



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program doprava


Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury




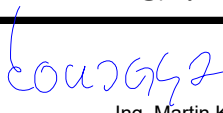
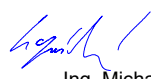
Souřadnicový systém: S-JTSK


Výškový systém: Bpv

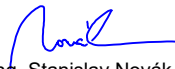
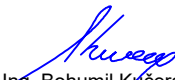

Přehled verzí přílohy				
Číslo	Datum	Popis změny	Jméno	Podpis
03	22.3.2021	DUSP + PDPS	-	
02	17.12.2020	Dokumentace se zpracovanými připomínkami	-	
01	30.09.2020	Dokumentace k připomínkám	-	

Zadavatel: Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město 110 00 Správa železnic, Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, Praha 9 190 00	
--	---

Zhotovitel: PROJEKT servis spol. s r.o. U Elektry 830/2b, Praha 9 - Hloubětín 198 00 IČ: 49823141 tel.: 281 090 860 www.projekt-servis.cz firma@projekt-servis.cz	
---	---

Hlavní inženýr projektu:  Ing. Martin Koudelka	Zástupce hlavního inženýra projektu  Ing. Michaela Kopálová
--	---

Zpracovatel části: JEKU s.r.o. Pražská 1279/18 102 00 Praha 10 - Hostivař IČ : 25031201 www.jeku.cz email : jeku@jeku.cz	
--	---

Vypracoval:  Ing. Stanislav Novák	Kontroloval:  Ing. Bohumil Kučera	Odpovědný projektant:  Ing. Bohumil Kučera
---	---	--

KRAJ: Praha	OKRES: Praha hl. m.	OÚ: Praha hl. m.
-------------	---------------------	------------------

Název akce: Přemístění haly pro OTV a zřízení integrovaného pracoviště OTV a ST v rámci OŘ Praha	
---	--

Část: SO 10-61-01 ŽST Praha-Libeň, Hala pro kolejová vozidla a integrovaná pracoviště ST OŘ a OTV OŘ Ochrana stavby před účinky bludných proudů, uzemnění	Číslo zakázky: ZAK-2019-06		
	Stupeň:	DUSP + PDPS	
	Datum:	03/2021	
	Měřítko:	-	
	Formát:	-	

Příloha: TECHNICKÁ ZPRÁVA	Verze: 01	Část: D.2.2.1.1.4	Č. přílohy: 1
--	----------------------------	------------------------------------	--------------------------------

PŘEMÍSTĚNÍ HALY PRO OTV A ZŘÍZENÍ INTEGROVANÉHO PRACOVISTĚ OTV A ST V RÁMCI OŘ PRAHA

**Ochrana stavby před účinky bludných proudů,
uzemnění**

Zákazník **PROJEKT servis spol. s r.o.**
U Elektry 830/2b
198 00 Praha 9 – Hloubětín

Stupeň DUSP + PDPS
Zakázkové číslo 20-B-170
Dokument číslo D.2.2.1.1.4
Revize 01
Datum březen 2021
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

Dokumentace obsahuje následující části:

Ochrana před účinky bludných proudů, uzemnění

autor:
Ing. Stanislav Novák

kontrola:
Ing. Bohumil Kučera

Praha, březen 2021

Obsah	strana
1. Úvod	4
2. Podklady pro vypracování dokumentace	4
3. Rozsah dokumentace	4
4. Použité předpisy a normy	5
5. Charakteristika chráněného objektu	5
6. Předprojektová příprava	8
7. Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů	9
8. Řešení ochrany proti účinkům bludných proudů	10
9. Technické řešení trvale zabudovaných elektrických rozvodů a zařízení pro kontrolu	17
10. Monitorovací systém koroze výztuže.	17
11. Soupis elektrických a geofyzikálních měření	17
12. Certifikace	18
13. Hlavní zásady v průběhu a po dokončení stavby	18
14. Požadavky na postup výstavby	19
15. Projednání dokumentace	19

1. Úvod

V Praze 8, prostoru Libeňského seřaďovacího nádraží, mezi kolejištěm a tramvajovou tratí v ulici Českomoravská je plánována výstavba nového objektu technologické haly s objekty OTV a ST.

Stavby je nutno vybavit ochrannými opatřeními proti účinkům bludných proudů a stanovit požadavky pro ostatní profese včetně požadavků pro návrh zemnicí soustavy v ochranném pásmu dráhy.

2. Podklady pro vypracování dokumentace

Výchozím podkladem pro zpracování dokumentace jsou:

- 2.1. Zpracovaná projektová dokumentace stavby ve stupni DUSP – půdorysy, řezy objektem, pohledy, výkresy výztuží a tvaru, zpracovaný projekt profese elektro.
- 2.2. Základní korozní průzkum zpracovaný firmou G IMPULS Praha spol. s r.o. v říjnu 2020
- 2.3. Zkušenosti se zpracováním ochrany proti účinkům bludných proudů z řady obdobný stav v blízkosti zdrojů bludných proudů. Jedná se např. o stavby opravná tramvaj Depo Hostivař, nová hala pro tramvaje DPMB, rekonstrukce tramvajových Vozoven Kobylisy, Vokovice, Žižkov.
- 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 výstavbu řešených objektů.

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 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

SR 5/7 Služební rukověť. Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů – revize v návrhu, předpoklad vydání 2021.

