

MICROSYS Brno s.r.o.

Společnost zapsána u KOS v Brně, sp. zn. C7461
Markéty Kunčové 991/10, 615 00 Brno-Židenice
tel. 545 240 194-6 fax. 545 215 219
mail micro@microsysbrno.cz

PROJEKT

Měničrna Ostrava-Novoveská

Technologická část

Název stavby: Přestupní uzel Hulváky, I.etapa

Investor: Statutární město Ostrava

Dokumentace: PS20 Měničrna MHD

- DPS21 Střídavá část
- DPS22 Stejnoseměrná část
- DPS23 Vlastní spotřeba
- DPS24 Uzemnění
- DPS25 Stavební elektroinstalace
- DPS26 Dálkové ovládání

Číslo zakázky: 02 / 13

Dokumentace pro provádění stavby

Datum zpracování: únor 2013

Zpracoval: Ing. Vít Moštěk

Schválil: Ing. František Valkoun

Paré:

Seznam dokumentace:

- a) Technická zpráva včetně specifikace
- b) Protokol o určení vnějších vlivů
- c) Výkresová část (seznam výkresů je uveden na prvním listě výkresové části)

Obsah technické zprávy:

1. OBECNÉ TECHNICKÉ PODKLADY A PODMÍNKY	3
1.1. ÚVOD.....	3
1.2. ROZSAH PROJEKTU.....	3
1.3. PROJEKTOVÉ PODKLADY	3
1.4. ZMĚNY PROJEKTU	4
1.5. STAVEBNÍ ČÁST.....	4
1.6. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	4
1.6.1. Použité napěťové soustavy.....	5
1.6.2. Určení vnějších vlivů.....	5
1.6.3. Kompenzace účinníku a elektromagnetická kompatibilita	5
1.6.4. Ochrana před úrazem elektrickým proudem	5
1.6.5. Havarijní vypnutí.....	6
2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	6
2.1. DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ.....	6
2.2. TECHNICKÝ POPIS.....	6
2.2.1. DPS21 Střídavá část.....	6
2.2.2. DPS22 Stejnoseměrná část.....	7
2.2.3. DPS23 Vlastní spotřeba	7
2.2.4. DPS24 Uzemnění.....	8
2.2.5. DPS25 Stavební elektroinstalace	9
2.2.6. DPS26 Dálkové ovládání	10
2.2.7. Ochrany.....	10
2.2.8. Systém ovládání.....	11
2.2.9. Řídicí systém.....	11
2.3. KABELOVÉ TRASY A ULOŽENÍ KABELŮ	11
2.3.1. Silové kabely.....	11
2.3.2. Napájecí a sdělovací kabely	11
2.3.3. Vnější připojení měničrny	11
3. POSTUP VÝSTAVBY.....	12
4. KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	12
5. TECHNICKÁ SPECIFIKACE.....	13
5.1. DPS21 STŘÍDAVÁ ČÁST	13
5.2. DPS22 STEJNOSMĚRNÁ ČÁST	14
5.3. DPS23 VLASTNÍ SPOTŘEBA.....	17
5.4. DPS24 UZEMNĚNÍ	17
5.5. DPS25 STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE	18
5.6. DPS26 DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ	18

1. Obecné technické podklady a podmínky

1.1. Úvod

Tento projekt řeší technologii novostavby kontejnerové měničrny Ostrava-Novoveská pro napájení trakční trolejbusové sítě. Měničrna je podle vyhlášky 100/1995 (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.

1.2. Rozsah projektu

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

- SO3 Měničrna MHD (stavební část)
- SO3.1 Přípojka splaškové kanalizace
- SO3.2 Přípojka vodovodu
- SO3.3 Přípojka NN
- SO3.4 Hromosvod
- SO3.5 Přípojka telekomunikací
- IO11 Trakční kabelové vedení
- IO19 Oplocení měničrny
- Stavba ČEZ Distribuce a.s. (vstupní pole R22.1-3 a přípojka 22 kV) s názvem „Ostrava, měničrna Novoveská, RVN, VNK“

Při návrhu měničrny je respektován požadavek budoucího provozovatele dodržet kompatibilitu hlavních komponent s technologií měněním zprovozněných v posledních letech. Důvodem je jednak provozem ověřená spolehlivost vybraných zařízení, ale především provozní zkušenosti obsluhy s tímto vybavením, což je jednou z podmínek operativního řešení nestandardních provozních stavů na měničrně i v připojeném úseku trakční sítě. Měničrná technologie musí tedy odpovídat koncepci firmy Janošík uplatňované na měničrnách DPO.

Hranice tohoto projektu začínají a končí na vstupech přípojek do objektu, s výjimkou vstupní části rozvodny 22 kV, které je řešena samostatným projektem ČEZ.

1.3. Projektové podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly k dispozici tyto podklady:

- dokumentace pro stavební povolení (vyhotovená 05/2011)
- zadávací podmínky a potvrzená specifikace hlavních částí technologie
- podklady koncepce Janošík a výrobce rozváděče 22 kV
- normy ČSN a související předpisy
- korozní průzkum a návrh protikorozní ochrany (vyhotovení 05/2011)

Projekt je vypracován na základě požadavků provozovatele a dle obecných technologických požadavků zabezpečujících užívání staveb.

Závazné podklady jako zápisy z konzultací s provozovatelem a dopisy 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 prokazatelně odsouhlaseny.

