

Technická zpráva

Identifikační údaje

Akce:

VÝMĚNA STŘEŠNÍ KRYTINY A OPRAVA KROVU
ZÁKLADNÍ ŠKOLY - PODMOSTNÍ 1, PLZEŇ

D.1.4. Hromosvod

Investor:

PLZEŇ, STATUTÁRNÍ MĚSTO,
NÁM. REPUBLIKY 1, PLZEŇ, KTERÉ ZASTUPUJE
OBYTNÁ ZONA SYLVÁN A.S., PALACKÉHO NÁM. 6,
PLZEŇ

Místo stavby:

PODMOSTNÍ 1, PLZEŇ

Projektant:

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

Stupeň dokumentace:

Dokumentace k provedení stavby (DPS)

Úvod

Stávající objekt ZŠ je chráněn hromosvodem dle dříve platné normy ČSN 34 1390. Hromosvod je dnes proveden se sedmi svody různých materiálů. V platné revizi doporučuje revizní technik posoudit rizika dle dnes platných norem.

Vzhledem k opravě střechy, fasády a přístavby výtahu s rampou byla provedena analýza rizika dle dnes platné normy ČSN EN 62 305-2 ed.2.

Projektant upozorňuje na souběh několika akcí (oprava střechy, fasády, přístavba výtahu rampy atd.) a nutné koordinaci. V době zpracování této PD, není známa část elektro a uzemnění vč. úprav hromosvodu ostatních akcí.

Projekt řeší

- uzemnění pro nový hromosvod v rámci opravy střechy
- LPS = systém ochrany před bleskem (hromosvod v rámci opravy střechy)
- doplnění SPD v rámci opravy střechy

Projekt neřeší

- uzemnění výtahu a konstrukce rampy

Podklady

Návrhy řešení od jednotlivých zpracovatelů technologií.

Výkresy stavební části.

Požadavky zadavatele.

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.3

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 2000-5-534 ed.2

Přepětová ochranná zařízení

ČSN 33 2000-5-54	ed.2	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN EN 62305	ed.2	Ochrana před bleskem
ČSN 73 6005	10/2020	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

Upozornění projektanta na novou edici norem ČSN.

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

Napájecí napěťová soustava

Přívodní vedení - do RE a podružných rozvaděčů: 3 PEN ~ 50 Hz, 400/230 V / TN-C

Určení vnějších vlivů

Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3:

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, BD2, BE1 školy a školky

Konstrukční materiály: CA1, CB1

Zařízení bude s vyšším stupněm krytí než IP2X.

Venkovní prostory – prostory nebezpečné

Prostředí: AA3, AA4, AB3, AB4, AC1, AD3, AE3, AF1, AG2, AH1. AK1, AL2, AM1, AN3, AP1, AQ3, AR2, AS3.

Využití: BA1, BC3, BD1, BE1

Konstrukční materiály: CA1, CB1

Pro zpracování této PD byl proveden návrh protokolu vnějších vlivů, který je nutný nechat odsouhlasit v rámci stavby komisionálně.

Měření spotřeby elektrické energie

Stávající.

RE01

- měření školy a tělocvičny (hl. jistič B50A/3)
- měření byt (hl. jistič B25A/1)
- rezerva 50A/3

RE02

- měření kuchyně (hl. jistič B100A/3)

Způsob technického řešení doplnění SPD

Objekt je napojen z rozpojovací skříňe ČEZ. Na chodbě je umístěna HDS s 2x poj. sadou (3x160A škola a 3x 125A kuchyně)

Z HDS je napojen rozvaděč RE01. Nad RE01 je umístěna stávající pojistková skříň PS1 se 2x sadou pojistek 25A/3.

Projektant navrhuje udělat výměnu PS1 za novou plechovou skříň v provedení pod omítku IP30 v sestavě

- nejistěný přívod AYKY 4x16 z RE01
- B25A/3 hospodářka (lze použít i pojistková odpínač s pojistkami 25A)
- B25A/3 tělocvična (lze použít i pojistková odpínač s pojistkami 25A)
- B32A/3 + 3.f. SPD Typ 1+2 25kA/pól (lze použít i pojistková odpínač s pojistkami 32A)

Z HDS je napojen rozvaděč RE02. Z RE02 je napojen rozvaděč RK.

