

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 bezpečnostní 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	11
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. PS 8 Připojení mobilní měřírny	13
14. SO 1 Stavební úpravy.....	14
15. SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění	14
15.1 Osvětlení, zásuvkové rozvody 230 a 400V, nouzové osvětlení.....	14

15.2	Elektrické vytápění	14
15.3	Havarijní tlačítka a signalizační spínače	15
16.	Systém ovládání	15
16.1	Místní ovládání	15
16.2	Centrální ovládání	15
16.3	Dálkové ovládání z dispečinku	15
16.4	Řídící systém	16
17.	Dispoziční řešení	16
18.	Kabelové trasy a uložení kabelů	16
18.1	Silové kabely	16
18.2	Napájecí a sdělovací kabely	17
19.	Vnější připojení měnírny	17
19.1	Přípojka 22kV	17
19.2	Trakční kabely	17
19.3	Záložní přívod nn „město“	17
19.4	Telefonní přípojka a dálkové ovládání	17
19.5	Vodovodní přípojka a kanalizace	17
20.	Postup výstavby	17
21.	Komplexní zkoušky a uvedení do provozu	18
22.	Bezpečnost práce	18
23.	Rámcová specifikace hlavních komponent technologie	19
23.1	PS1 Rozvodna 22kV	19
23.2	PS2 Trakční technologie	20
23.3	PS3 Trakční technologie	22
23.4	PS 4 Zařízení na detekci požáru	23
23.5	PS 5 Slaboproudé rozvody	24
23.6	PS 6 Uzemnění a hromosvod	24
23.7	PS 7 Dálkové ovládání	24
23.8	SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění	24
24.	Seznam výkresů a příloh	24

1. Úvod

Tato dokumentace řeší výměnu technologie měnírny Letná, určené pro napájení trolejbusové sítě trakčního vedení v oblasti Lobzy a Doubravice. 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 Letná byla zprovozněna koncem osmdesátých let minulého století a slouží pro napájení koncového úseku v oblasti Lobzy a Doubravice. Měnírna je umístěna v samostatném objektu na ulici Pod Vrchem. Zařízení měnírny obsahující tyristorovou technologii je technicky a morálně zastaralé.

Při výměně technologie měnírny dojde k vypnutí měnírny a přepojení přírodních kabelů 22kV a trakčních kabelů na mobilní měnírnu. Trakční kabely jednotlivých úseků budou přepojeny na vývodní pole mobilní měnírny. Po skončení výměny technologie měnírny Letná budou trakční kabely přeloženy zpět na novou technologii měnírny Letná. Během výměny technologie měnírny dojde i k výměně vstupního rozváděče ČEZu. Tato výměna je samostatná akce financovaná ČEZ Distribuce, ale práce je nutné koordinovat.

2. Rozsah projektu

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

Zařízení vlastní měnírny 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.

Měnírna je koncipována jako dvoujednotková s trolejbusovým provozem.

V rámci instalace nového zařízení měnírny bude ze stávající měnírny využit pouze rozváděč měření odběru elektrické energie.

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

Realizační projekt technologie měírny Letná 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
- PS 8 Připojení mobilní měřírny
- 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 měření Bory a Letná“
- Projektová dokumentace firmy PRAGOPROJEKT z 1.1986 Plzeň – Mězírna Letná, stavební část
- Projektová dokumentace firmy PRAGOPROJEKT z 1.1987 Mězírna Letná - Plzeň, statická část
- Projektová dokumentace firmy PRAGOPROJEKT z 1.1986 Mězírna Letná - Plzeň, vzduchotechnika
- Projektová dokumentace firmy PRAGOPROJEKT z 1.1987 Mězírna Letná - Plzeň, 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, MR Letná, RVN“