1.5. Stavební část

Stavba měničrny je řešena v rámci SO03 Měničrna MHD v samostatné složce v návaznosti na požadavky investora, budoucího uživatele DPO a potřeby technologie zpracované v tomto projektu tak, aby budova dobře a bezpečně sloužila jako trakční měničrna pro napájení trolejbusové tratě. Navrhovaný kontejner má jedno podlaží s odnímatelnou mezipodlahou a je obdélníkového půdorysu s rozměry přibližně 8,4 x 3 m, světlá výška rozvodny je 2,4 m a kabelového prostoru 0,8 m.

Měničrna 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 také umožňovat instalování i případnou výměnu veškeré technologie včetně trakčních transformátorů zejména dostatečnou dimenzí velikosti vstupů a nosností podlah (kolejnic). Měničrna je vybavena sociálním zařízením zahrnujícím WC a umyvadlo.

Součástí stavebného 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.

Provedení stavby musí také splňovat požadavky ČSN 03 8350 a souvisejících norem na ochranu před účinky bludných proudů, které jsou podle korozního průřezu mezi stupni III a IV. Požadavky z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem technologie jsou specifikovány v rámci DPS24 Uzemnění.

Podlaha v rozvodně musí být nevodivá a bezprašná.

1.6. Základní technické údaje

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| • zkratový výkon sítě 22 kV | přibližně 200 MVA |
| • technické maximum měničrny | 300 kW |
| • předpokládaná životnost technologie | 30 let |
| • počet trakčních transformátorů | 1 ks |
| • trakční transformátor | 630 kVA |
| • zatížitelnost transformátoru | tř. V dle ČSN EN 50329 |
| • počet usměrňovacích jednotek | 1 ks (šestipulzní) |
| • trakční usměrňovač | 1600 A, 750 V DC |
| • zatížitelnost usměrňovače | tř.V dle ČSN EN 50 328 |
| • způsob provozu trakční soustavy | oba póly izolovány (trolej) |
| • zapojení napáječových vypínačů | v minus pólu |
| • provedení napáječových vypínačů | pevné |
| • počet napáječových skříní | 2+1 pro trolejbus |
| • dálkové ovládání | systémem SAIA PCD2 na dispečink |

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

1.6.1. Použité napěťové soustavy

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

Poznámka:

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

1.6.2. Určení vnějších vlivů

Prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 viz protokol o určení vnějších vlivů (zařazen jako příloha technické zprávy).

1.6.3. 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.

Po zprovoznění bude zhotovitelem provedeno měření rušivých vlivů měničrny dle norem ČSN EN 50 121 a ČSN EN 61 000 na elektromagnetickou kompatibilitu.

1.6.4. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Je u všech soustav řešena automatickým odpojením od zdroje podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 v souladu s ČSN 33 2000-5-54 ed. 2.

1.6.4.1. 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 nepřímou hlídáno zemní ochranou měničrny.

V trakční soustavě 2 DC 600V / IT je automatické odpojení od zdroje doplněno hlídáním dotykového napětí zemní ochranou měničrny navíc stálou kontrolou zemního spojení.

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

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

1.6.4.2. 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, krytím, izolací nebo doplňkovou izolací.

1.6.5. Havarijní vypnutí

Pro případ nebezpečí jsou po měničrně vhodně rozmístěna havarijní tlačítka, která okamžitě vypnou veškerá vypínačem vybavená a ze strany DP ovládaná pole rozváděče 22 kV i všechny rychlovypínače v napájecích.

2. Technické řešení

2.1. Dispoziční řešení

Veškerá technologie je vhodně rozmístěna v prostoru měničrny viz výkres A1/2 tak, aby byl zajištěna její funkčnost i bezpečnost osob konajících obsluhu či údržbu. Zázemí obsluhy tvoří stůl, židle a sociální zařízení.

Trakční transformátor je oddělen pletivovou zábranou.

2.2. Technický popis

2.2.1. DPS21 Střídavá část

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

R22.1-5	1 kpl rozváděč 22 kV sestavený z pěti polí
ME1	1 ks skříň obchodního měření odběru ze sítě 22 kV
RDMO1	1 ks skříň pro dálkové monitorování odběru měničrny

Rozvodna 22 kV je tvořena modulovým zapouzdřeným skříňovým rozváděčem od firmy Siemens, typ 8DJH s izolací plynem SF₆ a jmenovitým proudem 630A, což je dáno malými prostorovými možnostmi kontejneru, na základě kterých byla vydána výjimka ČEZ Distribuce, a.s. Jedná se o u stěny stojící rozváděč s výfukem plynů dolů splňující následující základní technické parametry:

- jmenovité napětí 24 kV
- krátkodobý výdržný proud 20 kA / 1 s
- odolnost proti vnitřním obloukům IAC 16 kA / 1 s
- ovládací napětí 24V DC

Rozváděč sestává z pěti polí viz. jednopólové schéma na výkrese B1/2, kde je nakreslena i přívodní část R22.1-3 ve vlastnictví ČEZ Distribuce, která je projektována jako samostatná stavba.

V poli měření R22.4 bude osazen ve fázi L2 měřící transformátor proudu pro účely informačního sledování odběru, sekundární vinutí bude vyvedeno na svorkovnici do nn nánstavby. Obdobně bude využito i terciální vinutí měřících transformátorů napětí.

