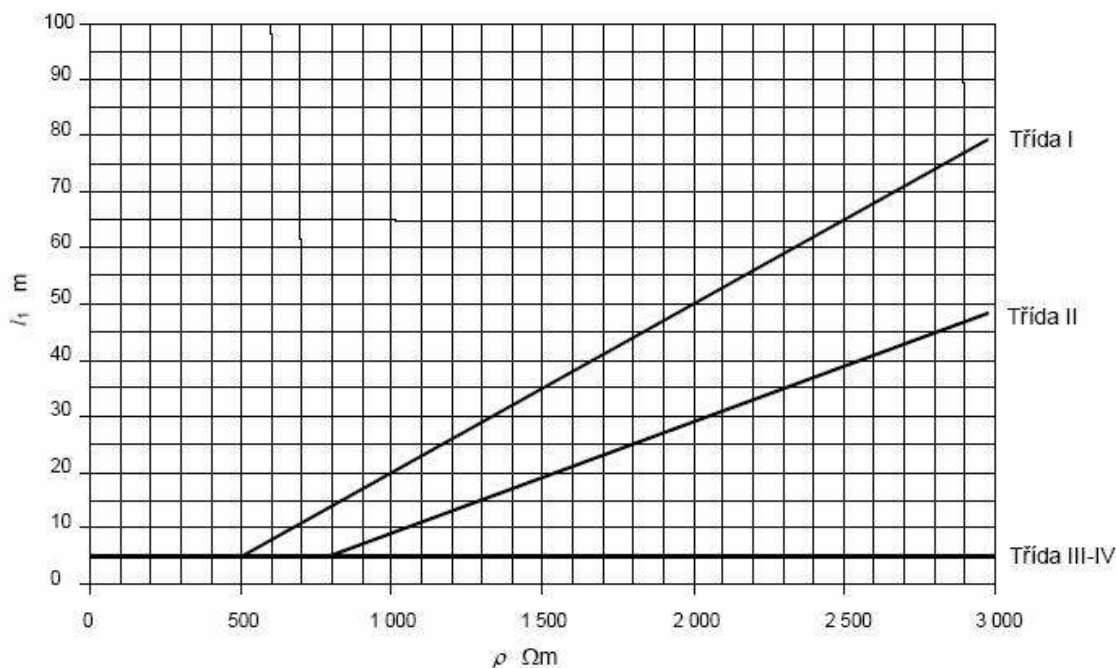
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. na přechodu beton - vzduch: | 100 mm v betonu a 200 mm ve vzduchu |
| 2. na přechodu beton - země: | 300 mm v betonu a 1000 mm v zemi |
| 3. na přechodu země – vzduch: | 300 mm v zemi a 200 mm ve vzduchu |

Hloubkový zemnič (typ A)

Hloubkový zemnič - tyč bude svisle a dostatečně hluboko zabudován do země

- s horním koncem minimálně 0,5 m pod povrchem
- instaluje se pro každý svod
- je instalován ve vzdálenosti 1,0 m od základu objektu
- za minimální délku se považuje 2,5 m (svislý nebo šikmý) a 5 m (vodorovný) při měrném odporu půdy do 500 Ωm . Potřebné délky zemničů smí být rozděleny na několik paralelně zapojených délek.

Pro uspořádání typu A nesmí být celkový počet zemničů nižší než dva.



POZNÁMKA Třídy III a IV jsou nezávislé na rezistivitě půdy.

Obrázek 2 – Minimální délka l_1 každého zemniče podle třídy LPS

Minimální délka každého zemniče u paty každého svodu je:

- l_1 pro vodorovné zemniče, nebo;
- 0,5 l_1 pro svislé (nebo šikmé) zemniče.

kde:

l_1 je minimální délka vodorovných zemničů, uvedená na obrázku 2. U kombinovaných zemničů (svislých a vodorovných) musí být zohledněna celková délka zemničů. Minimální délka dle obrázku 2 nemusí být dodržena, je-li zemní odpor uzemňovací soustavy menší než 10 Ω .

POZNÁMKA:

Snížení zemního odporu je prakticky možné prodloužením zemniče až na 60 m.

Základový zemnič (typ B)

Základový zemnič bude tvořen páskem FeZn 30x4mm popř. drátem FeZn pr. 10mm (dle typu použité betonové směsi, aby došlo k dokonalému obtečení pásku popř. drátu a tím k zamezení jeho korozi), který musí být

- uložený v betonových základech objektu
- min. 50 mm v betonu, vždy pod izolací

Odbočky a připojení základů bude provedeno klínovými spojkami. Klínové spojky nelze používat v půdě.

Armování základu bude elektricky vodivé, kromě dilatace mezi různými částmi stavby, které bude přemostěno flexibilními nebo posuvnými (kluznými) vodiči pospojování.