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 + vyhl. č.279/2000 Sb	Podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených 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	2 ks
• trakční transformátor	2x 550 kVA
• třída provozu transformátoru	tř.V dle ČSN EN 50 329
• počet usměrňovacích jednotek	2 ks, dvanáctipulzní
• trakční usměrňovač	1600 A, 750 V DC
• třída provozu usměrňovače	tř.V dle ČSN EN 50 328
• jmenovité napětí měřírny	750V
• způsob provozu trakční soustavy	trolejbusový, oba póly izolovány
• zapojení napáječových vypínačů	výkonový vypínač v plus pólu s motorickými odpojovači v minus pólu
• provedení napáječových vypínačů	výsuvné
• počet napáječových skříní	trolejbusy 8+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 měnirny 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 měnirny 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 měnirny nesmí dojít k propojení napěťových napěťových soustav měnirny s distribuční sítí.

c) Havarijní vypnutí

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

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 měnirny. Náhrada stávající technologie měnirny novou technologií s odpovídajícím technickým vybavením nepovede ke změně v charakteru užívání objektu a vlivům na životní prostředí v dané lokalitě. Po rekonstrukci bude provedeno měření EMC.

V objektu samotném dojde oproti původní měřírně 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 - seřídít 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 zapouzďeným 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 šesti 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 nádstavby stejně jako terciální vinutí MTN. Čtvrté a páté pole obsahuje vývody na trakční transformátory. Šesté pole obsahuje odpínač s pojistkami pro transformátor vlastní spotřeby.

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 T1
5. pole – vývod s vypínačem SF₆ na trakční transformátor T2
6. 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.

6.1 Obchodní měření

Obchodní měření je provedeno z úředně cejchovaných měřících transformátorů proudu a měřících transformátorů napětí dle připojovacích podmínek ČEZ, které jsou instalovány ve 3. poli rozvodny 22kV. Skříň obchodního měření (označená ME1) je umístěna na stěně vedle vchodových dveří ČEZ a přístupná z tohoto prostoru. Předpokládáme zachovat stávající skříň, dojde jen k výměně kabelů za nové.

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

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

Kabely od MTP a MTN pro obchodní měření budou instalovány bez mezisvorkovnic a spojů 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.

Po zprovoznění mobilní měřírny je možné odpojit technologii i od náhradní přípojky nn „město“ a po částech odpojovat i elektroinstalaci a připojovat nově provedené obvody. Veškerou odpojenou technologii je možné demontovat. Oddělovací transformátor záložní přípojky se demontuje až po osazení skříně RT20.

Ekologickou likvidaci stávající demontované technologie měřírny si zajistí přímo PMDP u firmy mající oprávnění pro likvidaci odpadů. Odpady musí být zatříděny do kategorií odpadů a dále s nimi musí být nakládáno především podle následujících zákonů a vyhlášek ministerstva životního prostředí.

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

Trakční rozváděč RUVZ je sestaven z oboustranně přístupných trakčních diodových usměrňovačů GUi mezi něž jsou vložena kombinovaná vývodní pole RUVZ.Bi zahrnující napájecí i zpětné kabelové vývody a pole přípojnic PP1. Tyto skříně jsou přístupné pouze z jedné strany, proto je jejich rozmístění řešeno do dvou řad. Ovládání celé sestavy je vždy z čelní strany příslušné skříně, vývodní pole zde mají i přístup k odpojovačům trakčních kabelů. Před napáječovým rozváděčem RUVZ je zachován dostatečný prostor pro manipulaci s výsuvnou částí usměrňovačů.

Součástí tohoto provozního souboru je i skříň ochrany, řízením a dálkového ovládání DX1 zahrnující pracoviště pro centrální ovládání měřírny tvořené počítačem PC s příslušenstvím. Jsou zde osazeny i přístroje 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 měnírenské technologie je nutná pouze přítomnost napětí ze sítě 24V DC / IT zálohovaného staničními bateriemi. Ztráta napájení ze soustavy 3 N PE AC 50Hz 400V / TN-C-S nesmí způsobit výpadek měnírny.