Pláště/stínění přívodních kabelů 22 kV nesmí být připojeny na uzemnění měničrny.

2.2.1.1. Obchodní měření

Přístrojové transformátory napětí a proudu pro obchodní měření jsou instalovány v poli R22.4 rozváděče 22 kV. Skříň obchodního měření ME1 je typu SM2 a bude osazena na stěně uvnitř měničrny. Kromě kabelů z MTP a MTN bude do ní zaveden i vývod 230 V AC z rozváděče vlastní spotřeby měničrny.

V době zpracování projektu byl navržený způsob obchodního měření projednán a odsouhlasen distributorem elektrické energie (ČEZ, a.s.).

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

Kabely od MTP a MTN pro obchodní měření budou instalovány bez mezisvorkovnic a spojů a budou zavedeny přímo do elektroměrové rozvodnice ME1 takto dimenzované:

- propojovací kabel pro MTP CYKFY-O 4x4 mm²
- propojovací kabel pro MTN CYKFY-O 4x2,5 mm²

2.2.1.2. Dálkové monitorování odběru měničny

V měničně bude osazen nástěnný rozváděč RDMO1 pro dálkové monitorování odběru měničny. Součástí dodávky je HW i SW vybavení skříní RDMO1 a ME1 v měničně i přijímacích zařízení na dispečinku tak, aby byl přenos dat z elektroměru plně funkční. Do tohoto rozváděče budou připojeny i informace z přímotopného vytápění měničny pro zavedení do systému centrální regulace topení měření.

2.2.2. DPS22 Stejnoseměrná část

Technologie stejnoseměrné části zajišťuje řízený rozvod elektrické energie do jednotlivých úseků trolejového vedení. Hlavními celky jsou trakční transformátor, stejnoseměrný trakční rozváděč a skříň ochrany DMX. Trakční rozváděč RU se skládá usměrňovače GU1, vývodních napáječů RU.Nx a pole zpětných trolejbusových kabelů RU.PZ. Tyto skříně jsou přístupné pouze z jedné strany, na dveřích jsou osazeny prvky pro signalizaci a ovládání a po otevření dveří je zajištěna možnost manipulace s odpojovací trakčních kabelů.

Vybavení stejnoseměrné části měničny je sestaveno podle koncepce firmy Janošík. Blokování, ovládání a signalizace je řešena v uživatelském SW podle požadavků a zvyklostí DP. Ochrany jsou připojeny mimo řídicí systém.

Ve skříně usměrňovače je osazen hlídač izolačního stavu pro trakční soustavu 2 DC 600V / IT.

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

T1 1 ks trakční transformátor

Stejnoseměrný trakční rozváděč vývodní i zpětný RU:

GU1 1 ks usměrňovač s vývodem na průběžnou hlavní přípojnici

RU.N1÷3 3 ks napáječ vývodní trolejbusový

RU.PZ 1 ks skříň zpětných trolejbusových kabelů

Pomocné skříně:

DMX 1 ks skříň ochrany s průmyslovým počítačem PC pro řízení technol. zařízení a modulem dálkového ovládání

EOMP 1 ks skříň pro ovládání úsekových odpojovačů

2.2.3. DPS23 Vlastní spotřeba

Rozváděč vlastní spotřeby R04 je sestaven ze tří skříní. V poli R04/3 jsou instalovány dva dobíječe propojené s akumulacími bateriemi tvořící dva napájecí okruhy soustavy 2 DC 24V / IT. Skříň R04/1 obsahuje odjištěné vývody soustavy 3 N PE 400 V 50 Hz / TN-C-S a

je napájena z transformátoru vlastní spotřeby 514/400V T10. Pomocí ručního paketového přepínače může být v případě ztráty napětí 22 kV rozváděč připojen na distribuční síť 400V přes oddělovací transformátor 400/400V T20. Oba transformátory T10 a T20 jsou uloženy ve skříni R04/2.

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

T10	1 ks	transformátor vlastní spotřeby
T20	1 ks	oddělovací transformátor rozvodné sítě
R04/1	1 ks	rozdávěč střídavé vlastní spotřeby 3 N PE 400V 50Hz
R04/2	1 ks	rozdávěč transformátorů T10 a T20
R04/3	1 ks	rozdávěč stejnosměrné vlastní spotřeby 2 DC 24V
ME2	1 ks	elektroměrová rozvodnice náhradního přívodu nn „cizí zdroj“
SP1	1 ks	přípojková pojistková skříň náhradního přívodu nn „cizí zdroj“

Elektroměrová rozvodnice ME2 i pojistková skříň jsou instalovány ve společném pilířku před měničrnou.

2.2.4. DPS24 Uzemnění

Pro bezpečný provoz měničrenské technologie je nutné vybudovat nejen kvalitní zemnicí síť, ale ještě referenční zemnič pro účely zemní napěťové ochrany nazvaný oddálená zem. Obě tyto instalace mají svoji vnější a vnitřní část. Součástí tohoto provozního souboru je vnější i vnitřní část obou uzemnění.

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 (v rámci SO03), musí být zemnicí pásek uzemnění při křížování 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.

2.2.4.1. 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.2, ČSN 33 3220 a ČSN 33 3201. 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 33 3201, ale pro udaný zkratový výkon tomu tak není.

