

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## OCHRANA PŘED BLESKEM

### Údaje o stavbě:

Investor: SPRÁVA ŽELEZNIC, STÁTNÍ ORGANIZACE  
Název stavby: BŘECLAV, ÚSTŘEDNÍ STAVĚDLO, OPRAVA BLESKOSVODU  
Místo stavby: ULICE NA HRÚDÁCH. Č.P.3538, 690 02 BŘECLAV 2, PARC. Č. 5318, 5973, K.Ú. BŘECLAV (613584)  
Předmět projektové dokumentace: DPS PROJEKT (P)  
  
Zpracoval: Pavel Dočekal, Oblá 22, 634 00 Brno IČ: 02728508  
Spolupráce: Ing. Vladimír Brom, ELEKTROKONZULT, s.r.o., IČ: 26960575

### a) Účel projektu

Účelem tohoto projektu je nový návrh opravy ochrany před bleskem, který vyplynul z opravy střechy. Projekt řeší především vnější ochranu před bleskem, a to podle současně platných norem řady ČSN EN 62 305. Účelem tohoto projektu není řešení vnitřní ochrany před bleskem.

### b) Zdůvodnění typů bleskosvodů a rozmístění jímací soustavy

Při prohlídkách byly zjištěny tyto skutečnosti:

#### Obecně

Jedná se o dvě budovy s plochou střechou:

- „nová“ - výška budovy +10,800 (v projektu ozn. budova C) a
- „stará“ výška budovy +16,300 (v projektu ozn. budova A a B).

Tyto budovy jsou tak blízko sebe (vzájemná vzdálenost -1,475m), že je lze z fyzikálního hlediska považovat za jeden objekt. Budovy jsou propojeny stavebně chodbou. Tato skutečnost je využita i pro návrh společné uzemňovací soustavy. Na těchto střechách je stávající ochrana před bleskem. Obě budovy jsou po elektrické stránce propojeny.

#### Vnější ochrana před bleskem

##### **„Nová“ budova**

Jedná se o budovu s rozměry 11 x 16 m s plochou střechou. Tato budova se pro potřeby tohoto projektu nazývá budova „C“. Na této střeše je umístěna mřížová soustava s rastrem cca 7 x 4 m, což vyhovuje i pro LPS I. Nalezený počet svodů - 5 ks vyhovuje i pro LPS I. Bylo provedeno kontrolní měření všech svodů měřicím přístrojem s tím výsledkem, že všechny svody, kromě svodu č.10 měly přechodový zemní odpor okolo 1  $\Omega$ . Svod č. 10 vykázal přechodový zemní odpor 14  $\Omega$ , což značí vzhledem k předchozí revizi, že zřejmě v zemi začíná připojení svodu na základový zemnič korodovat. Zřejmě tomu napomáhá i okapový žlab, na dešťovou vodu, který v bezprostřední blízkosti svodu ústí do země. V projektové dokumentaci elektroinstalace je uveden základový zemnič, který je propojen s vodičem soustavy ochranného pospojování budovy a je doplněn 5-ti zemničmi tyčemi 2 m. Tato nižší budova, pokud aplikujeme metodu ochranného úhlu je v ochranném prostoru vyšší budovy pro LPS III. Svody v provedení drátu FeZn  $\varnothing$  8 mm, vývod do země do zemničí soustavu v provedení drát FeZn  $\varnothing$  10 mm.

Navržené změny v rámci projektu: nejsou, doplní se pouze svod č.10. Provede se propojení střech B a C na třech místech. Vyrovná se stávající mřížové vedení, vymění se podpěry na 10 cm. Stávající vedení připojené k atice bude demontováno, nové bude umístěno na atiku. Doplní se 2 jímáče dle výkresové dokumentace.