Přehledové schéma silových rozváděčů je zachyceno na výkrese D.2.1.3. Usměrňovače jsou napájeny ze suchých trakčních transformátorů T1 a T2 o jednotkovém výkonu 2x550 kVA. Stejnoseměrná část obsahuje následující komponenty:

2 ks	GU1÷GU2	dvanáctpulzní usměrňovač 1600A, 750V
9 ks	RUVZ.B1÷B9	napáječ vývodní trolejbusový
1 ks	PP1	přípojniové pole

Pomocné skříně:

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

7.1 Skříň usměrňovače

Rozváděč usměrňovače je oceloplechová konstrukce. Dvanáctpulzní 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 oceloplechová konstrukce s rychlovypínačem. Rychlovypínač je umístěn na pevném rámu skříně vývodu. Pro připojení vývodu k pomocné přípojnici je instalován odpojovač s motorovým pohonem. Pro kabelové vývody jsou osazeny ruční odpojovače. Každý kabelový vývod má vlastní měření proudu.

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 měnírnu 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 – stání transformátorů s příslušnou částí suterénu a zbytek objektu. Z požární zprávy dále plyne, že se v objektu nenachází žádné požární 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 měřírny obsahuje skříň 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

8.1 Zařízení vlastní spotřeby - střídavé

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.

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 je osazena v suterénu v rohu budovy přístupná z budovy. Navrhujeme umístit novou rozvodnici z venku na fasádu. Pojistková skříň je na rohu budovy na fasádě a předpokládáme ponechat stávající. Přípojka 400V AC bude nově provedena v dvojité izolaci do RT20. Kabel do měřírny 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 měřírny 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

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

10. PS 5 Slaboproudé rozvody

Měřírna 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 měřírny části DP a ČEZ bude instalována klávesnice pro identifikaci vstupu. V objektu bude instalováno poplašné zařízení – siréna. Technické řešení EZS musí být kompatibilní ze systémem používaných na měřírnách PMDP.

11. PS 6 Uzemnění a hromosvod

11.1 Uzemnění obecně

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

Vlastní zemnicí síť měřírny i oddálená zem včetně kabelu ke svorkovací skříňce zůstane stávající. Během výměny technologie bude zemnicí síť měřírny 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 měřírny.

V kabelovém prostoru měřírny 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 měřírny (kostry rozváděčů, transformátorů, kabelové lávky, dveře, větrací klapky apod.) musí být k vnitřnímu zemnicímu pásku připojeny, což platí i pro neživé vodivé části vně měřírny současně přístupné dotyku s neživými vodivými částmi měřírny (zábradlí ramp, okapové svody apod.)

11.2 Pracovní uzemnění technologie

Ve střídavé části měřírny 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 měřírny 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 novu 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. Dvojitá 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 vybava dálkového ovládání měřírny včetně připojení na řídicí systém měřírny a nutných úprav na CED (HW i SW). Jelikož MR Letná je v nynějším stavu již k dálkovému ovládání připojena, budou změny na CED pouze malého rozsahu.

Dále je dodávkou i zprovoznění dálkového ovládání mobilní měřírny

13. PS 8 Připojení mobilní měřírny

Napájení v oblasti MR Letná není dle požadavků PMDP možné přerušit ani nahradit z jiných měření. Zhotovitel zajistí po dobu rekonstrukce náhradní napájení pomocí mobilní měřírny a projedná s investorem a společností ČEZ Distribuce (v případě kabelů 22 kV) veškeré přepojovací manipulace s ohledem na provozní možnosti obou subjektů. Náhradní zdroj by měl splňovat tyto podmínky:

- min. dvě přírodní pole 22 kV a vybavení vstupní části v souladu s požadavky ČEZ Distribuce, a.s.
- jeden trakční transformátor o výkonu min. 1100 kVA
- trakční technologie minimálně pro napájení pěti úseků bez náhradního rychlovypínače; počty napájecích kabelů: 3+2+2+2+2 (celkem 11), počet zpětných kabelů 11
- začlenění měřírny do dálkového ovládání PMDP
- zajištění důstojného přístupu PMDP i ČEZ do mobilní měřírny pro vykonávání obsluhy i veškerých potřebných manipulací