Projektant navrhuje doplnit RK

- B32A/3 + 3.f. SPD Typ 1+2 25kA/pól (lze použít i pojistková odpínač s pojistkami 32A)

Dále bude do rozvaděče RK a PS1 přiveden vodič z nové MET CXKH-R 1x16 v bezhalogenové liště popř. lze použít CY 1x16 uložený pod omítku.

V bytovém rozvaděči bude doplněna 1.f SPD 1+2 25kA/pól.

Ochranu slaboproudé přípojky by si měl provést její správce (SIT Plzeň).

Způsob uložení kabelů a provedení kabelových tras

Na chodbách budou použity vodiče typu B2cas1d0 v bezhalogenové liště popř. CY uložené pod omítkou 1cm. Při doplnění SPD a pospojování nesmí dojít ke zhoršení stávajícího stavu.

Hromosvod

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

Objekt výpočtově vyhovuje dle normy ČSN EN 62305 do třídy LPS III.

**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 valcí se koule, velikosti ok
a ochranného úhlu jsou přiřazeny třídě LPS**

Třída LPS	Metody ochrany		
	Poloměr valcí se koule r m	Velikost ok W m	Ochranný úhel α°
I	20	5 × 5	Viz obrázek 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 popř. před záhozem ve výkopu. 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.

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 sezónních změnách.

Popis použitého jímacího zařízení

Pro ochranu objektu před úderem blesku bude použita soustava jímačů propojených vedením uloženým na hřebeni (dříve označováno jako tzv. hřebenová jímací soustava). Rozteč jímačů bude dle výkresové části. Jímací vedení bude provedeno z drátu AlMgSi pr. 8mm upevněného na typových podpěrách dle skutečně použitého typu střešní krytiny. 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.

Na přístavbě rampy projektant doporučuje oddálit jímací vedení pomocí izolačních podpěr viz specifikace.

Na střeše výměníku projektant doporučuje oddálit jímací vedení pomocí izolačních podpěr viz specifikace, protože není známa konstrukce a vzdálenost stávajících vedení od hromosvodu.

Jímací vedení vč. svodů bude umístěno v dostatečné vzdálenosti „S“ od všech vnitřních kovových konstrukčních prvků objektu. V případě instalace kovových stavebních prvků v objektu bude informován dodavatel hromosvodu a bude provedena kontrola dostatečné vzdálenosti „S“ od hromosvodových součástí. V úrovni okapového žlabu je „S“ pro cihlu max. 52cm LPSIII. Součástí PD je i orientační výpočet (vzhledem ke složitosti objektu nelze lépe vymodelovat danou situaci).

Popis provedení svodů včetně vodivého spojení na uzemnění

Přiznané svody:

Svody budou rozmístěny po obvodu objektu dle tabulky 4 ($\pm 20\%$) dle dispozice objektu.

V místech přístupu osob (děti) budou poslední 3m svodu provedeny izolovaný vodičem (pr. 20mm – ochrana před nebezpečným dotykem) ukončeným v zemi na uzemnění. Zkušební svorky tak budou ve 3m nad terénem. Izolované svody budou u země do výšky 1m chráněny plastovou UV stabil trubkou proti poškození (doporučení projektanta). Ostatní svody budou „přiznané“ a budou zakončeny u země nerezovou zaváděcí tyčí 16/1500mm popř. 16/1000mm s ohledem na stávající prvky fasády. Jedná se o masivní, časově „stálé“ a dále již bezúdržbové zakončení svodů.

Na konstrukci zastřešení rampy budou svody a vedení umístěno na izolační podpěry délky 0,5m, aby nedošlo k přeskoku na kovové konstrukce přístavby. Uzemnění kovových konstrukcí přístavby a výtahu si zajistí dodavatel této části (uzemnění lze provést na pásek uložený v zemi pro uzemnění svodů hromosvodu).

Popis a provedení uzemnění

Hodnota zemního odporu musí být menší než 10 ohmů.

V místech svodů budou instalovány zemnicí tyče, které budou vzájemně propojeny zemnicím páskem FeZn 30x4mm uloženým do výkopu 35/80cm.