##### **„Stará“ budova**

Stará, vyšší budova, s rozměry cca 27 x 14 m, na jejíž střeše budou provedeny úpravy, má pouze zkorodovanou mřížovou soustavu, která je napojena pouze na čtyři svody. Tato budova se pro potřeby projektu dle svého půdorysu a výšky člení na budovu „A“ a „B“. Naměřené přechodové odpory uzemnění byly nižší než 1  $\Omega$  a potvrzují připojení na „zřejmě – toto nelze vzhledem k provedení ochranného uzemnění, potvrdit, základový zemnič budovy. Svody v provedení drátu FeZn  $\varnothing$  8 mm, vývod do země do zemničí soustavu v provedení drát FeZn  $\varnothing$  10 mm. Objekt částečně ochráněn vedle stojícím

uzemněným stožářem, který tvoří a bude tvořit i v novém projektu část ochrany před bleskem (metoda valivé koule).

**Navržené změny v rámci projektu:** na opravovaných střechách se provede nová mřížová soustava a připojí se na stávající systém svodů. Na střechách se demontují stávající kovové nepoužívané předměty. Antény se opatří izolovanými jímáči tak, aby byl případný bleskový proud sveden mimo informační technologie. Jedná se tedy o izolovanou soustavu ochrany před bleskem. Tyto jímáče tvoří zároveň systém ochrany před bleskem pomocí metody valivé koule. Koaxiální kabely budou uloženy do kovových žlabů, které budou připojeny na jedné straně na stejný „kovový“ systém jako je kovová konstrukce antén, zemní vodič koaxiálních kabelů a na druhé straně, pokud to bude technicky možné na vnitřní uzemňovací systém v budově. Kovové žlaby tvoří systém, který musí být oddálen od svodů na bezpečnou vzdálenost s. Svody, které pomyslně protínají žlaby musí být „vyoseny“ tak, aby byla dodržena bezpečná vzdálenost s. Připojení svodů na jímáče musí být takovým způsobem, aby se dodržela bezpečná vzdálenost s.

### **Společná uzemňovací soustava**

Dle pravidelné revize bleskosvodu je základová soustava obou budov propojena v zemi. V hlavní rozvodně budovy je vytvořena přípojnice pospojování, na kterou jsou připojeny i uzemnění železniční technologie i vnější uzemnění od trafostanice TS2. Tato uzemňovací soustava je společná pro všechny budovy – A,B,C.

**Navržené změny v rámci projektu:** doplnění uzemnění svodu č.10 na budově C.

### **Vnitřní ochrana před bleskem (jedná se pouze o zevrubný popis systému)**

#### **„Nová“ budova**


Dle projektové dokumentace i dle prohlídky jsou v rozváděcích nízkého napětí RMS, RZS instalovány svodiče (TNC), které zřejmě ochrání vedení do 15 m délky. V datových rozvodech jsou v rozváděcích taky instalovány svodiče.

Datové rozvody mají provedeno místní pospojování, které ovšem není dovedeno samostatně na přípojnici hlavního pospojování

#### **„Stará“ budova**

Ve staré budově je provedena částečně novější instalace, kde nové rozváděče ozn. RX obsahují svodiče DEHNgard v provedení TNC. Z těchto rozváděčů jsou napájeny v blízkosti umístěné staré rozváděče RX.1. Tyto rozváděče jsou ochráněny svodiči v rozváděcích RX. Datové rozvody mají provedené systémy místního pospojování.

Ve staré budově je hlavní rozvodna, která napájí obě budovy. Do této budovy jsou připojeny na straně nízkého napětí vedle stojící trafostanice, dále nouzová trafostanice záložní, a další přívody nízkého napětí.