Pro provoz na mobilní měřírnu se předpokládá spojení úseků 83A-Centrum a 84A-Doubravka (ochrana bude nastavena jako nyní úsek 84 Doubravka) a taktéž 86AB-Rokycanská a 87 A-Lobzy (ochrana bude nastavena jako nyní úsek 86 Rokycanská) na jeden napáječ. Úseky

82AB-Těšínská, 85AB-Na Dlouhých, 88AB-Ústřední hřbitov zůstanou samostatné. U samostatných úseků zůstane ochrana nastavena podle původního nastavení v měřírně.

14. 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. Po demontáži tlumivky bude provedeno zabetonování prostupu v podlaze 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.

15. 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.

U jímků pro odčerpávání vody ze suterénu budou zásuvky na čerpadlo ovládané plováky a nezávislá sonda pro snímání hladiny vody. Čerpadlo bude uloženo ve skladu Hydro a na MR se přiveze v případě zatopení.

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

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

Hlavní osvětlení měřírny 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.

15.2 Elektrické vytápění

Vytápění prostoru měřírny 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.

15.3 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 ochran DX1 v rámci připojení na řídicí systém a zabezpečení příslušných reakcí, včetně dálkové signalizace na centrální dispečink.

Dále se v rámci toho 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.

16. Systém ovládání

Ovládání prvků měnirny bude možné ze tří úrovní:

- místní ovládání jednotlivých polí (ovládače a dotykové panýlky)
- centrální ovládání z počítače umístěného ve skříně ochran 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 skříně DX1 a není ji tedy možné dálkově měnit. Systém musí plně odpovídat požadavkům PMDP.

16.1 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 skříně. Toto ovládání slouží především pro servisní účely – v normálním provozu bude měnirna trvale v režimu dálkově.

16.2 Centrální ovládání

Centrální ovládání bude prováděno z koordinačního počítače ve skříně DX1, jehož programové vybavení bude umožňovat ovládání celé měnirny v případě poruchy spojovacích cest na dispečink 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 skříně DX1.

16.3 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 skříně DX1.

16.4 Řídící systém

Řízení měřírny 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 switche 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

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

17. Dispoziční řešení

Navrhované dispoziční řešení technologie měřírny je zobrazeno na výkrese D.2.1.2 a ve větší části kopíruje stávající rozmístění technologie. 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 šesti polí, z nichž první slouží pro připojení kabelů ČEZ Distribuce. V druhém je umístěna spojka, ve třetím jsou měřicí transformátory obchodního měření. Ve čtvrtém a pátém jsou vypínače pro trakční transformátory. V šestém poli je umístěn odpínač s pojistkami pro vývod na transformátor vlastní spotřeby.

Stání transformátorů jsou situována mezi levou stěnu objektu a místností měřírny. Dva trakční transformátory jsou v jedné místnosti odděleny navzájem zábranami. Otvor pod tlumivkou bude zabetonován. Větrání je zajištěno přirozeným prouděním vzduchu ze vstupních otvorů pod rampou a odvětráním v boční stěně.

Skříně usměrňovačů GU1 a GU2 a trolejbusových napáječů RUV.B1-B9 jsou uspořádány v jedné řadě. Skříně usměrňovačů a napáječů musí být z důvodu dodržení manipulačního prostoru před skříní instalovány v dostatečné vzdálenosti mezi sebou. Pro prostupy do suterénu jsou využity stávající otvory. Skříně vlastní spotřeby včetně baterií a skříně ochrany DX1 jsou umístěny za mezerou v řadě se stejnosměrným rozváděčem u vstupu do místnosti měřírny.