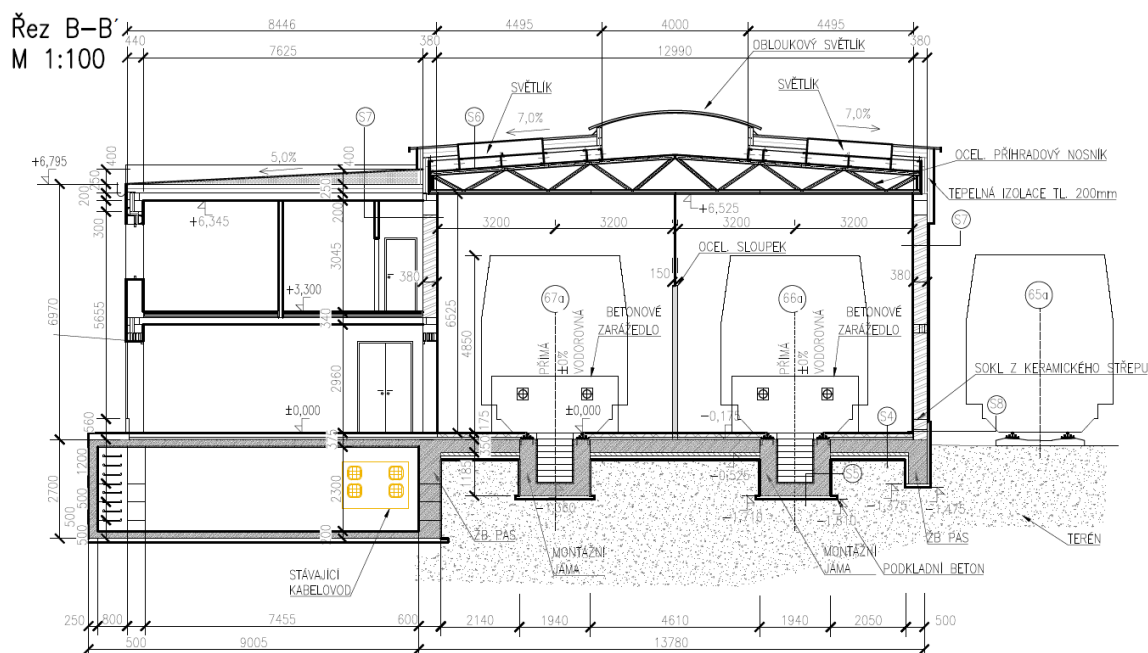
MP-DEM Metodický pokyn „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostních objektů a ostatních betonových konstrukcí pozemních komunikací“, MD ČR, 1.1.2009

5. Charakteristika chráněného objektu

Řešení pasivní ochrany stavby před korozními vlivy bludných proudů zahrnují výstavbu nového objektu haly OTV a objektů integrovaného pracoviště OTV a ST.

Hala pro kolejová vozidla. Objekt haly pro železniční vozidla je navržen o rozměrech cca 64 x 14 m a výšce cca 8 metrů. Objekt je založený plošně na monolitických železobetonových základových pasech. V nadzemní části haly je navržen rastr nosných sloupů ve vzdálenosti cca 5 m po obvodě objektu. Mezi sloupy jsou navrženy vyzdívky z keramických tvárnic. Střechu haly tvoří ocelová příhradová konstrukce. Spodní stavba objektu je vybavena systémem vodotěsných svařovaných izolací. V hala bude převážně vybavena stávající technologií OTV na halu navazují objekty administrativní objekty OTV a ST.

Objekty OTV a ST. Administrativní objekty přiléhají ke konstrukci haly. Jsou navrženy o rozměrech cca 35 x 8,7 m a 46 x 8,4 m o dvou nadzemních podlažích. Založení objektů je plošné na železobetonových monolitických základových pasech. Nadzemní části objektů jsou zděné z keramických tvárnic. Spodní stavba objektů je vybavena systémem vodotěsných svařovaných izolací. V přízemí objektů budou umístěny sklady a dílny a nadzemní podlaží pak kanceláře a zázemí pro zaměstnance.



Obr. 1 – Řez objektem haly vpravo, vlevo navazující objekt administrativy

Stavební řešení z hlediska ochrany proti účinkům bludných proudů:

- 5.1. Založení všech tří objektů je shodné – objekty jsou založeny plošně na monolitických železobetonových pasech 500 x 1200 mm spřažených s monolitickou železobetonovou základovou deskou. Monolitické konstrukce pod úrovní terénu jsou uloženy do systému vodotěsných svařovaných izolací – natavovaných asfaltových pásů. Tloušťka základové desky v hale je navržena na 350 mm v administrativních objektech na 200 mm.
- 5.2. Celá spodní stavba objektů je navržena jako základová konstrukce v provedení „černé vany“.
- 5.3. Jako forma sekundární ochrany budou navrženy vodotěsné izolace spodní stavby pro ochranu betonářské výztuže před účinky bludných proudů. Navrhuje se aplikace izolace ve formě 1x modifikovaného asfaltového pásu tl. 4 mm.
- 5.4. Konstruktivní systém objektu haly je navržena jako železobetonový skelet s vyzdívkami mezi železobetonovými sloupy. Stropní konstrukce haly je tvořena jako ocelový příhradový vazník.
- 5.5. Konstruktivní systém administrativních budov je stěnový, zděný z keramických tvárnic.
- 5.6. Z hlediska konstrukčních opatření jsou stanoveny požadavky na řešení ochrany stavby před účinky bludných proudů a na kvalitu uzemňovací soustavy zaručující její správnou funkci a životnost v prostředí s bezprostředním vlivem bludných proudů.
- 5.7. Stavba se nachází v ochranném pásmu dráhy.
- 5.8. Objekt bude napájen samostatnou NN z areálu.

- 5.9. Objekt bude připojena na přípojku plynovodu ze stávající trasy v areálu.
- 5.10. Objekt bude napojen novou větví areálového vodovodu ze stávající trasy vodovodu.
- 5.11. Navrhuje se soubor dále definovaných měření vlivu bludných proudů v průběhu a po dokončení stavby.
- 5.12. Objekt zasahuje do POTV.

Stavba je situována v bezprostřední blízkosti zdrojů bludných proudů.

