




			ČÍSLO SOUPRAVY:
Č. ZMĚNY	DATUM	POPIS REVIZE	

HLAVNÍ INŽENÝR	-	 		IXPROJEKTA s.r.o. Heršpická 813/5 639 00 Brno - Štýřice
ODPOVĚDNÝ PROJ.	Ing. Jiří Šipr			
VYPRACOVAL	Ing. Jakub Mašek			
KONTROLOVAL	Ing. Martin Ambros			
ČÍS. ZAKÁZKY	15058			
INVESTOR: SŽDC, Správa železniční dopravní cesty, s. o., Dlážděná 1003/7, 110 Praha1			KRAJ/ÚŘAD	Jihomoravský
OBJEDNAVATEL: Správa nádražních budov BRNO, Kounicova 688/26, 611 43, Brno			LOKALITA	Bílovice nad Svitavou
NÁZEV OBJEKTU: Rekonstrukce nádraží Bílovice nad Svitavou, I. etapa			FORMÁT	-
			MĚŘÍTKO	-
			DATUM	12/2018
			STUPEŇ	P
NÁZEV PŘÍLOHY: Příloha TZ č.1 - Uzemnění, hromosvod			ČÁST DOKUM.:	PŘÍLOHA: 1.01

Název stavby: **Rekonstrukce nádraží Bílovice nad Svitavou, I. etapa**
Stupeň dokumentace: **Projekt – P**

Příloha č. 1 TZ

OBSAH

1.	OBECNÉ ÚDAJE	3
1.1.	Podklady pro projekt	3
1.2.	Rozsah projektu	3
2.	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
2.1.	Popis objektu	3
2.2.	Provedení uzemňovací soustavy	3
2.3.	Provedení bleskosvodní soustavy	4
2.4.	Vnější systém ochrany před bleskem	5
2.5.	Vnitřní systém ochrany před bleskem	5
2.6.	Revize.....	6
2.7.	Vnější vlivy a prostory.....	6
3.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ OCHRANY PŘED BLESKEM.....	7
3.1.	Provedení systém ochrany před bleskem.....	7
3.2.	Vnější systém ochrany před bleskem	7
3.3.	Vnitřní systém ochrany před bleskem	9
4.	Demontáže	9
5.	Vyvolané činnosti, které nejsou součástí stavby	9
6.	Výkopové práce.....	9
7.	VŠEOBECNÉ POŽADAVKY - MATERIÁL	10
8.	DŮLEŽITÉ POZNÁMKY.....	10
9.	POUŽITÉ HARMONIZOVANÉ ČSN, ZÁKONY A VYHLÁŠKY.....	10

1. OBECNÉ ÚDAJE

1.1. Podklady pro projekt

- a) Požadavky investora
- b) Obhlídka místa stavby
- c) Stávající platné normy a předpisy

1.2. Rozsah projektu

1.4.1 Projekt řeší

- a) Analýza rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2.
- b) Návrh vnější ochrany objektu před účinky blesku
- c) Návrh a technické požadavky na vnitřní ochranu objektu před účinky blesku
- d) Provedení zemničů

1.4.2 Projekt neřeší

- a) Materiálově vnitřní ochranu silnoproudých a slaboproudých instalací včetně SPD TYP3.

2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

2.1. Popis objektu

Stávající objekt budovy zastávky Bílovice nad Svitavou má obdélníkový půdorys, tvořený spojeným vyšším objektem a nižším objektem. Objekt s nižší střechou (přístřešek pro cestující a WC) má rozměry cca 37 x 10,5 m a výšce vyšší střechy 5 m nad úrovní terénu. Vyšší část (kanceláře a byty) má rozměry cca 13 x 28 m a výšku hřebenu cca 5,1m.