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

18. Kabelové trasy a uložení kabelů

18.1 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 měnirny 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 přírodních 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 přírodních kabelů 22kV ČEZ Distribuce není předmětem tohoto projektu. Jejich pláště/stínění nesmí být připojeny na uzemnění měnirny.

18.2 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 měnirny.

19. Vnější připojení měnirny

19.1 Přípojka 22kV

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

19.2 Trakční kabely

Trakční kabely zůstanou stávající.

19.3 Záložní přívod nn „město“

Kabel zůstane stávající.

19.4 Telefonní přípojka a dálkové ovládání

Zůstanou stávající.

19.5 Vodovodní přípojka a kanalizace

Zůstanou stávající.

20. Postup výstavby

Během výměny technologie měnirny nebude přerušena dodávka elektrické energie do trakčního vedení. Hlavním požadavkem při zprovoznění nové měnirny je omezení beznapětového stavu dané oblasti trakční sítě. Nejdříve proběhne instalace mobilní měnirny do travnatého prostoru před měnirnu. Po její instalaci bude přepojen jeden přívod 22kV ČEZ Distribuce, poté trakční kabely a následně druhý přívod 22kV, aby byla zachována smyčka. Po zprovoznění mobilní měnirny včetně dálkového ovládání dojde k demontáži staré technologie, především vysokonapětových vypínačů, kterou je třeba provádět s ohledem na možná ekologická rizika při neodborné manipulaci. PMDP si provede ekologickou likvidaci technologického vybavení původní měnirny samo. Po demontáži proběhnou stavební úpravy v měnirně a instalace nové technologie. Před zapnutím měnirny pod napětí proběhnou funkční zkoušky, bude vystavena výchozí revize a průkaz způsobilosti. Po zprovoznění nové technologie dojde k přepojení trakčních kabelů a přívodů 22kV zpět do měnirny. Mobilní

měřírna bude odvezena a prostor před měřírnou bude vrácen do původního stavu včetně osetí travního porostu.

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.

21. 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 má k dispozici MDML. 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 právnickou osobou dle §47 zákona č. 266/1994 Sb. (266/2000)
- rušivé vlivy EMC v souladu s ČSN
- vystavený průkaz způsobilosti Drážním úřadem

22. 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.

23. Rámcová specifikace hlavních komponent technologie

23.1 PS1 Rozvodna 22kV

Pol.	Označení	ks	Popis
1.			Modulový skříňový vzduchem izolovaný rozváděč 22kV, 630A, 16k IAC, oblouková odolnost 12kA, 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	2	Pole vývodu na trakční transformátor s vypínačem SF ₆
	R22.5		s podpět'ovou cívkou, přepojovačem, proudovou ochranou s MTP
	R22.6	1	Pole vývodu na transformátor vlastní spotřeby s odpínačem a pojistkami
2.	ME1	0	Skříň obchodního měření – stávající
3.	DP1	1	Skříň ovládání rozváděče 22kV v nástěnném provedení
4.		170	Kabel 22-AXEKVCEY 1x70mm ² včetně montáže
5.		1sad	Kabelové soubory pro připojení kabelů 22kV (ČEZ, R22, T1, T2 a T10)
6.		1sad	Betonové žlaby pro uložení kabelů
7.		1sad	Demontáž stávající technologie, část DP
8.		1sad	Montáž vyspecifikované technologie
9.		1sad	Dodávka, montáž a zapojení ovládacích a signalizačních kamenů

23.2 PS2 Trakční technologie

Pol.	Označení	ks	Popis
1.	T1, T2	2	Suchý trakční transformátor tříviňut'ový pro dvanáctipulzní usměřňovač bez nulové tlumivky Výkon 2x550kVA Primární napětí 3x22kV \pm 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 4000kg 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	2	Diodový dvanáctipulsní usměřňovač skříňového provedení pro zástavbu do řady napáječových skříní včetně odpojitelného připojení k hlavním přípojnícím: jmenovité napětí 750V DC jmenovitý proud 1600 A tř. přetížení usměřňovače V dle ČSN EN 50328 zapojení usměřňovače č.9 dle ČSN EN 50328 chlazení přirozené rozměry (šxh xv) 840x1200x2000 mm hmotnost 650 kg modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici pojistky pro polovodiče před diody v usměřňovačích blocích kompenzace účinníku a obvody pro tlumení komutačních přepětí veškerá měření (viz schéma) zobrazit na skříní a zároveň přenášet do řídicího systému
3.	RUVZ	1	Trakční rozváděč RUVZ, 750V DC skříňový v oceloplechovém provedení pro napájení vývodů včetně zkratovacích a uzemňovacích praporců a příslušných propojů: jmenovité napětí 750V DC hlavní přípojnice Cu 3000 A pomocná přípojnice Cu 1500 A zpětná přípojnice Cu 3000 A jmenovitý zkratový proud 20 kA ovládací napětí 2 DC 24V / IT vyroben podle ČSN EN 50 123-6 ed. 2 (včetně dodržení izolačních hladin pro oba póly) rozdávěč sestává z následujících skříní:

	RUVZ.B1÷8	8	<p>Kombinované vývodní pole trolejbusové ve výklopném provedení: rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm hmotnost 400 kg pevná část osazena: dvoupólový přepojovač pro napájecí kabely třípolohový s možností vyřazení libovolného nože z motorického pohonu a fixace ve vypnuté poloze dvoupólový odpojovač pro zpětné kabely dvoupolohový s možností vyřazení libovolného nože z motorického pohonu a fixace ve vypnuté poloze 4x praporec pro kabelový vývod (2x napájecí a 2x zpětné) 1x ochrana pro 4 ks nestíněných trakčních kabelů 1x napájecí regulovaný zdroj pro rychlovypínač automatika OZ s měřením linky moduly řídicího systému s výstupem komunikace ethernet výklopná část osazena: 1x rychlovypínač 1500A (např. UR15 Sécheron) možnost přepojení na pomocnou sběrnou viz jednopólové schéma veškerá měření a stavy prvků (viz schéma) zobrazit na skříní a zároveň přenášet do řídicího systému vyklopení rychlovypínače provádět bez použití nástrojů a na bezpečnou vzdálenost od živých částí tak, aby možno jednoduše demontovat zhášecí komoru a zkontrolovat stav kontaktů ovládací konektor vozíku zůstává zapojen i při vyklopení</p>
	RUVZ.B9	1	<p>Náhradní pole propojení hlavní a pomocné přípojnice ve výklopném provedení: rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm hmotnost 400 kg pevná část osazena: 1x napájecí regulovaný zdroj pro rychlovypínač automatika OZ s měřením linky moduly řídicího systému s výstupem komunikace ethernet výklopná část osazena: 1x rychlovypínač 1500A (např. UR15 Sécheron) veškerá měření a stavy prvků (viz schéma) zobrazit na skříní a zároveň přenášet do řídicího systému vyklopení rychlovypínače provádět bez použití nástrojů a na bezpečnou vzdálenost od živých částí tak, aby možno jednoduše demontovat zhášecí komoru a zkontrolovat stav kontaktů ovládací konektor vozíku zůstává zapojen i při vyklopení</p>
	PP1	1	<p>Pole přípojnic rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm hmotnost 100 kg</p>
	DX1	1	<p>Skříň ochrany osazená napěťovou zemní ochranou a souvisejícími obvody: rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm</p>
4.	DX1	1	

