

íslo zm ny:	Obsah zm ny:	Datum zm ny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Manažer projektu:	Ing. Marek Ambrož	<i>Ambrož</i>	RPE, s.r.o. Projektová a inženýrská kancelář Heršpická 993/11b, 639 00 Brno
Odpovědný projektant ucelené části stavby:	Ing. Marek Ambrož	<i>Ambrož</i>	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT STAVBY			
Zakázkové číslo:	49/2017	Investor: Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. Denisovo nábřeží 920/12 301 00 Plzeň – Východní předměstí	
Stupeň - účel:	DSP		

Odpovědný projektant ucelené části stavby:	Ing. Marek Ambrož	<i>Ambrož</i>	RPE, s.r.o. Projektová a inženýrská kancelář Heršpická 993/11b, 639 00 Brno
Odpovědný projektant objektu:	dle PS		
Navrhl - vypracoval:	Ing. Marek Ambrož	<i>Ambrož</i>	
Kontroloval:	Ing. Marek Ambrož	<i>Ambrož</i>	
Místo stavby:	Plzeň	Okres:	Plzeň – město
Stavebník:	Plzeňské městské dopravní podniky, a.s. Denisovo nábřeží 920/12 301 00 Plzeň – Východní předměstí		
Stavba:	Zpracování projektové dokumentace pro výměnu technologií měření Bory a Letná Výměna technologie měřírny Bory		
Objekt (soubor):	--		
Název přílohy:	Technická zpráva		
Zakázkové číslo:	49/2017		
Datum:	04/2017		
Stupeň - účel:	DSP		
Počet A4:	xA4		
Měřítko:	--		
Část:	D.2.1		
Příloha:	1		
	100031		

Obsah

1. Úvod.....	3
2. Rozsah projektu	3
2.1 Projektové podklady	4
2.2 Navazující projekty.....	4
2.3 Změny projektu.....	4
2.4 Předpisy a normy	4
3. Základní technické údaje	6
3.1 Použité napěťové soustavy	6
3.2 Kompenzace účinku a elektromagnetická kompatibilita.....	6
4. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých a živých částí.....	7
5. Vliv stavby na životní prostředí	7
5.1 Protipožární opatření	8
6. PS 1 Rozvodna 22kV	8
6.1 Obchodní měření	9
7. PS 2 Trakční technologie	9
7.1 Skříň usměrňovače	10
7.2 Skříň napáječe.....	10
7.3 Ochranné a pracovní pomůcky a bezpečností tabulky	10
7.4 Požární bezpečnost	10
8. PS 3 Vlastní spotřeba	11
8.1 Zařízení vlastní spotřeby - střídavé	11
8.2 Zařízení vlastní spotřeby - stejnosměrné	11
9. PS 4 Zařízení pro detekci požáru	12
10. PS 5 Slaboproudé rozvody	12
11. PS 6 Uzemnění a hromosvod	12
11.1 Uzemnění obecně.....	12
11.2 Pracovní uzemnění technologie	12
11.3 Oddálená zem.....	13
11.4 Hromosvod.....	13
12. PS 7 Dálkové ovládání	13
13. SO 1 Stavební úpravy.....	13
14. SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění	13
14.1 Osvětlení, zásuvkové rozvody 230 a 400V, nouzové osvětlení.....	14
14.2 Elektrické vytápění	14

14.3	Havarijní tlačítka a signalizační spínače.....	14
15.	Systém ovládání	14
15.1	Místní ovládání	15
15.2	Centrální ovládání.....	15
15.3	Dálkové ovládání z dispečinku	15
15.4	Řídící systém.....	15
16.	Dispoziční řešení	15
17.	Kabelové trasy a uložení kabelů.....	16
17.1	Silové kabely.....	16
17.2	Napájecí a sdělovací kabely	16
18.	Vnější připojení měnírny.....	17
18.1	Přípojka 22kV	17
18.2	Trakční kabely	17
18.3	Záložní přívod nn „město“.....	17
18.4	Telefonní přípojka a dálkové ovládání	17
18.5	Vodovodní přípojka a kanalizace.....	17
19.	Postup výstavby.....	17
20.	Komplexní zkoušky a uvedení do provozu	17
21.	Bezpečnost práce.....	18
22.	Rámcová specifikace hlavních komponent technologie	19
22.1	PS1 Rozvodna 22kV	19
22.2	PS2 Trakční technologie	19
22.3	PS 3 Vlastní spotřeba	22
22.4	PS 4 Zařízení na detekci požáru.....	23
22.5	PS 5 Slaboproudé rozvody.....	23
22.6	PS 6 Uzemnění a hromosvod.....	23
22.7	PS 7 Dálkové ovládání.....	24
22.8	SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění.....	24
23.	Seznam výkresů a příloh	24

1. Úvod

Tato dokumentace řeší výměnu technologie měnírny Bory, určené pro napájení tramvajové a trolejbusové sítě trakčního vedení v oblasti Bory. Měnírna je podle vyhlášky 100/1995 Sb. ve znění pozdějších předpisů tzv. Určené technické zařízení z čehož plynou příslušné požadavky, jejichž podstatná část je uvedena v této technické zprávě.

Projektant technologie dalších stupňů této projektové dokumentace včetně výrobní musí splňovat kvalifikační podmínky dle vyhlášky č. 100/1995 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Technologické vybavení měnírny slouží k převodu střídavého napětí z distribučního rozvodu 22kV na napětí stejnosměrné a k zabezpečení napájení vývodů pro jednotlivé trolejové úseky městské hromadné dopravy (MHD). Měnírna je provozována Plzeňským městským dopravním podnikem a.s. a je v jeho majetku.

Stávající měnírna Bory byla zprovozněna koncem osmdesátých let minulého století a slouží pro napájení koncového úseku v oblasti Bory. Měnírna je umístěna v samostatném objektu na ulici Nemocniční. Zařízení měnírny obsahující tyristorovou technologii je technicky a morálně zastaralé.

Při výměně technologie měnírny dojde k odstavení měírny. Trakční úseky budou napájeny z měírny Hydro. Trakční kabely jednotlivých úseků budou propojeny s propojovacími kabely z Hydra v suterénu měírny. Pro tento stav byl proveden energetický výpočet. Při výpočtu bylo uvažováno s omezeným letním provozem vozů. Tento výpočet není možné použít pro běžný provoz během roku. Během výměny technologie měírny dojde i k výměně vstupního rozváděče ČEZu. Tato výměna je samostatná akce financovaná ČEZ Distribuce pod označením IE-12-0005963, ale práce je nutné koordinovat.

2. Rozsah projektu

Projekt řeší návrh výměny technologie měírny s využitím obdobných technologií instalovaných na dalších měírnách PMDP v posledních letech.

Zařízení vlastní měírny lze rozčlenit na:

- střídavou část, která je tvořena rozvodnou 22kV
- trakční transformátory se stejnosměrnou technologií, sestávající z usměrňovačů a vývodových napáječů
- zařízení vlastní spotřeby
- elektroinstalace a vzduchotechnika.

V současnosti je měírna koncipována jako dvoujednotková s tramvajovým a trolejbusovým provozem. Po výměně technologie bude měírna rozšířena na tříjednotkovou.

V rámci instalace nového zařízení měírny bude ze stávající měírny využit pouze rozváděč měření ME2 odběru elektrické energie záložního nn přívodu.

Hranice tohoto projektu začínají kabelem z výstupního pole rozvodny 22kV ČEZ Distribuce, a.s. VN č. PM_0153 „Měnírna Bory“ a vstupem přípojky 400V AC do budovy a končí výstupem trakčních kabelů z měírny.

Realizační projekt technologie měírny Bory bude zahrnovat následující provozní soubory:

- PS 1 Rozvodna 22kV
- PS 2 Trakční technologie
- PS 3 Vlastní spotřeba

- PS 4 Zařízení pro detekci požáru
- PS 5 Slaboproudé rozvody
- PS 6 Uzemnění a hromosvod
- PS 7 Dálkové ovládání
- SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění

2.1 Projektové podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly použity následující podklady:

- Zadávací dokumentace k veřejné zakázce „Zpracování projektové dokumentace pro výměnu technologií měníren Bory a Letná“
- Projektová dokumentace D7001 firmy PRAGOPROJEKT z 4.1989 Plzeň – Měnírna Bory, stavební část
- Projektová dokumentace firmy PRAGOPROJEKT z 4.1989 Plzeň – Měnírna Bory, hromosvody a uzemnění
- Normy ČSN a související předpisy

Dokumentace je vypracována na základě požadavků provozovatele a dle obecných technologických požadavků zabezpečujících užívání staveb.

Zápisy z konzultací s provozovatelem, dopisy a jiné závazné podklady jsou uloženy v paré projektanta.

2.2 Navazující projekty

Na projektovou dokumentaci technologické části navazují tyto stavební objekty a samostatné projektové dokumentace:

- SO 1 Stavební úpravy
- SO 3 Větrání a vzduchotechnika
- Samostatná PD ČEZ Distribuce „Plzeň, TS PM_0153 Měnírna Bory - RVN“ vedenou pod číslem IE-12-0005963. Tato dokumentace byla dříve zpracována firmou SUPTel a revidována p.Skopalem na základě koordinace s dokumentací části DP. Obě dokumentace jsou vzájemně koordinovány a výsledné řešení je vzájemně odsouhlaseno.

2.3 Změny projektu

Veškeré změny této projektové dokumentace musí být projednány s investorem a budoucím uživatelem a prokazatelně odsouhlaseny.

V případě, že v době mezi skončením tohoto projektového řešení a započítáním montáže dojde ke změně uvažovaného materiálu nebo ke změně norem a předpisů ČSN, je rovněž nutné, aby odběratel zajistil revizi tohoto projektového řešení samostatnou objednávkou.

Pokud zadavatel v projektové dokumentaci, či jeho jednotlivých částech uvedl značku konkrétního výrobku či výrobce, současně tím nevylučuje použití jiného, kvalitativně a technicky obdobného řešení, ale pouze za předpokladu, že bude výsledné dílo plně funkční.

2.4 Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době jejího zpracování.