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

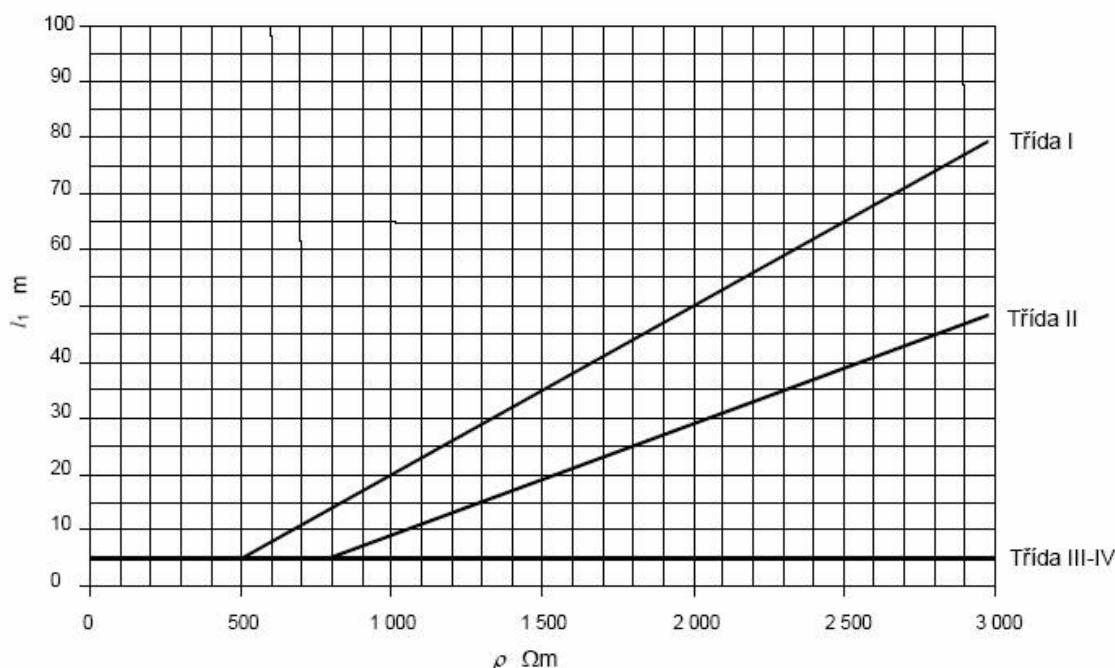
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. na přechodu beton - vzduch: | 100 mm v betonu a 200 mm ve vzduchu |
| 2. na přechodu beton - země: | 300 mm v betonu a 1000 mm v zemi |
| 3. na přechodu země – vzduch: | 300 mm v zemi a 200 mm ve vzduchu |

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 Ω m. Potřebné délky zemničů smí být rozděleny na několik paralelně zapojených délek.

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



POZNÁMKA Třída 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 10Ω .

POZNÁMKA:

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

Kruhový (povrchový) zemnič (typ B)

Kruhový zemnič bude tvořen páskem FeZn 30x4mm popř. drátem FeZn pr. 10mm, který musí být

- vně budovy nejméně 80 % své celkové délky v kontaktu se zemí
- musí být instalován jako uzavřený prstenec ve vzdálenosti 1,0 m a hloubce min. 0,5 m okolo vnějšího základu objektu. Takový zemnič může být také mřížový.

Dodatečné zemniče by měly být spojeny s obvodovým zemničem v místě připojení svodů.

Ekvipotenciální pospojování

V blízkosti PS1 a RK bude instalována hlavní ekvipotenciální přípojnice MET (dříve HOP).

Dále bude MET instalována ve výměňkové stanici a dodavatel výtahu by si ji měl instalovat ve výtahové šachtě.

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 by měly být pospojovány přímo nebo přes SPD. Typ SPD musí souhlasit s oceněním rizika viz příloha PD.

- Živé vodiče musí být pospojovány přes SPD typu 1+2 (dříve B+C) pouze k hlavní ekvipotenciální přípojnici.
- 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 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.

Zásuvky pro PC budou chráněny přepětovou ochranou třídy 3 (dříve D). Rozvody STA a slaboproudu budou chráněny příslušnou přepětovou ochranou.

