

## Obsah

1.	Obecné technické podklady a podmínky .....	3
1.1	Úvod .....	3
1.2	Rozsah projektu .....	3
1.3	Projektové podklady .....	4
1.4	Změny projektu.....	4
1.5	Předpisy a normy .....	4
1.6	Stavební část .....	5
1.7	Základní technické údaje .....	6
1.7.1	Použité napěťové soustavy .....	6
1.7.2	Určení vnějších vlivů .....	7
1.7.3	Kompenzace účinníku a elektromagnetická kompatibilita .....	7
1.7.4	Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	7
1.7.5	Havarijní vypnutí.....	8
2.	Technické řešení.....	8
2.1	Koncepce řešení.....	8
2.2	Dispoziční řešení .....	8
2.3	Technický popis.....	9
2.3.1	PS 1 Střídavá část .....	9
2.3.2	PS 2 Trakční technologie .....	10
2.3.3	PS 3 Vlastní spotřeba .....	12
2.3.4	PS 4 Zařízení pro detekci požáru .....	13
2.3.5	PS 5 Slaboproudé rozvody .....	13
2.3.6	PS 6 Uzemnění a hromosvod .....	13
2.3.7	PS 7 Dálkové ovládání .....	14
2.3.8	SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění .....	15
2.3.9	Společná zařízení a systémy.....	16
2.4	Kabelové trasy a uložení kabelů .....	18
2.4.1	Silové kabely .....	18
2.4.2	Napájecí a sdělovací kabely .....	18
2.4.3	Vnější připojení měnírny .....	19
3.	Postup výstavby.....	19
3.1	Návrh postupu prací.....	19
3.2	Obecně .....	20
4.	Komplexní zkoušky a uvedení do provozu .....	20
5.	Rámcová specifikace hlavních komponent technologie .....	21

5.1	PS1 Rozvodna 22kV .....	21
5.2	PS2 Trakční technologie.....	22
5.3	PS3 Vlastní spotřeba.....	27
5.4	PS 4 Zařízení na detekci požáru .....	29
5.5	PS 5 Slaboproudé rozvody .....	29
5.6	PS 6 Uzemnění a hromosvod.....	29
5.7	PS 7 Dálkové ovládání .....	30
5.8	PS 8 Připojení mobilní měnírny .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
5.9	SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění .....	30
6.	Seznam výkresů a příloh .....	31

## **1. Obecné technické podklady a podmínky**

### **1.1 Úvod**

Tento projekt řeší výměnu technologie měnírny Plzeň Bory určené pro napájení tramvajové a trolejbusové dopravy v tomto městě. Měnírna je podle vyhlášky 100/1995 Sb. (ve znění vyhlášek č. 279/2000 Sb. a č. 210/2006 Sb) tzv. „Určené technické zařízení“, z čehož plynou příslušné požadavky, jejichž podstatná část je uvedena v této technické zprávě.

Měnírna Plzeň-Bory je samostatná budova na ulici Nemocniční v blízkosti ulice U Trati v Plzni.

Při návrhu výměny technologie měnírny je respektován požadavek budoucího provozovatele osadit technologii, jejíž kvalita, spolehlivost a optimalizovaný rozsah nároků na obsluhu a údržbu jsou již provozem ověřeny a odpovídají současným technickým standardům. Dále je požadováno dodržet kompatibilitu hlavních komponent s technologií měření zprovozněných v posledních letech. Důvodem je jednak provozem ověřená spolehlivost vybraných zařízení, ale především provozní zkušenosti obsluhy s tímto vybavením, což je jednou z podmínek operativního řešení nestandardních provozních stavů na měnírně i v připojeném úseku trakční sítě.

Projektant technologie dalších stupňů této projektové dokumentace včetně výrobní musí splňovat kvalifikační podmínky dle vyhlášky č. 100/1995 Sb. (ve znění vyhlášek č. 279/2000 Sb. a č. 210/2006 Sb).

### **1.2 Rozsah projektu**

Projekt řeší návrh výměny technologie měnírny s využitím obdobných technologií instalovaných na dalších měnárnách 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.

Realizační projekt technologie měnírny 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

Dále navazují tyto stavební objekty a samostatné projektové dokumentace:

- SO1 Stavební úpravy
- Samostatná PD ČEZ Distribuce „Plzeň, TS PM\_0153 „Měnírna Bory - RVN“ vedená pod číslem IE-12-0005963. Tato dokumentace byla zpracována projektantem Petrem Skopalem, SUPTel. Obě dokumentace jsou vzájemně koordinovány a výsledné řešení je vzájemně odsouhlaseno. Realizace musí být s touto akcí koordinována.

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 elektroměrové skříně a končí výstupem trakčních kabelů z měnírny.

### 1.3 Projektové podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly k dispozici tyto podklady:

- Zadávací dokumentace k veřejné zakázce „Zpracování projektové dokumentace pro výměnu technologií měníren Bory a Letná“
- dokumentace pro stavební povolení 04/2017
- potvrzená specifikace hlavních částí technologie
- normy ČSN a související předpisy

Projekt je vypracován 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.

### 1.4 Změny projektu

Veškeré změny oproti této projektové dokumentaci v průběhu zpracování dalšího projekčního stupně či během realizace stavby 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.

### 1.5 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

## 1.6 Stavební část

Rekonstrukce stavby měřírny je řešena v rámci SO1 Stavební úpravy v části E této dokumentace v návaznosti na požadavky investora a budoucího uživatele PMDP a potřeby technologie zpracované v tomto projektu tak, aby budova dobře a bezpečně sloužila jako trakční měřírna pro napájení trakční sítě. Stavba měřírny má jedno nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží sloužící jako kabelový prostor. Měřírna zabírá prostor o rozměrech zhruba 19 x 14,5 m výška místností měřírny je 4,1 m a kabelového prostoru 2,3 m.

Měřírna je koncipována jako bezobslužná s přítomností osob pouze pro servisní a revizní činnost. Vnitřní prostor je určen pro všechny provozní a údržbové manipulace na instalovaných zařízeních. Stavební řešení bude umožňovat instalaci i případnou výměnu veškeré technologie včetně trakčních transformátorů, a je tedy nutné dostatečně dimenzovat velikosti vstupů a

nosnosti podlah a kolejnic pro trakční transformátory. V případě havárie některého z transformátorů bude pro jeho výměnu nutno vybourat otvor ve zdi k příjezdové cestě, na což je stěna připravena nikou ve fasádě a položením překladu v příslušné výšce.

Součástí stavebního řešení je návrh vzduchotechniky a vytápění, který musí vycházet z předpokládaných hodnot ztrátového tepla měnirenské technologie a musí zajistit dodržení parametrů prostředí podle protokolu vnějších vlivů.

Podlaha v měnirně je bezprašná a v okolí rozváděčů technologie je v souladu s ČSN 37 6750 pokryta dielektrickými koberci.

## 1.7 Základní technické údaje

• Technické maximum měnirny	2000kW
• Předpokládaná životnost technologie	30 let
• 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 měnirny	750V
• způsob provozu trakční soustavy	smíšený, 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
• dálkové ovládání	prostřednictvím řídicího systému s upravenou vizualizací a tablem na centrálním dispečinku Hydro.

Měnirna je určena pro samostatné napájení připojených trakčních úseků, paralelní provoz napáječů (téže i více měniren) do jednoho úseku není bez vazby napáječů možný.

### 1.7.1 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 měnirně je trvale jmenovité napětí o 10% vyšší než v troleji. Dle ČSN EN 50 163 je pro rozváděč zvolena nejbližší vyšší nominální napěťová hladina, tedy 2 DC 750V, které odpovídá konstrukčnímu provedení stejnosměrných skříní.