K základovým armovacím tyčím, které jsou spojené vázacími dráty, bude instalována dodatečná mřížová soustava (kvůli kvalitnějším spojům). Tato dodatečná síť bude připojena k armování pomocí svorek.

Popis použitých materiálů a jejich dimenzování

Všechny materiály použité pro jímací vedení a uzemňovací soustavu musí být testovány jako hromosvodní součásti dle ČSN EN 62561-1 až 7 ed.2. Materiál, tvary a minimální průřezy ploch jímací soustavy, jímacích tyčí a svodů je uveden v tabulce č.6 normy ČSN EN 62305-3 ed.2.

Materiál, tvary a minimální rozměry zemničů je uveden v tabulce č.7 normy ČSN EN 62305-3 ed.2.

Napojení různých kovových dílů nebo konstrukcí střechy k jímací soustavě, použití náhodných svodů

Na střeše nebudou instalována žádná zařízení. V případě instalování zařízení budou dodrženy platné normy a zařízení bude instalováno v ochranném prostoru hromosvodu.

Vzhledem k použití armování jako součásti náhodných svodů doplněného o dodatečnou mřížovou soustavu s oky 5x5 m není nutné počítat s dostatečnou vzdáleností pro svody. Při realizaci je nutné chránit zařízení pomocí jímáčů, aby nedošlo k přímému úderu blesku do zařízení a tím k poškození zařízení.

Napájecí kabely k zařízení umístěnému na střeše je nutné chránit pomocí svodičů bleskových proudů T1 popř. T1+T2 (dříve B+C).

Ve všech podružných rozvaděčích budou osazeny SPD Typ 1+2.

Všechna zařízení, která mají vyústění nad střechou, budou dále pospojována k HOP umístěné v jednotlivých podlažích.

Zdůvodnění typů bleskosvodů a rozmístění jímací soustavy

Jímací vedení ze slitiny AlMgSi pr. 8mm bylo zvoleno pro svoji tvárnost a dlouhou životnost.

Vzhledem k použití stavebního materiálu tj. železobetonu bylo navrženo použití armování doplněné pomocnou mříží s oky 5x5m jako součásti náhodných svodů z důvodů bezpečnosti osob nacházejících se uvnitř stavby a ke snížení vlivu elektromagnetického pole.

Vzhledem k navrženému řešení se jedná o bezúdržbové provedení hromosvodu (pouze je zde povinnost pravidelných revizí viz tabulka E2.).

Napojení na uzemňovací soustavu a popis zvolených materiálů

Mřížová soustava bude vyvedena na střechy pomocí drátů FeZn pr. 8 mm s izolací. K těmto drátům bude připojena jímací soustava. Rozteč svodů bude dle umístění sloupů tj. max. po 10m.

Ekvipotenciální pospojování pro vnější kovové části musí být provedeno co nejbližší vstupu do stavby.

Totéž platí pro elektrická a telekomunikační vedení. Všechny vodiče každého vedení budou pospojovány přímo nebo přes SPD.

- Živé vodiče musí být pospojovány přes SPD pouze k přípojnicí pospojování.
- Vodiče PE nebo PEN v sítích TN musí být pospojovány přímo nebo přes SPD k přípojnicí pospojování.
- Jsou-li vedení stíněná nebo uložena v kovových kanálech, pak musí být stínění a kanály pospojovány.
- Ekvipotenciální pospojování není nutné pro vodiče, je-li průřez stínění nebo kanálu větší než minimální hodnota vypočtena dle přílohy B.
- Ekvipotenciální pospojování stínění kabelů nebo kanálů musí být provedeno co nejbližší vstupu do stavby. Vodiče pospojování a SPD musí mít stejné parametry, jak je uvedeno v 6.2.3 normy ČSN EN 62305-3.

Ochranná opatření před úrazem osob dotykovým a krokovým napětím

Vzhledem k použití armování doplněného o dodatečnou mřížovou soustavu jako součásti náhodných svodů, je zajištěno rovnoměrné rozložení potenciálu v celém objektu a tím zamezeno vzniku krokového napětí.

Dále budou všechny kovové součásti objektu zejména ocel. podhledy atd. připojeny k společnému uzemnění a tím bude dosaženo i ochrany osob před nebezpečných dotykovým napětím.

