

# **MŠ NAD DĚDINOU BRNO BYSTRČ**

**Stanovení hlavních zásad řešení ochrany stavby  
před korozními vlivy bludných proudů  
pro dokumentaci ke stavebnímu povolení**

Zákazník **Atelier 99 s.r.o.**  
Dukelská třída 1666/106  
614 00 Brno

Stupeň DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ  
Zakázkové číslo 20-B-166  
Dokument číslo  
Revize 0  
Datum prosinec 2020  
Autor Ing. Stanislav Novák

## **JEKU s.r.o.**

Pražská 1279/18  
102 00 Praha 10 - Hostivař

telefon +420 272 011 091

[e-mail JEKU@JEKU.CZ](mailto:JEKU@JEKU.CZ) [WWW.JEKU.CZ](http://WWW.JEKU.CZ)

Dokumentace obsahuje následující části:

SO                      Stanovení hlavních zásad řešení ochrany stavby před korozními vlivy bludných proudů pro dokumentaci ke stavebnímu povolení

autor:  
Ing. Stanislav Novák

kontrola:  
Ing. Bohumil Kučera

Praha, listopad 2020

---

<b>Obsah</b>	<b>strana</b>
1. <b>Úvod</b>	<b>4</b>
2. <b>Podklady pro vypracování dokumentace</b>	<b>4</b>
3. <b>Rozsah dokumentace</b>	<b>4</b>
4. <b>Použité předpisy a normy</b>	<b>5</b>
5. <b>Charakteristika chráněného objektu</b>	<b>5</b>
6. <b>Předprojektová příprava</b>	<b>7</b>
7. <b>Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů</b>	<b>7</b>
8. <b>Řešení ochrany proti účinkům bludných proudů</b>	<b>8</b>
10. <b>Technické řešení trvale zabudovaných elektrických rozvodů a zařízení pro kontrolu</b>	<b>12</b>
11. <b>Monitorovací systém koroze výztuže.</b>	<b>12</b>
12. <b>Soupis elektrických a geofyzikálních měření</b>	<b>12</b>
13. <b>Hlavní zásady pro další postup přípravy projektové dokumentace</b>	<b>12</b>
14. <b>Projednání dokumentace</b>	<b>12</b>
15. <b>Položky ochrany stavby před účinky bludných proudů</b>	<b>12</b>

---

## 1. Úvod

V Brně v prostoru mezi ulicemi Nad Dědinou a Pátevní je plánována výstavba objektu mateřské školy. Stavbu je nutno dle výsledků základního korozního průzkumu vybavit ochrannými opatřeními proti účinkům bludných proudů a stanovit požadavky pro ostatní profese včetně požadavků pro návrh zemnicí soustavy.

## 2. Podklady pro vypracování dokumentace

Výchozím podkladem pro zpracování dokumentace jsou:

- 2.1. Rozpracovaná projektová dokumentace stavby ve stupni DSP – půdorysy, řezy objektem, založení stavby.
- 2.2. Základní korozní průzkum zpracovaný firmou GEODRILL s.r.o. v říjnu 2020.
- 2.3. Zkušenosti se zpracováním ochrany proti účinkům bludných proudů z řady staveb na území města Brna.
- 2.4. Návrh komplexního řešení respektuje platné ČSN, z nichž nejvýznamnější jsou uvedeny v bodě 4 této zprávy. Zároveň je však přihlédnuto ke specifickým podmínkám lokality. Při návrhu řešení byly využity i poznatky z navrhování ochrany u jiných nelineových staveb, zejména mostních konstrukcí a velkých železobetonových budov s využitím technických podmínek MD ČR TP 124 "Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací" s účinností od 1.1. 2009 jako obecně závazná na území ČR ve smyslu ČSN EN 50162 ed.2.

## 3. Rozsah dokumentace

Předmětem dokumentace je určit hlavní zásady ochrany proti účinkům bludných proudů pro novostavbu objektu Mateřské školy nad Dědinou.

Tato PD řeší pasivní ochranu proti účinkům bludných proudů stavby, resp. ocelové výztuže v betonu spodní stavby a uzemňovací soustavy. Dále tato PD řeší ochranná opatření proti účinkům bludných proudů pro ochranu nové stavby z hlediska ohrožení blízkých okolních zařízení - staveb a liniových zařízení.