Elektrizovaná trať SŽ. Stavba je umístěna v těsné blízkosti seřadovacího kolejiště nádraží Praha Libeň. Vzdálenost elektrizované koleje od základů stavby je cca 2,2 m. Trať SŽ je napájena stejnosměrnou proudovou trakční soustavou o napětí 3 kV. Těleso železniční trati SŽ lze vzhledem k postavení měnárny Balaběnka vzdálené cca 1 km, posuzovat jako místo, kde se předpokládá vstup bludných proudů zpět z okolního terénu a sítí do koleje. Železniční trať je nejvýznamnějším zdrojem bludných proudů v místě stavby s významným vlivem na železobetonovou konstrukci stavby.

Tramvajová trať DPP Praha. Těleso tramvajové trati DPP Praha vede ve vzdálenosti cca 50 m od řešené stavby v ulici Českomoravská. Tramvajová trať je železnici elektrizovanou stejnosměrnou proudovou trakční soustavou, která používá kabelových vedení k cílenému odsávání zpětných trakčních proudů z důvodu omezení škodlivých účinků bludných proudů. Kolejnice jsou uloženy na betonových pražcích s elektricky izolačním oddělením. Napájecím bodem tramvajové trati v dané lokalitě je tramvajová měnárna Trojská vzdálená cca 150 m od řešené stavby. Tramvajová trať je v daném místě rovněž zdrojem bludných proudů a při návrhu ochranných opatření je nutno tento zdroj zohlednit.

Metro. Stavba se nachází ve vzdálenosti cca 550 m od tubusů metra trasy B se stanici metra Českomoravská. Systém metra využívá důsledně sekundární ochranu, tj. systém vodotěsných izolací. DP Metro vede elektrizovanou trať na elektricky izolačně uložených kolejnicích. Kvalita elektrického izolačního uložení je kontrolována střediskem údržby DP Metro. K úniku bludných proudů dochází v podstatě jen při poruchách zavedených ochranných opatření provozovatele metra. Tubus metra tvoří železobetonové konstrukce či litinové tybinky. Tyto části metra jsou elektricky vodivě propojeny pomocí zemnicích vedení a ocelových konstrukcí, a tvoří tak nejkvalitnější a nejrozsáhlejší zemnicí soustavu s výsledným zemním odporem v řádu setin až tisícín ohmu. Metro není nekontrolovaným zdrojem bludných proudů jako elektrizovaná trať SŽ, konstrukce metra však nevylučuje transport bludných proudů z jiných lokalit trasy. Metro je v postavení ke stavbě vzdáleným a méně významným zdrojem bludných proudů.

Uzemňovací soustava PRE Di. Jako zařízení, které zprostředkovává šíření bludných proudů a významným způsobem může negativně spolupůsobit na stavbu, je uzemňovací soustava PRE Di. případně areálové uzemňovací soustavy či uzemňovací soustava veřejného osvětlení.

Ostatní liniová zařízení:

Plynovodní a vodovodní řady vedené v blízkosti stavby nejsou aktivně chráněny. Jedná se o stávající konstrukce, které mohou v daném místě vůči postavení ku dráze umožňovat průchod bludných proudů a může docházet k jejich koroznímu namáhání v místě výstupu proudu a potrubí.

Aktivní ochrana (typu katodické) se v daném místě nenachází.



Obr.2 – Umístění stavby v červeném poli, s vyznačením vzdálenosti nejbližších zdrojů bludných proudů

6. Předprojektová příprava

V rámci předprojektové přípravy byl zpracován základní korozní průzkum firmou G IMPULS Praha spol. s r.o. v říjnu 2020.

Výsledky základního korozního průzkumu:

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

12,0 až 297,0 Ω m

Měřené proudové hustoty:

$J \in < 1,78 \cdot 10^{-4} ; 8,28 \cdot 10^{-4} > \quad [A \cdot m^{-2}]$

Výsledná proudová hustota bludného proudu:

$J_v \in < 5,34 \cdot 10^{-4} ; 2,48 \cdot 10^{-3} > \quad [A \cdot m^{-2}]$

$J_v = K_s \cdot J$; kde J_v je přepočtená proudová hustota pro stanovení stupně ochranných opatření, sací efekt stavby $K_s = 3$

Pro 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.

Stanovený sací koeficient stavby reflektuje možný nárůst hustoty bludných proudů v místě stavby, kdy v důsledku umístění nové železobetonové stavby v terénu dochází k „nasávání“ bludných proudů do konstrukce.

Při návrhu stupně a rozsahu ochranných opatření byly brány v potaz zejména výsledky měření ZKP, rozměry konstrukcí a jejich polohu vůči elektrizované koleji jako zdroji bludných proudů.

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

7. Koncepce řešení ochrany proti účinkům bludných proudů

Na základě shora uvedené charakteristiky stavby 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 betonů. Navrhuje se zvýšené krytí výztuže.

7.2. Sekundární ochrana:

Bude navržena sekundární ochrana pro ochranu stavby před účinky bludných proudů ve formě natavovaných asfaltových pásů.

7.3. Konstrukční opatření:

Pro stupeň ochranných opatření č. 4 se navrhuje provaření měkké výztuže pro ochranu před účinky bludných proudů ve smyslu TP 124 a SR 5/7 (S) pro stavbu na dráze. Systém provaření výztuže pomocnými bodovými svary bude navržen pro zajištění ochrany stavby před účinky bludných proudů pro objekt v bezprostřední blízkosti elektrizované železnice v místě se značným vlivem bludných proudů. Systém provaření bude dále koordinován s požadavky na uzemnění a vyrovnaní potenciálu. Systém provaření pomocnými bodovými svary bude navržen v základových pasech a základové desce. Systém provaření výztuže bude zároveň tvořit základ uzemňovací soustavy nad systémem vodotěsných izolací a bude dále veden konstrukcí monolitických sloupů, kde bude připojen k ocelové příhradové konstrukci střechy. Systém provaření výztuže sloupů bude rovněž plnit funkci náhodných svodů pro jímací soustavu umístěnou na střeše.

Provaření výztuže spodní stavby bude navrženo zároveň 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 s návrhem vývodů pro uzemnění.

Trvalé rozvody pro sledování vlivu bludných proudů se nenavrhují.

