

## Obsah technické zprávy:

<b>1</b>	<b>OBECNÉ TECHNICKÉ PODKLADY A PODMÍNKY .....</b>	<b>2</b>
1.1	ÚVOD .....	2
1.2	ROZSAH PROJEKTU .....	2
1.3	PROJEKTOVÉ PODKLADY.....	2
1.4	ZMĚNY PROJEKTU .....	3
1.5	PŘEDPISY A NORMY .....	3
1.6	STAVEBNÍ ČÁST .....	4
1.7	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	5
1.7.1	<i>Použité napěťové soustavy .....</i>	<i>5</i>
1.7.2	<i>Určení vnějších vlivů.....</i>	<i>5</i>
1.7.3	<i>Kompensace účinku a elektromagnetická kompatibilita.....</i>	<i>5</i>
1.7.4	<i>Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....</i>	<i>6</i>
1.7.5	<i>Havarijní vypnutí .....</i>	<i>6</i>
1.8	VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....	6
1.9	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	6
1.10	PROTOKOL VNĚJŠÍCH VLVŮ, KOROZNÍ PRŮZKUM, ENERGETICKÝ VÝPOČET .....	6
<b>2</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>7</b>
2.1	KONCEPCE ŘEŠENÍ.....	7
2.2	DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ .....	7
2.3	PS9 LIKVIDACE STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGIE .....	7
2.4	TECHNICKÝ POPIS .....	8
2.4.1	<i>PS1 Společná část.....</i>	<i>8</i>
2.4.2	<i>PS2 Rozvodna 22 kV.....</i>	<i>11</i>
2.4.3	<i>PS3 Trakční technologie .....</i>	<i>12</i>
2.4.4	<i>PS4 Vlastní spotřeba.....</i>	<i>14</i>
2.4.5	<i>PS5 Zařízení pro detekci požáru.....</i>	<i>15</i>
2.4.6	<i>PS6 Dálkové ovládání.....</i>	<i>16</i>
2.4.7	<i>PS7 Stavební elektroinstalace .....</i>	<i>16</i>
2.4.8	<i>PS8 Kamerový systém .....</i>	<i>17</i>
2.4.9	<i>Ochrany.....</i>	<i>17</i>
2.4.10	<i>Systém ovládání .....</i>	<i>18</i>
2.4.11	<i>Řídicí systém .....</i>	<i>18</i>
2.4.12	<i>Ochranné a pracovní pomůcky a bezpečnostní tabulky.....</i>	<i>18</i>
2.4.13	<i>Požární bezpečnost .....</i>	<i>18</i>
2.5	KABELOVÉ TRASY A ULOŽENÍ KABELŮ.....	18
2.5.1	<i>Silové kabely .....</i>	<i>18</i>
2.5.2	<i>Napájecí a sdělovací kabely.....</i>	<i>19</i>
2.5.3	<i>Vnější připojení měřírny.....</i>	<i>19</i>
<b>3</b>	<b>POSTUP VÝSTAVBY.....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU.....</b>	<b>20</b>

# 1 Obecné technické podklady a podmínky

## 1.1 Úvod

Tento projekt řeší technologii rekonstruované mězírny Ostrava Výškovice určené pro napájení tramvajové dopravy v přílehlé oblasti. Mězírna je podle vyhlášky 100/1995 Sb. (ve znění vyhlášky č. 279/2000 Sb.) tzv. „Určené technické zařízení“, z čehož plynou příslušné požadavky, jejichž podstatná část je uvedena v této technické zprávě.

Projekt odpovídá vyhlášce č. 146/2008, příloha 5 a v rámci členění zde popsaného se jedná o část D. Technologická část, kapitola 1.3 Silnoproudá technologie, body a) dispečerská řídicí technika a c) silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic (měíren, trakčních transformoven).

Mězírna je umístěna v městské části Výškovice na pozemku Dopravního podniku Ostrava a. s. (dále jen DPO).

Při návrhu rekonstrukce mězírny je respektován požadavek budoucího provozovatele dodržet kompatibilitu hlavních komponent s technologií měíren zprovozněných v posledních letech. Důvodem je provozem ověřená spolehlivost vybraných zařízení a především provozní zkušenosti obsluhy s tímto vybavením, což je jednou z podmínek operativního řešení nestandardních provozních stavů na mězírně i v připojených úsecích trakční napájecí sítě. Měírenská technologie včetně vlastní spotřeby, řídicího systému a dálkového ovládání musí proto typově navazovat na vybavení posledních zprovozněných měíren v souladu s technickou koncepcí Dopravního podniku Ostrava, a. s. (dále jen DPO). Technické řešení dálkového ovládání musí být kompatibilní s již používanými a nasazenými zařízeními pro dálkové ovládání měíren z centrálního energetického dispečinku (TDC), kde jsou používány zařízení SAIA a AISYS.

## 1.2 Rozsah projektu

Náplň a členění tohoto projektu je uvedeno na titulním listě. Dále navazují tyto stavební objekty:

SO1 Stavební část

Při návrhu mězírny je respektován požadavek budoucího provozovatele dodržet kompatibilitu hlavních komponent s technologií měíren zprovozněných v posledních letech.

Hranice tohoto projektu začínají na vstupech přípojek a končí na praporcích kabelových odpojovačů pro připojení trakčních kabelů v jednotlivých skříních. Nutné přepojení trakčních kabelů je však jeho součástí.

## 1.3 Projektové podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly k dispozici tyto podklady:

požadavky budoucího uživatele DPO  
zadávací podmínky DPO a projekt DSP  
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.**

Pokud tato dokumentace (z důvodu upřesnění a přiblížení technických parametrů, kvality projektovaných prvků a navrhovaných řešení) obsahuje požadavky nebo odkazy na obchodní firmy nebo názvy, technologie či specifická označení výrobků, jsou tyto odkazy, názvy a označení nezávazné a zadavatel v souladu s § 46 zákona č.137/2006sb. s dílčí novelou zákona č.375/2015sb. o veřejných zakázkách umožňuje použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení.

## 1.5 Předpisy a normy

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

Zařízení odpovídá těmto technickým normám:

ČSN EN 50 110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50 121 ed. 4	Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita
ČSN EN 50 122 ed. 2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - 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 50 163 ed. 2	Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 50 328	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektronické výkonové měniče pro napájecí stanice
ČSN EN 50 329	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Trakční transformátory
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 60 073 ed. 2	Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
ČSN EN 61 439 ed. 2	Rozváděče nízkého napětí
ČSN EN 61 936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 61 000 ed.4	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
ČSN EN 61643-11 ed.2	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 11: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí - Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 62 305 ed.2	Ochrana před bleskem
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	Elektrotechnické předpisy - Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecná ustanovení
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrotechnické předpisy - Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2000-5-534 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepět'ová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrotechnické předpisy - Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Revize
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy - Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN 34 1500 ed. 2	Základní předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610	Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 37 6750	Trakční měničky pro tramvajové a trolejbusové dráhy (vyjma č. 61)
ČSN 38 1981	Ochranné a pracovní pomůcky pro elektrické stanice ( <b>norma je zrušená, ale DP požaduje dodání těchto pomůcek podle ní</b> )
ČSN EN 60728-11 ed.3	Kabelové sítě pro televizní a rozhlasové signály a interaktivní služby - Část 11: Bezpečnost
Zákon č. 262/2006 Sb.	Zákoník práce
Zákon č. 266/1994 Sb.	Zákon o drahách - UTZ (v platném znění č. 266/2000)
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 a následných vyhlášek č. 346/2000 Sb., 413/2001 Sb., 577/2004 Sb.
Vyhl. č. 268/2009 Sb.	Obecné požadavky na výstavbu
Zákon č. 258/2000 Sb.	Zákon o ochraně veřejného zdraví
Vyhl. č. 146/2008	O rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb
Nařízení vlády ČR	
č. 591/2006 Sb.	Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
č. 272/2011 Sb.	Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
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

Pokud je uveden soubor několika norem, je uvedeno ed. té normy, která má edici nejvyšší. Ostatní normy mohou mít ed. nižší, nebo žádné.