Opatření na ochranu před dotykovým napětím

V okolí svodů mohou vzniknout za určitých podmínek životu nebezpečná kroková napětí, i když je LPS vyprojektován a instalován dle předepsaných pravidel. Toto nebezpečí se zmenší na přípustnou úroveň, když budou splněny následující podmínky:

- za normálních podmínek provozu nebudou do vzdálenosti 3m od svodů žádné osoby
- je použita soustava alespoň 10 svodů vyhovujících požadavku 5.3.5
- rezistivita vrchní vrstvy půdy v okruhu do 3 m od svodu není menší než 100 kΩm.

POZNÁMKA:

Postačuje například asfalt, o tloušťce 5 cm, nebo vrstva šterku o tloušťce 15 cm.

Nebude-li žádná z těchto podmínek splněna, musí být učiněna opatření před úrazem živých bytostí dotykovým napětím:

- izolace odkrytého svodu odpovídajícím napětí 100kV, 1,2/50μs, například zasíťovaným polyethylenem silným 3 mm
- fyzická zábrana a/nebo výstražná tabulka, aby se snížila pravděpodobnost dotyku svodů na minimum

Opatření na ochranu před krokovým napětím

Za určitých podmínek může být blízkost svodů vně stavby životu nebezpečná kroková napětí, přestože je LPS vyprojektován a instalován dle předepsaných pravidel. Toto nebezpečí může být zmenšeno na přípustnou úroveň, když budou splněny následující podmínky:

- za normálních podmínek provozu nebudou do vzdálenosti 3m od svodů žádné osoby
- je použita soustava alespoň 10 svodů vyhovujících požadavku 5.3.5
- rezistivita vrchní vrstvy půdy v okruhu do 3 m od svodu není menší než 100 kΩm.
- fyzická zábrana a/nebo výstražná tabulka, aby se snížila pravděpodobnost dotyku svodů na minimum

POZNÁMKA:

Postačuje například asfalt, o tloušťce 5 cm, nebo vrstva šterku o tloušťce 15 cm.

Není-li splněna žádná z těchto podmínek, musí být učiněna tato opatření:

- ekvipotenciální vyrovnání mřížovou uzemňovací soustavou
- fyzickou zábranou a/nebo výstražnou tabulkou, aby se snížila pravděpodobnost vstupu do nebezpečné oblasti v okruhu do 3m od svodu

Demontáže

Stávající hromosvod bude dle postupu prací průběžně demontován.

Zemní práce

Trasy uzemnění jsou navrženy v souladu s platnými normami a předpisy. Zemniče budou uloženy do výkopu 35/80 na dno výkopu. Bude dodržena minimální hloubka krytí 80 cm. Trasa je navržena v chodníku a v zeleném pásu.

Křížení s podzemními řády

Při křížení nutno dodržet :

- a) platné normy o prostorovém uspořádání vedení (ČSN 33 200-5-52, ČSN 73 6005 a související normy).
- b) vyjádření a podmínky jednotlivých správců sítí.

Definitivní úpravy povrchů

Dokumentace obsahuje definitivní úpravy povrchů. Po skončení pokládky se provede provizorní úprava povrchu rýh. Po době, potřebné k sesednutí záhozu výkopů, se provede definitivní úprava takovým způsobem, jaký byl před výkopovými pracemi. Práce bude spočívat v tom, že se odstraní vrchní část záhozu a nahradí se odborně provedenou definitivní úpravou povrchu rýhy do původního stavu. Při úpravách povrchů je nutné provést dostatečné zhutnění.

Inženýrské sítě

Před započítím prací je nutné provést přesné vyznačení sítí a tím zabránit jejich případnému poškození. Budou dodržena ochranná pásma stávajících inž. sítí. Projektant požaduje, aby dodavatel stavebně montážních prací dodržel technickou dokumentaci stavby, platné předpisy a respektoval podmínky vydaných povolení a vyjádření zainteresovaných organizací. O jakékoliv změně během stavby oproti PD musí být projektant uvědomen a tato změna musí být zapsána do stavebního deníku.

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 podrobena 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 (manipulace s radioaktivními materiály v případě EPS a pod.).

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.