 <p>Paralelní uzemňovací vodič vedený společně s přívodním napájecím vodičem</p>	<p>Při zběžné kontrole sdělovací technologie v jednotlivých místnostech bylo zjištěno, že místní pospojování skříní technologie a nosných kovových systémů není doplněno pospojovacím vodičem (PEC parallel earthing conductor), který přímo propojuje přípojnicí hlavního pospojování v hlavní rozvodně s ochrannou soustavou této části instalace. Tento vodič má několik funkcí a to:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) zajistit spojení o nízké impedanci mezi uzemňovací soustavou na koncích kabelové trasy a danou částí instalace v budově;</li><li>2) omezit symetrické proudy vedeními, které přenášejí nesymetrické signály;</li><li>3) snížit velikosti bleskového proudu protékajícího ochranným vodičem v budově.</li></ol> <p>Tento vodič výrazně omezí účinky bleskového proudu na vnitřní část elektrické instalace.</p> <p>Tento vodič dimenze CYA 16 mm<sup>2</sup>, pokud je to možné provést, je veden společně s napájecím vodičem směrem ke zdroji elektrické energie, nejlépe na přípojnicí hlavního pospojování budovy. V případě dalších systémů na cestě do hlavního pospojování budovy se doporučuje ho v nepravidelných intervalech připojovat ba další systémy.</p>
---	--

Zpracování analýzy rizik dle normy ČSN EN 62 305-2 ed.2

## Charakteristiky stavby

Účel stavby:	Jedná se o kancelářské budovy, ve výpočtu uvažováno – obě budovy stejně vysoké (strana jistoty – např. vyšší budova ochrání nižší metodou ochranného úhlu sama o sobě ve třídě ochrany LPS III)
Střecha:	Plochá na obou objektech
Stavba:	Nehořlavá, standartní hodnoty – Rezistivita podlahy: mramorová, keramická jak pro vnitřní, tak pro vnější zónu
Požární opatření:	Objekt osazen hasicími přístroji. Na příslušném místě bude tabulka s důležitými telefonními čísly. Riziko požáru – nízké průměrná úroveň paniky.
Zvláštní opatření:	Budou varovné nápisy na svodech
Stávající uzemnění:	Bude využito, pouze bude opraven jeden svod
Připojené sítě:	Uvažováno s těmito sítěmi, které by měly zahrnovat všechny vstupy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- trafostanice normální</li> <li>- trafostanice záloha</li> <li>- KS211</li> <li>- síť RDO – data</li> </ul>
Druh elektrické sítě:	TNC, TNC-S
Ochranné pospojování:	Provedeno
Charakteristika okolí	
Počet bouřkových dní:	20-25, izokeraunická mapa
Umístění stavby do terénu:	Osamocený objekt, žádné jiné objekty v sousedství, jedná se o objekt C, který pokrývá i objekt B
Okolní objekty ovlivňující ochranu před bleskem:	stavba obklopena objekty stejné výšky nebo nižšími. – viz stožár vedle budovy
Rozměry stavby použité pro výpočty:	Délka L = 40 m, šířka W = 27 m, výška H = 16,3 m (počítáno s jednotnou, nejvyšší výškou pro všechny budovy), tyto rozměry jsou na straně jistoty
Stavba jako součást budovy:	celá, obrázek A4, ČSN EN 62305-2
Svodiče:	Při výpočtu uvažováno Tř. III
Zařazení do zón	Zóna 1 – vnitřní, zóna 2 – vnější

Spočtené hodnoty

Uvažována LPS III	poznámka
R1 - $0,004 \times 10^{-5}$ –vyhovuje	Riziko ztrát na lidských životech
R2 – $93 \times 10^{-5}$ –vyhovuje	Riziko ztrát na veřejných službách
R4 $93 \times 10^{-5}$ –vyhovuje	Riziko ztrát ekonomických hodnot – doporučují se další opatření

Jednotlivá rizika**Součásti rizika (hodnoty  $10^{-5}$ )**

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	Celk. riziko	Přip. h.
R <sub>1</sub>	0.0019	0	0	0	0.0022	0	0	0	0.004	1
R <sub>2</sub>	---	0.0034	3.1464	0.0031	---	0.0043	2.1705	86.8	92.1276	100
R <sub>3</sub>	---	0.0034	---	---	---	0.0043	---	---	0.008	100
R <sub>4</sub>	0.0019	0.0068	3.1464	0.0031	0.0022	0.0087	2.1705	86.8	92.1394	100
R <sub>0</sub>	0.0019	0	0	---	---	---	---	---	0.0019	
R <sub>I</sub>	---	---	---	0	0.0022	0	0	0	0.0022	
R <sub>S</sub>	0.0019	---	---	---	0.0022	---	---	---	0.004	
R <sub>F</sub>	---	0	---	---	---	0	---	---	0	
R <sub>O</sub>	---	---	0	0	---	---	0	0	0	

Zařazení bleskosvodu do třídy nebezpečnost dle vyhl. č. 73/2010 Sb. o vyhrazených elektrických zařízeních

Jedná se o bleskosvod nad elektrickou instalací třídy II.