Návrh ochrany proti účinkům bludných proudů neřeší jednotlivá pracovní a ochranná uzemnění ani ochranu proti blesku, těchto objektů se však svým řešením zásadním způsobem dotýká.

#### 4. Použité předpisy a normy

Projekt je zpracován s přihlédnutím k platným předpisovacím a zřizovacím normám ČSN řady 03 .. a 73 .. a k dostupné odborné literatuře naší i zahraniční. Rovněž bylo přihlédnuto k dosavadním praktickým návrhům a docíleným výsledkům obdobných projektů. Základními předpisy pro zpracování této dokumentace jsou ČSN 03 8350, ČSN 03 8365, ČSN 03 8366, ČSN 03 8367, ČSN 03 8369, ČSN 03 8370, ČSN 03 8372, ČSN EN 206, ČSN 03 8374, ČSN EN 50122-1,-2-3 ed.2, ČSN EN 50162 včetně národní přílohy NA.

Dále byly pro zpracování této PD použity následující předpisy:

TP 124 Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací, MD ČR, 1.1.2009

#### 5. Charakteristika chráněného objektu

Řešení pasivní ochrany stavby před korozními vlivy bludných proudů zahrnují výstavbu objektu mateřské školy. Objekt je založený plošně v úrovni terénu na základových pasech z prostého betonu podporujících monolitickou základovou desku vyztuženou kari sítěmi. Půdorysně objekt zaujímá plochu o rozměrech cca 39 x 33 m. Jedná se dvoupatrový objekt.

##### ***Stavební řešení z hlediska ochrany proti účinkům bludných proudů:***

- 5.1. Založení objektu je navrženo jako plošné na základových pasech z prostého betonu o rozměrech 700-600 mm x 500 mm (variantně budou základové pasy armované)
  - 5.2. Zajištění stavební jámy se nenavrhuje, objekt bude realizován v úrovni terénu.
  - 5.3. Na pasech bude uložena monolitická základová deska tl. 150 mm vyztužená kari sítí 6 mm.
  - 5.4. Na základových pasech bude provedena nadezdívka ze ztraceného bednění – vylévaných tvarovek betonem na úrovni věnce vzájemně provázaných výztužnými prvky.
  - 5.5. Konstrukční systém stavby je kombinovaný stěnový zděný z keramických tepelně izolačních cihel.
  - 5.6. Stavba se nenachází v ochranném pásmu tramvajové dráhy.
  - 5.7. Objekt bude připojen samostatnou NN přípojkou.
  - 5.8. Objekt bude napojen novou přípojkou vodovodu.
  - 5.9. Objekt bude napojen novou přípojkou plynovodu.
-

