

Obsah technické zprávy:

1	OBECNÉ TECHNICKÉ PODKLADY A PODMÍNKY	2
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
2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	7
2.1	KONCEPCE ŘEŠENÍ.....	7
2.2	DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ	7
2.3	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>Náhradní napájení 22 kV.....</i>	<i>17</i>
2.4.10	<i>Ochrany.....</i>	<i>18</i>
2.4.11	<i>Systém ovládání</i>	<i>18</i>
2.4.12	<i>Řídicí systém</i>	<i>18</i>
2.4.13	<i>Ochranné a pracovní pomůcky a bezpečnostní tabulky.....</i>	<i>18</i>
2.4.14	<i>Požární bezpečnost</i>	<i>18</i>
2.5	KABELOVÉ TRASY A ULOŽENÍ KABELŮ.....	19
2.5.1	<i>Silové kabely</i>	<i>19</i>
2.5.2	<i>Napájecí a sdělovací kabely.....</i>	<i>19</i>
2.5.3	<i>Vnější připojení měnírny.....</i>	<i>19</i>
3	POSTUP VÝSTAVBY.....	19
4	KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	20

1 Obecné technické podklady a podmínky

1.1 Úvod

Tento projekt řeší technologii rekonstruované mězírný Ostrava Sad Boženy Němcové 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 Sb., příloha 5 a v rámci členění zde popsáno 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 Přívoz na pozemku Statutárního města Ostrava a je ve vlastnictví Dopravního podniku Ostrava a. s. (dále jen DPO).

Při návrhu rekonstrukce mězírný 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 mězírný 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.

Jelikož v rámci tohoto stupně projektové dokumentace není možno určit konkrétní výrobky, dodavatele a tedy specifikovat konkrétní technologii, je realizátor stavby povinen před zahájením stavby vypracovat realizační dokumentaci stavby (RDS) a tuto si nechat odsouhlasit investorem. Tato projektová dokumentace může sloužit jako podklad pro její vypracování, avšak jej nenahrazuje.

1.3 Projektové podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly k dispozici tyto podklady:

- požadavky budoucího uživatele DPO
- zadávací podmínky DPO
- 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.137/2006 Sb. s dílčí novelou zákona č.375/2015 Sb. 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 ed. 2	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. 3	Elektrotechnické předpisy - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrická zařízení - Bezpečnost - Ochrana 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 (norma je zrušená, ale DP požaduje dodání těchto pomůcek podle ní)
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
Vyhl. 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.	Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
č. 272/2011 Sb.	Ochrana 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 žádnou.

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. Rekonstruovaná stavba má jedno nadzemní podlaží a podzemní pochozí kabelový prostor a je přibližně obdélníkového půdorysu s hrubými rozměry 22 x 15 m. Světla výška rozvodny je přibližně 4 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 měničrně 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 měničrenské technologie a musí zajistit dodržení parametrů prostředí podle protokolu vnějších vlivů.

1.7 Základní technické údaje

• technické maximum měničrny	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)
• způsob provozu trakční soustavy trolejbusu	oba póly izolovány (trolej)
• zapojení napáječových vypínačů	v minus pólu
• provedení napáječových vypínačů	pevné
• počet napáječových skříní	10+1 pro tramvaj; 5+1 pro trolejbus
• 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 měničrně 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 byl vypracován při předešlé dílčí rekonstrukci.

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 mězírný 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. 3 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 napáječích. 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.

2 Technické řešení

2.1 Koncepce řešení

Rekonstrukce měničrny musí probíhat za provozu měničrny. Pro přechodné období s omezeným provozem byla za strany DPO přednesena nutnost napájet úseky 40, 41, 42, 43, 44. Toto bude zajištěno ve dvou na sebe navazujících konfiguracích označených **Etapou 1** a **Etapou 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.

Termín zahájení rekonstrukce je vhodné zvolit podle zahájení rekonstrukce kolejí, která má v přílehlé oblasti probíhat, jelikož během ní se zmenší požadavky na napájení této oblasti. Toto je vhodné koordinovat s DPO.

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 měničrny viz výkresová dokumentace. Průmyslový počítač pro ovládání měničrny včetně LCD displeje, klávesnice a myši bude osazen ve skříni DMX. V měničrně je zřízena místnost s WC, sprchou a umyvadlem. V suterénu je pochůzí kabelový prostor a přívodní část kobek 22 kV. V měničrně 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 je osazen v kobce K1 „TVS“ rozvodny 22 kV.