#### Zařazení bleskosvodu do třídy nebezpečnost dle vyhl. č. 100/1995 Sb. – Řád určených technických zařízení

Jedná se o určené technické zařízení.

### **b) Zdůvodnění a popis použitého jímacího zařízení**

Investor přijal po vyhodnocení rizik dle ČSN EN 62305-2 ed.2 koncepci pasivního bleskosvodu ve smyslu souboru norem řady ČSN EN 62305 ed.2. Na základě zjištěných skutečností, vyhodnocení rizik a dle ČSN EN 62305-1 ed.2 byla stanovena hladina LPL III a tím zároveň třída ochrany LPS III. Pro tuto třídu platí tyto hodnoty:

Třída LPS	Poloměr valící se koule (m)	Velikost ok mříže (m)	Ochranný úhel
III	45	15 x 15	pro výšku budovy cca 12 m je to 58° až po úhel na střeše (7 m) cca 66°

Navržený bleskosvod vychází ze stávajícího, neizolovaného bleskosvodu. Vyvýšené kovové části, jako antény, budou na střeše osazeny izolovanými jímacími tyčemi. Tyčové jímáče budou tedy izolovány vůči anténám. Jejich funkce bude zajišťovat spolu s vedlejším kovovým stožárem metodu ochrany pomocí valivé koule. Tyto jímáče budou na střeše připojeny na soustavu svodů. Metoda ochrany před bleskem pomocí mřížových vodičů předpokládá rozměry jednotlivých ok mříže 15 x 15 m. Na všech budovách jsou rozměry ok mříže menší než 10 x 10 m, což povede ve velmi dobré distribuci bleskových proudů do jednotlivých svodů, a i ke snížení lokálních špiček elektromagnetického pole.

#### Umístění obvodového mřížového vodiče

Obvodový mřížový vodič bude umístěn a připevněn na plechové atice, se kterou bude spojen.

#### Vzdálenosti mřížových vodičů od hořlavých částí atiky

Požadavky na vzdálenost mřížových vodičů a svodů od hořlavé krytiny střechy: minimální vzdálenost 10 cm dle ČSN EN 62305-3 ed.2. Tuto vzdálenost je nutno dodržet především u spojů, které mohou způsobit průchodem bleskového proudu požár. Jedná se o budovy A a B.

#### Umístění mřížových vodičů

Mřížové vodiče budou umístěny na atice na podpěrách. Vzdálenost jednotlivých podpěr bude max. 1000 mm.

#### Uzemnění antén

V souladu s ČSN EN 60728-11 ed.2 budou anténní konstrukce připojeny na vodič E-YY o průměru 16 mm<sup>2</sup>, který bude veden spolu s koaxiálními kabely do příslušné vnitřní přípojnice pospojování.

#### Uložení koaxiálních kabelů

Koaxiální kabely budou uloženy v kabelových kanálech na střeše. Kanály budou na jednom místě připojeny pospojovacím vodičem na kovovou část antény a na druhém místě budou připojeny na vnitřní přípojnice pospojování uvnitř budov. Viz výkres

### **c) Popis provedení svodů včetně vodivého spojení na uzemnění**

Bude využito stávajících svodů. Vzhledem k tomu, že je na nižší budově více svodů, budou jednotlivé mřížové soustavy na nové a staré budově nově propojeny na třech místech. Tím se splní požadavek na počet svodů pro třídu ochrany III (15 m obvodu na svod). Při obvodu obou budov 136 m a celkovém počtu svodů 9 (desátý svod uvedený v revizních zprávách nenalezen) je každý svod na 15,1 m délky obvodu.