Nižší objekt má střechu tvořenou z hliníkové krytiny „Šablony 44x44“ a vodivých falcovaných plechů (tl. >0.5 mm) opatřené nátěrem, spojení jednotlivých plechů je provedeno drážkováním. Vyšší část objektu má valbovou střechu pokrytou stávající nevodivou krytinou. Okapové roury jsou stávající provedeny z plechu. Stávající vnější ochrana před bleskem je provedena dle ČSN 34 1390 a bude demontována.

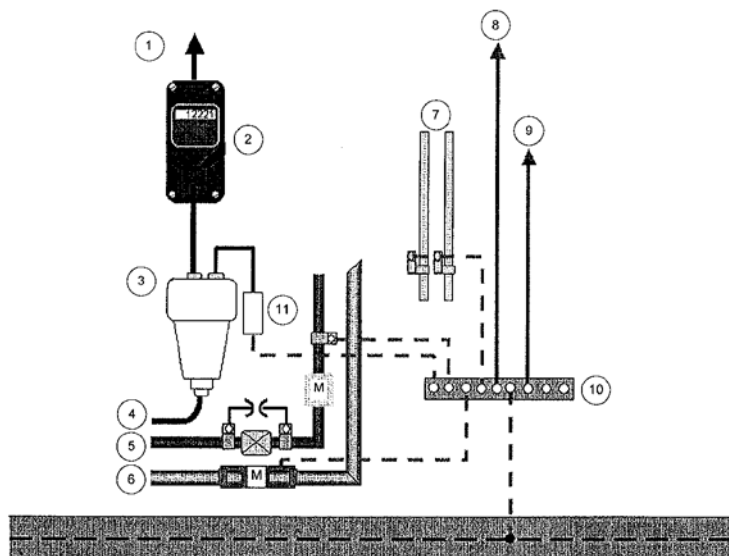
2.2. Provedení uzemňovací soustavy

Uzemňovací soustava slouží pro svedení bleskového proudu do země a tam k jeho rozptýlení. Pro objekt se předpokládá provedení uzemňovací soustavy z vodorovného zemniče po obvodu objektu doplněné o zemnicí tyče, uspořádání **typu A**, dle doporučení a požadavků citovaných norem a dále ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. Vývody zemniče budou připojeny v rozích objektu se svody a s hlavní ochrannou přípojnici objektu na, kterou budou dále připojeny všechny neživé a cizí vodivé části.

Pospojování: Veškeré nové neživé vodivé části (ocelové konstrukce, kryty, stavební prvky) v objektu musí být pospojovány a připojeny na společnou, stávající uzemňovací soustavu rozvodny. Všechny spoje musí být provedeny velmi pečlivě s minimálním přechodovým odporem. Provedení a barevné značení musí odpovídat požadavkům platných norem.

Pasivní ochrana na přechodu mezi prostředím:

přechod vzduch-země	nejméně 30cm pod a 20cm nad povrchem
přechod beton-země	nejméně 30cm v betonu a 100 cm v zemi
přechod beton-povrch	nejméně 10cm beton a 20cm nad povrchem



Legenda

- 1 Energie ke spotřebiteli
- 2 Elektroměr
- 3 Hlavní domovní skříň HDS
- 4 Energie z rozvodné sítě
- 5 Plyn
- 6 Voda
- 7 Centrální vytápění
- 8 Elektronické přístroje
- 9 Stínění anténních kabelů
- 10 Připojnice ekvipotenciálního pospojování
- 11 SPD (přepětíová ochrana)
- M Plynoměr/vodoměr

Obr.1 Příklad provedení ekvipotenciálního pospojování

2.3. Provedení bleskosvodní soustavy

Způsob provedení a dimenzování systému ochrany před bleskem (LPS) vychází z požadavků souboru norem ČSN EN 62 305. Systém ochrany před bleskem má za úkol pomocí ochranných opatření snížit riziko možných typů ztrát na přijatelnou úroveň. Z pohledu normy jsou dle specifických vlastností chráněného objektu uvažovány příslušné typy ztrát, které jsou rozděleny na:

- L1: ztráty na lidských životech
- L2: ztráty na službách veřejnosti
- L3: ztráty na kulturním dědictví
- L4: ztráty ekonomické hodnoty

Nejvyšší možné přípustné riziko* ztráty L1 je stanoveno v ČSN EN 62 305-2, tab.7 $R_T = 1 \cdot 10^{-5}$, pro L2 a L3 $R_T = 1 \cdot 10^{-3}$

*Hodnota přípustného rizika vyjadřuje dobu v letech, za kterou je možné připustit vznik ztráty tj. pro L1 je možné připustit ztrátu jednou za sto-tisíc let.

Příslušná **minimální** ochranná opatření, která jsou nutná pro snížení rizika ztrát jsou uvedena v dokumentu Management rizika, který je přílohou této PD.

2.4. Vnější systém ochrany před bleskem

Bude proveden jako **oddálený** od chráněného objektu, o vypočtenou vzdálenost **S**, umístěním všech exponovaných částí střechy do ochranného prostoru, použitím jímacích tyčí, stožárů a izolačních tyčí pro zabránění přímého zásahu blesku do chráněného objektu.

Přípustné metody návrhu:

- metoda ochranného úhlu;
- metoda valící se koule.
- metoda mřížové soustavy

2.5. Vnitřní systém ochrany před bleskem

Chráněný prostor bude rozdělen do zón ochrany před bleskem (LPZ). Každá Zóna je definována určitým elektromagnetickým polem a příslušných odolností systémů uvnitř zóny. Rozhraní takovéto zóny je definováno ochranným opatřením snižujícím působení elektromagnetického pole.

Zóny jsou definovány následovně:

LPZ 0 Vnější zóna - ohrožení přímým úderem blesku a plným elektromagnetickým polem

LPZ 0B Vnější zóna - chráněno před úderem blesku ale ohroženo plným el. mag. polem

LPZ 1 Vnitřní zóna - omezení impulsního proudu rozdělením a SPD na rozhraní LPZ.

V objektu bude na rozhraní LPZ0 a LPZ1 na vstupních vedení napájecích metalických kabelů použito svodičů bleskových proudů a přepětí Typ 1+2. Dále bude provedeno pospojování.

2.6. Revize

Po dokončení instalace LPS bude provedena výchozí revize. Účelem bude zajistit že:

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

Fotodokumentace provedení zemniče bude poskytnuta reviznímu technikovi od dodavatele provádějícího zemnič.

Další provedení periodických revizí by mělo být v intervalech, které uvádí tabulka E.2. Mimořádná revize by měla být dále provedena po změnách v uspořádání, opravách LPS, 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: 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.			

2.7. Vnější vlivy a prostory

Projektová dokumentace řeší výběr a instalaci elektrického zařízení při určeném způsobu provozu tak, aby byly zajištěny základní podmínky bezpečnosti dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a PNE 33 0000-2 ed. 4 na základě působení okolí (prostředí) na elektrické zařízení a naopak.

Přítomnost vnějších vlivů v jednotlivých prostorech předurčuje míru nebezpečí úrazu elektrickým proudem nebo elektrickým či elektromagnetickým polem. Na základě příslušného prostředí v jednotlivých prostorech jsou určena příslušná krytí a provedení jednotlivých elektrických zařízení dle požadavků na bezpečnost. (osoby, zvířata, majetek).

Uvedený protokol je součástí části elektroinstalace objektu.

3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ OCHRANY PŘED BLESKEM

3.1. Provedení systém ochrany před bleskem

V souladu se souborem norem ČSN EN 62305-1,2,3,4, protokolem o určení vnějších vlivů, výpočtem rizika. Bude na ochranu před bleskem instalován hromosvod (LPS – lightning protection system):

Objekt zastávky Bílovice nad Svitavou

- Vnější LPS – stupeň ochrany IV. pro objekt BSP
- Vnitřní LPS – je tvořen pomocí SPD (přepětové ochranné zařízení) umístěným na vstupních vedeních vedení do objektu, dále ekvipotenciálním pospojováním.