2.3 Likvidace stávající technologie

K demontování jsou tímto projektem určena tato zařízení:

- výbroj stávající kobkové rozvodny 22 kV
- stávající trakční technologie včetně usměrňovačů a pomocných skříní
- olejové trakční transformátory
- skříň RDO s lokálním modulem SAIA (nebude likvidována, ale použita DPO jinde)
- stávající izolační transformátor a související obvody
- stávající elektroinstalace měničrny 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 mězírny).

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 mězírenské 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.3, 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 Ω , 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 215 Ω m; v místě je **velmi vysoká** agresivita základového prostředí na ocel; stupeň IV (dle ČSN 03 8375)
- v místě je **velmi vysoká** agresivita bludnými proudy; třída koroze IV (dle ČSN 03 8375)

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 1,35 Ω . Podle revizní zprávy je uzemnění řešeno 7 ks uzemňovacích desek a 4 samostatných větví pásku FeZn o průřezu 30x4 mm. Vzhledem k tomu, že je v zemi několik let, bude uzemnění opraveno zemním páskem FeZn o průřezu 30x4 mm s příčnými propoji a zemnicími tyčemi viz výkresová dokumentace. Propojení do kabelového prostoru měničrny bude řešeno průchodkami ve stávajícím umístění. Tyto budou opraveny a ošetřeny proti elektrochemické korozi.

V kabelovém prostoru měničrny bude stávající rozvod uzemňovacího pásku 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 Ω .

V rámci rekonstrukce bude, vzhledem k nevyhovující poloze, zhotoven nový oddálený zemnič viz výkresová dokumentace. Připojení do měničrny bude nově řešeno kabelem NYY 1x25 mm² v chrániče. Dvojitá izolace musí být dodržena až po vstupní svorku ve skříni ochran 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 měrnírně signalizované do řídicího systému apod. Vlastní instalace havarijních tlačítek a dveřních spínačů je součástí stavební elektroinstalace.

2.4.1.3 Ochrana před bleskem a přepětím

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

Předmět projektu

Tato část řeší vnější systém ochrany před bleskem (LPS) rekonstruované budovy měrnírně DPmB.

Tato část neřeší uzemňovací soustavu, která je řešená jako společná v rámci projektu technologie měrnírně. Projekt řeší pouze napojení svodů LPS na tuto soustavu.

Vnější LPS

Vnější ochrana před bleskem bude zajištěna systémem ochrany před bleskem LPS třídy III pro uvažovanou hladinu ochrany před bleskem LPL třídy III.

Ochrana před úrazem osob dotýkovým a krokovým napětím je zajištěna velmi malou pravděpodobností přiblížení nebo doby výskytu osob vně stavby a v okolí svodů dle ČSN EN 62305-3 ed.2 čl. 8.1 a 8.2.

Při návrhu vnějšího LPS pro horní část střechy na úrovni +6,3m byla použita metoda mřížové soustavy, pro dolní část střechy na úrovni +4,2m pak metoda valící se koule. Velikost ok mřížové soustavy byla stanovena dle ČSN EN 62305-3 ed.2 tab. 2 na 15 x 15 m, poloměr valící se koule pak na 45m. Jímací soustava bude provedena mřížovým jímacím vedením tak, aby byly splněny požadavky na LPS tř. III. Přesahující prvky budou opatřeny pomocnými jímači, ocelové žebříky budou sloužit jako náhodné jímače. Kovové předměty a el. zařízení na střeše budou od jímací soustavy pokud možno izolovány dle čl. 6.3 uvedené normy. Min. přípustná vzdálenost předmětů od jímacího vedení byla stanovena pro vzduch na 0,14m a pro stěnu 0,28m. Pokud nelze dodržet min. vzdálenost, budou kovové prvky připojeny k jímací soustavě. Oplechování a okapy budou připojeny normalizovanými svorkami k jímací soustavě.

Jímací vedení a svody budou provedeny holým vodičem AlMgSi na podpěrách. Je třeba dodržet předepsanou vzdálenost jímacího vedení od hořlavého povrchu střechy 100mm dle ČSN EN 62305-3 ed.2 čl.5.2.4 použitím specifikovaných podpěr. Veškeré spoje budou provedeny normalizovanými hromosvodovými svorkami a ošetřeny patřičným způsobem proti korozi. Provedení hromosvodu musí odpovídat ČSN EN 62305-3 ed.2.