**Stavba je situována v blízkosti zdrojů bludných proudů:**

**Tramvajová trať DPMB**

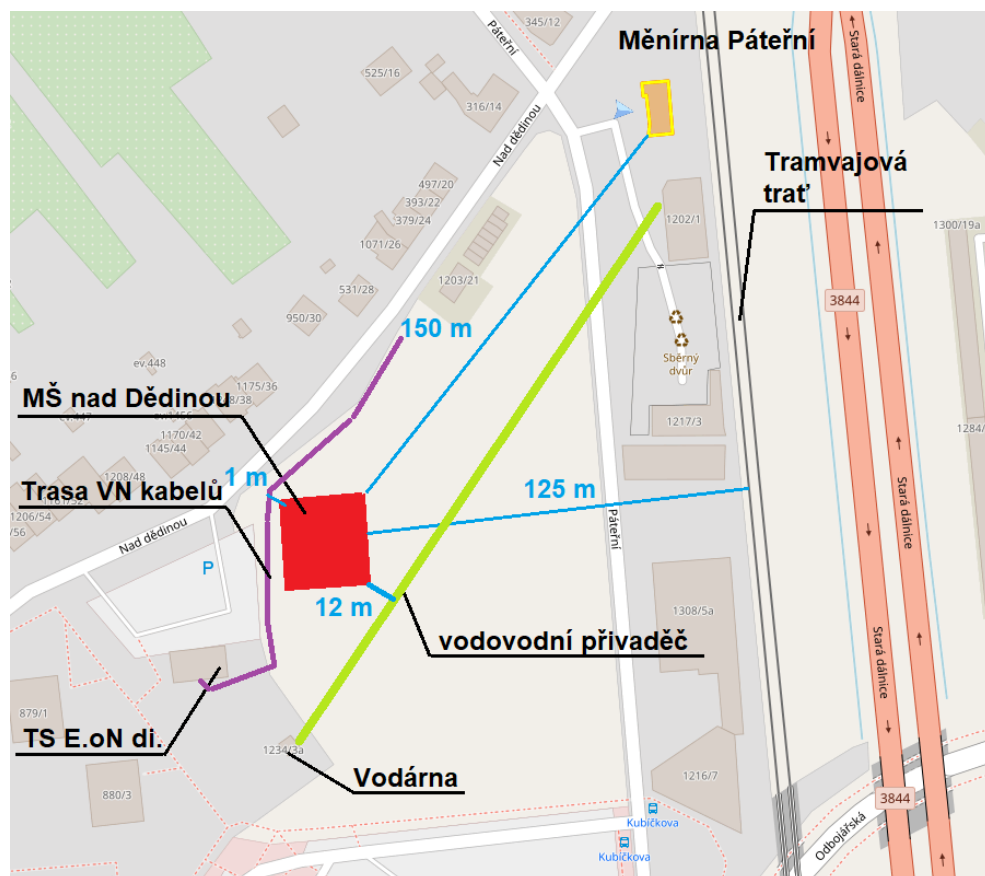
Nejbližší tramvajová trať DPMB vede východně od nového objektu ve vzdálenosti cca 145 m. Tramvajové linky na území Brna jsou napájeny stejnosměrnou proudovou trakční soustavou o jmenovitém napětí  $U_N = 600\text{ V}$  s orientací napájení + pól v koleji, - pól v troleji. Tramvajová trať je v dané lokalitě napájena z nové trakční měnirny Páteřní, která se nachází ve vzdálenosti 150 m od nové stavby.

**Uzemňovací soustava E.oN di.**

Jako zařízení, které zprostředkovává šíření bludných proudů a může negativně spolupůsobit na novou stavbu je uzemňovací soustava společnosti E.oN di. a případně uzemňovací soustava veřejného osvětlení. Jihozápadně od stavby se nachází stávající trafostanice, do které jsou vedeny kabelové trasy vedení 22 kV, které procházejí v bezprostřední blízkosti nového objektu. Uzemňovací soustava vedená společně v kabelové trase umožňuje transport bludných proudů.

**Ostatní liniová zařízení.**

Ve vzdálenosti cca 12 m od objektu nachází trasa vodovodního přívaděče do objektu nedaleké vodárny. Potrubí může být aktivně chráněno katodickou ochranou.



Obr.1 – Umístění objektu v červeném poli s vyznačením zdrojů bludných proudů

## 6. Předprojektová příprava

V rámci předprojektové přípravy byl zpracován základní korozní průzkum firmou Geodrill s.r.o. v říjnu 2020.

Výsledky základního korozního průzkumu:

Měrný odpor půdy se nachází v závislosti na měřené ekvivalentní hloubce v intervalu:

$$13,0 \text{ až } 195,0 \, \Omega\text{m}$$

Měřené proudové hustoty:

$$J \in < 3,80 \cdot 10^{-5} ; 1,05 \cdot 10^{-4} > \quad [\text{A} \cdot \text{m}^{-2}]$$

Výsledná proudová hustota bludného proudu:

$$J_v \in < 7,60 \cdot 10^{-5} ; 2,10 \cdot 10^{-4} > \quad [\text{A} \cdot \text{m}^{-2}]$$

$J_v = K_s \cdot J$ ; kde  $J_v$  je přepočtená proudová hustota pro stanovení stupně ochranných opatření, sací efekt stavby  $K_s = 2$

### Pro novou stavbu je stanoven stupeň ochranných opatření dle TP 124: Č. 4

Na základě stanovení stupně ochranných opatření je dále proveden návrh pasivní ochrany stavby proti účinkům bludných proudů. Stavba nevyžaduje návrh aktivní ochrany proti účinkům bludných proudů ani návrh měřicích a propojovacích vedení pro měření vlivu bludných proudů.