Pro zajištění výše uvedených požadavků bude položena mřížová síť ze zemního pásku FeZn 30x4 mm na půdorysné ploše přibližně 100 m² a doplněná zemnicími tyčemi viz. výkres G1/1. Do rohů sítě se místo žárově zinkovaných ocelových tyčí v ideálním případě použijí tyče celozinkové, které celou zemní soustavu katodicky polarizují, čímž výrazně zpomalí proces koroze. V kabelovém prostoru měničrny bude instalován rozvod stejného uzemňovacího pásku, který musí být přes zemní svorky minimálně na dvou místech propojen

s vnější zemní sítí. Všechny neživé vodivé části uvnitř měrnírnny (kostry rozváděčů, transformátorů, kabelové lávky, dveře, větrací klapky apod.) musí být k vnitřnímu zemnímu pásku připojeny, což platí i pro neživé vodivé části vně měrnírnny současně přístupné dotyku s neživými vodivými částmi měrnírnny (zábradlí ramp, okapové svody apod.)

Pro lokalitu umístění měrnírnny byl zpracován korozní průzkum, jehož závěry jsou:

- měrný odpor půdy má hodnotu 52 Ω
- v místě je **zvýšená** agresivita bludnými proudy; třída koroze stupni III a IV (dle ČSN 03 8372)

Tyto faktory musí být zhotovitelem zohledněny. Je tedy krom výše popsané katodické polarizace zinkovými tyčemi nutné dodržet tato opatření:

- minimalizovat v zemi šroubové spoje; pokud se jim nelze vyhnout (spojení pásu FeZn se zinkovými tyčemi) precizně izolovat hmotou Antikor-mastik a páskou Polyken 939-200R
- izolovat veškeré svařované spoje; ideálně hmotou ALIT (pružná, dobré zatékání), případně gumoasfaltem SA2
- armování stavby provařit jako jeden celek ve Faradayovu klec a připojit na uzemnění pouze v jednom místě; armování v zemi uložené části kontejneru izolovat vrstvou kvalitního betonu viz ČSN 03 8350 a izolačním nátěrem (např. asfaltový lak ALP M)
- průchod zemního pásku do země izolovat standardním způsobem

2.2.4.2. Oddálená zem

Pro zajištění funkce zemní ochrany je nutno přes zkušební svorku připojit oddálený zemnič. Hodnotu jeho zemního odporu musí být v souladu s ČSN 37 6750 menší než 20 Ω . Připojení do měrnírnny je řešeno kabelem NYY 1x25 mm² (nebo podobným) v chrániče. Dvojitá izolace musí být dodržena až po vstupní svorku ve skříni ochran DMX. Umístění oddáleného zemniče je zachyceno na výkrese G1/1.

2.2.5. DPS25 Stavební elektroinstalace

2.2.5.1. Vnitřní instalace

Veškeré obvody stavební elektroinstalace budou napájeny z rozváděče střídavé vlastní spotřeby R04/1.

Hlavní osvětlení měrnírnny je navrženo zářivkovými svítidly umístěnými na stropě. V rozvodně je výška spodní hrany svítidel ve výšce 2,05 m nad podlahou. Nouzové LED osvětlení bude připojeno na baterii v rozváděči R04/3 a zde i jištěno. Měrnírna nebude vybavena venkovním osvětlením.

V měrnírně budou osazeny a připojeny zásuvky 230V AC i 400V AC, přímotop pro temperování v zimním období, ventilátor a větrací klapky pro technologii, ventilátor WC, havarijní tlačítka a dveřní koncové spínače. Větrací klapky budou ovládány samostatnými termostaty AT1 a AT2, ventilátor ve střeše měrnírnny stykačem na vývodu spínaným řídicím systémem a ventilátorek v sociálním zařízení bude připojen na světelný vývod WC.

Veškerá elektroinstalace bude tažena kabely CYKY uloženými v MARS žlabech a trubkách zalitých v betonovém skeletu.

Ventilátory a větrací klapky jsou dodávkou SO3 Měrnírna MHD, v rámci tohoto DPS budou pouze připojeny.

2.2.5.2. Ochrana před bleskem a přepětím

Pro měrnímu je v rámci SO3.4 Hromosvod zpracován dokument „výpočet a řízení rizik“ podle ČSN EN 62 305-2, z něhož plyne následující závěr. Objekt je pro systém vnitřní ochrany před bleskem a přepětím zařazen do třídy LPL III podle této normy.

2.2.5.3. Hromosvod

Je zpracován v rámci SO3.4 Hromosvod.

2.2.5.4. Svodiče přepětí

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

Svodič přepětí typu T1 je osazen na rozhraní zón LSZ 0 a LPZ 1, konkrétně na vstup do skříně R04/2 na vstup záložní přípojky nn „cizí zdroj“. Svodiče budou v zapojení 3+0 pro síť 3 PEN AC 50 Hz 400 V / TN-C a připojení bude provedeno slaněnými vodiči v co nejkratších délkách viz ČSN 33 2000-5-534 čl. 534.2.9. Výstup blok pro každou fázi bude na PEN pól veden samostatným vodičem.

Svodič přepětí typu T2 je instalován v rozváděči R04/1 a je v zapojení 3+1 pro síť 3 PE AC 50 Hz 400 V / TN-S (proti příčnému přepětí). Svodiče je nutné umístit co nejbližší vstupu přívodního kabelu a připojit slaněnými vodiči v co nejkratších délkách viz ČSN 33 2000-5-534 čl. 534.2.9.