			<p>hmotnost 200 kg vyroben podle normy ČSN EN 61439-2 ed. 2 moduly řídicího systému s výstupem komunikace ethernet plně manažovatelný switch pro zapojení do optického kruhu páteřní komunikace hlavní modul řídicího systému koordinující ostatní moduly a komunikující s modulem dálkového ovládání a počítačem centrálního ovládání počítač pro centrální ovládání měřírny; LCD, myš a klávesnice osazené ve dveřích havarijní podpět'ový obvod včetně obvyklé výbavy ovladači a signalizačním prvky teploměr s napojením na řídicí systém vně skříně zařízení pro synchronizaci času zařízení instalovaná v rámci PS7 viz položka 1</p>
5.		1sad	Programové vybavení řídicího systému měřírny zahrnující SW pro všechny moduly osazené v rozváděčích v PS1,2,3 včetně potřebných licencí pro vlastní SW i požadovanou komunikaci
6.		1sad	Programové vybavení vizualizačního systému pro počítač centrálního ovládání měřírny včetně potřebných licencí pro vlastní SW a komunikaci na řídicí systém měřírny
7.		1sad	Demontáž stávající technologie, část DP
8.		1sad	Montáž vyspecifikované technologie
9.		1sad	Řešení přechodových stavů v souvislosti s mobilní měřírnou a zajištění stálého provozu měřírny
10.		1sad	Dodávka, montáž a zapojení ovládacích a signalizačních kamenů
11.		1sad	Pronájem mobilní měřírny
12.		1sad	Instalace, připojení, odpojení a odvoz mobilní měřírny
13.		310m	Kabel 1-CHBU 240 mm ² (Ti-GUi: 6x2 kabely na fázi) včetně montáže
14.		48	Kabelové oko pro připojení kabelů 1-CHBU 240 mm ²
15.		40m	Kabel AYKCY 1x500 mm ² (trakční) včetně montáže
16.		11	Kabelová spojka pro AYKCY 1x500 mm ² (trakční)
17.		1sad	Vybavení tabulky, OOPP
18.		22m	Dielektrický koberec
19.		1sad	Kabelové lávky a žlaby
20.		1sad	Ovládací a signalizační kabely
21.		2sad	Zkoušky, měření, revize včetně průkazu způsobilost UTZ
22.		1sad	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu

23.3 PS3 Trakční technologie

Pol.	Označení	ks	Popis
1.	RVS1	1	<p>Rozváděč střídavé vlastní spotřeby obsahuje: výzbroj pro přívody a vývody 400/230V, 50Hz Rozměry (šxh xv): 800x600x2000mm</p>

			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 (šxh xv): 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.		15m	Kabel CYKY-J4x35 mm ² (T10-RVS1) včetně montáže
7.		4	Kabelová oka pro kabel CYKY-J 4x35 mm ² (T10-RVS1)
8.		1sad	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
9.		1sad	Montáž vyspecifikované technologie
10.		1sad	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže
11.		1sad	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu
12.		1sad	Drobný montážní materiál

23.4 PS 4 Zařízení na detekci požáru

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

23.5 PS 5 Slaboproudé rozvody

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

23.6 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.		1 sad	Svorky a montážní materiál pro zemnicí pásek
4.		1 sad	Doplnění pracovního uzemnění (pásek, výkop, uložení, svorky)
5.		1 sad	Doplnění hromosvodu

23.7 PS 7 Dálkové ovládání

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

23.8 SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění

Pol.	Označení	ks	Popis
1.	RS1	1	Rozváděč stavební elektroinstalace nástěnný
2.		1 sad	Světelné obvody včetně svítidel, vypínačů nouzového osvětlení připojeného na staniční baterie 24V DC
3.		1 sad	Zásuvkové obvody na velínu, v umývárně a části ČEZ
4.		3	Zásuvkové skříně se zásuvkami 230V AC 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.		1 sad	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
9.		1 sad	Montáž vyspecifikované technologie
10.		1 sad	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže

24. Seznam výkresů a příloh

Příloha:

Protokol o určení vnějších vlivů
Výpočet a řízení rizik

Výkresy:

- D.2.1.2 Dispoziční řešení měnírny
- D.2.1.3 Přehledové schéma měnírny
- D.2.1.4 Uzemnění měnírny
- D.2.1.5 Přehledové schéma mobilní měnírny

V Brně dne 3. 4. 2017