




TECHNICKÁ ZPRÁVA

NÁZEV AKCE	DPMB, a.s., MĚNÍRNA BĚLOHORSKÁ, BRNO	Č.STAVBY: 22-018 Č.OBJ: 21/283/5071
STAVEBNÍK	DOPRAVNÍ PODNIK MĚSTA BRNA, a.s., HLINKY 64/151, PISÁRKY, 603 00 BRNO	 Dopravní podnik města Brna a.s.
STATUS/STUPEŇ	DSP	
ČÁST	D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU	
GEN. DODAVATEL	SPECIALIZED ENERGETIC COMPANY, s.r.o. JIŽNÍ NÁM.32/15, BRNO, 619 00	 SPENC
KONTAKTNÍ OSOBA	ING. DAVID KOPEČNÝ, kopecny@jetpro.cz, tel.:777 965 929	
ARCHIVNÍ ČÍSLO	E4-A1041	
HL. PROJEKTANT	ING. DAVID KOPEČNÝ, kopecny@jetpro.cz, tel.:777 965 929	DATUM: 01-2023
KONTROLOVAL	ING. ZDENĚK RECH, rech@jetpro.cz	ČÍSLO VÝKRESU:
REVIZE	-	D-1-01-01
KOORDINACE PD	JETPRO s.r.o., JIŽNÍ NÁM.32/15, BRNO, 619 00	 PROJEKČNÍ PRÁCE V ENERGETICE
KONTAKTNÍ OSOBA	ING. DAVID KOPEČNÝ	
SUBDODAVATEL	OHLA ŽS, a.s., TUŘANKA 1554/115b 627 00 BRNO	 ŽS OHLA
ZOD. PROJEKTANT	ING. PETR POLÁŠEK	
MÍSTO STAVBY	BRNO, KAT. ÚZEMÍ SLATINA [612286] A ŽIDENICE [611115]	KÓD LOKALITY:
SO/PS	PS2 – TRAKČNÍ TECHNOLOGIE	BELO
MAJETKOVÁ TŘÍDA	-	ARCHIVNÍ ČÍSLO:
DRUH DOKUMENTU	TECHNICKÁ ZPRÁVA	LIST / CELKEM:
NÁZEV DOKUMENTU	TECHNICKÁ ZPRÁVA	1 / 14

Seznam dokumentace:

- a) Technická zpráva
- b) Protokol o určení vnějších vlivů
- c) Výkresová část (seznam výkresů kapitola 6.)

Obsah technické zprávy:

1. OBECNÉ TECHNICKE PODKLADY A PODMÍNKY.....	3
1.1. ÚVOD.....	3
1.2. ROZSAH PROJEKTU.....	3
1.3. PROJEKTOVÉ PODKLADY.....	4
1.4. ZMĚNY PROJEKTU.....	4
1.5. PŘEDPISY A NORMY.....	4
1.6. STAVEBNÍ ČÁST.....	4
1.7. ZÁKLADNÍ TECHNICKE ÚDAJE.....	4
1.7.1. Použité napěťové soustavy.....	5
1.7.2. Určení vnějších vlivů.....	5
1.7.3. Kompenzace účinku a elektromagnetická kompatibilita.....	5
1.7.4. Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	5
1.7.5. Havarijní vypnutí.....	6
1.8. VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	6
1.9. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ.....	6
2. TECHNICKE ŘEŠENÍ.....	6
2.1. DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ.....	6
2.2. TECHNICKE POPIS.....	7
2.2.1. PS1 Strídavá část.....	7
2.2.2. PS2 Trakční technologie.....	7
2.2.3. PS3 Vlastní spotřeba.....	8
2.2.4. PS4 Zařízení pro detekci požáru.....	8
2.2.5. PS5 Uzemnění a hromosvod.....	8
2.2.6. PS6 Stavební elektroinstalace.....	8
2.2.7. PS7 Dálkové ovládání.....	8
2.2.8. PS8 Telefonní a datové rozvody.....	8
2.2.9. Ochrany.....	8
2.2.10. Ochrana před bleskem a přepětím.....	8
2.2.11. Systém ovládání.....	9
2.2.12. Řídicí systém.....	9
2.2.13. Ochranné a pracovní pomůcky a bezpečnostní tabulky.....	9
2.2.14. Požární bezpečnost.....	9
2.3. KABELOVÉ TRASY A ULOŽENÍ KABELŮ.....	10
2.3.1. Silové kabely.....	10
2.3.2. Napájecí a sdělovací kabely.....	10
2.3.3. Vnější připojení měnirny.....	10
3. POSTUP VÝSTAVBY.....	10
4. KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU.....	11
5. RÁMCOVÁ SPECIFIKACE HLAVNÍCH KOMPONENT TECHNOLOGIE.....	11
5.1. PS2 TRAKČNÍ TECHNOLOGIE.....	11
6. SEZNAM VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE.....	14