Svodiče přepětí typu T3 nejsou vzhledem k povaze a průmyslovému provedení připojených zařízení instalovány.

Fyzicky jsou svodiče přepětí součástí DPS23 Vlastní spotřeba.

2.2.6. DPS26 Dálkové ovládání

Řídicí systém měrnímu i systém dálkového ovládání je koncipován na bázi modulů SAIA PCD2. Součástí tohoto provozního souboru je HW i SW vybava dálkového ovládání měrnímu včetně nutných úprav na energetickém dispečinku i na centru dálkového ovládání v měrně Koleční (HW i SW) a připojení na řídicí systém měrnímu včetně přenosu dat ze systému EOMP (elektrické ovládání motorických pohonů úsekových odpojovačů). Kabel pro přenos DO na měrnímu Koleční (místní okruh pro DO pronajatý dvoudrát nekomutovaný) je řešen v rámci přípojky DO/telefon, dále na dispečink budou informace předávány po stávající optické lince.

2.2.7. Ochrany

Na měrně je několik druhů ochran. Celá měrná 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 měrnímu pracuje na principu hlídání napětí na neživých částech měrnímu proti oddálené zemi (referenčnímu zemniči) a je osazena ve skříně DMX.
- Nadproudová a zkratová ochrana transformátoru je součástí rozváděče 22 kV.
- Zkratová ochrana vývodu je součástí vlastního mechanismu rychlovypínače.
- Nadproudová časová ochrana napájecího vedení je realizována jako doplňková s využitím řídicího systému.

Nastavení ochran bude provedeno na základě závěrů energetického výpočtu.

2.2.8. Systém ovládání

Ovládání prvků měničrny bude možné ze tří úrovní:

- místní ovládání jednotlivých polí (ovládače a dotykové terminály)
- dohledové ovládání na měničrně z počítače v DMX
- dálkové ovládání z nadřízeného dispečinku

Systém musí plně odpovídat standardu DPO.

2.2.9. Řídicí systém

Řízení měničrny i systém dálkového ovládání je koncipován na bázi modulů SAIA PCD2. Centrální modul SAIA PCD2 ve skříní DMX zajistí:

- komunikaci s energetickým dispečinkem
- komunikaci s jednotlivými PCD na měničrně
- komunikaci s počítačem PC v DMX zajišťujícím dohledové řízení

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 měničrny. 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 měničrny včetně dálkového ovládání plně funkční.

2.3. Kabelové trasy a uložení kabelů

2.3.1. Silové kabely

Silové kabely jsou uloženy v kabelovém prostoru na zemi usazené v dřevěných kabelových držácích nebo zakryté kabelovými žlaby (kabely 22 kV). Připojení trakčních kabelů a přívodních kabelů 22 kV není předmětem tohoto projektu.

2.3.2. Napájecí a sdělovací kabely

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

2.3.3. Vnější připojení měničrny

2.3.3.1. Přípojka 22kV

Je řešena v rámci dodávky ČEZ Distribuce a.s.

2.3.3.2. Trakční kabely

Jsou řešeny v rámci IO11 Trakční kabelové vedení včetně případného spojování a vyrovnávacích zpětných odporů. Součástí IO11 je i kabel CYKY 12Cx2,5 pro ovládání úsekových odpojovačů vedoucí od jejich motorových pohonů do skříně ovládání EOMP v měničrně.

2.3.3.3. Záložní přípojka nn „město“

Je řešena v rámci SO3.3 Přípojka NN včetně přípojkové skříně SP1 elektroměrové skříně ME2.

2.3.3.4. Kabel dálkového ovládání a telefonní přípojka

Je řešeno v rámci SO3.5 Přípojka telekomunikací.

2.3.3.5. Vodovodní přípojka a kanalizace

Je řešeno v rámci SO3.1 Přípojka splaškové kanalizace a SO3.2 Přípojka vodovodu. Obě potrubí budou provedena v plastu.

2.3.3.6. Vývody vně měrnírn

V rámci IO11 Trakční kabelové vedení je požadováno napájení ovládací skřínky EOMP pro ovládání motorických pohonů úsekových odpojovačů, která bude osazena v měrnírně. Bude zajištěno jednofázovým vývodem 6A z R04/1 vedeným přes oddělovací transformátor.

3. Postup výstavby

Nejdříve se kontejner dokončí po stavební stránce. Následně se do trubek zalitých při výrobě kontejneru zavede elektroinstalace a provizorně se připojí přímo záložní přívod 400V AC. Potom bude navezena a instalována stejnosměrná technologie, vlastní spotřeba, rozváděč 22 kV a nakonec trakční transformátor. Záložní přívod bude přepojen do rozváděče R04/1 a kontejner bude postupně oživen a odzkoušen s ovládacím napětím. Následně bude možné připojit přívodní kabely 22 kV, provést kompletní zkoušky a připojit trakční kabely. Výše uvedený postup může sloužit jen jako podklad harmonogramu stavby, který zpracuje realizátor s odsouhlasením DP.

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 montážní organizace výchozí revizi elektrického zařízení dle ČSN 33 1500, vydá revizní zprávu a předá dokumentaci skutečného provedení stavby v papírové i elektronické podobě. 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 měrnírna je „Určené technické zařízení“ ve smyslu vyhl. 100/1995 (ve znění vyhlášky 279/2000 Sb) je nutno před uvedením do provozu zajistit na Drážním úřadě průkaz způsobilosti.