Monitorovací systém koroze výztuže se nenavrhuje.

Kontrolní šachty ve smyslu ČSN 33 2000-5-54 ed.3 se navrhuji.

Zemníci soustava pod systémem vodotěsných izolací bude navržena jako strojený zemnič založený do vrstvy podkladního betonu s respektováním požadavku na vzdálenost 10 m mezi elektrizovanou kolejí a uzemňovací soustavou nového objektu.

V rozích objektu se navrhuji obětované anody jako součást ochranných opatření pro zajištění životnosti uzemňovací soustavy.

Systém provaření výztuže základových konstrukcí plní funkci uzemňovací soustavy nad systémem vodotěsných izolací. Obě soustavy budou vzájemně propojeny nad úrovní terénu bez prostupu přes hydroizolační souvrství.

Zemníci soustava přípojky distribuční sítě k objektu bude připojena v jednom kontrolovatelném rozpojitelném bodě na uzemňovací soustavu objektu.

Měření vlivu bludných proudů se navrhuje ve smyslu zavedených metodik.

Stanovují se požadavky na volbu materiálu zařízení vstupujících do objektu – vodovodní, plynovodní 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 1992-1-1, ČSN EN 206+A1 a TP124.

- v případě návrhu spodní stavby vybavené systémem vodotěsných izolací se stanovují standardní požadavky - používat portlandské cementy s tloušťkou krycí vrstvy nad výztuží z vnější strany základové desky a základových pasů ve výši 40 mm bez požadavku na vodonepropustnost betonu dle ČSN EN 12390-8. Velikost trhliny dle návrhu statika, předpoklad do 0,3 mm

- u železobetonových konstrukcí nesmí obsah chloridových iontů v betonu překročit 0,4% Cl^- z hmotnosti cementu.

- u konstrukcí z předpjatého betonu nesmí obsah chloridových iontů přestoupit 0,2% Cl^- z hmotnosti cementu a obsah sulfidů a siřičitanů 0,02% z hmotnosti cementu.

- chlorid vápenatý a přísady na bázi chloridů se nesmějí použít do betonů železobetonových a předpjatých konstrukcí

- kamenivo pro výrobu předpjatého betonu nesmí obsahovat více než 0,02% ve vodě rozpustných chloridů

- obsah chloridů v záměsové vodě nesmí být větší než 500 mg/l pro výrobu železobetonu a 250 mg/l pro výrobu předpjatého betonu.
- 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 je nepřípustné, pro betonové konstrukce uložené do systému vodotěsných izolací lze použít distančníky plastové. Doporučuje se však z důvodu zachování parametrů betonu a jeho celistvosti použít betonové distančníky - kostky, vlnovky

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

8.2. Sekundární ochrana

Sekundární ochrana pro ochranu stavby před účinky bludných proudů se navrhuje a bude využita jako nutná podpora primární ochrany. Systém vodotěsných izolací se navrhuje ve formě natavovaného modifikovaného asfaltového pasu tloušťky 4 mm s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny. V rámci stavby a provádění armování základové desky musí být zajištěno, že nedojde k poškození systému vodotěsných izolací při vázání výztuže.

8.3. Konstruktivní opatření

8.3.1 Základové pasy. Je navrženo provaření výztuže základových pasů. Provaření výztuže bude provedeno v hranách základových pasů, provařována bude podélná výztuž v místě stykování svary 100 mm. Na začátku pasu a v místě stykování podélných výztuží bude vybrán jeden třmínek, ke kterému budou přivařeny na něj kolmé (podélné) výztuže pomocným bodovým svarem dle TP 124. Na pozicích vybraných sloupů se navrhuje systémem provaření startovací výztuže, která bude přivařena svary 100 mm, případně pomocí příložky, k hlavní provařované výztuži pasu při dolním povrchu. Ve sloupu bude provařována dvojice výztužných prvků. Na vybraných pozicích dle projektové dokumentace bude k provařované výztuži základových pasů přivařen zemní pás FeZn 30x4 mm uložený do teplem smržitelné trubice s lepidlem, bude ponechána rezerva pásu v délce 2 m pro další napojení.

8.3.2 Provaření základové desky

Ve výkrese jsou vyznačeny tučně hlavní provařované výztužné prvky. Tyto výztužné prvky jsou určenými prvky pro provařování. Dle dispozice se volí pozice prvku v místě kolmého stykování výztuže, tj. v místě přesahu dvou kolmých výztužných prvků.

Tyto určené výztužné prvky (tučná čára představuje za sebou skládané výztuže v ideálním případě 12 m dlouhé, jinak s délkou dle výkresu výztuže statika) jsou k sobě podélně provařovány svary 100 mm nebo 2x40 mm dle TP 193 a TP 124. Tyto určené výztužné prvky jsou navrženy v dolní a horní výztuži základové desky a v úrovni prohlubně pro montážní jámu a tvoří jako provařovaná výztuž pasů základový zemnič.

Ve spodní a horní výztuži základové desky je k těmto hlavním provařovaným prvkům přivařena kolmá výztuž, kterou mívají, pomocnými bodovými svary. Místo uložení hlavní provařované výztuže je zvoleno v místech přesahu kolmých výztuží tak, aby mohla být v jedné trase pomocnými bodovými svary podchycena kolmá výztuž ideálně na obě strany od hlavní provařované výztuže.

Dle výkresů provaření budou doplňovány výztužné příložky v místech navazování kolmých

hlavních provařovaných výztužných prvků. Podélné a kolmé provaření pomocí přílozek u hlavních provařovaných prvků bude provedeno svary 100 mm.

Z provařené výztuže jsou navrženy vývody pro uzemnění a hromosvod dle dalšího popisu.

Pozn.: Cílem provaření je vytvořit společnou plochu výztuže uvedenou na jeden potenciál – tj. propojení vodičů I. třídy (propojení kovových vodičů), které budou schopny na velké ploše distribuovat a přijímat bludný proud bez porušení pasivačních vrstev výztuže, protože hustota bludných proudů bude minimální. Zároveň je tak vytvořena velmi dobrá zemnicí soustava s garantovanou životností jako stavba samotná a chráněná alkalickým prostředím v betonu.