Pro danou stavbu nebudou navrhována speciální ochranná opatření týkající se oddělení nebo rozdělení spodní stavby.

Na základě naměřených elektrických veličin a vypočtených hodnot hustoty bludných proudů, se pro stavbu stanovuje čtvrtý stupeň ochranných opatření s požadavky na provaření výztuže základů pomocnými bodovými svary ve smyslu TP 124 MD ČR. Rovněž bude kladen důraz na zvýšenou kvalitu betonu a krytí výztuže u monolitických konstrukcí ve styku se zemí. Dále budou stanoveny požadavky na provedení uzemňovací soustavy.

## 7. Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů

Na základě shora uvedených zásad je stanovena následující koncepce ochrany stavby proti účinkům bludných proudů. Základem koncepce je návrh pasivních opatření, a to zejména:

### 7.1. Primární ochrana:

Definují se požadavky na kvalitu betonu se stanovenou třídou odolnosti proti agresivitě dle ČSN EN 206+A1, definují se požadavky na obsah chloridů a ostatních agresivních látek a příměsí, stanovuje se požadavek na doložení protokolů kvality betonových směsí dodavatele betonu. Navrhuje se zvýšené krytí výztuže.

Předpjaté výztuže se nenavrhují.

### **7.2. Sekundární ochrana:**

Návrh celoplošné sekundární ochrany spodní stavby se z hlediska problematiky bludných proudů nestanovuje.

Systém vodotěsných izolací je navržen až shora základové desky a neplní tak možnou ochranu před bludnými proudy.

### **7.3. Konstruktivní opatření:**

S uvážením výsledků základního korozního průzkumu se v případě návrhu železobetonové konstrukce základových pasů stanovuje požadavek na provaření výztuže pasů pomocnými bodovými svary ve smyslu TP 124.

Systém provaření výztuže bude rovněž využit pro účely vytvoření uzemňovací soustavy dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 a ČSN EN 62 305-1 až -4, ed.2 jako součást ochrany proti přepětí a blesku.

Trvalé rozvody pro sledování vlivu bludných proudů se nenavrhují.

Monitorovací systém koroze výztuže se nenavrhuje.

Uzemňovací soustava bude přednostně navržena jako základový zemnič s využitím provařované výztuže spodní stavby – základových pasů.

Nebude navrhován jiný strojený zemnič po obvodě objektu uložený volně v zemině.

Zemnicí soustava E.oN Distribuce a.s. bude připojena na uzemňovací soustavu objektu v jednom rozpojitelném a kontrolovatelném bodě.

Stanovují se požadavky na volbu materiálu zařízení vstupujících do objektu – vodovodní, plynové a kanalizační zařízení tak, aby nebyly zavlékány bludné proudy do objektu a bylo eliminováno na přijatelnou míru korozní namáhání všech částí nové stavby – dle potřeby budou definovány izolační styky na vstupu jednotlivých zařízení do objektu.

Aktivní ochrana se nenavrhuje.

## **8. Řešení ochrany proti účinkům bludných proudů**

Navrhují se výhradně pasivní ochranná opatření.

### **8.1. Primární ochrana**

- primární ochranou je zvýšení předepsaného krytí výztuže - minimální tloušťky betonu krycí vrstvy pro předepsanou značku betonu a třídu prostředí jsou uvedeny v ČSN EN 206+A1 a ČSN EN 1992-1-1 a dále v TP124.

- standardně se požaduje používat portlandské cementy s tloušťkou krycí vrstvy nad výztuží z vnější strany základové desky a základových pasů ve styku se zeminou ve výši 50 mm. Vodonepropustnost betonu se stanovuje do 30 mm, resp. se stanovuje 20 mm suché vrstvy nad výztuží. Doporučuje se aplikace betonů vyšší kvality C30/37 s respektováním korozní agresivity prostředí.

- v případě návrhu vodotěsných izolací spodní stavby se nestanovuje požadavek na

---



vodonepropustnost betonu při zachování krytí výztuže 40 mm

- u železobetonových konstrukcí nesmí obsah chloridových iontů v betonu překročit 0,4%  $\text{Cl}^-$  z hmotnosti cementu.
- je nutné dodržovat vodní součinitel dle ČSN EN 206+A1. Přísady pro snazší dosažení zpracovatelnosti nesmí obsahovat více než 0,1% chloridů.
- použití vodivých distančních vložek pro výztuž je nepřípustné, použijí se betonové kostky, vlnovky, kolečka, týká se všech betonových částí přicházejících do styku s okolním prostředím - monolitických betonů, apod.

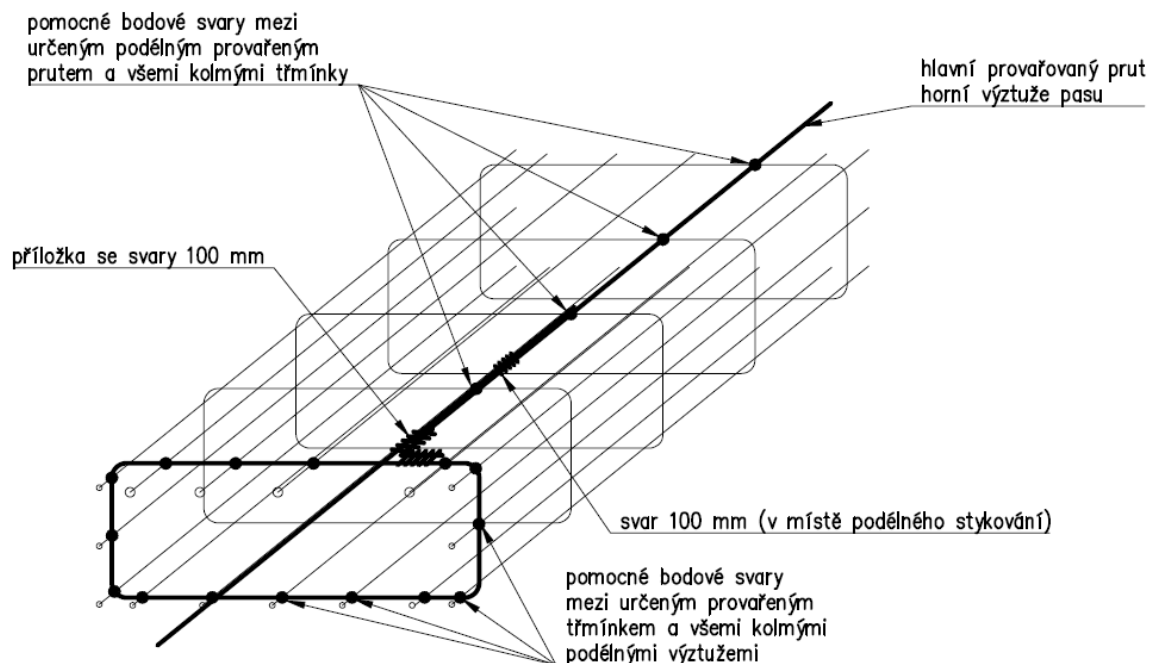
*Dodavatel předloží protokol ze zkušební laboratoře s chemickým rozбором vlastností použitých betonů (obsah chloridů).*

### **8.2. Sekundární ochrana**

Z hlediska problematiky vlivu bludných proudů se nestanovuje požadavek na aplikaci systému vodotěsných izolací spodní stavby. V případě návrhu systému vodotěsných izolací se doporučuje návrh systému vodotěsných izolací **pod** základovou deskou.