Zhotovitel nechá v rámci realizační dokumentace zpracovat energetický výpočet (rozvahu), jehož výstupem bude doporučené nastavení ochran. V době zkušebního provozu dodavatel provede měření zpětných vlivů měrnírn na distribuční síť 22 kV s ohledem na charakteristiky dle ČSN EN 50 160 a PNE 33 3430.

Předpoklady pro uvedení do provozu

- souhlasný stav s projektovou dokumentací

- vybavení rozvodny a ochrannými a pracovními pomůckami
- výchozí revize podle ČSN 331500, ČSN 332000-6
- návod na obsluhu a údržbu (zpracuje dodavatel)
- vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 50 110 ed.2 a vyhl. 50/1978 Sb.
- technická prohlídka a zkouška před uvedením do provozu určenou právnickou osobou dle §47 zákona č.266/1994 Sb. (266/2000)
- rušivé vlivy EMC v souladu s ČSN EN 50 121 a ČSN EN 61 000
- vystavený průkaz způsobilosti Drážním úřadem (dle vyhlášky 100/1995 je měničrna 7.,Určené technické zařízení“)

5. Technická specifikace

Pro rozsah a kvalitu dodávky jsou závazné nejenom formulace v níže uvedené specifikaci, ale také veškerý další popis v této technické zprávě a přiložená výkresová dokumentace. Vnitřní zapojení skříní provést v souladu se standardem DPO (koncepte firmy Janošík). Součástí všech dodávek je i oživení, zprovoznění a provedení komplexních zkoušek včetně náležitostí uvedených v technické zprávě.

5.1. DPS21 Střídavá část

pol.	označení	ks	text
1.			Modulový zapouzdřený skříňový rozváděč od firmy Siemens, typ 8DJH s izolací plynem SF ₆ , jmenovitým proudem 630A a zkratovou odolností 16 kA i pro obloukové zkraty (IAC) v provedení s výfukem plynů dolů v sestavě:
	R22.4	1	Pole obchodního měření typ M SS vybavené MTP a MTN ve standardu ČEZ 2x měřicí transformátor proudu 15/5A (úředně cejchovány), 10 VA, tř.přesnosti 0,5S (osadit na fáze L1 a L3) 1x měřicí transformátor proudu 40/5A, 10VA, tř.přesnosti 1 (osadit na fázi L2 a vyvést do nn nádstavby) 3x měřicí transformátory napětí 22/√3 /// 100/√3 // 100/√3 1. sek. vinutí 10VA, tř.přesnosti 0,5 (úředně cejchovány) 2. sek. vinutí 10VA, tř.přesnosti 1 (vyvést do nn nádstavby)
	R22.5	1	Pole vývodu na trakční transformátor typ L1 vybavené pevně uchyceným vypínačem typu 1 (v plné výbavě) včetně podpěťové cívky, třípolohovým odpojovačem s uzemněnou polohou (vč. pomocných kontaktů), nadproudové a zkratové ochrany se zemním článkem, MTP pro ochranu
	R22.1-3	0	Pole RRS v dodávce a ČEZ Distribuce, a.s. (odpínače ve všech polích je nutné vybavit signalizací poloh pro DPO)
2.	ME1	1	Skříň obchodního měření, typ SM2 ve standardu pro SME
3.	RDMO1	1	Rozváděč dálkového monitorování odběru a regulace topení včetně příslušného SW a HW v měničrně i na dispečinku
4.		35 m	Kabel 22-AXEKVCEY 1x70 mm ² (R22.5 - T1) včetně montáže
5.		1 kpl	Kabelové soubory pro připojení kabelů 22 kV (R22 - T1); pole R22.5 1x3 kabely, primární přípoje T1 1x3 kabely: - vnitřní koncovky s kabelovými oky 2 sady - izolované T-adaptéry 1 sada

pol.	označení	ks	text
6.		7 m	Kabelové betonové žlaby pro zakrytí kabelů 22 kV (R22 – T1)
7.		1 kpl	Montáž vyspecifikované technologie včetně zkoušek a revizí
8.		1 kpl	Dodávka a montáž ostatní kabeláže průřezů 10 mm ² a menší
9.		1 kpl	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu

5.2. DPS22 Stejnoseměrná část

pol.	označení	ks	text
1.	T1	1	<p>Třífázový suchý trakční transformátor dvouvinutý pro šestipulsní usměrňovač bez nulové tlumivky s parametry:</p> <p>jmenovitý výkon 630 kVA primární napětí 3x22kV AC ±2x2,5% sekundární napětí 514V AC spojení transformátoru č.8 Yd1 dle ČSN EN 50329 zapojení usměrňovače č.8 dle ČSN EN 50328 tř. zatížení transformátoru V dle ČSN EN 50329 max. rozměry (šxhxv) 1600x900x1500 mm max. hmotnost 2100 kg dodávka včetně tepelné ochrany pro indikaci zvýšené a nebezpečné teploty s analogovým výstupem a 4 ks tlumičů vibrací pod kolečka</p>
2.	GU1	1	<p>Diodový šestipulsní usměrňovač skříňového provedení pro zástavbu do řady napájecích a zpětných skříní s parametry:</p> <p>jmenovité napětí 750V DC jmenovitý proud 1600 A tř. přetížení usměrňovače V dle ČSN EN 50328 zapojení usměrňovače č.8 dle ČSN EN 50328 (jednosměrný usměrňovač šestipulsní, můstkové zapojení) chlazení přirozené 1x jistič s motorovým pohonem na primární straně 1x pojistkový odpojovač pro vlastní spotřebu 2x vývodní odpojovač na sekundární straně (osazeno v RU.PZ) 2x měření proudu na sekundární straně (osazeno v RU.PZ) hlídač izolačního stavu trakční soustavy 2 DC 600V / IT modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici příslušné ovládací obvody rozměry (šxhxv) 600x800x2000 mm hmotnost 400 kg</p>
3.	RU		<p>Stejnoseměrný rozváděč RU, 750V DC, skříňový</p> <p>hlavní přípojnice Cu 1500 A pomocná přípojnice Cu 1000 A zpětná přípojnice Cu 1500 A pomocná zpětná přípojnice Cu 1000 A ovládací napětí 2 DC 24V / IT rozdávěč sestává z následujících skříní:</p>
	RU.N2,3	2	<p>Napáječ vývodní trolejbusový osazený: 1x rychlovypínač, 1500A, pevně uložený</p>