V prostoru měnirny nesmí v žádném provozním režimu dojít k propojení napěťových soustav odběrného místa 400V AC měnirny s distribuční sítí 22 kV provozovatele distribuční soustavy.

### 1.7.2 Určení vnějších vlivů

Protokol o určení vnějších vlivů je zařazen jako příloha tohoto projektu.

### 1.7.3 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)

Výstupem bude v obou případech protokol vyhodnocující plnění normových požadavků a požadavků distributora. Případnou nápravu nevyhovujícího stavu zajistí zhotovitel díla bezplatně.

### 1.7.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Je u všech napěťových soustav řešena automatickým odpojením od zdroje a to:

- u vysokonapěťové části 3 AC 50Hz 22kV / IT podle ČSN EN 61 936-1
- u ostatních soustav podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 v souladu s ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 a ČSN 33 3505 ed.2

Dále pro některé soustavy upřesňujeme:

#### 1.7.4.1 Základní ochrana

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.

#### 1.7.4.2 Ochrana při poruše

Soustava 3 AC 50Hz 520V (650V)/ IT je použita pouze na přenos výkonu uvnitř usměrňovačové skupiny dle ČSN 37 6750. Automatické odpojení od zdroje provede ochrana na vn straně trakčního transformátoru. Zemní spojení je nepřímo hlídáno zemní ochranou měřírny.

V trakční soustavě 2 DC 600V / IT je automatické odpojení od zdroje doplněno hlídáním dotykového napětí zemní ochranou měřírny.

Ovládací soustava 2 DC 24V / IT má navíc stálou kontrolu zemního spojení.

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



### **1.7.5 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 napáječích. V rozváděči RVS1 proběhne automatický zások 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 nebo vypnutím jističe v elektroměrovém rozváděči osazené na fasádě měnirny.

## **2. Technické řešení**

### **2.1 Koncepce řešení**

Napájení trakčního vedení v oblasti MR Bory je možné nahradit z měnirny MR Hydro prostřednictvím propojovacích trakčních kabelů. Provádění výměny technologie po částech je nemožné, proto se v tomto projektu počítá s využitím propojovacích kabelů a převedením veškeré funkce MR Bory na MR Hydro. Výstupní trakční kabely a propojovací kabely budou propojeny v suterénu měnirny. Spojení kabelů bude izolačně a mechanicky chráněno proti dotyku a poškození. Tímto způsobem se prostory měnirny uvolní pro kompletní demontáž stávající technologie, stavební úpravy a montáž technologie nové.

Blokování, ovládání a signalizace je řešena v uživatelském SW podle požadavků a zvyklostí DP. Ochrany jsou připojeny mimo řídicí systém.

Vzhledem k specifickým podmínkám provozu trakčních technologií je požadováno nasazení provozně odzkoušených zařízení. V opačném případě je požadováno prokázání vhodnosti zařízení doložením úspěšně provedeného zkušebního provozu v reálných podmínkách, a to v trvání minimálně 6 měsíců.

### **2.2 Dispoziční řešení**

Navrhované dispoziční řešení technologie měnirny je zobrazeno na výkrese 4. Technologie v objektu je rozdělena na část vn a na část nízkonapěťovou. Technologie měnirny je rozmístěna po místnosti dle možností vybudování prostupů do kabelového prostoru. 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. Rozvodna je umístěna uprostřed místnosti v řadě s tramvajovými vývody a stejně i orientována. 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 přední stěnu objektu a místností měnirny. Tři trakční transformátory jsou v jedné místnosti odděleny navzájem zábranami. Otvor pod tlumivkou bude upraven pro instalaci třetího transformátoru. Větrání je zajištěno přirozeným prouděním vzduchu ze vstupních otvorů pod rampou a odvětráním v boční stěně.

Skříň usměrňovače GU1 a tramvajových napáječů RUV.T1-T7 jsou uspořádány v jedné řadě uprostřed místnosti. Druhou řadu tvoří skříně usměrňovačů GU2 a GU3 a trolejbusových napáječů RUV.B1-B9 včetně dvou spojek. Čelní panely obou skříní jsou instalovány proti sobě pro lepší přehled obsluhy. Skříně usměrňovačů a napáječů musí být z důvodu dodržení manipulačního prostoru před skříní instalovány v dostatečné vzdálenosti od sebe. Skříně zpětných kabelů jsou instalovány u stěny k transformátorovým stáním. Pro prostupy do



suterénu budou vytvořeny nové otvory. Stávající prostupy budou zatěsněny a překryty podlahovou krytinou. Skříň ochrany DX1 a skříň vlastní spotřeby včetně baterií jsou umístěny u stěny na velínu ve stávající poloze.

Na výkrese 4 je zakresleno rozmístění zařízení - kótované rozměry je třeba považovat za minimální, neboť udávají rozměry obdobných technologií na měřírnicích PMDP a související nezbytné manipulační prostory. Přesné rozměry měřírny jsou uvedeny v projektu stavby. Strany s ovládacími panely skříní jsou označeny ve výkresu dispozice.

## 2.3 Technický popis

### 2.3.1 PS 1 Střídavá část

Technologické zařízení střídavé části obsahuje následující komponenty s tímto projekčním značením:

R22.1-7	1 kpl rozváděč 22 kV PMDP, 7 polí
DP1	1 ks skříň ovládání rozvodny 22 kV
ME1	1 ks skříň obchodního měření odběru ze sítě 22 kV

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
- Jmenovitý proud 630A
- 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 11. Vstupní část ČEZ není zakreslena a je zpracovávána jako samostatná stavba „Plzeň, MR Bory, RVN" pod označením IE-12-0005963. Propojení mezi jednotlivými rozváděči je kabelem 22-AXEKCEY 240mm<sup>2</sup>.

První pole slouží pro připojení kabelů 22kV propojujících část ČEZ Distribuce a DP. Druhé pole je spojka přípojníc. Třetí pole obsahuje úředně cejchované 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, páté a šesté pole obsahuje vývody na trakční transformátory. Sedmé 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 SF<sub>6</sub>
3. pole – obchodní měření
4. pole – vývod s vypínačem SF<sub>6</sub> na trakční transformátor T3
5. pole – vývod s vypínačem SF<sub>6</sub> na trakční transformátor T2
6. pole – vývod s vypínačem SF<sub>6</sub> 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 sběrnici s technologií měřírny.

Stínění přívodních kabelů 22kV v majetku ČEZ Distribuce nesmí být připojeno na uzemnění měřírny. Stínění bude vyvedeno izolovaně a navzájem propojeno.

### 2.3.1.1 Obchodní měření

Obchodní měření je provedeno z úředně cejchovaných měřících transformátorů proudu a měřících transformátorů napětí dle připojovacích podmínek ČEZ Distribuce, které jsou instalovány ve 3. poli rozvodny 22kV. Skříň obchodního měření (označená ME1) je umístěna na vnější stěně mezi vstupními dveřmi do místnosti měnírny 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 „Měnírna Bory“.

