



OHL ŽS, a.s.  
Divize Technologie  
Světlá 5  
614 00 BRNO  
tel: +420 541 574 001  
fax: +420 545 577 544

# PROJEKT

## Výměna rozváděče 22kV ve vozovně Medlánky Technologická část

*Investor:* **Dopravní podnik města Brna, a.s.**  
*Stupeň PD:* **Dokumentace pro výběr zhotovitele stavby**  
*Dokumentace:* **Výměna rozváděče 22kV ve vozovně Medlánky**

*Datum zpracování:* **březen 2019**  
*Zpracoval:* **Ing. Tomáš Urbášek**  
*Schválil:* **Ing. Petr Till**

**Paré:**

**Seznam dokumentace:**

- a) Technická zpráva
- b) Soupis materiálu
- c) Výkresy

**Obsah technické zprávy:**

<b>1.</b>	<b>OBECNÉ TECHNICKÉ PODKLADY A PODMÍNKY .....</b>	<b>3</b>
1.1.	ÚVOD .....	3
1.2.	ROZSAH PROJEKTU .....	3
1.3.	PROJEKTOVÉ PODKLADY.....	3
1.4.	ZMĚNY PROJEKTU .....	3
1.5.	SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY .....	4
1.6.	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	5
1.6.1.	<i>Charakteristické hodnoty sítě 22kV.....</i>	5
1.6.2.	<i>Bilance spotřeby elektrické energie trafostanice .....</i>	5
1.6.3.	<i>Použité napěťové soustavy .....</i>	6
1.6.4.	<i>Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....</i>	6
1.6.5.	<i>Havarijní vypnutí .....</i>	6
<b>2.</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>6</b>
2.1.	VN ROZVODNA E.ON A DPMB .....	6
2.2.	ROZVÁDĚČ DÁLKOVÉHO OVLÁDÁNÍ DX1 .....	7
2.3.	OBCHODNÍ MĚŘENÍ.....	7
2.4.	KABELOVÉ PROPOJE .....	7
2.5.	UZEMNĚNÍ.....	8
2.6.	STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE.....	8
2.7.	STAVEBNÍ ÚPRAVY .....	8
2.8.	LIKVIDACE STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGIE .....	8
<b>3.</b>	<b>KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY A UVEDENÍ DO PROVOZU.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>SEZNAM VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE .....</b>	<b>9</b>

## 1. Obecné technické podklady a podmínky

### 1.1. Úvod

Tento projekt řeší výměnu vn rozváděče ve stávající TS v areálu DPMB Medlánky, která je určena pro napájení rozvodny nn v budově ústředních dílen.

### 1.2. Rozsah projektu

Výměna vn rozváděče v TS Medlánky zahrnuje:

- dodávku nového vn rozváděče DPMB
- nové kabelové vedení z vn rozvodny E.ON do vn rozvodny DPMB
- dodávku části ovládacích kabelů mezi vn rozvodnou DPMB a skříň DX1
- úpravu rámu pod novým vn rozváděčem DPMB i E.ON s tím spojená úprava ocelové podlahy
- rekonstrukci skříňky DX1
- osazení větrací mřížky 1x1 m do obvodové stěny
- opravu poškozených omítek
- vymalování rozvodny
- dodávku a položení dielektrického koberce v prostoru před vn rozváděčem
- demontáž rekonstruované stávající technologie

Hranice tohoto projektu začínají na výstupních koncovkách v poli R22.3 části E.ON a končí na výstupních koncovkách v polích R22.5 a R22.6.