## 1.6 Stavební část

Rekonstrukce stavby měničky je řešena v rámci SO1 Stavební část v návaznosti na požadavky investora, budoucího uživatele DPO a potřeby technologie zpracované v tomto projektu tak, aby budova dobře a bezpečně sloužila jako trakční měnična pro napájení tramvajové tratě. Navrhovaná stavba má jedno nadzemní podlaží a podzemní průchozí kabelový prostor a je přibližně obdélníkového půdorysu s hrubými rozměry 20 x 17 m. Světla výška rozvodny je přibližně 3 až 6 m a kabelového prostoru 2 m.

Měnična 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. Budova bude umožňovat instalaci i případnou výměnu veškeré

technologie včetně trakčních transformátorů. Je tedy nutné dostatečně dimenzovat velikosti vstupů a nosnosti podlah (kolejnic).

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

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

## 1.7 Základní technické údaje

zkratový výkon sítě 22 kV	přibližně 140 MVA, výhledově 330 MVA
technické maximum měírny	1200 kW
předpokládaná životnost technologie	30 let
počet trakčních transformátorů	3 ks
trakční transformátor	1100 kVA
zatížitelnost transformátoru	tř. V dle ČSN EN 50329
počet usměrňovacích jednotek	3 ks
trakční usměrňovač	1600 A, 750 V DC
zatížitelnost usměrňovače	tř. V dle ČSN EN 50 328
způsob provozu trakční soustavy tramvaje	plus pól ukolejňen; minus pól izolován (trolej)
zapojení napáječových vypínačů	v minus pólu
provedení napáječových vypínačů	pevné
počet napáječových skříní	8+1
dálkové ovládání	systémem SAIA připojeno na dispečink

### 1.7.1 Použité napěťové soustavy

primární napájecí síť	3 AC 50Hz 22kV / IT
napájení z trakčních transformátorů	3 AC 50Hz 514V / IT
trakční síť	2 DC 600V / IT (zařízení konstr. na 750 V DC)
pomocná napětí	2 DC 24V / FELV
	3 N PE AC 50Hz 400V / TN-C-S

Poznámka:

V měsírně je trvale jmenovité napětí vyšší než v troleji. Dle ČSN EN 50 163 ed.2 je pro rozváděč zvolena nejbližší vyšší nominální napěťová hladina, tedy 2 DC 750V, které odpovídá konstrukční provedení stejnosměrných skříní.

### 1.7.2 Určení vnějších vlivů

Protokol o určení vnějších vlivů je zařazen jako příloha projektu stupně DSP.

### 1.7.3 Kompenzace účinníku a elektromagnetická kompatibilita

Použitý typ trakčního transformátoru odebírá ze sítě jalový výkon v množství přibližně 0,5 % jmenovitého výkonu, proto při běžném provozu není nutno kompenzaci účinníku řešit.

Součástí dodávky dle tohoto projektu je také:  
měření rušivých vlivů měírny dle norem ČSN EN 50 121 ed. 4 a ČSN EN 61 000 ed.4 na elektromagnetickou kompatibilitu

měření zpětných vlivů mězírný na distribuční síť 22 kV s ohledem na charakteristiky dle ČSN EN 50 160 ed. 3 a PNE 33 3430 ed.4 (pokud provozovatel distribuční sítě nestanoví jinak)

Výstupem bude v obou případech protokol vyhodnocující plnění požadavků.

#### **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

Dále pro některé soustavy upřesňujeme:

##### **1.7.4.1 Ochrana při poruše**

Soustava 3 AC 50Hz 514V / 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 mězírný.

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

**V prostoru mězírný nesmí dojít k propojení napěťových systémů mězírný s distribuční sítí.**

##### **1.7.4.2 Základní ochrana**

Ochrana před dotykem živých částí elektrického zařízení je dána jejich konstrukčním uspořádáním a provedením a je zajištěna některou z těchto ochran: polohou, zábranou, přepážkami, kryty nebo izolací.

#### **1.7.5 Havarijní vypnutí**

Pro případ nebezpečí jsou po mězírně vhodně rozmístěna havarijní tlačítka, která okamžitě vypnou veškerá vypínačem vybavená pole rozváděče 22 kV DPO i všechny rychlovypínače v napájecích. Pod napětím zůstane pouze záložní napájení z přípojky 400V AC „cizí zdroj“ v rozváděči R04/1. Odpojení záložního přívodu je možné vypnutím jističe ve skříni měření ME2 v místnosti obsluhy mězírný.

#### **1.8 Vliv stavby na životní prostředí**

Je řešeno v projektu SO1 Stavební část.

#### **1.9 Protipožární opatření**

Je řešeno v projektu SO1 Stavební část včetně PBR.

#### **1.10 Protokol vnějších vlivů, korozní průzkum, energetický výpočet**

Je přílohou předešlého stupně, tedy dokumentace DSP.

## 2 Technické řešení

### 2.1 Koncepce řešení

Rekonstrukce měřírny musí probíhat za provozu měřírny. Pro přechodné období s omezeným provozem byla za strany DPO přednesena nutnost napájet všechny úseky vyjma úseků 46a a 46b. Jelikož se v Etapě 1 osadí celý rozvaděč napáječů, zapojí se i tyto úseky. Ty se však z hlediska energetického zatížení jediné jednotky, která bude v chodu, nebudou napájet. V rozvaděči zpětných kabelů nebudou zapojeny úseky ZS7 a ZS8. Toto bude zajištěno ve dvou na sebe navazujících konfiguracích označených **Etapa 1** a **Etapa 2**, které jsou rozkresleny ve výkresové dokumentaci a popsány v kapitole Postup výstavby.

**Přechodné stavy mezi náhradními provozy se neobejdou bez krátkodobějších výluk. Celkem by mělo být dostačujících 180 hodin výluk, každá jednotlivá výluka dlouhá maximálně 60 hodin (od pátku 16:00 do pondělí 4:00). Krátké výluky je třeba provádět v noci (do 8 hodin), delší pak o víkendech. Výluky je nutno hlásit 45 dní předem na výlukovou komisi DPO.**

**Předpokládaná délka rekonstrukce je 6 měsíců od předání staveniště.**

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

Veškerá technologie je vhodně rozmístěna v prostoru měřírny viz výkresová dokumentace. Průmyslový počítač pro ovládání měřírny včetně LCD displeje, klávesnice a myši bude osazen ve skříni DMX. V měřírně je zřízena místnost s WC, sprchou a umyvadlem. V suterénu je pochůzí kabelový prostor a přívodní část kobek 22 kV. V měřírně není samostatný vstup pro pracovníky ČEZ Distribuce, a.s. (dále jen ČEZ).