ČSN EN 50 110-1 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky

TNI 34 3100	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – komentář k ČSN EN 50 110-1 ed.2: 2005
ČSN EN 50 121 ed.3	Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita
ČSN EN 50 122 ed.2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Ochranná opatření
ČSN EN 50 123 ed.2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Spínače DC
ČSN EN 50 124	Drážní zařízení - Koordinace izolace
ČSN EN 50 328	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektronické výkonové měniče pro napájecí stanice
ČSN EN 50 163 ed.2	Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 60 073 ed.2	Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
ČSN EN 61 439-1 ed.2	Rozváděče nn – Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení. Změna Z1-Z4.
ČSN 33 0165 ed.2	Značení vodičů barvami nebo číslicemi
ČSN EN 61 000	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
ČSN 33 0050-605	Výroba, přenos a rozvod elektrické energie. Elektrické stanice
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrická zařízení - Bezpečnost - Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-473	Elektrická zařízení - Bezpečnost - Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Kapitola 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Kapitola 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Kapitola 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí – Revize statickými kondenzátory
ČSN 34 1500 ed.2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610	Elektrický silnoproudých rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 37 6605 ed.2	Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
ČSN 37 6750	Trakční měřírny pro tramvajové a trolejbusové dráhy
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty, změna Z1.
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – kabelové rozvody.
Zákon č.262/2006 Sb	Zákoník práce
Zákon č.266/1994 Sb	Zákon o drahách - UTZ (v platném znění č.266/2000)
Zákon č.183/2006 Sb	Stavební zákon ve znění pozdějších předpisů
Vyhl. č.100/1995 Sb	Podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených
+ vyhl. č.279/2000 Sb	technických zařízení (Řád určených technických zařízení)
Vyhl. č.177/1995 Sb	Stavební a technický řád drah
Vyhl. č.268/2009 Sb	Technické požadavky na stavby
Nařízení vlády ČR	
č. 163/2002 Sb	Technické požadavky na vybrané stavební výrobky
č. 361/2007 Sb	Podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

č. 378/2001 Sb

Požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, tech. zařízení

3. Základní technické údaje

- | | |
|-----------------------------------|---|
| • primární napájecí síť | 3 AC 50Hz 22kV/IT |
| • typ vn rozvodny | skříňová vzduchem izolovaná |
| • počet trakčních transformátorů | 3 ks |
| • trakční transformátor | 2x 1250 kVA |
| • třída provozu transformátoru | tř.V dle ČSN EN 50 329 |
| • počet usměrňovacích jednotek | 3 ks, dvanáctipulzní |
| • trakční usměrňovač | 3000 A, 750 V DC |
| • třída provozu usměrňovače | tř.V dle ČSN EN 50 328 |
| • jmenovité napětí měřírny | 750V |
| • způsob provozu trakční soustavy | tramvajový a trolejbusový |
| • zapojení napáječových vypínačů | výkonový vypínač v plus pólu,
s motorickými odpojovači v minus
pólu u trolejbusů |
| • provedení napáječových vypínačů | výsuvné |
| • počet napáječových skříní | trolejbusy 8+1, tramvaje 6+1 |
| • prostředí | normální dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 |
| • využití | BA5 dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 |
| • dálkové ovládání | prostřednictvím řídicího systému
s upravenou vizualizací a tablem na
centrálním dispečinku Hydro. |

3.1 Použité napěťové soustavy

- | | |
|---|---|
| • primární napájecí síť | 3 AC 50Hz 22kV / IT |
| • napájení z trakčních transformátorů | 3 AC 50Hz 650V / IT |
| • napájení z trakčních transformátorů - odbočka | 3 AC 50Hz 520V / IT |
| • trakční síť | 2 DC 600V (750V) / IT |
| • pomocná napětí | 2 DC 24 V / IT, FELF
3PEN AC 50Hz 400V/ TN-C-S |

Poznámka:

V měřírně je trvale jmenovité napětí o 10% vyšší než v troleji.

3.2 Kompenzace účinníku a elektromagnetická kompatibilita

Technologie měřírny odebírá ze sítě výkon s účinníkem menším než 0,95. Podle ČSN 33 3080 je nutné takové zařízení kompenzovat, což je řešeno kapacitními prvky umístěnými jednotlivě v každé skříni usměrňovače. Jedná se o kompenzaci magnetizačního proudu trakčních transformátorů při chodu naprázdno.

Kapacita kondenzátoru bude navržena na základě výpočtu z hodnot zkoušky naprázdno uvedených ve zkušebním protokolu dodávaných transformátorů a vyzkoušen v provozu. Případnou nápravu dimenze kompenzace zajistí zhotovitel díla bezplatně, pokud bude zařízení v záručním době. Kompenzační kondenzátory budou připojeny na samostatně jištěný vývod.

Součástí dodávky dle tohoto projektu je také:

- Měření rušivých vlivů měřírny dle norem ČSN EN 50 121 ed.2 a ČSN EN 61 000 na elektromagnetickou kompatibilitu.
- Měření zpětných vlivů na distribuční síť 22kV s ohledem na charakteristiky dle ČSN EN 50 160 ed.3 a PNE 33 3430 (pokud provozovatel distribuční sítě nestanoví jinak)

4. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých a živých částí

a) Základní ochrana

V objektu měřírny předpokládá projekt použití následujících elektrických sítí:

- 3 AC 50Hz 22kV / IT
- 3 AC 50Hz 650 (520)V / IT
- 2 DC 750 (600)V / IT
- 2 DC 24V / IT
- 3 PEN AC 50Hz 400V/ TN-C-S

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím v jednotlivých sítích je dána jejich konstrukčním uspořádáním a je provedena některou z těchto ochran: izolací, krytím a přepážkami. U napětí nad 1kV je ochrana provedena krytem, přepážkou nebo zábranou.

b) Ochrana při poruše

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím v jednotlivých sítích je řešena podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, -5.54 ed.3 a ČSN 33 3505 ed.2 automatickým odpojením od zdroje a pospojováním. U vysokonapěťové části 22kV podle ČSN EN 61 936-1. U trakční soustavy (750V DC) navíc s hlídáním dotykového napětí zemní ochranou. U ovládacího stejnosměrného napětí (24V DC) s kontrolou zemního spojení.

V prostoru měřírny nesmí dojít k propojení napěťových napěťových soustav měřírny s distribuční sítí.

c) Havarijní vypnutí

Pro případ nebezpečí jsou po měřírně vhodně rozmístěna havarijní tlačítka, která okamžitě vypnou vývody na trakční transformátory v rozváděči 22 kV a všechny rychlovypínače v napáječích. V rozváděči RVS1 proběhne automatický záskok na záložní napájení z přípojky 400V AC „město“ a vlastní spotřeba měřírny zůstane pod napětím. Odpojení záložního přívodu je možné vytažením pojistek z přípojkové skříně osazené na fasádě měřírny.

5. Vliv stavby na životní prostředí

Stavba je svým nevýrobním zaměřením takového charakteru, že provozem nedochází ke znečišťování ovzduší v okolí, rovněž neprodukuje odpadní vody kromě splaškové vody ze sociálního vybavení měřírny. Náhrada stávající technologie měřírny novou technologií s odpovídajícím technickým vybavením nepovede ke změně v charakteru užívání objektu a vlivům na životní prostředí v dané lokalitě. Po výměně technologie bude provedeno měření EMC.

V objektu samotném dojde oproti původní měřárně ke zlepšení pracovních podmínek obsluhy i servisu.

- výkonové vn vypínače budou plynové SF₆.
- dodavatelská organizace zajistí ekologickou likvidaci odpadů, vzniklých při montáži (obaly, zbytky kabelů apod.)
- při vytápění rozvodny je počítáno s využitím odpadního tepla elektrického zařízení, především transformátorů a usměrňovačů.

Dodavatel stavby zajistí v průběhu její realizace:

- ochranu proti hluku a vibracím - provádět kontrolu a správnou údržbu strojů a zařízení.
- ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a pachem - seřadit motory apod.
- ochranu proti znečišťování podzemních a povrchových vod a kanalizace.

5.1 Protipožární opatření

Protipožární opatření je řešeno v projektu stavební části včetně PBŘ. Zařízení pro detekci požáru je řešeno v tomto projektu v PS4 Zařízení pro detekci požáru.

6. PS 1 Rozvodna 22kV

Rozvodna 22 kV (R22) je navržena modulovým zapouzdřeným skříňovým rozváděčem se vzduchovou izolací a jmenovitým proudem 630A. Jedná se o volně stojící rozváděč s výfukem plynů nahoru splňující následující základní technické parametry:

- Jmenovité napětí 24kV
- Krátkodobý výdržný proud 16kA / 1s
- Odolnost proti vnitřním obloukům 16kA / 1s.
- Ovládací napětí 24VDC

Rozváděč sestává ze sedmi polí, viz přehledové schéma rozvodny 22 kV na výkrese D.2.1.3.

První pole slouží pro připojení kabelů 22kV propojujících část ČEZ a DP. Druhé pole je spojka přípojnic. Třetí pole obsahuje úředně cejkované měřicí transformátory proudu a napětí. Do fáze L2 je instalován měřicí transformátor proudu pro účely informačního sledování odběru. Sekundární vinutí bude vyvedeno na svorky do nn nadstavby stejně jako terciální vinutí MTN. Čtvrté, páté a šesté pole obsahuje vývody na trakční transformátory. Sedmé pole obsahuje odpínač s pojistkami pro transformátor vlastní spotřeby.

Pole s vypínačem jsou osazeny nadproudovými ochranami, které chrání rozvodnu nebo trakční transformátory proti zkratu a nadproudu.

Skříňový rozváděč 22kV obsahuje následující osazení:

1. pole – přívod s kabelovými koncovkami
2. pole – spojka s vypínačem SF₆
3. pole – obchodní měření
4. pole – vývod s vypínačem SF₆ na trakční transformátor T3
5. pole – vývod s vypínačem SF₆ na trakční transformátor T2
6. pole – vývod s vypínačem SF₆ na trakční transformátor T1
7. pole – vývod s odpínačem a pojistkami

Ovládání a signalizace rozváděče 22kV je vyvedeno do skříně DP1, kde jsou umístěny moduly řídicího systému propojené datovou sběrnicí s technologií měřírny.