1. Obecné technické podklady a podmínky

1.1. Úvod

Tento projekt řeší technologii novostavby měnírny Brno Bělohorská určené pro napájení tramvajové a trolejbusové dopravy v přílehlé oblasti. Měnírna je podle vyhlášky 100/1995 (ve znění vyhlášek č. 279/2000 Sb., č. 210/2006 Sb. a 128/2017 Sb. – dále jen „v aktuálním znění“) tzv. „Určené technické zařízení“, z čehož plynou příslušné požadavky, jejichž podstatná část je uvedena v této technické zprávě.

Její stavby je řešena v rámci akce „Silnice I/42 Brno, VMO Tomkovo náměstí – manipulační trať Jedovnická + VO“ a trakční měnírna je umístěna do nezastavěné plochy v blízkosti tramvajové zastávky Podstránská. Důvodem pro její stavbu je dle sdělení Dopravního podniku města Brna, a. s. (dále jen DPMB) zejména záměr doplnit chybějící zdroj pro napájení dané oblasti. Navržené umístění je optimální z hlediska délky trakčních kabelů do napájených úseků a tím i minimalizování ztrát při vedení elektrické energie.

Projekt odpovídá vyhlášce č. 499/2006, příloha 3 a řadí se do celku D.1 Technologická část. Projektant technologie dalších stupňů této projektové dokumentace včetně dodavatelské musí splňovat kvalifikační podmínky dle vyhlášky č. 100/1995 Sb. v aktuálním znění.

1.2. Rozsah projektu

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

- PS 01 Střídavá část
- PS 03 Vlastní spotřeba
- PS 04 Zařízení pro detekci požáru
- PS 05 Uzemnění a hromosvod
- PS 06 Stavební elektroinstalace
- PS 07 Dálkové ovládání
- PS 08 Telefonní a datové rozvody

- SO 01 Budova měírny
- SO 02 Oplocení měírny
- SO 03 Opěrná zeď
- SO 11 Hrubé terénní úpravy
- SO 12 Zpevněné plochy, příjezdová komunikace
- SO 13 Oprava přejezdové komunikace
- SO 21 Dešťová kanalizace v areálu TM
- SO 22 Kanalizační přípojka
- SO 23 Vodovodní přípojka
- SO 24 Přeložka kanalizace Zetor
- SO 25 Ochrana teplovodu
- SO 41 Kabelovod DPMB
- SO 42 Napájecí a zpětné kabely DPMB
- SO 43 Dálkové ovládání trakčních odpojovačů
- SO 44 Přeložka napájecích a trakčních kabelů DPMB
- SO 45 Přípojka NN

- SO 60 FVE
- SO 71 Telefonní přípojka
- SO 72 Přeložky kabelů Quantcom (dříve Dial Telecom)
- SO 73 Přeložky kabelů ČRA
- SO 74 Přeložky kabelů T-mobile
- SO 75 Přeložky kabelů Nej.cz
- SO 81 Vegetační úpravy
- SO 82 Provizorní dopravní značení

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

Hranice tohoto projektu začínají na vstupech přípojek a výstupech ze zařízení v majetku společnosti EG.D, a.s. (dále jen EG.D) a končí na praporecích kabelových odpojovačů pro připojení trakčních kabelů v jednotlivých skříních.

1.3. Projektové podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly k dispozici tyto podklady:

- požadavky budoucích uživatelů DPMB a EG.D (nyní EG.D)
- projekt pro územní řízení
- normy ČSN a související předpisy

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 této projektové dokumentace a dalších stupňů PD musí být projednány s investorem a budoucím uživatelem a prokazatelně odsouhlaseny.