pol.	označení	ks	text
			1x měření celkového proudu 1x odpojovač pomocné přípojnice s mot. pohonem 1000A 2x odpojovač rychlovypínače 1000A 2x odpojovač kabelu 1000A 2x měření proudu kabelu 2x kabelová ochrana pro stíněné trakční kabely 2x měření teploty trakčních kabelů 1x měření napětí 0-1000V 1x měření odporu linky modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici příslušné ovládací obvody rozměry (šxhxv) 800x600x2000 mm hmotnost 400 kg
	RU.N1	1	Náhradní pole propojení hlavní a pomocné přípojnice osazené: 1x rychlovypínač, 1500A, pevně uložený 1x měření celkového proudu 2x odpojovač rychlovypínače 1000A 1x měření napětí 0-1000V 1x měření odporu linky modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici příslušné ovládací obvody rozměry (šxhxv) 800x600x2000 mm hmotnost 400 kg
	RU.PZ	1	Rozváděč trolejbusový zpětný osazený: 4x odpojovač úseku s motorickým pohonem 1000A 4x odpojovač kabelu 1000A 4x měření proudu kabelu 4x kabelová ochrana pro stíněné trakční kabely + přístroje specifikované pod GU1 a zde osazené modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici příslušné ovládací obvody rozměry (šxhxv) 800x600x2000 mm hmotnost 300 kg
4.	DMX	1	Skříň ochrany osazená: 1x zemní napěťová ochrana 1x UPS a zdroj pro napájení řídicího systému 1x přepěťová ochrana havarijní podpěťový obvod vč. obvyklé výbavy ovladači/signal. příslušné ovládací obvody moduly řídicího systému pracoviště pro dohledové řízení a výzbroj dálkového ovládní je specifikována v DPS26 teploměr s napojením na řídicí systém vně skříně rozměry (šxhxv) 600x600x2000 mm hmotnost 200 kg
5.	EOMP	1	Rozváděč pro ovládní 2 ks úsekových odpojovačů s ovládacím napětím 230A AC
6.		1 kpl	Ostatní drobná zařízení:

pol.	označení	ks	text
			3x termostat pro ovládání zařízení VZT venkovní teploměr s napojením na řídicí systém sonda pro signalizaci hladiny vody v kabelovém prostoru do ŘS
7.		1 kpl	Standardní výbava rozvoden: - věšáček na klíče, bezp. tabulky ... - rámeček na výkres A3 2 ks - bezpečnostní tabulky na zavěšení: - Nezapínej! Na zařízení se pracuje 4 ks - Pozor pod napětím 2 ks - Vysoké napětí životu nebezpečno 2 ks - Pozor uzemněno 2 ks - Pozor zkratováno 2 ks - Pozor zpětný proud 2 ks - Pozor na zařízení se pracuje 2 ks - Jen zde pracuj 2 ks - Pozor zpětný proud; Vypni obě strany 1 ks - ochranné pomůcky: - vypínací tyč krátká 1m 2 ks - záchranný hák 1 ks - zkoušečka vn 24 kV 1 ks - zkratovací souprava 1 ks - dielektrické rukavice na 1000V 1 pár - galoše, obličejový štít, baterka - držák na ochranné pomůcky (smaltované bezp. tabulky na dveře jsou v dodávce SO3)
8.		7 m	Dielektrický koberec
9.		1 kpl	Programové vybavení řídicího systému měřírny
10.		40 m	Kabel 1-CHBU 1x185 mm ² (T1-GU1: 2 kabely na fázi) včetně montáže
11.		12 ks	Kabelová oka pro připojení kabelů 1-CHBU 1x185 mm ²
12.		40 ks	Kabelové držáky pro uložení kabelů 1-CHBU 1x185 mm ²
13.		1 kpl	Oceloplechový kabelový žlab pro veškerou ovládací kabeláž viz výkresy bez vík včetně ostatního montážního materiálu v počtu: Kabelový žlab 250/100 14 m Kabelový žlab 125/100 3 m Koleno 90° 250/100 2 ks T-kus 250/100 2 ks Redukční díl 2 ks Spojka 40 ks Přepážka 100 17 m Konzola 250 5 ks Konzola 125 5 ks Stojina 300 10 ks Stropní držák stojiny 10 ks Nosník 250 16 ks
14.		1 kpl	Montáž v specifikované technologii včetně zkoušek a revizí

pol.	označení	ks	text
15.		1 kpl	Dodávka a montáž ostatní kabeláže průřezů 10 mm ² a menší
16.		1 kpl	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu

5.3. DPS23 Vlastní spotřeba

pol.	označení	ks	text
1.	R04/1	1	Rozváděč střídavé vlastní spotřeby včetně vstupních obvodů a přepínače přívodu cizí zdroj, přepětovou ochranu typu T2 pro LPL III a příslušných ovládacích obvodů rozměry (šxhxv) 600x600x2000 mm hmotnost 100 kg
2.	R04/2	1	Rozváděč pro uložení transformátorů obsahující: 1x transformátor vlastní spotřeby 514/400V, 16 kVA 1x oddělovací transformátor cizího zdroje 400/400V, 16 kVA přepětovou ochranu typu T1 pro LPL III příslušné ovládací obvody rozměry (šxhxv) 600x600x2000 mm hmotnost 300 kg
3.	R04/3	1	Rozváděč stejnosměrné vlastní spotřeby 24V obsahující: 2x dobíječ 2x sada baterií 24V (kapacita přibližně 100Ah) příslušné ovládací obvody rozměry (šxhxv) 800x600x2000 mm hmotnost 300 kg
4.		1 kpl	Montáž vyspecifikované technologie včetně zkoušek a revizí
5.		1 kpl	Dodávka a montáž ostatní kabeláže průřezů 10 mm ² a menší
6.		1 kpl	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu

5.4. DPS24 Uzemnění

pol.	označení	ks	text
1.		30 m	Vnitřní zemnicí pásek FeZn 30x4 mm
2.		3 ks	Zkušební svorky v místech průchodu zemního pásku vně
3.		110m	Zemnicí pásek FeZn 30x4 mm pro vnější mřížovou síť
4.		16 ks	Zemnicí tyče plné z žárově zinkované oceli délky 2 m
5.		4 ks	Zemnicí tyče celozinkové délky 1-2 m (bude-li je možné sehnat, jinak stejné, jako bod 4.)
6.		1 kpl	Svorky a montážní materiál pro vnitřní pásek i vnější mřížovou síť: - svorka křížová 60 ks - svorka k zemní tyči 21 ks
7.		1 kpl	Prostředky ochrany před elektrochemickou korozí spojů a přechodových úseků vnější mřížové sítě (viz. TZ)
8.		1 kpl	Oddálená zem (vnější i vnitřní část) podle výkresů zahrnující: zemnicí tyč délky 2 m vč. svorky 1 ks vhodná plastová skříňka nebo skruž s poklopem

pol.	označení	ks	text
			kabel NYY 1x25 mm ² 30 m chránička na 40/50 mm 18 m
9.		1 kpl	Drobný montážní materiál a montáž vyspecifikované technologie včetně zkoušek a revizí
10.		1 kpl	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu
11.			Veškeré výkopové práce jsou součástí SO3

5.5. DPS25 Stavební elektroinstalace

pol.	označení	ks	text
1.		1 kpl	Světelné a zásuvkové obvody podle výkresové dokumentace včetně nouzového osvětlení zahrnující: zářivkové svítidlo 2x 36 W, 230V AC 3 ks svítidlo s kompaktní zářivkou, 230V AC 2 ks LED svítidlo 24V DC 3 ks vypínač jednopólový, řazení 1 3 ks zásuvka 230V AC, 16A 3 ks zásuvka 400V AC, 16A 1 ks speciální zásuvka 15V DC 1 ks
2.		1 ks	Pevně nainstalovaný přímotopný konvektor 230V AC, 2,5 kW včetně napojení do systému centrální regulace topení AISYS v RDMO1
3.		1 kpl	havarijní tlačítka 2 ks koncové spínače dveří 3 ks drobná zařízení viz. DPS22, pol. 5 (pouze montáž a připojení)
4.		30 m	Elektroinstalační lišta a/nebo trubky včetně přichytek a držáků
5.		1 kpl	Drobný montážní materiál a montáž vyspecifikované technologie včetně zkoušek a revizí
6.		1 kpl	Dodávka a montáž ostatní kabeláže průřezů 10 mm ² a menší
7.		1 kpl	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu

5.6. DPS26 Dálkové ovládání

pol.	označení	ks	text
1.		1 kpl	HW / SW výbava dálkového ovládání v měrnírně včetně pracoviště pro dohledové řízení ve skříni DMX: počítač PC, LCD panel dotykový, umístění do panelu, zdroj UPS, systémový a aplikační SW
2.		1 kpl	Související SW úpravy na dispečinku, centru dálkového ovládání (MR Koleční) a přenosových cestách
3.			Programování řídicího systému měrnírně je specifikováno v DPS22
4.	MX1	1 ks	Přípojková skříň datových linek s translátory a svodiči přepětí typu T1+T2 pro LPLIII
5.		1 kpl	Datové rozvody zahrnující: telefonní zásuvka 1 ks

pol.	označení	ks	text
			linkový přepínač Steelco 1 ks telefonní hovorový přístroj 1 ks
6.		1 kpl	Drobný montážní materiál a montáž vyspecifikované technologie včetně zkoušek a revizí
7.		1 kpl	Dodávka a montáž ostatní kabeláže průřezů 10 mm ² a menší včetně datových konektorů
8.		1 kpl	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu