



slovenské národné múzeum
slovak national museum



SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
STAVEBNÁ FAKULTA

názov projektu

KH-17-01-A

OBNOVA HRADU KRÁSNA HÔRKA
A REVITALIZÁCIA BEZPROSTREDNÉHO OKOLIA HRADU

stavebné
objekty

PS 01.1_ Trafostanica TS1

profesia

TECHNICKÁ SPRÁVA

20-0 TECHNOLÓGIA

A

stupeň

RPD

miesto stavby

OBEC KRÁŠNOHORSKÉ PODHRADIE

investor, stavebník

SLOVENSKÉ NÁRODNÉ MÚZEUM
VAJANSKÉHO NÁBREŽIE 2, P.O. BOX 13
810 06 BRATISLAVA

autor

Ing. arch. R. ERDÉLYI, PhD., Ing. arch. M. KOTRUS,
Ing. arch. A. KOTRUSOVÁ, PhD., Ing. M. ŠTEFANIDESOVÁ,
Ing. arch. B. VACHOVÁ, PhD., Ing. arch. M. VAŇO, Ing. D. Lavrinčíková, PhD.

vypracoval

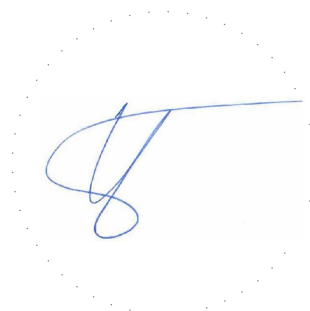
ProNES s.r.o. / Stredisko 02,
stredisko02@prones.sk, www.prones.sk

zodpovedný projektant

Ing. RASTISLAV ŠVEC
evidenčné č. 6563
Autorizovaný stavebný inžinier, kategórie I4, Podkategória 530

dátum

07./2021



1) VŠEOBECNE

1.1 PREDMET PROJEKTU

Predmetom tohto projektu pre realizáciu stavby je Trafostanica a s tým súvisiace časti, akcie: OBNOVA HRADU KRÁSNA HÔRKA A REVITALIZÁCIA BEZPROSTREDNÉHO OKOLIA HRADU, investora: SLOVENSKÉ NÁRODNÉ MÚZEUM, VAJANSKÉHO NÁREŽIE 2, P.O. BOX 13, 810 06 BRATISLAVA.

Všetky súčasti trafostanice ostávajú v majetku VSD a.s.

Predmetom projektu je :

- Nová trafostanica podzemná, typ EH9.1
- VN rozvádzač trafostanice / poistková skriňa
- NN rozvádzač trafostanice

Predmetom projektu nie je:

- Kompenzačný rozvádzač RC
- Kompenzácia transformátora na prázdno
- Vonkajšie NN rozvody
- Prípojka VN
- Verejné osvetlenie
- ostatné objekty

1.2 PROJEKTOVÉ PODKLADY

Podklady pre spracovanie projektu boli

- Koordinačná situácia
- Konzultácia so Východoslovenská Distribučná a.s.
- požiadavky investora
- obhliadka na mieste

Projekt bol spracovaný v zmysle platných noriem a vyhlášok. Obsahuje všetky náležitosti podľa týchto vyhlášok.

2) ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE

2.1 PREDPISY A NORMY

Tento projekt vychádza najmä z nasledujúcich noriem a predpisov :

STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest Časť 1: Vnútorne pracovné miesta

STN 33 2000-1:2009-04 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície

STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie nízkeho napätia.

Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

STN 33 2000-4-443 Elektrické inštalácie budov.

Časť 4-44: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred rušivými napätiami a elektromagnetickým rušením.

Oddiel 443: Ochrana pred prepätiami atmosférického pôvodu a pred spínacími prepätiami

STN 33 2000-4-473 Elektrotechnické predpisy.

Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť.

Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti.

Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom

STN 33 2000-4-473/O1 Elektrotechnické predpisy.

Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť.

Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti.

Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom

STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov

Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení

Spoločné pravidlá.

STN 33 2000-5-54 Elektrické inštalácie nízkeho napätia.

Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení.

Uzemňovacie sústavy, ochranné vodiče a vodiče na ochranné pospájanie

STN 33 2130 Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody

STN 33 2130/a Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody

STN 33 2130/Z2 Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody

Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení.

Kapitola 52: Elektrické rozvody

- STN 33 3210** Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia.
STN 33 3210/Z1 Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia.
STN 33 3220 Spoločné ustanovenia pre elektrické stanice
STN 33 3240 Stanovište výkonových transformátorov.
STN 33 3240/Z1 Elektrotechnické predpisy. Stanovište výkonových transformátorov.
STN 33 3240/Z2 Elektrotechnické predpisy. Stanovište výkonových transformátorov.
STN 34 1050 Predpisy pre kladenie silových el. Vedení
STN 34 1610 Elektrotechnické predpisy STN. Elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach
STN 34 3100 Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách
STN 38 1981 Ochranné a pracovné pomôcky pre elektrické stanice
STN 38 1981/a Ochranné a pracovné pomôcky pre elektrické stanice
STN EN 50110-1:10/2005 Prevádzka elektrických inštalácií.
STN 50522 Uzemňovanie silnoprúdových inštalácií na striedavé napätia prevyšujúce 1 kV
STN EN 60445 Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek - stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení a prípojov vodičov.
STN EN 60529 (33 0330) – Stupeň ochrany krytom (krytie – IP kód)
STN EN 62305-1 (341390) Ochrana pred bleskom.
Časť 1: Všeobecné princípy.
STN EN 62305-2 (341390) Ochrana pri zásahu blesku.
Časť 2: Manažérstvo rizika
STN EN 62305-3 (341390) Ochrana pred bleskom.
Časť 3: Ochrana stavieb a ohrozenie života
STN EN 62305-4 (341390) Ochrana pred bleskom.
Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách
STN 73 2400 1986 Zhotovovanie a kontrola betónových konštrukcií
STN 73 6005 Priestorová úprava vedení technického vybavenia
STN 73 6006 1991 (2002) Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami
STN IEC/TR 60909-1 Výpočet skratových prúdov v trojfázových striedavých sústavách
STN 92 0203 Požiarna bezpečnosť stavieb. Trvalá dodávka elektrickej energie pri požiari
STN 92 0204 Požiarna bezpečnosť stavieb. Priestory káblového rozvodu
STN 92 0205 Správanie sa stavebných materiálov a výrobkov v požiari. Zachovanie funkčnej odolnosti elektrických káblových systémov. Požiadavky a skúšky

zákon č.: 124/2006 Z.z., 125/2006 Z.z.

vyhlášky č.: 307/2007 Z.z., 508/2009 Z.z., 451/2011 Z.z., 541/2007 Z.z., 435/2012 Z.z., 398/2013 Z.z.

nariadenie vlády č.: 355/2007, 276/2006, 387/2006, 391/2006, 392/2006

energetický zákon č.: 251/2012 Z.z.

a ďalšie s nimi súvisiace normy a predpisy.

„Súhlas na citovanie STN udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č.ÚNMS/00427/2020-702/000364/2020“.

2.2 ROZVODNÁ SIEŤ, OCHRANA

Strana NN:

3PEN~50Hz 400/230V/TN-C

3PEN (NPE)~50Hz 400/230V/TN-C-S

1NPE~50Hz 230V/TN-S

Ochranné opatrenie v zmysle STN 33 2000-4-41:

A) požiadavky na základnú ochranu (ochranu pred priamym dotykom)

v zmysle čl. 411.2 (STN 33 2000-4-41)

čl. A.1 Základná izolácia živých častí

čl. A.2 Zábranami alebo krytmi

čl. B.2 Prekážkami

čl. B.3 Umiestnením mimo dosah

B) požiadavky na ochranu pri poruche (ochranu pred nepriamym dotykom)

v zmysle čl. 411.3 (STN 33 2000-4-41)

čl. 411.3.1 Ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie

čl. 411.3.2 Samočinné odpojenie pri poruche

čl. 411.3.3 Doplňková ochrana

C) Systém TN v zmysle čl. 411.4 (STN 33 2000-4-41)

Strana VN:

3 str. 50Hz 22000V / IT

Druh VN siete:

sieť s účinným uzemnením neutrálneho bodu cez nízku impedanciu

STN EN 61936-1, čl.4.2.1

Bezpečnostné opatrenia v zmysle STN EN 61936-1:

- A) Ochrana pred priamym dotykom v zmysle čl. 8.2
- B) Prostriedky na ochranu osôb pri nepriamom dotyku v zmysle čl. 8.3
- C) Prostriedky na ochranu osôb pracujúcich na elektrických inštaláciách v zmysle čl. 8.4
- D) Ochrana pred nebezpečenstvom vyplývajúcim z poruchy sprevádzanej oblúkom v zmysle čl. 8.5
- E) Ochrana pred priamymi údermi blesku v zmysle čl. 8.6
- F) Ochrana pred požiarom čl. 8.7
- G) Ochrana pred únikom izolačnej kvapaliny a SF₆ v zmysle čl. 8.8

2.3 OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM

Ochrana pred úrazom el. prúdom pri poruche bude v zmysle STN samočinným odpojením od napájania, hlavným a doplnkovým pospájaním. Dimenzia ochranného vodiča bude primeraná prierezu napájacích káblov v zmysle STN 33 2000-1, 4-41, 5-54, 6. Ochrana pred úrazom el. prúdom za normálnej prevádzky bude v zmysle STN 33 2000-1, 4-41, 5-54, 6 izolovaním živých častí, krytmi, zábranami a pre vybrané priestory a zariadenia doplnková ochrana prúdovými chráničmi. Doplnková ochrana prúdovými chráničmi bude na zásuvkové okruhy a pevné vývody v kúpeľni a zásuvkové okruhy pre vonkajšie priestory a všetky ostatné priestory kde sú zásuvky určené pre používanie laikmi. Pri navrhovaní rozvodov musia byť splnené podmienky čl. 411.3.3 STN 33 2000.4.41. Prepojené ochranným vodičom CY6 / FeZn 10 / musí byť vodomer.

2.4 ZÁSADNÉ RIEŠENIE OCHRÁN PROTI SKRATU, PREŤAŽENIU A OCHRANA PRED ZÁSAHOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM

Zariadenia a káble sú proti skratu a preťaženiu chránené poistkami, ističmi a motorovými spínačmi.

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom samočinným odpojením napájania základnou ochranou pred priamym dotykom živých častí je krytmi, izolovaním živých častí a doplnkovou ochranou - prúdovými chráničmi. Doplnková ochrana sa musí zabezpečiť prúdovými chráničmi pre zásuvky s menovitým prúdom menším ako 20A, ktoré sú určené na používanie laikmi a na všeobecné použitie, ako aj vo vonkajších priestoroch pre mobilné zariadenia s menovitým prúdom nepresahujúcim 32A. Prúdové chrániče sú s $\Delta I < 30$ mA.

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pri poruche je samočinným odpojením napájania v súlade s STN 33 2000-4-41, čl. 411.3 až 411.6. Maximálny čas odpojenia pri koncových obvodoch do 32A v sieťach TN pre menovité napätie $230 < U_0 \leq 400$ V, AC je 0,2s. V systémoch TN je dovolený čas odpojenia nepresahujúci 5s v napájacích obvodoch a v obvodoch, nad 32A.

Pri poruche medzi živou a neživou časťou el. zariadenia nesmie trvať napätie vyššie ako dovolené ($U_d = 50$ V) čas dlhší ako 0,4 sec. pri $U_0 = 230$ V (vnútorné rozvody). Táto podmienka je v sieti TN splnená, ak impedancie poruchových obvodov Z_s budú menšie ako U_0/I_a (I_a je vypínací prúd istiaceho prvku podľa jeho vypínacej charakteristiky).

Výpočet pre max.dovolené hodnoty impedancií poruchových slučiek a skratových prúdov bol urobený na základe ampérsekundových charakteristík ističov od výrobcu.

Max.dovolené hodnoty impedancií poruchových slučiek (medzi miestom poruchy a zdrojom) sú :

- pre ističe 2A (charakteristika B)	23.10 Ohmov
- dtto 6A	7.70 Ohmov
- dtto 10A	4.60 Ohmov
- dtto 16A	2.90 Ohmov
- dtto 20A	2.30 Ohmov
- dtto 25A	1.80 Ohmov
- pre ističe 16A (charakteristika C)	1.60 Ohmov

2.5 OCHRANA PROTI PREPÄTIU

Ochrana proti prepätiu na VN strane bude riešená zvodíčkmi prepätia RAYCHEM 24kV typ HDA24 MA-NMP na stĺpe VN linky v mieste odpojenia a zvodíčkmi prepätia HDA-24MA-NMP v trafostanici (vo VN poistkovej skrini).

Ochrana proti prepätiu na NN strane bude v hlavnom rozvádzači. Bude tu navrhnutý zvodíč bleskového prúdu a prepätia typu 1 a 2, triedy B a C.

2.6 OCHRANA PROTI PREŤAŽENIU A SKRATU

Bude riešená voľbou a nastavením vhodných nadprúdových ochrán a návrhom el. zariadení s dostatočnou skratovou odolnosťou.

2.7 OCHRANA PROTI NADPRÚDOM A SKRATU

VN káble, ktoré sú v rámci tohto projektu napojené z existujúcej VN vzdušnej linky a sú chránené proti skratu a preťaženiu na privode napájacej rozvodne 22kV príslušnými ochranami. NN káble a zariadenia sú chránené proti skratu a preťaženiu istiacimi prvkami v NN rozvádzači.

2.8 POŽIADAVKY KRYTIA EL. PRÍSTROJOV

Elektrozariadenia tohto projektu sa nachádzajú v prostrediach, definovaných Protokolom o určení vonkajších vplyvov. Jednotlivé vonkajšie vplyvy sú vyznačené na výkresoch elektroinštalácie, vrátane potrebného krytia.

2.9 VÝKONOVÉ BILANCIE

Celková bilancia odberov je nasledujúca:

- inštalovaný príkon SPOLU: $P_i = 928 \text{ kW}$
- súčasný príkon SPOLU: $P_p = 465 \text{ kW}$

Maximálny súčasný príkon je: $P_{pmax} = 465 \text{ kW}$.

Stupeň dôležitosti napájania el. energiou v zmysle STN 34 1610
3. stupeň – pre zariadenia resp. spotrebiče normálneho významu

2.10 SKRATOVÉ ÚDAJE

V rámci PD boli výpočtom určené nasledujúce skratové údaje:
Rozvádzač NN – (400V):

$I_k < 15 \text{ kA}$
 $i_p < 34 \text{ kA}$

Rozvádzač 22kV

$I_{ef} = 16 \text{ kA}$
 $I_{max} = 40 \text{ kA}$
 $I_v = 16 \text{ kA}$
 $I_z = 40 \text{ kA}$

Vyhodnotenie: všetky použité inštalačné prvky v rozvádzačoch vyhovujú daným vypočítaným skratovým údajom.

2.11 MERANIE ELEKTRICKEJ ENERGIE

Príprava pre meranie bude na NN strane distribučnej trafostanice. Typy MTP (Úradne ciachované) budú zodpovedať požiadavkám VSD a.s. a aktuálnej energetickej bilancii, budú triedy presnosti 0,5S, hodnoty sú uvedené v jednopólovej schéme.

2.12 ZOSTATKOVÉ NEBEZPEČENSTVO

Pri dodržaní požiadaviek projektu, správnej aplikácii požiadaviek na ochranu pred úrazom elektrickým prúdom, pri pravidelnej revízii a údržbe nevzniká zostatkové nebezpečenstvo.

2.13 PREVÁDZKOVÉ PODMIENKY

Všetci pracovníci organizácie musia byť poučení o spôsobe poskytovania prvej pomoci pri úrazoch el. prúdom, vrátane poučenia o používaní záchranných pomôcok. Poučenie pracovníkov musí byť opakované, aspoň 1 krát ročne a musí byť o týchto poučeniach vedený záznam. Organizácia je povinná zabezpečiť všetky pomôcky pre poskytovanie prvej pomoci. Elektrické rozvody sú navrhnuté a musia sa udržiavať v stave, ktorý zodpovedá platným Elektrotechnickým predpisom. Pracovníci určený k obsluhu a práci na el. zariadeniach musia mať tiež duševné a telesné predpoklady, aké vyžaduje zodpovednosť nimi prevádzkaných úkonov. Pracovníci bez elektrotechnickej kvalifikácie môžu obsluhovať jednoduché zariadenia do 1000V, pri ich obsluhu nemôžu prísť do styku s časťami pod napätím. Pracovníci oboznámení môžu samostatne obsluhovať jednoduché el. zariadenia a nesmú pracovať na častiach el. zariadení pod napätím. O poučení osôb je nutné viesť pravidelné záznamy. Pracovníci, ktorí obsluhujú stroje a zariadenia, musia byť oboznámení s prevádzkovými predpismi zariadení a s ich funkciou. Tam, kde sú vypracované miestne, alebo iné bezpečnostné a pracovné predpisy alebo pokyny, musia byť na vhodnom mieste prístupné a pracovníci s nimi preukázateľne oboznámení. Pracovníci s kvalifikáciou /vyučený v el. tech. odbore alebo s ukončeným stredným, alebo vysokoškolským vzdelaním v el. tech. odbore/ môžu samostatne

obsluhovať el. zariadenia, pracovať na el. zariadení bez napätia, v blízkosti častí pod napätím i na častiach s napätím /ďalej vid'. Znalosť predpisov týchto pracovníkov bude prípadne overená podľa vyhlášky 508/2009 Z.z.

2.14 PREUKÁZANIE ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI V PROJEKCII

Ing. Rastislav Švec je zapísaný do zoznamu autorizovaných stavebných inžinierov pod registračným číslom 6563*14 ako autorizovaný stavebný inžinier v kategórii Inžinier pre technické, technologické a energetické vybavenie stavieb a je oprávnený vykonávať odborné činnosti vo výstavbe podľa zákona SNR č. 138/1992 Zb. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov.

3) TECHNICKÝ POPIS – TRAFOSTANICA

3.1 VŠEOBECNÝ POPIS

Parametre blokovej trafostanice

Betónová bloková podzemná transformačná stanica EH 9.1 je špeciálny prípad transformačnej stanice, ktorej využitie je v zastavaných a chránených zónach ako aj v historických centrách miest. Používa sa ako súčasť rozvodu el. energie v oblasti elektro-energetiky najmä pre distribučné rozvody z dôvodu nenarušenia okolitej architektúry. Podľa nárokov na dodávaný el. výkon je možné kombinovať prístrojové vybavenie tak ako u klasických blokových monolitických staníc. Uvedená transformačná stanica má samostatný priestor pre transformátory a samostatný priestor pre VN, NN rozvádzač. Podzemná transformačná stanica svojím vyhotovením / všetky prístroje a transformátor / tvorí jeden konštrukčný celok a vyhovuje STN EN 62271-202.

Transformačná stanica musí spĺňať tieto kritéria:

- ♦ odolnosť voči tlaku zeminy
- ♦ tesnosť skeletu voči povrchovej a podzemnej vode
- ♦ možnosť prechodu ťažkých vozidiel do 30t po zákrytovej doske
- ♦ bezpečná a jednoduchá obsluha
- ♦ zvislé bočné šachty musia efektívne zaisťovať prirodzenú ventiláciu vzduchu
- ♦ dažďová voda musí byť odvedená z ventilačných šacht do kanalizačného zberača
- ♦ povrch vstupného poklopu a ventilačných mreží musia byť upravené tak aby nenarušili okolitú zádlážbu a spĺňali požiadavky v chránených zónach
- ♦ úsporné a efektívne riešenie vstupného otvoru
- ♦ minimálna údržba
- ♦ bezpečná a spoľahlivá prevádzka

Pracovné podmienky

Bloková podzemná transformačná stanica je určená pre trvalú prevádzku vo vnútornom normálnom prostredí podľa STN 33 2000-5-51.

- ♦ najvyššia teplota okolia+ 40°C
- ♦ priemerná teplota okolia.....+ 30°C
- ♦ najnižšia teplota okolia..... - 30°C
- ♦ priemerná ročná teplota..... + 20°C
- ♦ najvyššia relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu..... 100%
- ♦ maximálna zmena teploty okolia v priebehu 8hod..... ± 20°C
- ♦ maximálna nadmorská výška 1000m

Usporiadanie transformačnej stanice

Betónová transformačná stanica je zostavená z dvoch základných častí:

- ♦ stavebné teleso betónový monolit
- ♦ zákrytová betónová doska

Transformačná stanica je rozdelená medzistenou na časť rozvádzačov a časť transformátorovú. Do trafostanice je jeden vchod z vonkajšieho priestoru cez vstupný poklop, ktorý vyhovuje svojou dimenziou prejazdu vozidiel s nosnosťou 30t.

Teleso trafostanice je monoliticky odliate zo železobetónu vysokej pevnosti. Spodná časť trafostanice tvorená základovou doskou tvorí spolu so stenami betónovú bunku odliatu ako jeden celok z **vodostálego železobetónu C35/45**.

Steny a podlaha majú hrúbku 150mm. Výstuž z roxorového železa je zvarovaná a spojená do uzemňovacieho bodu. Pod zvislými bočnými šachtami sa nachádzajú otvory pre VN a NN káble tak, ako si to vyžaduje vonkajšia

konfigurácia uloženia prichádzajúcich a odchádzajúcich kábelových vedení. Kábelový priestor /vaňa/ pod transformátormi slúži aj ako havarijná nádrž v prípade havárie olejového transformátora.

Priečky v trafostanici hr. 50mm sú prevedené z betónu B 35 a oddeľujú transformátory od technologického vybavenia čiže VN a NN rozvádzačov. Celá trafostanica z vonkajšej strany je izolovaná pomocou špeciálneho izolačného náteru a proti tlakovej vode je izolácia prevedená ešte aj s gumoasfaltovými pásmi.