Trakční transformátory jsou umístěny ve stáních stavebně oddělených od ostatní technologie i mezi sebou. Transformátor vlastní spotřeby se osadí nový do kobky K8 „TVS“ rozvodny 22 kV.

### 2.3 PS9 Likvidace stávající technologie

K demontování jsou tímto projektem určena tato zařízení:

výzbroj stávající kobkové rozvodny 22 kV

stávající trakční technologie včetně usměrňovačů a pomocných skříní

olejové trakční transformátory

olejový transformátor vlastní spotřeby

skříň RDO s lokálním modulem SAIA (nebude likvidována, ale použita DPO jinde)

stávající izolační transformátor a související obvody

stávající elektroinstalace měřírny včetně svítidel, akumulčních kamen, stávající

vzduchotechniky a souvisejících zařízení

příslušná kabeláž

Pro demontovanou technologii zhotovitel objedná odstranění u firmy, která je k tomu oprávněna na základě zákona o odpadech. Odpady musí být zatříděny do kategorií odpadů a

dále s nimi musí být nakládáno především podle následujících zákonů, vyhlášek a nařízení ES. **Likvidaci demontované technologie zajistí zadavatel DPO** (s ohledem na získání náhradních dílů pro jiné měnírny).

#### 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 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 přípravky 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

## 2.4 Technický popis

### 2.4.1 PS1 Společná část

Zahrnuje zařízení, celky a výkresovou dokumentaci týkající se technologie více provozních souborů.

#### 2.4.1.1 Uzemnění

##### Uzemnění obecně

Pro bezpečný provoz měnírenské technologie je nutné vybudovat nejen kvalitní pracovní uzemnění, ale ještě referenční zemnič pro účely zemní napěťové ochrany nazvaný oddálená zem. Obě tyto instalace mají dále svoji vnější a vnitřní část. Součástí tohoto provozního souboru je v obou případech rekonstrukce obou částí.

Oba zemniče musí mezi sebou i od ostatních prvků respektovat tyto vzdálenosti:

zemní soustava – cizí vn vedení	5 m
zemní soustava – kolejnice	5 m
zemní soustava – potrubí	5 m
zemní soustavy mezi sebou a náhodnými zemniči	15 m
zemní soustava – uzemnění sdělovacích zařízení	40 m

Vzhledem k tomu, že bude na uzemnění technologie připojen hromosvod, musí být zemnicí pásek uzemnění při křižování s kabelovou trasou silového vedení uložen alespoň 0,5



m pod kabelovou trasou a při souběhu s kabelovou trasou silového vedení musí být veden ve vzdálenosti alespoň 2 m od kabelové trasy.

#### Pracovní uzemnění technologie

Ve střídavé části měničrny 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.3, ČSN EN 50522, ČSN EN 61936-1. Ve stejnosměrné části měničrny 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 EN 61936-1, ale pro udaný zkratový výkon tomu tak není.

Pro lokalitu umístění měničrny byl zpracován korozní průzkum, jehož závěry jsou:  
měrný odpor půdy má v hloubce do 1,5 m hodnotu 32,3  $\Omega$ m; v místě je **velmi vysoká** agresivita základového prostředí na ocel; stupeň IV (dle ČSN 03 8372)  
v místě je **velmi vysoká** agresivita bludnými proudy; třída koroze IV (dle ČSN 03 8372)

**Tyto faktory musí být zhotovitelem zohledněny a musí být provedena protikorozní ochrana. Její návrhy jsou uvedeny v základním korozním průzkumu, který je přílohou této dokumentace.**

Pracovní uzemnění je stávající a podle poslední revizní zprávy vykazuje zemní odpor 1,91  $\Omega$ . Podle výkresové dokumentace je uzemnění řešeno 4 ks uzemňovacích desek položených u každého rohu budovy a napojený na hromosvod. Vzhledem k tomu, že je v zemi několik desítek let, bude uzemnění doplněno zemním páskem FeZn o průřezu 30x4 mm s příčnými propoji a zemnicími tyčemi v okolních plochách měničrny viz výkresová dokumentace. Propojení do kabelového prostoru měničrny bude řešeno průchodkami minimálně na dvou místech. Stávající prostupy budou opraveny a ošetřeny proti elektrochemické korozi.

V kabelovém prostoru měničrny bude stávající rozvod uzemňovacího pásu podle potřeb technologie doplněn a opraven a na stávající propoje s vnější částí budou doplněny zemní svorky. Všechny neživé vodivé části uvnitř měničrny (kostry rozváděčů, transformátorů, kabelové lávky, dveře, větrací klapky apod.) musí být k vnitřnímu zemnicímu pásku připojeny, což platí i pro neživé vodivé části vně měničrny současně přístupné dotyku s neživými vodivými částmi měničrny (zábradlí ramp, okapové svody apod.).

#### Oddálená zem

Pro zajištění funkce zemní ochrany je nutno přes zkušební svorku připojit oddálený zemnič. Jedná se ochrannou skruž s poklopem, kde je instalována zemnicí tyč a odpojitelná zkušební svorka. Hodnota jeho zemního odporu musí být v souladu s ČSN 37 6750 menší než 20  $\Omega$ .

Oddálená zem je stávající a podle poslední revizní zprávy vykazuje zemní odpor 29,5  $\Omega$ . **V rámci rekonstrukce bude tedy nutné provést její opravu a zřejmě bude nutné doplnit zemnicí tyč.** Připojení do měničrny bude nově řešeno kabelem NYN 1x25 mm<sup>2</sup> v chrániče. Dvojitá izolace musí být dodržena až po vstupní svorku ve skříni ochrany DMX.

#### 2.4.1.2 Havarijní tlačítka a koncové spínače

Součástí tohoto provozního souboru jsou i havarijní tlačítka a dveřní koncové spínače. Signály z nich jsou taženy k dalšímu zpracování do skříně ochrany DMX. Dále se realizují

drobná zařízení, jako je měření teploty uvnitř mězírní signalizované do řídicího systému apod. Vlastní instalace havarijních tlačítek a dveřních spínačů je součástí stavební elektroinstalace. V prostoru rozvodny 22kV budou instalována dvě havarijní tlačítka, v rozvodně 0,6kV budou celkem čtyři havarijní tlačítka a v prostoru 1.PP budou dvě havarijní tlačítka.

#### Ochrana před bleskem a přepětím

Pro mězírní je zpracován dokument „výpočet a řízení rizik“ podle ČSN EN 62 305-2 ed.2, který je přílohou projektu DSP a 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

Vnější ochrana před bleskem bude řešena vnějším hromosvodem třídy LPS III navrženým podle normy ČSN EN 62305-3 ed.2 s uspořádáním zemniče typu B, který slouží zároveň jako pracovní uzemnění technologie. Pro návrh rozložení jímačů je použita metoda valící se koule.

