



ZPRACOVAL	Ing. Tomáš Husník	ZPRACOVATEL  MEARING MEARING s.r.o. Na Úbočí 12a/923 CZ 712 00 Ostrava	GENERÁLNÍ PROJEKTANT	
KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Husník		 EP ROŽNOV člen ČEZ ESCO člen ČEZ ESCO	EP ROŽNOV, a.s. Boženy Němcové 1720 CZ 756 61 Rožnov pod Radhoštěm Tel: 571 664111, Fax: 571 664400 E-mail: ep@eproznov.cz
SCHVÁLIL (HIP)	Ing. Ladislav Drozd			
INVESTOR	MASARYKOVA UNIVERZITA			
MÍSTO STAVBY	BRNO	ČÍSLO ZAKÁZKY K23051014		
STAVBA ÚPRAVY PAVILONU C03 V UNIVERZITNÍM KAMPUSU BOHUNICE				
OBJEKT	D.1.1 NÁRODNÍ PLÁN OBNOVY (NPO) D.1.2 OPERAČNÍ PROGRAM JAN ÁMOS KOMENSKÝ (OP JAK)			
STAVEBNÍ/INŽENÝRSKÝ OBJEKT	D.1.6 TRAFOSTANICE A DA			
NÁZEV VÝKRESU	DATUM	01/2025	MĚŘÍTKO	KOPIE
TECHNICKÁ ZPRÁVA	POČET	A4	-	
	STUPEŇ	DPS	OZNAČENÍ VÝKRESU D.1.6.01 R8	

Obsah

1	Všeobecné údaje	3
2	Předmět projektu	3
2.1	Projektové podklady	3
3	Základní technické údaje	3
3.1	Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed. 3	5
3.2	Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed. 3	5
3.3	Ochrana při poruše dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	5
3.4	Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	6
3.5	Základní ochrana dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	6
3.6	Ochrana před nadproudy dle ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	6
3.7	Uspořádání uzemnění dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	6
3.8	Ochrana před bleskem dle ČSN EN 62 305 ed. 2	6
3.9	Ochrana před přepětím dle ČSN 33 2000-5-534	6
3.10	Protipožární ochrana dle ČSN 73 0848	6
3.11	Protokol o určení vnějších vlivů	7
4	Technické řešení	7
4.1	Rozvodná soustava	7
4.2	Měření a kompenzace elektrické energie	7
4.3	Úprava VN rozvaděč stávající trafostanice	7
4.4	Přípojka VN	7
4.5	Přípojka NN	7
4.6	Bilance objektu C03	8
4.7	Bilance objektu C03 pro DA	8
5	Trafostanice	8
6	Diesel agregát	9
7	Napájení PBZ, vypínání elektrické energie a požadavky PBŘ	10
8	Ochrana před bleskem	12
8.1	Ochrana před přepětím	12
9	Uzemnění	12
9.1	Ochranné uzemnění	13
10	Osvětlení	14
11	Přeložky	14
12	Výkopové práce a existence sítí	14
13	Kabeláž a kabelové trasy	15
13.1	Kabely s požadovanou funkční integritou při požáru	15
13.2	Požární prostupy	16
14	Podmínky uvedení zařízení do provozu	16
15	Bezpečnost práce	16

16	Klasifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby	17
17	Nutnou součástí dodávky systému bude	17
18	Účel dokumentace	18
19	Požadavky na ostatní profese	18
20	Doplnění informací a požadavky dotčených správců sítí.....	18
20.1	BRNĚNSKÉ VODÁRNY A KANALIZACE, a.s.	18

1 Všeobecné údaje

Název díla:	Úpravy pavilonu C03 v Univerzitním kampusu Bohunice
Investor:	Masarykova univerzita Žerotínovo nám. 617/9 Brno, 757 01
Stupeň:	Dokumentace pro provádění stavby (DPS)
Stavební objekt:	
Část stavebního objektu:	D.1.6. Trafostanice a DA

2 Předmět projektu

Projekt řeší vybudování nové kioskové trafostanice a diesel agregátu pro napájení objektu C03. Napojení nové trafostanice bude novým kabelovým vedením ze stávající odběratelské trafostanice zákazníka č. 2897 "Bohunice VÚZP" na adrese Kamenice 126/3, 625 00 Brno - Bohunice, kde se předpokládají nezbytné úpravy – výměna MTP a MTN; spolu s doplněním nových vývodových polí. Tato trafostanice je k distribuční síti připojena zemní kabelovou smyčkou stávajícího kabelového vedení VN232.

Kabelové vedení bude vedeno v zemi po pozemcích zákazníka.

V blízkosti objektu C03 bude umístěna nová kiosková trafostanice spolu s diesel agregátem v kapotovaném provedení.

Napojení objektu C03 na hladině NN bude přímo z trafostanice a také přes diesel agregát pro potřeby zálohovaného napájení a samostatné vývody pro potřeby napájení zařízení PBZ.

2.1 Projektové podklady

- Podklady stavební části
- Požadavky investora
- Poklady profesí

3 Základní technické údaje

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- | | |
|---------------------------|---|
| - ČSN 33 2000-1 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice |
| - ČSN 33 2000-4-41 ed.2 | Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem |
| - ČSN 33 2000-4-43 ed.2 | Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům |
| - ČSN 33 2000-4-442 ed. 2 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-442: Bezpečnost – Ochrana instalací nízkého napětí proti dočasným přepětím v důsledku zemních poruch v soustavách vysokého napětí |
| - ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 | Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím |

- ČSN 33 2000-4-444 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-444: Bezpečnost – Ochrana před napětiovým a elektromagnetickým rušením
- ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-53 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Spínací a řídicí přístroje
- ČSN 33 2000-5-523 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Dovolené proudy v elektrických rozvodech.
- ČSN 33 2000-5-534 Elektrické instalace nízkého napětí – Přepětová ochranná zařízení.
- ČSN 33 2000-5-537 Elektrické instalace nízkého napětí – Přístroje pro odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 2000-5-559 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Svítidla a světelná instalace.
- ČSN 33 2000-5-56 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Zařízení pro bezpečnostní účely elektrických zařízení – Elektrická vedení
- ČSN 33 2000-6 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Revize
- ČSN 33 2000-7-704 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-704: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Elektrická zařízení na staveništích a demolicích
- ČSN 33 2000-7-710 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-710: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Zdravotnické prostory
- ČSN 33 2000-7-714 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-714: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Venkovní světelné instalace
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2030 Elektrostatika – Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny
- ČSN 33 2160 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN
- ČSN 33 3060 Elektrotechnické předpisy. Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
- ČSN 33 0010 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN EN 61 140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 34 1090 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí: Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení
- ČSN 34 0350 ed.2 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé příводы a šňůrová vedení

- ČSN 61 439-1 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN 61 439-2 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí – Část 2: Výkonové rozvaděče
- ČSN IEC 60331	Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN EN 60332-1-1	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 60332-2-1	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 60332-1-2	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 62 305-1 ed.2	Ochrana před bleskem – Obecné principy
- ČSN EN 62 305-2 ed.2	Ochrana před bleskem – Řízení rizika
- ČSN EN 62 305-3 ed.2	Ochrana před bleskem – Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
- ČSN EN 62 305-4 ed.2	Ochrana před bleskem – Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN EN 60204-1 ed. 3	Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Obecné požadavky
- ČSN EN 12464-2	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory
- TNI 33 2000-5-51:2011	Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení
- ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení
- ČSN 73 0804 ed. 2	Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
- ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Elektrická zařízení, elektrické instalace a rozvody

- NV 176/2008 Sb.
- NV 378/2001 Sb.
- Všeobecné předpisy
- Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů
- Komentář k ČSN 33 2000-5-51 ed. 3:2010

Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

3.1 Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed. 3

Dle čl.5.3 ochrana za jedné poruchy je zajištěna opatřeními pro ochranu proti poruše:

- Ochranné pospojování
- Automatické odpojení od zdroje – ochranný přístroj musí přerušit poruchový proud ve stanoveném čase

3.2 Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed. 3

- Dle čl.5.2 ochrana za normálních podmínek je zajištěna základními ochrannými opatřeními:
- Základní izolace
- Přepážky a kryty
- Omezení napětí

3.3 Ochrana při poruše dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

- Ochrana automatickým odpojením od zdroje dle čl.411

- Ochranné uzemnění a ochranné pospojování dle čl.411.3.1
- Ochrana použitím dvojité nebo zesílené izolace dle čl.412
- Ochrana použitím elektrického oddělení dle čl.413

3.4 Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

Dle čl.411.3.1.2 ochranné pospojování je vzájemně spojení ochranného vodiče, uzemňovacího přívodu a níže uvedených vodivých částí:

- Kovová potrubí zajišťující napájení budovy
- Konstrukční cizí vodivé části
- Přístupná konstrukční výztuž betonu

3.5 Základní ochrana dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

- Ochrana základní izolací živých částí dle čl. 411.2, příl. A.1
- Ochrana přepážkami nebo kryty dle čl. 411.2, příl. A.2
- Ochrana zábranou dle čl. 411.2, příl. B.2
- Ochrana umístění mimo dosah dle čl. 411.2, příl. B.3

3.6 Ochrana před nadproudy dle ČSN 33 2000-4-43 ed. 2

- Požadavky podle druhu obvodu dle čl. 431
- Druhy ochranných přístrojů dle čl. 432

3.7 Uspořádání uzemnění dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3

- Použití zemniců dle čl.542.2 a tabulky 54.1
- Uzemňovací přívody dle čl.542.3
- Hlavní uzemňovací svorka dle čl.542.4
- Ochranné vodiče dle čl.543 a tabulky 54.2

3.8 Ochrana před bleskem dle ČSN EN 62 305 ed. 2

- Obecné principy dle ČSN EN 62 305-1 ed. 2
- Řízení rizika dle ČSN EN 62 305-2 ed. 2
- Hmotné škody na stavbách a ohrožení života dle ČSN EN 62 305-3 ed. 2
- Elektrické a elektronické systémy ve stavbách dle ČSN EN 62 305-4 ed. 2

3.9 Ochrana před přepětím dle ČSN 33 2000-5-534

- Umístění SPD a typ SPD dle čl.534.4.1
- Požadavky na ochranu před přechodným přepětím dle čl.534.4.2

3.10 Protipožární ochrana dle ČSN 73 0848

- Vypínání elektrické energie při požárech a mimořádných událostech dle čl.6
- Značení kabelových přepážek a ucpávek

3.11 Protokol o určení vnějších vlivů

Dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – obecné předpisy

- Příloha A – Stručný seznam vnějších vlivů
- Příloha ZA – Vnější vlivy, Tabulka ZA.1 – Charakteristiky vnějších vlivů

4 Technické řešení

4.1 Rozvodná soustava

Přívod k rozvaděči R22

3, AC 50Hz, 22kV, IT

Přívod k rozvaděči RH1.1

3 PEN, AC 50Hz, 400/230V, TN-C

4.2 Měření a kompenzace elektrické energie

Obchodní měření mezi distributorem a zákazníkem je stávající.

Nachází v místě napojení odběrného místa na VN ve stávající odběratelské trafostanici č. 2897 "Bohunice VÚZP" na adrese Kamenice 126/3, 625 00 Brno – Bohunice v objektu MEDIPO v rozvodně VN v poli č.4. Toto měření bude vyměněno za nové dle požadavků distributora dle platné SoP. Bude provedena výměna MTP a MTN za transformátory s požadovaným převodem – 60//5/5 A a 22000/V3//100/V3/100/V3/100/3 V. MTP a MTN budou s volným rezervním jádrem a vinutím pro potřeby budoucího DŘT v případě realizace FVE.

Kompenzace el. energie bude na straně NN. Pro transformátor bude osazen v rozvodně NN v objektu C03 kompenzační rozvaděč spolu s regulátorem s měřením ve všech 3f. Kompenzace je stanovena na 225kVA a bude provedena jako chráněná (hrazená).

4.3 Úprava VN rozvaděč stávající trafostanice

Ve stávající odběratelské trafostanici budou vyměněny měřicí transformátory napětí proudu – viz. bod výše; v poli č.4 a současně proběhne doplnění nového vývodového pole – pole č.7 a 8. Bude osazeno dvojité pole obsahující 2x vývod na transformátor s pojistkou a odpínačem. Rozvaděč bude stejného typu jako stávající sestava tak, aby bylo možné napojit nové pole na stávající systém přípojníc v rozvaděči v poli č.6.

4.4 Přípojka VN

Napojení nové kioskové trafostanice bude provedeno kabelovým vedením VN, které začíná v novém poli č.7 ve stávající trafostanici objektu MEDIPO. Nová vedení VN bude tvořeno kabelovým vedením typu 22-AXEKVCEY, které bude vedeno v zemi na pozemku zákazníka až k nově budované stanci.

Vedení se uvažuje v části uloženo ve volném terénu, v části v chodnících, případně pod vozovkou – protlakky.

4.5 Přípojka NN

Z NN rozvaděče umístěného v nově budované trafostanici bude napojen hlavní rozvaděč objektu C03. Kabelová přípojka bude realizována pomocí kabelů 1-AYKY. Spolu s přípojkou NN do hlavního rozvaděče objektu C03 (rozvaděč +3RH) bude veden samostatný přívod pro rozvaděč požární ochrany v objektu C03 (rozvaděč +3RPO).

Kabelovou přípojkou bude rovněž napojena zálohovaná část spotřeby objektu C03 - nový DA bude napojen do kioskové trafostanice, kde bude osazen rozvaděč záskoku napájení (ATS) napojení pro zálohovanou spotřebu objektu C03. Současně z rozvaděče DA bude veden samostatný vývod pro napojení rozvaděče RPO objektu C03.

4.6 Bilance objektu C03

Sít'	Pi(kW)	β	Pp(kW)
Laboratorní technologie	180	0,7	126
Vzduchotechnika	608	0,8	486,4
Chlazení	714	0,8	571,2
Vytápění	144	0,8	115,2
Osvětlení	60	0,6	36
Výtahy	50	0,6	30
Běžná elektroinstalace	140	0,4	56
Rezerva	284,4	0,8	227,5
	2180,4	0,7	1648,3
			1153,8

4.7 Bilance objektu C03 pro DA

DA	Pi(kW)	β	Ps(kW)
Laboratorní technologie	115,0	1,0	115,0
Vzduchotechnika	167,0	1,0	167,0
SLP	18,0	1,0	18,0
Osvětlení	2,0	1,0	2,0
Rezerva	100,0	1,0	100,0
	402,0		402,0
		1,0	402,0

5 Trafostanice

Konstrukce	2x Železobetonový skelet, kabelový prostor, střecha
Rozměry D x Š x V	7000x3000x2800 mm + 4000x3000x2800 mm
Zastavená plocha	23,00 m ²
VN rozvaděče	blokové

V rámci projektu je uvažováno se dvěma skelety trafostanice. První skelet pro rozvodnu VN, trafo stání a rozvodnu NN. Druhý skelet pro osazení rozvaděčů záskoku napájení z DA – rozvaděč ATS.

Každý ze skeletů bude složen z kabelového prostoru – podzemní vany, nadzemní části a ploché střechy.

Vyvedení kabelů bude provedeno skrze kabelový průchodky přímo z kabelového prostoru do země.

Trafostanice bude obsahovat podzemní část – betonovou vanu pro potřeby vedení kabelů a nadzemní část. Nadzemní část bude členěna na více prostor. U prvního skeletu – rozvodna VN, trafostání a rozvodna NN; u druhého skeletu – rozvodna NN. Prostor bude přepažen pomocí příček. Každý prostor bude mít svůj vlastní vstup.

V prvním prostoru se budou nacházet VN rozvaděče zákazníka v sestavě kabelové pole – kabelové pole – vývod s pojistkou na transformátor.

V trafostanici bude umístěn olejový transformátor o výkonu 1600kVA v samostatné komoře.

Vyvedení výkonu z transformátoru bude do NN rozvaděče s označením RH1.1.

Rozvaděč bude dispozičně členěn na dvě části. V první části se bude nacházet přívod z transformátoru s hlavním jističem transformátoru, druhé pole bude sloužit pro jištění vývodu pro nezálohovanou spotřebu objektu C03 a třetí pole bude sloužit jako vývod pro zálohovanou spotřebu objektu C03.

Pole 2 a 3 budou spojeny přípojniovými mostem s poli 4-5 a 6 které budou obsahovat pojistky pro jištění odchozích kabelů.

V druhém kiosku který bude spojen s prvním kioskem bude samostatný prostor, jež bude tvořit prostor rozvodny NN pro potřeby osazení rozvaděčů ATS.

Kolem spínací stanice bude provedeno uzemnění dle požadavků výrobce stanice, minimálně však budou realizovány ekvipotenciální prahy před vstupem do stanice a dále obvodový zemnič doplněný o zemnicí tyče pro potřeby dosažení požadované hodnoty uzemnění dle platných ČSN a dalších legislativních dokumentů.

Detailní specifikace kiosku, transformátoru a rozvaděče NN jsou součástí výkazu výměru a dalších dokumentů.

6 Diesel agregát

Nový diesel agregát bude umístěn na travnaté ploše v blízkosti parkoviště. DA bude řešen v kapotovaném provedení bez požární odolnosti s ohledem na další požadavky PBR. Diesel agregát bude vybaven pouze rozvaděčem pro ovládání a jištění generátoru a vývodem pro rozvaděč RPO. Součástí dodávky bude rozvaděč ATS, avšak rozvaděč ATS bude umístěn do kioskové trafostanice do samostatného prostoru. Rozvaděč ATS bude sloužit pro automatické přepínání sítě v případě výpadku. Součástí rozvaděče ATS bude kromě jističů pro zások zdrojů také sestava pojistkových odpínačů pro jištění a napájení zálohované spotřeby objektu C03. Jištěný vývod pro napájení rozvaděče RPO v objektu C03 bude přímo z rozvaděče v kapotáži DA. Požární provedení kapotáže DA není uvažováno, avšak musí být splněno dispoziční umístění jednotlivých zařízení, jejich úseků a požárně nebezpečných prostor, které musejí respektovat požadavky norem ČSN 73 0804 a ČSN 73 0848.

DA je projektován pro naběhnutí z nuly, bez nutnosti postupného připojování zátěže.

Diesel agregát parametry:

Jmenovité napětí :	400V
Jmenovitá frekvence:	50Hz
Výkon standby :	800kVA / 727kWe
Výkon prime :	640kVA / 582 kWe

Celkové rozměry soustrojí (D x Š x V)	6800 x 2200 x 2400mm
Hladina akustického tlaku @7m – v kapotáži :	77 dB(A)

Parametry kapotáží

Délka :	6800mm
Šířka :	2200mm
Výška :	2400mm
Požární odolnost kapotáže:	není

Požadavky objednavatele:

- Kvalitní technická podpora výrobce DA
- Dostupnost ND
- Parametry dodávaného DA definovány pro 40°C
- Vzorkování před instalací

Před dodávkou DA je nutné provést vzorkování a obdržet schválení technického řešení DA zástupcem MUNI SUKB.

7 Napájení PBZ, vypínání elektrické energie a požadavky PBŘ

Pro potřeby napájení PBZ bude v trafostanici připraven samostatný vývod pro napájení rozvaděče požární ochrany v objektu C03 (rozvaděč +3RPO). Tj. primární zdroj elektrické energie.

Stejně tak bude připraven v diesel agregátu připraven samostatný vývod pro napájení rozvaděče požární ochrany v objektu C03 (rozvaděč +3RPO). Tj. záložní zdroj elektrické energie.

Oba tyto vývody budou sloužit pro napájení rozvaděče RPO objektu C03, přičemž „přepínač obvodů napájecích zdrojů“ (dle ČSN 73 0848) bude umístěn uvnitř rozvaděče RPO.

Koncepce napájení respektuje požadavek provedení dle ČSN 73 0848 přílohy B.2:

Primární zdroj

- vývod z trafostanice
- trasa bez požadavku na funkční integritu

Provozní záložní zdroj

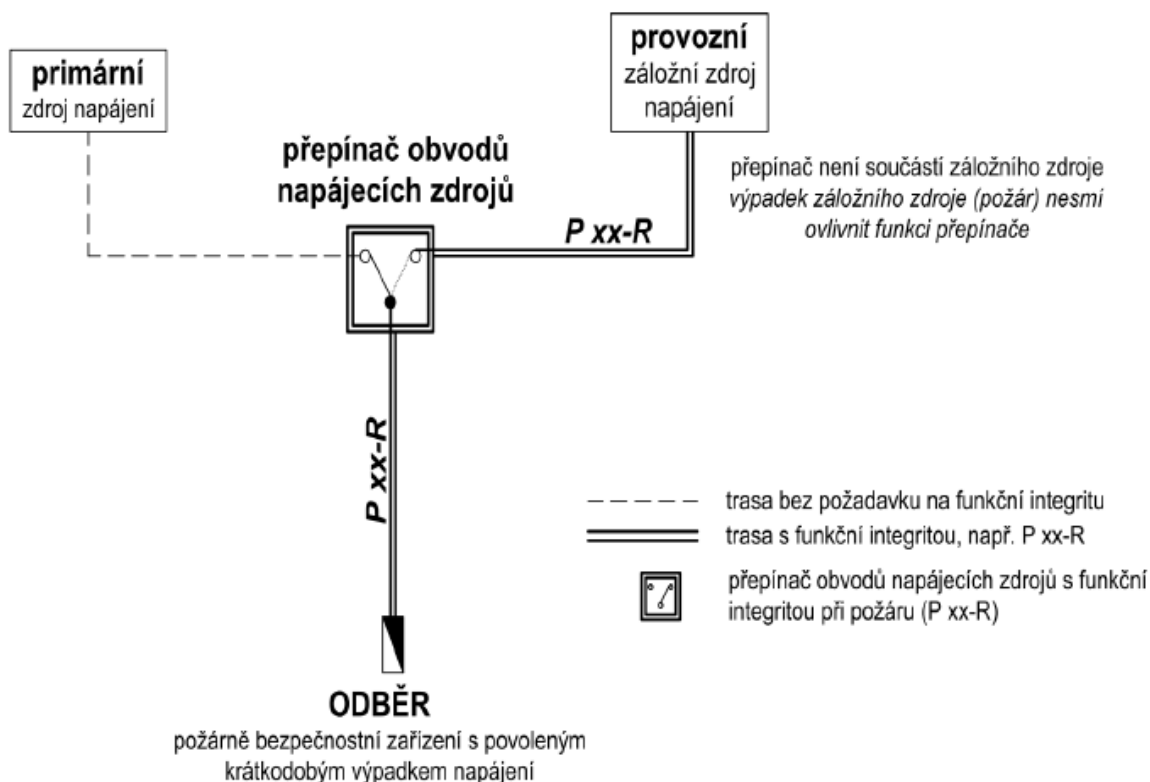
- vývod z dieselu generátoru
- trasa s požadavkem na funkční integritu

Přepínačů obvodů napájecích zdrojů – **neřeší tento projekt**

- automatický přepínač sítí v rozvaděči RPO - +3RPO
- samostatný požární úsek v objektu C03

Kabeláž k napájeným zařízením PBZ v objektu C03 – **neřeší tento projekt**

- trasa s požadavkem na funkční integritu



V případě ztráty napětí v síti je automaticky startován záložní zdroj (diesel agregát) a začíná napájet zálohovanou spotřebu v objektu C03 skrze rozvaděč R-ATS a jeho záskokový automat. Napájení požárně bezpečnostních zařízení je také provedeno ze záložního zdroje, ale přes samostatný přepínač sítí v rozvaděči RPO.

Při požadavku na vypnutí elektrické energie v objektu C03 bude z obvodů CENTRAL STOP a TOTAL STOP přiveden signál do rozvaděčů R_ATS a RH1.1.

Při aktivaci CENTRAL STOP dochází k vypnutí jističe +RH1.1-FC01 pro napájení rozvaděče +3RH z běžné sítě a také dochází k vypnutí jističů +R_ATS-FC01 a +R_ATS-FC02 pro napájení rozvaděče +3RH z diesel agregátu.

Zapnuty zůstávají dále vývody +RH1.1-FC03 v trafostanici a +RDA-FC02 v diesel agregátu, které zajišťují napájení rozvaděče +3RPO. Tedy oba zdroje v provozu.

Při aktivaci TOTAL STOP dochází k vypnutí vývodů již vypnutých vývodů při aktivaci CENTRAL STOP pokud tak nebylo učiněno a dále dochází k vypnutí vývodů +RH1.1-FC03 v trafostanici a +RDA-FC02 v diesel agregátu a nastává tak beznapěťový stav na všech přívodech do objektu C03. Současně dochází také k vypnutí zbylých záložních zdrojů v objektu C03 – např. CBS, UPS,...; které nejsou řešeny tímto projektem.

V případě požadavku na vypnutí elektrické energie v případě požáru diesel generátoru je nezbytné provést vypnutí vývodu pro přívod do rozvaděče +R_ATS, tedy vývod +RH1.1-FC02.

V případě požadavku na vypnutí elektrické energie v případě požáru trafostanice je nezbytné provést vypnutí vývodu pro napájení trafostanice na hladině VN, tedy vývod +R22.7-QSF1 v objektu MEDIPO.

Ovládání vývodů na hladině NN pomocí tlačítek a obvodů CENTRAL STOP a TOTAL STOP bude provedeno pomocí elektricky ovládacích spouští jističů – bude použito napěťových spouští, případně může být použito podpěťových spouští avšak se zálohováním těchto obvodů a vhodnou signalizací funkčnosti těchto obvodů.

8 Ochrana před bleskem

Ochrana před bleskem je součástí dodávky kioskové spínací stanice.

Stanovení rizik je řešeno stupněm DSP tohoto projektu, stejně tak je respektováno navržené opatření pro ochranu před atmosférickým přepětím.

Koncepce ochrany objektu je založena na neizolované jímací soustavě. Jako vnější ochrana před bleskem bude instalována jímací soustava tvořena jímacími tyčemi připojenými k jímacímu vedení a dále ke svodům tvořenými drátem AlMgSi průměru 8 mm napojeným na zemnicí soustavu.

Pro kiosek spínací stanice budou osazeny jímáče na jeho střeše, které zajistí ochranu kiosku před přímým úderem.

Napojení svodů bude provedeno na vývody ze zemnicí soustavy. Spolu s napojením kovových částí, jež se považují jako náhodný jímáč – ocelové konstrukce potrubí apod.

Nově navržená jímací soustava bude splňovat požadavky souboru norem ČSN EN 62305 ed.2.

8.1 Ochrana před přepětím

V objektech budou použity přepěťové ochrany pro silnoproudá elektrická zařízení zajišťující koordinaci izolace třídy I až III podle ČSN EN 60664

Třída I (I+II) – přírodní pole rozvodny NN rozvaděče, do nichž vstupuje venkovní vedení NN

Třída II – podružné rozvaděče v objektu – osvětlení, MaR

Třída III – rozvaděče obsahující citlivé a důležité systémy (MaR)

Třída III budou dále umístěny v zásuvkových vývodech pro napájení počítačových a telekomunikačních zařízení a v obvodech, napájejících zařízení pro přenos dat. Přesné rozmístění vyplyne z navržené struktury napájecích rozvodů při respektování ochranné zóny přepěťového chrániče. Zásuvky sloužící pro počítače budou osazeny přepěťovými ochranami třídy III (pokud je vzdálenost mezi zásuvkou s PO a zásuvkou bez PO větší než 5 m, musí se opět osadit zásuvka s přepěťovou ochranou třídy III.). Zásuvkové obvody PC určené do jiného, než základního prostředí budou chráněny přímo v rozvaděči.

Ochranná úroveň soustavy svodičů přepětí je dána ochrannou úrovní svodiče nejnižší kategorie a úbytkem napětí na zemnicích vodičích vedoucích k MET daných sváděným proudem, proto je třeba pro zlepšení ochrany proti přepětí propojit vzájemně PE můstky rozvaděčů vodičem CYY 16/zž a vyšší.

9 Uzemnění

V místě instalace nových zařízení – trafostanic, diesel agregát, rozvaděče NN; se nachází volá zatravněná plocha, případně sítě uložené v podzemí a nenachází se zde žádná stávající zemnicí soustava jež by mohla být využita.

Z výše uvedených důvodů bude vybudována nová zemnicí soustava pro potřeby uzemnění navržených zařízení.

Pro zajištění uzemnění nové technologie bude v trase VN a NN kabelů do výkopu umístěn FeZn pásek 30x4mm, který bude v závislosti změřeném zemním odporu před úplným zasypáním doplněn o zemnicí tyče.

Pro uzemnění nového kisku a diesel agregátu bude uložen FeZn pásek 30x4mm do výkopu a betonového základu patky která bude nově vytvořena ve stavební části. Pro dosažení požadovaného zemního odporu budou na základě skladby podloží doplněny zemnicí tyče pod základem.

Ze zemniců budou poté realizovány vývody FeZn drátem průměru 10mm nebo páskem 30x4mm s PVC oplasťováním k jednotlivým zařízením – v závislosti na typu vývodu. Po změření výsledného zemního odporu budou nové zemnicí sítě spojeny vzájemně spojeny a spojeny se stávajícím, jednoznačně identifikovaným, uzemněním objektu pro zajištění vyrovnání potenciálů.

Na vzniklou soustavu bude napojeno:

- Uzemnění trafostanice – včetně části VN, transformátoru a NN
- Ochranná přípojnice pro potřeby pospojování technologie
- Napojení zemnicích bodů DA
- Napojení ocelových konstrukcí
- Napojení svodů hromosvodů

U podružných rozvaděčů a ostatních elektrických zařízení umístěných mimo rozvodnu bude provedeno ochranné pospojování kabelem CYA připojeným z nejbližší ochranné přípojnice.

Provedení musí být v souladu s ČSN 332000-5-54 ed.3, veškerá instalovaná zařízení nesmí být zdroji rušení a musí splňovat podmínky pro elektromagnetickou kompatibilitu EMC ve smyslu normy ČSN IEC 1000-2-1.

Nově vzniklá uzemňovací soustava musí jako celek splňovat požadavky ČSN EN 50522, ČSN EN 61936-1 (případně podle PNE 33 0000-4), ČSN 332000-5-54 ed.3 a souboru ČSN EN 62305 ed.2. tato soustava je zároveň minimálně na 2 různých místech napojená na stávající uzemňovací soustavu budovy.

9.1 Ochranné uzemnění

Tento pásek bude zakončen pomocí ekvipotenciální svorkovnice. Na svorkovnici budou poté posléze napojeny přípojnice PE/PEN v rozvaděčích a ostatní ochranné vodiče.

V případě potřeby budou ve výrobní části objektu vyvedeny další vodiče ze zemnicí soustavy pro osazení ochranných přípojníc. Na tyto svorkovnice budou napojeny ochranné vodiče pro připojení všech kovových částí technologie. Svorkovnice budou navíc vzájemně propojeny vodičem CYA 50. Na vodič budou v místě instalace většího počtu zařízení doplněny další ekvipotenciální svorkovnice pro připojení ochranných vodičů.

Hlavní pospojování zařízení a technologií bude provedeno vodiči CYA, různých průřezů, v závislosti na umístění zařízení a jeho parametrech. Vodiče hlavního pospojování budou minimálně průřezu 6 mm.

Všechny vývody a spoje budou patřičně chráněny proti korozi (nátěr, bandáž, návléčka apod.) a důkladně spojeny.

Vzájemně spojení ochranného vodiče, uzemňovacího přívodu a níže uvedených vodivých částí:

- Kovová potrubí
- Konstrukční kovové části
- Kovová konstrukční výztuž betonu
- Ochranné přípojnice a svorky

10 Osvětlení

Trafo stanice je v dodávce s umělým osvětlením. Osvětlovací soustavy jsou navrženy tak, aby splnili minimálně požadavky dané dle ČSN EN 12464-1. Zatřídění prostoru dle normy ČSN EN 12464-1 je součástí výpočtu osvětlení.

Umělé osvětlení bude řešeno kombinací různých zdrojů svítidel. Svítidla budou splňovat parametry dle normy ČSN EN 12464-1 a protokolů o určení vnějších vlivů.

Všechny svítidla pro potřeby umělého osvětlení budou ovládány pomocí vypínačů.

Zatřídění prostor dle ČSN EN 12464-1:

11.1 Provozní místnosti, rozvodny $E_m = 200 \text{ lx}$ $U_0 = 0,40$ $R_a = 80$ $R_{UGL} 25$

11 Přeložky

V rámci výstavby nové kioskové trafostanice a nového diesel agregátu dochází ke kolizi se stávajícími sítěmi a zařízeními.

Jedná se konkrétně o veřejné / areálové osvětlení v prostoru mezi rampou u objektu C06 a parkovištěm, které bude v kolizi s novými objekty. Proto bude během výstavby provedeno odpojení stávajícího osvětlení a demontáž stávajícího vedení, které bude po dokončení výstavby nových objektů znovu nainstalováno na původní pozici, případně na pozici blízké původním pozicím s ohledem na kolizi s objekty. Vedení kabelové vedení včetně chrániček bude provedeno nově až do místa původní demontáže.

V případě potřeby stavebních prací, pokud bude uznáno že je v kolizi také stávající dopravní značení, bude demontováno, uschováno a v plném rozsahu zpět osazeno po dokončení stavebních prací nových objektů.

12 Výkopové práce a existence sítí

Před zahájením zemních prací, musí být poloha všech existujících sítí vytyčena na místě stavby správcí jednotlivých sítí a s polohou musí být prokazatelně seznámeni pracovníci, kteří budou provádět zemní práce. V prostoru, kde dochází k souběhu (nebo křížení) budovaného kabelového vedení se stávajícím zařízením, budou zemní výkopové práce prováděny ručně se zvýšenou opatrností.

Při provádění zemních prací, budou dodrženy podmínky vyjádření majitelů a správců jednotlivých pozemních sítí. Před záhozem kabelového vedení VN a NN 0,4 kV, musí být přizváni zástupci majitelů nebo správců sítí, které byly výkopem odkryty. Každé zjištěné nebo způsobené poškození vedení vyskytujících se sítí při provádění zemních prací, musí být okamžitě nahlášeno Poruchové službě majitelů jednotlivých sítí. Budou dodrženy všechny bezpečnostní předpisy, týkající se zemních a montážních prací prováděných na stavbě např. obsluha drobné mechanizace, jeřábu a technických zařízení, zajištění zeminy proti sesuvu. Výkop je nutné řádně zabezpečit proti vstupu nepovolaných osob a zajistit osvětlení překážek. Výkop bude opatřen výstražnou páskou k označení výkopu. Při křížování a souběhu s cizími podzemními sítěmi, bude dodržena norma ČSN 73 6005 a budou splněny podmínky stanovené ve vyjádřeních. Dále je nutné vytyčit vlastnické hranice v trase kabelového vedení NN 0,4 kV.

Po ukončení všech prací je nutné lokality geodeticky zaměřit a zajistit dokumentaci skutečného provedení stavby.

Nejméně 10 dní před započítím výkopových prací požádá dodavatel stavby všechny provozovatele dotčených podzemních zařízení o jejich přesné vytyčení, případně technický dozor, aby nedošlo k ohrožení nebo poškození stávajících podzemních zařízení. Všechny podmínky obsažené ve vyjádřeních, stanoviscích a rozhodnutích účastníků řízení, správců sítí a dotčených orgánů jsou a budou v rámci stavby dodrženy. Před uvedením el. zařízení do provozu bude zhotovena výchozí revize a vystavena revizní zpráva.

13 Kabeláž a kabelové trasy

Hlavní rozvody budou provedeny kabely 22-AXEKVCEY, CSKH-V, CSKH-R, 1-CHBU, 1-1-AYKY, XLPE+PVC uloženými ve výkopu v chráničkách nebo, v objektu budou kabely umístěny na kabelový žebřík a kabelový žlab.

V případě vždění kabelů protlakem bude provedeno dle technologického postupu daného vrtné soupravy s tím, že protlakem bude protažena chránička a posléze vtažena vedení.

V případě vedení kabelových tras místy, kde není možno dodržet požadovanou hloubku vedení pod úrovní terénu, bude proveden dodatečné opatření – obetonování chrániček adekvátní vrstvou betonu.

Křížení kabelových vedení s okolními sítěmi musí být provedeno především dle požadavků normy ČSN 73 6005, případně jiných norem. V případě křížení s plynovými potrubími musí být provedena dodatečná ochrana dle TPG 702 04.

Prostupy do venkovního prostředí nebo do kabelových vedení v zemi budou patřičně zapraveny proti vnikání vody a nečistot.

Kabelové trasy silových kabelů a ovládacích kabelů budou odděleny ve žlabech přepážkami nebo vedeny v samostatných chráničkách a trubkách s dostatečným rozstupem. Při souběhu se sdělovacím vedením je nutno dodržovat mezi kabely vzdálenost 3 cm při souběhu do 5 m a 10 cm při souběhu nad 5 m.

Kabelové žlaby/žebříky budou umístěny v podhledu pod stropem místnosti v místě souběhu více kabelů.

Kabelové trasy jsou navrženy s důrazem na nejkratší vzdálenosti.

13.1 Kabely s požadovanou funkční integritou při požáru

Kabelové trasy s požadovanou funkčností při požáru budou splňovat technické požadavky specifikovány ZP-27/2008, ČSN 73 0848 a technické požadavky určené výrobcem daného montážního prvku.

Kabelové trasy uvnitř objektu, jež obsahují pouze jeden kabel budou provedeny pomocí kabelových příchytů, které budou ukotveny do nosných konstrukcí budou pomocí ocelových kotev nebo nastřelovacích kotev. Vzdálenost příchytů bude maximálně 300 mm a zároveň před každou změnou kabelové trasy bude v začátku i na konci ohybu kabelová příchytka.

Alternativně budou kabely v místech, kde je požadováno skrytí kabelových rozvodů, zasekány do stavebních konstrukcí, tj. kabely budou zasekány do zdí pod omítku s minimálním krytím kabelu 15 mm.

Nutnou součástí dodávky kabelových tras s funkční integritou při požáru bude doložení, zda-li se jedná o normovanou kabelovou trasu, nebo nenormovanou kabelovou trasu spolu se zkoušeným typem kabelu.

Odstupy jednotlivých kabelových tras musí být provedeny dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2, ČSN 33 2000-4-444 a dále v koordinaci s pravidly vyplývající z ČSN 73 0848, a pro pohyblivé přívody ČSN 34 1090 ed.2 a ČSN 34 0350 ed.2.

13.2 Požární prostupy

Při průchodu kabelu a kabelové trasy přes konstrukci oddělující jednotlivé požární úseky dle projektu PBŘ, bude provedeno po protažení kabelů jejich následné utěsnění v souladu s projektem PBŘ.

Provedení požárních ucpávek závisí na velikosti utěšňovaného otvoru a také na požární odolnosti dělicí přepážky mezi požárními úseky.

- Požární ucpávky budou tvořeny:
- Silikonovými tmely s požární odolností
- Pružnými protipožárními pěny
- Protipožární maltou
- Deskami z minerálních materiálů (minerální vlna)
- Kombinacemi výše uvedených

Všechny prostupy přes požárně oddělovací přepážky budou řádně označeny dle ČSN 73 0848 čl.8.

14 Podmínky uvedení zařízení do provozu

Před uvedením zařízení do provozu musí být splněny následující body:

- Na všech instalovaných elektrických zařízeních bude provedena revize a budou vypracovány revizní zprávy

15 Bezpečnost práce

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ED. 3, ČSN EN 50110-2 ED. 2 a souboru norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky z činnosti vyplývajících. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Na el. zařízeních musí být pravidelně prováděny revize.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 ED. 3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních (obecné požadavky)
- ČSN EN 50110-2 ED. 2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)

Příkaz „B“ se vydává:

- na zajištění a odjištění pracoviště pro práce bez napětí na zařízeních nad AC 1 000 V a DC 1 500 V;
- pro práce na zařízeních nad AC 1 000 V a DC 1 500 V na částech pod napětím nebo v blízkosti živých částí;
- pro práce na zařízeních do AC 1 000 V a DC 1 500 V v případě, že je nebezpečí indukce od zařízeních nad AC 1 000 V (křížovatky, souběhy atp.);
- pro práce na elektrických zařízeních do AC 1 000 V a DC 1 500 V , jsou-li ve společných prostorách se zařízením nad AC 1 000 V a DC 1 500 V a hrozí-li nebezpečí od těchto zařízení;
- pro práce na vypnutých a jinak nezajištěných zařízeních.

16 Klasifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Dle zákona č. 250/2021 Sb (Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení) musí osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení mít odpovídající kvalifikaci dle NV 194/2022 Sb.

Dle § 3 NV 194/2022 Sb dle § 19 zákona č. 250/2021 Sb a za činnost na elektrickém zařízení vyžadující odbornou způsobilost podle tohoto nařízení se nepovažuje obsluha elektrického zařízení malého a nízkého napětí (nutná specifikace vnitřním předpisem)

- obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším

Dle § 6 NV a dle § 19 zákona

- osoba znalá pro samostatnou činnost (elektrotechnik):
- obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším
- obsluha elektrického zařízení vn
- práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeni s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

17 Nutnou součástí dodávky systému bude

- Komplexní zkoušky
 - Zkoušky kabelu VN, NN
 - Zkoušky diesel agregátu
 - Zkoušky transformátoru
 - Zkoušky ochrany před bleskem a přepětím
 - Zkoušky uzemnění
- Provozní řád
- Zaškolení obsluhy
- Výchozí revizní zpráva elektro

18 Účel dokumentace

Dokumentace slouží pro provádění stavby. Dokumentace v žádném případě nenahrazuje dokumentaci pro stavební povolení, dodavatelskou dokumentaci, realizační dokumentaci.

19 Požadavky na ostatní profese

HTU:

- Finální zapravení povrch a komunikací pro provedení vnějších areálových rozvodů
- Koordinace při ukládání kabelových šachet a kabelových vedení vzhledem

k finálnímu povrchu

Stavba:

- Příprava základové desky pro spínací stanici
- Příprava základové desky pro diesel agregát
- Koordinace a příprava prostupů pro vedení chrániček do jednotlivých objektů

Elektro – objekt C03:

- Úprava rozvaděčů NN s ohledem na tento projekt
- Doplnění automatického přepínače sítě v rozvaděči +3RPO včetně signálu pro externí start záložního zdroje - DA
- Doplnění bezpotenciálových kontaktů z ovládacích obvodů CENTRAL STOP a TOTAL STOP pro potřeby ovládání vývodů pro napájení objektu C03
 - o 3x bezpotenciálový kontakt CS (+TS)
 - o 2x bezpotenciálový kontakt TS

20 Doplnění informací a požadavky dotčených správců sítí

20.1 BRNĚNSKÉ VODÁRNY A KANALIZACE, a.s.

V rámci projektu se neuvažuje se změnou odvádění odpadních vod do kanalizace nad rámec stávajícího stavu.