1.5. Předpisy a normy

Bude řešeno v dalších stupních PD.

1.6. Stavební část

Stavba měnírny je řešena v rámci SO 01 Budova měnírny v návaznosti na požadavky investora a budoucího uživatele DPMB a potřeby technologie zpracované v tomto projektu tak, aby budova dobře a bezpečně sloužila jako trakční měnírna pro napájení tramvajové tratě. Navrhovaná stavba má jedno nadzemní podlaží a podzemní průchozí kabelový prostor, na nějž navazují shora přístupné kabelové kanály a je přibližně obdélníkového půdorysu s rozměry přibližně 22 x 9 m. Světlá výška rozvodny je 2,7 m a kabelového prostoru 2,1 m.

Měnírna 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 měnirně musí být bezprašná a v okolí rozváděčů technologie v souladu s ČSN 37 6750 pokryta dielektrickými koberci nebo v izolačním provedení, které v potřebném rozsahu umožňuje pojezd s výsuvnými částmi měnirenské technologie.

1.7. Základní technické údaje

• zkratový výkon sítě 22 kV	přibližně 300 MVA
• technické maximum měnirny	2490 kW
• předpokládaná životnost technologie	30 let
• počet trakčních transformátorů	3 ks
• trakční transformátor	1650 kVA
• zatížitelnost transformátoru	tř. V dle ČSN EN 50329
• počet usměrňovacích jednotek	3 ks
• trakční usměrňovač	2250 A, 750 V DC
• zatížitelnost usměrňovače	tř. V dle ČSN EN 50 328
• způsob provozu trakční soustavy tramvaje	plus pól ukolejněn; minus pól izolován (trolej)
• způsob provozu trakční soustavy trolejbusy	oba póly izolovány (trolej)
• zapojení napáječových vypínačů	v minus pólu
• provedení napáječových vypínačů	výsuvné
• počet napáječových skříní	7+1 pro tramvaj; 7+1 pro trolejbus
• dálkové ovládání	rozšířením stávajícího systému připojeno na dispečink

1.7.1. Použité napěťové soustavy

• primární napájecí síť	3 AC 50Hz 22kV / IT
• napájení z trakčních transformátorů	3 AC 50Hz 520V / IT
• trakční síť	2 DC 600V (zařízení konstr. na 750 V DC)
• pomocná napětí	2 DC 24V / IT 3 N PE AC 50Hz 400V / TN-C-S

Poznámka:

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

1.7.2. Určení vnějších vlivů

Protokol o určení vnějších vlivů je zařazen jako příloha.

1.7.3. Kompenzace účinníku a elektromagnetická kompatibilita

Technologie měnirny odebírá ze sítě výkon s účinníkem menším než 0,95. Podle ČSN 33 30 80 je nutné takové zařízení kompenzovat, což je řečeno kapacitními prvky umístěnými jednotlivě v každé skříní usměrňovače. Jedná se o kompenzaci magnetizačního proudu trakčních transformátorů (kompenzace při chodu transformátoru na prázdko).

Během zkušebního provozu bez kompenzace bude investor zaznamenávat jalovou i činnou složku odběru technologie měnirny. Na základě poskytnutých naměřených hodnot bude zhotovitelem navrženo kompenzační zařízení, které po souhlasu investora zhotovitel osadí. Kontrolována bude jalová spotřeba i jalová dodávka ve 24 hodinových pásmech pracovního i nepracovního dne. Případnou nápravu (odpovídající dimenzi kompenzace)

zajistí zhotovitel díla bezplatně, pokud je zařízení v záruční době. Kompenzační kondenzátory budou připojeny na samostatně jištěný vývod.

Součástí dodávky je měření rušivých vlivů měnírny dle norem ČSN EN 50 121 a ČSN EN 61 000 na elektromagnetickou kompatibilitu. Výstupem bude protokol vyhodnocující plnění požadavků.

1.7.4. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Je u všech soustav řešena automatickým odpojením od zdroje podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 v souladu s ČSN 33 2000-5-54 ed. 2.

1.7.4.1. Ochrana při poruše

Soustava 3 AC 50Hz 525V / 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 měnírny.

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

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

V prostoru měnírny nesmí dojít k propojení napět'ových systémů měnírny 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 měnírně vhodně rozmístěna havarijní tlačítka, která okamžitě vypnou veškerá vypínačem vybavená a ze strany DPMB ovládaná pole rozváděče 22 kV i všechny rychlovypínače v napáječích. V rozváděči RVS1 proběhne automatický záskok na záložní napájení z přípojky 400V AC „město“ a vlastní spotřeba měnírny zůstane pod napětím. Odpojení záložního přívodu je možné jističem v elektroměrové rozvodnici ME2 osazené v pilířku u měnírny.

1.8. Vliv stavby na životní prostředí

Je řešeno v projektu SO 01 Budova měnírny.

1.9. Protipožární opatření

Je řešeno v projektu SO 01 Budova měnírny včetně PBŘ, zařízení pro detekci požáru ZDP je řešeno v projektu PS4 Zařízení pro detekci požáru.

2. Technické řešení

2.1. Dispoziční řešení

Veškerá technologie je vhodně rozmístěna v prostoru měnirny viz výkresová dokumentace. Průmyslový počítač pro ovládání měnirny včetně LCD displeje, klávesnice a myši je osazen na stole na velíně, pro který je vyčleněna samostatná místnost. V měnirně je zřízena místnost s WC, sprchou a umyvadlem. Kabelový prostor je průchozí a přístup je zajištěn shodištěm mezi velínem a trakční rozvodnou. V měnirně je stavebně oddělen samostatný prostor pro vstupní pole rozvodny 22 kV, které jsou v majetku společnosti EG.D.

Trakční transformátory i transformátor vlastní spotřeby jsou umístěny ve stavebně oddělených kobkách.

2.2. Technický popis

2.2.1. PS1 Střídavá část

Je řešeno v projektu PS1 Střídavá část.

2.2.2. PS2 Trakční technologie

2.2.2.1. Popis technologie

Technologie stejnosměrné části zajišťuje řízený rozvod elektrické energie do jednotlivých úseků trolejového vedení. Hlavními celky jsou trakční transformátor, napáječový trakční rozváděč a zpětný trakční rozváděč.

Vybavení trakční technologie měnirny bude v souladu s technickou koncepcí DPMB. Blokování, ovládání a signalizace je řešena v programovém vybavení řídicího systému podle požadavků a zvyklostí DPMB. Ochrany jsou připojeny mimo řídicí systém. Pro funkci veškeré měnirenské technologie je nutná pouze přítomnost napětí ze sítě 2 DC 24V / IT, které je zálohováno staničními bateriemi, nikoli 3 N PE AC 50Hz 400V / TN-C-S.

Trakční technologie části obsahuje následující komponenty s tímto projekčním značením

Napáječový rozváděč RUV se skládá z oboustranně přístupných tramvajových napáječů RUV.Tx a RUV.Bx v řadě spolu se skříněmi usměrňovačů GUx a podélných spojek RUV.Sx. Ovládání celé sestavy je z přední strany a ze zadní strany napáječů je přístup k odpojovačům trakčních kabelů. Před napáječovým rozváděčem RUV je zachován dostatečný prostor pro manipulaci s výsuvnou částí všech polí.

Zpětný rozváděč RUZ tvoří skříň zpětných kabelů tramvajových RUZ.Tx a trolejbusových RUZ.Bx, pole přívodů RUZ.GUx a podélné spojky RUV.Sx.

Součástí toho provozního souboru je i skříň ochrany, řízení a dálkového ovládání DX1 a pracoviště pro centrální ovládání měnirny zahrnující počítač s příslušenstvím umístěný na velíně.

Podrobný popis trakční technologie viz kapitola 5. Rámcová specifikace hlavních komponent technologie.

2.2.2.2. Dimenzování technologie

V projektu jsou použity jednotky o dimenzi 1650 kVA (výkon trakčního transformátoru) / 2250 A (sekundární proud usměrňovače), které při standardním provozu na dvě jednotky a účinníku 0,95 zajistí výkon:

- 3123 kW nepřetržitě ($1650 * 0,95 * 2 = 3123 \text{ kW}$)
- 4702 kW po dobu dvou hodin (150 %)

Z energetického výpočtu vychází čtvrt hodinové maximum při samostatném napájení měnící Bělehradská **2750kW**.