Jímací soustava je vedena vodičem AlMgSi kruhového průřezu průměru 8 mm na držácích minimálně 10 cm nad střechou. Doporučená vzdálenosti podpěr je 1 až 1,5 m. Jímače budou na střeše rozmístěny v počtu 6 ti kusů, z toho čtyři jímače budou umístěny na zvýšené části střechy.

Svody budou řešeny jako vnější a budou umístěny tak, aby byla dodržena maximálně 15 ti metrová vzdálenost mezi svody. V dolní části budou svody opatřeny zkušebními rozpojovacími svorkami a pomocí okapových svorek budou nahoře spojeny s okapovými svody. Svody hromosvodu budou rozmístěny po obvodu v přibližně stejných rozestupech. Při návrhu je dodržen střední poloměr plochy zemniče typu B pro LPS III  $r_e = 5$  m při hodnotě měrného odporu půdy 100  $\Omega$ m.

Dostatečná odstupová vzdálenost musí být větší než hodnota vypočítaná ze vzorce  $s = k_i \cdot k_c \cdot l / k_m = 0,04 \cdot 0,44 \cdot l / 0,5 = 0,0352 \cdot l$ , kde  $l$  je délka podél jímací soustavy nebo svodu k uzemnění od bodu, kde tuto vzdálenost zjišťujeme. Součinitel  $k_i$  byl odečten z tabulky 10 pro LPSIII,  $k_m$  z tabulky 11 a součinitel  $k_c$  z tabulky 12. Vzdálenost  $s$  určíme pro:

- úroveň střechy –  $s = 0,0352 \cdot 12 = 0,43$  m
- úroveň vyvýšené střechy –  $s = 0,0352 \cdot 12 = 0,43$  m

Při instalaci hromosvodu bude respektována ČSN EN 62305-3 ed.2. Svody budou instalovány co nejvíce přímo a svisle a bez ostrých ohybů. Pokud budou použity okapové rýny z plechu, budou využity jako náhodné jímače a musí být vyrobeny z plechu tloušťky odpovídající tabulce 3 uvedené normy. Vodivé součásti s nedostatečnou tloušťkou stěny (tabulka 3) nebudou k jímací soustavě připojeny, ale budou jímací soustavou chráněny. Kovové antény na střeše se považují za elektrická zařízení, která se nesmí s jímací soustavou spojovat a je nutné mezi nimi a jímací soustavou dodržet dostatečné odstupové vzdálenosti uvedené ve výpočtu rizik. Detailně řešení je problematika funkčního uspořádání elektrických zařízení a LPS řešena ČSN EN 62305-3 ed.2 a ČSN EN 60728-11 ed.3. Kabely pro vytápění okapových rýn nesmí být s hromosvodem spojovány. Z důvodu ochrany střešní krytiny budou podpěry jímacího vedení na plochých částech střechy podloženy asfaltovými pasy, které jsou součástí stavební části. S jímací soustavou budou též propojeny ocelové žebříky. Spodní žebřík vedoucí na nižší střechu bude v spodní části uzemněn. Před montáží nového hromosvodu bude zdemontován původní hromosvod včetně ocelového sloupku umístěného na horní části

střechy. Podél budovy bude uložen pásek FeZn 30x4 mm uložený na dně výkopu o rozměrech 35x70 cm. S tímto páskem budou propojeny všechny svody hromosvodu i ocelový žebřík vedoucí na nižší střechu. Nově instalované rampy nahrazující původní, betonové budou uzemněny na obvodový pásek pomocí drátu AlMgSi o prům 8 mm a svorek SR03 drát-pásek.

Přechod vedení zem-vzduch bude chráněn proti elektrochemické korozi podle ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

#### Svodiče přepětí

Vnitřní ochrana před bleskem a přepětím je řešena instalováním svodičů přepětí třídy LPL III v souladu s ČSN EN 62 305 ed.2, ČSN 33 2000-5-534 ed.2 a ČSN EN 61643-11 ed.2 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 R04/4. **Dále je třeba osadit přepět'ovou ochranu na rozhraní zón LSZ 0 a LPZ 1 na koaxiální kabel antény umístěné na střeše.**

Svodič přepětí typu T2 je instalován v poli R04/1. Svodiče přepětí typu T3 nejsou vzhledem k povaze a průmyslovému provedení připojených zařízení instalovány. Přípojnice hlavního pospojování tvořeného páskem FeZn 30x4 mm bude umístěna v kabelovém prostoru.

#### 2.4.2 PS2 Rozvodna 22 kV

Technologické zařízení rozvodny 22kV obsahuje následující technologické části s tímto projekčním značením:

K1,2	kobka přívodů 22kV
K3,5,7	kobka vývodu na trakční transformátor
K4,6	rezervní kobka
K8	kobka transformátoru vlastní spotřeby
K9	kobka měření
USM	1 ks stávající skříň obchodního měření odběru ze sítě 22 kV

Rozvodna 22 kV je tvořena jednotlivými kobkami s technologií konstruovanou na jmenovitý proud 630 A viz jednopólové schéma. Jedná se o 9 kobek tvořených VN částí a NN ovládací a signalizační nikou s následujícími základními technickými parametry:

jmenovité napětí 24 kV  
krátkodobý výdržný proud 16 kA / 1 s  
odolnost proti vnitřním obloukům 12,5 kA / 1 s  
ovládací napětí 24V DC

Rozvodna 22 kV začíná přívodními kabely 22 kV z distribuční sítě ČEZ, které jsou včetně koncovek v majetku této společnosti. Následuje vlastní kobková rozvodna 22 kV v majetku DPO včetně polí obou přívodů, které jsou provozovány jako dvě paralelní paprsková vedení bez funkce tranzitní smyčky v běžném provozu. Provoz na smyčce může nastat v případě nestandardních stavů sítě ČEZ na základě domluvy obou subjektů. Pro pracovníky ČEZ není tedy v měsírně zřízen samostatný vchod ani prostor a jejich majetek není projektovanou rekonstrukcí dotčen.

Rozvodna 22 kV je kobkového provedení a její nová výzbroj bude dimenzována na jmenovitý proud 630 A a ovládací napětí 24V DC. Rozvodna sestává z devíti polí zahrnujících přívody, obchodní měření a vývodní kobky pro trakční transformátory a

transformátor vlastní spotřeby viz jednopólové schéma. Půdorysné rozmístění zůstává identické jako původní rozvodna, nově bude využita kobka K8 pro vývod TVS a kobka K9 pro měření. Kobky K4 a K6 budou posléze sloužit jako kobky rezervní. Rekonstruována bude stavební část všech kobek a v rámci technologie budou kompletně vyměněny silové prvky ve všech kobkách a zhotoveny nové ovládací skříně. Před kobkami 22 kV bude položen dielektrický koberec.

Pro ovládání rozváděče 22 kV jsou využity moduly řídicího systému ve skříni DMX propojené s technologií mězírný datovou sběrnici.

Plášť/stínění přívodních kabelů 22 kV ČEZ nesmí být připojeny na uzemnění mězírný. V rámci realizační dokumentace nutno projednat s distributorem elektrické energie. Přípojka 22 kV včetně přívodních polí R22 je stávající.