Při budoucí instalaci antén či dalších zařízení na střeše nebo pokud se na střeše vyskytují zařízení či části stavby v projektu nezobrazené (komíny, konstrukce atd.) je třeba zajistit odborné posouzení této instalace z hlediska ochrany před bleskem a provést případná dodatečná opatření a úpravy hromosvodu!!!

Uzemnění

Uzemnění bude provedeno obvody zemničem v uspořádání typu B dle ČSN 62305-3 ed.2 čl.5.4.2.2 a bude propojeno na uzemňovací soustavu pracovního uzemnění měrnírně v

souladu s ČSN EN 62305 3 ed.2 a ČSN 332000 5 54 ed.2 NA.12.4.3. Odpor uzemnění společné uzemňovací soustavy by neměl přesáhnout 10Ω dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

Svody budou připojeny na uzemňovací soustavu přes zkušební svorky dle čl. E5.3.6.

Vnitřní LPS

Přípojky sítí do objektu budou co nejbližší vstupu do objektu osazeny SPD T1. Kovové předměty ochranné vodiče a neživé části budou spojeny do systému ekvipotenciálního pospojování, připojeného na uzemňovací soustavu přes hlavní uzemňovací svorku MET.

Stanovení rizika

Výše uvedená ochranná opatření zajistí hodnotu rizika ztrát na lidských životech $R1 = 1,4 \times 10^{-10}$, která je nižší než hodnota přípustného rizika $R_t = 10^{-5}$ a rizika ztrát na veřejných službách $R2 = 5,4 \times 10^{-4}$, která je nižší než hodnota přípustného rizika $R_t = 10^{-3}$ pro tento typ objektu dle ČSN EN 62305-2 ed.2. Riziko bylo stanoveno s ohledem na okolní podmínky a rozměry stavby výpočtovým software „LPS a SPM verze 4.2.“ viz. příloha 1 této zprávy.

Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci

Instalace musí být provedena v souladu s ČSN EN 62305-3 ed.2, musí být udržována a provozována podle ČSN EN 62305-3 ed.2 čl. 7.3 tak, aby byla zajištěna bezpečnost při práci, ochrana zdraví a věcí. Montáž může provádět pouze odborná firma nebo osoba s příslušným oprávněním dle platných zákonů a vyhlášek. Po ukončení montáže zajistí montážní organizace provedení výchozích revize a vypracování revizní zprávy dle ČSN EN 62305-3 ed.2 čl. 7.1 a 7.2.

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

2.4.2 PS2 Rozvodna 22 kV

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

K1	kobka transformátoru vlastní spotřeby
kobka přívodů 22kV	
K2,5,7	kobka vývodu na trakční transformátor
K3,4	rezervní kobka
K6	kobka měření
K8,9	kobka přívodů 22kV
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

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 mězírně 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 kobek zahrnujících přívody, obchodní měření a vývodní kobky pro trakční transformátory a transformátor vlastní spotřeby viz jednopólové schéma. Stávající stav je propojen dvěma systémy sběren a to neměřená a měřená část. Dle požadavku na přechod s jedním systémem se vybuduje ještě jedno kobkové stání. Nové rozdělení je patrné z výkresové dokumentace. Přívodní kobky se přesunou do pozic K8,9. Následuje obchodní měření proudu a kobka vývodu na trakční transformátor T1. Kobky přívodních linek v 1.PP zůstanou na stávajícím místě, aby se nemuselo zasahovat do přívodních 22kV kabelů. V 1.PP se pod nové kobky v 1.NP povedou po kabelových lávkách přichycených ke stěně.

Rekonstruována bude stavební část všech kobek a v rámci technologie budou kompletně vyměněny silové prvky ve všech kobkách a zhotoveny nové ovládací skříně. Stávající zůstane pouze transformátor vlastní spotřeby TVS, který byl nedávno měněn. Před kobkami 22 kV bude položen dielektrický koberec.