### 1.3. Projektové podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly k dispozici tyto podklady:

- projektová dokumentace – „Přípojka 22kV a rekonstrukce trafostanice (duben 2007)“
- jednání s uživatelem
- jednání a podklady od E.ON
- 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 této projektové dokumentace musí být projednány s investorem a budoucím uživatelem a prokazatelně odsouhlaseny.**

## 1.5. Související normy a předpisy

ČSN EN 50 110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50 121 ed. 3	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 50 522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 60 073 ed. 2	Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
ČSN EN 61 000	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
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 62 271-1	Vysokonapětňové spínací a řídicí zařízení – Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 62 271-200 ed. 2	Vysokonapětňové spínací a řídicí zařízení – Část 200: Kovově kryté rozváděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize el. zařízení
ČSN 33 2000-4-41 ed. 2	Elektrotechnické předpisy - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrická zařízení - Bezpečnost - Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
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 elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-534	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětňová 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 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy - Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN 33 0165 ed. 2	Značení vodičů barvami a nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení
ČSN 34 1500 ed. 2	Základní předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610	Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách

ČSN 37 6750	Trakční měřírny 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)

Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce

Zákon č. 266/1994 Sb. Zákon o drahách - UTZ (v aktuálně platném znění)

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. 210/2006 Sb. a

Vyhl. č. 128/2017 Sb.

Vyhl. č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah

Vyhl. č. 137/1998 Sb. Obecné požadavky na výstavbu

Vyhlášky ministerstva životního prostředí

Vyhl. č. 381/2001 Sb. katalog odpadů

Vyhl. č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady

Vyhl. č. 376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů

Nařízení vlády ČR

č. 163/2002 Sb. Technické požadavky na vybrané stavební výrobky

č. 178/2001 Sb. Podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

č. 378/2001 Sb. Požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, tech. Zařízení

Zákony

- č. 17/1992 Sb. o životním prostředí
- č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny v platném znění
- č. 185/2001 Sb. o odpadech
- č. 254/2001 Sb. vodní zákon
- č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích

## 1.6. Základní technické údaje

### 1.6.1. Charakteristické hodnoty sítě 22kV

- Max. zkratový výkon sítě 22kV (současný) 328,52 MVA
- Počáteční rázový zkr. proud 8,82 kA
- Nárazový zkr. proud 19,51 kA
- Ekvivalentní oteplovací zkr. proud 1s 8,71 kA
- Max. zkratový výkon sítě 22kV (výhled) 543,66 MVA
- Počáteční rázový zkr. proud 14,27 kA
- Nárazový zkr. proud 32,28 kA
- Ekvivalentní oteplovací zkr. proud 1s 14,41 kA

### 1.6.2. Bilance spotřeby elektrické energie trafostanice

- Celkový instalovaný výkon :
  - distribuční transformátory S<sub>i</sub> 1,26 MVA
- Lokální technické maximum trafostanice ÚD 950 kW

### 1.6.3. Použité napěťové soustavy

- Pomocná napětí 3 NPE AC 50Hz 400V / TN-S  
2 DC 60V / IT

### 1.6.4. 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 ed. 3
- u ostatních soustav podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 v souladu s ČSN 33 2000-5-54 ed. 3

### 1.6.5. Havarijní vypnutí

Řešení na stávající trafostanici není tímto projektem dotčeno. Pouze dojde k zapojení podpěťových cívek nové vn rozvodny do stávajícího havarijního okruhu.

## 2. Technické řešení

### 2.1. Vn rozvodna E.ON a DPMB

Rozvodna 22 kV bude rozdělena do dvou samostatných místností, čímž bude oddělen prostor pro pracovníky E.ON a pracovníky DPMB tak, aby nedošlo ke vniknutí plynu SF<sub>6</sub> z části E-ON do žádné části DPMB. Obě vn rozvodny budou vybaveny samostatným vchodem.

Nový vn rozváděč společnosti E.ON zahrnující přívodní pole tranzitní smyčky R22.1,2 a vývodní pole R22.3 napájející vn část DPMB bude pořízovaný společností E.ON.

Předpokládáme, že bude použit rozváděč GA3K vyráběný firmou Ormazabal, zapojení RRR s půdorysným rozměrem 980 x 700 mm. Kostra rozváděče a všechny neživé části v prostoru E.ON budou připojeny na stávající uzemnění trafostanice.

