

ING. OLDŘICH DIVIŠ, 671 31 Únanov č. 144, projekty a revize el. zařízení

kanc. Znojmo, Dobšická 3697/6 tel. : 515261450, 602950523, elektro.divis@volny.cz

**Akce : ZNOJMO - RADNIČNÍ VĚŽ
SO 02 - VNĚJŠÍ OCHRANA PŘED BLESKEM**

Místo : k.ú. Znojmo-město, okr. Znojmo

Investor : Město ZNOJMO, Obroková 1/12, 669 22 Znojmo

TECHNICKÁ ZPRÁVA

SO 02 - VNĚJŠÍ OCHRANA PŘED BLESKEM

PRACOVNÍ VERZE, může doznat drobných změn či doplnění.

Stupeň PD : DPS

Zak. č. : 21 – 22

Vypracoval : Libor SEMERÁD

Zodp. projektant : Ing. Oldřich DIVIŠ

Datum : listopad 2022 – únor 2023

1. Úvod

V projektu je řešena vnější ochrana před bleskem (LPS) a uzemnění pro objekt Radniční věže ve Znojmě na ul. Obroková v souvislosti s prováděnou opravou krovu a střechy a plánovanou rekonstrukcí vnitřní elektroinstalace.

Podklady pro provedení projektu:

- PD – ZNOJMO – RADNIČNÍ VĚŽ, OPRAVA KROVU A STŘECHY – Ing. M. Fuchs
- vlastní stavební průzkum a zaměření pro potřeby projektu
- požadavky investora
- požadavky NPÚ, ÚOP Brno, Ing. Zdeněk Čížmář
- katastrální mapa
- platné předpisy ČSN

Navržená ochrana před bleskem byla v této PD řešena pouze v minimálním rozsahu, stanoveném normou ČSN EN 62305-1 – 4 ed.2 a výpočtem řízení rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2. Investor má možnost zvolit pro zajištění vyšší úrovně bezpečnosti jiný stupeň ochrany před bleskem.

Popis objektu:

Obecně :

Radniční věž je hlavní dominantou města Znojma a patří k nejvýznamnějším gotickým stavbám v Česku. Byla postavena v letech 1445–1448. Věž se tyčí do výšky 66,58 m. Je opatřena vyhlídkovým ochozem, který je celoročně přístupný. Věž se nachází na Obrokové ulici, která spojuje Horní a Masarykovo náměstí.

V roce 1444 ve Znojmě vypukl velký požár, při němž vyhořela i radnice a věž na její střeše se zřítila. Při rekonstrukci byla proto věž postavena již jako samostatný objekt.

Objekt je věžová kamenná stavba s dřevěným krovem a vyhlídkovým ochozem. Střecha je pokryta měděnou plechovou krytinou opatřenou patinací spojovanou falcováním.

2. Ochrana před bleskem

Vnější ochrana před bleskem

Dle Vyhl. 268 / 2009 Sb., § 36 byly pro objekty proveden výpočet řízení rizika dle ČSN EN 62 305-2 ed.2, ve kterém byl stanoven rozsah ochranných opatření - viz příloha.

Jímací soustava – pro návrh jímací soustavy byla zvolena metoda ochranného úhlu.

Radniční věž bude opatřena plechovou krytinou z Cu plechu, která ale nevyhoví jako náhodný svod – viz ČSN EN 62305 ed.2, čl. 5.2.4. a 5.2.5. (pod plechovou krytinou je dřevěný krov), je nutné střechu věže opatřit jímacím vedením.

Navrženou jímací soustavu tvoří měděné vedení, které bude k hlavní špice (věžičce) upevněno k nachystané svorce pod praporcem.

Toto uchycení jímacího vedení bude upřesněno zhotovitelem praporce a schváleno projektantem oprav krovů a střechy a památkovou péčí.

Jímací vedení bude tvořit dvojice měděných vodičů, které budou obcházet plechovou makovici o průměru cca 100cm (makovice bude z měděného plechu a bude pozlacená). Dále bude dvojice vodičů jímacího vedení přichycena pomocí vhodných svorek na falcované okraje věžičky.

Ve výškové úrovni 45,01 m (nad horním ochozem) bude zhotoveno obvodové jímací vedení na vhodných podpěrách na falcované okraje.

ING. OLDŘICH DIVIŠ, 671 31 Únanov č. 144, projekty a revize el. zařízení

kanc. Znojmo, Dobšická 3697/6 tel. : 515261450, 602950523, elektro.divis@volny.cz

Spojení dvojice jímacích vedení z hl. věžičky s horním obvodovým jímacím vedením, bude provedeno pomocí 6 ks spojovacích svorek, vč. pomocného propoje – viz výkres č. 1.

Na horních nárožních věžičkách (výšková úroveň 51,37 m) bude jímací vedení tvořit jeden měděný vodič upevněný z vnější hrany. Tento vodič bude obcházet plechovou makovici o průměru cca 50cm (makovice bude z měděného plechu a bude pozlacená). Toto jímací vedení bude z horních nárožních věžiček vedeno v celku až po spodní obvodové jímací vedení nad spodním ochozem. Spojení s horním obvodovým jímacím vedením bude provedeno pomocí jedné křížové svorky a 6 ks spojovacích svorek, vč. pomocného propoje – viz výkres č. 1.

Spojení jímacího vedení z nárožních věžiček s dolním obvodovým jímacím vedením, bude provedeno pomocí 6 ks spojovacích svorek, vč. pomocného propoje – viz výkres č. 1.

Ve výškové úrovni 34,47 m (nad dolním ochozem – okraj plechové krytiny) bude zhotoveno obvodové jímací vedení na vhodných podpěrách na falcované okraje.

Na dolních nárožních věžičkách (výšková úroveň 41,59 m) bude jímací vedení tvořit jeden měděný vodič upevněný z vnější hrany. Tento vodič bude obcházet plechovou makovici o průměru cca 42cm (makovice bude z měděného plechu a bude pozlacená). Toto jímací vedení bude ze spodních nárožních věžiček vedeno v celku až po spodní obvodové jímací vedení nad spodním ochozem. Spojení s dolním obvodovým jímacím vedením bude provedeno pomocí 6 ks spojovacích svorek, vč. pomocného propoje – viz výkres č. 1.

Pozn.: Výše popsané vedení a uchycení jímacího vedení k praporcům bude upřesněno zhotovitelem praporce a schváleno projektantem oprav krovů a střechy a památkovou péčí.

Ze spodního obvodového vedení budou pomocí 6 ks spojovacích svorek, vč. pomocného propoje připojeny 4 samostatné svody – viz výkres č. 1.

Svod č. 1 bude veden (měděný vodič pr. 8 mm) na podpěrách po dřevěné konstrukci s délkou min. 10 cm (spodní ochoz) a na podpěrách ukotvených do kamenné zdi radniční věž na jižní straně (cca 60 cm od hrany). Svod bude dále pokračovat částečně po střeše městského úřadu. Měděný vodič bude vhodně ukončen na okapové svorce, která bude uzpůsobena pro připojení měděného vodiče a vodiče slitiny AlMgSi. Z okapové svorky bude dále použit izolovaný vodič slitiny AlMgSi s PVC izolací pr. 8/11mm – z důvodu požadavku na provedení skrytého svodu. Ve fasádě budovy městského úřadu bude v místě stávajícího svodu vysekána drážka, vč. kapsy pro krabici se zkušební svorkou. Stávající svod, vč. krabice budou demontovány. Vodič AlMgSi s PVC izolací bude v drážce řádně uchycen vhodnými svorkami, zaomítán a dále bude ukončen v krabici se zkušební svorkou cca 60 cm nad zemí. Ze spodní strany bude přivedena nerezová kulatina V4A pr. 10mm, která bude přivařena k uzemňovací soustavě.

Svod č. 2 bude veden (měděný vodič pr. 8 mm) na podpěrách po dřevěné konstrukci s délkou min. 10 cm (spodní ochoz) a na podpěrách ukotvených do kamenné zdi radniční věž na východní straně (cca 60 cm od hrany) – do ulice Obroková. Ve spodní části bude osazena nerezová V4A zaváděcí tyč, ke které bude měděný vodič svodu připojen přes zkušební svorku. Zaváděcí tyč bude přivařena k uzemňovací soustavě.

Svod č. 3 bude veden (měděný vodič pr. 8 mm) na podpěrách po dřevěné konstrukci s délkou min. 10 cm (spodní ochoz) a na podpěrách ukotvených do kamenné zdi radniční věž na západní straně (cca 60 cm od hrany). Svod bude dále pokračovat částečně po střeše v městského úřadu. Měděný vodič bude vhodně ukončen na okapové svorce, která bude uzpůsobena pro připojení měděného vodiče a vodiče slitiny AlMgSi. Z okapové svorky bude dále použit izolovaný vodič slitiny AlMgSi s PVC izolací pr. 8/11mm – z důvodu požadavku na provedení skrytého svodu. Ve fasádě budovy městského úřadu bude v místě stávajícího svodu vysekána drážka, vč. kapsy pro krabici se zkušební svorkou. Stávající svod, vč. krabice budou demontovány. Vodič AlMgSi s PVC izolací bude v drážce řádně uchycen vhodnými svorkami, zaomítán a dále bude ukončen v krabici se zkušební svorkou cca 60 cm nad zemí. Ze spodní strany bude přivedena nerezová kulatina V4A pr. 10mm, která bude přivařena k uzemňovací soustavě.

Svod č. 4 bude veden (měděný vodič pr. 8 mm) na podpěrách po dřevěné konstrukci s délkou min. 10 cm (spodní ochoz) a na podpěrách ukotvených do kamenné zdi radniční věž na západní straně. Svod bude

ING. OLDŘICH DIVIŠ, 671 31 Únanov č. 144, projekty a revize el. zařízení

kanc. Znojmo, Dobšická 3697/6 tel. : 515261450, 602950523, elektro.divis@volny.cz

dále pokračovat částečně po střeše v městského úřadu po hřebenu střechy a následně dolů (ul. Radniční). Měděný vodič bude vhodně ukončen na okapové svorce, která bude uzpůsobena pro připojení měděného vodiče a vodiče slitiny AlMgSi. Z okapové svorky bude dále použit izolovaný vodič slitiny AlMgSi s PVC izolací pr. 8/11mm – z důvodu požadavku na provedení skrytého svodu. Ve fasádě budovy městského úřadu bude (v místě mezi oknem v přízemí a úřední deskou) vysekána drážka, vč. kapsy pro krabici se zkušební svorkou. Vodič AlMgSi s PVC izolací bude v drážce řádně uchycen vhodnými svorkami, zaomítán a dále bude ukončen v krabici se zkušební svorkou cca 60 cm nad zemí. Ze spodní strany bude přivedena nerezová kulatina V4A pr. 10mm, která bude přivařena k uzemňovací soustavě.

Rozteč všech podpěr je max. 1m. Zkušební svorky budou umístěny cca 0,6 m nad úrovní terénu. Přívod k uzemnění bude proveden od zkušební svorky kulatinou nerez pr. 10mm, která bude k zemniči přivařena, popř. spojena pomocí vhodných svorek. Přechody ze země budou izolovány smršťovací bužírkou. Dále bude provedena protikorozi ochrana všech spojů v zemi.

Instalace jímacího vedení na střeše se předpokládá z lešení po klempířských pracích. Demontáž stáv. svodů a montáž nových svodů na věži se předpokládá technikou pro výškové práce.

Dle stanovení rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2 bylo uvažováno s vnější LPS třídy II – viz přílohy.

Svody

Počet svodů (LPS II) o obvodu cca 36m je stanoven dle ČSN EN 62305-3 ed.2 tab. 4 - vzdálenost sousedních svodů 10 m.

$$36 : 10 = 3,6 \Rightarrow \text{min. 4 svody}$$

Dle doporučení normy je nutné umístit svody v rozích objektů, tak aby nesouvisely se vstupy a dále rovnoměrně po obvodu objektů. Dle dispozice objektů jsou svody rozmístěny dle výkresu č. 1 a 2. Uzemnění bude dále vyvedeno též pro svorkovnici HOP.

Výpočty dostatečných vzdáleností "s" - jsou uváděny na výkrese pro tuhý materiál a vzduch.

Pro výpočet dostatečných vzdáleností byl použit zjednodušený postup dle čl. 6.3.2 v ČSN EN 62 305-3 ed.2. Uvažuje se, že zemní odpor sousedních zemničů neliší navzájem o více než o součinitel 2.

Pozn. Ve výpočtech dostatečných vzdáleností bylo uvažováno s vodivým okapovým žlabem a s uzemněním uspořádání typu A (obvodový zemnič doplněný tyčovými zemniči), na které bude připojena svorkovnice hlavního pospojování (HOP).

Zemničí soustava – bude zhotoven nový zemnič uspořádání typu A - pro splnění požadavku čl. 6.3.2 v ČSN EN 62 305-3 ed.2. (že zemní odpor sousedních zemničů se nemá lišit navzájem o více než o součinitel 2.), je navrženo propojení všech svodů. Z tohoto zemniče budou vyvedeny vývody pro napojení svodů a svorkovnice HOP (hlavní ochranné pospojování). Uložení obvodového zemniče uspořádání typu A bude v nezámrzné hloubce v místě svodů bude páskový zemnič doplněn o zemní tyče délky 1000mm. Strojený zemnič bude umístěn cca 0,8 - 1,0 m od obvodových zdí objektu z důvodu nebezpečí krokových napětí. Zemnič bude doplněn na vhodných místech (dle půdních podmínek) o zemničí tyče délky 1,0 m.

Nový zemnič bude u svodu č. 1 a 3 spojen se stávajícím uzemněním věže a dále bude u svodu č.1 provedeno spojení nového uzemnění s uzemněním veřejného osvětlení.

Dle souboru norem ČSN EN 62305-3 ed.2 by hodnota zemního odporu měla být do 10 Ω.

Demontáž

Stávající ochrana před bleskem bude kompletně demontována. Demontovány budou i skryté svody, na jejich místo budou instalovány nové.

ING. OLDŘICH DIVIŠ, 671 31 Únanov č. 144, projekty a revize el. zařízení

kanc. Znojmo, Dobšická 3697/6 tel. : 515261450, 602950523, elektro.divis@volny.cz

Ochranná opatření před zraněním – v okolí svodů mohou vzniknout nebezpečná kroková napětí. Ty je možno omezit např. rezistivitou vrchního podloží terénu ($> 5 \text{ k}\Omega\text{m}$) v okolí 3m od svodů (asfalt tl. 5cm nebo šterková vrstva 10cm). Nebude-li možno tato opatření provést, nutno osadit v blízkosti svodu štítek, který upozorní na nebezpečí krokových napětí za bouřky ve vzdálenosti 3m od svodů.

Ochranná opatření ve vnitřních částech objektu – ve vnitřní instalaci bude osazena koordinovaná přepět'ová ochrana SPD – řešeno v PD SO 01 vnitřní elektroinstalace.

V horním ochozu jsou instalovány sirény a rozváděč poplachového systému. Tyto kovové prvky je nutné připojit na stejný potenciál z důvodu nevyhovujících vypočítaných přeskokových vzdáleností. Proto budou tyto prvky vhodně propojeny s vnější ochranou před bleskem.

Styk s ostatními podzemními vedeními

Před započítím zemních prací zajistí investor, příp. pověřený dodavatel splnění podmínek a požadavků správců podzemních sítí, uvedených v příloze, zejména požádat o vytyčení těchto vedení; vlastníků pozemků i dalších oprávněných osob či institucí, příp. též projednat (odsouhlasit) po vytyčení těchto vedení a zjištění jejich skutečného průběhu provedení souběhů či křížení s nově budovaným uzemněním.

ZAKRESLENÍ INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ NA VÝKRESE č. 2 JE POUZE ORIENTAČNÍ A V ŽÁDNÉM PŘÍPADĚ NENAHRADUJE NEZBYTNÉ VYTYČENÍ!!!

Výkopové práce v místech, kde by mohlo dojít ke styku s podzemním vedením, je nutno provádět po předchozím vytyčení s maximální opatrností a pouze ručně!

3. Závěr

Navržená ochrana před bleskem byla v této PD řešena pouze v minimálním rozsahu, stanoveném normou ČSN EN 62305-1 – 4 ed.2 a výpočtem řízení rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2. Investor má možnost zvolit pro zajištění vyšší úrovně bezpečnosti jiný stupeň ochrany před bleskem.

V případě zjištění nebo výskytu nesrovnalostí nebo nejasností během montáže uvědomí dodavatel projektanta, aby mohla být sjednána náprava. Veškeré závažnější změny nutno rovněž konzultovat s projektantem.

Během stavby bude kontrolováno uložení uzemnění, propojení svodů, izolace spojů atd. (doporučuji provádět fotodokumentaci uzemnění). Po ukončení mont. prací na hromosvodu musí být provedena výchozí revize ochrany před bleskem a vystavena rev. zpráva. Další pravidelné revize ochrany před bleskem provádět ve lhůtách dle ČSN EN 62305-3. Dle stanovené třídy LPS II je lhůta celkové revize 2 roky, kromě toho je nutné jednou za rok provést vizuální kontrolu.

Projekt obsahuje technickou zprávu, výkresovou část, soupis prací a dodávek (výkaz výměr), soupis oceněných prací a dodávek a jejich náklady (podrobný rozpočet) - *pouze v paré č. 1*, výpočet rizik další přílohy (zásady bezpečnosti, soupis norem atd.).

Vypracoval : Ing. O. Diviš

Dne : 28. 2. 2023