3.2. Vnější systém ochrany před bleskem

Třída systému ochrany před bleskem.

Vnější ochrana před bleskem je navržena podle parametrů pro stupeň ochrany IV.

Při návrhu bylo využito následujících metod:

- Metoda valící se koule
- Metoda mřížové soustavy
- Metoda ochranného úhlu

BSP údržby:

Jímací soustava

Jímací soustava bude na střeše objektu tvořena z vodiče AlMgSi Ø8 umístěném na podpěrách na hranách a hřebenu střechy. Vzdálenost jednotlivých podpěr vodiče jímací soustavy nesmí přesáhnout 1m. Vodič bude veden co nejblíže hraně střechy. Všechny náhodné součásti budou spojeny s jímací soustavou, atika/okapový žlab na místech kde dochází ke křížení se svodem za pomoci okapových svorek (případně MULTI plus). Na střeše se nepředpokládá umístění žádných nových antén, stávající antény, satelity a pod musí být demontovány nebo přemístěny do ochranného prostoru jímacích tyčí, v případě nedodržení dostatečné vzdálenosti navíc osazeny svodiče bleskových proudů a přepětí.

JT0,5 po stávajících korouhvičkách bude vedena příchytka s nerez páskou, a ukončena cca 0,3m nad korouhvičkou.

Montáž a demontáž jímacího vedení objektu bude prováděna za použití plošiny.

Náhodné jímače a součásti LPS

Vodivé části chráněné stavby je možno použít jako náhodné jímače a součásti LPS. Budou-li splněny podmínky dle ČSN EN 62305-3 článek 5.2.5 v opačném případě musí být použito odpovídajícího vodiče.

U falcovaných dílů plechové střešní krytiny se provede měření přechodových odporů mezi jednotlivými díly.

Soustava svodů

Svody o celkovém počtu 9 se umístí na obvodové stěně budovy (dle výkresové dokumentace) a budou tvořit přímé pokračování jímací soustavy. Svody budou opatřeny zkušební svorkou a štítkem s pořadovým číslem daného svodu. Zemní odpor svodu nemá přesáhnout 10 Ω. Jednotlivé příchytka budou vždy v maximální vzdálenosti 1m.

Svody budou vedeny po stávající okapové rouře d100. Před objednáním podpěr zhotovitel znovu ověří průměr trubek.

V okolí svodů č.7, č.8 a č.9 bude na ochranu před dotykovými napětími, dle čl .8.1, provedeno opatření v okruhu 3m, bude osazena dlažba s podkladovou vrstvou šterku o tloušťce alespoň 15 cm, kde není plánována dlažba musí být v rámci výkopových prací obnovena stávající šterková vrstva na požadovanou tloušťku 15cm. Následným měřením musí být ověřeno, že rezistivita vrstvy půdy v okruhu 3m není menší než 100 kΩ.

V souladu s požadavkem na opatření krokových napětí u svodů č.7, č.8 a č.9 (svody v prostoru krytého přístřešku) je v rámci dotykových napětí uvažováno opatření rezistivity povrchové vrstvy půdy v okruhu do 3m vrstvou šterku/chodníku. Zároveň bude pod nově budovaným pochozím chodníkem provedeno ekvipotenciální vyrovnaní mřížovou uzemňovací soustavou z nerezových KARI sítí s oky 25x25cm

U Svodu č.7 bude na místě ověřena změřením dostatečná vzdálenost ve vzduchu a případně se připojí konstrukce klimatizace a osadí svodiče TYP1+2 nebo posune klimatizační jednotka.