Veškeré stavební úpravy včetně úpravy kabelových žlabů, rámu pod rozvaděč bude zajištěno DPMB.

#### Obchodní měření:

Přístrojové transformátory napětí a proudu pro obchodní měření jsou instalovány v poli R22.4 rozváděče 22 kV, které musí být v souladu s připojovacími podmínkami společnosti E.ON. Budou zejména respektovány Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u zákazníků kategorie A a B. Zejména upozorňujeme na:

- Štítky na MTP a MTN umístit viditelně na tělo měničů
- K uzemnění MTP a MTN nepoužívat slané vodiče.

**MTP a MTN pro obchodní měření budou dodány úředně cejchované včetně protokolu o ověření stanoveného měřidla v papírové podobě.** Ke každé sadě obchodních měřících transformátorů napětí i proudu dodat 100% rezervu. Tyto rezervní transformátory budou též cejchované včetně protokolu o ověření stanoveného měřidla.

Terciální vinutí měřících transformátorů napětí bude využito pro ochranu proti ferorezonanci.

Nový vn rozváděč společnosti DPMB bude obsahovat pole R22.4-6 a bude tvořen vzduchem izolovaným kovově krytým zapouzdřeným skříňovým rozváděčem umístěným v samostatné místnosti dle dispozičního výkresu. Z prostorových důvodů nebude mít vn

rozdávěč DPMB 4 pole jako stávající rozváděč, ale pouze 3 pole. VN rozváděč bude tedy obsahovat pole obchodního měření a dvě pole vývodu na transformátor. Pole měření R22.4 bude zároveň sloužit jako přívodní pole. Propojení vn rozvodu E.ON a DPMB bude provedeno zespodu kabelem.

Nově instalovaný vn rozváděč má tyto parametry:

jmenovité napětí	24kV AC
jmenovitý proud	630 A
zkratová odolnost	16 kA(1s)
vyrobený v souladu s normou	ČSN EN 62 271-200 ed.2
chlazení	přírozené
ovládací napětí	2 DC 60 V / IT

## 2.2. Rozváděč dálkového ovládání DX1

Rozváděč dálkového ovládání DX1 bude z prostorových důvodů zúžen a bude osazen do nové skříně šířky 600 mm. Elektromateriál stávající skříně DX1 bude použit pro výrobu nové skříně DX1, nový bude pouze rozváděč. Výrobce nové skříně DX1 zajistí úpravu stávajícího softwaru v řídicím automatu SAT typu AMC 1703.

MROV (monitoring odebíraného výkonu) bude zprovozněn v takovém rozsahu, v jakém byl před poruchou. Předpokládá se, že bude postačovat regulérní připojení měřících transformátorů v poli obchodního měření k elektroměru a oživení stávajícího systému monitoringu. Vše bude realizováno tak, aby byly MROV plně funkční. Zhotovitelem systému monitoringu je AISE, s.r.o.

## 2.3. Obchodní měření

Přístrojové transformátory napětí a proudu pro obchodní měření jsou instalovány v poli R22.4 rozváděče 22 kV. Skříň obchodního měření ME1 je stávající a je umístěna na fasádě budovy.

**MTN a MTP budou dodány úředně cejchované, viz podmínky pro připojení E.ON včetně protokolu o ověření stanoveného měřidla.**

## 2.4. Kabelové propoje

Silový kabelový propoj mezi vn rozváděčem E.ON (R22.3) a polem měření nového rozváděče DPMB (R22.4) bude proveden kabelem 22-AXEKVCEY 1x240. Tento kabel bude protažen přes průchodku ve zdi kabelového prostoru. Prostup kabelu přes průchodku musí být plynotěsný, aby zajistil ochranu před vniknutím plynu SF6 z rozvodny E.ON do rozvodny DPMB. Vývodové kabely pro transformátory budou použity stávající a budou vedeny ve stávajících kabelových trasách. Pouze budou použity nové kabelové koncovky.