Při dimenzování se uvažuje chod měnírny na 2 jednotky a jedna jednotka je navržena jako rezervní.

Potřebný výkon bude tedy s rezervou pokryt při standardním provozu dvou jednotek a to i v situaci, kdy jsou všechny okolní měnírny mimo provoz. **Použití jednotek 1650 kVA / 2250 A je tedy adekvátní.**

2.2.3. PS3 Vlastní spotřeba

Je řešeno v projektu PS3 Vlastní spotřeba.

2.2.4. PS4 Zařízení pro detekci požáru

Je řešeno v projektu PS4 Zařízení pro detekci požáru.

2.2.5. PS5 Uzemnění a hromosvod

Je řešeno v projektu PS5 Uzemnění a hromosvod.

2.2.6. PS6 Stavební elektroinstalace

Je řešeno v projektu PS6 Stavební elektroinstalace.

2.2.7. PS7 Dálkové ovládání

Je řešeno v projektu PS7 Dálkové ovládání.

2.2.8. PS8 Telefonní a datové rozvody

Je řešeno v projektu PS8 Telefonní a datové rozvody.

2.2.9. Ochrany

Na měnící je několik druhů ochrany. Celá měnírna 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 měnírny pracuje na principu hlídání napětí na neživých částech měnírny proti oddálené zemi (pomocnému zemniči) a je osazena ve skříni DX1.
- Nadproudová a zkratová ochrana transformátorů je součástí rozváděče 22kV.
- Zkratová ochrana vývodu je součástí vlastního mechanismu rychlovypínače.
- Nadproudová časová ochrana napájecího vedení je realizována jako doplňková s využitím řídicího systému.

Nastavení ochrany bude provedeno podle energetického výpočtu.

2.2.10. Ochrana před bleskem a přepětím

Pro měnírnu je zpracován dokument „Management rizika“ podle ČSN EN 62 305-2 uvedený v rámci PS 05 Uzemnění a hromosvod , z něhož plynou tyto závěry. Objekt je zařazen dle systému vnější ochrany před bleskem do třídy LPS II a pro systém vnitřní ochrany před bleskem a přepětím do třídy LPL II podle této normy.

2.2.10.1. Hromosvod

Je řešeno v projektu PS 05 Uzemnění a hromosvod.

2.2.10.2. Svodiče přepětí

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

Svodič přepětí typu T1 je osazen na rozhraní zón LSZ 0 a LPZ 1, konkrétně na vstup do skříně RT20. Svodič přepětí typu T2 je instalován v rozváděči RVS1. Svodiče přepětí typu T3 nejsou vzhledem k povaze a průmyslovému provedení připojených zařízení instalovány.

Svodiče přepětí budou osazeny i na primární stranu 22 kV všech instalovaných transformátorů.

Trakční soustava je z hlediska přepětí i blesku velmi exponovaná. Na to pamatují i předmětné trakční normy, které pro zařízení předepisují odolnost vůči těmto jevům. Není tedy nutná instalace zařízení snižující hodnotu těchto přepětí. Z tohoto důvodu nebudou přepětěvé ochrany na vstupech trakčních kabelů osazeny.

2.2.11. Systém ovládání

Ovládání prvků měnírny bude možné ze tří úrovní:

- místní ovládání jednotlivých polí (ovládače a dotykové panýlky)
- centrální ovládání z počítače umístěného na velině měnírny
- dálkové ovládání z nadřízeného dispečinku

Systém musí plně odpovídat standardu DPMB.

2.2.12. Řídicí systém

Řízení měnírny je plně koncipováno na bázi distribuovaného řídicího systému se zajištěnou komunikací s využitím programovatelných automatů s vlastním procesorem, které jsou integrální součástí skříní technologie. Celá měnárna bude řízena centrální jednotkou, která dále zajistí:

- komunikaci na systém dálkového ovládání (přímo, nezávisle na funkčnosti počítače)
- možnost centrálního řízení z koordinačního počítače a posílání potřebných dat pro archivaci

Jednotlivé programovatelné automaty včetně centrální jednotky jsou propojeny přes systémovou datovou sběrnici odolnou proti rušivým vlivům technologie měnírny, čímž je zabezpečena koordinace všech komponent v rámci celé měnírny a výpadek jednoho modulu nenaruší komunikaci ostatních.

2.2.13. Ochrané a pracovní pomůcky a bezpečnostní tabulky

Dodavatel technologie vybaví měnírnu před uvedením do zkušebního provozu pomůckami určenými k obsluze, provozu a zajištění bezpečnosti a taktéž i plastovými

bezpečnostními tabulkami v souladu s ČSN 38 1981 pro rozvodnu bez trvalé obsluhy (ač je tato norma zrušená; požadavek DPMB).

2.2.14. Požární bezpečnost

Budova tvoří podle popisu v požární zprávě 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.

2.3. Kabelové trasy a uložení kabelů

2.3.1. Silové kabely

Silové kabely jsou uloženy v kabelovém prostoru většinou na kabelových lávkách a držácích. Kabely 22 kV půjdou v části trasy po zemi zakryté betonovými žlaby, propoje do zpětného rozváděče budou chyceny v dřevěných kabelových držácích na hmoždinky přímo do stropu. Připojení trakčních kabelů a přírodních kabelů 22 kV E.ON není předmětem tohoto projektu.

2.3.2. Napájecí a sdělovací kabely

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

2.3.3. Vnější připojení měnirny

2.3.3.1. Přípojka 22kV

Je řešena v rámci SO 61 Kabelová smyčka 22kV E.ON pro napájení TM.

2.3.3.2. Trakční kabely

Jsou řešeny v rámci SO 42 Napájecí a zpětné kabely DPMB.

2.3.3.3. Záložní přípojka nn „město“

Je řešena v rámci SO 45 Přípojka nn.

2.3.3.4. Telefonní přípojka a dálkové ovládání

Je řešena v rámci SO 71 Telefonní přípojka. Dálkové ovládání bude řešeno bezdrátově přes síť T-Mobile.

2.3.3.5. Vodovodní přípojka a kanalizace

Je řešeno v rámci SO23 Vodovodní přípojka. SO 21 Dešťová kanalizace v areálu TM a SO 22 Kanalizační přípojka.

2.3.3.6. Vývody vně měřírny

Nejsou aktuálně známy žádné požadavky na vývody pro napájení ostatních technických zařízení (dále jen OTZ) mimo měřírnu.

3. Postup výstavby

Položí se pracovní uzemnění měřírny i kabel k oddálené zemi, realizují se přípojky a hrubá stavba měřírny. Zhotoví se stavební elektroinstalace a zprovozní se na záložní přívod nn „město“. Následně se naveze veškerá technologie a po její instalaci a zakabelování se záložní přívod přepojí do rozváděče RT20 a měřírna bude postupně oživena a odzkoušena s ovládacím napětím. Potom bude možné připojit přívodní kabely 22 kV, provést kompletní zkoušky a nakonec i trakční kabely.

Výše uvedený postup může sloužit jen jako podklad harmonogramu stavby, který zpracuje zhotovitel s odsouhlasením DPMB a investora.

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 a vydá revizní zprávu. Lhůty dalších revizí, prohlídek a zkoušek dle této ČSN jsou 5 let. Revizní zprávu musí provést revizní technik s oprávněním D.

Komplexní zkoušky budou zahrnovat i nastavení ochran napáječů podle závěrů energetického výpočtu. V době zkušebního provozu dodavatel provede měření zpětných vlivů měřírny na distribuční síť 22 kV s ohledem na charakteristiky dle ČSN EN 50 160 ed. 3 a PNE 33 3430, pokud provozovatel distribuční sítě nestanoví jinak.

Předpoklady pro uvedení do provozu

- souhlasný stav s projektovou dokumentací
- vybavení rozvodny ochrannými a pracovními pomůckami
- výchozí revize podle ČSN 331500 a ČSN 332000-6
- návod na obsluhu a údržbu (zpracuje dodavatel)
- vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 50 110-1 ed. 2 a vyhlášek 100/1995 Sb. (ve znění 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)
- rušivé vlivy EMC v souladu s ČSN
- vystavený průkaz způsobilosti Drážním úřadem