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 mm<sup>2</sup>
- Kabely z MTN CYKFY 4x2,5 mm<sup>2</sup>

### 2.3.2 PS 2 Trakční technologie

Trakční technologie zahrnuje následující komponenty s tímto projekčním značením:  
T1÷3                      3 ks   trakční transformátor

Trakční rozváděč vývodní RUV a RUZ:

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 a 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 a pomocné přípojnice

Pomocné skříně:

DX1	1 ks	skříň ochran s počítačem centrálního ovládání a výzbrojí pro řízení technologie a dálkového ovládání
-----	------	--

Trakční technologie zajišťuje řízený rozvod elektrické energie do jednotlivých úseků trolejového vedení. Hlavními celky jsou trakční transformátory a trakční rozváděč včetně diodového usměrňovače. Trakční technologie je řešena tak, aby byl možný současný provoz celé výzbroje, tedy i trvalý paralelní provoz jednotek. Pojem jednotka zahrnuje funkčně spojený trakční transformátor, trakční usměrňovač a příslušný vývod z rozváděče 22 kV.

Po přepojení trakčních vývodů na propojovací kabely z MR Hydro je možné odpojit starou 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 měnírny 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.

Odpady musí být zaříděny do kategorií odpadů a dále s nimi musí být nakládáno především podle následujících zákonů, vyhlášek a nařízení ES.

**Zákony:**

- 17/1992 Sb. o životním prostředí v platném znění
- 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny v platném znění
- 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění
- 254/2001 Sb. vodní zákon v platném znění
- 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů v platném znění
- 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší v platném znění
- 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi v platném znění
- 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví díl 8 – Nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky, v platném znění

**Vyhlášky ministerstva životního prostředí:**

- 93/2016 Sb. katalog odpadů v platném znění
- 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady v platném znění
- 94/2016 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů v platném znění
- 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší

**Nařízení ES:**

- 1907/2006 REACH, kterým je stanoven podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku
- 1272/2008 CLP, o klasifikace, balení a označování nebezpečných látek a směsí

Nové trakční transformátory jsou umístěny v samostatné místnosti. Prostor je rozdělen navzájem zábranami/plotem na jednotlivá transformátorová stání. Jsou ve dvouvinutovém provedení a musí odpovídat přiložené technické specifikaci včetně možnosti společného paralelního chodu.

Nový trakční rozváděč RUV je sestaven z oboustranně přístupných trakčních diodových usměrňovačů GUI mezi něž jsou vložena vývodní pole RUV.Ti a RUV.Bi zahrnující napájecí kabelové vývody a pole přípojníc PP1. Tyto skříně jsou také oboustranně přístupné. Z přední části je umístěn vozík s rychlovypínačem a ze zadní části jsou ruční odpojovače trakčních kabelových vývodů. Celá sestava skříní je umístěna do dvou řad. Ovládání celé sestavy je vždy z čelní strany příslušné skříně. Před napájecovým rozváděčem RUV je zachován dostatečný prostor pro manipulaci s výsuvnou částí usměrňovačů a rychlovypínačů. Nový zpětný rozváděč RUV je sestaven z jednostranných skříní, které stojí u stěny k transformátorovým stáním. Vybavení trakční technologie měřírny musí být vyrobeno v souladu s ČSN EN 50 123-6 ed. 2 a normami souvisejícími a dle pokynů této normy musí být vybráno z výrobní řady rozváděčů, pro něž jsou platné typové zkoušky. Dále také všechny přístroje a součásti namontované v rozváděči musí být navrženy, vyrobeny a jednotlivě zkoušeny podle odpovídajících částí souboru norem ČSN EN 50 123 ed. 2.

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 z provozního souboru PS7.

Blokování, ovládání a signalizace je řešena v programovém vybavení řídicího systému podle požadavků a zvyklostí PMDP. Výstupní kontakty ochrany zajišťují vypínání mimo řídicí

systém (vyjma časově závislé nadproudové ochrany, která je jeho součástí). Pro funkci veškeré měnirenské 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 měnirny.

#### 2.3.2.1 Skříň usměrňovače

Rozváděč usměrňovače je oceloplechové 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 skříní.

#### 2.3.2.2 Skříň napáječe

Skříň napáječe je oceloplechové konstrukce s rychlovypínačem. Rychlovypínač je umístěn na výsuvném vozíku skříně vývodu. Pro připojení vývodu k pomocné přípojnici je instalován odpojovač s motorovým pohonem. Každý kabelový vývod má vlastní měření proudu a ruční odpojovač.

Funkce napáječe je řízena programovatelným automatem, který současně zabezpečuje připojení na centrální řídicí systém měnirny. 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.

#### 2.3.3 PS 3 Vlastní spotřeba

Technologické zařízení vlastní spotřeby obsahuje následující komponenty s tímto projekčním značením:

T10	1 ks	transformátor vlastní spotřeby 22kV/400V, 50kVA
T20	1 ks	oddělovací transformátor rozvodné sítě 400/400V, 20kVA
RT20	1 ks	rozdávěč oddělovacího transformátoru T20 záložního přívodu „město“ z distribuční sítě 400V AC
RVS1	1 ks	rozdávěč střídavé vlastní spotřeby 3 N PE 400V 50Hz
RU1	1 ks	rozdávěč stejnosměrné vlastní spotřeby 2 DC 24V

Vlastní spotřeba je sestavena ze tří rozváděčů RT20, RVS1 a RU1. Odběr střídavého napětí je zajištěn z rozváděče RVS1, odběr stejnosměrného napětí 24V DC z rozváděče RU1. Pomocné napětí 24V DC slouží pro napájení technologických zařízení měnirny i komponent dálkového ovládání. 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 uzavřených bezúdržbových (gelových) 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. Elektrickými a mechanickými prostředky musí být zajištěno, aby v žádném provozním režimu nemohlo dojít k propojení odběrného místa č. 2001111, MS č. 962, místo připojení 6 napojeného z napětíové hladiny VN a odběrného místa č. 1749836, místo spotřeby 398941, které je napojeno z napětíové hladiny NN. Splnění této podmínky musí být jednoznačně zřejmé z revizní zprávy, která bude předložena s ostatními doklady v některém kontaktním místě společnosti PDS.

Pro ovládání vlastní spotřeby jsou využity moduly řídicího systému ve skříni RVS1. Řídicí systém je popsán v samostatné kapitole.

Elektroměrová rozvodnice ME2 přívodu 400V bude využita stávající na vnějším rohu budovy vedle pojistkové skříně a je přístupná z ulice. Pojistková skříň je na rohu budovy na fasádě a předpokládáme ponechat také stávající. Nová část přípojky bude až po chránič v RT20 provedena ve dvojité izolaci. Přivedený PEN vodič musí být v měnirně pouze ve funkci pracovní nikoli ochranné. Rozváděč RT20 zahrnuje ovládací obvody záložního přívodu „město“ 3 PEN 400V 50Hz / TN-S z distribuční sítě včetně oddělovacího transformátoru T20. Zapínací obvody oddělovacího transformátoru T20 ve skříni RT20 musí zajistit omezení zapínacího proudu T20 na jmenovitou hodnotu. Vypnuta musí být primární i sekundární strana transformátoru T20.

V rozváděči střídavé vlastní spotřeby RVS1 budou nejen vývody pro napájení technologie, ale v prostorově oddělené části i jistící prvky pro nově budovanou stavební elektroinstalaci. Dále zde budou připraveny stykači ovládané vývody pro ventilátory, které budou spínány na základě povelů z řídicího systému. Vývod na temperování objektu a ohřevy bude také vybaven stykačem, který bude pomocí modulu řídicího systému odpínán v těchto případech:

- provoz na záložní přípojku 400V AC "město"
- v časových polohách zadaných pracovníky PMDP do SW řídicího systému měnirny

V rozváděči stejnosměrné vlastní spotřeby RU1 bude krom obvodů napájení technologie připraven vývod pro nouzové osvětlení, který bude při výpadku hlavního osvětlení automaticky spínán. Automatické rozsvícení bude možné ovládačem osazeným na dveřích rozváděče uvést do režimu blokování.