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

Plášť/stínění přívodních kabelů 22 kV ČEZ nesmí být připojeny na uzemnění mězírní. V rámci realizační dokumentace nutno projednat s distributorem elektrické energie. Přípojka 22 kV včetně přívodních kobek 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 v kobce K4 rozvodny 22 kV. Jedná se o 3 ks třívinutových MTN, jejichž první sekundární vinutí bude sloužit pro obchodní měření ve skříní 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 jednovinutových MTP. Skříň obchodního měření zůstane stávající včetně umístění v místnosti obsluhy.

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 skříní měření, bude zachováno stávajícím způsobem.

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. Skříňe diodových usměrňovačů GUx stojí samostatně v rozvodně 0,6kV a je v nich osazeno řízení a signalizace celé jednotky.

Napáječový rozváděč tramvajový RU se skládá z oboustranně přístupných tramvajových napáječů RU.N1-11 v řadě spolu s polem přívodů RU.P2,3. Ovládání celé sestavy je z přední strany a ze zadní strany napáječů je přístup k odpojovačům trakčních kabelů. Zpětný rozváděč RUZ tvoří jednostranně provedené skříňe zpětných kabelů RUZ.V1- RUZ.V4 a pole přívodů RUZ.P2,3.

Napáječový rozváděč trolejbusový RU se skládá z jednostranně přístupných trolejbusových napáječů RU.N21-26 v řadě spolu s polem přívodů RU.P1,2. Výzbroj trolejbusových napáječů bude navíc zahrnovat hlídač izolačního stavu a hlídání symetrie sítě. Zpětný rozváděč RUZ tvoří jednostranně provedené skříňe zpětných kabelů RUZ.V21, RUZ.V22 a pole přívodů RUZ.P1,2.

Součástí tohoto provozního souboru je i skříň ochrany, řízení a dálkového ovládání DMX, která zahrnuje i pracoviště pro centrální ovládání měničny tvořené počítačem a příslušenstvím.

Vybavení stejnosměrné části měničny musí být v souladu s technickou koncepcí DPO. Blokování, ovládání a signalizace je řešena v programovém vybavení řídicího systému podle požadavků a zvyklostí DPO, což je popsáno v samostatné kapitole. Ochrany jsou připojeny mimo řídicí systém. Pro funkci veškeré měničenské 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÷11 10+1 ks napáječ vývodní tramvajový (1 ks napáječ náhradní)

RU.P2,3 1 ks skříň přívodů tramvajová

RU.N21÷26 5+1 ks napáječ vývodní trolejbusový (1 ks napáječ náhradní)

RU.P1,2 1 ks skříň přívodů trolejbusová

RPT 1 ks skříň přepínání přívodu

Rozváděč zpětný RUZ:

RUZ.V1÷4 4 ks skříň zpětných tramvajových kabelů

RUZ.P2,3 1 ks skříň zpětného přívodu tramvajového

RUZ.V21÷22 2 ks skříň zpětných trolejbusových kabelů

RUZ.P1,2 1 ks skříň zpětného přívodu trolejbusového

Pomocné skříňe:

DMX 1 ks skříň ochrany s počítačem centrálního ovládání a signalizace pro řízení technologie modulem dálkového ovládání.

2.4.3.2 Dimenzování technologie

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

- 1045 kW nepřetržitě ($1100 * 0,95 = 1045 \text{ kW}$)
- 1568 kW po dobu dvou hodin (150 %)
- 2090 kW po dobu jedné minuty (200 %)

Dále byl vyhotoven energetický výpočet pro tramvajovou trakci, ve kterém bylo zohledněn současný stav dopravy. Jeho výstupem jsou následující hodnoty:

- celkový potřebný výkon pro standardní provoz: 1 934 kW
- předpokládaná špička při maximální zátěži pro standardní provoz (dobu trvání maximálně v řádech minut): 4 400 kW, což mírně převyšuje 200% zatížení jednotek.

V provozu budou dvě jednotky, třetí je určena k napájení trolejbusové sekce. Norma přesně neurčuje, jak dlouho by měla být technologie schopna tento výkon dodávat. Předpokládané trvání špičky je v řádu několika minut konstatujeme, že potřebný výkon bude pokryt na hranici možností obou transformátorů. Nicméně, lze přepokládat že skutečné zatížení ve špičce bývá menší než vypočtené. **Použití jednotek 1100 kVA / 1600 A dle zadání je adekvátní, byť hraniční.**

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 před 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.