5. Rámcová specifikace hlavních komponent technologie

5.1. PS2 Trakční technologie

pol	označení	ks	text
1.	T1-3	3	Třífázový suchý trakční transformátor dvouvinutový pro šestipulsní usměrňovač bez nulové tlumivky s parametry: jmenovitý výkon 1650 kVA primární napětí 3x22kV AC $\pm 2 \times 2,5\%$

pol	označení	ks	text
			sekundární napětí 520V AC spojení transformátoru č.8 Yd1 dle ČSN EN 50329 zapojení usměrňovače č.8 dle ČSN EN 50328 (jednosměrný usměrňovač šestipulsní, můstkové zapojení) tř. zatížení transformátoru V dle ČSN EN 50329 tř. přetížení usměrňovače V dle ČSN EN 50328 max. rozměry (šxhxv) 2000x1050x1900 mm max. hmotnost 5000 kg nn cívka, materiál: měď; provedení: bez mechanických podpěrek/podložek vůči vn cívce vn cívka, materiál: měď; provedení: polohované vinutí, zalito epox. pryskyřicí bez vzd. bublinek dodávka včetně tepelné ochrany pro indikaci zvýšené a nebezpečné teploty a 4 ks tlumičů vibrací pod kolečka a 3 ks svodičů přepětí na straně VN vibrací pod kolečka a 3 ks svodičů přepětí na straně VN transformátory dodat v identickém provedení včetně napětí nakrátko (je požadován paralelní chod)
1.	GU1-3	3	Diodový šestipulsní usměrňovač skříňového provedení pro zástavbu do řady napáječových skříní včetně odpojitelného připojení k průchozí hlavní přípojnici: jmenovité napětí 750V DC jmenovitý proud 2250 A tř. přetížení usměrňovače V dle ČSN EN 50328 zapojení usměrňovače č.8 dle ČSN EN 50328 chlazení přirozené ovládací napětí 2 DC 24V / IT rozměry (šxhxv) 840x1200x2000 mm hmotnost 750 kg modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici pojistky pro polovodiče před diody v usměrňovacích blocích kompenzace účinníku a obvody pro tlumení komutačních přepětí veškerá měření (viz schéma) zobrazit na skříni a zároveň přenášet do řídicího systému
2.	RUV		Stejnosměrný rozváděč RUV skříňový pro napájení vývodů vč. zkratovacích a uzemňovacích praporců a příslušných propojů: jmenovité napětí 750V DC hlavní přípojnice Cu 4000 A pomocná přípojnice Cu 2000 A ovládací napětí 2 DC 24V / IT rozváděč sestává z následujících skříní:
	RUV.T1 ÷8	8	Napáječ vývodní tramvajový osazený rychlovypínačem 2600A a 3x kabelovými vývody pro nestíněné trakční kabely: rozměry (šxhxv) 600x1200x2000 mm hmotnost 450 kg modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici 1x ochrana pro 3 ks nestíněných trakčních kabelů automatika OZ s měřením linky možnost přepojení na pomocnou sběrnici viz jednopólové schéma veškerá měření (viz schéma) zobrazit na skříni a zároveň přenášet

pol	označení	ks	text
			do řídicího systému
	RUV.B1÷8	8	Napáječ vývodní trolejbusový osazený rychlovypínačem 2600A a 3x kabelovými vývody pro nestíněné trakční kabely: rozměry (šxh xv) 600x1200x2000 mm hmotnost 450 kg modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici 1x ochrana pro 3 ks nestíněných trakčních kabelů automatika OZ s měřením linky možnost přepojení na pomocnou sběrnici viz jednopólové schéma veškerá měření (viz schéma) zobrazit na skříní a zároveň přenášet do řídicího systému
	RUV.S1÷2	2	Podélná spojka s ručními odpojovači hlavní i pomocné sběrnice: rozměry (šxh xv) 600x1200x2000 mm hmotnost 350 kg 4x voltmetr měření sběrů proti zpětnému pólu 1x havarijní tlačítko
3.	RUZ		Stejnoseměrný rozváděč RUZ skříňový pro zpětné kabely vč. uzemňovací přípojnice: jmenovité napětí 750V DC hlavní přípojnice Cu 4000 A ovládací napětí 2 DC 24V / IT rozváděč sestává z následujících skříní:
	RUZ.GU1 ÷3	3	Přívodní zpětné pole od usměrňovače: rozměry (šxh xv) 600x600x2000 mm hmotnost 300 kg 1x ampérmetr zobrazující procházející proud
	RUZ.T1÷2	2	Rozváděč tramvajový zpětný osazený 10x kabelovými vývody pro nestíněné trakční kabely: rozměry (šxh xv) 1200x600x2000 mm hmotnost 400 kg automatické hlídání celistvosti zpětných kabelů se signalizací 10x ampérmetr zpětného kabelu voltmetr napětí zpětné přípojnice proti zemi (pouze 1x v měřárně)
	RUZ.B1÷2	2	Rozváděč trolejbusový zpětný osazený 3x3 kabelovými vývody pro nestíněné trakční kabely: rozměry (šxh xv) 1200x600x2000 mm hmotnost 450 kg modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici automatické hlídání celistvosti zpětných kabelů se signalizací 9x ampérmetr zpětného kabelu
	RUZ.B3	1	Rozváděč trolejbusový zpětný osazený 1x3 kabelovými vývody pro nestíněné trakční kabely: rozměry (šxh xv) 600x600x2000 mm hmotnost 300 kg modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici automatické hlídání celistvosti zpětných kabelů se signalizací 3x ampérmetr zpětného kabelu
	RUZ.S1÷2	2	Podélná spojka zpětná s ručním odpojovačem zpětné sběrnice: rozměry (šxh xv) 600x600x2000 mm