Stínění přívodních kabelů 22kV v majetku ČEZ Distribuce nesmí být připojeno na uzemnění měřírny. Stínění bude vyvedeno izolovaně a navzájem propojeno na sběrnicí, která bude uchycena izolovaně od ostatního uzemnění. U sběrnice bude umístěna výstražná cedulka.

6.1 Obchodní měření

Obchodní měření je provedeno z úředně cejkovaných měřících transformátorů proudu a měřících transformátorů napětí dle připojovacích podmínek ČEZ Distribuce, které jsou instalovány ve 3. poli rozvodny 22kV části DP. Skříň obchodního měření (označená ME1) je umístěna na vnější stěně mezi vstupními dveřmi do místnosti měřírny část ČEZ a DP a přístupná z nezabezpečené části areálu MR. Předpokládáme osazení nové skříně měření USM a natažení nových kabelů. Odběrné místo je evidováno pod označením OM: 962, EAN: 859182400800001042, místo připojení 6, TS: VN č. PM_0153 „Měřírna Bory“.

V době zpracování dokumentace byl navržený způsob měření projednán a odsouhlasen distributorem elektrické energie.

MTN a MTP budou dodány úředně cejkované v souladu s podmínkami pro připojení ČEZ Distribuce, a.s.

Kabely od MTP a MTN pro obchodní měření budou instalovány bez mezisvorkovnic a spoju a budou zavedeny přímo do elektroměrové rozvodnice ME1 v dimenzování:

- Kabely z MTP CYKFY 4x4 mm²
- Kabely z MTN CYKFY 4x2,5 mm²

7. PS 2 Trakční technologie

Technologie stejnosměrné části umožňuje řízený rozvod elektrické energie k jednotlivým úsekům trolejového vedení. Hlavními částmi jsou trakční transformátory, trakční usměrňovače a stejnosměrný rozváděč s jednotlivými vývodovými poli. Trakční technologie je řešena tak, aby byl možný současný provoz celé výzbroje, tedy i trvalý paralelní provoz usměrňovacích jednotek.

Trakční transformátory jsou umístěny v samostatné místnosti. Prostor je rozdělen navzájem zábranami/plotem na jednotlivá transformátorová stání.

Trakční rozváděč RUV je sestaven z oboustranně přístupných skříní a diodových usměrňovačů GUI zahrnující napájecí kabelové vývody. Skříně RUV jsou přístupné pouze z čelní strany, proto je jejich rozmístění řešeno do jedné řady u stěny. Rozváděče zahrnují zpětné kabelové vývody. Ovládání celé sestavy je vždy z čelní strany příslušné skříně, vývodní a zpětná pole zde mají i přístup k odpojovačům trakčních kabelů. Před napáječovým rozváděčem RUV je zachován dostatečný prostor pro manipulaci s výsuvnou částí vozíků vývodových polí a usměrňovačů.

Součástí tohoto provozního souboru je i skříň ochrany, řízení a dálkového ovládání DX1 zahrnující pracoviště pro centrální ovládání měřírny tvořené počítačem PC s příslušenstvím. Jsou zde osazeny i přístroje dálkového ovládání z provozního souboru PS7.

Vybavení trakční technologie měřírny musí být v souladu s ČSN EN 50 123-6 ed. 2 a dle pokynů této normy musí být vybráno z výrobní řady rozváděčů, pro něž jsou platné typové zkoušky. Blokování, ovládání a signalizace je řešena v programovém vybavení řídicího systému podle požadavků a zvyklostí PMDP. Ochrany jsou připojeny mimo řídicí systém. Pro funkci veškeré měřírenské technologie je nutná pouze přítomnost napětí ze sítě 2 DC 24V

/ IT zálohovaného staničními bateriemi. Ztráta napájení ze soustavy 3 N PE AC 50Hz 400V / TN-C-S nesmí způsobit výpadek měnírny

Přehledové schéma trakční technologie je zachyceno na výkrese D.2.1.3. Usměrňovače jsou napájeny ze suchých trakčních transformátorů T1, T2 a T3 o jednotkovém výkonu 2x1250kVA. Stejnoseměrná část obsahuje následující komponenty:

3 ks	GU1÷GU3	dvanáctipulzní usměrňovač 3000A, 750V
7 ks	RUV.T1÷T7	napáječ vývodní tramvajový
9 ks	RUV.B1÷B9	napáječ vývodní trolejbusový
2 ks	RUV.S1÷S2	podélné dělení hlavní i pomocné přípojnice
1 ks	RUV.PP1	přípojnice napáječového rozváděče
2 ks	RUZ.T1÷T2	zpětné vývody tramvajové
2 ks	RUZ.B1÷B2	zpětné vývody trolejbusové
2 ks	RUZ.S1÷S2	podélné dělení zpětné hlavní i pomocné přípojnice

Pomocné skříně:

1 ks	DX1	skříň ochran a řídicího systému
------	-----	---------------------------------

7.1 Skříň usměrňovače

Rozváděč usměrňovače je oceloplechové konstrukce. Dvanáctipulzní usměrňovač je složen z usměrňovacích bloků bez nuceného chlazení a je umístěn na výsuvném vozíku, kde bude také umístěn řídicí systém. Na dveřích je vyvedena základní signalizace a ovládání usměrňovací skupiny. Přívody jsou vedeny od transformátoru kabely spodem, vývody pasovinami do vedlejších polí.

7.2 Skříň napáječe

Skříň napáječe je oceloplechové konstrukce s rychlovypínačem. Rychlovypínač je umístěn na výsuvném vozíku. Pro připojení vývodu k pomocné přípojnici je instalován odpojovač s motorovým pohonem. Pro kabelové vývody jsou osazeny čtyři ruční odpojovače. Každý kabelový vývod má vlastní měření proudu. Na vozíku je instalován odpor pro měření odporu linky před zapnutím.

Funkce napáječe je řízena programovatelným automatem, který současně zabezpečuje připojení na centrální řídicí systém měnírny. Řídicí systém zajišťuje nadproudovou časovou ochranu napájecího vedení jako doplňkovou ochranu. Zkratová ochrana vedení je provedena vlastním mechanismem rychlovypínače.

Dveře skříně jsou osazeny zobrazovacím panelem, který slouží pro ovládání vypínače a zobrazení naměřených hodnot včetně základní a poruchové signalizace.

7.3 Ochranné a pracovní pomůcky a bezpečnostní tabulky

Dodavatel technologie vybaví měírnu před uvedením do zkušebního provozu pomůckami určenými k obsluze, provozu a zajištění bezpečnosti a taktéž i plastovými bezpečnostními tabulkami v souladu s ČSN 38 1981 pro rozvodnu bez trvalé obsluhy (ač je tato norma zrušená; požadavek PMDP).

7.4 Požární bezpečnost

Budova tvoří podle popisu v požární zprávě dva požární úseky – transformátorové stání včetně příslušné části suterénu a zbytek objektu. Z požární zprávy dále plyne, že se v objektu

nenachází žádné požárně bezpečnostní zařízení PBZ a vyskytují se zde pouze nechráněné únikové cesty.

Rozváděče budou tedy z protipožárního hlediska v běžném provedení a totéž se týká i volby kabelů.

8. PS 3 Vlastní spotřeba

Zařízení vlastní spotřeby měnirny obsahuje skříně v krytí IP40/IP00:

1 ks	RVS1	rozdávěč vlastní spotřeby - střídavá část 231/400V
1 ks	RU1	rozdávěč vlastní spotřeby - stejnosměrná část 24VDC
1 ks	RT20	rozdávěč s izolačním transformátorem, včetně jištění

Odběr střídavého napětí je zajištěn z rozváděče RVS1, stejnosměrné napětí z rozváděče RU1. Rozváděč stejnosměrné vlastní spotřeby RU1 je rozdělen do dvou skříní. Jedna slouží pro uložení dobíječů a dalších potřebných elektroinstalačních přístrojů a v druhé jsou umístěny dvě sady akumulacních baterií. Rozváděč RT20 zahrnuje ovládací obvody záložního přívodu „město“ 3 PEN 400V 50Hz / TN-S z distribuční sítě včetně oddělovacího transformátoru T20. Hlavní přívod pro skříň RVS1 je přiveden z transformátoru vlastní spotřeby T10. Zálohu tohoto zdroje vytváří záložní přívod „město“ a zások obou přívodů je automatický dle zvyklostí PMDP. Oba přívody jsou vůči sobě navzájem blokovány, aby nemohlo dojít k propojení obou přívodů.

8.1 Zařízení vlastní spotřeby - střídavé

V rozváděči střídavé vlastní spotřeby RVS1 budou nejen vývody pro napájení technologie, ale i vývody pro rozvodnici elektroinstalace RS1, ze které bude napojena nově budovaná stavební elektroinstalace včetně vytápění. Vytápění objektu je v případě provozu na záložní přípojku nn „město“ odpínáno stykačem. Transformátor vlastní spotřeby je umístěn v místnosti z trakčními transformátory za zábranou.

Elektroměrová rozvodnice ME2 přívodu 400V (OM: 0000398941, EAN: 859182400894176404, Adresa: Nemocniční, Plzeň 301 00) je osazena na rohu budovy přístupná z chodníku a zůstane stávající stejně jako pojistková skříň na fasádě. Přípojka 400V AC bude z tohoto rozváděče nově provedena v dvojité izolaci do RT20. Kabel do měnirny musí být veden v dvojité izolaci až po proudový chránič v RT20.

Vnitřní ochrana před bleskem a přepětím je řešena instalováním svodičů přepětí třídy LPL III v souladu s ČSN EN 62 305, ČSN 33 2000-5-534 a ČSN EN 61643-11 na vstup přípojky 400V.

Svodič přepětí typu T1 je osazen na rozhraní zón LSZ 0 a LPZ 1, konkrétně na vstup do skříně RT20. Svodič přepětí typu T2 je instalován v rozváděči RVS1. Svodiče přepětí typu T3 nejsou vzhledem k povaze a průmyslovému provedení připojených zařízení instalovány.

8.2 Zařízení vlastní spotřeby - stejnosměrné

Pomocné napětí 24V DC slouží pro napájení technologických zařízení měnirny i komponent dálkového ovládání. Tato soustava je napájena dvojicí nabíječů 230VAC/24VDC, který slouží jako dobíječ baterií. Sběrnice 24VDC jsou zálohovány z baterií.

Rozváděč stejnosměrné vlastní spotřeby je tvořen skříní RU1.1 a RU1.2. Skříň RU1.1 obsahuje baterie, skříň RU1.2 obsahuje dobíječe a jištěné vývody do technologie. Předpokládá se využití uzavřených bezúdržbových (gelových) baterií.

9. PS 4 Zařízení pro detekci požáru

Mězírna bude osazena zařízením pro detekci požáru malého rozsahu na základě potřeb technologie, objektu a v souladu s ČSN. Systém tvoří vhodně rozmístěné opticko-kouřové a tlačítkové hlásiče propojené do ústředny.

Protože není v mězírně uvažováno se stálou obsluhou, budou signály ústředny „porucha/provoz“ a „poplach“ vyvedeny na bezpotenciálové kontakty, zapojeny na vstupy lokálního řídicího systému mězírný a dále přeneseny prostředky dálkového ovládání na dispečink PMDP.

10. PS 5 Slaboproudé rozvody

Mězírna bude osazena elektronickým zabezpečovacím systémem EZS, který bude signalizovat narušení do systému dálkového ovládání a záložně pomocí GSM přenosu bude posílat SMS zprávy. U vchodu do mězírný části DP a ČEZ bude instalována klávesnice pro identifikaci vstupu. V objektu bude instalováno poplašné zařízení – siréna. Technické řešení EZS musí být kompatibilní se systémem používaných na mězírnách PMDP.

11. PS 6 Uzemnění a hromosvod

11.1 Uzemnění obecně

Pro bezpečný provoz mězírenské technologie je nutné vybudovat nejen kvalitní pracovní uzemnění, ale ještě referenční zemnič pro účely zemní napět'ové ochrany nazvaný oddálená zem. Obě tyto instalace mají dále svoji vnější a vnitřní část. Součástí tohoto provozního souboru je vnitřní a vnější část obou uzemnění, tedy tzv. vnitřní zemnicí pásek a kabel propojení svorkovací skříňky oddálené země v kabelovém prostoru se zemní ochranou v DX1 a doplnění vnějšího uzemnění.

Vlastní zemnicí síť mězírný i oddálená zem včetně kabelu ke svorkovací skříňce zůstane stávající. Během výměny technologie bude zemnicí síť mězírný rozšířena o mřížovou soustavu doplněnou zemnicími tyčemi.

Na budově je instalován hromosvod, který není výměnou technologie dotčen. Zhotovitel pouze doplní nové svody a připojí je k uzemnění mězírný.

V kabelovém prostoru mězírný bude instalován rozvod uzemňovacího pásku FeZn o průřezu 30x4 mm, který bude přes zemní svorky minimálně na dvou místech propojen s vnější zemní sítí. Všechny neživé vodivé části uvnitř mězírný (kostry rozváděčů, transformátorů, kabelové lávky, dveře, větrací klapky apod.) musí být k vnitřnímu zemnicímu pásku připojeny, což platí i pro neživé vodivé části vně mězírný současně přístupné dotyku s neživými vodivými částmi mězírný (zábradlí ramp, okapové svody apod.)

11.2 Pracovní uzemnění technologie

Ve střídavé části mězírný se provádí ochrana podle stejných zásad jako v rozvodnách a transformovnách, platí tedy ustanovení ČSN 33-2000-4-41 ed.2, ČSN 33-2000-5-54 ed.2, ČSN 33 3220 a ČSN 33 3201. Ve stejnosměrné části mězírný je ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí provedena podle ČSN 37 6750 uzemněním s hlídáním dotykového napětí. Podle ČSN 37 6750 musí být hodnota zemního odporu menší nebo rovna 2 Ω , přísnější požadavky mohou vyplynout pouze z ČSN 33 3201, ale pro udaný zkratový výkon tomu tak není.

Pracovní uzemnění je stávající a bude rozšířeno o novou mřížovou soustavu se zemnicími tyčemi.

11.3 Oddálená zem

Pro zajištění funkce zemní ochrany, která hlídá napětí na neživých částech měřírny proti oddálené zemi, je nutno přes zkušební svorku připojit oddálený zemnič. Hodnota jeho zemního odporu musí být v souladu s ČSN 37 6750 menší než 15 Ω .

Oddálená zem je stávající. Připojení do měřírny je řešeno kabelem CYKY 3Cx6 mm² v chrániče. Dvojité izolace musí být dodržena až po vstupní svorku ve skříní ochran DX1. Bližší posouzení technického stavu a parametrů bude předmětem plnění zhotovitele.

11.4 Hromosvod

Stávající objekt měřírny je osazen jímací soustavou před bleskem, která byla navržena podle již neplatné ČSN 34 1390. Pro objekt bude proveden výpočet a řízení rizik podle platné ČSN EN 62305 v platném znění a určeno vybavení objektu ochrannými opatřeními proti úderu blesku. Objekt je zařazen dle systému vnější ochrany před bleskem do třídy LPS III a pro systém vnitřní ochrany před bleskem a přepětím do třídy LPL III podle této normy.

12. PS 7 Dálkové ovládání

Pro přenášení dat na centrální energetický dispečink (dále jen CED) je instalován ve skříní DX1 modul dálkového ovládání, který je vhodným datovým (přenosem spojen s centrální jednotkou distribuovaného řídicího systému, která řídí po sběrnici celou technologii. Datová komunikace bude řešena přes ADSL modem, převodník ethernet / RS232 a telefonní síť O2 se záložní cestou rádiovým přenosem. Přepínání mezi jednotlivými přenosy je automatické pomocí přepínače RS232.

Součástí tohoto provozního souboru je HW a SW výbava dálkového ovládání měřírny včetně připojení na řídicí systém měřírny a nutných úprav na CED (HW i SW). Jelikož MR Bory je v nynějším stavu již k dálkovému ovládání připojena, budou se změny na CED týkat hlavně rozšíření technologie a jeden transformátor s usměrňovačem a několik vývodových polí.

13. SO 1 Stavební úpravy

Objekt měřírny je v dobrém technickém stavu. Stavební úpravy budou jen v rozsahu vyvolanými změnami v dispozici umístění staré a nové technologie. Dojde k vybudování nových prostupů v podlaze a utěsnění stávajících, které nebudou využity. Pro třetí transformátor bude upraveno stání dnešní tlumivky a vrata pro instalaci trakčních transformátorů budou po nainstalování transformátorů zazděny. Stávající větrací otvory budou doplněny ochrannými sítěmi proti vniknutí hmyzu a případně proti dešťovými žaluziemi.

14. SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění

V rámci výměny technologie měřírny bude provedena kompletní elektroinstalace vyjma ventilátorů v následujícím rozsahu:

- Osvětlení a zásuvkové rozvody 230 a 400V
- elektrické vytápění
- zásuvkové skříně
- havarijní tlačítka, signalizační spínače

Obvody stavební elektroinstalace budou napájeny z rozváděče RS1 zabudovaného ve stěně na chodbě, do kterého bude přivedeno napětí z rozváděče střídavé vlastní spotřeby RVS1 pomocí tří vývodů určených pro elektroinstalaci, vytápění a zásuvkové skříně. Veškerá elektroinstalace bude tažena kabely CYKY uloženými v MARS žlabech nebo pod omítkou.

Vzhledem ke specifickému charakteru objektu musí být v případě samostatných dodávek stavby a montáže technologie zajištěna vzájemná koordinace dodavatelů.

14.1 Osvětlení, zásuvkové rozvody 230 a 400V, nouzové osvětlení

Hlavní osvětlení měnirny je navrženo zářivkovými a žárovkovými svítidly, které podle ČSN EN 124464-1 musí zajišťovat osvětlení pracovního prostoru s intenzitou 200lx. V rozvodně se osadí dvojzářivky na stropních závěsech spodní hranou svítidel ve výšce 2,05 m nad podlahou. Navržené osvětlení bude překontrolováno výpočtem intenzity osvětlení.

Nouzové osvětlení bude řešeno samostatnými zářivkovými nebo LED svítidly s napájením ze samostatného rozvodu napětí 24VDC, které bude připojeno na baterii v rozváděči RU1.2 a zde i jištěno.

V blízkosti ovládacího pracoviště, v umývárně, v kuchyňce a části ČEZ budou osazeny zásuvky 230V AC ve stěně, v ostatním prostoru pouze zásuvkové skříně a zásuvky na přímotopy.

14.2 Elektrické vytápění

Vytápění prostoru měnirny bude zajištěno akumulacími kamny a pevně instalovanými přímotopnými tělesy s individuálním termostatem. Při dimenzování bude počítáno se ztrátovým teplem transformátorů a usměrňovačů. Napájení topných těles bude z rozváděče elektroinstalace tak, aby bylo zajištěno blokování při provozu na záložní přívod.

14.3 Havarijní tlačítka a signalizační spínače

V rámci elektroinstalace budou instalována a připojena havarijní tlačítka, která budou vyspecifikována v rámci technologie. Stejně budou instalovány a připojeny dveřní koncové spínače. Dodávku havarijních tlačítek a koncových spínačů u dveří bude zajišťovat dodavatel technologie měnirny. Signály z nich jsou taženy k dalšímu zpracování do skříně ochrany DX1 v rámci připojení na řídicí systém a zabezpečení příslušných reakcí, včetně dálkové signalizace na centrální dispečinku.

Dále se v rámci tohoto provozního souboru realizují drobná zařízení, jako je měření teploty pro řídicí systém, DCF (rádiová synchronizace času) apod. a taktéž i veškeré elektrospotřebiče nárokové stavbou.

15. Systém ovládání

Ovládání prvků měnirny bude možné ze tří úrovní:

- místní ovládání jednotlivých polí (ovládače a dotykové panely)
- centrální ovládání z počítače umístěného ve skříně ochrany DX1 na měnirně
- dálkové ovládání z nadřazeného dispečinku

Vypínací povel musí projít ze všech úrovní ovládání nezávisle na režimu ovládání technologie nebo její části. Volba místního ovládání se provádí ručně prvky na skříně a její zrušení je nutné provést stejným způsobem. Volba centrálně / dálkově je řešena celkově pro

celou měnirnu ručně přepínačem na skříní DX1 a není ji tedy možné dálkově měnit. Systém musí plně odpovídat požadavkům PMDP.

15.1 Místní ovládání

Místní ovládání bude prováděno z dotykového panelu přímo na jednotlivých skříních. Základní provozní a poruchová signalizace je signalizována na zobrazovacím dotykovém panelu včetně měření. Odblokování místního ovládání je podmíněno navolením režimu místně na dané skříní. Toto ovládání slouží především pro servisní účely – v normálním provozu bude měnirna trvale v režimu dálkově.

15.2 Centrální ovládání

Centrální ovládání bude prováděno z koordinačního počítače ve skříní DX1, jehož programové vybavení bude umožňovat ovládání celé měnirny v případě poruchy spojovacích cest na dispečinku nebo přítomnosti obsluhy na měnirně. Reálný stav celé měnirny je zobrazován na PC, který dává obsluze přehled o stavu technologie a umožňuje jí provádět kompletní ovládání měnirny včetně diagnostiky. Odblokování centrálního ovládání je podmíněno navolením režimu dálkově na jednotlivých skříních a přepínačem v poloze centrálně na skříní DX1.

15.3 Dálkové ovládání z dispečinku

Vazba mezi systémem dálkového ovládání z centrálního dispečinku a lokálním řídicím systémem je prostřednictvím komunikace mezi centrální jednotkou místního řídicího systému a modulem dálkového ovládání. Záložní dálkové ovládání měnirny je osazeno bezdrátovou technologií pomocí modemu GPRS přímo na dispečink, takže pro systém dálkového přenosu jsou přístupné prakticky všechny informace z jednotlivých skříní měnirny a je možno je dálkově přenášet na centrální dispečink. V opačném směru je možno provádět z dispečinku povelování jednotlivých spínacích prvků. Odblokování dálkového ovládání je podmíněno navolením přepínače do režimu dálkově na skříní DX1.

15.4 Řídicí systém

Řízení měnirny je plně koncipováno na bázi řídicího systému s ethernetovou komunikací s využitím programovatelných automatů, které jsou integrovanou součástí skříní technologie. Pro páteřní přenos komunikace jsou použity optické kabely zapojené mezi komunikační switche do kruhu (tzv. ring). Tím je zabezpečena komunikace oběma směry a výpadek jednoho switchu nenaruší spojení ostatních. Propojení switchů a jednotlivých modulů řídicího systému je vedeno pomocí paprsků, které jsou řešeny metalickými kabely. Switche jsou plně manažovatelné a rozmístěny tak, aby paprskové propoje byly co nejkratší.

Hlavní modul řídicího systému je instalován v rozváděči DX1 a zajišťuje:

- řízení technologie včetně zajištění oboustranného sběru a přenosu dat
- komunikaci na systém dálkového ovládání (přímo a nezávisle na provozu počítače centrálního ovládání)
- možnost centrálního ovládání z počítače a posílání potřebných dat pro archivaci

Řídicí systém musí být koncipován jako autonomní celek, který bude plně funkční nezávisle na připojení dálkového ovládání a počítače centrálního ovládání.

16. Dispoziční řešení

Navrhované dispoziční řešení technologie měnirny je zobrazeno na výkrese D.2.1.2. Ve střední části místnosti je rozváděč 22kV a tramvajová část stejnosměrného rozváděče. Blíže

k západní stěně je trolejbusová část stejnosměrného rozváděče. Skříně zpětných kabelů jsou u stěny oddělující transformátorová stání. Technologie v objektu je rozdělena na část vn a na část nízkonapěťovou. V celém půdorysu pod umístěnou technologií je v objektu kabelový prostor pro uložení kabelů.

Rozvodna 22 kV sestává ze skříňového rozváděče 22kV o sedmi polí, z nichž první slouží pro připojení kabelů ČEZ Distribuce. V druhém je umístěna spojka, ve třetím jsou měřicí transformátory obchodního měření. Ve čtvrtém, pátém a šestém jsou vypínače pro trakční transformátory. V sedmém poli je umístěn odpínač s pojistkami pro vývod na transformátor vlastní spotřeby.

Stání transformátorů jsou situována mezi čelní stěnu objektu a místností měřírny. Transformátory jsou v jedné místnosti odděleny navzájem zábranami. Větrání je zajištěno přirozeným prouděním vzduchu ze vstupních otvorů pod rampou a odvětráním v boční stěně.

Skříně usměrňovačů GU2 a GU3 a trolejbusových napáječů RUV.B1-B9 jsou uspořádány v jedné řadě. Druhou řadu tvoří usměrňovač GU1 a tramvajové napáječe RUV.T1-T7. Skříně usměrňovačů a napáječů musí být z důvodu dodržení manipulačního prostoru před skříní instalovány v dostatečné vzdálenosti mezi sebou. Skříně spojek jsou umístěny v řadě s trolejbusovými napáječi vedle usměrňovače GU2. Skříně zpětných kabelů a přívodů od usměrňovačů jsou umístěny v řadě u stěny od transformátorů, přičemž propojení zpětných skříní a usměrňovačů bude provedeno kabely. Skříně vlastní spotřeby včetně baterií a skříně ochran DX1 jsou umístěny v místnosti velínu.

Na výkrese D.2.1.2 je zakresleno rozmístění zařízení - kótované rozměry je třeba považovat za minimální, neboť udávají rozměry obdobných měření PMDP a související nezbytné manipulační prostory. Přesné rozměry měřírny jsou uvedeny v projektu stavby. Strany s ovládacími panely skříní jsou označeny ve výkresu dispozice.

17. Kabelové trasy a uložení kabelů

17.1 Silové kabely

Silové kabely trakční technologie jsou uloženy v kabelovém prostoru na kabelových lávkách a držácích. Jejich kladení je nutné provést v souladu s referenčním uložením G podle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, tabulka B.52.1. Trakční kabely zůstávají stávající. Pokud bude kabel při přepojení krátký, bude naspojován novým kabelem. Stávající průchody kabelů stěnou měřírny zůstanou zachovány a dojde k jejich přetěsnění proti vniknutí vody.

Kabely 22kV k transformátorům budou uloženy na zemi zakryté betonovými žlaby vysvazkované do „trojúhelníku“. Připojení přívodních kabelů 22 kV bude provedeno jen smyčkou v kabelovém prostoru. Kabely budou uchyceny k nosné konstrukci nebo kabelové lávce, aby spoj v rozváděči nebyl namáhán tíhou kabelu.

Připojení přívodních kabelů 22kV ČEZ Distribuce není předmětem tohoto projektu. Jejich pláště/stínění nesmí být připojeny na uzemnění měřírny.

17.2 Napájecí a sdělovací kabely

Napájecí a sdělovací kabely jsou v rozváděčích uloženy v kabelových žlabech z PVC. Mezi rozváděči je kabeláž vedená většinou sítí nezakrytých oceloplechových žlabů a chrániček. Žlaby jsou uloženy na kovových výložnicích a musí být připojeny na uzemnění měřírny.

18. Vnější připojení měřírny

18.1 Přípojka 22kV

Vstupní kabely 22kV zůstanou stávající a jsou řešeny v části ČEZ.

18.2 Trakční kabely

Trakční kabely zůstanou stávající.

18.3 Záložní přívod nn „město“

Kabel zůstane stávající.

18.4 Telefonní přípojka a dálkové ovládání

Zůstanou stávající.

18.5 Vodovodní přípojka a kanalizace

Zůstanou stávající.

19. Postup výstavby

Během výměny technologie měřírny nebude přerušena dodávka elektrické energie do trakčního vedení. Trakční vedení bude napájeno z MR Hydro prostřednictvím propojovacích kabelů na MR Bory, které budou v kabelovém prostoru spojeny z vývodními trakčními kabely z MR Bory k jednotlivým úsekům trakčního vedení. Hlavním požadavkem při zprovoznění nové měřírny je omezení beznapětového stavu dané oblasti trakční sítě. Nejdříve proběhne propojení spojovacích kabelů z MR Hydra a výstupních trakčních kabelů v kabelovém prostoru. Spoje budou opatřeny izolací a krytem proti náhodnému dotyku a kabely v celé délce budou chráněny proti poškození. Poté proběhne demontáž staré technologie. PMDP si provede ekologickou likvidaci technologického vybavení původní měřírny samo. Po demontáži proběhnou nutné stavební úpravy v měřírně, instalace nové stavební elektroinstalace a instalace nové technologie. Po nainstalování transformátorů dojde k zazdění původních dveřních otvorů. Před zapnutím měřírny pod napětí proběhnou funkční zkoušky, bude vystavena výchozí revize a průkaz způsobilosti. Po odzkoušení nové technologie dojde k přepojení trakčních kabelů do rozváděčů. Kabely budou uloženy na nové kabelové lávky.

Podrobnější harmonogram výstavby bude zahrnut v dalším stupni dokumentace podle předpokládaných výrobních a montážních postupů. Harmonogram musí respektovat provozní podmínky a požadavky uživatele (PMDP, ČEZ Distribuce a.s. a Drážní úřad) a musí s ním být projednán a odsouhlasen.

20. Komplexní zkoušky a uvedení do provozu

Výrobce a montážní organizace musí splňovat podmínky dle vyhlášky č. 100/1995 Sb. (ve znění vyhlášek č. 279/2000 Sb. a č. 210/2006 Sb). Po ukončení montáže zařízení provede montážní organizace výchozí revizi elektrického zařízení dle ČSN 33 1500 a vydá revizní zprávu. Lhůty dalších revizí, prohlídek a zkoušek dle této ČSN jsou 5 let. Revizní zprávu musí provést revizní technik s oprávněním D.