Pozn.: Pomocné bodové svary jsou definovány v TP 124; z hlediska ochrany před účinky bludných proudů se tyto svary provádí pouze jako pomocné bodové o velikosti do 3 až 5 mm bez oslabení výztuže a bez statické únosnosti. V zásadě se postupuje z hlediska provařování výztuže dle technických podmínek MD ČR TP 193.

Z provařené výztuže základových pasů budou připraveny vývody pásky FeZn 30x4 mm při stěnách a sloupech, vývody VHx budou provedeny vně objektu, vývody VUx budou vyvedeny dovnitř. Na provařovanou výztuž sloupů bude umístěn vývod CRM 0,5 m nad podlahou haly. Dále se navrhuje vývod pro uzemnění v prohlubních, které budou umístěny 10 cm od horní hrany prohlubně směrem do prohlubně.

Systém provaření je zobrazen pro ilustraci schematicky na výkresech provedení je upřesněno na výkrese detailů. Pozice provařování a vývodů jsou definovány v půdorysech

Pozn.: Provařování nesmí oslabit statickou únosnost prvků. Svařuje kvalifikovaná osoba pro svaření výztuže B500B dříve 10505 (dle TP 193 a TP 124). Bodové svary se svaří bez tepelného namáhání výztuže. Svary nesmí způsobit stékání výztuže. Totéž platí u svarů 100 mm. Tyto svary se provádí v místě překládání prvků nebo po svaření může být doplněna krátká vázaná příložka dle pokynu statika.

Dodavatel elektro navazuje na připravené vývody a spolupůsobí s dodavatelem stavby při kontrole provádění provaření výztuže. Projektant provaření výztuže specifikuje ve svých položkách výztužné prvky a vývody z výztuže C.R.M., které jsou specifikovány v rámci této PD. Vzhledem k postupu prací se v rámci této PD uvádí ve specifikaci odhad počtu svarů. Projektant elektro předal jako podklad informaci o počtu a pozicích vývodů z výztuže a specifikoval navazující části uzemnění – zakončení, úpravu vývodů, společné přípojnice, apod.

Vývody z výztuže se navrhuje s ohledem na návrh PD elektro pro účely kontrolních vývodů pro sledování vlivu bludných proudů a vývodů pro uzemnění. Pro stavbu se navrhuje vývody v podobě typového výrobku dle technických podmínek MD ČR TP 124, obr. 3a, nerez deska s prvky pro svařování – desky C.R.M. umístěné dle výkresové části. Vývody budou připraveny z provařované výztuže sloupů.

Provaření výztuže a osazení vývodů zajišťuje dodavatel stavby – stavební části (železáři), profese elektro zajišťuje kontrolu a ověření provádění, dále profese elektro přebírá připravené vývody, provede si kontrolní měření kvality uzemnění, vývody označí popisem (štítky, ražba označení na desku) a napojuje se kabelovými vedeními.

8.3.4 Uzemňovací soustava.

Po demolici stávajícího objektu a zahájení výkopových prací bude důkladně odstraněna stávající uzemňovací soustava, pokud bude nalezena. Ve smyslu ČSN 34 1500, resp. ČSN EN 50122-3 se navrhuje dodržení vzdáleností 10 m mezi novou zemnicí soustavou a elektrizovanou kolejí. Nová uzemňovací soustava je navržena tak, aby byla garantována kvalita i životnost soustavy a byl omezen vliv elektrizované trakce. Je tak zvolen omezený rozměr zemnicí soustavy pod novou stavbou na úrovni podkladních betonů. Zemnicí pásy budou uloženy na základové spáře na betonových distančních (dlažební kostka) s krytím 50 mm, pro fixaci budou použity např. plastové stahovací pásy. Tloušťka podkladního betonu se navrhuje na 100 mm tak aby bylo zachováno krytí uzemnění betonem ve výši 50 mm. Vzájemně budou zemnicí pásy mezi sebou svařeny svary 100 mm nebo 2x30mm svorky použity nebudou. Zemnicí pásy nebudou nikdy uloženy volně v zemině, vždy musí být zajištěno krytí pásu betonem min. 50 mm. V případě nutnosti vertikálního vedení FeZn pásků dle členění základů stavby, budou pásy vedené ve svislém směru uloženy do teplem smrštitelné trubice s lepidlem

Propojení zemnicích soustav pod a nad izolací bude provedeno rozpojitelně v místech vývodů po obvodě objektů. Ze soustavy pod izolací budou vyvedeny zemnicí pásy nad úroveň terénu s ponechanou dostatečnou rezervou cca 3,0 m. Pásy budou uloženy do teplem smrštitelné trubice s lepidlem a řádně zasmrštěny. Zemnicí soustavu nad systémem izolací tvoří systém provažované výztuže v základových pasech a základové desce doplněný startovací výztuží do sloupů. U administrativních objektů budou pásy vyvedeny ze strojeného zemniče na úrovni podkladních betonů v délce cca 3,0 m a dále z provažované výztuže základových pasů v délce 2,0 m. Pásy budou rovněž uloženy do teplem smrštitelné trubice s lepidlem. Pásy budou nad terénem vzájemně propojeny a připojeny přes zkušební svorku na strojený svod hromosvodu na fasádě.

Na vybraných monolitických sloupech se navrhuje CRM vývod z vnitřní strany sloupu do objektu haly. Vývody budou umístěny 1,2 m nad podlahou, vývody jsou primárně určeny pro měření.

V zemnicí soustavě nebudou používány žádné svorky, vše bude svařeno dle pokynů uvedených v této TZ, TP 124 a na výkresech.

Vývody ze zemnicí soustavy v podkladním betonu budou vyvedeny nad systémem izolací bez průchodů a narušení systému vodotěsných izolací. Vývody budou provedeny pomocí zemnicího pásu FeZn 30x4 uložené ve smršťovací hadici již z podkladního betonu. FeZn pásy budou dle výkresu přivedeny k obvodovým sloupům stavby, kde budou připraveny vývody z provažované výztuže CRM dle popisu shora. Připojení zemnicích pásků bude provedeno demontovatelně – na pozici CRM vývodu bude umístěna revizní krabice.

Dále jsou navrhovány vývody ve formě CRM desky z provažované výztuže v prohlubních, vývody jsou navrženy na začátku, uprostřed a konci každé ze dvou prohlubní a jsou určeny pro uzemnění a pospojení ocelových konstrukcí – kolejnic a technologie v prohlubni.

Navrhují se vývody pro uzemnění středových sloupků a oplocení mezi prohlubněmi. Vývody budou realizovány nerezovou závitovou tyčí M10 přivařenou k provažované výztuži základové desky svarem 100 mm. Vývod bude připraven pro každý druhý sloupek, sloupky budou po osazení připojeny k tomuto vývodu. Propojení bude provedeno dle polohy vývodu a sloupku vodičem YY 25 mm².

Požadavek na možnost odpojení zemnicí soustavy od vlastní stavby je zásadní a je nutno jej dodržet. Tzn., že žádný zemnicí pásek z uzemnění nevstoupí do konstrukce stavby bez izolace a možnosti rozpojení. Důvodem jsou rizika daná průchodem bludných proudů uzemnění stavby. Dle

výsledné hodnoty zemního odporu uzemňovací soustavy a vlivu bludných proudů na strojený zemnič lze uvažovat pouze s částečným propojováním vývodů s provařovanou výztuží stavby. Nelze vyloučit silné vlivy bludných proudů dané polohou blízké měnirnou. Systém provaření výztuže ponechává možnost pro dodatečnou instalaci aktivní ochrany výztuže. Pro takový případ je nutno zajistit oddělitelnost zemnicí soustavy od stavby z důvodu měření i případné aplikace aktivní ochrany.

Systém provařené výztuže bude vzájemně propojený mezi všemi objekty. V místě dilatace bude propojení realizováno při horní výztuži základové desky, kdy bude provařovaná výztuž základových pasů vzájemně propojena dvojicí pásků FeZn 30x4 mm (pásky přivařeny na provařovanou výztuž v horní hraně pasu) v místě dilatace uložených v teplem smrštitelné trubici s lepidlem.

V rozích objektu jsou navrženy obětované anody pro možnost řízeného výstupu bludných proudů z uzemňovací soustavy. Navrhují se cca 7 m vyřazené kolejnice či jiné ocelové prvky o min. celkové hmotnosti cca 350 kg. Ve funkci obětované anody může být využito i pažení stavební jámy směrem ke kolejnici, pokud bude navrhováno. Kolejnice budou založeny cca 500 mm od hrany objektu do nezámrzé hloubky 1 m, na lůžko ze směsi ve vodě rozmíchaného bentonitu. Předpokládá se aplikace cca 90 kg bentonitu na jednu obětovanou anodu. Na kolejnice bude při rohu budovy navařen svary 2x100 mm zemnicí pásek FeZn 30x4 mm vedený v podkladním betonu směrem k obětované anodě v teplem smrštitelné trubici s lepidlem. Konec kolejnice s přivařeným páskem bude řádně obetonován. Celý kolejnice bude poté zalita bentonitovou směsí. Pásky FeZn 30x4 mm budou zavedeny do kontrolní šachty. Do šachty bude stejným způsobem přiveden vývod ze strojeného zemniče. Na základě provedených měření vlivu bludných proudů a měření překlenovacích proudů na systému uzemnění bude rozhodnuto o zapojení systému.

V době zpracování projektu se na základě předložených měření předpokládá převažují směr toku bludného proudu směr ke koleji a jeho výstup z uzemnění objektu na straně u kolejí. Soustava obětovaných anod je dimenzována na trvalý výstup korozního proudu o velikosti 1 A po dobu 100 let. Předpokládá se však, že korozní zatížení v místě stavby bude přibližně poloviční.

Kontrolní šachty uzemnění jsou navrhovány v terénu vedle objektů, šachty se navrhují plastové s víkem, konstrukce bude volena dle předpokládaného zatížení. Rozměry průměr cca 500 mm případně 500 x 300 mm. Šachty budou navrženy jako přístupné, v šachtě bude možné realizovat propojení mezi obětovanými anodami a strojeným zemničem v podkladním betonu. Dle orientace překlenovacích (bludných) proudů bude pro řízení toku zpět ke kolejnici a omezení „nasávání“ bludných proudů obětovanou anodou u koleje vložena do obvodu Schottkyho dioda dimenzovaná na překlenovací proud a napětí dle měřených parametrů v místě stavby.

Soustava bude dimenzována na více než sto let životnosti objektu s kvalitou elektrického odporu soustavy menší než 2Ω . Kvalitu zemnicí soustavy je nutno z hlediska ochrany proti účinkům bludných proudů i pro další postup projektanta elektrických zařízení ověřit měřeními.

V přípojkové skříně pro objekt bude provedeno rozdělení ze soustavy TN-C na TN-C-S. Rozdělení bude umožňovat měření procházejícího proudu po ochranném vodiči z přípojky do uzemnění objektu. V případě nepříznivých výsledků budou definovány další požadavky. Lze uvažovat vložení průrazky s opakovatelnou funkcí TSF 100 či provozování napájení objektu v soustavě TT. Prozatím se tyto řešení nepředpokládají, budou upřesněny na základě měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby. Doporučuje se ponechání rezervy v rozvaděči pro možnost vložení proudového chrániče nebo relé reziduálního proudu.

8.3.5 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.3.

Výztuž sloupů bude v místě vertikálního stykování provařena svary 100 mm, a vedena až do horní hrany sloupu. Při horní hraně sloupů je navržen spřahující železobetonový věnec. Výztuž spřahujícího trámu bude provařena s vertikálně provařovanou výztuží sloupů, budu provařovány dva horizontální prvky, kolmé stykování výztuží bude provedeno pomocí příložky, podélné i kolmé svary 100 mm. Z vnitřní strany trámu cca 100 mm od horní hrany, bude na provařovanou výztuž trámu/sloupu přivařen vývod CRM pro možnost dalšího napojení a uzemnění ocelové příhradové konstrukce po obvodě. Ocelová příhradová konstrukce bude k těmto vývodům připojena vodičem YY 50 mm², propoj bude proveden jako nerozebíratelný. Z ocelové konstrukce budou připraveny vývody pro připojení hromosvodu – definuje projekt elektro.

8.3.6 Ostatní inženýrské sítě a konstrukce:

8.3.6.1 Sdělovací zařízení v objektu. Není vyžadováno speciální uzemnění; zařízení bude přizemněno na zemnicí soustavu nového objektu, která bude dostatečně kvalitní.

8.3.6.2. Přípojka plynovodu bude realizována z elektricky nevodivých materiálů. V případě provedení přípojky u oceli bude na potrubí na vstupu do objektu proveden izolační styk. Ocelové potrubí musí být v zemi uloženo pouze s ochranou izolací, stejný požadavek platí i pro prostup potrubí do objektu.

8.3.6.3 Vodovod. Vodovodní přípojka bude navržena z elektricky nevodivých materiálů. V opačném případě bude na vstupu potrubí do objektu proveden izolační styk. 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 – v případě návrhu litinové přípojky bude použita litina s doplňkovou izolací proti vlivu bludných proudů.

8.3.6.4 Kanalizace. Bude provedena z elektricky nevodivých materiálů.

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

8.3.6.6 Hromosvod. Je navrhován hromosvod pasivní. Pro hromosvod budou připraveny vývody z provařované výztuže stavby. Svody budou zakončeny na vývodech ze zemnicí soustavy nad terénem - administrativa nebo na střeše/atice - hala

8.3.6.7 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 provedeny dvojité asfaltové nátěry na ocelové příruby zasahující volně do terénu.

8.3.6.8 Cizí, slepá liniová zařízení, pokud se nacházející v blízkosti stavby budou od stavby odděleny (uříznuto a zaslepeno) – zařízení je a bude zdrojem (nositelem) bludných proudů.

8.3.6.9 Předpjaté konstrukce na úrovni spodní stavby nejsou navrhovány. Požadavky na předpjaté konstrukce se nestanovují s výjimkou požadavků primární ochrany stanovené výše.

8.3.6.10 Berlínské stěny (pažící stěny s ocel. záporami a výdřevou). Dle řešení návrhu pažení směrem k tělesu dráhy. V případě návrhu ocelového pažení bude pažení využito ve funkci obětované anody dle návrhu projektu. Vertikální umístění pažnice je z hlediska požadavku na malý zemní odpor vhodným řešením.

8.3.6.11 Dočasné a trvalé kotvy. Nenavrhují se.

8.3.6.12 Studny pro čerpání spodních vod. Nenavrhují se.

8.3.6.13 POTV. Objekt zasahuje do POTV, ze strany objektu směrem ke koleji nejsou navrhovány svody hromosvodu ani vývody uzemnění. Nepředpokládá se návrh kovových konstrukcí, které by zasahovali do POTV. V POTV se přednostně navrhují nekovové elektricky nevodivé materiály. Železobetonové konstrukce stavby zasahující do POTV nebudou ukolejňovány.

8.3.6.14 Koleje. Na kolejnicích, které zaústějí do haly bude umístěn izolační styk. Koleje nejsou a nebudou vybaveny trakčních vodičem. Kolejnice v hale budou připojeny na uzemnění stavby.

8.4. Metodické pokyny pro svařování výztuže:

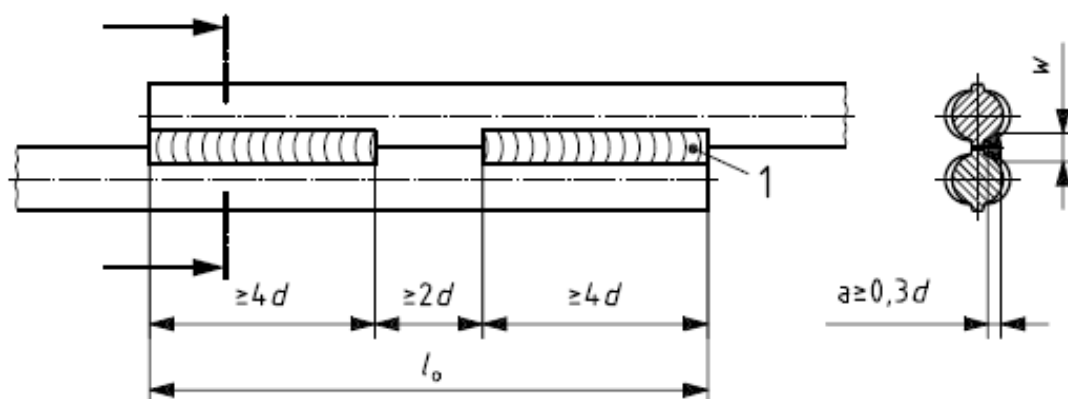
Měkká výztuž

8.4.1 Požadavky na provaření výztuže jsou v souladu s požadavky na ochranu proti přepětí a nebezpečnému dotyku. Části staveb uložené v zemi se přednostně využívají jako součást uzemňovací soustavy před strojenými zemniči.

8.4.2 Výztuž je standardně navrhována z oceli třídy B500B (dříve 10.505.0 nebo 10.505.1) s hodnocením svařitelnosti výztuže. Podmínky pro svařování výztuže jsou definovány předpisem a normou. Výztuž svařuje pouze osoba s odpovídající kvalifikací¹

8.4.3 Svary pro účely využití výztuže ve funkci náhodných svodů a základových zemničů. V takových případech se konce vybraných výztužných prvků provaří svary celkové délky 100 mm – viz dále, případně se doplní příložkami. Příložky se použijí při svařování kolmých výztužných prvků. Místo provařování je vždy nutno projednat se statikem; statik požadavek zohlední ujednáním o využití určených prvků výztuže nebo zesílením místa (prvku) se svarem.