Na dešťové svody na straně vstupu do čekárny bude ve výšce cca 1,6m osazena bezpečnostní tabulka „za bouřky dodržuj odstup ... „

V okolí ostatních svodů se za normálních podmínek provozu nepředpokládá do vzdálenosti 3m výskyt osob.

Pro svody vedené po okapových rourách budou Podpěry vedení provedeny v barvě okapových rour!(Barevné provedení bude při kontrolním dni odsouhlaseno předloženým barevným vzorkem zhotovitele). Před zkušební svorkou ve výšce cca 60 cm nad zemí se provede vodivé propojení svodu s trubicí připojovací svorkou.

V okolí svodů č.1 a č.6 bude do vzdálenosti 3m od izolovaných svodů a stožáru VO provedeno opatření na ochranu před krokovými napětími, dle čl .8.2, instalací ekvipotenciální mřížové uzemňovací soustavy z KARI sítě s průměrem drátu 4mm, oky 25cm, uloženou v hloubce max. 25 cm pod povrchem. Jednotlivé sítě budou mezi sebou propojeny vždy 4x svorkou, na obvodový zemnič se připojí ve 4 místech svorkou u svodu č.1, ve 2 místech u svodu č.6.

Zkušební svorka

Zkušební svorky se umístí na každém připojení svodu k uzemňovací soustavě. Pro účely měření musí být možno svorku rozpojit pomocí nářadí. Za normálního provozu musí zůstat spojena. Svorky **nesmí** být opatřeny nátěrem. Zkušební svorka bude umístěna ve výšce cca 0,6 - 1m nad úrovní terénu.

Uzemňovací soustava

Pro objekt bude vybudován nový vodorovný zemnič, z pásy FeZn 30x4 v hloubce minimálně 0,6m a vzdáleností min. 1m od budovy. Zemnič bude propojen na všechny stávající nalezené zemniče.

Uzemňovací přívody pro svody a OP budou provedeny izolovaným vodičem FeZn 10/13 PVC opatřeným PVC folií z výroby. Provedení antikorozi ochrany pouze gumoasfaltem není technicky přijatelné řešení.

U uzemňovacího přívodu pro svody bude zemnič doplněn zemnicí tyčí 1,5m, vrchní hrana tyče musí být v hloubce minimálně 0,6m. Před zatlučením tyčí musí být vytýčeny stávající sítě a zároveň pro omezení možnosti poškození neznámých komunikačních a NN kabelů bude proveden výkop až do hloubky min 0,8m.

V okolí svodů č.7, č.8, č.9 bude pod nově budovaným/opravovaným chodníkem provedeno opatření na ochranu před krokovými napětími, dle čl .8.2, instalací ekvipotenciální mřížové uzemňovací soustavy z KARI sítě s průměrem drátu 4mm, oky 25cm, uloženou v hloubce max. 25 cm pod povrchem. Jednotlivé sítě budou mezi sebou propojeny vždy 4x svorkou, na obvodový zemnič se připojí cca po 3 metech.

3.3. Vnitřní systém ochrany před bleskem

V objektu bude provedeno ekvipotenciální pospojování všech vnitřních zařízení viz obr.1. Vodič ochranného pospojování bude odpovídat požadavkům ČSN EN 62 305-3 odstavec 6.2. Materiál je součástí části elektroinstalace.

Hlavní ochranná přípojnice

Hlavní ochranná přípojnice bude osazena pod rozváděčem v přízemí objektu. HOP bude svorkovnice typ EPS. Součástí prací je vysekání drážky (prostup), osazení krabice a připojení HOP.

Přepěťové ochranné zařízení (SPD)

SPD bude instalována dle výpočtu možných rizik na vstupní vedení NN do objektu a všech rozváděčů elektroinstalace.

Umístění:	Hlavní rozváděč objektu
Typ:	Kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí TYP I+II SVBC-12,5-3-MZ
Poznámka:	Bude nově doplněn v rámci části elektroinstalace

Doporučuje se instalování dalšího stupně přepěťové ochrany TYP 3 v zásuvkách v blízkosti citlivých elektronických zařízení jako jsou například televize a PC.