#### Bezpečnostní opatření dle ČSN EN 62305-3 ed.2

Svody na veřejných místech ze strany vchodu budovy budou osazeny výstražným štítkem upozorňujícím na nutnost udržování bezpečného odstupu 3 m od svodu v případě bouřky.

### **d) Popis a provedení uzemnění**

Jedná se o uspořádání B dle čl.5.4.2.1 ČSN EN 62305-3 ed.2. Vzhledem k tomu, že svod č.10 byl po kontrole přechodového odporu uzemnění shledán jako jediný nedostatečný (14 Ω zemní přechodový odpor) a zřejmě již postižen korozí, bude tento svod doplněn na úrovni dalším zemničem dle projektové dokumentace. Pro spojení v zemi jednotlivých částí horizontální zemnič a zemnič tyč, budou v zemi použity dvě svorky nebo typový spoj. Všechny spoje v zemi budou opatřeny ochranou proti korozi.

#### Ochrana proti korozi uzemnění a svodů

V rámci tohoto projektu bude doplněna ochrana proti korozi svodů dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 a to:

<b>Přechody (spoje) uzemňovacích přívodů</b>	<b>Způsob ochrany</b>
Uzemňovací přívody při přechodu do půdy	20 cm na vzduchu a 30 cm v půdě
Přechod zemniče beton – půda	30 cm v betonu a 100 cm v půdě
Přechod zemniče beton – povrch	20 cm na vzduchu a 10 cm v betonu
Všechny spoje zemničů a podzemní spoje uzemňovacích přívodů	Asfaltová zálivka, licí pryskyřice, antikorozní páska
Nadzemní část ocelových strojených uzemňovacích přívodů nechráněných proti korozi např. zinkováním	Ochrana nátěrem nebo náplekem. V případě použití nerez vodiče, není třeba provádět
V místech připojení na potrubí	Obnovení pasivní ochrany potrubí

#### e) Popis použitých materiálů a jejich dimenzování

Navržené materiály musí vyhovovat požadavkům norem ČSN EN 62 305-1, 3 ed.2 a výrobními normami řady ČSN EN 62561.

Poř.č.	Prvek bleskosvodu	materiál	Poznámka
1.	Svod	Drát Ø 8 mm AlMgSi	Nesmí do země
2.	Uzemňovací přívod	Nerezový drát Ø 10 mm V4A Drát Ø 8 mm FeZn Drát Ø 10 mm FeZn	---
3.	Zemnič	Drát Ø 8 mm FeZn Drát Ø 10 mm FeZn Pásek 30 x 4 mm FeZn	---
4.	Tyčový jímač	Jímač Izolační kus Distanční kus	---
5.	Svorka spojovací		---
6.	Svorka zkušební		---
7.	Výstražný štítek ke svodu	Nápis ve smyslu nutnosti udržování bezpečného odstupu 3 m od svodu v případě bouřky	---

Dimenzování odpovídá hladině ochrany LPL III

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

##### Připojení různých kovových dílů

Bude provedeno především typizovanými svorkami SS. Propojení musí být co nejkratší a nejprímější, pokud to lze i vícebodově (na více místech). Kovová atika bude připojena na svody a nebude použita jako náhodný svod. Kovová římsa na obvodu bude připojena na více místech na svod.

##### Výpočet dovolené vzdálenosti s pro antény

Pro použití oddáleného svodu na anténách je vypočtena pro délku  $L = 24,5$  m, LPS III, konstantu  $K_c = 0,35$ , dovolená vzdálenost  $s$  činí **35 cm** a pro vodorovnou část (na střeše žlaby apod.) je pro délku 20 m vypočtena dovolená vzdálenost 28 cm

Kovové komínky na ploché střeše, které jsou vzdáleny více než **28 cm** od svodu se nepřipojí na svod. V případě, že bude vzdálenost svodu od komínku okolo 27, preferuje se vyosení svodu tak, aby byla tato vzdálenost dodržena a komínek se nemusel připojit.