Postup montážních prací

Založení základů objektu

- provedení úpravy terénu na požadovanou výšku (hloubku)
- provedení vrtů pro piloty
- upevnění pásu FeZn 30x4mm popř. drátu FeZn pr. 10mm k armování pilotů
- zalití pilotů betonem
- propojení pilotů mezi sebou (páskem FeZn 30x4mm popř. drátem FeZn pr. 10mm) upevněným v základovém pasu k armování
- ponechání vývodů do stěna podlahy 1PP viz výkresová část
- provedení kontrolního měření hodnoty uzemnění před zalitím do betonu
- v případě nevyhovující hodnoty uzemnění bude provedeno doplnění uzemnění
- všechny spoje budou řádně ošetřeny proti korozi nátěrem popř. bandáží
- zalití základového pasu
- instalace sítě cca 5x5m upevněné pomocí svorek po 1m do železobetonového monolitu
- ve stěnách a v podlaze bude doplněn drát FeZn pr. 8 mm upevněný pomocí svorek k armování a připojený k uzemnění
- v jednotlivých podlažích bude instalována dodatečná mřížová soustava z drátu FeZn pr. 8 mm o velikosti ok 5x5m, která bude připojena k armování v podlaze a dále bude propojena s armováním ve stěnách. Tato mříž bude instalována i ve stropě posledních podlaží tj. v konstrukci střechy viz řezy.
- Na střeše budou instalovány pomocné jímací tyče o délce 1m a 2m ve vzdálenosti max. 10m mezi jímači. Veškerá zařízení na střeše budou chráněna pomocí jímačů proti přímému zásahu bleskem. Vzhledem k využití armování jako součásti náhodných svodů je důležité provést propojení na principu - spoj všechno se vším. Zařízení VZT budou připojeny ve strojovnách k HEP.

Poznámka:

K propojení dodatečné sítě s vodivými částmi budovy jsou navrženy svorky, které se mohou měnit dle skutečně provedených vodivých částí objektu a možností jejich pospojení.

Ochrana a bezpečnost při práci

1/ Montážní práce elektro smí provádět organizace mající oprávnění k montážním činnostem v příslušné kategorii elektrotechnické působnosti.

2/ Pracovníci montáže musí mít platné oprávnění, potvrzující příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci, včetně zdravotní způsobilosti.

3/ Pracoviště, t.j. prostory montáže, musí být zbaveno hrubých mechanických překážek (stavební materiál, rozměrné vybourané předměty a pod.).

4/ Osvětlení pracoviště smí být prováděno z typového rozvodu malého napětí, ze zdroje, opatřeného oddělovacím transformátorem, použitá svítidla mohou být pouze tovární výroby a nepoškozená, opatřená ochrannými koši.

5/ Elektrické nářadí používané při montáži musí být podrobeno oficiálním revizním zkouškám, zkoušky musí být opakovány v předepsaných intervalech.

6/ Pomocné prostředky, t.j. žebříky, štafle, plošiny, lešení musí být pouze tovární výroby, řádně

evidované a podrobené pravidelným revizím.

7/ Při práci v prostorách s nebezpečím pádu předmětů z výšky musí být používáno ochranných přileb.

8/ Při práci ve výškách musí být dbáno na řádné zabezpečení osob bezpečnostními pásy, eventuálně srovnatelnými prostředky k tomu určenými (např. horolezeckými sedačkami).

9/ Výkopy a zemní práce musí být řádně zajištěny a opatřeny vhodnými zábranami a označením, případně bezpečnostním výstražným osvětlením.

10/ Při použití nastřelovací pistole musí mít pracovník platné oprávnění a musí být vybaven předepsanými ochrannými pomůckami. Bezpečnost osob, nacházejících se v přilehlých prostorách, musí být zajištěna vhodnými organizačními opatřeními.

11/ Při svařování a manipulaci s otevřeným ohněm musí být dbáno pravidel požární bezpečnosti, včetně případného vedení požární knihy a stavění požárních asistenčních hlídek.

12/ Na pracovišti musí být vždy k dispozici řádně vybavená lékárna první pomoci, doplněná aktuálním traumatologickým plánem a pracovníci musí být seznámeni s jejím umístěním, dostupností a musí být seznámeni s pravidly první pomoci.

13/ Při manipulaci na elektrických zařízeních musí být dodržována pravidla ochrany před nebezpečným dotykovým napětím dle souboru základních norem řady ČSN 33 2000xx.

14/ Během realizace musí být dodržovány normy ČSN, ON, technické podmínky jednotlivých výrobků a související předpisy. Při montážích musí být dbáno na veškerá nařízení ochrany zdraví a bezpečnosti při práci, včetně dodržování pravidel požární bezpečnosti a zvláštních hygienických předpisů.

Poznámka: Uvedený přehled opatření bezpečnosti a ochrany zdraví doplňuje projektovou dokumentaci ve smyslu platných předpisů, ale nenahrazuje vlastní bezpečnostní předpisy montážní a dodavatelské firmy k problematice BOZ a požární ochrany.

Veškeré práce mohou vykonávat pouze pracovníci s požadovanou kvalifikací dle vyhl. 50/78Sb.

Veškeré změny musí být konzultovány se zástupci investora a s projektantem této Projektové dokumentace !

Před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize.