

DPS **DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

Investor: **Statutární město Brno**

Stavba: **AKADEMICKÉ NÁMĚSTÍ VČETNĚ PARKOVACÍHO DOMU**

Část: **SO.22 TRAFOSTANICE**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Datum: **4/2021**
Zpracoval: **Bc. Jiří Novotný**
Autorizoval: **Bc. Jiří Novotný**

Paré č.

--

OBSAH

1.	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	4
1.1.	Rozsah a obsah projektu	4
1.1.1.	Projekt neřeší	4
1.2.	Výchozí podklady a požadavky na profesi	4
1.3.	Seznam používaných zkratk	5
1.4.	Ochranná pásma	5
2.	VÝPIS POUŽITÝCH NOREM	6
3.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	9
3.1.	Napěťové soustavy	9
3.2.	Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční síti	9
3.3.	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	9
3.4.	Vnější vlivy	10
3.5.	Zkratové poměry	10
3.6.	Bilance energií	10
3.7.	Měření spotřeby elektrické energie	11
3.8.	Kompenzace jalové energie	11
3.9.	Elektromagnetická kompatibilita	12
4.	POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ	13
4.1.	Způsob připojení na veřejnou technickou infrastrukturu	14
4.2.	Uzemnění	14
4.3.	Spínací stanice	16
4.4.	Vestavěná trafostanice	16
4.4.1.	VN část	16
4.4.2.	Transformátory	16
4.4.3.	NN část	17
4.5.	Skladba technologického zařízení	17
4.5.1.	Hlavní rozváděč	17
4.6.	Související stavební elektroinstalace	17
4.6.1.	Zásuvkové rozvody	17
4.6.2.	Požadavky na umělé osvětlení	17
4.6.3.	Nouzové osvětlení	18
4.6.4.	Způsob řešení rozvodů	19
4.7.	Ochrana před bleskem	19
4.7.1.	Definice zón ochrany před bleskem	19
4.7.2.	Stanovení potřeby ochrany	19

4.7.3.	Ochrana proti přímému úderu blesku	20
4.7.4.	Dostatečná vzdálenost	20
4.7.5.	Řešení svodů z jímací soustavy	20
4.7.6.	Ochrana proti impulsnímu přepětí	20
4.7.7.	Požadavky na průběh realizace	20
4.7.8.	Intervaly údržby a revizí	21
4.8.	Požární opatření	21
4.8.1.	Způsob napájení požárně bezpečnostních zařízení a vypínání při požáru	21
4.8.2.	Vnitřní kabelové rozvody obecně	22
4.8.3.	Požadavky na požární úseky a na požární odolnost rozváděčů	22
4.9.	Postup prací při kladení kabelů do země	22
5.	BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ	24
5.1.	Zařazení zařízení do tříd a skupin	24
5.2.	Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu	24
5.3.	Seznam dokladů, vyžadovaných pro uvedení stavby do užívání	25
5.4.	Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce, související předpisy	26
5.5.	Zásady ochrany životního prostředí	28

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1. Rozsah a obsah projektu

Předmětem této dokumentace jsou silnoproudé elektroinstalace v souvislosti s novostavbou „AKADEMICKÉ NÁMĚSTÍ VČETNĚ PARKOVACÍHO DOUM“, vestavěné trafostanice v k.ú Veverí a Žabovřesky (okres Brno-město);610003.

Stavba je vyvolaná požadavkem stavebníka. Elektrická zařízení budou instalována dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu.

Dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů, § 92, se má za to, že technické podmínky jsou stanoveny v podrobnostech nezbytných pro účast dodavatele v zadávacím řízení, pokud zadávací dokumentace veřejných zakázek na stavební práce obsahuje dokumentaci v rozsahu stanoveném vyhláškou, spolu se soupisem stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr v rozsahu stanoveném vyhláškou. Dle ustanovení odst. 2 mohou být tyto dokumenty částečně nebo zcela nahrazeny jinými požadavky na výkon nebo funkci.

Dle vyhlášky č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr, ve znění pozdějších předpisů, § 2 odst. 1 písm. a), je příslušnou dokumentací dokumentace, která rozsahem odpovídá projektové dokumentaci pro provádění stavby. Dle Společných zásad v úvodu Přílohy č. 13 vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů, se dokumentace pro provádění stavby zpracovává v podrobnostech umožňujících vypracovat soupis stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr.

Tato dokumentace nenahrazuje pracovní a technologické postupy, které má zhotovitel povinnost zabezpečit z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništích dle požadavků § 3 a Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů.

1.1.1. Projekt neřeší

- dálkové přenosy dat, datová a komunikační propojení, Building Management System, MaR, apod.

1.2. Výchozí podklady a požadavky na profesi

- zadání a požadavky objednatele
- stavební půdorysy
- dokument Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u zákazníků kategorie A a B a výrobců připojených z hladiny vn¹
- Základní korozní průzkum pro parkovací dům u ulice Veverí v Brně, březen/2021 od SIHAYA spol. s r.o., Veleslavínova 6, 612 00 Brno
- dokument Technické podmínky (TP), kapitola 124 (TP 124)²

¹ Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u zákazníků kategorie A a B a výrobců připojených z hladiny vn. EG.D, a.s. [online] © 2020 EG.D, a.s. [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: https://www.egd.cz/sites/default/files/2018-10/261_EGD-PP-319_Pozadavky_na_umisteni_provedeni_a_zapojeni.pdf

² TP 124: Technické podmínky staveb pozemních komunikací, kapitola 124: Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací. Schváleno: MD-OI č.j. 1092/08-910-IPK/1, ze dne 17.12.2008, s účinností od 01.01.2009 [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, Odbor infrastruktury. [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_124.pdf

- mapové podklady Seznam.cz, a.s., Google Street View a nahlizenidokn.cuzk.cz
- legislativní předpisy, technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu

1.3. Seznam používaných zkratk

AC	střídavý proud; viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, čl. 4.3.2
LPS	systém ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.42
LPZ	zóna ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.36
MET	hlavní ochranná přípojnice; viz definice ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. 541.3.9
MTN	měřicí transformátor napětí; viz definice ČSN EN 61869-3, čl. 3.1.301
MTP	měřicí transformátor proudu; viz definice ČSN EN 61869-2, čl. 3.1.201
nn	nízké napětí (sítě o jmenovitém napětí mezi vodiči od 50 V do 1000 V AC); viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, Tabulka 1
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení; viz definice § 41 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
SPD	přepěťové ochranné zařízení; viz definice ČSN EN 61643-11 ed. 2, čl. 3.1.1
TS	trafostanice
vn	vysoké napětí (sítě o jmenovitém napětí mezi vodiči nad 1 kV do 52 kV AC); viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, Tabulka 1

1.4. Ochranná pásma

Dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů, § 46 odst. 5, činí ochranné pásmo u podzemních vedení elektrizační soustavy do 110 kV 1 m po obou stranách krajního kabelu.

Dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů, § 46 odst. 6 písm. d), činí ochranné pásmo distribučních vestavěných elektrických stanic 1 m vně obestavění.

2. VÝPIS POUŽITÝCH NOREM

Základní technické normy (včetně data jejich vydání), které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých je nutno postupovat při realizaci:

PNE 33 0000-1 ed. 6	Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribučních soustavách a přenosové soustavě (1.2017)
PNE 33 0000-2 ed. 5	Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy (1.2016)
PNE 33 0000-6 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních pro přenos a distribuci elektrické energie (1.2018)
PNE 34 1050 ed. 3	Kladení kabelů nn, vn a 110 kV v distribučních sítích energetiky (1.2020)
PNE 35 7031	Rozváděče nízkého napětí - Elektroměrové rozváděče pro nepřímé měření elektřiny (ERNM) a související měřicí zařízení v odběrných a předávacích místech napojených z distribučních sítí vn a vvn (1.2018)
PNE 38 1753 ed. 4	Vnitřní stanoviště transformátorů - Opatření proti hluku (1.2018)
PNE 38 1981 ed. 4	Osobní ochranné prostředky a pracovní pomůcky pro elektrické stanice distribučních soustav a přenosové soustavy (1.2010)
PNE 38 4065 ed. 4	Provoz, navrhování a zkoušení ochran a automatik (1.2008)
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech (7.1984)
ČSN EN 60909-0 ed. 2	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů (11.2016)
ČSN 33 3022-1	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 1: Součinitele pro výpočet zkratových proudů podle IEC 60909-0 (5.2004)
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení (11.1992)
ČSN 38 0810	Použití ochran před přepětím v silových zařízeních (8.1987)
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů (7.1976)
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV (12.2011)
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla (12.2011)
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC (8.2012)
ČSN 34 3278	Provoz a obsluha přístrojových transformátorů (3.1964)
ČSN EN 50708-1-1	Výkonové transformátory - Dodatečné evropské požadavky - Část 1-1: Společná část - Obecné požadavky (11.2020)
ČSN EN 50708-2-1	Výkonové transformátory - Dodatečné evropské požadavky - Část 2-1: Střední výkonové transformátory - Obecné požadavky (11.2020)

ČSN EN 62271-1 ed. 2	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 1: Společná ustanovení pro spínací a řídicí zařízení střídavého proudu (3.2018)
ČSN EN 62271-4	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 4: Postupy pro manipulaci s fluoridem sírovým (SF6) a jeho směsnými plyny (5.2014)
ČSN EN 62271-203 ed. 2	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 203: Plynem izolované kovově kryté rozváděče pro jmenovitá napětí nad 52 kV (9.2012)
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (10.2020)
ČSN 73 6006	Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení (8.2003)
ČSN 83 9061	Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích (2.2006)
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky (5.2015)
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (5.2009)
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem (1.2018)
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy (12.2010)
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 (12.2012)
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením (4.2011)
ČSN 33 2000-4-46 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání (4.2017)
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy (4.2010)
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení (2.2012)
ČSN 33 2000-5-53 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje (6.2016)
ČSN 33 2000-5-537 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování - Oddíl 537: Odpojování a spínání (4.2017)
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče (4.2012)
ČSN 33 2000-5-557	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-557: Výběr a stavba elektrických zařízení - Pomocné obvody (7.2014)

ČSN 33 2000-7-718	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory občanské výstavby a pracoviště (4.2014)
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu (5.2010)
ČSN 33 2000-8-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 8-1: Funkční aspekty - Energetická účinnost (11.2019)
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody (12.2014)
ČSN 33 2180	Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů (5.1980)
ČSN EN 50122-1 ed. 2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem (11.2011)
ČSN EN 50162	Ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav (4.2005)
ČSN EN 61439-1 ed. 2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení (5.2012)
ČSN EN 61439-2 ed. 2	Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče (5.2012)
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory (3.2012)
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení (7.2015)
ČSN EN 50172	Systémy nouzového únikového osvětlení (2.2005)
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy (9.2011)
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika (2.2013)
ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života (1.2012)
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách (9.2011)
ČSN 73 0804 ed. 2	Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty (10.2020)
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (7.2016)
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody (4.2009)
ČSN 73 0895	Požární bezpečnost staveb - Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru - Požadavky, zkoušky, klasifikace Px-R, PHx-R a aplikace výsledků zkoušek (3.2016)
ČSN 34 3085 ed. 2	Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách (11.2013)
TNI CLC/TR 50480	Určování průřezu vodičů a volba ochranných přístrojů (4.2015)

3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

3.1. Napěťové soustavy

3 AC 22 kV 50 Hz / IT	distribuční síť EG.D, a.s.
3/PEN AC 400/230 V 50 Hz / TN-C	řešené elektroinstalace nízkého napětí
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S	řešené elektroinstalace nízkého napětí

Rozdělení soustav z TN-C na TN-C-S proto bude provedeno v hlavním rozvaděči objektu v rozvodně NN.

3.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční síti

Základní ochrana živých částí v distribuční síti je zajištěna polohou, izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, zábranou, a to dle podmínek uvedených v PNE 33 0000-1 ed. 6, čl. 3.2.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí rozvodných elektrických zařízení nad 1 000 V AC je zajištěna dle podmínek uvedených v PNE 33 0000-1 ed. 6, čl. 3.4, s uzemněním dle čl. 5.4 a 5.5.

Dle PNE 33 3201, čl. 4.2.4 je jmenovitá doba trvání zkratu pro vn rozvodny 1 s. Dovolené dotykové napětí dle PNE 33 3201, Obrázek 10.1 pro normalizovanou dobu trvání zkratu 1 s je $U_{Tp} = 117 \text{ V}$.

Dovolené dotykové napětí pro distribuční rozvodná zařízení, se kterými mohou přijít do styku laici a pracovníci seznámení, včetně distribučních transformoven vn/nn se společným uzemněním vn a nn, pro dobu trvání poruchy $t \geq 5 \text{ s}$ dle PNE 33 0000-1 ed. 6, Tabulka č. 4 je $U_{Tp} = 75 \text{ V}$.

3.3. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Základní ochrana před přímým dotykem instalací nad 1000 V AC je zajištěna polohou, izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, zábranou, a to dle podmínek uvedených v ČSN EN 61936-1, čl. 8.2.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí instalací nad 1 000 V AC je zajištěna dle podmínek uvedených v ČSN EN 61936-1, čl. 10.2.

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 4.2.4 je jmenovitá doba trvání zkratu pro vn rozvodny 1 s. Dovolené dotykové napětí dle ČSN EN 50522, Tabulka B.3 pro normalizovanou dobu trvání zkratu 1 s je $U_{Tp} = 117 \text{ V}$. Jelikož se řešená instalace vn stane součástí celkové uzemňovací soustavy, považují se hodnoty dotykového napětí dle ČSN EN 50522, čl. 5.4.2 za splněné.

V soustavě TN, kde jsou uzemnění vn a nn propojeny s celkovou uzemňovací soustavou, může být dle ČSN 33 2000-4-442 ed. 2, čl. 442.2.1 soustava považována za bezpečnou proti poruchovým napětím.

Základní ochrana elektrických zařízení nízkého napětí je zajištěna základní izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, dle podmínek ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Příloha A.

V síti TN je ochrana při poruše zajištěna automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a ochranným pospojováním za podmínek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.1 až 411.3 a čl. 411.4.

Tam, kde není možné z důvodu vysoké impedance poruchové smyčky dosáhnout automatického odpojení v požadované době, musí být dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.2.6 provedeno doplňující pospojování v souladu s 415.2.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, Změna Z1, čl. 5.3.11 musí mít zásuvkové obvody do 32 A v objektech občanské výstavby doplňkovou ochranu tvořenou RCD s vybavovacím residuálním proudem nepřekračujícím

30 mA. Trojfázové zásuvky se jmenovitým proudem vyšším než 32 A se doporučuje vybavit doplňkovou ochranou tvořenou RCD s vybavovacím residuálním proudem 100 mA.

3.4. Vnější vlivy

Dle požadavku ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. NA.512.2.5 jsou v řešených prostorách určeny vnější vlivy v protokolu o určení vnějších vlivů, který je nedílnou součástí dokladové části projektu elektro (uloženo u provozovatele).

3.5. Zkratové poměry

Dle PNE 33 3201, čl. 4.2.4 se musí instalace navrhnout, konstruovat a instalovat tak, aby bezpečně odolaly mechanickým a tepelným účinkům od zkratových proudů.

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 4.2.4 se musí instalace vysokého napětí navrhnout, konstruovat a instalovat tak, aby bezpečně odolaly mechanickým a tepelným účinkům od zkratových proudů.

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 7.1.1 musí být zařízení vn schopné odolat tepelným a dynamickým namáháním vyplývajícím ze zkratového proudu.

Dle ČSN 33 2000-4-43 ed. 2, čl. 434.1 musí být v každém podstatném bodě instalace nízkého napětí určen předpokládaný zkratový proud.

Maximální zkratové poměry na hladině vn v místě napojení:

Zkratový výkon S_k'' = není znám

Počáteční rázový zkratový proud: I_k'' = 16 kA

Nárazový (dynamický) zkratový proud: i_p = 40 kA

3.6. Balance energií

Celkový instalovaný výkon: 550 kW

Uvažovaná soudobost: 95 %

Předpokládaný soudobý příkon: do 520 kW

Rezervovaný příkon: 200 kW

Uvažovaná rezerva: 460 kW

Všem zákazníkům s hodnotou rezervovaného příkonu 100 kW a vyšším je dle vyhlášky č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, Příloha č. 1, bod IV., odst. 2, stanoveno bezpečnostní minimum. Dle odst. 1 se bezpečnostním minimem rozumí nejnižší hodnota odebíraného výkonu, která je po ukončení výroby nezbytně nutná pro zajištění bezpečnosti technologie odběrného zařízení, vlivu na okolní prostředí a obsluhujících pracovníků.

Dle vyhlášky č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, Příloha č. 1, bod IV., odst. 3 je zákazník povinen vypracovat soupis jednotlivých spotřebičů a rozbor jejich bezpečnostního a technologického minima spotřeby.

3.7. Měření spotřeby elektrické energie

Nové fakturační měření bude situováno ve VN rozvaděči R22.2 v části VN měření.

Pro odběrné místo s rezervovaným příkonem do 250 kW včetně, připojené k distribuční soustavě vn, musí být dle požadavku § 4 odst. 2 písm. c) vyhlášky č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny, osazeno alespoň měření typu B.

Dle vyhlášky č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny, Příloha č. 1, je pro nepřímé fakturační měření na hladině vysokého napětí požadována minimální přesnost MTP třídy přesnosti 0,5 S, přesnost MTN třídy přesnosti 0,5 a elektroměr činné energie třídy přesnosti 1, popř. elektroměr činné energie třídy B.

Elektroměrové rozváděče a fakturační měření na hladině VN budou provedeny dle požadavků připojovacích podmínek EG.D, a.s., a budou splňovat požadavky související PNE 35 7031.

3.8. Kompenzace jalové energie

Dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů, § 28 odst. 2 písm. f), je zákazník povinen provádět dostupná technická opatření zamezující ovlivňování kvality elektřiny v neprospěch ostatních účastníků trhu s elektřinou.

Dle vyhlášky č. 408/2015 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou, ve znění pozdějších předpisů, § 48 odst. 2 písm. a) body 4 a 5, tvoří cenu zajišťování distribuce elektřiny pro odběratele na napěťové hladině vysokého napětí i cena za nedodržení účinníku a za nevyžádanou dodávku jalové energie do distribuční soustavy.

Dle souvisejícího Cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 9/2020, odst. 4.53 neplatí účastník trhu cenu za nedodržení účinníku, pokud se $\cos \varphi$ pohybuje v mezích $0,95 \div 1$.³

Kdekoli jsou v průmyslových sítích použity kondenzátory pro kompenzaci účinníku, zejména ty, které jsou určeny k připojení v bodech IPC třídy 3, měly by dle ČSN EN 61000-2-4 ed. 2, čl. 5.6 POZNÁMKA 2 být připojeny přes sériové reaktory.

Z hlediska ovlivňování HDO musí reaktanční činitel předřadných tlumivek p vyhovovat požadavkům PNE 33 3430-6 ed. 3, čl. 4.

Jelikož nejsou známy bližší technické parametry instalovaných zařízení a technologie, je potřebná velikost kompenzačního výkonu určena z univerzálního vztahu $QC = P \cdot \tan \varphi_{0,95}$. Dle požadavku zadání má být elektroinstalace navržena tak, aby umožňovala chod všech zařízení současně, což tedy dle instalovaného výkonu znamená $QC_{\max} = P_{\max} \cdot \tan \varphi_{0,95} = 57 \text{ kW} \cdot 0,33 = 18,8 \text{ kVAr}$; po zaokrouhlení bude kompenzační rozvaděč kompenzován na hodnotu 20kVAr s možností jeho případného doplnění.

Požadovaná kompenzace jalového výkonu bude řešena v projektu el. instalace.

V rámci uvádění elektroinstalace do provozu je důrazně doporučeno v rámci zkušebního provozu provést harmonickou analýzu sítě, a potřebný kompenzační výkon, včetně potřebného naladění kompenzace z hlediska filtrace harmonických, určit a doladit až na jejím základě.

³ Viz Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 9/2020 ze dne 27. listopadu 2020, kterým se stanovují ceny za související službu v elektroenergetice a další regulované ceny. In: Energetický regulační věstník, ročník 20, částka 8/2020 [online]. Jihlava: © 2014-2020 Energetický regulační úřad [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: https://www.eru.cz/documents/10540/5890146/ERV8_2020.pdf/dd7c9fcc-b3e2-4151-9eff-3ccc5fd3971b

3.9. Elektromagnetická kompatibilita

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, Příloha č. 1, bod 2, musí být pevná instalace instalována s použitím pravidel správné praxe a s ohledem na údaje o určeném použití komponentů. Pravidla správné praxe musí být zdokumentována a dokumentaci musí provozovatel instalace nebo jím pověřená osoba po dobu provozování instalace uchovávat pro potřeby orgánů dozoru.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 2 písm. f), musí elektrický rozvod splňovat v souladu s normovými hodnotami požadavky na zamezení vzájemných nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu silnoproudých vedení a vedení elektronických komunikací.

Z hlediska snížení účinků vysokofrekvenčního rušení v instalacích nad 1 kV mají být dle ČSN EN 61936-1, čl. 9.6.3 písm. e) vstupní a výstupní vodiče určené k téže funkci součástí stejného kabelu. Řídící kabely mají být co nejvíce prostorově odděleny od jiných kabelů.

Z hlediska snížení účinků nízkofrekvenčního rušení v instalacích nad 1 kV mají být dle ČSN EN 61936-1, čl. 9.6.4 písm. a) silové a řídicí kabely odděleny s použitím rozestupu (mezer) nebo různých tras. Pokud je to možné, kabelové trasy řídicích kabelů by neměly být rovnoběžné s přípojniciemi nebo se silovými kabely.

Z hlediska snížení účinků nízkofrekvenčního rušení v instalacích nad 1 kV se pro nízkoúrovňové signály dle ČSN EN 61936-1, čl. 9.6.4 písm. c) doporučují kabely s kroucenými páry.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. d) by měly být silové a slaboproudé kabely vedeny zvlášť v souladu s požadavky a doporučeními ČSN EN 50174-2 ed. 3, čl. 6.2, popř. dle čl. 444.6.2 musí být oddělovací vzdušná vzdálenost mezi silovými a slaboproudými kabely nejméně 200 mm. Silové a slaboproudé kabely by se dále měly křížit pokud možno pouze v pravých úhlech.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2 je pravděpodobné, že řešené instalace budou obsahovat třetí a liché násobky třetí harmonické proudů, a celkové harmonické zkreslení bude nejméně 15 až 33 %.⁴⁵

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 523.6.3 a čl. 524.2.3 nesmí být v takovém případě (tj. v případě, kdy je podíl třetí a lichých násobků třetí harmonické větší než 15 %) průřez nulových vodičů (a dle čl. 523.6.4 identicky i průřez PEN vodičů) menší, než průřez vodičů fázových. Je tedy nepřípustné používat redukované průřezy N či PEN vodičů.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) musí být veškeré kabely odděleny od jímací soustavy a od svodů systému ochrany před bleskem (LPS) buď minimální vzdáleností, nebo použitím stínění.

⁴ Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2.1 + POZNÁMKA je třeba s takovou úrovní harmonických počítat např. v obvodech napájejících svítidla, včetně výbojek a zářivek; dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.1 jsou zdrojem harmonických rovněž i svítidla s LED diodami.

⁵ Viz i potenciální zdroje elektromagnetických emisí, jmenované v ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.1.

4. POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje její výkresovou část.

Jelikož je v oblasti vyhrazených technických zařízení (viz kapitola „Zařazení zařízení do tříd a skupin“ dále) zákonem vyžadována odborná způsobilost zhotovitele (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále), pak se od zhotovitele důvodně očekává, že je schopen jednat se znalostí a pečlivostí, a že tyto i uplatní. Z titulu zákonné povinnosti odborné péče se u zhotovitele očekává znalost a splnění všech požadavků zde jmenovaných legislativních předpisů a technických norem ČSN a ČSN EN, byť by v této dokumentaci jejich jednotlivé požadavky nebyly přímo vypsány.⁶

Tato zadávací dokumentace veřejné zakázky na stavební práce je zpracována podle požadavků § 89 odst. 5 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů. To znamená, že anonymní technické podmínky jsou stanoveny výhradně prostřednictvím parametrů vyjadřujících požadavky na výkon nebo funkci, popisu účelu nebo potřeb, které mají být naplněny, prostřednictvím odkazů na normy nebo technické dokumenty, případně prostřednictvím odkazů na štítky. Zcela důvodně se tak od uchazečů očekává znalost a splnění všech požadavků odkazovaných dokumentů, byť by v této dokumentaci jejich jednotlivé požadavky nebyly přímo vypsány (aneb uchazeč má všechny odkazované požadavky znát, a pokud je nezná, tak si je má nastudovat).

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.5, musí být elektrické instalace provedeny a uloženy tak, aby byly přehledné.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.1.1 musí být pro zřizování elektrických rozvodů a zařízení použito vhodných materiálů a práce musí být provedena odborně (dobré řemeslné úrovni), osobou s odpovídající kvalifikací (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále); veškeré výrobky musí být vždy nainstalovány v souladu s pokyny poskytnutými jejich výrobcem.

Dle Společných zásad v úvodu Přílohy č. 13 vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů, není součástí projektové dokumentace pro provádění stavby dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu, výkresy prefabrikátů a montážní dokumentace; pokud je nutno zpracovat některou z těchto dokumentací, jde vždy o součást dodavatelské dokumentace.

V případě jakýchkoli nejasností či potřeby dopřesnění detailů a podrobností, stejně jako v případech vyžadovaných souvisejícími legislativními předpisy, musí osoba zajišťující odborné vedení realizace a/nebo vykonávající dozor ve smyslu svých povinností zvážit, a v nezbytném rozsahu i iniciovat dopracování realizační dokumentace.⁷ Tato povinnost se vztahuje především na případy podmíněné stavebním vybavením zhotovitele, jím používanými technologiemi, technologickými a pracovními postupy, konkrétními osazenými výrobky a požadavky jejich výrobců, odbornou úroveň pracovníků zhotovitele, organizací práce a skutečným postupem prací. Součástí realizační dokumentace zhotovitele musí rovněž být i zohlednění všech nezbytných postupů a opatření, která mají sloužit k ochraně bezpečnosti a zdraví při práci na stavbě. Realizační dokumentace musí být jednoznačná, obsahově musí reflektovat požadavky zde uvedených legislativních předpisů a technických norem, musí v ní být uvedeny veškeré typy konkrétních použitých výrobků a musí obsahovat veškerá konkrétní detailní schémata zapojení.

⁶ Srov. § 5 odst. 1 a § 2912 odst. 2 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

⁷ Srov. Rozsudek Nejvyššího soudu ze dne 23. 11. 2016, sp. zn. 4 Tdo 1401/2016. Nejvyšší soud [online]. Brno: © 2018 Nejvyšší soud [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: http://nsoud.cz/Judikatura/judikatura_ns.nsf/WebSearch/C3DCA4A25F179AE4C12580E500366829?openDocument

V rámci přípravy je zhotovitel povinen ověřit veškeré míry a počty, uváděné v dokumentaci.⁸

Použitý materiál a osazované výrobky musí splňovat požadavky souvisejících výrobních norem.

Součástí prací a dodávek dle této projektové dokumentace je i veškeré nezbytné nastavení dodaných zařízení, výrobků a kompletů, včetně jejich funkčního a komplexního odzkoušení a zprovoznění.

Veškeré případné, avšak zásadně pouze předem odsouhlasené změny, stejně jako veškerá konkrétní zapojení a elektrické návaznosti všech skutečných výrobků, osazených v rámci dodávek této veřejné zakázky na stavební práce, je zhotovitel povinen zaznamenat v dokumentaci skutečného provedení.

4.1. Způsob připojení na veřejnou technickou infrastrukturu

Projekt začíná napojením na distribuční síť EG.D a.s. z hladiny vysokého napětí z VN rozvaděče R22.1 v rozvodně VN.

Návaznosti jsou patrné z výkresové části této PD – Schéma zapojení trafostanice.

4.2. Uzemnění

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, § 2 odst. 1 písm. b), spadá uzemnění mezi vyhrazená technická zařízení elektro. Realizace uzemnění tak musí být zajištěno osobou s odpovídající kvalifikací (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále). **UPOZORNĚNÍ!** Řešená uzemňovací soustava tak nemá být realizována stavaři, betonáři, zedníky, či jakýmkoli jinými profesemi bez odborné způsobilosti v oblasti vyhrazených technických zařízení!

Řešená stavba se nachází v oblasti s vlivem bludných proudů. Dle dokumentu Stanovení hlavních zásad řešení ochrany stavby před korozivními vlivy bludných proudů spadá předmětná oblast do stupně ochranných opatření č. 4.

Dle ČSN EN 50162, čl. NA.4 obecně platí, zejména u železobetonových konstrukcí, že se přednostně navrhnou pasivní ochranná opatření.

Dle Technických podmínek (TP), kapitola 124 (TP 124), čl. 4.3.2.1 a čl. 5.2.2 je základním pasivním opatřením u staveb, které jsou ve styku se zemínou v prostředí s vlivem bludných proudů, dodržení předepsaného krytí výztuže či jakýchkoli kovových částí vrstvou betonu tloušťky nejméně 50 mm. Dle čl. 5.6.4 se zemnicí soustavy pro stavby v prostředí s vlivem bludných proudů navrhnou přednostně s využitím základového zemniče. Uzemňovací soustava je přednostně tvořena základovým zemničem, vodorovnými páskovými a drátovými vodiči, a jejich kombinací. Dle čl. 4.3.2.1 se při vyšším stupni ochranných opatření navrhuje vhodné provaření podélných a příčných výztuží, které zároveň mohou plnit funkci náhodných svodů, základových zemničů, a vyrovnání potenciálu.

Stavba bude založena na železobetonové desce, podporované hlubinnými pilotami. Armovací výztuž pilot bude protažena do základové desky, a bude využita jako součást uzemňovací soustavy.

Pro stavbu je navržen zemnič typu B ve smyslu ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.4.2.2, provedený jako základový zemnič, tvořící uzavřené smyčky. Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.4.1 je pro LPS všeobecně doporučen nízký zemní odpor uzemňovací soustavy; je-li to možné, má být nižší jak 10 Ω.

Výztuž v železobetonu bude realizována jako vázaná, což z hlediska ochrany před bleskem není dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.4.3.6 vhodné pro spoje, kterými protéká bleskový proud.

⁸ Srov. požadavek § 2594 odst. 1 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

Provařené armování bude doplněno o strojený zemnič, který bude z důvodu rizika zvýšeného korozního namáhání proveden se zvýšenou životností prostřednictvím zdvojených pásků FeZn 30/4, uložených dle požadavku ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.10.6.1 nastojato v základové desce. Z vytvořeného zemniče budou vyvedeny vývody pro napojení armování železobetonu, samostatné vývody pro každý svod LPS, a samostatný vývod pro přípojnicí +MET.

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, Tabulka 7 musí být zemnič typu B řádně propojen s ocelovou výztuží každých 5 m. Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. C.3.2 jestliže je v betonu výztuž, mají k ní být vodiče uzemnění připevněny ve vzdálenostech ne větších než 2 m. Spojení musí být provedeno exotermickým svařením, tlakovými spoji, svorkami nebo jinými mechanickými spoji.

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. C.3.2 mají být provedena vhodná opatření pro dodržení vzdálenosti zemniče od půdy, aby se zabránilo uložení zemničů do betonu v hloubce menší než 5 cm. Jestliže jsou jako zemnič použity pásky, měly by být upevněny ve vztyčené poloze na hraně, aby se zabránilo vzniku dutin bez betonu pod páskem.

Při zařazení objektu do vyššího stupně ochranných opatření se z provařené výztuže dle Technických podmínek (TP), kapitola 124 (TP 124), čl. 5.4.5 vyvádí na povrch konstrukce i tzv. měřicí vývody. Každý měřicí vývod bude proveden pomocí destiček opatřených závitem a zdírkou pro banánek. Z pohledových i funkčních důvodů se upřednostňuje výrobek z korozivzdorné oceli.

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. C.5.2 má beton pro uložení zemniče obsahovat alespoň 240 kg cementu připadajícího na m³ betonu. V rámci betonáží musí být vhodnými technologickými postupy maximálně eliminován vznik trhlin (např. způsobem ukládání, zhuštění, ošetření čerstvého betonu).

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.7.1 a NA.7.5 se všechny spoje zemničů a všechny přívody od základových zemničů musí chránit proti korozi pasivní ochranou (např. asfaltovou zálivkou, licí pryskyřicí, antikorozní páskou apod.) v délce nejméně 30 cm v betonu a 20 cm nad povrchem.

Před zalitím uzemnění do betonu budou provedena měření vlivu bludných proudů dle požadavků Technických podmínek (TP), Příloha 6, a důrazně se doporučuje nechat odsouhlasit provedení zemniče revizním technikem!

Zemniče a uzemňovací přívody části vn budou provedeny dle požadavků ČSN EN 50522, Příloha K.

Je-li to proveditelné, pak se dle ČSN EN 50522, čl. 6.1.1 doporučuje propojení uzemňovacích soustav vn a nn. Dle ČSN 33 2000-4-442 ed. 2, čl. 442.2 se obecně se používá metoda propojení soustav. Uzemňovací soustavy vn a nn se musí propojit, jeli soustava nn zcela umístěna uvnitř oblasti pokryté uzemňovací soustavou vn.

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.10.1.1 má být odpor uzemnění uzlu zdroje nejvýše 5 Ω.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 6, se u staveb zřizuje hlavní ochranná přípojnice a její uzemnění se provede propojením se základovým zemničem. V prostoru rozvodny nn v 1.NP bude zřízena hlavní ochranná přípojnice +MET, na kterou se dle požadavků ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 415.2 napojí veškeré neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku, cizí vodivé části a ochranné vodiče.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, Obrázek A.31B2 má být uzemněn bod rozdělení z TN-C na TN-C-S.

Dle ČSN EN 50522, čl. G.5 musí být sekundární obvody všech přístrojových transformátorů uzemněny co nejbližší sekundárním svorkám přístrojových transformátorů. Požaduje se minimálně průřez Cu 2,5 mm², pokud uzemňovací vodič není mechanicky chráněn, pak je nutný průřez nejméně Cu 4 mm².

Bude provedeno doplňující ochranné pospojování, které dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 415.2.1 musí zahrnovat cizí vodivé části, a všechny neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku.

4.3. Spínací stanice

VN rozvodna distributora bude řešena jako společná s odběratelskou částí, fakturační měření odběratele bude v bloku s rozváděčem distributora napojeno přes spínací pole distributora. VN rozváděč bude osazen v konfiguraci 2x přívodní linka vn (pole č.1, 2) , 1x spínací pole do R.22 (pole č.3).

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 7.5.5 se musí přístupové dveře rozvoden otvírat ven, musí být opatřeny bezpečnostními značkami, a musí být vybaveny bezpečnostními zámky, aby se zabránilo vstupu nepovolaným osobám (mimo dveří mezi různými místnostmi uvnitř uzavřené elektrické provozovny). Nouzové dveře musí být možné otevírat bez klíče, i když jsou zamčeny z vnější strany.

4.4. Vestavěná trafostanice

4.4.1. VN část

VN rozvodna distributora bude řešena jako společná s odběratelskou částí, fakturační měření odběratele bude v bloku s rozváděčem distributora napojeno vn kabelovými propojkami. VN rozváděč bude osazen v konfiguraci vn měření (pole č.1), 1x vývod vn na T1 (pole č.2) a 1x REZERVA vývod vn na T2 (pole č.3).

Na primární straně bude transformátor chráněn dle požadavků ČSN 33 3051, Tabulka 9.

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 7.5.5 se musí přístupové dveře rozvoden otvírat ven, musí být opatřeny bezpečnostními značkami, a musí být vybaveny bezpečnostními zámky, aby se zabránilo vstupu nepovolaným osobám (mimo dveří mezi různými místnostmi uvnitř uzavřené elektrické provozovny). Nouzové dveře musí být možné otevírat bez klíče, i když jsou zamčeny z vnější strany.

4.4.2. Transformátory

Je uvažováno trvalé zatížení nízkoztrátového transformátoru max. do 650 kW $\cos \varphi = 0,95$ v plném zatížení.

Minimální požadavky pro vnitřní stanoviště transformátorů jsou stanoveny v ČSN EN 61936-1, Tabulka 4.

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 7.5.7 je pro transformátorové komory výhodnější použít přirozenou ventilaci.

Každé stanoviště transformátoru bude vybaveno přes celou délku místnosti kolejnicemi pro osazení transformátoru, tvořenými profily U 100÷120 mm dle ČSN 42 5570, s osovou roztečí dle typu transformátoru.

Vstup ke každému stanovišti transformátoru bude osazen dvěma dřevěnými odnímatelnými zábranami (rozměrů 100 x 30 mm, osazených ve výšce 600 a 1200 mm nad podlahou), bránícími přímému přístupu k transformátoru.

Osazené transformátory musí splňovat požadavky Nařízení EU č. 548/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o malé, střední a velké výkonové transformátory, ve znění pozdějších předpisů.

Osazené transformátory musí obecně splňovat požadavky ČSN EN 50708-1-1.

Suché transformátory musí splňovat požadavky ČSN EN IEC 60076-11 ed. 2.

Dle ČSN EN 60038, Tabulka NA.3 mají být spotřebiče se jmenovitým napětím 400 V AC napájeny ze zdroje o jmenovitém napětí 420 V AC.

Dle ČSN 33 2000-8-1 ed. 2, čl. 6.3 a Příloha A musí být transformátory umístěny takovým způsobem, aby jejich vzdálenost k hlavnímu zatížení byly co nejmenší.

Dle ČSN 33 2000-8-1 ed. 2, čl. 10.2.2.2 musí být transformátory použity k seřízení napětí tak, aby byly spotřebiče napájeny jmenovitým napětím.

4.4.3. NN část

Proti přetížení a zkratu se transformátory vn/nn na sekundární straně dle ČSN 33 3051, Změna Z1, čl. 8.2.4 jistí jističem.

Z trafostanice bude potřebný výkon do hlavního rozvaděče +RH v 1.NP vyveden paralelními kabely 3x (3x NSGAFOU 185 RM pro fázové vodiče) a 3x NSGAFOU 185RM pro vodiče PEN. Paralelní kabely budou jištěny hlavním jističem v rozvaděči +RH.

4.5. Skladba technologického zařízení

4.5.1. Hlavní rozváděč

Je navrženo osazení oceloplechového skříňového rozváděče o třech polích, celkových rozměrů 800x800x2400mm. Rozváděč bude osazen v rozvodně nn v 1.NP a bude proveden dle požadavků ČSN EN 61439-2 ed. 2.

Z rozváděče budou napájeny veškeré el. obvody parkovacího domu, včetně administrativní části. V rozvaděči bude ponecháno minimálně 35 % volného prostoru jako rezerva pro možnost budoucího dobrojení.

4.6. Související stavební elektroinstalace

4.6.1. Zásuvkové rozvody

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 7, musí zásuvky se jmenovitým proudem nepřesahujícím 16 A splňovat národně stanovené parametry. Osazené zásuvky tak musí splňovat požadavky ČSN 35 4516.

Zásuvkové rozvody budou realizovány prostřednictvím zásuvek 230V/16A v jednotlivých místnostech energobloku vybaveny jističi a proudovým chráničem s rozdílovým proudem $I_{\Delta} = 30 \text{ mA}$.

Dle ČSN 33 2000-5-53 ed. 2, čl. 531.3.2 nesmí být součet unikajících proudů za proudovým chráničem větší než 0,3násobek jeho jmenovitého reziduálního vypínacího proudu. Proudové chrániče 30 mA se tudíž nesmí zatěžovat více jak 9 mA unikajícího proudu, což prakticky vylučuje možnost sdružování více obvodů za společné/centrální proudové chrániče.

Jednotlivé zásuvky budou osazený ve výškách nad podlahou dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 7.10. Tam, kde bude instalováno více zásuvek vedle sebe, budou umístěny do společných vícerámečků.

4.6.2. Požadavky na umělé osvětlení

Řešené prostory nejsou pracovištěm, na kterém by byla vykonávána trvalá práce ve smyslu legální definice § 7 odst. 6 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 7.1.5 mají být hladiny osvětlení ve vn rozvodnách dle platných norem a předpisů.

Intenzita osvětlení v řešených prostorách tak byla navržena dle požadavků ČSN EN 12464-1:

Řešený prostor	Udržovaná osvětlenost E_m	Mezní index oslnění UGR_L	Rovnoměrnost na srovnávací rovině U_0	Index podání barev R_a	Výška srovnávací roviny
velíny, dozorný	500 lx	16	0,7	80	0,85 m

Požadavky dle ČSN EN 12464-1, Tabulka 5.20: Průmyslové a řemeslné činnosti - Velíny a dozorný

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 16 odst. 1, musí být budovy navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich umělé osvětlení byla co nejnižší. Dle tohoto požadavku je veškeré umělé osvětlení navrženo LED svítidly.

Jelikož je spínání LED svítidel doprovázeno obrovskými zapínacími proudy (až 200x I_n v závislosti na okamžiku sepnutí), a navíc jde vzhledem k elektronickým předřadníkům o spínání kapacitní zátěže, je důrazně doporučeno řešit veškeré spínané vývody osvětlení hybridními stykači s řízením spínáním při průchodu napětí nulou.

Pro barevný tón osvětlení viz doporučující požadavky ČSN EN 12464-1, čl. NA.9 (Článek 4.7.2).

V osazených svítidlech jsou požadovány LED čipy s životností L80B10 při t_a 30 °C nejméně 75.000 h.

Při napájení instalace přes proudové chrániče nesmí v prostorách občanské výstavby a pracovišť dle ČSN 33 2000-7-718, čl. 718.559.101.1 žádný proudový chránič chránit více než jeden světelný obvod.

Kterákoliv část světelné instalace, která vyžaduje údržbu nebo výměnu, například svítidla, musí být dle ČSN EN 61936-1, čl. 7.1.5 instalována tak, že je-li práce prováděna správně, musí být dodržena pracovní vzdálenost od živých částí vn.

Jednotlivé vypínače budou instalovány ve výškách nad podlahou dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 7.10. Tam, kde je navrženo více ovladačů osvětlení u sebe, budou tyto osazeny do společných vícerámečků.

Návrhy osvětlení byly provedeny na základě výpočtů s konkrétními typy svítidel. Jelikož výpočty osvětlení nejsou univerzálně zaměnitelné a platí vždy a pouze s konkrétními použitými svítidly, musí být v rámci realizace buďto dodána svítidla, se kterými byly zpracovány přiložené výpočty osvětlení, anebo musí být předloženy k odsouhlasení výpočty osvětlení nové, aktualizované se zamýšlenými svítidly, přičemž výpočtové parametry řešených prostor musí být stejné, jako v původním výpočtu.

Provozovatel bude povinen na pracovišti zajistit pravidelné čištění a trvalou údržbu osvětlovacích soustav ve lhůtách dle požadavků § 45 odst. 10 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

4.6.3. Nouzové osvětlení

Řešené prostory **nejsou** pracovištěm, na kterém by byla vykonávána trvalá práce ve smyslu legální definice § 7 odst. 6 nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů.

Dle ČSN 73 0804 ed. 2, čl. 10.19 v objektech, kde není východ na volné prostranství přímo viditelný, se musí směr úniku zřetelně označit podle ČSN ISO 3864; bezpečnostní značky, tabulky apod. musí být zejména v místech, kde se mění směr úniku, ať již horizontálně či vertikálně, anebo kde dochází ke křížení komunikací.

Nouzové osvětlení zřízeno nebude.

Dle ČSN EN 61936-1, čl. 8.9.5 musí být nouzové východy ve vn rozvodnách vybaveny příslušnou bezpečnostní výstražnou značkou.

4.6.4. Způsob řešení rozvodů

Ukládání vn kabelů v neměřené části bude provedeno dle požadavků PNE 34 1050 ed. 3.

Ukládání vn kabelů v měřené části bude provedeno dle požadavků ČSN EN 61936-1, čl. 6.2.9.

U vysokonapěťových jednožilových kabelů by měla být dle ČSN EN 61936-1, čl. 9.6.4 dána přednost jejich uspořádání do trojúhelníku před rovinným uspořádáním.

Při použití dvou nebo více paralelních vodičů musí být dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 523.7 písm. a) provedena opatření, aby se mezi nimi dosáhlo rovnoměrného rozdělení proudového zatížení. Tento požadavek se považuje za splněný, jestliže jsou vodiče ze stejného materiálu, mají stejný průřez a mají i přibližně stejnou délku a po celé délce z nich neodbočují jiné obvody.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.2 se vedení zásadně ukládají jako skrytá. Kabelové rozvody budou uloženy převážně v podlahách, odtud pak budou svislými odbočkami ve stěnách vedeny k jednotlivým koncovým elektroinstalačním prvkům. Kladení vedení do stropů či podlah bude provedeno dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.5. Vedení ve střepech nebo v podlahách mohou být dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 522.8.8 vedena prakticky nejkratším směrem.

Volba a pokládka kabelů bude dle ČSN EN 50565-1 a ČSN EN 50565-2, při používání odbočných krabic budou dodržovány požadavky řady norem ČSN EN 60670, uložení kabelových rozvodů bude v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, ČSN 33 2130 ed. 3, ČSN EN 50174-1 ed. 3 a ČSN EN 50174-2 ed. 3.

Kabely a vodiče budou dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.4.5.2.5 značeny nesmazatelnými štítky, na kterých bude vždy uvedeno minimálně označení kabelu, typ kabelu, a označení rozváděče a vývodu, odkud je kabel napojen.

Součástí tohoto projektu je kompletní kabeláž pro napájení všech jednotlivých koncových zařízení, spotřebičů a elektroinstalačních prvků, ať už kabely pro jejich silové napojení, tak i kabely ke všem souvisejícím ovladačům a čidlům, včetně kabelové výzbroje pro kabely (kabelové trasy), a to včetně jejich dopravy, montáže, instalace, zapojení, a souvisejícího spojovacího a montážního materiálu.

4.7. Ochrana před bleskem

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 36 odst. 1 písm. a), se ochrana před bleskem musí zřizovat na stavbách a zařízeních tam, kde by blesk mohl způsobit ohrožení života nebo zdraví osob.

Dle ČSN 38 0810, čl. 3.2.1 je nutno budovy krytých rozvodů opatřit hromosvodem, který se umístí a provede podle předpisů pro hromosvody.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 platí pro ochranu proti přímému úderu blesku soubor EN 62305.

4.7.1. Definice zón ochrany před bleskem

V projektu jsou uvažovány tyto zóny ochrany před bleskem ve smyslu ČSN EN 62305-1 ed. 2:

- LPZ 0A: venkovní prostory, nechráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 0B: venkovní prostory, chráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 1: vnitřní chráněné prostory dotčeného objektu.

4.7.2. Stanovení potřeby ochrany

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 36 odst. 2, musí být proveden výpočet řízení rizika podle normových hodnot k výběru nejvhodnějších

ochranných opatření stavby. Výpočet rizika, provedený dle normových hodnot ČSN EN 62305-2 ed. 2, je součástí této projektové dokumentace elektro (uloženo u provozovatele).

Na základě výpočtu rizika se pro ochranu objektu před bleskem uvažují parametry LPS třídy III.

4.7.3. Ochrana proti přímému úderu blesku

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, Změna Z1, čl. NA.2 mohou být pro určení ochranných prostorů jímáčů uvažovány jen skutečné fyzické rozměry jímací soustavy, přičemž se zohledňuje pouze fyzická délka jakýchkoli jímáčů: klasických nebo alternativních, vč. aktivních jímáčů ESE. Dle čl. NA.3 se soustava svodů provádí vždy dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, bez ohledu na použití technologie jímací soustavy.

4.7.4. Dostatečná vzdálenost

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) musí projektant LPS určit minimální dostatečné vzdálenosti v souladu s ČSN EN 62305-3 ed. 2.

Dle úvodu ČSN 35 7606 musí být v projektu LPS uvedeny požadované dostatečné vzdálenosti.

Není předmětem řešení této PD (součást projektu elektroinstalace).

4.7.5. Řešení svodů z jímací soustavy

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.3.6 a E.5.3.6 by měly být na každém připojení svodu k uzemňovací soustavě umístěny zkušební spojky (svorky).

4.7.6. Ochrana proti impulsnímu přepětí

Dle PNE 33 3201, čl. 4.2.8 se musí vn zařízení chránit před přepětím, vzniklým provozním spínáním nebo bleskem, které převyšují výdržné hodnoty dle ČSN EN 60071-1 a ČSN EN 60071-2.

Dle ČSN 38 0810, čl. 5.1.2 se transformovny vn/nn chrání před postupujícími vlnami přepětí bleskojistkami nebo omezovači přepětí.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 musí být osoby, hospodářská zvířata i majetek chráněny před poškozením v důsledku přepětí, které vzniká z atmosférických vlivů, nebo ze spínacích procesů.

Dle ČSN 33 2000-4-443 ed. 3, čl. 443.4 písm. a) se musí ochrana před přechodnými přepětími zajišťovat tam, kde následky způsobené přepětím mohou postihovat lidský život.

Dle analýzy rizika je na přívodu do objektu uvažováno použití koordinované ochrany kategorie LPL III. Dle ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. D.3.2 se přijímá obecný předpoklad, že se 50 % proudu vrací přes vyrovnávání potenciálu SPD. Je tak požadováno osazení SPD min. Typu 1 s $I_{imp} \geq 50 \% \text{ z } 150 \text{ kA}$ (vrcholový proud pro LPL III).

4.7.7. Požadavky na průběh realizace

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.4.2.2.5 je úkolem zhotovitele dořešit se stavitelem a odpovědnými osobami za provedení stavby následující otázky vlastního provedení LPS:

- tvar, umístění a počet hlavních bodů uchycení LPS, které provede stavitel;
- jakékoliv body uchycení LPS, které by měly být instalovány stavitelem;
- umístění vodičů LPS uložených pod stavbou;
- způsob a umístění vstupujících nadzemních a podzemních inženýrských sítí do stavby, včetně jejich kovových podpěr, kovových komínů a příslušenství;

- koordinace uzemňovací soustavy LPS s pospojováním napájecí sítě a komunikačních sítí;
- umístění a počet stožárů, technologických místností na střeše, například strojovna výtahu, místnosti pro ventilátory, topení a klimatizaci, zásobníky vody a jiných vyčnávajících zařízení;
- provedení střechy a zdí, aby se určily jednotlivé způsoby upevnění vodičů LPS, speciálně s ohledem na zachování vodotěsnosti stavby;
- zajištění otvorů přes stavbu, které umožní volný průchod svodů LPS;
- zajištění pospojování spojením ocelových konstrukcí, armovacích prutů a jiných vodivých částí stavby;
- časté opakování prohlídek součástí LPS, které budou nepřístupny, například ocelových armovacích prutů zalitých v betonu;
- umístění bodů připojení k ocelovému armování;
- výběr vhodných materiálů pro vodiče s ohledem na korozi, obzvlášť místo spoje mezi rozdílnými kovy;
- přístupnost zkušební svorky, zajištění ochrany nekovových krytů před mechanickým poškozením nebo zcizením, zařízení pro pravidelné revize, obzvlášť komínů;
- zakreslení uvedených detailů a umístění všech vodičů a hlavních součástí.

4.7.8. Intervaly údržby a revizí

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.7.3 by měl být LPS pravidelně udržován tak, aby bylo zajištěno, že nedojde k jeho zhoršení, a požadavky, pro které byl navržen, budou dále plněny. V projektu LPS by měly být stanoveny potřebné intervaly údržby a revizí dle tabulky E.2:

Třída ochrany před bleskem	Vizuální kontrola	Úplná revize	Úplná revize pro kritické systémy
I a II	1 rok	2 roky	1 rok
III a IV	1 rok	4 roky	1 rok
Kritické systémy mohou zahrnovat stavby obsahující citlivé vnitřní systémy, kancelářské budovy, obchodní budovy nebo místa, kde může být přítomno velké množství lidí.			

Požadavky dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, Tabulka E.2: Maximální interval mezi revizemi LPS

4.8. Požární opatření

4.8.1. Způsob napájení požárně bezpečnostních zařízení a vypínání při požáru

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 5, musí mít každá stavba trvale přístupné a viditelně trvale označené zařízení umožňující vypnutí elektrické energie.

Elektrická zařízení v objektu nebo v jeho části, jejichž funkčnost není nutná při požáru, budou vypínána vypínacím prvkem CENTRAL STOP ve smyslu ČSN 73 0848, čl. 4.5.1, na hlavním jističi objektu, v rozvaděči +RH1. Aktivace CENTRAL STOP vypne veškeré obvody, vyjma obvodu zásuvkového a světelného energobloku; síťové přívody pro napájení PBZ nicméně musí zůstat pod napětím!

Všechna zařízení v objektu nebo v jeho části, včetně požárně bezpečnostních zařízení, budou vypínána vypínacím prvkem TOTAL STOP ve smyslu ČSN 73 0848, čl. 4.5.2, situovaným v místnosti s náhradními zdroji v 1.NP. Aktivace TOTAL STOP vypne UPFD a ústřednu +CPS.

Dle ČSN 73 0848, Změna Z2, čl. 4.5.6 se CENTRAL STOP a TOTAL STOP nepožaduje pro rozvody bezpečného napětí a bezpečného proudu.

Dle vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů, § 11 odst. 2 písm. f), je povinností právnických a podnikajících fyzických osob zajistit, aby rozvodná zařízení elektrické energie a hlavní vypínače elektrického proudu byly řádně označeny.

Dle ČSN 73 0804 ed. 2, čl. 13.10.2 zařízení, která mají nezávislou dodávku elektrické energie zajištěnou vlastními akumulátory osazenými uvnitř zařízení, mohou mít přívodní vodiče a kabely jako zařízení, která neslouží k protipožárnímu zabezpečení objektu (akumulátory se dobíjejí průběžně a nemusí se dobíjet v době požáru).

4.8.2. Vnitřní kabelové rozvody obecně

Dle Nařízení EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů, Příloha I bod 2 písm. b), musí být stavba provedena takovým způsobem, aby v případě požáru byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 6, musí být každý prostup požárně dělicími konstrukcemi utěsněn podle požadavků vyhláškou odkazovaných českých technických norem, a musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

Z důvodů zachování celistvosti ovládacích kabelů zařízení vn při požáru je dle ČSN EN 61936-1, čl. 8.7.3 doporučeno jejich fyzické oddělení nebo mají být vedeny v různých trasách.

4.8.3. Požadavky na požární úseky a na požární odolnost rozváděčů

Dle ČSN 73 0804 ed. 2, čl. 5.2.4 písm. d) mohou elektrorozvodny se zařízeními pro vysoké i nízké napětí tvořit jeden požární úsek, pokud tomu nebrání jiné technické normy nebo předpisy.

Dle PBR a souvisejících ČSN nejsou kladeny žádné požadavky na protipožární provedení rozváděčů.

4.9. Postup prací při kladení kabelů do země

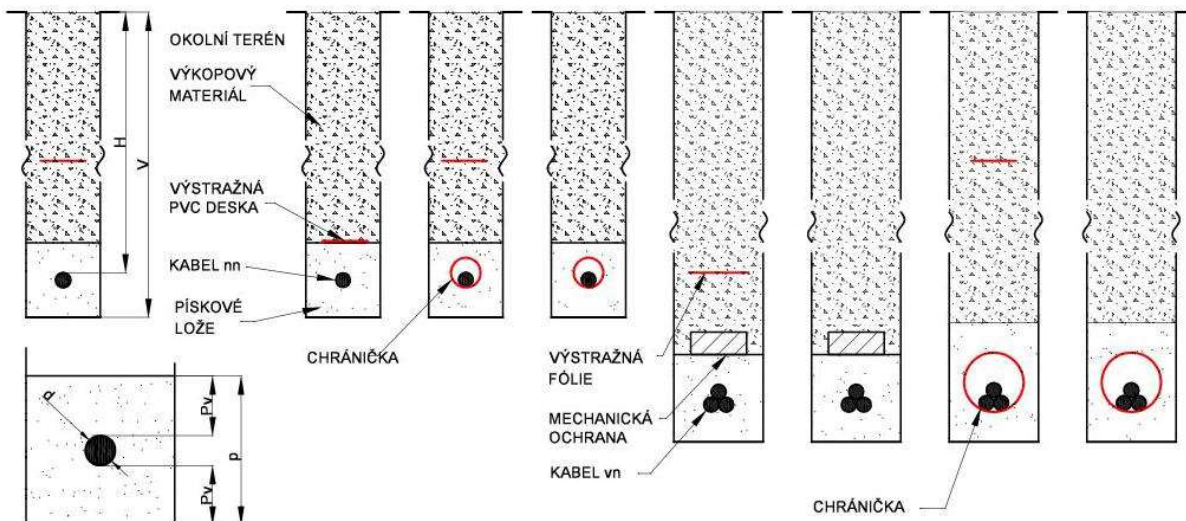
Dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů, § 153 odst. 1, je stavbyvedoucí povinen před zahájením zemních prací zajistit vytýčení tras existující technické infrastruktury. Dle vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů, § 24e odst. 5, musí být před zahájením stavby v prostoru staveniště polohově a výškově zaměřeny a vytýčeny stávající podzemní energetické sítě, sítě elektronických komunikací, vodovody a kanalizace.

Zhotovitel zajistí, aby byly splněny požadavky na organizaci práce a pracovní postupy dle Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů, zejména pak požadavky kapitoly II. až VIII. Nejmenší dovolená šířka výkopů se svislými stěnami, do kterých vstupují fyzické osoby, činí 0,8 m.⁹

⁹ Srov. požadavek nařízení vlády č. 591/2006 Sb., Příloha č. 3, kapitola V. Zajištění stability stěn výkopů, bod 5.

Dle Technických podmínek (TP), kapitola 124 (TP 124), čl. 5.5.2 se v oblastech s výskytem bludných proudů používají kabely s dvojitou izolací; kabely s kovovými plášti se nenavrhují. Kabelová vedení se ukládají do plastových chráničů. Volí se takový způsob uložení a takové místo uložení, aby nebylo nutné elektricky izolačně uložené části staveb uzemňovat.

Ukládání kabelů distribuční sítě bude vyhovovat požadavkům PNE 34 1050 ed. 3, Obr. 2-1 a Příloha B:



Požadavky dle PNE 34 1050 ed. 3, obr. 2-1: Způsoby ukládání kabelů nn a vn v distribuční síti

Hloubka uložení kabelů distribuční sítě v zemi bude odpovídat požadavkům PNE 34 1050 ed. 3:

	Nejmenší dovolená hloubka uložení kabelů		
	Chodník	Vozovka, krajnice vozovky	Volný terén mimo zástavbu
Silové kabely do 1 kV	0,35 m	1,00 m	0,70 m
Silové kabely do 10 kV	0,50 m	1,00 m	0,70 m
Silové kabely do 35 kV	1,00 m	1,00 m	1,00 m

Požadavky dle PNE 34 1050 ed. 3, Tab A-1: Nejmenší dovolená hloubka uložení

Při souběhu a křížení inženýrských sítí budou dodrženy požadavky ČSN 73 6005, Příloha A.

Postupy při provádění veškerých zemních prací budou v souladu a dle požadavků Technických kvalitativních podmínek staveb (TKP), kapitola 4.¹⁰

¹⁰ TKP 4: Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kapitola 4. Zemní práce. Schváleno MD-OPK pod č. j. 143/2017-120-TN/1 ze dne 4. srpna 2017 s účinností od 7. srpna 2017 [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací. [cit. 14.04.2021]. Dostupné z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_6_TKP/TKP_4_2017.pdf

5. BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A UŽÍVÁNÍ

5.1. Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, § 6b odst. 1, jsou elektrická zařízení vyhrazeným technickým zařízením se zvýšenou mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku, která podléhají dozoru dle tohoto zákona.

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, Příloha 1, se jedná o zařízení třídy II., skupina D: Zařízení neuvedená ve třídě I. s proudem a napětím převyšujícím bezpečné hodnoty podle příslušných technických norem.

5.2. Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu

Dle zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, § 6c odst. 1 písm. b), mohou subjekty provádět montáže, opravy a revize vyhrazených technických zařízení jen pokud jsou odborně způsobilí a jsou držiteli platného oprávnění. Požadavek odborné způsobilosti nutně platí i pro osobu, která zabezpečuje odborné vedení profese, či její dozor.