8.4.4 Ve spolupráci se statikem lze zvolit provedení svarů pro účely náhodných svodů a zemničů dle následujícího obrázku:



1-svar, w- šířka svaru, a-tloušťka kořene svaru, d-jmenovitý průměr tenčího ze spojovaných prutů, l_o-celková délka spoje, a ≥ 0,3d

Z hlediska požadavků na ochranu proti blesku délka jednoho svaru z obou nepřekročí 50 mm.

¹ ČSN ISO 17660-1

8.4.5 Pomocné bodové svary pro účel elektrického definovaného pospojení výztuže se považují svary:

- u křížujících se výztuží: bodový svar \varnothing 3-4 mm
- u výztuže spojené s ocelovou deskou: koutový oboustranný svar
a=4mm, dl.10mm

9. 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 z výztuže.

10. Monitorovací systém koroze výztuže.

Nenavrhuje se.

11. Soupis elektrických a geofyzikálních měření

Na základě ČSN 03 8374, III., čl. 22, 23, ukládající povinnost kontroly provedené protikorozní ochrany investorovi a zhotoviteli daného objektu a dále v souladu metodickými pokyny TP 124 a SR 5/7(S), příloha 1 „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření“ (DEM) se uvádí následující soupis prací:

Měření vlivu bludných proudů v průběhu stavby:

- Měření vlivu bludných proudů na úrovni základové spáry.
- Kontrola založení strojeného zemniče.
- Kontrola zemních odporů obětovaných anod.
- Kontroly provaření výztuže základových pasů a základové desky
- Potenciálová a proudová měření na vývodech uzemňovací soustavy a z provařené výztuže ve smyslu metodiky MP-DEM , MD ČR (2009)
- Měření zemního odporu zemnicí soustavy na vývodech:
 - měření metodou vzdálené země 50/100 dle ČSN 33 2000-5-54 ed.2; ČSN 33 3201
 - požadované hodnoty $R_z \leq 2 \Omega$, očekávané hodnoty $R_z \leq 1 \Omega$
- Kontrola propojení (provaření) zemnicí soustavy na vývodech:
 - měření čtyřvodičovou metodou mezi vývody uzemnění
 - měření čtyřvodičovou metodou mezi vývody svodů pro hromosvod
 - požadované hodnoty $R_z \leq 0,2 \Omega$, očekávané hodnoty $R_z \leq 0,1 \Omega$ (analogicky ČSN EN 62 305-3)
 - měření směsného (korozního) potenciálu v čase vůči sondě Cu/CuSO₄
 - měření elektrizované kolejnice
 - měření překlenovacích proudů mezi obětovanými anodami uzemněním stavby a elektrizovanou kolejí

Měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby:

- Měření je prováděno po úplném dokončení stavby
- Cílem měření je posouzení kvality realizovaných ochranných opatření
- Měření je provedeno v rozsahu:
 - měření vlivu bludných proudů po dokončení stavby – stanovení sacího koeficientu stavby
 - měření směsného (korozního) potenciálu v čase vůči sondě Cu/CuSO₄
 - potenciálová a proudová měření na vývodech z výztuže, měření vůči uzemnění VO, vůči elektrizované koleji a uzemňovací soustavě v areálu.
- Z měření je vypracována závěrečná DEMZ s hodnocením všech provedených měření, jejichž závěrem jsou doporučení provozovateli stavby z hlediska posuzované problematiky.
- Na základě výsledků měření bude definován způsob zapojení systému obětovaných anod v rozích objektu určených k omezení degradace uzemňovací soustavy.

Měření jsou prováděna a vyhodnocena specializovaným pracovištěm disponujícím oprávněním k provádění průzkumných elektrických a geofyzikálních měření a diagnostických prací dle TP 124 a SR 5/7 (S).

12. Certifikace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybavené příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.

13. Hlavní zásady v průběhu a po dokončení stavby

Projektant stavební části dotčeného objektu zapracuje shora uvedené popisy a detaily do projektové dokumentace stavební části daného objektu.

Na základě mnohaletých zkušeností je hlavní zásadou ochrany proti účinkům bludným proudům důsledné provádění stavebního dozoru, jehož hlavním účelem je kontrola provádění přijatých řešení ochrany proti účinkům bludných proudů a dodržení řešení navržených v rámci jiných projektových dokumentací.

Nutno připravit POV pro realizaci založení systému uzemnění, obětovaných anod, kontrolních šachet a měření vlivu bludných proudů. Rovněž je třeba uvažovat požadavky na systém provaření výztuže základových konstrukcí a monolitických sloupů s přípravou vývodů pro uzemnění a měření.

V průběhu stavby budou prováděny kontrolní prohlídky stavu navržených ochranných opatření.

Měření zemního odporu strojeného a základového zemniče, měření zemních odporů obětovaných anod, měření překlenovacích proudů na uzemňovací soustavě, v průběhu stavby na dokončených dílčích částech a následně po dokončení stavby před uvedením objektu do provozu.

Projektanti technologických částí, resp. jejich elektrická zařízení využijí uzemňovací soustavu pro pracovní a ochranné uzemnění.

Dodavatel v průběhu založení stavby ověřuje stav zemnicí soustavy před betonáží a pořizuje fotodokumentaci jako podklad pro revizního technika.

14. Požadavky na postup výstavby

Projektant zahrne do ZOV jednak dobu na realizaci jednotlivých ochranných opatření, provádění uzemňovací soustavy a dobu na měření.

15. Projednání dokumentace

PD nevyžaduje další projednání nad rámec projednání a koordinace v rámci stavby