pol	označení	ks	text
			hmotnost 350 kg 2x voltmetr měření sběrů proti zpětnému pólu
4.	DX1	1	Skříň ochrany osazená zemní ochranou a souvisejícími obvody: rozměry (šxh xv) 800x600x2000 mm hmotnost 200 kg 1x trakční zdroj 660/60V DC, 40A modul řídicího systému připojený na datovou sběrnici centrální modul řídicího systému koordinující ostatní moduly přes datovou sběrnici a komunikující modulem DO SAT a průmyslovým počítačem havarijní podpěťový obvod vč. obvyklé výbavy ovladači/signal. teploměr s napojením na řídicí systém vně skříně 1x zařízení synchronizace času DCF (montáž antény součást PS6) v rámci PS7 bude osazeno: modul dálkového ovládání SAT, napájení 24V DC výzbroj sledování spotřeby energie a přenosu, napájení 24V DC modem pro datovou komunikaci přes síť T-mobile včetně antény datový převodník pro komunikaci z optiky na metaliku a příprava pro připojení optického přenosu dálkového ovládání
5.	DX2,3	2	Prostorová rezerva pro osazení výzbroje dálkového ovládání EOMP
6.	RPC	1	Rozvaděč centrálního ovládání měřírny na velině zahrnující: 1x přepěťová ochrana s vf filtrem 24V DC 1x zdroj 24/24V DC 1x zdroj 24/12V DC
7.	D0	1	Pracoviště centrálního ovládání měřírny na velině zahrnující: průmyslový počítač stolní LCD monitor, klávesnice a myš 2x zásuvka zajištěného napájení 1x zásuvka RJ-45
8.		1 kpl	Kabeláž včetně zakončení a montáže
9.		1 kpl	Dielektrický koberec
10.		1 kpl	Kabelové lávky a konstrukce pro silové kabely
11.		1 kpl	Kabelové lávky a konstrukce pro ovládací kabely
12.		1 kpl	Programové vybavení řídicího systému měřírny zahrnující SW pro všechny moduly osazené v rozvaděčích v PS1,2,3 včetně potřebných licencí pro SW vlastního ŘS i komunikaci na systém dálkového ovládání i počítač centrálního ovládání
13.		1 kpl	Programové vybavení vizualizačního systému pro počítač centrálního ovládání měřírny včetně potřebných licencí pro vlastní SW a komunikaci na řídicí systém měřírny
14.		1 kpl	Drobný montážní materiál a montáž vyspecifikované technologie
15.		1 kpl	Montáž kabeláže průřezů 10 mm ² a menší
16.		1 kpl	Dodavatelská dokumentace vyspecifikované technologie včetně dokumentace skutečného stavu
17.		1 kpl	Zkoušky, měření, revize včetně získání průkazu způsobilosti UTZ

6. Seznam výkresové dokumentace

Označ.	Název výkresu
A1/1	Dispozice trakční technologie
C1/0	Jednopolové schéma trakční technologie