Transformátor vlastní spotřeby je umístěn v místnosti stání trakčních transformátorů za zábranou.

### 2.3.4 PS 4 Zařízení pro detekci požáru

Měnirna 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. Viz samostatná část dokumentace

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

### 2.3.5 PS 5 Slaboproudé rozvody

Měnirna 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 měnirny části DP a ČEZ bude instalována klávesnice pro identifikaci vstupu. Technické řešení EZS musí být kompatibilní se systémem používaných na měnirnách PMDP. Viz samostatná část dokumentace.

### 2.3.6 PS 6 Uzemnění a hromosvod

#### 2.3.6.1 Uzemnění obecně

Pro bezpečný provoz měnirenské 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 vnitřní 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 vnější uzemňovací sítě.

Vlastní uzemňovací síť měřírny i oddálená zem včetně kabelu ke svorkovací skřínce zůstane stávající. Během výměny technologie bude uzemňovací síť měřírny rozšířena o mřížovou soustavu včetně zemnicích tyčí.

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

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

#### 2.3.6.2 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  $\Omega$ , přísnější požadavky mohou vyplynout pouze z ČSN 33 3201, ale pro udaný zkratový výkon tomu tak není.

Pracovní uzemňovací síť je stávající a bude rozšířena o novu mřížovou soustavu se zemnicími tyčemi.

#### 2.3.6.3 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  $\Omega$ .

Oddálená zem bude vytvořena nově ve stávajícím místě. **Připojení do měřírny je řešeno kabelem CY 6 mm<sup>2</sup>** v chrániče. Dvojitá izolace musí být dodržena až po vstupní svorku ve skříni ochrany DX1. Bližší posouzení technického stavu a parametrů bude předmětem plnění zhotovitele.

#### 2.3.6.4 Hromosvod

Stávající objekt měřírny je osazen jímací soustavou před bleskem, která byla navržena podle již neplatné ČSN 34 1390. Pro objekt byl 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.**

### 2.3.7 PS 7 Dálkové ovládání

Pro přenášení dat na centrální energetický dispečink (dále jen EDT) je instalován ve skříni DX1 modul dálkového ovládání, který je spojen sériovou linkou s centrální jednotkou distribuovaného řídicího systému, která řídí po sběrnici celou technologii. Datová komunikace



z měřírny na dispečink bude řešena přes asynchronní modem, převodník ethernet / RS232 a telefonní síť O2 se záložní cestou rádiovým přenosem.

Součástí tohoto provozního souboru je HW i SW výbava dálkového ovládání měřírny včetně připojení na řídicí systém měřírny a nutných úprav na EDT (HW i SW) zahrnujících i úpravy vizuálního tabla APEL. Provozní soubor začíná komunikačním kabelem mezi centrální jednotkou a modulem dálkového ovládání.

Části dodávky na MR Letná:

- PLC Tecomat pro styk s technologií měřírny (PLC Tecomat, TC401, TXN06131)
- Modem pro galvanická vedení (asynchronní modem MD-12C)
- Připojení PLC na počítač distribuovaného řízení měřírny
- Propojení PLC s modemem
- Propojení modemu se sdělovacím kabelem
- Softwarové vybavení podružné stanice

Části dodávky na EDT Hydro:

- Modem pro galvanická vedení
- komunikační karty pro napojení galvanických linek na servery EDT
- instalace kabelu od kabelových uzávěrů do skříně modemů
- software řízení měřírny Letná (tři pracoviště)
- úprava software serverů EDT
- úprava obslužného software pro tablo APEL

Požadavky na připravenost technologie k montáži:

- vývody na svorkovnici skříně DX1 pro napájení PLC a modemu (2 x 24 VDC, 4A)
- volnou zásuvku 230 VAC, 6A ve skříně DX1 pro připojení přístrojů při oživování a nastavování
- volný prostor ve skříně DX1 pro umístění sady bezdrátového záložního ovládání měřírny (osazuje se v případě poruchy galvanického spojení)

Dále je dodávkou i zprovoznění dálkového ovládání mobilní měřírny.

Dodávku dálkového ovládání pro dopravní podnik zajišťuje na základě smluvního vztahu předepsaný dodavatel firma DYSK.

### **2.3.8 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 prostorách 1.NP v MARS žlábech nebo pod omítkou, v 1.PP v plastových lištách nebo elektroinstalačních trubkách.

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

### 2.3.8.1 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.

### 2.3.8.2 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.

### 2.3.8.3 Havarijní tlačítka a signalizační spínače

V rámci elektroinstalace budou instalována a připojena havarijní tlačítka, která budou vyspecifikována v rámci technologie v PS 2. 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 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.

## 2.3.9 Společná zařízení a systémy

### 2.3.9.1 Vzduchotechnika

Výměnou technologie za novou dojde k navýšení instalovaného výkonu tří transformátorů z 3300kVA na čtyři transformátory 7600kVA. Tímto navýšením výkonu měnirny dojde i k navýšení tepelných ztrát. Pro odvětrání přebytečného tepla budou využity stávající prostupy vzduchotechniky. Nově budou osazeny ventilátory o větším výkonu včetně sítí proti hmyzu. Ventilátory budou ovládány řídicím systémem ve vlastní spotřebě.

### 2.3.9.2 Ochrany

Na měnirně je několik druhů ochrany. Celá měnirna je jako celek hlídána proti výskytu nebezpečného dotykového napětí ochranou napětíovou a dále jsou zde i ochrany proudové. Konkrétně se rozlišují tyto druhy:

- Napětíová zemní ochrana měnirny pracuje na principu hlídání napětí na neživých částech měnirny proti oddálené zemi (referenčnímu zemniči) a je osazena ve skříně DX1.
- Nadproudová a zkratová ochrana transformátorů je součástí rozváděče 22 kV.
- Zkratová ochrana vývodu je součástí vlastního mechanismu rychlovypínače.

- Nadproudová časová ochrana napájecího vedení je realizována jako doplňková s využitím řídicího systému.

Nastavení ochran bude provedeno podle energetického výpočtu, který je součástí dodávky zhotovitele.

### 2.3.9.3 Ochrana před bleskem a přepětím

Na budově je instalován hromosvod, který není výměnou technologie dotčen. Zhotovitel pouze doplní nové svody a připojí je k uzemňovací soustavě měřírny. Taktéž musí být zaručeno, že při křížování s kabelovou trasou silového vedení bude zemnicí pásek uzemnění uložen alespoň 0,5 m pod touto trasou a při souběhu musí být veden ve vzdálenosti alespoň 2 m od kabelové trasy.

Pro měřírnu je zpracován dokument „výpočet a řízení rizik“ podle ČSN EN 62 305-2 **uvedený v příloze**, z něhož plynou tyto závěry. 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.

Hromosvod

Je řešeno v PS 6 Uzemnění a hromosvod tohoto projektu.

Svodiče přepětí

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 a rozvody.

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.

### 2.3.9.4 Systém ovládání

Ovládání prvků měřírny bude možné ze tří úrovní:

- místní ovládání jednotlivých polí (ovládače a dotykové panýlky)
- centrální ovládání z počítače umístěného ve skříně ochran DX1 na měřírně
- dálkové ovládání z CED

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 měřírnu ručně přepínačem na skříně DX1 a není ji tedy možné dálkově měnit. Systém musí plně odpovídat standardu PMDP.

### 2.3.9.5 Řídicí systém

Řízení měřírny je plně koncipováno na bázi řídicího systému s ethernetovou komunikací s využitím programovatelných automatů, které jsou integrovanou součástí skříně technologie. Pro páteří 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 také posílání potřebných dat pro archivaci do tohoto počítače

Řídicí systém musí být koncipován jako autonomní celek, který bude plně funkční nezávisle na připojení dálkového ovládání a počítače centrálního ovládání. Součástí nového řídicího systému je i nové pracoviště pro centrální ovládání měřírny zřízené ve dveřích skříně ochran DX1. Tvoří jej počítač s LCD displejem, klávesnicí a myší viz popis v kapitole o trakční technologii.

#### 2.3.9.6 Ochranné a pracovní pomůcky a bezpečnostní tabulky

Dodavatel technologie vybaví měřírnu 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).

#### 2.3.9.7 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 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.

### 2.4 Kabelové trasy a uložení kabelů

#### 2.4.1 Silové kabely

Silové kabely trakční technologie jsou uloženy v kabelovém prostoru na kabelových lávkách a drzácích. 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 přírodních kabelů 22 kV ČEZ Distribuce není předmětem tohoto projektu, ale předpokládá se položení na zem a zakrytí betonovými žlaby. Připojení přírodních kabelů 22 kV mezi ČEZ Distribuce a DP bude provedeno jen smyčkou mezi rozváděči 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 uzemňovací soustavu měřírny.

#### 2.4.2 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 uzemňovací soustavu měřírny.

### **2.4.3 Vnější připojení měřírny**

#### **2.4.3.1 Přípojka 22kV**

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

#### **2.4.3.2 Trakční kabely**

Trakční kabely zůstanou stávající.

#### **2.4.3.3 Záložní přípojka nn „město“**

Kabel do kabelové skříně zůstane stávající.

#### **2.4.3.4 Telefonní přípojka a dálkové ovládání**

Zůstanou stávající.

#### **2.4.3.5 Vodovodní přípojka a kanalizace**

Zůstanou stávající.

#### **2.4.3.6 Vývody vně měřírny**

Nejsou.

## **3. Postup výstavby**

### **3.1 Návrh postupu prací**

V dostatečném časovém předstihu před zahájením prací je nutné podat žádost o udělení souhlasu s činností a umístěním stavby v ochranném pásmu zařízení distribuční soustavy. Při realizaci stavby je nutné se řídit podmínkami, které budou v případě kladného vyřízení této žádosti vydány. Před zahájením prací bude ve spolupráci s pracovníky ČEZ Distribuční služby, s.r.o., tel.: 800 850 860 provedeno vytýčení podzemního kabelového vedení VN 22kV. Pracovníci, jichž se to týká, budou prokazatelně seznámeni se skutečnou polohou podzemního kabelového vedení a upozorněni na odchylky od projektové dokumentace. Při zemních pracích bude respektováno stávající zařízení distribuční soustavy v souladu se zákonem 458/2000 Sb. v platném znění a příslušnými technickými normami a nebude ohrožena bezpečnost a spolehlivost provozu distribuční soustavy. Při práci budou dodrženy zásady bezpečnosti a především minimální vzdálenosti od živých částí elektrického zařízení při práci, pobytu nebo použití mechanizace v jeho blízkosti dle ČSN EN 50110-1. Pokud nebude možné dodržet vzdálenosti dle této ČSN, je žadatel povinen požádat o vypnutí předmětného vedení. Zemní a výkopové práce v ochranném pásmu podzemního kabelového vedení budou probíhat bez použití mechanizace. Dojde-li během prací k odhalení podzemního kabelového vedení, je nutné před opětovným záhozem přizvat pracovníky ČEZ Distribuční služby, s.r.o. ke kontrole uložení. O tomto bude proveden zápis do stavebního deníku.

Vzhledem k požadavku investora zhotovitel zajistí trvalé napájení dotčených trakčních úseků pomocí propojovacích kabelů z MR Hydro. V suterénu měřírny budou propojeny propojovací kabely z MR Hydro s trakčními kabely jednotlivých úseků trakčního vedení. Spoje a vlastní kabely budou mechanicky chráněny proti poškození. Vlastní spoj bude opatřen ještě



izolací, aby nemohlo dojít k nahodilému dotyku živých částí a k úrazu elektrickým proudem nebo zkratu s vedlejším spojem. Po přepojení všech úseků dojde k demontáži staré technologie, především vysokonapěťových vypínačů, kterou je třeba provádět s ohledem na možná ekologická rizika při neodborné manipulaci. Demontované prvky dodavatel uloží do přistavených kontejnerů v nepoškozeném stavu. PMDP si provede odvoz a ekologickou likvidaci technologického vybavení původní měnirny samo. Po demontáži proběhnou stavební úpravy v měnirně a instalace nové stavební elektroinstalace a ostatního vybavení stavby a vše se zprovozní na záložní přívod nn „město“. Následně se osadí trakční technologie, vlastní spotřeba i rozváděč 22 kV. Záložní přívod bude přepojen do rozváděče RT20 a měnirna bude postupně oživena a odzkoušena s ovládacím napětím. Před zapnutím měnirny pod napětí proběhnou funkční zkoušky, bude vystavena výchozí revize a průkaz způsobilosti. Po zprovoznění nové technologie dojde k propojení části ČEZ Distribuce a DP a připojení technologie k distribuční síti 22kV. Po uvedení nové technologie pod napětí budou provedeny kompletní zkoušky a postupně budou připojeny trakční kabely včetně propojovacích k nové technologii.

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.

### 3.2 Obecně

Při realizaci technologické části díla je nutno dodržet následující postup:

1. Vypracovat dodavatelskou dokumentaci a nechat odsouhlasit pracovníky PMDP
2. Vyrobit technologii v souladu s odsouhlasenou dokumentací (součástí bude i přejímka dokončené technologie u výrobce, a to včetně dokladové části)
3. Provést montáž technologie a zajistit výchozí revizi
4. Provést oživení technologie, komplexní zkoušky a zakreslení skutečného stavu
5. Předat kompletní dílo investorovi včetně dokladové části a dokumentace skutečného provedení

Výše uvedený postup může sloužit jen jako podklad harmonogramu stavby, který zpracuje zhotovitel s odsouhlasením investora PMDP a ČEZ Distribuce. Před zahájením odběru elektřiny z nové rozvodny 22 kV musí být provedena výchozí revize této rozvodny, skříň obchodního měření ME1 a osazen obchodní elektroměr.

## 4. 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 nově vypracuje zhotovitel stavby. V době zkušebního provozu dodavatel provede měření podle popisu v kapitole Kompenzace účinníku a elektromagnetická kompatibilita.

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

## 5. Rámcová specifikace hlavních komponent technologie

### 5.1 PS1 Rozvodna 22kV

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
1.			Modulový skříňový vzduchem izolovaný rozváděč 22kV, 630A, 16k IAC, oblouková odolnost 16kA, výfuk plynů nahoru, vyrobený v souladu s normou ČSN EN 62 271-200 ed. 2 v sestavě.
	R22.1	1	Přívodní pole pro připojení kabelů 22kV
	R22.2	1	Pole spojky s pevně uchyceným vypínačem SF <sub>6</sub> , přepojovačem, elektronickou nadproudovou a zkratovou ochranou a MTP 150/1A; 2,5VA, 5P10 pro ochranu.
	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, FS10; ve fázi L2 3x MTN 22/√3//0,1/√3//0,1/3kV; 10/10VA; tp 0,5/1P
	R22.4 R22.5 R22.6	3	Pole vývodu na trakční transformátor s pevným vypínačem SF <sub>6</sub> s podpětovou cívkou, přepojovačem, elektronickou nadproudovou a zkratovou ochranou s MTP 100/1A; 2,5VA, 5P10
	R22.7	1	Pole vývodu na transformátor vlastní spotřeby s odpínačem/přepojovačem a pojistkami
2.	ME1	1	Skříň obchodního měření USM
3.	DP1	1	Skříň ovládání rozvodny 22 kV v nástěnném provedení zahrnující: moduly řídicího systému s výstupem komunikace ethernet plně manažovatelný switch pro zapojení do optického kruhu páteřní komunikace jistící a ovládací obvody vyroben podle normy ČSN EN 61439-2 ed. 2 rozměry (šxh xv) 600x300x800 mm hmotnost 50 kg
4.		24	Kabel 22-AXEKVCEY 1x240mm <sup>2</sup> (ČEZ – DP) včetně montáže
5.		1sada	Kabelové soubory pro oboustranné připojení kabelů 22 kV vyspecifikovaných v rámci předchozí položky, 1x3 kabely
6.		250	Kabel 22-AXEKVCEY 1x70mm <sup>2</sup> (R22 - T1, T2, T3 a T10) včetně montáže
7.		1sada	Kabelové soubory pro oboustranné připojení kabelů 22 kV vyspecifikovaných v rámci předchozí položky, 4x3 kabely

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
8.		50	Betonové žlaby pro uložení kabelů
9.			Konstrukce pro přichycení kabelů, kabelové lávky, žlab pro veškerou ovládací kabeláž, ochranné pomůcky a bezpečnostní tabulky jsou specifikovány v rámci PS2
10.		1sada	Demontáž stávající technologie, část DP
11.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie
12.		1sada	Drobný montážní materiál
13.		1sada	Dodávka, montáž a zapojení ovládacích a signalizačních kabelů průřezu 10mm <sup>2</sup> a menší
14.		1sada	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu
15.		1sada	Zkoušky, měření, revize včetně získání průkazu způsobilosti UTZ

## 5.2 PS2 Trakční technologie

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
1.	T1, T2, T3	3	<p>Třífázový suchý trakční transformátor tříviňut'ový pro dvanáctipulzní usměrňovač bez nulové tlumivky</p> <p>Výkon 2x1250kVA</p> <p>Primární napětí 3x22kV ± 2x2,5%</p> <p>Sekundární napětí 3x650V s odbočkou 520V</p> <p>Spojení transformátoru č.9 Yy0d1 dle ČSN EN 50 329</p> <p>Třída zatížení transformátoru V dle ČSN EN 50 329</p> <p>Max. rozměry (šxhxv) 2300x1500x2650 mm</p> <p>Max. hmotnost 8500kg</p> <p>nn cívka - materiál: měď; provedení: bez mechanických podpěrek/podložek vůči vn cívice</p> <p>vn cívka - materiál: měď; provedení: polohované vinutí, zalito epoxidovou pryskyřicí bez vzduchových bublinek</p> <p>dodávka včetně tepelné ochrany pro indikaci zvýšené a nebezpečné teploty</p> <p>4 ks tlumičů vibrací pod kolečka</p> <p>3 ks svodičů přepětí na straně vn</p> <p>transformátory dodat v identickém provedení včetně napětí nakrátko (je požadován paralelní chod)</p> <p>jmenovitý výkon včetně uvedeného přetížení je požadován i při provozu na odbočku ze sekundárního vinutí</p>
2.	GU1, GU2, GU3	3	<p>Diodový dvanáctipulsní usměrňovač skříňového provedení pro zástavbu do řady napájecích skříní včetně odpojitelného připojení k hlavním přípojnícím:</p> <p>jmenovité napětí 750V DC</p> <p>jmenovitý proud 3000 A</p> <p>tř. přetížení usměrňovače V dle ČSN EN 50328</p> <p>zapojení usměrňovače č.9 dle ČSN EN 50328</p> <p>chlazení přirozené</p> <p>rozměry (šxhxv) 1060x1200x2000 mm</p> <p>hmotnost 1000 kg</p> <p>vyroben podle norem ČSN EN 50328 a ČSN EN 50 123-6 ed.</p>

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
			<p>moduly řídicího systému s výstupem komunikace ethernet plně manažovatelný switch pro zapojení do optického kruhu páteřní komunikace pojistky pro polovodiče před diody v usměrňovačích blocích kompenzace jalového výkonu trakčního transformátoru (samostatně jištěná a odpojitelná) obvody pro tlumení komutačních přepětí (samostatně jištěné a odpojitelné) veškerá měření (viz schéma) zobrazit na skříní a zároveň přenášet do řídicího systému měření teploty usměrňovače a vypínání při havarijní teplotě a jiných havarijních poruchách (průraz diody apod.) svodič přepětí mezi póly soustavy 2 DC 750V / IT</p>
3.	RUV	1	<p>Trakční rozváděč RUV, 750V DC skříňový v oceloplechovém provedení pro napájení vývodů včetně zkratovacích a uzemňovacích praporců a příslušných propojů: jmenovité napětí 750V DC hlavní přípojnice Cu 6000 A pomocná přípojnice Cu 2000 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:</p>
	RUV.T1÷7	7	<p>Vývodní pole tramvajové ve výsuvném provedení: rozměry (šxh xv) 600x1200x2000 mm hmotnost 500 kg pevná část osazena: odpojovač pomocné přípojnice 2000A s motorickým pohonem 4x ruční odpojovač 1000A kabelového vývodu 4x měření proudu kabelu 1,5-0-1,5kA 4x praporec pro kabelový vývod 4x kabelová ochrana pro stíněné trakční kabely 1x měření napětí 0-1000V DC moduly řídicího systému s výstupem komunikace ethernet výsuvná část osazena: 1x rychlovypínač 2600A (např. UR26 Sécheron) 1x měření celkového proudu 4-0-4 kA 1x automatika OZ s měřením linky 1x napájecí regulovaný zdroj pro rychlovypínač možnost přepojení na pomocnou sběrnou viz jednopólové schéma veškerá měření a stavy prvků (viz schéma) zobrazit na skříní a zároveň přenášet do řídicího systému vysunutí rychlovypínače provádět bez použití nástrojů a na bezpečnou vzdálenost od živých částí tak, aby bylo možno jednoduše demontovat zhášecí komoru a zkontrolovat stav kontaktů</p>

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
			ovládací konektor vozíku zůstává zapojen i při vysunutí
	RUV.B1÷9	9	<p>Vývodní pole trolejbusové ve výsuvném provedení:  rozměry (šxh xv) 600x1200x2000 mm  hmotnost 500 kg  pevná část osazena:  odpojovač pomocné přípojnice 2000A s motorickým pohonem  4x ruční odpojovač 1000A kabelového vývodu  4x měření proudu kabelu 1,5-0-1,5kA  4x praporec pro kabelový vývod  4x kabelová ochrana pro stíněné trakční kabely  1x měření napětí 0-1000V DC  moduly řídicího systému s výstupem komunikace ethernet</p> <p>výsuvná část osazena:  1x rychlovypínač 2600A (např. UR26 Sécheron)  1x měření celkového proudu 2,5-0-2,5 kA  1x automatika OZ s měřením linky  1x napájecí regulovaný zdroj pro rychlovypínač  možnost přepojení na pomocnou sběrnou viz jednopólové schéma  veškerá měření a stavy prvků (viz schéma) zobrazit na skříní a zároveň přenášet do řídicího systému  vysunutí rychlovypínače provádět bez použití nástrojů a na bezpečnou vzdálenost od živých částí tak, aby bylo možno jednoduše demontovat zhasací komoru a zkontrolovat stav kontaktů</p> <p>ovládací konektor vozíku zůstává zapojen i při vysunutí</p>
	RUV.S1 RUV.S2	2	<p>Pole podélné spojky osazena  rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm  hmotnost 400 kg  odpojovač hlavní přípojnice 6000A s motorickým pohonem  odpojovač pomocné přípojnice 2000A s motorickým pohonem  veškerá měření a stavy prvků (viz schéma) zobrazit na skříní a zároveň přenášet do řídicího systému</p>
	PP1	1	<p>Pole přípojnic  rozměry (šxh xv) 300x1200x2000 mm  hmotnost 200 kg</p>
4.	RUZ	1	<p>Zpětný rozváděč RUZ, 750V DC skříňový v oceloplechovém provedení pro připojení zpětných kabelů:  jmenovité napětí 750V DC  hlavní přípojnice Cu 6000 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)  rozváděč sestává z následujících skříní:</p>
	RUZ.T1÷2	2	Rozváděč zpětný tramvajový:

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
			rozměry (šxh xv) 1200x600x2000 mm hmotnost 450 kg osazen: 10x ruční odpojovač 1000A kabelového vývodu 10x měření proudu kabelu 1,5-0-1,5kA 1x ochrana pro 10 ks nestíněných trakčních kabelů 1x měření napětí 10-0-10V DC veškeré poruchové stavy přenášet do řídicího systému
	RUZ.B1÷2	2	Rozváděč zpětný trolejbusový: rozměry (šxh xv) 1200x600x2000 mm hmotnost 550 kg osazen: 4x odpojovač 2000A s motorickým pohonem 8x ruční odpojovač 1000A kabelového vývodu 8x měření proudu kabelu 1,5-0-1,5kA 1x ochrana pro 8 ks nestíněných trakčních kabelů 1x měření napětí 10-0-10V DC modul řídicího systému s výstupem komunikace ethernet veškeré stavy prvků (viz schéma) zobrazit na skříni a zároveň přenášet do řídicího systému
	RUZ.S1 RUZ.S2	2	Zpětná podélná spojka osazena rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm hmotnost 400 kg odpojovač zpětné přípojnice 6000A s motorickým pohonem měření napětí proti zemi 60-0-1000V a 0-100V veškerá měření a stavy prvků (viz schéma) zobrazit na skříni a zároveň přenášet do řídicího systému
	RUZ.GU1 RUZ.GU2 RUZ.GU3	3	Přívod zpětného pólu z usměrňovače osazen rozměry (šxh xv) 600x600x2000 mm hmotnost 400 kg odpojovač 4000A ruční měření proudu přívodu 0-4kA veškerá měření a stavy prvků (viz schéma) zobrazit na skříni a zároveň přenášet do řídicího systému
5.	DX1	1	Skříň ochrany osazená napěťovou zemní ochranou a souvisejícími obvody: rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm 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 monitor, myš a klávesnice osazené ve dveřích

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
			havarijní podpěťový obvod včetně obvyklé výbavy ovladači a signalizačními prvky teploměr vně skříně s napojením na řídicí systém zařízení pro synchronizaci času zařízení instalovaná v rámci PS7 viz položka 1
6.		1 sad	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
7.		1 sada	Programové vybavení vizualizačního systému pro počítač centrálního ovládání měřírny včetně potřebných licencí pro vlastní SW a komunikaci na řídicí systém měřírny
8.		1 sada	Demontáž stávající technologie
9.		1 sada	Montáž vyspecifikované technologie
10.		1 sada	Řešení přechodových stavů v souvislosti s přepojením na MR Hydro a zajištění stálého provozu měřírny
11.		1 sada	Ostatní drobná zařízení (havarijní tlačítka, koncové spínače dveří, teploměry, zařízení DCF)
12.		370	Kabel NY 500 mm <sup>2</sup> (Ti-GUi 6x2 kabely, GUi-RUZ.GUi: 5 kabelů) včetně montáže
13.		102	Kabelové oko pro připojení kabelů NY 500 mm <sup>2</sup>
14.		100	Kabel AYKCY 1x500 mm <sup>2</sup> (trakční) včetně montáže
15.		44	Kabelová spojka pro AYKCY 1x500 mm <sup>2</sup> (trakční)
16.		1 sada	Vybavení tabulky, OOPP - věšáček na klíče, bezp. tabulky ... - rámeček na výkres A3 2 ks - bezpečnostní tabulky na zavěšení: - Nezapínej! Na zařízení se pracuje 4 ks - Pozor pod napětím 2 ks - Vysoké napětí životu nebezpečno 2 ks - Pozor uzemněno 2 ks - Pozor zkratováno 2 ks - Pozor zpětný proud 2 ks - Pozor na zařízení se pracuje 2 ks - Jen zde pracuj 2 ks - Pozor zpětný proud; Vypni obě strany 1 ks - ochranné pomůcky: - záchranný hák 1 ks - zkoušečka vn AC 24 kV 1 ks - zkoušečka nn DC 1000 V 1 ks - zkratovací souprava 16 kA 2 ks - visací zámek 1 ks - dielektrické rukavice na 1000V 1 pár - záchranná nosítka 1 ks - lékárnička v nástěnném provedení 1 ks - galoše, obličejový štít, baterka 1 souprava - držák na ochranné pomůcky 1 ks (smaltované bezpečnostní tabulky na dveře, vrata a ploty jsou v dodávce SO1 Stavební část)



Pol.	Označení	Ks/m	Popis
17.		40m	Dielektrický koberec
18.		1sada	Kabelové lávky a konstrukce včetně příchytů a držáků pro uložení silových kabelů viz výkresy kabelové lávky 90 m stojiny 40 ks výložníky 80 ks podélné spojky 100 ks kabelové držáky průřezu 240 mm <sup>2</sup> 40 ks (na 4 kabely) kabelové držáky průřezu 500 mm <sup>2</sup> 400 ks (na 4 kabely) kabelové příchytky a ostatní montážní materiál
19.		1sada	Oceloplechový kabelový žlab pro veškerou ovládací kabeláž viz výkresy bez vík včetně ostatního montážního materiálu v počtu: kabelový žlab 250/50 10 m kabelový žlab 125/50 35 m koleno 90° - 125/50 4 ks redukce 125/50 2 ks spojka 50 55 ks kříž 125/50 1 ks záslepka 125/50 4 ks přepážka 50 4 m konzola 40 ks stojna 40 ks stropní držák stojny 40 ks nosník 10 ks
20.		1sada	Drobný montážní materiál
21.		1sada	Dodávka a montáž signalizační kabeláže do 10mm <sup>2</sup> a menší
22.		2sady	Zkoušky, měření, revize včetně průkazu způsobilost UTZ
23.		1sada	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu

### 5.3 PS3 Vlastní spotřeba

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
1.	RVS1	1	Rozváděč střídavé vlastní spotřeby 400V AC zahrnující: svodič přepětí typu T2 pro LPL III jištěné vývody pro napájení: technologie měřírny stavební elektroinstalace dle SO 2 vzduchotechniky viz popis v technické zprávě vstupy pro dva přívody včetně záskokové/blokovací automatiky moduly řídicího systému s výstupem komunikace ethernet plně manažovatelný switch pro zapojení do optického kruhu páteřní komunikace vyroben podle normy ČSN EN 61439-2 ed. 2 jmenovitý proud 100A rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm hmotnost 200 kg

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
			Přístup jednostranný Povrch.úprava: RAL 7032*
2.	RU1	1	Rozváděč stejnosměrné vlastní spotřeby 24V DC zahrnující: jištěné vývody pro napájení technologie a náhradního osvětlení (včetně automatického zapínání a možnosti blokovat chod) 2x nabíječ 230V AC/ 24V DC, 50A, s elektronickým řízením např. PSR312/25-50 2x sadu uzavřených olověných baterií 24V DC pro instalaci do skříně a bez nutnosti dolévání elektrolytu (tzv. VRLA: volný elektrolyt, rekombinační zátky), udávaná životnost: až 15 let, kapacita: 150 Ah a 72 Ah, odpovídající hmotnost, např. OGi bloc 6V, Hoppecke Batterien vyroben podle normy ČSN EN 61439-2 ed. 2 jmenovitý proud 50A rozměry (šxhxv) 1600x600x2000 mm hmotnost 450 kg Přístup jednostranný Povrch.úprava: RAL 7032*
3.	RT20	1	Rozváděč záložního přívodu 400V zahrnující: izolační oddělení obvodů záložního přívodu 400V AC svodič přepětí typu T1 pro LPL III prostředky pro omezení mag. proudu T20 a vypínání obou vinutí třífázový oddělovací transformátor T20, 3x400 / 3x400V AC, 20 kVA, 50Hz, YNyn0, max. rozměry (šxhxv) 490x360x480 mm, primární vinutí odděleno proti sekundárnímu i kostře na 4 kV 4 ks tlumičů vibrací pod kolečka vyroben podle normy ČSN EN 61439-2 ed. 2 jmenovitý proud 25A rozměry (šxhxv) 800x600x2000 mm hmotnost 400 kg
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	1	Plastová skříň obchodního měření
6.	SP1	0	Přípojková pojistková skříň zůstane stávající, pouze výměna kabelů
7.	SP2	1	Plastová rozvodnice osazená proudovým chráničem
8.		15m	Kabel CYKY-J4x35 mm <sup>2</sup> (T10-RVS1) včetně montáže
9.		4	Kabelová oka pro kabel CYKY-J 4x35 mm <sup>2</sup> (T10-RVS1)

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
10.		1sada	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
11.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie
12.		1sada	Drobný montážní materiál
13.		1sada	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže průřezu 10mm <sup>2</sup> a menší
14.		1sada	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu
15.		1sada	Zkoušky, měření, revize včetně průkazu způsobilost UTZ

#### 5.4 PS 4 Zařízení na detekci požáru

Viz samostatná složka

#### 5.5 PS 5 Slaboproudé rozvody

Viz samostatná složka

#### 5.6 PS 6 Uzemnění a hromosvod

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
1.		1sada	Uzemňovací soustava měřírny podle výkresů zahrnující: zemnicí pásek FeZn 30x4 160 m zemnicí tyč délky 2 m vč. svorky 12 ks křížové svorky a ostatní montážní materiál včetně prostředků na ochranu spojů proti korozi
2.		1sada	Hromosvod třídy LPS III podle výkresů zahrnující: jímací tyč o průměru 16 mm AlMgSi délky 2 m 4 ks svorka k jímací tyči 4 ks drát AlMgSi polotvrdý 190 m svorka okapová 8 ks svorka spojovací 16 ks svorka křížová 8 ks svorka zkušební drát-pásek 5 ks podpěra vedení na plochou střechu 95 ks podpěra vedení do zdiva 32 ks pásek FeZn 30x4 mm ve výkopu nebo volně 20 m svorka pro spojení pásku FeZn, např. SR2b 8 ks označovací štítek na zkušební svorku 5 ks sejmutí drnu 6,4 m <sup>2</sup> výkop 35x70 cm v zemině tř. 3 18 ks zához výkopu 35x70 cm v zemině tř. 3 18 m provizorní úprava terénu 6,4 m <sup>2</sup> zemnicí tyč délky 2 m 3 ks vrtání zdiva do průměr 60 mm a zatěsnění pásku 3 ks ochranný úhelník 5 ks antikorozi ochrana 5 ks
3.		1sada	Svorky a montážní materiál pro zemnicí pásek
4.		1sada	Doplnění pracovního uzemnění (pásek, výkop, uložení, svorky)
5.		1sada	Doplnění hromosvodu

			Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
		1sada	Drobný montážní materiál a montáž vyspecifikované technologie
		1sada	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu
		1sada	Zkoušky, měření, revize včetně průkazu způsobilost UTZ

## 5.7 PS 7 Dálkové ovládání

Pol.	Označení	Ks/m	Popis
1.		1 sada	Výbava dálkového ovládání instalovaná ve skříni DX1: modul dálkového ovládání řady Tecomat, napájení 24V DC radiový modem pro záložní rádiový přenos na CED, nap 24V DC přepínač linek RS232 pro volbu způsobu přenosu, nap. 24V DC SW výbava dálkového ovládání příprava pro připojení kabelu dálkového ovládání a/nebo optického přenosu dálkového ovládání
2.		1sada	Programové vybavení dálkového ovládání zahrnující SW pro všechny moduly osazené v rozváděči DX1 včetně potřebných licencí pro vlastní SW i požadovanou komunikaci viz popis v textové části PS7
3.		1sada	Související HW / SW úpravy na dispečinku a přenosových cestách pro kompletní přenos dat včetně rozšíření vizuálního tabla APEL
4.		1sada	Oživení přenosů, individuální zkoušky a drobný montážní materiál
6.		1sad	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
7.		1sada	Montáž vyspecifikované technologie
8.		1sada	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu
9.		1sada	Zkoušky, měření, revize včetně průkazu způsobilost UTZ

## 5.8 SO 2 Stavební elektroinstalace a vytápění

Pol.	Označení	ks	Popis
1.	RS1	1	Rozváděč stavební elektroinstalace nástěnný
2.		8sad	Světelné obvody včetně svítidel, vypínačů, nouzového osvětlení připojeného na staniční baterie 24V DC
3.		2sad	Zásuvkové obvody na velínu, v umývárně a části ČEZ
4.		3sad	Zásuvkové skříně se zásuvkami 230VAC a 400V AC
5.		1sad	Akumulační kamna 400V AC, 4 kW
6.		1sad	Akumulační kamna 400V AC, 6 kW
7.		6sad	Pevně nainstalované přímotopné konvektory 400V AC, 2 kW
8.		2sad	Zásuvkové obvody pro napojení čerpadel v jímkách v 1.PP
9.		1sad	Demontáž veškeré dále nevyužívané stávající technologie vč. ekologické likvidace
10.		1sad	Montáž vyspecifikované technologie
11.		1sad	Dodávka a montáž ovládací a signalizační kabeláže

## **6. Seznam výkresů a příloh**

Příloha:

Protokol o určení vnějších vlivů  
Výpočet a řízení rizik

Výkresy:

- 2 – Situace měnírny
- 3 – Dispozice stávající technologie
- 4 – Dispozice nové technologie
- 5 – Rámy pod rozváděči
- 6 – Prostupy pro technologii
- 7 – Hmotnosti technologie
- 8 – Trasy silových kabelů
- 9 – Trasy ovládacích kabelů
- 10 – Přehledové schéma měnírny
- 11 – Jednopolové schéma rozvodny 22kV
- 12 – Jednopolové schéma rozvodny 600V DC
- 13 – Jednopolové schéma vlastní spotřeby
- 14 – Elektroinstalace 1.PP (osvětlení / zásuvky)
- 15 – Elektroinstalace 1.NP (osvětlení / zásuvky)
- 16 – Havarijní tlačítka a koncové spínače
- 17 – Pracovní uzemnění měnírny
- 18 – Vnitřní zemnicí pásek
- 19 – Hromosvod

V Brně dne 3. 7. 2017