Ovládací kabely budou z vn rozvodny vyvedeny vzadu z nn nástavby a budou vedeny po stěně v elektroinstalačních lištách do rozváděče DX1. Ovládací kabely mezi vn rozvodnou a skříní DX1 budou použity stávající, pouze kabely WS19451 a WS19452 budou dodány nové.

Demontovány budou kabely WL39451, WS19451, WS19452, WS19453, WL39412, WL39452.

## 2.5. Uzemnění

Nově instalovaný vn rozváděč DPMB bude napojen na stávající uzemnění páskem FeZn 30x4 mm.

Napojení vn rozváděče E.ON provede firma E.ON.

## 2.6. Stavební elektroinstalace

Stavební elektroinstalace zůstane stávající a nebude měněna.

## 2.7. Stavební úpravy

Po demontáži stávajícího vn rozváděče bude upravena ocelová podlaha a osazen rám pod vn rozváděč. Bude dozděna příčka v 1. np mezi oběma rozvodnami a v kabelovém prostoru bude demontována část Mars žlabu v rozvodně E.ON a otvor mezi oběma vn rozvodnami bude zazděn. Tím dojde k oddělení prostoru vn rozvodny E.ONu a vn rozvodny DPMB.

Část stávající ocelové podlahy bude vyměněna za pororošt z důvodu odvedení přetlaku při obloukovém zkratu. Více viz. dispozice. Dále bude do venkovní obvodové stěny osazena zápuštná větrací mřížka s gravitačními lamelami o velikosti 0,8x0,8 m a s krytím alespoň IP23.

V prostoru trafostanice budou opraveny omítky a bude vymalováno. Po provedení všech montážních a stavebních prací bude položen dielektrický koberec.

Úprava dveří dle požadavku firmy E.ON.

## 2.8. Likvidace stávající technologie

K demontování jsou tímto projektem určena tato zařízení:

- stávající rozváděč 22 kV část DPMB
- stávající rozváděč 22 kV část E.ON (likvidační práce této části vn rozvodny budou součástí investiční akce E.ON)
- příslušná kabeláž včetně kabelových lávek a konstrukcí

Pro demontovanou technologii zhotovitel objedná likvidaci u firmy, která má příslušné oprávnění. Odpady musí být zatříděny do kategorií odpadů a dále s nimi musí být nakládáno především podle následujících zákonů a vyhlášek ministerstva životního prostředí.

## 3. Komplexní zkoušky a uvedení do provozu

Výrobce a montážní organizace musí splňovat podmínky dle vyhlášky č.100/1995 Sb. v aktuálním znění. Po ukončení montáže zařízení provede revizní technik DPMB na základě žádosti 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.

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. (v aktuálním znění zákona č. 183/2017 Sb.). Protože trafostanice je „Určené technické zařízení“ ve smyslu vyhlášky 100/1995 v aktuálním



znění je nutno před uvedením do provozu zajistit na Drážním úřadě vydání průkazu způsobilosti.

Komplexní zkoušky budou zahrnovat i nastavení ochran napáječů. V době zkušebního provozu dodavatel provede měření podle popisu v kapitole Kompenzace účinku a elektromagnetická kompatibilita.

Předpoklady pro uvedení do provozu

- souhlasný stav s projektovou dokumentací
- vybavení rozvodny ochrannými a pracovními pomůckami
- výchozí revize podle ČSN 331500 a ČSN 332000-6 ed. 2
- návod na obsluhu a údržbu (zpracuje dodavatel)
- vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 50 110-1 ed. 3 a vyhlášek č. 100/1995 Sb. (v aktuálním znění) 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. (v aktuálním znění zákona č. 183/2017 Sb.)
- rušivé vlivy EMC v souladu s ČSN
- vystavený průkaz způsobilosti Drážním úřadem

#### 4. Seznam výkresové dokumentace

Označ.	Název výkresu
A1	Dispoziční výkresy
B1	Jednopolové schéma
B3	Obvodové výkresy – střídavá část
C2	Pohled na rozváděč DX1
C3	Obvodové výkresy – skříň DX1