#### 2.4.2.1 Obchodní měření ČEZ

Přístrojové transformátory napětí a proudu (dále jen MTN a MTP) pro obchodní měření s parametry viz technická specifikace jsou instalovány na rozhraní polí K2-K3 a K9 rozvodny 22 kV. Jedná se o 3 ks třívintuřových MTN, jejichž první sekundární vinutí bude sloužit pro obchodní měření ve skříni USM, druhé bude zapojeno pro místní i dálkovou signalizaci velikosti a přítomnosti napětí, třetí pak jako ochrana proti ferorezonanci. Na přípojnice se ve fázích L1 a L3 osadí 2 ks jednovintuřových MTP. Skříň obchodního měření zůstane stávající včetně umístění v místnosti obsluhy. Vzhledem ke zvýšeným nárokům na přenos pro energetický dispečink bude ve skříni AISYS vyměněn stávající modem, za modem se sériovým rozhraním s přenosem přes LTE.

V době zpracování projektu byl navržený způsob obchodního měření projednán a odsouhlasen distributorem elektrické energie. Přenos údajů o odebírané elektrické energii pro účely řízení a regulace ze strany DPO, připojeného do systému AISYS ve stávajícím rozváděči přes výstupy z optooddělovače ve skříni měření, bude zachováno stávajícím způsobem.

Kabely od MTP a MTN pro obchodní měření budou instalovány bez mezisvorkovnic a spojů a budou zavedeny přímo do elektroměrové rozvodnice USM.

**MTN a MTP pro obchodní měření budou dodány úředně cejchované, viz podmínky pro připojení.**

#### 2.4.3 PS3 Trakční technologie

##### 2.4.3.1 Popis technologie

Technologie stejnosměrné části zajišťuje řízený rozvod elektrické energie do jednotlivých úseků trolejového vedení. Hlavními celky jsou trakční transformátory a usměrňovače, napáječový trakční rozváděč a zpětný trakční rozváděč vyrobené podle příslušných trakčních norem.

Trakční transformátory stojí v samostatných stavebně oddělených místnostech. Skříně diodových usměrňovačů GUx stojí samostatně v rozvodně 0,6kV a je v nich osazeno řízení a signalizace celé jednotky.

Napáječový rozváděč RU se skládá z oboustranně přístupných tramvajových napáječů RU.Nx v řadě spolu s polem přívodů RU.P1. Ovládání celé sestavy je z přední strany a ze zadní strany napáječů je přístup k odpojovačům trakčních kabelů. Zpětný rozváděč RUZ tvoří jednostranně provedené skříně zpětných kabelů RUZ.Vx a pole přívodů RUZ.P1.

Vybavení trakční technologie měšírny 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. 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 ochran, řízení a dálkového ovládaní DMX, která zahrnuje i pracoviště pro centrální ovládaní měšírny tvořené počítačem a příslušenstvím.

Vybavení stejnosměrné části měšírny musí být v souladu s technickou koncepcí DPO. Blokování, ovládaní a signalizace je řešena v programovém vybavení řídicího systému podle požadavků a zvyklostí DPO, což je popsáno v samostatné kapitole. Ochran y jsou připojeny mimo řídicí systém. Pro funkci veškeré měšírenské technologie je nutná pouze přítomnost napětí ze sítě 2 DC 24V / FELV, které je zálohováno staničními bateriemi, nikoli 3 N PE AC 50Hz 400V / TN-C-S.

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

T1÷3                    3 ks   trakční transformátor

Napáječový rozváděč vývodní RU:

GU1÷3                    3 ks   trakční usměrňovač

RU.N1÷9                9 ks   napáječ vývodní tramvajový

RU.P1                    1 ks   skříň přívodů tramvajová

Rozváděč zpětný RUZ:

RUZ.V1÷2                2 ks   skříň zpětných tramvajových kabelů

RUZ.P1                    1 ks   skříň zpětného přívodu tramvajového

Pomocné skříňe:

DMX 1 ks   skříň ochran s počítačem centrálního ovládaní a signalizace pro řízení technologie modulem dálkového ovládaní.

#### 2.4.3.2   Dimenzování technologie

V projektu jsou použity pro tramvajovou trakci jednotky o dimenzi 1100 kVA (výkon trakčního transformátoru) / 1600 A (sekundární proud usměrňovače) v souladu se zadáním DPO. Technologie napájení tramvajové trakce při standardním provozu na jednu jednotku a účinníku 0,95 zajistí výkon:

1045 kW nepřetržitě ( $1100 \cdot 0,95 = 1045$  kW)

1568 kW po dobu dvou hodin (150 %)

2090 kW po dobu jedné minuty (200 %)

Tyto hodnoty korespondují s aktuálně sjednaným technickým maximem 1200 kW a také s reálnými hodnotami odběru, jehož nejvyšší čtvrt hodinová maxima v tabulkách z posledních let dodaných oddělením Energie a ekologie DPO nevystoupala nad 1000 kW.

Dále byl vyhotoven energetický výpočet pro tramvajovou trakci, ve kterém bylo zohledněno předpokládané navýšení dopravy. Jeho výstupem jsou následující hodnoty:

celkový potřebný výkon pro standardní provoz: 2071 kW

předpokládaná špička při maximální zátěži pro standardní provoz (doba trvání maximálně v řádech minut): 2692 kW

V provozu budou dvě jednotky, třetí bude záložní. Vypočtená špička 2692 kW je 129 % jmenovitého výkonu dvou jednotek. Norma přesně neurčuje, jak dlouho by měla být

technologie schopna tento výkon dodávat. Jelikož však 150% jmenovitého výkonu může být pokryt až po dobu 2 hodin a předpokládané trvání špičky je v řádu několika minut konstatujeme, že potřebný výkon bude pokryt. **Použití jednotek 1100 kVA / 1600 A dle zadání je adekvátní.**

#### 2.4.4 PS4 Vlastní spotřeba

Vlastní spotřeba je sestavena ze čtyř polí rozváděče R04/1-4. Stávající technologie je z části napájena napětím 60V DC a nebo 230V AC zálohovaných jednotkami UPS. Nově budou všechny důležité odběry připojeny na napětí 24V DC zálohované staničními bateriemi.

Odběr střídavého napětí 3 N PE AC 50Hz 400V / TN-S je zajištěn z pole R04/2, stejnosměrné napětí 2 DC 24V / FELV z pole R04/3. Přívod energie pro vlastní spotřebu je řešen v poli R04/1, kam je zaveden vývod z transformátoru vlastní spotřeby TVS 22/0,4 kV a záložní přívod „cizí zdroj“ z distribuční sítě 400V AC, který je veden přes oddělovací transformátor 400/400 V v poli R04/4, kde jsou i příslušné oddělovací obvody. Záskok z cizího zdroje je možné zvolit ručně pomocí paketového spínače dle zvyklostí DPO. V poli R04/3 budou umístěny dvě sady staničních baterií a dobíječe.

Do kobky K8 rozvodny 22 kV se osadí nový transformátor vlastní spotřeby TVS.