### **8.3. Konstrukční opatření**

**Provaření v základových pasech.** Kombinují se požadavky pro uzemnění a požadavky pro ochranu před účinky bludných proudů. Jsou vybrány pruty Využije se prvků průměru min. 14 mm nebo 2x12 mm, 2x10 mm pro provařování v horní vrstvě či v rozích armokoše pasů. Vybrané pruty pro provařování budou v místě stykování provařeny podélnými svary 100 mm (2x 50 mm), v místech kolmého stykování hlavní provařované výztuže bude provaření zajištěno pomocí příložek 150 x 150 mm do pravého úhlu a svary 100 mm. K těmto vybraným prutům budou pomocnými bodovými svary (bez statické únosnosti) o velikosti 3 až 5 mm přivařené všechny kolmé výztuže. Z provařované výztuže pasů budou připraveny vývody pro uzemnění a svody hromosvodu pomocí pásku FeZn 30x4 mm uloženým v místě vyvedení z betonu a terénu do teplem smrštitelné trubice s lepidlem.



**Provaření základové desky.** Základová deska bude armována pouze kari sítěmi, kari sítě budou vzájemně provařeny několika bodovými svary pouze v místě stykování. Dle projektu uzemnění mohou být na kari sítě uloženy zemní pásky dle potřeby přivařené několika bodovými svary ke kari sítím. Bude zajištěno dostatečné krytí výztuže. V případě, že bude základová deska uložena do systému vodotěsných izolací provaření výztuže nebude provedeno.

Provaření výztuže bude využito pro účely vytvoření uzemňovací soustavy ve formě základového zemniče viz ČSN 33 2000-5-54 ed.3, ČSN EN 62 305 ed.3 a další. Systém provaření výztuže spodní stavby pro uzemnění je navržen z důvodu zaručení živostnosti uzemňovací soustavy v oblasti s bezprostředním vlivem bludných proudů.

Stanovují se požadavky na provedení uzemňovací soustavy dle ČSN 33 2000-5-54.

**V případě, kdy budou navrženy základové pasy z prostého betonu** bude navržen pouze strojený zemnič dle popisu níže:

- uzemňovací soustava: Pro návrh uzemňovací soustavy lze volit standardní systému uzemnění, ve formě sítě z pásku FeZn 30x4 mm uložené v betonu. Jsou stanoveny požadavky na provedení této uzemňovací soustavy pro dodržení správného postupu pro zajištění její životnosti v prostředí s vlivem bludných proudů. Nová uzemňovací soustava bude uložena do betonu základových pasů, tak aby bylo zajištěno krytí pásku FeZn 30x4 mm betonem ve výši 50 mm. Spoje budou realizovány jako svařované svary 100 mm resp. 2x30 mm bez použití svorek. Vývody směrem k terénu budou uloženy do teplem smrštitelné trubice s lepidlem, v místě vyústění pásku FeZn 30x4 mm z betonu, bude na pásek nasazena a zasmrštěna ochranná trubice. Při návrhu a realizaci bude postupováno s důrazem na dodržení požadavků stanovených ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Žádná část uzemňovací soustavy nebude uložena volně v zemině bez ochranné vrstvy alkalického prostředí betonu nebo bez ochranné trubice či asfaltového nátěru.

Zemničí soustava v objektu bude zakončena v napájecím rozvaděči na HOP. Vně objektu budou dle projektu elektro připraveny vývody pro připojení svodů hromosvodu.

Soustava je dimenzována na životnost objektu s kvalitou elektrického odporu soustavy menší než  $2\Omega$ . Kvalitu zemnicí soustavy je nutno z hlediska ochrany proti účinkům bludných proudů i pro další postup projektanta elektrických zařízení ověřit měřeními.

Zemnicí soustava E.oN Di. bude připojena k zemnicí soustavě v jednom kontrolovatelném rozpojitelném bodě v přípojkové skříni.

Konstrukce nadzemních částí budovy. Vychází se z principů ochranného pospojení a vyrovnání potenciálů ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.2.

#### **Ostatní inženýrské sítě:**

Sdělovací zařízení. Vstupní rozvaděč bude připojen k uzemňovací soustavě objektu. Stínění přírodních sdělovacích kabelů může být připojeno k uzemnění objektu přímo nebo přes bleskojistky.

Vodovod. Doporučuje se provedení z elektricky nevodivých materiálů např. PE. V případě, že pro vodovod bude použit materiál tvárná litina bude provedení se zesílenou izolací PE a bude proveden izolační styk na vstupu do objektu. Izolační styk samotný a navazující délky liniového potrubí musí být vybaveny izolací. Ocelové potrubí v zemi bez ochrany je nepřipustné, samotná litina je korozně odolná, v daném prostředí se však nedoporučuje používat.