Komplexní zkoušky budou zahrnovat i nastavení ochran napáječů podle závěrů energetického výpočtu, který provede zhotovitel. V době zkušebního provozu dodavatel

provede měření zpětných vlivů měřírny na distribuční síť 22kV s ohledem na charakteristiky dle ČSN EN 50 160 ed. 3 a PNE 33 3430, pokud provozovatel distribuční sítě nestanoví jinak.

Předpoklady pro uvedení do provozu:

- souhlasný stav s projektovou dokumentací
- vybavení rozvodny ochrannými a pracovními pomůckami
- výchozí revize podle ČSN 331500 a ČSN 332000-6
- návod na obsluhu a údržbu (zpracuje dodavatel)
- vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 50 110-1 ed. 2 a vyhlášek 100/1995 Sb. (ve znění vyhlášek č. 279/2000 Sb. a č. 210/2006 Sb.) a 50/1978 Sb.
- na základě revizních zpráv, protokolu o funkčních zkouškách a dokumentace skutečného provedení musí být provedena technická prohlídka a zkouška před uvedením do provozu určenou právníčkou osobou dle §47 zákona č. 266/1994 Sb. (266/2000)
- rušivé vlivy EMC v souladu s ČSN
- vystavený průkaz způsobilosti Drážním úřadem

21. Bezpečnost práce

Stavebník v souladu s ustanovením zákona č. 309/2006 Sb., část třetí (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), v platném znění, určí a smluvně zajistí v rámci této zakázky koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen „koordinátor BOZP“). Zhotovitel je povinen spolupracovat s koordinátorem BOZP po celou dobu realizace stavby a dále je povinen smluvně zavázat i všechny své budoucí subdodavatele k součinnosti s koordinátorem BOZP, a to po celou dobu realizace stavby.

Při provádění stavebních prací musí zhotovitel dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zhotovitel musí provádět práce na elektrických zařízeních a práce s nimi zejména v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed.3, ČSN EN 50 110-2 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 34 3085 ed.2.

Řídící předpisy:

- Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č.48 ze dne 15.dubna 1982, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č.101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Vyhláška Ministerstva dopravy č. 100/1995 Sb., kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení
- Vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technická řád drah
- Vyhláška 268/2009 Sb Technické požadavky na stavby
- Zákon 183/2006 Sb Stavební zákon ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č.361/2007 Podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

- Na elektrických instalacích a zařízeních stavby smějí provádět zásahy pouze osoby, které mají na tuto činnost oprávnění dle vyhlášky č.100/1995 Sb.

22. Rámcová specifikace hlavních komponent technologie

22.1 PS1 Rozvodna 22kV

Pol.	Označení	ks	Popis
1.			Modulový skříňový vzduchem izolovaný rozváděč 22kV, 630A, 16k IAC, oblouková odolnost 16kA, výfuk plynů nahoru.
	R22.1	1	Přívodní pole
	R22.2	1	Pole spojky s vypínačem SF ₆ , přepojovačem, proudovou ochranou s MTP
	R22.3	1	Pole obchodního měření s MTN a MTP úředně cejchovanými dle připojovacích podmínek ČEZ 2xMTP 60/5A, 10 VA; tp 0,5S; ve fázi L1 a L3 1x MTP 150/5, 10VA; tp 1; ve fázi L2 3x MTN 22/√3//0,1/√3//0,1/3kV; 10/10VA; tp 0,5/1
	R22.4 R22.5 R22.6	3	Pole vývodu na trakční transformátor s vypínačem SF ₆ s podpětovou cívkou, přepojovačem, proudovou ochranou s MTP
	R22.7	1	Pole vývodu na transformátor vlastní spotřeby s odpínačem a pojistkami
2.	ME1	1	Skříň obchodního měření USM
3.	DP1	1	Skříň ovládání rozváděče 22kV v nástěnném provedení
4.		18	Kabel 22-AXEKVCEY 1x240mm ² včetně montáže
5.		1sada	Kabelové soubory pro připojení kabelů 22kV (ČEZ a R22)
6.		240	Kabel 22-AXEKVCEY 1x70mm ² včetně montáže
7.		1sada	Kabelové soubory pro připojení kabelů 22kV (R22, T1, T2, T3 a T10)
8.		1sada	Betonové žlaby pro uložení kabelů
9.		1sada	Demontáž stávající technologie, část DP
10.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie
11.		1sada	Dodávka, montáž a zapojení ovládacích a signalizačních kamenů

22.2 PS2 Trakční technologie

Pol.	Označení	ks	Popis
1.	T1, T2, T3	3	Suchý trakční transformátor tříviňut'ový pro dvanáctipulzní usměrňovač bez nulové tlumivky Výkon 2x1250kVA Primární napětí 3x22kV ± 2x2,5% Sekundární napětí 3x650V s odbočkou 520V Spojení transformátoru Yy0d1 dle ČSN EN 50 329 Třída zatížení transformátoru V dle ČSN EN 50 329 Max. hmotnost 5500kg nn cívka - materiál: měď; provedení: bez mechanických podpěrek/podložek vůči vn cívce vn cívka - materiál: měď; provedení: polohované vinutí, zalito epoxidovou pryskyřicí bez vzduchových bublinek

			dodávka včetně tepelné ochrany pro indikaci zvýšené a nebezpečné teploty 4 ks tlumičů vibrací pod kolečka
2.	GU1 GU2 GU3	3	Diodový dvanáctipulsní usměrňovač skříňového provedení pro zástavbu do řady napáječových skříní včetně odpojitelného připojení k hlavním přípojnícím: jmenovité napětí 750V DC jmenovitý proud 3000 A tř. přetížení usměrňovače V dle ČSN EN 50328 zapojení usměrňovače č.9 dle ČSN EN 50328 chlazení přirozené rozměry (šxhxv) 1060x1200x2000 mm hmotnost 1000 kg modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici pojistky pro polovodiče před diody v usměrňovačích blocích kompenzace účinníku a obvody pro tlumení komutačních přepětí veškerá měření (viz schéma) zobrazit na skříni a zároveň přenášet do řídicího systému
3.	RUV		Stejnoseměrný rozváděč RUV, 750V DC skříňový v oceloplechovém provedení, pro napájení vývodů. Hlavní přípojnice Cu 6000 A, pomocná přípojnice Cu 2000 A, ovládací napětí 2 DC 24V / IT Rozváděč sestává z následujících skříní
	RUV.T1 až RUV.T7	7	Napáječ vývodní tramvajový, obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> • 1x rychlovypínač 2600A • 1x měření celkového proudu 4-0-4 kA, • 1x odpojovač pomocné přípojnice s motorovým pohonem, 2000A, • 4x odpojovač kabelu, 1000A, • 4x měření proudu kabelu 1,5-0-1,5 kA, • 1x měření napětí 0-1000V, • 1x měření odporu linky, • 4x kabelová ochrana pro stíněné trakční kabel • moduly řídicího systému. Rozměry (šxhxv): 600x1200x2000mm Přístup oboustranný Povrch.úprava: RAL 7032*
	RUV.B1 až RUV.B9	9	Napáječ vývodní trolejbusový, obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> • 1x rychlovypínač 2600A • 1x měření celkového proudu 2,5-0-2,5 kA, • 1x odpojovač pomocné přípojnice s motorovým pohonem, 2000A, • 4x odpojovač kabelu, 1000A, • 4x měření proudu kabelu 1,5-0-1,5 kA, • 1x měření napětí 0-1000V, • 1x měření odporu linky, • 4x kabelová ochrana pro stíněné trakční kabely

			<ul style="list-style-type: none"> • moduly řídicího systému. Rozměry (šxhvx): 600x1200x2000mm Přístup oboustranný Povrch.úprava: RAL 7032*
	RUV.S1 RUV.S2	2	Spojka přípojníc obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> • 1x odpojovač s motorovým pohonem, 6000A, • 1x odpojovač s motorovým pohonem, 2000A • měření - RUV.S1 - 5x měření napětí 0-1 kV RUV.S2 - 4x měření napětí 0-1 kV • modul řídicího systému s grafickým panelem, • kontrola zemního spojení izolované trolejbusové sítě Rozměry (šxhvx): 800x1200x2000mm Přístup jednostranný Povrch.úprava: RAL 7032*
	PP1	1	Přípojnícová skříň obsahuje přípojnicu s připojenými kabely Rozměry (šxhvx): 300x1200x2000mm Povrch.úprava: RAL 7032*
4.	RUZ		Stejnoseměrný rozváděč RUZ, 750V DC skříňový v oceloplechovém provedení, pro připojení zpětných kabelů. Hlavní přípojnice Cu 6000 A, ovládací napětí 2 DC 24V / IT Rozváděč sestává z následujících skříní
	RUZ.T1 RUZ.T2	2	Rozváděč zpětný tramvajový obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> • 10x ruční odpojovač, 1000A • 10x měření proudu kabelů 1,5 - 0 - 1,5kA Rozměry (šxhvx): 1200x600x2000mm Přístup jednostranný Povrch.úprava: RAL 7032*
	RUZ.B1 RUZ.B2	2	Rozváděč zpětný trolejbusový obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> • 4x motorický odpojovač 2000A • 8x ruční odpojovač, 1000A • 8x měření proudu kabelů 1,5 - 0 - 1,5kA • 8x kabelová ochrana pro stíněné trakční kabely Rozměry (šxhvx): 1200x600x2000mm Přístup jednostranný Povrch.úprava: RAL 7032*
	RUZ.S1 RUZ.S2	2	Zpětná spojka přípojníc obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> • 1x odpojovač s motorovým pohonem, 6000A, • měření napětí proti zemi 0-1 kV a 0-100V Rozměry (šxhvx): 800x600x2000mm Přístup jednostranný Povrch.úprava: RAL 7032*
	RUZ.GU1 RUZ.GU2 RUZ.GU3	3	Přívod zpětného pólu z usměrňovače obsahuje: <ul style="list-style-type: none"> • 1x ruční odpojovač, 4000A, • měření napětí proti zemi 0-1 kV a 0-100V Rozměry (šxhvx): 600x600x2000mm Přístup jednostranný