Záložní přívod „cizí zdroj“ 400V AC je přiveden z distribuční sítě ČEZ 3 PEN AC 50Hz 400V / TN-C a zůstává stávající. Kabel do měniřny musí být veden v dvojité izolaci až po oddělovací transformátor v R04/4 a uzemnění přívodního vodiče PEN se nesmí propojit s pracovním uzemněním měniřny ani oddálenou zemí viz pokyny v příslušné kapitole.

V poli R04/2 budou umístěny obvody rozváděče pro vyhřívání okapů. Vývody na temperování objektu a vyhřívání okapů v R04/2 budou vybaveny stykači ovládanými pomocí modulu řídicího systému.

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

TVS	1 ks	transformátor vlastní spotřeby 22kV/400V
ITVS	1 ks	oddělovací transformátor rozvodné sítě 400/400V
R04/1	1 ks	přívodů 400V z TVS a „cizího zdroje“
R04/2	1 ks	rozdávěč střídavé vlastní spotřeby 3 N PE 400V 50Hz
R04/3	1 ks	rozdávěč stejnosměrné vlastní spotřeby 2 DC 24V
R04/4	1 ks	rozdávěč oddělovacího transformátoru ITVS rozvodné sítě

V rozváděči stejnosměrné vlastní spotřeby R04/3 bude krom obvodů napájení technologie připraven vývod pro náhradní osvětlení, ovládaný stávajícím způsobem. Na tento vývod se zapojí nové náhradní osvětlení na 24V DC, které nahradí stávající 60V DC.

Výkonová bilance běžného odběru technologie měniřny na napětí 3x400V AC zůstává nezměněná oproti stávajícímu stavu. Hlavní přívod zajišťuje TVS o výkonu 100kVA, který je odjištěn v R04/1 80 A jističem. To odpovídá maximálnímu příkonu přibližně 55 kW. Tento příkon dále pokrývá s dostatečnou rezervou kromě běžných odběrů vytápění a ohřev teplé vody, ventilaci, technologii atd.

Záložní napájení z „cizího zdroje“ je odděleno oddělovacím transformátorem ITVS o výkonu 31,5 kVA. Odjištěno je jističem 25A. To odpovídá maximálnímu příkonu přibližně 17 kW. Pokud by byl tento příkon nedostatečný, lze vypnout vývody na vytápění objektu a ohřev okapů vypínačem, umístěným ve dveřích rozváděče.

V rozváděči střídavé vlastní spotřeby R04/2 budou připraveny stykači ovládané vývody pro ventilátory a uzavíratelné větrací žaluzie (klapky) s motorovým pohonem 230V AC, které

budou spínány na základě nastavené teploty prostorových termostatů, nad stáním trakčních transformátoru navíc povelům z řídicího systému.

## 2.4.5 PS5 Zařízení pro detekci požáru

### 2.4.5.1 Technický popis

Mězírna bude osazena novým zařízením pro detekci požáru (dále jen ZDP) malého rozsahu na základě potřeb instalované technologie a objektu, které tvoří vhodně rozmístěné multisenzorové interaktivní hlásiče propojené do ústředny. Nejedná se o zařízení typické elektrické požární signalizace, protože ústředna není připojena na centrální pult HZS a zařízení EPS není zpracováním PBŘ požadováno.

Jedná se o zděnou stavbu sloužící jako elektrická stanice / rozvodna, kde je hlavním úkolem ZDP monitorování vzniku požáru na instalovaných rozváděčích, transformátorech, kabeláži a dalších technologických zařízeních. Celý objekt mězírný tvoří jeden požární úsek a nenachází se v něm žádné požárně bezpečnostní zařízení (dále jen PBZ) a vyskytují se zde pouze nechráněné únikové cesty.

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

Hlavní použité komponenty:

ústředna EPS	MHU 115	LITES Liberec s. r. o.
čidla EPS	MHG 862	LITES Liberec s. r. o.
	MHY 734	LITES Liberec s. r. o.

### 2.4.5.2 Ústředna

Mězírnou střeží analogová adresovatelná ústředna MHU 115 výrobce LITES Liberec. Napájecí napětí je vedeno kabelem z rozváděče střídavé vlastní spotřeby R04/2, kde bude vývod pro napájení ústředny označen štítkem červené barvy s nápisem „požární signalizace“. Napájecí kabel je zahrnut v technologické části. Pro náhradní napájení je v ústředně osazena jedna akumulátorová baterie 12V / 7Ah.

Ústředna EPS je připevněna na stěně ve velině mězírný.

### 2.4.5.3 Požární hlásiče

Pro indikaci požáru jsou navrženy multisenzorové interaktivní hlásiče. Jejichž rozmístění je zakresleno ve výkresové dokumentaci.

### 2.4.5.4 Prostředky vyhlašování poplachu

Vzhledem k tomu, že mězírna je bezobslužná, je navržena jednostupňová signalizace požáru. Dojde-li k impulsu od kteréhokoliv hlásiče, je vyhlášen všeobecný poplach:

zvukovou a optickou signalizací na objektové ústředně EPS

zvukovou a optickou signalizací na PC dispečinku DPO

Pro dálkový přenos budou vyvedeny signály „všeobecný poplach“ a „porucha“ na bezpotenciálových reléových výstupech ústředny. Oba výstupy jsou v klidovém stavu sepnuty, řídicí systém detekuje alarm i v případě přerušení signálního obvodu. Signální kabel

bude ukončen v rozváděči DMX a signály budou zpracovány řídicím systémem měrnírný. Kabel je zahrnut v technologické části.

#### 2.4.5.5 Vazba na další technická zařízení

V měrnírně bude instalován ventilátor pro odtah ztrátového tepla z prostorů transformátoru a vlastní rozvodny. Umístění těchto zařízení je zřejmé z výkresové dokumentace. Ovládání ventilátorů a větracích klapek na základě povelu z ZDP zajišťuje řídicí systém měrnírný.

#### 2.4.6 PS6 Dálkové ovládání

Systém dálkového ovládání měrnírný je řízen centrálním modulem SAIA PCD3.M6860, který je osazen ve skříni ochrany DMX a zajišťuje:

- komunikaci s energetickým dispečinkem pomocí systému dálkového ovládání
- komunikaci s jednotlivými automaty na měrnírně
- komunikaci s počítačem PC v DMX zajišťujícím dohledové řízení
- komunikaci na systém AISYS zajišťující záložní přenosovou cestu přes GPRS

Pro hlavní přenos dálkového ovládání bude zachována současná metalická komunikační linka O2. Záložní přenosová cesta je bezdrátová přes GPRS, což zajišťuje systém AISYS ve stávající skříni, přes který je standardně vedeno sledování spotřeby elektrické energie. Komunikační propojení mezi DMX a AISYS bude řešeno metalickým datovým přenosem po protokolu RS232, kde jsou ale z důvodu větší vzdálenosti vřazeny převodníky RS232/RS485.

Součástí tohoto provozního souboru je HW i SW výbava dálkového ovládání měrnírný včetně nutných úprav na energetickém dispečinku (HW i SW) i na centru dálkového ovládání v měrnírně Kolejní (HW i SW) a připojení na řídicí systém měrnírný.