Stropná doska u tejto podzemnej stanice je dimenzovaná na prejazd nákladných vozidiel o celkovej hmotnosti do 30t. Vo svojich čelách je usporiadaná pre upevnenie roštov krycej ventilačnej šachty. Krycia doska je vybavená otvorom s odnímateľným krytom pre vstup obsluhy a výmenu elektrovýzbroje. V kryte stropnej dosky je zabudovaný poklop slúžiaci pre vstup obsluhy a je vyvážený tak že ju zvládne zdvihnúť jedna osoba. Poklop po otvorení je vybavený ochranným zábradlím a po zložení je uzamykateľný a zabraňuje nežiadúcemu vstupu nepovolných osôb. Kryt a poklop sú vodotesne zabudované do telesa trafostanice.

Vaňa trafostanice je natrená z vnútornej strany izolačnou látkou z dôvodu kontaktu s olejom transformátora v prípade jeho netesnosti, alebo poruchy.

Z vonkajšej strany je skelet natrený penetračným náterom na ktorom sa nachádzajú gumoasfaltové pásy z dôvodu styku s okolitou zemínou a podzemnou vodou.

Základné technické údaje transformačnej stanice

- ♦ menovité napätie na strane VN.....22kV
- ♦ menovité napätie na strane NN.....230/400 V
- ♦ frekvencia.....50Hz
- ♦ menovitý výkon transformátora..... do630kVA
- ♦ menovitý prúd prípojnic VN.....400A /630A/
- ♦ menovitý prúd prípojnic NN.....do 1000A
- ♦ menovitý krátkodobý prúd VN.....16kA efekt.1s
- ♦ zap. schopnosť pre odpínače a uzemňovače VN.....50kA max
- ♦ menovitý dynamický prúd rozvádzača NN.....min.30kA
- ♦ krytie podľa STN EN 60 529.....IP43 D
- ♦ rozmery /d l x š x v/.....EH 9.1 6500x3000x3610 mm

Samotný kiosk trafostanice bude osadený na parcele č. 395/2.

3.2 VÝŠKOVÉ OSADENIE TRAFOSTANICE

Podzemná transformačná stanica bude osadená tak, že **horná hrana telesa trafostanice bude 200mm vyčnievať nad konečný terén, t.j. -0,200 = 447,000m.n.m.** Detail osadenia viď príslušné výkresy.

3.3 ODVODNENIE TRAFOSTANICE

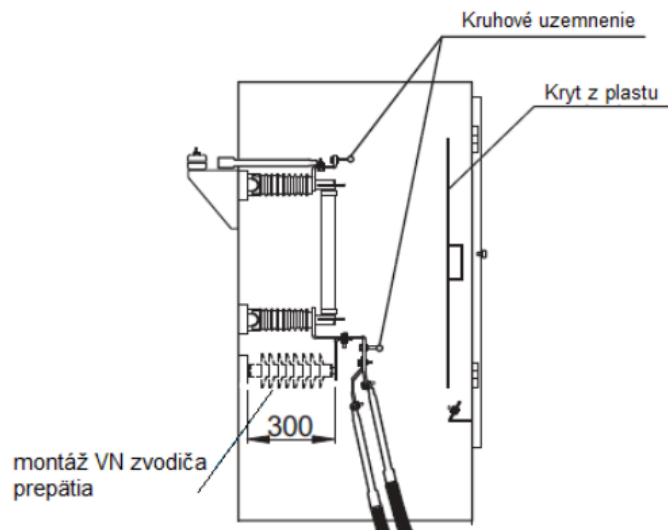
Podzemná transformačná stanica bude odvodnená cez anglické dvorce do kanalizačnej šachty dažďovej kanalizácie parkoviska P1.

3.4 ROZVODŇA 22kV

V transformačnej stanici (koncová) bude použitá VN poistková skriňa, ktorá bude obsahovať 3x VN poistkové spodky. Skriňa bude vyhotovená z materiálov, ktoré zodpovedajú elektrickým a mechanickým požiadavkám tejto špecifikácie. Konštrukcia skrine musí byť odolná voči prekrúteniu, musí mať dostatočnú mechanickú pevnosť, musí byť odolná voči minimálnemu zaťaženiu a nárazom podľa STN EN 62271-1, bod 5.13.3. Dno skrine má byť otvorené. Prípadné potrebné prechodové otvory v skrini sú vybavené ochrannou hranou po obvode otvoru. Ochrana živých častí musí byť zabezpečená krytom tak, že po otvorení dverí skrine musia byť poistky a kontakty chránené dodatočným priehľadným krytom proti náhodnému dotyku dielov pod napätím. Kryt musí byť vyhotovený tak, aby sa dalo pomocou skúšačky napätia dostať ku kontaktom poistiek. V skrini sú inštalované tri VN jednofázové poistkové spodky pre poistky s rozmermi podľa STN EN 60282-1. Poistkové spodky musia byť mechanicky stabilné a upevnené tak, aby pri očakávanom zaťažení ťahom a tlakom po inštalácii káblov nedošlo k zmene skutočných rozmerov, alebo deformácii. Výzbroj musí byť inštalovaná v skrini tak, aby boli dodržané vzdialenosti medzi živými časťami a živou časťou a zemou podľa STN 33 3210 a aby bola možná kontrola káblov a lokalizácia porúch bez odpojenia prírodného kábla a prí príslušnom napätí siete. Pre uzemnenie VN káblov je potrebné v skrini pripraviť pevne zabudovanú uzemňovaciu lištu v dolnej časti skrine (dimenzovanie uzemňovacej lišty musí zodpovedať menovitému prúdu). Kryt kábelového priestoru zabezpečuje ochranu pred úrazom elektrickým prúdom. Je odolný voči vnútornému oblúku a bez priehľadových okien. Kryt je odnímateľný. Možnosť vykonávať napäťové skúšky káblov bez ich odpojenia od skrine.

Rozmery: ŠxVxH=1050x1200x800mm

Referenčný typ: DRIESCHER-W12/24



Káblové privody VN sú vedené spodom, čiže cez priestor prefabrikovanej vane.

3.5 TRANSFORMÁTOR 22/0,4kV

V transformačnej stanici je možné použiť transformátory v celej škále aké ponúkajú výrobcovia a ktoré spolupracujú s našou firmou. Transformátory svojím vyhotovením zodpovedajú súboru technických noriem STN EN 60076, STN EN 50464, STN EN 50588-1.

Transformátor sa použije olejový hermetizovaný MINERA, 22/0,4 kV, 50Hz, výkonu 630kVA (prípadne iný schválený typ).

Podľa smernice 2009/125/ES od 1.júla 2021 sú maximálne straty na úrovni AoAk.



V trafostanici je použitý olejový hermetizovaný transformátor príslušného výkonu. Pod transformátormi je umiestnená havarijná zberná vaňa pre zadržanie transformátorového oleja v prípade havárie transformátora.

Privod na VN svorky transformátorov je riešený káblovým prepojom z VN rozvádzača 22kV.

Vývody NN z transformátora do NN rozvádzača sú riešené taktiež 1kV káblami, ktorých prierez je daný príslušným prenášaným výkonom.

1kV káble idú priamo zo svoriek transformátora na prípojnice NN rozvádzača, ktoré sú umiestnené v hornej časti NN rozvádzača.

Priestor transformátorov a rozvádzačov je oddelený stenou umiestnenou pozdĺž transformátora výšky min. 2000mm. Stena je zhotovená z odliehu monolitu ako súčasť bloku TS, alebo môže byť zhotovená z oceľového plechu alebo pletiva. Chladenie transformátora je prirodzené zabezpečené vetracími otvormi v obvodovej stene TS ako aj vo vstupných dverách. V prípade potreby je posilnené o nútené vetranie.

imenovitý výkon	kVA	50	100	160	200	250	400	500	630
typ - SD snižovací		SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
imenovitá frekvencia	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50
imenovité primárne napätie	V	22000	22000	22000	22000	22000	22000	22000	22000
izolačná hladina	kV	24	24	24	24	24	24	24	24
sekundárne napätie naprázdno	V	400 n. 420	400 n. 420	400 n. 420	400 n. 420	400 n. 420	400 n. 420	400 n. 420	400 n. 420
rozsah VN odboček (naprázdno)	%	+2x2,5	+2x2,5	+2x2,5	+2x2,5	+2x2,5	+2x2,5	+2x2,5	+2x2,5
hodinový úhel		Dyn1	Dyn1	Dyn1	Dyn1	Dyn1	Dyn1	Dyn1	Dyn1
ztráty naprázdno	W	81	130	189	225	270	387	459	540
ztráty nakrátko pri 75°C	W	750	1250	1750	2017	2350	3250	3900	4600
imenovité napätie nakrátko	%	4	4	4	4	4	4	4	4
VN pripojení	BP	DT 20/30	DT 20/30	DT 20/30	DT 20/30	DT 20/30	DT 20/30	DT 20/30	DT 20/30
NN pripojení	BP	DT 250	DT 250	DT 250	DT 250	DT 630	DT 630	DT 1000	DT 1000
max. nadmožská výška instalácie	m	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
max. teplota okoli	°C	40	40	40	40	40	40	40	40
materiál vinutí VN/NN		Al/Al	Al/Al	Al/Al	Al/Al	Al/Al	Al/Al	Al/Al	Al/Al
predbežné rozmery									
imenovitý výkon	kVA	50	100	160	200	250	400	500	630
dĺžka A	mm	915	1000	1030	1085	1085	1220	1315	1315
šížka B	mm	630	700	700	750	750	800	890	890
výška průchodky D	mm	1310	1430	1390	1470	1470	1620	1750	1750
rozteč koleček	mm	520	520	520	520	520	670	670	670
celková hmotnosť	kg	580	870	960	1120	1260	1790	2160	2420
hmotnosť oleje	kg	126	176	185	253	232	315	471	419
Hlučnosť									
Akustický výkon	dB(A)	38	40	43	44	46	51	51	51

3.6 Rozvádzač 0,4kV

Rozvádzač nízkeho napätia sa vyhotovuje v závislosti od technických parametrov, výkonovej veľkosti transformátora, ako aj použitia veľkosti priestorového usporiadania ostatných prístrojov v bunke monobloku trafostanice.

Bude použitý typový rozvádzač HMTR od výrobcu HASMA, ktorý sa bude skladať z prívodného poľa ANG1, ktoré bude osadené poistkovým odpínačom do 1000A vrátane príslušenstva (viď výkres), ďalej bude obsahovať vývodové pole ANG2 typ HMTR V-8 (s 8x vývod do 400A) a vývodové pole ANG3 typ HMTR V-4 (so 4x vývod do 400A).

Technické parametre:

Menovité pracovné napätie:	3/PEN ~ 400/230V, TN-C
Napätie pre vlastnú spotrebu:	1/N/PE ~ 230V TN-S
Menovitý prúd:	do 1000 A
Menovitý súčiniteľ súdobosti:	0,8
Menovitý prúd prípojníc	min. 1000A
Menovitý podmienený skrat. prúd:	17 kA
Menovité izolačné napätie:	3000 V
Menovitá frekvencia:	50 Hz
Stupeň krytia:	IP 44 / IP 2x
Prívodné vedenie:	Do 300 mm ² , resp. 2 x 300 mm ²
Vývodné vedenie:	Do 240 mm ²
Pracovné podmienky:	normálne
Spôsob vnútorného delenia:	zábranami
Druhy el. spojov funkčných jednotiek:	FFF
Prostredie:	AB4
Materiál skrine:	oceľový plech s P.Ú farba RAL 7035
Dvere	predné, jedno alebo dvojkrídlové na troch závesoch
Uzatváranie dverí:	Trojbodové, plastová vytláčacia kľučka s energetickým zámkom podľa STN 35 9754 príl. 1
Ochrana pred úrazom el. prúdom:	
- v normálnej prevádzke:	izolovaním živých častí, zábranami a krytmi
- pri poruche:	samočinným odpojením napájania, pospájaním
Rozmery: prívodné a spojovacie pole	600 x 2000 x 400 mm (š x v x h)
vývodové pole	1000 (600) x 2000 x 400 mm (š x v x h)
výška podstavca	max. 200 mm
Hmotnosť:	650 kg
Zhoda s normami:	STN EN 60 439-1- Rozvádzače nn, časť 1: Typovo skúšané a čiastočne typovo skúšané rozvádzače. STN EN 60 439-5- Rozvádzače nn, časť 5: Osobitné požiadavky na rozvádzače určené na inštalovanie vo vonkajšom prostredí na verejných miestach. Káblové rozvodné skrine na rozvod energie v sieťach. PNE 35 7149 - Rozvádzače nn pre distribúčne transformačné stanice vn/nn do 360 kVA.



Konštrukcia

Vyhotovenie

Rozvádzač pólový, vzadu, zhora a na bokoch uzavretý krytom, dno uzavreté posuvnými krytmi dna, s podstavcom

Prívody - Zhora alebo zdola medeným jenožilovým káblom, pripojenie pomocou pripojovacích sád

Menovitý prúd prípojníc min 1000 A

Menovitý prúd hlavného ističa 400 A 630 A 1000 A

Ukazovacie prístroje voltmeter, voltmetrický prepínač

Príslušenstvo prepäťová ochrana nn, kondenzátor s držiakom, MTP pre polopriame meranie spotreby s úradným overením, miesto pre elektromer, skúšobná svorkovnica, trojfázový odpínač s valcovými poistkami 2A s plombovateľným krytom, voľný priestor na inštaláciu skalára. Skúšobná svorkovnica, odpínač k elektromeru, elektromer a skalár umiestnené vo vývodovom poli rozvádzača

Menovitý výkon transformátora	160 kVA	250 kVA	400 kVA	630 kVA	1000-1250 kVA
Menovitý prúd prípojníc /A/	300	400	630	1000	1600-2000
Menovité napätie /V/	242/420	242/420	242/420	242/420	242/420
Frekvencia /Hz/	50	50	50	50	50
Poč. rázový skratový prúd I _{cw} /kA/	7,79	8,09	8,62	13,48	19,0-24,9
Nárazový skratový prúd I _{pk} /kA/	13,65	15,35	18,80	30,09	40,28-45,77
Ekviv tepelný skrat prúd I _{cc} /1s /kA/	7,82	8,12	13,60	18,69	20,90-26,14
Materiál prípojníc + rozmery /mm/	Cu 32x5	Cu 40x5	Cu 32x10	Cu 50x10	Cu 60x10, 2x50x10

3.7 OSVETLENIE TRAFOSTANICE

Svetelný obvod je napojený spred výkonového ističa, z toho dôvodu, aby pri vypnutom výkonovom prívodnom ističi bolo zabezpečené osvetlenie dostatočné osvetlenie pri manipulácii alebo údržbe. Zásuvkové obvody sú napojené za meraním spotreby el. energie.

Vlastná spotreba pozostáva z :

osvetlenia bežnými svietidlami : žiarivkovými /žiarovkovými/ nástennými 20W /60W/ v časti rozvodne a žiarovkovým nástenným 60W, v priestore trafokomory, intenzita 200lx.

servisnej nástennej zásuvky pre ručné náradie a pod. 230V/16A.

Elektrická inštalácia vlastnej spotreby je vedená na povrchu (na stenách TS).

Temperovanie v zimnom období je odpadovým teplom trafostanice.

Pre impedanciu vypínacej slučky platí : $Z_s \cdot I_a < U_0$

Z_s Impedancia poruchovej slučky

I_a Prúd v A, zaisťujúci samočinné odpojenie odpojovacím prístrojom v stanovenom čase, ak sa použije prúdový chránič, je to rozdielový vypínací prúd. Pre systém TN-striedavé(AC) max. 0,4s /230V/, 0,1s /400V/

U_0 menovité stried. napätie alebo menovité jednosmerné napätie krajného vodiča proti zemi vo V.

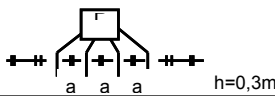
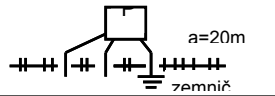
Podľa katalógu výrobcu a charakteristík ističov prúd zabezpečujúci samočinné odpojenie neprekračuje max. časy odpojenia pre siete TN podľa tabuľky STN 33 2000-4-41 tab.41.1.

Na ochranu pri poruche (ochranu pred nepriamym dotykom) pre zásuvkové obvody sa použije nadprúdový ochranný prístroj aj prúdový chránič (RCD).

3.8 UZEMNENIE A BLESKOZVOD

Pre zabezpečenie ochrany neživých častí v sieti 22 kV je v zmysle PNE 33 2000-1 navrhnuté ochranné uzemnenie pre trafostanicu.

Výpočet uzemnenia transformačnej stanice je vykonaný na základe zmerania špecifického odporu pôdy Wenerovou metódou a dosadeným nameraných a vypočítaných hodnôt do vzorcov výpočtu uzemnenia zhotovených uzemňovačov podľa STN 2000-5-54 tabuľka NB.1.

Protokol o meraní a výpočte zemniča										Číslo:																																																																																																																			
Stavba:										Stavbu vykonal:																																																																																																																			
Projektovateľ: ProNES, s.r.o. Projektant: Ing. Rastislav Švec										Meral:																																																																																																																			
Meral: ProNES, s.r.o.										Dňa:																																																																																																																			
Druh pôdy:										Stav pôdy:																																																																																																																			
Stav pôdy: vlhká (Mokrú/Vlhkú/Suchú)										Výr. číslo:																																																																																																																			
Koef. dátumu/stavu pôdy: 1,15																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Hĺbka (m)</th> <th rowspan="2">Odpor (W)</th> <th rowspan="2">Konšt. (m)</th> <th colspan="2">Špec. odpor (Wm)</th> <th colspan="4">Konštrukcia zemniča</th> </tr> <tr> <th>nameraný</th> <th>upravený</th> <th>Páska (m)</th> <th>Tyč (ks)</th> <th>Rám (m)</th> <th>Doska (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>R</td> <td>K</td> <td>$R_o = R \cdot K$</td> <td>$R_u = R_o \cdot k_u$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td>0,5</td><td>20,80</td><td>3,14</td><td>65,31</td><td>75,11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>11,20</td><td>6,28</td><td>70,34</td><td>80,89</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1,5</td><td>6,30</td><td>9,42</td><td>59,35</td><td>68,25</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>3,10</td><td>12,56</td><td>38,94</td><td>44,78</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>1,20</td><td>18,84</td><td>22,61</td><td>26,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>25,12</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>31,40</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td>37,68</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>1,70</td><td>50,24</td><td>85,41</td><td>98,22</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>62,80</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>										Hĺbka (m)	Odpor (W)	Konšt. (m)	Špec. odpor (Wm)		Konštrukcia zemniča				nameraný	upravený	Páska (m)	Tyč (ks)	Rám (m)	Doska (m²)	a	R	K	$R_o = R \cdot K$	$R_u = R_o \cdot k_u$					0,5	20,80	3,14	65,31	75,11					1	11,20	6,28	70,34	80,89					1,5	6,30	9,42	59,35	68,25					2	3,10	12,56	38,94	44,78					3	1,20	18,84	22,61	26,00					4		25,12	0,00	0,00					5		31,40	0,00	0,00					6		37,68	0,00	0,00					8	1,70	50,24	85,41	98,22					10		62,80	0,00	0,00						
Hĺbka (m)	Odpor (W)	Konšt. (m)	Špec. odpor (Wm)		Konštrukcia zemniča																																																																																																																								
			nameraný	upravený	Páska (m)	Tyč (ks)	Rám (m)	Doska (m²)																																																																																																																					
a	R	K	$R_o = R \cdot K$	$R_u = R_o \cdot k_u$																																																																																																																									
0,5	20,80	3,14	65,31	75,11																																																																																																																									
1	11,20	6,28	70,34	80,89																																																																																																																									
1,5	6,30	9,42	59,35	68,25																																																																																																																									
2	3,10	12,56	38,94	44,78																																																																																																																									
3	1,20	18,84	22,61	26,00																																																																																																																									
4		25,12	0,00	0,00																																																																																																																									
5		31,40	0,00	0,00																																																																																																																									
6		37,68	0,00	0,00																																																																																																																									
8	1,70	50,24	85,41	98,22																																																																																																																									
10		62,80	0,00	0,00																																																																																																																									
Kontrolné meranie																																																																																																																													
Počet elektród										Docielený odpor (W)																																																																																																																			
Výpočet: max.povolený odpor(W): 2										Umiestnenie zemniča:																																																																																																																			
TYČ+PÁSKA										Navrhovaná TS																																																																																																																			
$R_{op} = 75,11 \text{ Wm}$ $R_o = 44,78 \text{ Wm}$ $I_p = 40 \text{ m}$ $N_i = 0,8 \text{ m}$ $I_t = 4 \text{ m}$ $n = 8 \text{ ks}$ $R_p = 3,755 \text{ w}$ $R_t = 10,07469 \text{ w}$ DOSIAHNUTÝ ODPOR (W)= 1,193303										Rozmery zemniča (náčrt):																																																																																																																			
$R_p = 2 \frac{R_{op}}{I_p}$ $R_t = 0,9 \frac{R_o}{I_t}$ $R = \frac{1}{\frac{0,9 N_i n}{R_t} + \frac{1}{R_p}}$										pozri výkresy - uzemnenie TS																																																																																																																			
Kontrolný výpočet:										Materiál:																																																																																																																			

podľa STN 33 2000-5-54

Dosiahnutá – vypočítaná celková hodnota uzemnenia (podľa protokolu o meraní a výpočte zemniča) je $R=1,19\Omega$, čo je menej ako 2Ω – vyhovuje v zmysle čl. 6.2.2 PNE 3320001

Hodnota celkového zemn. odporu vrátane uzemnenia všetkých vodičov PEN odchádzajúcich z trafostanice musí byť: $R_b \leq 2\Omega - 1,19\Omega$ – vyhovuje

Vid' protokol o meraní zemných odporov.

Požiadavkou pre uzemnenie TS v zmysle STN EN 50522 a PNE 33 2000-1 je:

NEPREKROČIŤ MAXIMÁLNE DOTYKOVÉ NAPÄTIE

VSD a.s. uvádza 1 sekundu vypínací čas ochrán pri 3-pól. a 1-pól. zemnom skrate
Kapacitný prúd pre TS a VN linku v danej lokalite 22kV je:

$I_E = r \times I_c = 0,84 \times 190A = 159,6A$ pri automaticky ovládanej rozvodni.