V kobce K1 rozvodny 22 kV zůstane stávající 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 měšírny musí být veden v dvojité izolaci až po oddělovací transformátor v R04/4 a uzemnění přívodního vodiče PEN se nesmí propojit s pracovním uzemněním měšírny 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 měírny na napětové hladině 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 povel z řídicího systému.

2.4.5 PS5 Zařízení pro detekci požáru

Měsírna bude osazena zařízením pro detekci požáru malého rozsahu na základě potřeb technologie, objektu a v souladu s ČSN. Systém tvoří vhodně rozmístěné multifunkční a tlačítkové 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 PBR 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 měírny 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 měírně uvažováno se stálou obsluhou, budou signály ústředny „porucha/provoz“ a „poplach“ vyvedeny na bezpotenciálové kontakty, zapojeny na vstupy lokálního řídicího systému měírny a dále přeneseny prostředky dálkového ovládání na dispečink DPO.

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.

2.4.5.1 Ústředna

Měírnu 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 velíně měírny.

2.4.5.2 Požární hlásiče

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

2.4.5.3 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 mězírný. Kabel je zahrnut v technologické části.

2.4.5.4 Vazba na další technická zařízení

V mězírně 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 mězírný.

2.4.6 PS6 Dálkové ovládání

Systém dálkového ovládání mězírný 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 mězírně
- 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 zachovaná 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 mězírný včetně nutných úprav na energetickém dispečinku (HW i SW) i na centru dálkového ovládání v mězírně Kolejní (HW i SW) a připojení na řídicí systém mězírný.

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 mězírný je navrženo zářivkovými svítidly. V rozvodně je výška spodní hrany svítidel ve výšce 2,05 m nad podlahou. Náhradní osvětlení bude řešeno LED svítidly na 24V DC. V mězírně budou dále osazeny zásuvkové skříně se zásuvkami 230V AC i 400V AC, samostatné zásuvky 230V AC v omítce (pouze velín a sociální zázemí) a přímotopy pro temperování v zimním období. V rámci tohoto provozního souboru je řešeno také připojení ventilátorů a větracích klapek dle návrhu SO1 Stavební část, zařízení pro vyhřívání okapů a dalších zařízení osazených v rámci stavební části.

Veškerá elektroinstalace bude tažena kabely CYKY uloženými přednostně v kabelovém prostoru v nezakrytých oceloplechových kabelových žlabech a dále pak pod omítkou (pouze velín a sociální zázemí) nebo na povrchu v elektroinstalačním úložném materiálu (ideálně v elektroinstalačních trubkách na příchytkách). 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. Bude osazen příslušný vývod v rozvaděči střídavé vlastní spotřeby R04/2 a při realizaci dodavatel nechá provést výpočet délky topného kabelu příslušného výrobce a na základě něho a montážních návodů 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 záznamového zařízení a LCD displeje. Budou instalovány kamery tak, aby zachytily prostor technologických místností tj. rozvodna SS, rozvodna 22kV. Dále budou osazeny dvě kamery na vnější fasádu měničrny, jedna zachytí prostor služebního vstupu do měničrny a druhá zachytí prostor se vstupem pro navážení technologie a příjezdovou bránou. Technické parametry kamer jsou uvedeny ve výkresové části. 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 rozvaděče. Tento datový stojanový rozvaděč 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 Náhradní napájení 22 kV

Napájení v oblasti MR Sad Boženy Němcové není dle požadavků DPO možné přerušit ani nahradit z jiných měnění. Díky složitosti rekonstrukce VN rozvodny je nutno zajistit náhradní napájení pro transformátor TU1 krytým oceloplechovým rozvaděčem 22kV.

Zhotovitel zajistí po dobu rekonstrukce VN části náhradní napájení pomocí rozvaděče 22kV a projedná s investorem umístění, veškeré přepojovací manipulace a funkční začlenění do stávající technologie měničrny. Se společností ČEZ Distribuce předem projedná způsob měření po dobu provozu náhradního napájení.

Náhradní napájení by mělo splňovat tyto podmínky:

- přívodní pole 22 kV ČEZ Distribuce, a.s. vybavená odpínačem
- pole měření osazená dle standardu ČEZ Distribuce, a.s.
- vývodní pole 22kV DP vybavené vypínačem a nadproudovou a zkratovou ochranou – vývod na trakční transformátor

Rozvaděč náhradního napájení bude umístěn vedle kobkové VN rozvodny v místě budoucí kobky přívodu. Přívodní kabely 22kV se napojí ve stávající přívodní kobce ČEZ Distribuce v 1.PP a přes nové prostupy v podlaze (dočasně řešeny dle požadavku rozvaděče) se zapojí do VN rozvaděče. Obdobně se zapojí i přívod k transformátoru T1.