#### 2.4.7 PS7 Stavební elektroinstalace

Veškeré obvody stavební elektroinstalace budou napájeny z rozváděče střídavé vlastní spotřeby elektroinstalace R04/2 s výjimkou náhradního osvětlení, které bude připojeno na rozvody 24V DC zálohované staničními bateriemi v rozváděči R04/3 a zde i jištěno. Hlavní osvětlení měrnírný je navrženo zářivkovými svítidly 2x36W v závěsném provedení. V rozvodně vn jsou použita svítidla 2x36W namontovaná na stěně. V rozvodně je výška spodní hrany svítidel ve výšce 2,05 m nad podlahou. Náhradní osvětlení bude řešeno LED svítidly na 24V DC. V prostorech trafokobek a 1.PP budou instalovány svítidla se zdroji 2x58W (popřípadě 1x58W) v prachotěsném provedení. Venkovní prostory ramp, schodiště a sociální zařízení budou osvětleny svítidly s LED zdroji. Ve vstupním prostoru a v místnosti obsluhy budou instalovány zářivková interiérová svítidla s leštěnou mřížkou 4x36W. V měrnírně budou dále osazeny dvojjáskovky 230V/16A, jáskovky 400V/16A a 400V/32A. Dvojjáskovky v provedení pod omítkou budou instalovány též v místnosti obsluhy. V kabelovém prostoru bude osazena jáskovková skříň se jáskovkami 230V AC i 400V AC. Samostatné jáskovky 230V/16A AC v provedení na omítku budou instalovány v rozvodně vn. V prostorech místnosti obsluhy, na WC, v rozvodně vn i nn budou instalovány přímotopy pro temperování v zimním období. Tyto přímotopné konvektory budou vybaveny vestavěným termostatem. V rámci tohoto provozního souboru je řešeno také připojení ventilátorů a větrací klapky dle návrhu VZT, která je součástí Stavební části. V okapech střechy budou instalovány dva okruhy samoregulačních topných kabelů. Povrchová teplota těchto kabelů se mění s venkovní teplotou. Oba okruhy těchto topných kabelů budou vypnuty venkovním termostatem při venkovní teplotě +1°C. Rozvody topných kabelů na střeše jsou součástí



výkresu Hromosvod a topné kabely. Taktéž bude z rozvodů stavební elektroinstalace napojen bojler v 1.PP a nově instalovaný sálavý konvektor v koupelně. Tento konvektor bude ovládán samostatným termostatem. Též z těchto rozvodů budou napojeny ventilátory, které jsou součástí VZT a regulační klapka ovládaná termostatem. Při teplotě +10°C v prostoru vn rozvodny bude tato klapka ovládaná servopohonem, otevřena. Z rozvodů stavební elektroinstalace bude napojeno i zařízení kamerového systému obsahující UPS. Součástí elektroinstalace jsou i havarijní tlačítka popsána výše a koncové dveřní spínače osazené na dveřích při vstupu a na dveřích vedoucích do rozvodny nn a do trafokobek. Rozvody pro tyto komponenty budou napojeny z rozváděče DMX, stejně jako teplotní čidla. Naopak termostaty pro ovládání el. topení budou napojeny z rozváděče vlastní spotřeby.

Veškerá elektroinstalace bude tažena kabely CYKY uloženými přednostně v kabelovém prostoru v nezakrytých oceloplechových kabelových žlabech a dále pak pod omítkou (pouze místnost obsluhy, sociální zařízení , mč.1.4 a rozvodna nn ) nebo na povrchu v elektroinstalačním úložném materiálu (ideálně v elektroinstalačních trubkách na příchýtkách). Budou-li elektroinstalační kabely ve společném žlabu s kabeláží k technologii, musí být odděleny přepážkou.

V rámci stavební elektroinstalace bude instalováno zařízení pro vyhřívání okapních žlabů. Oba okruhy topných kabelů budou napojeny do rozvaděče střídané vlastní spotřeby R04/2. Při realizaci dodavatel nechá provést přesný výpočet délky topného kabelu a na základě něho a montážních návodů příslušného výrobce toto zařízení nainstaluje. Pro ukončení topného kabelu a pro napojení na tzv. studenou část kabelu použije příslušné ukončovací sady daného výrobce.

#### **2.4.8 PS8 Kamerový systém**

V rámci rekonstrukce bude vybudován kamerový systém včetně zařízení pro přenos video signálu na centrální dispečink. Bude použito IP kamer o celkovém počtu 10 ks, z toho 4 kamery budou ve venkovním provedení, tj. v krytí IP67. Technické parametry kamer jsou uvedeny ve výkresové části. Kamery vnitřní i vnější budou instalovány tak, aby zachytily prostor okolo měšírny a v interiérech prostor vstupu, rozvodny nn a rozvodny vn. Kamery na vnější fasádě měšírny budou též sledovat prostor vstupu do areálu měšírny, vstup do vlastní měšírny a prostory vnějších ramp. Venkovní rozvod bude uložen v žlabu Mars do kterého bude vložen stínící kanál SK, který není UV stabilní. Vnitřní rozvody budou uloženy ve stínícím kanálu SK. Nahrávací zařízení pro 16 IP kamer s rozlišením do 12MPx, obsahující HDMI, I/O, 3xHDD 4TB, 160/256Mbps bude uloženo na polici 1U v horní části datového rozváděče. Tento datový stojanový rozváděč 19", 18U, o rozměru 600x800 bude ve spodní části obsahovat UPS v modulárním provedení s výkonem 1600W a dále bude obsahovat ventilační jednotku s termostatem a další komponenty.

#### **2.4.9 Ochrany**

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

Zemní ochrana měšírny pracuje na principu hlídání napětí na neživých částech měšírny proti oddálené zemi (pomocnému zemniči) a je osazena ve skříni DMX.

Nadproudová a zkratová ochrana transformátorů je součástí rozvodny 22kV.

Zkratová ochrana vývodu je součástí vlastního mechanismu rychlovypínače.

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

Nastavení ochran bude provedeno podle energetického výpočtu.

#### **2.4.10 Systém ovládání**

Ovládání prvků měniřny bude možné ze tří úrovní:

- místní ovládání jednotlivých polí (ovládače a zobrazovací prvky)
- dohledové ovládání na měniřně z počítače v DMX
- dálkové ovládání z nadřízeného dispečinku

Systém musí plně odpovídat standardu DPO.

#### **2.4.11 Řídicí systém**

Řízení měniřny je koncipováno na bázi modulů SAIA PCD2.M5540 a je koordinováno centrálním modulem SAIA PCD3.M6860 ve skříni DMX. Ten je zároveň ve funkci modulu dálkového ovládání.

Jednotlivé programovatelné automaty PCD a dotykové terminály včetně centrálního modulu jsou propojeny přes systémovou sběrnici Ethernet, čímž je zabezpečena koordinace všech komponent v rámci celé měniřny. Počítač PC v DMX slouží pouze pro občasné dohledové řízení a je připojený na centrální jednotku PCD. V případě poruchy tohoto počítače bude řídicí systém měniřny včetně dálkového ovládání plně funkční.

#### **2.4.12 Ochraně a pracovní pomůcky a bezpečnostní tabulky**

Dodavatel technologie vybaví měniřnu 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 DPO).