Uzol transformátora je uzemnený cez nízkoohmový odpor.

Čas vypnutia zemnej ochrany : $t = 1$ sekunda

$U_{TP} = \text{dovolené dotykové napätie (obr. B.2 STN EN 50522)} = 100V / 1,1\text{sek.t.j.} 110V/1\text{sek.}$

$U_E = Z_E \cdot I_E = 1,19 \cdot 159,6 = 189,9 \text{ V}$ (Z_E - impedancia uzemnenia)

Bez prídavných odporov.

$U_E \leq 2 \cdot U_{TP} = 189,9V \leq 220V$ - uzemnenie je vyhovujúce, lebo dotykové napätie nepresiahne dovolenú hranicu.

S prídavnými odpormi.

Pri výpočte s uvažovaním prídavných odporov v zmysle obr. B.2 STN EN 50522

- odpor vlhkej obuvi – $R_{a1} = 1000 \Omega$

- prídavný odpor povrchovej vrstvy zeme $R_{a2} = 1,5 \cdot 500 = 750 \Omega$

- merný povrchový odpor zeme $\delta_m = 500 \Omega m$

Celkový prídavný odpor:

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 750 = 1750 \Omega m$$

V zmysle STN EN 50522- príloha B, tab. B.1 je $I_B = 80mA$ pre čas vypnutia ochrany VN 1sek.

$$U_{ST} = U_{TP} + R_a \cdot I_B = 110 + 1750 \cdot 0,08 = 250V$$

V zmysle STN EN 50522 obr. 5

$$U_E = R_E \cdot I_E = 1,19 \Omega \cdot 159,6A = 189,9V \quad (R_E - \text{odpor uzemnenia})$$

$U_E \leq 2 \cdot U_{ST} = 189,9V \leq 500V$ - uzemnenie je vyhovujúce, lebo dotykové napätie nepresiahne dovolenú hranicu.

Požiadavka pre sieť VN – **splnené**

V trafostanici je vytvorená vnútorná ochranná uzemňovacia sieť, realizovaná zemniacim pásom FeZn 30x4mm. Na ňu sú pripojené všetky kostry skriň oceleové konštrukcie a ochranné vodiče, ako aj armatúry skeletu. Sieť je spoločná pre všetky elektrické zariadenia a je vyvedená na vonkajšie uzemnenie na dvoch miestach. Vonkajšie uzemnenie, pre technológiu TS, je riešené pásom FeZn 30x4 pásovým zemničom /viď výkresová časť/. Z tohto pásu je vytvorená uzemňovacia sústava okolo (uzatvorený okruh) bunky TS podľa STN 33 2000-5-54. Spoje sú riešené pomocou uzemňovacích svoriek, alebo zváraním chránené proti korózii asfaltovým náterom.

Celkový odpor uzemnenia vodičov PEN odchádzajúcich z trafostanice vrátane uzemneného neutrálneho bodu transformátora má byť podľa spôsobu spojenia neutrálneho bodu siete. Doplnkovú ochranu pospájaním podľa STN 33 2000-4-41 je možné použiť na doplnenie základnej ochrany a spočíva v tom, že sa vzájomne pospájajú všetky neživé časti a všetky ostatné cudzie vodivé časti v okolí, vrátane kovového miesta obsluhy.

Ochrana pred bleskom (doplňujúci popis podľa súboru noriem STN EN 62305-1 až 4)

Trafostanica je zo železobetonu. Oceleová armatúra slúži ako elektromagnetické tienenie, ktoré chráni elektrické a elektronické zariadenia vo vnútri kiosku voči pôsobeniu elektromagnetických polí blesku. Vnútorné technologické uzemnenie prepojené s oceľovou armatúrou a zároveň prepojené s vonkajším uzemnením, spĺňa podmienky systému ochrany pred bleskom v zmysle nových noriem.

Keďže transformačná stanica je podzemná, nie je potrebné inštalovať zberacie zariadenie bleskozvodu.

3.9 ODVETRANIE TRAFOSTANICE

Pre olejový transformátor 22kV, až 1250kVA, zaťažovaný v letnom období na 50% menovitého výkonu, pri rozdieli výšky vetracích otvorov $h = 1,6m$. Vetracie otvory sú opatrené žalúziami a sieťou. Pre transformátor výkonu 400kVA a 630kVA je počítané so zaručenými hodnotami strát naprázdno a nakrátko podľa údajov výrobcu.

Straty naprázdno $P_o = 0,63kW + 0,063kW(10\%) = 0,693kW$

Straty nakrátko $P_{kn} = 4,60kW + 0,460kW(10\%) = 5,060kW$

$$N = 200(50\% \text{men.výkonu}) / 400(\text{men.výkon}) = 0,5$$

Celkové straty sú $P_z = P_o + P_{kn} \cdot N_2 = 0,693kW + 5,06kW \cdot 0,25 =$

$$0,693kW + 1,265kW = 1,955kW$$

Tepelné straty pre výpočet chladenia : $P_{ch} = 0,6 \cdot P_z = 0,6 \cdot 1,955kW = 1,173kW$

Prierez vetracích otvorov v m^2 :

- privádzacích $S_p = 0,1942 \cdot (P_{ch} / \sqrt{h}) = 0,1942 \cdot (1,173 / \sqrt{1,6}) =$
 $= 0,1942 \cdot (1,173 / 1,2649) = 0,1942 \cdot 0,927346 =$
 $= 0,1800905 m^2$

odvádzacích $S_o = 0,2007 \cdot (P_{ch} / \sqrt{h}) = 0,2007 \cdot (1,173 / \sqrt{1,6}) =$
 $= 0,2007 \cdot (1,173 / 1,2649) = 0,2007 \cdot 0,927346 =$
 $= 0,1861183 m^2$

zvolený rozmer vetracích žalúzií 4x(1150x400 mm) pre – pre 400kVA, 630kVA až 1250 kVA trafo

3.10 PROTIPOŽIARNE OPATRENIA

Trafostanica je voľne stojaca s vyvedením káblov do zeme a nie sú požadované žiadne požiarne opatrenia. Stanovište olejového transformátora má byť vybavené mobilným hasiacim zariadením 1 ks 6 kg CO2. Hasiace prístroje nie sú súčasťou dodávky transformačnej stanice. Vstupy káblov do trafostanice sa utesnia proti vnikaniu vlhkosti.

3.11 OCHRANNÉ A PRACOVNÉ POMÔCKY

Výbava je požadovaná najmä pre veľkosti elektrických staníc od 3 – 15 výzbrojných jednotiek, so skupinou bez obsluhy, t.z. v uvedenej norme pod stĺpcom 4a /Jednotkou sa rozumie jedna kobka VN, pole VN, prípadne skriňa VN. 3 polia NN predstavuje jednu jednotku./

1.	Skúška napätia VN /101022/ 1 ks	1ks
2.	Skúška do 500V /SN-4/	1ks
3.	Skratovacia súprava VN 38,kV /151035/	2.súp.
4.	Vybíjacie zariadenie /401035/	1ks
X5.	Pryžové rukavice pre elektrotechniku do 500V	1pár
X6.	Ochranný štít / ochranné okuliare/	1ks
X7.	Dielektrické galoše	1pár
X8.	Izolačný koberec /pred rozvádzač 2x1,3m/	1ks
9.	Záchranný hák /251035/ 38,5 kV	1ks
10.	Vypínacia tyč /201035/ 38,5 kV	1ks
11.	Poistkové kliešte /301035/ 38,5 kV	1ks
12.	Bezpečnostné tabuľky, sada 16 ks do TR	1sada
X13.	Plagát - Prvá Pomoc	1ks
X14.	Plagát - Telefónne čísla	1ks
X15.	Zdravotná skrinka	1ks
X16.	Hasiaci prístroj CO S5	1ks
XX19	Skratovacia súprava NN /153001/	1ks

Zoznam je pre TR 22, 10, 6kV v časti VN. Skúšačku treba voliť podľa konkrétneho menovitého napätia.

Rozvodňa NN je potrebné vybaviť OOP v zozname označené ako X. Položka 19 je len pre stranu NN v trafostanici, resp. Pre rozvodne NN. OOP sa umiestnia priamo v trafostanici alebo vo vhodnej miestnosti blízko TR, aby boli obsluhu k dispozícii. V TR musí byť umiestnená aj jednopólová schéma. Každú TR a rozvodňu posúdi pri kontrole inšpektor.

3.12 PRACOVNÉ A BEZPEČNOSTNÉ PREDPISY

Všetky elektrické zariadenia a priestory, kde sa nachádzajú, sú označené výstražnými tabuľkami. Pre vonkajšie označenie (na dverách) sa používajú smaltované tabuľky.

Celé elektrické zariadenie musí byť podrobené odbornej prehliadke a prvej úradnej skúške od TI SR – podľa MPSVaR SR 508/2009 Zb.z. a 398/2013 Zb.z. , ktorá sa vykonáva pred uvedením trafostanice do trvalej prevádzky.

Elektrické zariadenia transformačnej stanice svojím konštrukčným vyhotovením a usporiadaním nie sú zdrojom ohrozenia obsluhy zariadenia pri dodržiavaní bezpečnostných predpisov.

Z hľadiska bezpečnosti práce treba v zmysle vyhlášky SÚBP č.59/1982Zb a vyhl. Č.484/1990Z.z. pri realizácii dodržať najmä tieto predpisy :

- STN 34 3100 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na el. zariadeniach
- STN 01 0812 - Bezpečnostné upozornenia
- STN 34 3104 - Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu v el. prevádzkach

Počas realizácie stavby a počas prevádzky musia byť dodržané bezpečnostné predpisy , prevádzkové predpisy a normy súvisiace so zaistením bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a tak isto k zabezpečeniu bezporuchovej prevádzky energetických zariadení.

Všetky montážne a stavebné práce musia byť vykonané za beznapätového , vypnutého a zaisteného stavu!

Bezpečnosť práce je zaistená:

- Prevedením ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím neživých častí
- Krytie , zábrana , izolácia , vymedzená poloha pre živé časti el. predmetov
- Samočinným odpojením neživých častí el. predmetov v zmysle STN 33 2000-4-41
- Inštalovaním tabuliek príkazov a zákazov
- Na rozvádzače dať bezpečnostnú tabuľku č.0101, č.4301
- Vedľa hl. ističa dať bezpečnostnú tabuľku č.6131
- Vypnutie el. zariadenia ako celku je možné v rozvádzači NN pomocou hl. ističa

Pre činnosť na el. zariadení je stanovená spôsobilosť vyhláškou ÚPB č.508/2009Z.z. :

- § 21 - elektrotechnik
- § 22 - samostatný elektrotechnik
- § 23 - elektrotechnik na riadenie činnosti a prevádzky

- § 24 - elektrotechnik špecialista : na projektovanie
na vykonávanie odborných prehliadok a skúšok
vyhradených technických zariadení

Osobám bez elektrotechnickej kvalifikácie je vstup do transformačnej stanice zakázaný!