			Povrch.úprava: RAL 7032*
5.	DX1	1	Skříň ochrany osazená zemní ochranou, moduly řídicího systému, výbavou pro dálkové ovládání a trakčním zdrojem 500-900/24V DC, 100 A. rozměry (šxhvx) 800x600x2000 mm modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici hlavní modul řídicího systému koordinující ostatní moduly přes datovou sběrnici a komunikující s modulem dálkového ovládání a počítačem centrálního ovládání počítač pro centrální ovládání měřírny: LCD, myš a klávesnice osazený ve dveřích havarijní podpěťový obvod vč. obvyklé výbavy ovladači/signal. teploměr s napojením na řídicí systém vně skříně výzbroj dálkového ovládání měřírny
6.		1 sada	Ostatní drobná zařízení (havarijní tlačítka, koncové spínače dveří, teploměry, zařízení DCF)
7.		1 sada	Ochranné pomůcky a bezpečnostní tabulky
8.		1 sada	Programové vybavení řídicího systému měřírny
9.		370	Kabel NYY 1x500 mm ² (T1,2,3-GU1,2,3;GU1,2,3-RUZ.GU1,1,3) včetně montáže
10.		1 sada	Kabelové soubory pro připojení kabelů NYY 1x500 mm ² (T1,2,3-GU1,2,3;GU1,2,3-RUZ.GU1,1,3)
11.		1 sada	Kabelové lávky pro uložení kabelů NYY 1x500 mm ²
12.		44	Kabel AYKCY 1x500 mm ² (trakční) včetně montáže
13.		44	Kabelová spojka pro AYKCY 1x500 mm ² (trakční)
14.		1 sada	Kabelové lávky pro uložení trakčních kabelů
15.		1 sada	Mars žlab pro veškerou ovládací a signalizační kabeláž
16.		1 sada	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
17.		1 sada	Montáž vyspecifikované technologie
18.		1 sada	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže

22.3 PS 3 Vlastní spotřeba

Pol.	Označení	ks	Popis
1.	RVS1	1	Rozváděč střídavé vlastní spotřeby obsahuje: výzbroj pro přívody a vývody 400/230V,50Hz Rozměry (šxhvx):800x600x2000mm Přístup jednostranný Povrch.úprava: RAL 7032*
2.	RU1	1	Rozváděč stejnosměrné vlastní spotřeby obsahuje: výzbroj pro přívody a vývody 24V DC včetně baterií a dobíječů, včetně jištění. Rozměry (šxhvx):1600x600x2000mm Přístup jednostranný Povrch.úprava: RAL 7032*

3.	RT20	1	Rozváděč přívodu 400V obsahující: jištění a spínání oddělovacího transformátoru T20 s parametry: jmenovitý výkon 20 kVA Primární napětí 3x 400/231 V Sekundární napětí 3x 400/231 V Frekvence 50 Hz Spojení YNyn0 s oběma uzly vyvedenými Krytí IP00 Zvláštní požadavek primární vinutí izolováno proti kostře a sekundárnímu vinutí na 6 kV
4.	T10	1	Suchý distribuční transformátor Výkon 50kVA Primární napětí 3x22kV Sekundární napětí 3x400V Max. hmotnost 800kg nn cívka - materiál: měď; provedení: bez mechanických podpěrek/podložek vůči vn cívce vn cívka - materiál: měď; provedení: polohované vinutí, zalito epoxidovou pryskyřicí bez vzduchových bublinek
5.	ME2	0	Skříň obchodního měření – stávající
6.			Kabel CYKY-J 4x35 mm ² (T10-RVS1) včetně montáže
7.		3	Kabelová oka pro kabel CYKY-J 4x35 mm ² (T10-RVS1)
8.		1sada	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
9.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie
10.		1sada	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže

22.4 PS 4 Zařízení na detekci požáru

Pol.	Označení	ks	Popis
1.		1	Ustředna EPS včetně příslušenství, baterie a SW.
2.		1sada	Senzory, multisenzory, tlačítkové hlásiče a sirény vč. příslušenství a montážního materiálu
3.		1sada	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
4.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie
5.		1sada	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže

22.5 PS 5 Slaboproudé rozvody

Pol.	Označení	ks	Popis
1.		2	Klávesnice zabezpečovacího systému.
2.		1sada	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže
3.		1sada	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
4.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie

22.6 PS 6 Uzemnění a hromosvod

Pol.	Označení	ks	Popis
------	----------	----	-------

1.		180m	Vnitřní zemnicí pásek FeZn 30x4 mm
2.			Zemnicí tyč 28mm, 2m včetně svorky
3.		1sada	Svorky a montážní materiál pro zemnicí pásek
4.		1sada	Doplnění pracovního uzemnění (pásek, výkop, uložení, svorka)
5.		1sada	Doplnění hromosvodu

22.7 PS 7 Dálkové ovládání

Pol.	Označení	Ks	Popis
1.		1	Modul dálkového ovládání
2.		1sada	Související HW / SW úpravy na dispečinku a přenosových cestách
3.		1sada	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
4.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie
5.		1sada	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže

22.8 SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění

Pol.	Označení	ks	Popis
1.	RS1	1	Rozváděč stavební elektroinstalace nástěnný
2.		1sada	Světelné obvody včetně svítidel, vypínačů nouzového osvětlení připojeného na staniční baterie 24V DC
3.		1sada	Zásuvkové obvody na velínu, v umývárně a části ČEZ
4.		3	Zásuvkové skříně se zásuvkami 230VAC a 400V AC
5.		2	Akumulační kamna 400V AC, 4 kW
6.		2	Akumulační kamna 400V AC, 6 kW
7.		5	Pevně nainstalované přímotopné konvektory 400V AC, 2 kW
8.		1sada	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
9.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie
10.		1sada	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže

23. Seznam výkresů a příloh

Příloha:

Protokol o určení vnějších vlivů
Výpočet a řízení rizik
Energetický výpočet pro napájení z MR Hydro

Výkresy:

D.2.1.2 Dispoziční řešení měřírny
D.2.1.3 Přehledové schéma měřírny
D.2.1.4 Uzemnění měřírny

V Brně dne 3. 4. 2017

Protokol č.3/17

o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí

Složení komise : předseda : Petr Vracovský, mistr měření, PMDP
členové : Pavel Pirner, vedoucí střediska HV a MR, PMDP
Jaroslav Hrabec, projektant
Ing. Marek Ambrož, projektant

Název, PS, SO : Zpracování projektové dokumentace pro výměnu technologií měření Bory a Letná, Výměna technologie měřírny Bory

Podklady : konzultace se zadavatelem projektu
ČSN 33 2000-1, ed.2, ČSN 33 2000-4-41, ed.2, ČSN 33 2000-5-51, ed. 3

Přílohy : Projektová dokumentace

Popis objektu :

Jedná se o vnitřní prostory v měřírně Bory, tj. prostory měřírny, transformátorových stání a kabelového prostoru využívaných pracovníky dopravního podniku pro provádění servisní a údržbářské činnosti.

Určení vnějších vlivů :

Název vnějšího vlivu	Označení a určení vnějšího vlivu – 1.NP		Označení a určení vnějšího vlivu – 1.PP		Vlivy považované za normální 1)
Teplota okolí	AA5	+5°C až +40°C	AA5	+5°C až +40°C	AA4, AA5
Atmosférické podmínky v okolí	AB5	+5°C až +40°C, 5-85%	AB5	+5°C až +40°C, 5-85%	AB4, AB5
Nadmořská výška	AC1	zanedbatelný	AC1	zanedbatelný	AC1
Výskyt vody	AD1	zanedbatelný	AD1	zanedbatelný	AD1
Výskyt cizích pevných těles	AE1	zanedbatelný	AE1	zanedbatelný	AE1
Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF1	zanedbatelný	AF1	zanedbatelný	AF1
Mechanické namáhání - Ráz	AG1	mírný	AG1	mírný	AG1
Vibrace	AH1	mírné	AH1	mírné	AH1
Výskyt rostlin nebo plísní	AK1	Bez nebezpečí	AK1	Bez nebezpečí	AK1
Výskyt živočichů	AL1	Bez nebezpečí	AL1	Bez nebezpečí	AL1
Elektromagnetické, elektrostatické nebo ionizující působení	AM-8-1	Vyzařovaná magnetická pole – střední úroveň	AM-8-1	Vyzařovaná magnetická pole – střední úroveň	AM8-1,9-1,25-2,31
Sluneční záření	AN1	nízká	AN1	nízká	AN1
Seismické vlivy	AP1	zanedbatelné	AP1	zanedbatelné	AP1
Bouřková činnost, počet bouřkových dní v roce	AQ1	zanedbatelný	AQ1	zanedbatelný	AQ1
Pohyb vzduchu	AR1	pomalý	AR1	pomalý	AR1
Vítr	AS1	malý	AS1	malý	AS1
Schopnost osob	BA5	Osoby znalé	BA5	Osoby znalé	BA5
Dotyk osob s potenciálem země	BC1	žádný	BC1	žádný	BC2
Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD1	malá hustota/snadný únik	BD1	malá hustota/snadný únik	BD1
Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	BE1	bez významného nebezpečí	BE1	bez významného nebezpečí	BE1

Stavební materiály	CA1	nehořlavé	CA1	nehořlavé	CA1
Konstrukce budovy	CB1	zanedbatelné nebezpečí	CB1	Zanedbatelné nebezpečí	CB1

1) Jsou-li všechny vlivy určeny jako normální, není třeba dle ČSN 33 2000-5-51, ed.3 přílohy NA zpracovávat protokol.

Závěr :

Posuzovaný prostor 1.NP a 1.PP je definovaný jako prostor normální.

Dojde-li ke změnám v prostorech předmětného objektu mající za následek změnu vnějších vlivů, musí být tento protokol překontrolován, případně přepracován, a musí být ověřeno, zda instalované elektrické zařízení změněným podmínkám vyhovuje.

V Plzni dne 3.4.2017

Podpisy :

.....