Z hlediska odbornosti se požaduje, aby dodavatel elektroinstalace splňoval kvalifikační kritéria dle ČSN CLC/TS 50349. Dle čl. 8.2.1 musí být dodavatel kvalifikován pro činnosti v souladu s požadavky Tabulky 1 uvedené normy, dle čl. 8.3.2 musí dodavatel elektroinstalace splňovat minimální kritéria pro odbornou zkušenost stálých zaměstnanců dle Tabulek 2 a 3 uvedené normy. Od dodavatele elektroinstalace se požaduje minimální počet zaměstnanců dle čl. 8.3.3 uvedené normy.

Dle zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, § 6c odst. 1 písm. a), zajistí organizace a podnikající fyzické osoby při uvádění do provozu a při provozování vyhrazených technických zařízení bezpečnostní opatření a provedení prohlídek, revizí a zkoušek ve stanovených případech.

Dle nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Příloha, bod 2.1.1, musí být instalace a zařízení vyrobeny, před uvedením do provozu odborně prověřeny, vyzkoušeny a provozovány tak, aby se nemohly stát zdrojem požáru nebo výbuchu.

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, § 4 odst. 1, může být pevná instalace uvedena do provozu, pouze je-li provedena tak, aby za předpokladu, že je řádně instalována, udržována a používána pro účely, pro které je určena, splňovala požadavky uvedeného nařízení.

Dle vyhlášky č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů, § 194 odst. 1 musí být elektrická zařízení před uvedením do provozu odborně prověřena a vyzkoušena.

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, Příloha 2, Bod 3, musí být u zařízení před jeho uvedením do provozu osvědčena jeho bezpečnost v rozsahu a za podmínek stanovených právními a ostatními předpisy; osvědčení provádí revizní technik s příslušným platným osvědčením.

Postup pro uvolňování a uvádění do provozu odběrných elektrických zařízení připojených k distribuční soustavě s napětím nad 1 kV je uveden v Příloze č. 2 vyhlášky č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení, ve znění pozdějších předpisů.

Dle PNE 33 0000-3 ed. 4, čl. 2.2 musí být každé elektrické zařízení distribuční soustavy během výstavby a/nebo po dokončení, či než je uvedeno do provozu, prohlédnuto a vyzkoušeno v rámci výchozí revize (mimo rozšíření stávajících obvodů nn, kde postačuje kontrola dle čl. 3.5.2).

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.2 musí být každé elektrické zařízení před tím, než je uvedeno do provozu, i po každé důležitější změně nebo rozšíření, prohlédnuto a přezkoušeno, aby se prověřila jeho správná funkce v souladu s požadavky norem.

Dle ČSN 33 2000-6 ed. 2, čl. 6.4.1.1 musí být každá instalace, pokud je to prakticky možné, během své výstavby a/nebo po dokončení před tím, než je uvedena do provozu, revidována.

Dle zákona č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů, § 11 odst. 1, mohou na technických zařízeních, která představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví zaměstnanců, pokud jde o jejich obsluhu, montáž, údržbu, kontrolu nebo opravy, práce a činnosti samostatně vykonávat a samostatně je obsluhovat jen zvláště odborně způsobilí zaměstnanci.

Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na zařízení platí požadavky všech v této dokumentaci jmenovaných předpisů a technických norem, pro distribuční sítě z nich zejména požadavky PNE 33 0000-6 ed. 3, PNE 33 0000-3 ed. 4 a dalších. z nich pak zejména požadavky ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 2, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2 a dalších.

5.3. Seznam dokladů, vyžadovaných pro uvedení stavby do užívání

- prohlášení o vlastnostech stavebních výrobků, uvedených nebo dodaných na trh (srov. článek 4 odst. 1 Nařízení EU č. 305/2011);
prohlášení o vlastnostech musí být v českém jazyce (srov. § 13c zákona č. 22/1997 Sb.)
- EU prohlášení o shodě výrobků dodaných na trh, případně do provozu (srov. § 6 odst. 2 zákona č. 90/2016 Sb.)
- ES prohlášení o shodě stanovených výrobků uvedených na trh, případně do provozu (srov. § 13 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb.)
- zdokumentovaná pravidla správné praxe z hlediska elektromagnetické kompatibility (srov. Přílohu č. 1 bod 2 nařízení vlády č. 117/2016 Sb.)
- technická dokumentace výrobků, uvedených nebo dodaných na trh (srov. § 4 nařízení vlády č. 163/2002 Sb.)
- technická dokumentace elektrických zařízení, uvedených na trh (což se mj. týká nově dodaných, či jakýchkoli stávajících upravovaných rozváděčů) (srov. § 4 odst. 1 nařízení vlády č. 118/2016 Sb.)
- u rozváděčů doklad o ověření, že nebudou překročeny meze oteplení (srov. ČSN EN 61439-1 ed. 2, čl. 10.10.1)
- geodetické zaměření venkovních inženýrských sítí, zajištěné oprávněnou osobou (srov. § 13 a 14 vyhlášky č. 31/1995 Sb., spolu s § 3 odst. 3 zákona č. 200/1994 Sb.)
- dokumentace pro uvedení instalace vysokého napětí do provozu, pro její provoz, údržbu a ochranu okolního prostředí (srov. PNE 33 3201, čl. 7.2.1)
- dokumentace pro uvedení instalace vysokého napětí do provozu, pro její provoz, údržbu a ochranu okolního prostředí (srov. ČSN EN 61936-1, čl. 7.2.1)
- protokol o určení vnějších vlivů (srov. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. NA 512.2.5)

- schémata a dokumenty s požadovanými údaji (srov. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, čl. 514.5.1 + POZNÁMKA)
- aktuální dokumentace elektrického zařízení a záznamy o jeho stavu (srov. ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 4.7)
- doklady o odborném prověření a vyzkoušení elektrických zařízení, uváděných do provozu (srov. § 194 odst. 1 vyhlášky č. 48/1982 Sb.)
- záznamy o kontrolách, zkouškách a měření elektrických zařízení, uváděných do provozu (srov. ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 5.3.2)
- dokumentace o provádění protikoroze ochrany, včetně atestů kvality použitých materiálů, a výsledků provedených zkoušek (srov. ČSN 03 8374, čl. 23)
- protokoly o proběhlých měřeních vlivu bludných proudů v průběhu a po dokončení stavby (srov. TP 124, příloha 6)
- protokol o kontrolním měření ověření vnitřního osvětlení, data a hodnoty svítidel, plán údržby (srov. ČSN EN 12464-1, čl. 6)
- technická dokumentace pro obsluhu a údržbu spínacích a řídicích zařízení vn (srov. ČSN EN 62271-1 ed. 2, čl. 10)
- dokumentace umožňující stavbu, provoz, údržbu a revize zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí zařízení a další rozšiřování zařízení (srov. ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.13 + POZNÁMKA)
- technická dokumentace pro údržbu, která musí být dodávána před uvedením do provozu (srov. požadovaný rozsah dokumentace dle ČSN EN 13460, čl. 1 + čl. 4 + čl. 5)
- veškeré vyžadované podklady k provádění revizí (srov. ČSN 33 1500, čl. 4)
- písemné prohlášení vedoucího montáže, jako osoby odpovědné za montáž elektrické instalace (srov. ČSN 33 2000-6 ed. 2, Změna Z2, Příloha E)
- písemné prohlášení projektanta, odpovědného za dokumentaci skutečného provedení (srov. ČSN 33 2000-6 ed. 2, Změna Z2, Příloha E)¹¹
- zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení (srov. Přílohu č. 2 bod 3 vyhlášky č. 73/2010 Sb.)
- ostatní dokumenty, vyžádané stavebním úřadem, či dalšími orgány veřejné správy

5.4. Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce, související předpisy

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním souvisejících předpisů a norem. Během elektroinstalačních prací a při následném uvádění do provozu, provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- Nařízení Komise (EU) č. 548/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o malé, střední a velké výkonové transformátory, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů

¹¹ Dle TNI 33 2000-6, čl. 6.3.15 má být projektant dokumentace skutečného provedení elektrické instalace (zařízení) autorizovaná osoba, která současně také vykonávala i autorský dozor. Není-li projektantem dokumentace skutečného provedení elektrické instalace (zařízení) vykonáván autorský dozor, pak dle citovaného ustanovení přebírá v rámci výchozí revize odpovědnost za dodržení technických norem investor, popř. jím pověřená osoba (kdo prováděl dozor nad stavbou).

- zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
- nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- vyhlášku č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny
- vyhlášku č. 319/2019 Sb., o energetickém štítkování a ekodesignu výrobků spojených se spotřebou energie
- vyhlášku č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- vyhlášku č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti
- vyhlášku č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu
- vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů

- předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zhotovitele a provozovatele

5.5. Zásady ochrany životního prostředí

Elektroinstalace jsou navrženy tak, aby neohrožovaly životní prostředí. Během elektroinstalačních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech
- zákon č. 73/2012 Sb., o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, a o fluorovaných skleníkových plynech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)