Bezpečná prevádzka projektovaného zariadenia vyžaduje, že montáž bude vykonaná podľa platných noriem a predpisov. Pred uvedením do prevádzky celé zariadenie musí byť odskúšané, užívateľ poučený o funkcií el. zariadenia, musí byť prevedená prvá prehliadka a skúšky el. zariadenia v zmysle STN 33 1500 a STN 33 2000-6.

Požiarňa ochrana – po požiarnej stránke tvorí trafostanica jeden požiarňu úsek, s prevádzkou bez obsluhy (v zmysle STN 33 3220, čl.10.4.3.). V priestoroch trafostanice

nie sú použité horľavé stavebné materiály. Pre protipožiarne oddelenie je nevyhnutné použiť výhradne bezazbestové materiály.

HLUČNOSŤ TRANSFORMAČNEJ STANICE je overená meraním hluku na transformátore a podľa výrobcov transformátorov výsledky merania zodpovedajú prípustným hraniciam v rámci platných predpisov, predovšetkým OEG 38 1753 – Vnútorne stanovišťa transformátorov, opatrenia proti hluku.

Výrobca transformátorov udáva hodnoty akustického tlaku

L_{pa} a L_{wa} na 1m : Max. 630 kVA - 43dB

Ostatné opatrenia vyplývajú z predošlých bodov tejto správy.

Užívateľ vypracuje samostatný prevádzkový predpis pre prevádzku transformačnej stanice.

Nebezpečné odpady pri montáži transformačnej stanice nevznikajú.

DOPRAVA - zariadenia TS sa dopravujú bežnými dopravnými prostriedkami, za dodržania príslušných prepravných a dopravných predpisov. Rozvádzače musia byť pri preprave chránené proti mechanickému poškodeniu a proti atmosférickým vplyvom. Transformátor nie je potrebné chrániť proti atmosférickým vplyvom. Proti posunu sú chránené zaistením a upínacími popruhmi.

UVEDENIE DO PREVÁDZKY - Vykoná elektrotechnik – špecialista na vykonávanie odborných prehliadok a skúšok. Pred uvedením do prevádzky je nevyhnutné ukončiť montáž a vykonať odbornú prehliadku a skúšku zariadenia – o tom vyhotoviť písomnú správu o prvej odbornej prehliadke a odbornej skúške („východzu revíznu správu“).

Transformačná stanica je vyhradeným technickým zariadením skupiny A v zmysle vyhl. č. 508/2009 Zb. z. – je nevyhnutné pred uvedením do prevádzky skontrolovať, či realizácia zodpovedá osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a je spôsobilá na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku – vykonanie prvej úradnej skúšky (vykoná a osvedčenie vystaví TI SR na žiadosť a náklady stavebníka).

Časový postup a ostatné podmienky pri uvádzaní do prevádzky musí dodávateľ koordinovať a prevádzkou dodávateľa elektrickej energie.

3.13 VYHODNOTENIE OHROZENIA BEZPEČNOSTI A ZDRAVIA PRI PRÁCI V ZMYSLE § 4 ZÁKONA NR SR č. 124/2006

Z.z. o BOZP

Projekt vo svojom riešení minimalizuje možné ohrozenia elektrickým prúdom nasledovne:

- ohrozenie osôb dotykom so živými časťami (priamy dotyk) – rieši v časti TS „základná ochrana - ochrana pred priamym dotykom podľa STN 33 2000 – 4 - 41
- ohrozenie osôb dotykom s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä porušením izolácie (nepriamy dotyk) – rieši v časti TS „ochrana pri poruche - ochrana pred nepriamym dotykom podľa STN 33 2000 – 4 - 41
- ohrozenie elektrostatickými javmi – v rámci stavebnej časti sa vytvára :
 - na budove sa vyhotoví bleskozvodná inštalácia, ktorá zvedie elektrostatické náboje
 - technologické zariadenie – sa uzemní podľa popisu TS v bode „Uzemnenie“
- iné javy ako napr. preťaženie, skratové účinky a pod. - Sú riešené istiacimi prvkami
- z hľadiska bezpečnosti práce a technických zariadení projekt vo svojom riešení rešpektuje v technickej správe citované vyhlášky a platné normy a ich vykonávacie predpisy.

Projekt vo svojom riešení predpisuje zásady bezpečnosti a popisuje zdroje ohrozenia a preto pri rešpektovaní uvedených bodov a technického riešenia ako i prevádzkových a revíznych predpisov možno vyhodnotiť projektové riešenie ohrozenia bezpečnosti a zdravia ako nulové.

3.14 ODOVZDANIE DIELA A OSTATNÉ POKYNY.

Postup stavebných prác

Všetky elektrické zariadenia a priestory, kde sa nachádzajú, sú označené výstražnými značkami.

Trafostanica je vybavená ochrannými pomôckami podľa STN 38 1981, tab.č.2, skupina 4a.

Celé elektrické zariadenie bolo podrobené odbornej prehliadke a úradnej skúške - podľa vyhl. MPSVR č.508/2009 Z.z., ďalej potom pravidelným odborným prehliadkam - revíziám podľa STN 33 1500 .

Kvalifikácia obsluhy zodpovedá vyhl. MPSVR č.508/2009 Z.z. - osobám bez elektrotechnickej kvalifikácie je vstup do transformačnej stanice zakázaný !

Požiarna ochrana - po požiarnej stránke tvorí trafostanica jeden požiarny úsek, s prevádzkou bezobslužnou. V priestoroch trafostanice nie sú použité horľavé stavebné materiály. Pre protipožiarne oddelenie je nevyhnutné použiť výhradne bezazbestové materiály.

Ostatné opatrenia vyplývajú z predošlých bodov tejto správy.

Užívateľ vypracuje samostatný prevádzkový predpis pre prevádzku transformačnej stanice.

Nebezpečné odpady pri montáži transformačnej stanice nevznikajú.

Uvedenie do prevádzky

Montáž elektrických rozvodov a zariadení môžu vykonávať iba odborne spôsobilé osoby dľa vyhl. MPVSR č. 508/2009. Pri montáži sa musia dodržiavať platné bezpečnostné predpisy.

Pri montáži, pred uvedením do prevádzky sa musí vykonať odborná prehliadka a odborná skúška dľa STN 33 1500, STN 33 2000-6 a vyhl. MPVSR č. 508/2009

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení elektroinštalácie ako aj montáže elektrických zariadení a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam v zmysle §4, zákona NR SR č.124/2006 Z.z.

Elektroinštalčný materiál a elektrické zariadenia musia: byť posudzované podľa zákona NR SR č.264/1999 Z.z. – O technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody...a musia byť na každý elektroinštalčný výrobok a zariadenie od dodávateľa elektroinštalácie vydané vyhlásenie o zhode.

Vyhlásenie o zhode na predmetný elektroinštalčný výrobok a zariadenie tento výrobok a zariadenie oprávňuje používať za obvyklého prevádzkového stavu bez rizika ohrozenia bezpečnosti a zdravia osôb a majetku.

Pri práci ne elektrických zariadeniach a pri elektroinštaláciách z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vyplývajúcich z navrhovaných riešení v tomto projekte elektroinštalácie, v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach je nutné dodržiavať ustanovenia STN 34 3100:2001:

- Pre každú elektroinštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za jej montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa vyhlášky SÚBP č. 508/2009 Z.z.
- Pre obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách dodržiavať pracovné postupy podľa kvalifikácie odôb.
- Podľa STN 34 3100:2001 čl. 5 – zaisťovať bezpečnosť pri práci, ide o bezpečnostné oznamy, ochranné a pracovné pomôcky, technické a organizačné opatrenia na zaistenie bezpečnosti pri práci.
- Podľa STN 34 3100:2001 čl.6 – obsluhovať nainštalované elektrické zariadenia.
- Podľa STN 34 3100:2001 čl. 7 – vykonávať práce na elektrických inštaláciách, čl. 7.1 – spoločné ustanovenia , čl.7.2 – práca na elektrických inštaláciách mn, čl.7.3 – práca na elektrických inštaláciách nn, čl. 7.5 – práca na elektrických inštaláciách
- vykonávaná cudzími (vyslanými) pracovníkmi.
-

Podľa STN 34 3100:2001 čl. 8 – zabezpečovať protipožiarne opatrenia a hasenie požiarov na elektrických inštaláciách.

- Obsluhu a prácu na elektrických vedeniach vonkajších a káblových vykonávať a riadiť podľa STN 34 3101:1987 a zmena a/1991 a súvisiacich predpisov a STN.
- Obsluhu a prácu na elektrických prístrojoch a rozvádzačoch vykonávať a riadiť podľa STN 34 3103:1967 a zmena a/1988 a súvisiacich predpisov a STN.
- Ochranné opatrenia proti nebezpečným účinom statickej elektriny zabezpečovať v zmysle STN 33 2030:1986 a zmena a/1988 a súvisiacich predpisov a STN.
- Odporúčam dodržiavať podľa STN EN 50110-1:2005 – Prevádzka elektrických inštalácií, ustanovenia čl.4 – základné princípy, čl. 5 – zvyčajné prevádzkové postupy, čl.6 – pracovné postupy , čl.7 – postupy na údržbárske práce...

Bezpodmienečne dbajte na to , aby všetky práce na elektroinštalácii boli urobené len odborníkmi v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z , §14 . Odborná spôsobilosť pracovníkov na činnosť na elektrických zariadeniach musí byť posudzovaná podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. §19,§21,§22,§23 a §24.

Pohyblivé a poddajné privody – sa musia klásať a používať tak, aby sa nemohli poškodiť a aby boli zabezpečené proti posunutiu a vytrhnutiu zo svoriek.

Pri používaní rozpáateľných spojov nesmie byť v rozpojenom stave na kontaktoch vidlic napätie. Elektrické zariadenia , ktoré sú pripojené pohyblivým prívodom, musia sa pri premiestňovaní odpojiť od elektrickej siete, pokiaľ nie sú upravené tak, že sa môže s nimi manipulovať i pod napätím.

Pri napájaní zariadení šnúrou, ochranný vodič v šnúre musí byť dlhší ako krajné (fázové) vodiče, pre prípad zlyhania odľahčovacej svorky – aby bol posledným prerušeným vodičom.

Dočasné elektrické zariadenia alebo ich časti musia byť v čase , keď sa nepoužívajú, vypnuté, pokiaľ ich vypnutie neohroží bezpečnosť osôb a technických zariadení. Hlavný vypínač musí byť trvalo prístupný a viditeľne označený. Dočasné elektrické zariadenia sa nesmú zriaďovať v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu.

Stroje, zariadenia, alebo ich časti musia byť zabezpečené proti samovoľnému spusteniu po prechodnej strate napätia v sieti , okrem prípadov, pri ktorých samovoľné spustenie nie je spojené s nebezpečenstvom úrazu, poruchy alebo prevádzkovej nehody. Samovoľné spustenie stroja alebo zariadenia nesmie nastať ani v prípade náhodného skratu, alebo uzemňovacieho spojenia v riadiacich obvodoch. Porucha v riadiacich okruhoch nesmie znemožniť ani núdzové , alebo havarijné zastavenie stroja alebo zariadenia.