Plynovod. Pro návrh nové plynovodní přípojky budou použity elektricky nevodivé materiály na bázi HDPE a PE. V případě návrhu ocelového potrubí, bude potrubí vybaveno dodatečnou izolací a na vstupu do objektu bude instalován izolační styk.

Kanalizace. Navrhne se z kameniny nebo tlakového novoduru.

Průchodky do spodní stavby pro jednotlivé inženýrské sítě musí být v elektroizolačním provedení, aby nedocházelo k jejich koroznímu namáhání. Po dokončení prostupů a napojení budou případné ocelové příruby zasahujících volně do terénu opatřeny ochranou proti korozi.

Studny pro čerpání spodních vod se nenavrhují.

Všechna zařízení v objektu nové stavby mohou být pospojována ve smyslu ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bez omezení (VZT, ÚT, TUV, instalace, apod.).

Hromosvod. Svody budou koordinovány s vývody ze zemnicí soustavy.

Veřejné osvětlení. Uzemnění veřejného osvětlení nebude připojováno na uzemnění nové stavby.

#### **Doporučení pro instalace profesí:**

PD elektroinstalací, plynových a vodovodních rozvodů musí být zpracována i s ohledem na požadavky ochrany před účinky bludných proudů. V zásadě se upřednostňuje použití nekovových materiálů, PVC a PE izolací. U přípojek do objektu platí tento požadavek také s tím, že tam, kde podobné řešení není přijatelné, volí se řešení náhradní - izolační styky, zvýšená izolace, apod. Cílem těchto opatření je zabránit zavlékání bludných proudů do konstrukce stavby, ale i tvorby vnitřních mikro- a makročlánků použitím nevhodných kombinací materiálů. Zpracovatel dokumentace topných a chladících systémů bude definovat použití materiálů i úpravu použitých médií tak, aby korozní účinky na kovové materiály byly minimalizovány.

## **10. Technické řešení trvale zabudovaných elektrických rozvodů a zařízení pro kontrolu**

Trvalá zařízení pro sledování vlivu bludných proudů či monitorovací systémy pro korozi výztuže se v daném případě nenavrhují. Kontrolní měřicí systém je navržen v rámci prvků zemnicí soustavy a vývodů pro uzemnění.

## **11. Monitorovací systém koroze výztuže.**

Nenavrhuje se.

## **12. Soupis elektrických a geofyzikálních měření**

Nestanovuje se požadavek na měření vlivu bludných proudů v průběhu a po končení stavby.

Je stanoven pouze požadavek na měření kvality uzemňovací soustavy dle ČSN 33 2000-5-54 ed.2; ČSN 33 320, požadované hodnoty  $R_z \leq 2 \Omega$ , očekávané hodnoty  $R_z \leq 1 \Omega$

## **13. Hlavní zásady pro další postup přípravy projektové dokumentace**

Návrh pasivních ochranných opatření ve smyslu této PD zapracuje do stavební části projektant stavby ve spolupráci se specializovaným pracovištěm. Ochranná opatření budou zpracována do PD v rámci této PD i v rámci DPS.

Do projektové dokumentace elektro budou zapracovány požadavky na provedení uzemňovací soustavy. V případě potřeby bude problematika konzultována se zpracovatelem této zprávy.

V rámci DPS nebude zpracována samostatná projektová dokumentace k ochraně stavby před účinky bludných proudů.

## **14. Projednání dokumentace**

Tato PD bude projednána standardním způsobem v rámci stavebního řízení.

## **15. Položky ochrany stavby před účinky bludných proudů**

Provaření výztuže základových pasů pomocnými bodovými svary a svary 100 mm – statika

Zajištění dostatečného krytí výztuže – betonové distančníky 50 mm - statika

Příprava vývodů pro uzemnění – pásy FeZn 30x4 mm v teplem smrštitelné trubici, asfaltový nátěr – dle koordinace s profesí elektro.

Měření kvality uzemňovací soustavy – profese elektro