.....

.....

Protokol č.4/17

o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí

Složení komise : předseda : Petr Vracovský, mistr měření, PMDP
členové : Pavel Pirner, vedoucí střediska HV a MR, PMDP
Jaroslav Hrabec, projektant
Ing. Marek Ambrož, projektant

Název, PS, SO : Zpracování projektové dokumentace pro výměnu technologií měření Bory a Letná, Výměna technologie měření Bory

Podklady : konzultace se zadavatelem projektu
ČSN 33 2000-1, ed.2, ČSN 33 2000-4-41, ed.2, ČSN 33 2000-5-51, ed. 3

Přílohy : Projektová dokumentace

Popis objektu :

Jedná se o venkovní prostory kolem objektu měřírny Bory, tj. prostory využívaných pracovníky dopravního podniku pro pohyb a přenášení pracovního nářadí.

Určení vnějších vlivů :

Název vnějšího vlivu	Označení a určení vnějšího vlivu		Vlivy považované za normální 1)
Teplota okolí	AA7	-25°C až +55°C	AA4, AA5
Atmosférické podmínky v okolí	AB7	-25°C až +55°C, 10-100%	AB4, AB5
Nadmořská výška	AC1	zanedbatelný	AC1
Výskyt vody	AD4	stříkající voda	AD1
Výskyt cizích pevných těles	AE3	velmi malé předměty (1mm)	AE1
Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF2	atmosférický	AF1
Mechanické namáhání - Ráz	AG1	mírný	AG1
Vibrace	AH1	mírné	AH1
Výskyt rostlin nebo plísní	AK2	nebezpečný	AK1
Výskyt živočichů	AL2	nebezpečný	AL1
Elektromagnetické, elektrostatické nebo ionizující působení	AM9-1	elektrická pole – zanedbatelná úroveň	AM8-1,9-1,25-2,31
Sluneční záření	AN2	střední úroveň	AN1
Seismické vlivy	AP1	zanedbatelné	AP1
Bouřková činnost, počet bouřkových dní v roce	AQ3	přímé ohrožení	AQ1
Pohyb vzduchu	AR1	pomalý	AR1
Vítr	AS1	malý	AS1
Schopnost osob	BA4	poučené osoby	BA1
Dotyk osob s potenciálem země	BC4	častý	BC2
Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD4	velká hustota/obtížný únik	BD1
Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	BE1	bez významného nebezpečí	BE1
Stavební materiály	CA1	nehořlavé	CA1
Konstrukce budovy	CB1	zanedbatelné nebezpečí	CB1

1) Jsou-li všechny vlivy určeny jako normální, není třeba dle ČSN 33 2000-5-51, ed.3 přílohy NA zpracovávat protokol.

Závěr :

V posuzovaném prostoru se kromě vnějších vlivů definovaných jako normální vyskytují ještě tyto vlivy: Na základě ČSN 33 2000-5-51, ed.3 jsou výše uvedené prostory z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem zařazeny do **PROSTORŮ NEBEZPEČNÝCH**.

Poznámky :

Ochrana krytem min. IP44. Použité materiály musí být mechanicky odolné vůči náhodnému nárazu. Kovové konstrukční materiály musí mít povrchovou úpravu. Plastové díly budou opatřeny trvanlivou ochranou proti UV slunečnímu záření.

Dojde-li ke změnám v prostorách předmětného objektu mající za následek změnu vnějších vlivů, musí být tento protokol překontrolován, případně přepracován, a musí být ověřeno, zda instalované elektrické zařízení změněným podmínkám vyhovuje.

V Plzni dne 3.4.2017

Podpisy :

.....

.....

.....

Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2

Název projektu: Výměna technologie měnírny Bory

Zpracoval: Jaroslav Hrabec

ŘÍZENÍ RIZIKA PODLE ČSN EN 62305-2, ed. 2

Investor: Plzeňské městské dopravní podniky, a. s.
Název projektu: Výměna technologie měnírny Bory

Zpracoval: Jaroslav Hrabec
RPE, s.r.o., Heršpická 993/11, Brno-Štýřice
727830564
hrabec@rpenginering.cz

Datum zpracování: 25.3.2017

Analyzovaná budova pro výpočet rizika - průmyslová budova

Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:

délka $L = 19.3 \text{ m}$

šířka $W = 14.5 \text{ m}$

výška $H = 6.5 \text{ m}$

$A_D = 2\,792.64 \text{ m}^2$ (pro údery do stavby)

$A_M = 819\,198.16 \text{ m}^2$ (pro údery v blízkosti stavby)

Stavba je chráněná pomocí LPS III.

SPD pro ekvipotenciální pospojování: LPL III-IV

Hustota úderů blesků do země je stanovena na $1.69 \text{ na km}^2 \text{ za rok}$.

Stavba je situována jako: osamocená stavba, žádné jiné objekty v sousedství.

V okolí budovy se nenacházejí žádné sousední budovy zvyšující rizika škod.

Inženýrské sítě:

Vedení vn

Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Silové vedení s vícenásobně uzemněnou nulou

délka sekce vedení..... $1\,000 \text{ m}$

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 40\,000 \text{ m}^2$ (údery zasahující síť)

$A_I = 4\,000\,000 \text{ m}^2$ (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: předměstské

Činitel typu vedení: Silové VN (s transformátorem VN/NN na začátku sekce)

K vedení je připojeno zařízení:

Zařízení vn

Impulzní výdržné napětí chráněného systému $U_w = 1.5 \text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- žádné opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 50 m^2)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL III.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující IEC 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování byla použita SPD podle IEC 62305-3.

Použitá koordinovaná ochrana:

Hlavní rozváděč (1x)

Přepětová ochrana třídy B

Vedení nn

Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Silové vedení s vícenásobně uzemněnou nulou

délka sekce vedení..... 500 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 20\,000\text{ m}^2$ (údery zasahující síť)

$A_I = 2\,000\,000\text{ m}^2$ (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: předměstské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

K vedení je připojeno zařízení:

Zařízení nn

Impulzní výdržné napětí chráněného systému $U_w = 1.5\text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 10 m^2)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL III.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující IEC 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování byla použita SPD podle IEC 62305-3.

Použitá koordinovaná ochrana:

Hlavní rozváděč (1x)

Přepětová ochrana třídy B

Zóny:

Zóna vn

Zóna se nachází uvnitř stavby a nemá žádnou nadřazenou zónu.

V zóně jsou umístěna zařízení:

Zařízení vn

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.

- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: mramorová, keramická

Riziko požáru: požár - obvyklé

Opatření ke zmenšení následků požáru

- jedno z: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasící instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty

Je známa nízká úroveň paniky.

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do stavby:

- varovné nápisy

- elektrická izolace (např. 3 mm tlustým síťovaným polyetylénem) nechráněných částí (např. svodů)

- účinné ekvipotenciální propojení v půdě

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do vedení:

- výstražné nápisy

- elektrická izolace

- fyzické zábrany

Ztráta lidského života (L1)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0.01$

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.02$

- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0$

Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0.01$

Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$

Ekonomická ztráta (L4)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.5$
- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0.01$

Součásti rizika (hodnoty 10^{-5})

	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z	Celk. riziko
R_1	0	0.009	0	0	0	0.0034	0	0	0.0128
R_2	---	0.0236	0.236	0	---	0.0084	0.169	10.14	10.577
R_3	---	0.0236	---	---	---	0.0084	---	---	0.032
R_4	0	0.118	0.236	0	0	0.0422	0.169	10.14	10.7052

Zóna nn

Zóna se nachází uvnitř stavby a nemá žádnou nadřazenou zónu.

V zóně jsou umístěna zařízení:

Zařízení nn

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.
- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: mramorová, keramická

Riziko požáru: požár - obvyklé

Opatření ke zmenšení následků požáru

- jedno z: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasicí instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty

Je známa nízká úroveň paniky.

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do stavby:

- varovné nápisy
- elektrická izolace (např. 3 mm tlustým síťovaným polyetylénem) nechráněných částí (např. svodů)
- účinné ekvipotenciální propojení v půdě

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do vedení:

- výstražné nápisy
- elektrická izolace
- fyzické zábrany

Ztráta lidského života (L1)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.02$
- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0$

Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3) $L_O = 0.01$

Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)

Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2

Název projektu: Výměna technologie měnící Bory

Zpracoval: Jaroslav Hrabec

- Hmotná škoda (D2) L_F = 0.1

Ekonomická ztráta (L4)

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) L_T = 0.01
- Hmotná škoda (D2) L_F = 0.5
- Porucha vnitřních systémů (D3) L_O = 0.01

Součásti rizika (hodnoty 10⁻⁵)

	R _A	R _B	R _C	R _M	R _U	R _V	R _W	R _Z	Celk. riziko
R ₁	0	0.009	0	0	0	0.0084	0	0	0.0179
R ₂	---	0.0236	0.236	0	---	0.0211	0.4225	25.35	26.0532
R ₃	---	0.0236	---	---	---	0.0211	---	---	0.045
R ₄	0	0.118	0.236	0	0	0.1056	0.4225	25.35	26.2321

Součásti rizika (hodnoty 10⁻⁵)

	R _A	R _B	R _C	R _M	R _U	R _V	R _W	R _Z	Celk. riziko	Příp. h.
R ₁	0	0.0189	0	0	0	0.0118	0	0	0.0307	1
R ₂	---	0.0472	0.472	0	---	0.0296	0.5915	35.49	36.6302	100
R ₃	---	0.0472	---	---	---	0.0296	---	---	0.077	100
R ₄	0	0.236	0.472	0	0	0.1479	0.5915	35.49	36.9373	100
R _D	0	0.0189	0	---	---	---	---	---	0.0189	
R _I	---	---	---	0	0	0.0118	0	0	0.0118	
R _S	0	---	---	---	0	---	---	---	0	
R _F	---	0.0189	---	---	---	0.012	---	---	0.031	
R _O	---	---	0	0	---	---	0	0	0	

Všechna vypočtená rizika jsou nižší než nastavené přípustné hodnoty. Stavba je dostatečně chráněna proti přepětí způsobenému úderem blesku.