Rozvádzač , resp. rozvodnica (ďalej len rozvádzač), pre elektrickú inštaláciu môže vyrábať len subjekt , ktorý vlastní oprávnenie na výrobu rozvádzačov podľa vyhl. 508/2009 Z.z.

Rozvádzač musí byť vyrobený podľa STN EN 61439-1:2010-09, STN EN 61439-2:2012-08, STN EN 61439-3:2012-11, STN EN 61439-4:2013-10, STN EN 61439-5:2011-08, STN EN 61439-6:2013-05.

K rozvádzaču musí byť dodaná sprievodná dokumentácia s určením podmienok na jeho inštaláciu, prevádzku, údržbu a pre používanie prístrojov, ktoré sú jeho súčasťou.

Pripojovacie svorky, objímky a pod., slúžiace na pripojenie neživých častí s vonkajšími ochrannými vodičmi, nesmú mať inú funkciu.

Rozvádzač v izolačnom kryte musí byť viditeľne označený číslom symbolu z vonkajšej strany rozvádzača. Spoje medzi prúdovými časťami sa musia urobiť takými prostriedkami, ktoré zabezpečia dostatočný stály tlak.

Vykonanie kusovej skúšky vo výrobní rozvádzača, nezbavuje montážnu organizáciu, ktorá rozvádzač inštaluje, povinnosť prekontrolovať rozvádzač po jeho preprave a inštalovaní podľa STN 33 15 00/1991, STN 33 2000-6/2004, STN EN 61439-1:2010-09.

Elektroinštalácia a elektrické zariadenia musia byť vo všetkých svojich častiach konštruované , vyrobené , montované a prevádzkované s prihliadnutím na prevádzkové napätie tak, aby sa nestali pri zvyčajnom používaní zdrojom úrazu , požiaru, alebo výbuchu.

Pracovné postupy je nutné realizovať na základe platnej technickej a konštrukčnej dokumentácie, vyhotovenej podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. §6 príloha č.2 a č.3 zákona č.264/1999 Z.z. príloha č.4, STN 33 20 00-1/2000 a im pridruženým predpisom STN.

Elektrické zariadenia sa smú používať (prevádzkovať) iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené.

Všetky časti elektrického zariadenia musia byť mechanicky pevné, spoľahlivo upevnené a nesmú nepriaznivo ovplyvňovať iné zariadenia , musia byť dostatočne dimenzované a chránené proti účinkom skratových prúdov a preťaženiu.

Je nutné zabrániť prúdom spôsobujúcim úraz a nadmerné teploty, ktoré môžu spôsobiť požiar, alebo škodlivé účinky, ktoré ohrozujú bezpečnosť osôb, hospodárskych zvierat a majetku. Do rozvodných zariadení musia byť inštalované odpájacie prístroje – hlavné vypínače pre vypínanie elektroinštalácie ako celku a prístroje pre vypínanie jednotlivých obvodov, pre okamžité prerušenie napájania, s ich označením , bezpečným a rýchlym ovládaním. Všetky časti elektrickej inštalácie, ktoré slúžia na zaistenie bezpečnosti osôb v prípade nebezpečenstva (napr. hlavné vypínače zariadení), musia byť nápadne označené a v ich blízkosti musí byť umiestnená bezpečnostná značka, alebo nápis s príslušným pokynom. Všetky elektrické zariadenia, ktoré môžu spôsobiť vysoké teploty, alebo elektrický oblúk, musia sa umiestniť a chrániť tak, aby sa zabránilo nebezpečenstvu vzniku a rozšírenia požiaru horľavých látok, aby sa nezhoršovali navrhnuté podmienky chladenia podľa ich návodu na montáž od výrobcu a dodávateľa.

Ak budú elektrické zariadenia uvádzané do prevádzky po častiach , musia byť ich nehotové časti spoľahlivo odpojené a zabezpečené proti nežiadúcemu zapojeniu, prípadne musia byť zabezpečené inak, aby pod napätím nedošlo k ohrozeniu osôb.

Elektrické zariadenia , u ktorých sa zistí, že ohrozujú život, alebo zdravie osôb, treba ihneď odpojiť a zabezpečiť.

Elektrické zariadenia na verejne prístupných miestach, musia byť vybavené výstražnou značkou podľa STN EN 613 10-1/2000, upozorňujúcou na nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom, alebo označené na kryte bleskom červenej farby podľa STN IEC 604 17/2002, značka č. 5036.

Elektrická inštalácia sa musí usporiadať tak, aby medzi elektrickými cudzími inštaláciami nenastali vzájomné škodlivé účinky.

Elektrické vedenia musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné, čo najkratšie, a aby sa križovali len v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia stenami a konštrukciami musia byť vyhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie, podklady ani okolité priestory.

Vzdialenosti vodičov a káblov navzájom, od častí budov, od nosných konštrukcií sa musia zvoliť podľa druhu izolácie a spôsobu ich uloženia. Spoje, ktorými a izolované elektrické vedenia spájajú, nesmú znížovať stupeň izolácie elektrického vedenia. V rúrkach a podobnom úložnom materiáli sa nesmú vodiče spájať.

Najmä sa musia urobiť opatrenia:

- proti dotyku, alebo priblíženiu sa k častiam s nebezpečným napätím (živým častiam), proti nebezpečnému dotykovému napätiu na prístupných vodivých neživých častiach (obaloch, púzdrach, krytoch a konštrukciách) v zmysle STN IEC 61140:2010
- proti škodlivým účinom atmosférických výbojov, v zmysle STN EN 62 305-1(2007), STN EN 62 305-2(2008), STN EN 62 305-3:2007
- proti nebezpečenstvu vyplývajúceho z nábojov statickej elektriny, v zmysle STN 33 2030:1984
- proti nebezpečným účinkom elektrického oblúku
- proti škodlivému pôsobeniu prostredia na bezpečnosť elektroinštalácie a elektrického zariadenia

Ak emituje nejaký druh žiarenia, treba zabezpečiť, aby používateľ, alebo pracovník technickej obsluhy nebol vystavený nadmerne vysokej úrovni tohto žiarenia.

Ide o šírenie zvukových vln, vysokofrekvenčné žiarenie, infračervené žiarenie, viditeľné a kohorentné svetlo s vysokou intenzitou, ultrafialové svetlo, ionizujúce žiarenie atď.

Funkcia, prevádzková spoľahlivosť a bezpečnosť elektrických zariadení v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z. §9 až §13 sa preveruje predpísanými prehliadkami a skúškami podľa STN 33 1500:1991, STN 33 1600:1996, STN 33 2000-6:2004.

Pri odbornej prehliadke a odbornej skúške sa vyhodnotí:

- zhodnosť elektroinštalácie s technickou dokumentáciou
- správna funkcia ochranných a zabezpečovacích zariadení
- výsledky všetkých prehliadok a skúšok, vrátane nameraných hodnôt veličín a použitých meracích prístrojov
- doklady k zariadeniu (atesty, certifikáty, vyhlásenia o zhode a pod.) ak sú potrebné z hľadiska celkového posúdenia
- ďalšie skutočnosti, ktoré môžu ovplyvniť bezpečnosť zariadenia

Po ukončení elektroinštalčných prác a po odovzdaní správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky a projektu skutočného vyhotovenia elektroinštalácie a elektrického zariadenia, je určený odborne spôsobilý pracovník montážnej organizácie povinný investora a pracovníkov investora, resp. majiteľa a pod. poučiť v zmysle §20 vyhlášky č. 508/2009 Z.z. o možných ohrozeniach elektrickým prúdom pri neodbornom zaobchádzaní s elektrickými zariadeniami resp. o poškodení elektrických zariadení neobvyklým a neodborným zasahovaním do elektrických zariadení a elektroinštalácie. Z predmetného poučenia je treba urobiť zápis s podpisom zúčastnených.

Montážna organizácia elektroinštalácie a elektrických zariadení je zodpovedná za vykonanie poučenia investora v zmysle §20, vyhlášky č. 508/2009 Z.z.

Uvedenie do prevádzky

Vykoná elektrotechnik – špecialista na vykonávanie odborných prehliadok a skúšok. Pred uvedením do prevádzky je nevyhnutné ukončiť montáž a vykonať odbornú prehliadku a skúšku zariadenia – o tom vyhotoví písomnú správu o prvej odbornej prehliadke a odbornej skúške.

Stavebný objekt je vyhradeným technickým zariadením skupiny A v zmysle vyhl. č. 508/2009 Zb. z. – je nevyhnutné pred uvedením do prevádzky skontrolovať, či realizácia zodpovedá osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a je spôsobilá na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku – vykonanie prvej úradnej skúšky (vykoná a osvedčenie vystaví TI SR na žiadosť a náklady stavebníka).

Časový postup a ostatné podmienky pri uvádzaní do prevádzky musí dodávateľ koordinovať a prevádzkou dodávateľa elektrickej energie.

3.15 POKYNY PRE PREVÁDZKU A ÚDRŽBU ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ OBSLUHOU

Základné pokyny pre obsluhu zariadení

Zariadenie smie obsluhovať len osoba, ktorá má k tomu oprávnenie v súlade s Vyhláškou úradu bezpečnosti práce SR z 9. júl .2009 č.508/2009 zb. a ovláda príslušné predpisy.

Zariadenie nesmie byť ani používané ani obsluhované inak než to dovoľujú podmienky a predpisy od výrobcu. Zariadenie je dovolené používať len na účel, pre ktorý bolo konštruované a vyrobené a výrobcom určené.

Menovité parametre zariadenia nesmú byť prekračované a podmienky prevádzky nesmú byť porušované. Je nutné dodržiavať predpísané lehoty prehliadok a skúšok technického elektrického zariadenia počas prevádzky podľa vyhlášky č. 508/2009 zb. Zariadenie, ktoré neprešlo predpísanou skúškou a nebolo prevzaté revíznym technikom nesmie byť používané.

Manipulačné predpisy

Používanie zariadenia:

Elektrické zariadenia sa po uvedení do činnosti odovzdávajú prevádzke. Elektrická inštalácia slúži na distribúciu elektrickej energie koncovému užívateľovi. Opravy, revízie a kontroly ako aj ďalšie manipulačné zásahy na rozvodných elektrických sieťach smie vykonávať iba oprávnená osoba.

Príkazy, zákazy

- Zariadenie smie obsluhovať len osoba, ktorá má k tomu oprávnenie a ovláda príslušné predpisy.
- Zariadenie nesmie byť ani používané ani obsluhované inak než to dovoľujú podmienky a predpisy od výrobcu. Zariadenie je dovolené používať len na účel, pre ktorý bolo konštruované a vyrobené a výrobcom určené.
- Menovité parametre zariadenia nesmú byť prekračované a podmienky prevádzky nesmú byť porušované. Zariadenie, ktoré neprešlo predpísanou skúškou a nebolo prevzaté revíznym technikom nesmie byť používané.
- Užívateľ zariadenia je zodpovedný za technický stav, ako i podmienky prevádzky. Technický stav, ako i podmienky prevádzky musia byť kontrolované revíznym technikom, ktorý má k tejto činnosti oprávnenie.
- Pravidelné prehliadky technického stavu zariadenia sa vykonávajú v zmysle revízneho poriadku a normy STN 69 0012. Pri obsluhu zariadenia je užívateľ povinný rešpektovať príslušné predpisy pre prevádzku ako aj predpisy výrobcu.