4. Demontáže

Stávající systém ochrany před bleskem bude demontován.

Neznámé přívodní vedení převěsem na sousední objekt bude v případě nevyužití demontováno.

Stávající nalezená propojovací vedení po vnější straně objektu budou demontována/ přeložena do nové trasy uvnitř objektu.

Pro stávající satelity na zadní části objektu bude ověřena dostatečná vzdálenost a satelity následně přesunuty/demontovány.

5. Vyvolané činnosti, které nejsou součástí stavby

- Stávající rozhlas v rohu objektu je nutné demontovat nebo přesunout do vzdálenosti **S** od součástí jímací soustavy.
- Stávající kabel nad tepelným čerpadlem/klimatizací zkontrolovat na vzdálenost od součástí jímací soustavy, případně demontovat přeložit nebo instalovat svodiče.
- Všechny neuvedené sdělovací nebo silová vedení je při nalezení nutné dodatečně zahrnout do systému ochrany před bleskem. Například osazením svodičů přepětí, zrušením nebo přemístěním do vzdálenosti **S** od jímací soustavy.

6. Výkopové práce

Výkopové práce budou, prováděny výhradně ručně. Pro uložení nového zemniče se uvažuje výkop o rozměrech 0,4 x 0,6m. Zemnič musí být uložen až v půdě pod konstrukční vrstvou.

V místě překopu chodníku se provede rozebrání zámkové dlažby a skřívce podkladové vrstvy. Práce budou koordinovány s výstavbou chodníků. Finální povrchy nejsou součástí této části PD.

Práce na uložení ekvipotenciální mříže budou koordinovány s výstavbou finálních povrchů.

Po dokončení prací na uložení zemniče dojde k zahrnutí vytěženou hlušinou, se zhutněním ve vrstvách po 20cm. Jako finální vrstva bude mimo chodník a komunikaci znovu rozprostřena sejmutá zemina a okolí bude provizorně upraveno do původního stavu (nebo stavu korespondujícím s okolím).

Upozornění:

Před zahájením výkopových prací je nutné požádat o vytyčení na místě, případně polohu upřesnit sondami. Výkopové práce v blízkosti inženýrských sítí je nutné provádět ručně se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k jejich narušení.

Stávající sítě jsou zakresleny informativně dle dostupných údajů!

Před zakrytím nebo zalitím zemniče bude uložení zkontrolováno zástupcem objednatele, pořízena fotodokumentace a proveden zápis do stavebního deníku.

7. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY - MATERIÁL

Veškerý elektroinstalační materiál a všechny el. přístroje a přístroje musí mít dle zákona č.22/97Sb platný certifikát anebo prohlášení o shodě.

Pro účely PD je uvažován materiál vnějšího LPS od výrobce J.Pröpster. Při stavbě je možné jej nahradit ekvivalentním materiálem jiného výrobce.

Materiál bude v provedení – hliník/nerez

8. DŮLEŽITÉ POZNÁMKY

Po montáži doporučuji provést kontrolu všech skutečností známých v době vzniku PD a srovnání se skutečným stavem v době montáže! Zvláště pak kontrolu přeskokových vzdáleností.

Před objednáním materiálu doporučuji ověřit na místě použití podpěr vedení pro daný typ střešní krytiny, a průměry svorek pro okapové roury.

9. POUŽITÉ HARMONIZOVANÉ ČSN, ZÁKONY A VYHLÁŠKY

- Zejména:

ČSN EN 62 305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62 305-2 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62 305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN 33 2000-5-54 ed. 2	Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

Mimo uvedené normy projekt respektuje další předpisy na uvedené normy navazující nebo s nimi souvisící.

Vypracoval:

Ing. Jakub Mašek

Datum: 12/2018