2.4.10 Ochrany

Na mězírně je několik druhů ochrany. Celá mězírna 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 mězírný pracuje na principu hlídání napětí na neživých částech mězírný 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 ochrany bude provedeno podle energetického výpočtu.

2.4.11 Systém ovládání

Ovládání prvků mězírný bude možné ze tří úrovní:

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

Systém musí plně odpovídat standardu DPO.

2.4.12 Řídicí systém

Řízení mězírný 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 mězírný. 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 mězírný včetně dálkového ovládání plně funkční.

2.4.13 Ochranné a pracovní pomůcky a bezpečnostní tabulky

Dodavatel technologie vybaví mězírný před uvedením do zkušební 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).

2.4.14 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

Ve svislých i vodorovných průchodech kabelu stavebními konstrukcemi budou kabely protipožárně utěsněny (požadavek DPO).

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 výložnicích 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 na následující úseky:

- napájecí úsek č. 40
- napájecí úsek č. 41
- napájecí úsek č. 42
- napájecí úsek č. 43
- napájecí úsek č. 44

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

Etapa 1: Před započítím prací je nutno umístit rozvaděč náhradního napájení 22kV a nachystat kabelové trasy pro přepojení napájení z měnírenské VN rozvodny. V rámci víkendové výluky se mězírna odstaví. Rozvaděč náhradního napájení 22kV se zakabeluje na přívod a na trafo TU1, přes které se posléze spustí provoz. Odpojí se mězírenská VN rozvodna a započne se s její rekonstrukcí. Během této výluky je ještě nutno stihnout přerušit napáječovou sestavu mezi poli PP a N5 a přepojit napájecí kabely z napaječů N6 a N7 do napaječe N1 (úseky 43 a 44). Poté se mězírna spustí na 1. jednotku. Následně se zdemontují trakční transformátory TU2,3 usměrňovače U2,3 a sestava napáječových polí N5-9. Provedou se na místech demontáže stavební úpravy (likvidace olejového hospodářství, děrování a oprava podlahy, vyspravení kobek, atd.). Posléze se nevyužívaná kobka přívodu v 1.PP po rekonstrukci připojí na nově rekonstruovanou VN rozvodnu, osadí se lávky z kobky přívodní linky v 1.PP k nové kobce K9 v 1.NP, usadí se trakční transformátory T2,3, usměrňovače G2,3 včetně rozvaděče RPT, napáječové rozvaděče RU.N5-11 včetně RU.P2,3 a DMX, rozvaděče zpětných kabelů RUZ.V1, RUZ.V2 a vlastní spotřeba R04/1-4. Tato technologie se zakabeluje a odzkouší.

Etapa 2: V rámci víkendové výluky se mězírna odstaví. Demontuje se napájení z náhradního rozvaděče a nachystá se spuštění napájení z nové mězírenské VN rozvodny. Dále se propojí napájecí a zpětné kabely do nových rozvaděčů viz výkresová dokumentace. Poté se provoz mězírný spustí na novou technologii. Odpojí se náhradní rozvaděč a na jeho místě se vybuduje druhá kobka přívodu. Zdemontuje se zbývající stávající technologie kromě té, která zůstává. Po stavebních úpravách, se obdobně jako v etapě 1 vystrojí mězírna zbývající technologií (T1, GU1, RU.N1-4, RU.P1,2, RU.N21-26, RUZ.P2,3 a RUZ.P1,2, RUZ.V3,4,21,22). Tato nově instalovaná technologie se propojí s již dříve osazenou a odzkouší.

Nakonec se v rámci poslední víkendové výluky, kdy se mězírna odstaví, přepojí napáječové a zpětné kabely do konečných pozic (viz výkresová dokumentace). Propojí se zbudovaná kobka přívodu na přívodní kobku v 1.PP na straně jedné a sběrný propojující jednotlivé kobky na straně druhé. 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 investora. Obchodní měření po dobu provizorního napájení náhradním rozvaděčem 22kV 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 mězírna 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