#### i) Schéma napojení jímačů na uzemňovací soustavu

Uvedeno ve výkresové dokumentaci – UZEMNĚNÍ STŘECHA CELEK

#### j) Propojení zemničů, dispoziční výkresy jímačů na střechách a návrh detailů

Uvedeno ve výkresové dokumentaci – UZEMNĚNÍ STŘECHA CELEK

#### k) Propojení kovových konstrukcí objektu



**l) Púdorys zastřešení s vyznačením všech podstatných součástí (jímačů, spojení, svodů, zemničů apod.) a součástí připojených nableskosvod.**

Uvedeno ve výkresové dokumentaci – UZEMNĚNÍ STŘECHA CELEK

**m) Požadavky na montáž a uvedení do provozu**

Vzhledem k charakteru instalace se jedná o určené technické zařízení dle vyhl. č. 100/1995 Sb., Během montáže a po ukončení bude provedena výchozí revize dle vyhl. č. 100/1995 Sb. a ČSN EN 62305-3 ed.2 revizním technikem s osvědčením dle vyhl. č. 100/1995 Sb.

Před započítáním zemních prací nutno objednat vytyčení stávajících sítí NN v okolí budovy u správce sítí a to minimálně 14 dní předem. Veškeré zemní práce v blízkosti kabelových sítí je nutné provádět pouze ručně. Před započítáním prací je nutné vyžádat si podmínky pro práci v blízkosti zařízení u jednotlivých správců. Před započítáním prací provést odsouhlasení prací se správcem zařízení. Bez souhlasu správce sítí se nesmí začít zemní práce.

Při montáži nutno dodržet vzdáleností sdělovacích kabelů a technologií od nadzemní části hromosvodů dle čl.114 ČSN 341390 - při souběhu 1 m a při křížování 0,5 m!

**n) Požadavky na provoz bleskosvodu**

Pro provoz bleskosvodu se navrhuje tyto pravidelné činnosti dle ČSN EN 62305 ed.2:

Vizuální kontrola	Úplná revize	Kritické systémy na střeše
1 rok	4 roky	1 rok

**o) Podklady**

Tyto normy a předpisy

1.	ČSN EN 62305-1 ed. 2 Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy
2.	ČSN EN 62305-2 ed. 2 Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika
3.	ČSN EN 62305-3 ed. 2 Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
4.	ČSN EN 62305-4 ed. 2 Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
5.	ČSN 33 2000-4-443 ed. 2 Elektrické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spinacím přepětím
6.	ČSN EN 50310 Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách
7.	ČSN 33 2000-4-444 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
8.	ČSN EN 60728-11 ed.2 - Kabelové síť pro televizní a rozhlasové signály a interaktivní služby – část 11: Bezpečnost
9.	ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí-Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování/2007
10.	ČSN EN 62561-1 - Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 1: Požadavky na spojovací součásti
11.	ČSN EN 62561-2 Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC) - Část 2: Požadavky na vodiče a zemniče
12.	ČSN 34 1390 – Předpisy pro ochranu před bleskem /norma platná v době výstavby stávajících budov
13.	Vyhláška č. 50/78 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice.
14.	Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr
15.	Vyhláška č. 73/2010 Sb. o vyhrazených elektrických zařízeních
16.	Vyhláška č. 100/1995 Sb. Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení)
17.	NAŘÍZENÍ VLÁDY č.101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní „prostředí“

Výkresová dokumentace

1) Projektová dokumentace – „Rekonstrukce železničního uzlu Břeclav, 1. stavby SO 01-15-41, žst. Břeclav, budova

Další podklady

- 1) Uzemňování elektrických zařízení – Antonín Kočvara STRO.M Praha 1996
- 2) Kalibrační list měřicího přístroje EurotestXE – MI 3102, v. č. 12370351, kal. list č.1901/2019 ze 22. 2. 2019
- 3) Měřič zemních odporů klešťový, C.A6412 + Kontrolní smyčka
- 4) Program pro výpočet rizik: Prozik – OEZ Letohrad, kontrola HAKELsoft 62305-2.