#### **2.4.13 Požární bezpečnost**

Budova tvoří podle popisu v technické zprávě PBŘ jeden požární úsek. Z ní 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. Ač se jedná o jeden požární úsek, budou kabelové prostupy mezi 1.NP a 1.PP protipožárně utěsněny. Budou připraveny prostupy pro budoucí trakční kabely navrtáním. Připravené prostupy budou taktéž protipožárně utěsněny. Rovněž budou protipožárně utěsněny prostupy kabelů ve zdech objektu. Prostupy jsou součástí stavebního objektu, protipožární ucpávky řeší tento projekt.

### **2.5 Kabelové trasy a uložení kabelů**

#### **2.5.1 Silové kabely**

Silové kabely jsou uloženy v kabelovém prostoru na kabelových lávkách a držácích viz výkresová dokumentace. Jejich kladení realizovat v souladu s referenčním uložením G podle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, tabulka B.52.1.

## 2.5.2 Napájecí a sdělovací kabely

Napájecí a sdělovací kabely jsou v rozváděcích uloženy v kabelových žlabech z PVC. Mezi rozváděči je kabeláž vedena většinou sítí nezakrytých oceloplechových žlabů a chrániček. Žlaby jsou uloženy na kovových výložnících a musí být připojeny na uzemnění měšírny.

## 2.5.3 Vnější připojení měšírny

### 2.5.3.1 Přípojka 22kV

Zůstává stávající a není tímto projektem dotčena.

### 2.5.3.2 Trakční kabely

Zůstávají stávající, pouze se v rámci PS3 přepojí do nových rozváděčů.

### 2.5.3.3 Záložní přípojka nn „cizí zdroj“

Zůstává stávající a není tímto projektem dotčena.

### 2.5.3.4 Telefonní přípojka

Zůstává stávající a není tímto projektem dotčena.

### 2.5.3.5 Vodovodní přípojka a kanalizace

Zůstává stávající a není tímto projektem dotčena.

## 3 Postup výstavby

Rekonstrukce měšírny bude probíhat za provozu a dle domluvy s DPO bude možné po dobu prací redukovat rozsah napájení vyloučením následujících úseků:

napájecí úsek č. 46a

napájecí úsek č. 46b

Měsírna se bude během rekonstrukce vyskytovat v následujících provozních stavech viz také výkresová dokumentace:

**Etapa 1:** V rámci víkendové výluky se měšírna odstaví. V kobce K2 a K6 se přeruší propojovací pásovinu kobek do kobky K1 respektive K7 a zakryje se volný prostor nad těmito kobkami. Během této výluky je ještě nutno stihnout přepojení zpětných kabelů osazených ve skříní RZK.V2 (kabely ZS1 a ZS1-ZS2). Poté se měšírna spustí na 1. a 2. jednotku. Následně se zdemontují kobky K1, K7, K8, K9, trakční transformátor TU3 nepoužívaná sestava polí NP2, RES, N8-14 a skříně zpětných kabelů RZK.V2. Provedou se na místech demontáže stavební úpravy (likvidace olejového hospodářství, děrování a oprava podlahy, vyspravení kobek, atd.). Posléze se nově vybudují kobky K1, K7, K8, K9, usadí se trakční transformátor T3, usměrňovač GU3, napájecí rozvaděče RU.N1-9 včetně RU.P1 a DMX, rozvaděče zpětných kabelů RUZ.P1, RUZ.V1 a vlastní spotřeba R04/1-4. Tato technologie se zakabeluje a odzkouší.

**Etapa 2:** V rámci víkendové výluky se měšírna odstaví. Demontují se stávající MTP fakturačního měření ČEZ a osadí se do kobky K8. Propojí se provizorně kabelem kobka K1 a

K8, v kobce K8 se tento propoj propojí na MTP. Dále se propojí napájecí a zpětné kabely do nových rozvaděčů viz výkresová dokumentace. Poté se provoz měničny spustí na novou technologii, na 3. jednotku. Zdemontuje se zbývající stávající technologie kromě té, která zůstává a ponechá se v provozu i TVS. Po stavebních úpravách se, obdobně jako v etapě 1, vystrojí měnična zbývající technologií ( K2-6, T1, 2, GU1,2, RUZ.V2). Tato nově instalovaná technologie se propojí a odzkouší.

Nakonec v rámci poslední víkendové výluky, kdy se měnična odstaví, se přepojí zpětné kabely do konečných pozic (viz výkresová dokumentace), zruší se provizorní propoj mezi kobkami K1 a K8 včetně MTP, propojí se propojovací pásoviny kobek K1 a K2 a kobek K6 a K7. Poté se provedou komplexní zkoušky a rekonstrukce bude hotová.

Průběžně je možné řešit většinu stavebních úprav a novou elektroinstalaci a také opravné práce na funkčních částech uzemnění, oddálené zemi a kamerovém systému.

**Výše uvedený postup může sloužit jen jako podklad harmonogramu stavby, který zpracuje zhotovitel s odsouhlasením DPO a investora. Dočasný přesun MTN a MTP z kobky K3 do kobky K9 je nutno projednat a odsouhlasit s distributorem elektrické energie - firma ČEZ.**

**Z navrženého postupu prací by nemělo dojít k situaci, kdy by část nové technologie pracovala společně s částí technologie stávající. Pokud by k tomu přece jen došlo, je třeba vyřešit přechodné propojení havarijních obvodů stávající technologie. DPO by dodalo potřebnou stávající dokumentaci, aby toto mohlo být dopracováno do realizační dokumentace, nebo si potřebné propojení po domluvě zajistí ve spolupráci s realizační firmou.**

## 4 Komplexní zkoušky a uvedení do provozu

Výrobce a montážní organizace musí splňovat podmínky dle vyhlášky č. 100/1995 Sb. (ve znění vyhlášky č. 279/2000 Sb.). Po ukončení montáže zařízení provede revizní technik 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.

Na základě revizních zpráv, protokolu o funkčních zkouškách a dokumentace skutečného provedení provede technickou prohlídku a zkoušku před uvedením do provozu určená právnická osoba dle §47 zákona č. 266/1994 Sb. Protože měnična je „Určené technické zařízení“ ve smyslu vyhlášky 100/1995 (ve znění vyhlášky 279/2000 Sb.) je nutno před uvedením do provozu zajistit na Drážním úřadě vydání průkazu způsobilosti. Dílčí revizní zkoušky a dočasné průkazy způsobilosti budou provedeny i pro výše uvedené náhradní provozy. Zajistí zhotovitel stavby.

Předpoklady pro uvedení do provozu

souhlasný stav s projektovou dokumentací

vybavení rozvodny ochrannými a pracovními pomůckami

výchozí revize podle ČSN 33 1500 a ČSN 332000-6 ed.2

návod na obsluhu a údržbu (zpracuje zhotovitel)

vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 50 110-1 ed. 3 a vyhlášek

100/1995 Sb. (ve znění vyhlášky č.279/2000 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) –  
zajistí zhotovitel  
rušivé vlivy EMC v souladu s ČSN – zajistí zhotovitel  
vystavený průkaz způsobilosti Drážním úřadem – zajistí zhotovitel