Preventívna údržba zariadení obsluhou, čistenie zariadenia

- Údržbárske a opravárenské práce musia byť prevedené odborne v súlade s technickou dokumentáciou zariadenia a príslušnými normami. Revízie a kontroly musia byť vykonané podľa platných noriem. V priebehu opráv musí byť zaistená bezpečnosť práce, ochrana proti dotyku, proti svojvoľnému použitiu zariadenia, ochrana osôb a zariadenia pod pôsobnosťou opravovaného zariadenia.
- Údržbu môžu prevádzať iba osoby odborne spôsobilé podľa Vyhl.508/2009 Zb a oboznámené s príslušnými predpismi, zdravotne nezaťažené.
- **Zásah do zariadenia a jeho údržba počas plynutia záručnej doby je možný len spoločnosťou, ktorá zariadenie dodala, prípadne užívateľom v prípade súhlasu dodávateľskej spoločnosti. V prípade neodborného zásahu do zariadenia nebude dodávateľská spoločnosť akceptovať záručné podmienky.**
- Rozsah údržby sa musí zapisovať do denníka zariadenia, ktorý sa uloží na stanovišti obsluhy. To isté platí aj o zapisovaní rozsahu a spôsobu opráv.
- Zistené nedostatky je potrebné ihneď odstrániť, aby bola zaistená hospodárnosť a bezpečnosť prevádzky zariadenia.

Ustanovenia o obsluhu

Povinnosti prevádzkovateľa

Povinnosťou prevádzkovateľa je :

- Zabezpečiť zaškolenie obsluhy na jednotlivé zariadenia.
- Zabezpečiť dodávku a výmenu predpísaných náhradných dielov podľa harmonogramu.
- Zabezpečiť pre obsluhu predpísané ochranné pomôcky, oboznámiť obsluhu s možnými následkami pri ich nepoužívaní, udržiavať ochranné pomôcky v bezpečnom technickom stave.
- Zabezpečiť ekologickú likvidáciu odpadov.
- Zabezpečiť, aby boli zariadenia zabezpečené proti zásahu nepovolnými osobami.

Oboznámenie s pracovnými predpismi

Oboznámenie obsluhy s pracovnými predpismi zabezpečí poverený školiaci pracovník.

Školený aj školiaci pracovník potvrdia oboznámenie s pracovnými predpismi svojím podpisom.

Zabezpečenosť údržby

Údržbu počas plynutia záručnej doby zabezpečuje dodávateľská spoločnosť podľa platného cenníka. Ak obsluha zistí potrebu opravy, oznámi to nadriadenému pracovníkovi. Termíny prehliadok a skúšok technického elektrického zariadenia počas prevádzky podľa vyhlášky č.508/2009 zb. sú:

- | | |
|--|-----------|
| • Základné a normálne prostredie (vnútorné) | - 5 rokov |
| • Vonkajšie prostredie i pod prístreškom | - 4 roky |
| • Priestory určené na zhromaždenie viac ako 250 osôb | - 2 roky |
| • Bleskozvodová a uzemňovacia sústava | - 5 rokov |

Ďalej je potrebné previesť:

Po trojmesačnej prevádzke:

- Skontrolovať činnosť mechanických častí hlavných obvodov rozvádzača
- Dotiahnuť skrutkové spoje na prípojniciach, prístrojoch a svorkách
- Očistiť zariadenia od prachu a nečistôt

Po ročnej prevádzke:

- Urobiť podrobnú kontrolu zariadenia, spínacích a istiacich prístrojov
- Dotiahnuť skrutkové spoje na prípojniciach, prístrojoch a svorkách

Za zabezpečenie pravidelných prehliadok a skúšok zodpovedá majiteľ zariadenia.

Bezpečnosť práce

Zariadenie je navrhnuté tak, aby riziko ohrozenia zdravia obslužného personálu bolo znížené na minimum. K zníženiu rizika a zároveň bezporuchovej prevádzky je nutné dodržiavať okrem všeobecných predpisov a noriem BOZP v SR tieto zásady:

- a) udržiavať v bezporuchovom stave systém vzduchotechniky
- b) dodržiavať zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci so zariadeniami pod napätím
- c) so zdvíhacími zariadeniami môžu manipulovať iba osoby oprávnené
- d) je zakázané vykonávať zásahy do el. zariadení, ktoré sú pod napätím
- e) je zakázané vykonávať opravy a zásahy do zariadení pod tlakom
- f) obsluhu zariadení môžu vykonávať, iba osoby vyškolené a zaučené s oprávnením pre vstup do kontrolovaného pásma
- g) pri výkone prác dodržiavať vnútropodnikové smernice a nariadenia

Zásady z hľadiska požiarnej ochrany

- a) v objekte musia byť vyznačené únikové cesty
- b) objekt musí byť vybavený hasiacimi prístrojmi podľa podnikových smerníc
- c) na pracovisku musí byť evakuačný plán, požiarne smernice
- d) v bezchybnom stave musí byť zariadenie EPS

Prevádzkové záznamy pre kontrolu prevádzky

Kniha opráv a zmien zariadenia, v ktorej pracovníci prevádzky a údržby zaznamenávajú všetky revízie, vykonanie strednej a väčšej opravy, výmenu rozhodujúcich častí zariadenia, schopnosť a bezpečnosť ďalšej prevádzky zariadenia.

Spolupráca prevádzkovateľa s inými útvarmi pri odstraňovaní závad, porúch, havárií

- V prípade požiaru zasahuje útvar požiarnej ochrany.
- Pri pracovných úrazoch spolupracovať so zdravotným strediskom.
- Pri odstraňovaní závad, porúch a havárií je potrebné vypnúť zdroj elektrickej energie.

Špecifické ustanovenia o bezpečnosti práce a požiarnej ochrane

Jednotlivé priestory (požiarne úseky) - rozvodňa VN, NN, káblové priestory sú pri prestupoch káblov od seba oddelené protipožiarnymi prepážkami a upchávkami v súlade s STN 33 3240, 38 2156.

Vybavenie hasiacimi prístrojmi je v zmysle normy STN 33 3220.

Bezpečnostné tabuľky sú použité podľa STN EN 61310-1:2000-01.

Ochranné a pracovné pomôcky sú podľa STN 38 1981.

Rozvodňa VN, NN a stanovište transformátorov je bez trvalej obsluhy.

Bezpečnosť práce

- každý pracovník smie vykonávať činnosť na elektrickom zariadení iba v rozsahu svojho neoprávnenia
- hasiace prístroje musia byť uložené na určených miestach, nesmie sa zatarasovať prístup k nim a po každom použití sa musia vymeniť za plné
- pri zistení nebezpečia požiaru ihneď ho lokalizovať a riadiť sa požiaro - poplachovými smernicami
- bez zvláštneho povolenia neprevádzať žiadnu činnosť, ktorá nesúvisí s pracovnými úlohami
- dodržiavať technologické a pracovné postupy a predpisy

Požiarna ochrana

Určuje sa požiarna hliadka, ktorá má spravidla veliteľa a 3 členov.

Povinnosti hliadky sú najmä :

Veliteľ hliadky - zodpovedá za preventívnu činnosť členov hliadky a kontroluje pripravenosť hasiacich prostriedkov. V prípade požiaru riadi zásah do príchodu požiarnej jednotky.

Člen 1. - dohliada na dodržiavanie protipožiarnych predpisov, na stálu pohotovosť hasiacich zariadení. V prípade požiaru hasiacimi prístrojmi.

Člen 2. - po ukončení práce skontroluje či sú vypnuté všetky elektrické spotrebiče. V prípade požiaru hasí hasiacimi prístrojmi.

Člen 3. - kontroluje, aby neboli zatarasené prístupy k prostriedkom na hasenie, k signalizačným a telefónnym zariadeniam. Dbá aby boli voľné vchody, východy a manipulačné priestory. Stará sa o údržbu spojovacieho a signalizačného zariadenia. V prípade požiaru hlási vznik požiaru požiarnej jednotke.

Osobné ochranné pracovné prostriedky

Osobné ochranné pracovné pomôcky sa používajú podľa charakteru vykonávanej práce. V rozvodni NN sú uložené osobné ochranné pracovné prostriedky podľa STN 381981.

Bezchybný stav pomôcok overovať periodickými kontrolnými skúškami. Chybné sa musia vyradiť z používania.

Prvá pomoc

- Základné pravidlá pre poskytovanie prvej pomoci
- Prvá pomoc je neoddeliteľnou súčasťou liečby poranení a náhlych ochorení. Je to súbor jednoduchých a účelných zákrokov pre záchranu zdravia a života človeka. Pri poskytovaní prvej pomoci je dôležité poznať podstatu poranenia a správny spôsob poskytnutia prvej pomoci. Zásady poskytovania prvej pomoci by mal ovládať každý občan, je prirodzenou povinnosťou človeka, aby poskytol prvú pomoc každému koho úraz postihol. Pri poskytovaní prvej pomoci zachovávame tieto zásady :

- 1.) správnosť a účelnosť
- 2.) rýchlosť
- 3.) rozvaha, rozhodnosť, kľud

Podstata prvej pomoci spočíva v odstránení ďalšieho pôsobenia zraňujúcich činiteľov, poskytnutí základného ošetrovania a v zabezpečení rýchleho odvozu a odborného ošetrovania.

Poranenie elektrickým prúdom

Elektrický prúd vyvoláva zmeny v dýchacích ústrojoch, spôsobuje kŕčovitú sťah svalov. Kŕčovitú stiahnutie postihuje srdce a spôsobuje zastavenie dýchania a srdcevej činnosti. V mozgu vyvoláva stratu vedomia. V mieste účinku spôsobuje elektrina popáleniny 3. stupňa. Postihnutého najprv vyprostíme z prúdu, vypnutím prúdu, prípadne odsunutím vodiča nevodivým predmetom. Dbáme, aby sme sa pri tom sami nedostali do okruhu pôsobenia prúdu. Podávame ihneď umelé dýchanie a masáž srdca. Keď sa postihnutý preberie z bezvedomia podávame tekutiny nie alkohol a čiernu kávu. Popálené plochy ošetrujeme ako popáleniny. Raneného prikryjeme a dopravíme na odborné ošetrovanie.

Činnosť pri havarijných stavoch

Pri havarijných stavoch treba okamžite :

1. Odstrániť, odpojiť, izolovať zdroj nebezpečia
2. V prípade ohrozenia života poskytnúť prvú pomoc
3. Podľa povahy havárie zavolať : hasičov

lekára
vedenie závodu
políciu

Záručné podmienky

Trvanie záruky

Na dobu 24 mesiacov od dátumu odovzdania diela dostane zákazník záruku na realizované montážne práce.

Na dobu 24 mesiacov od dátumu odovzdania diela dostane zákazník záruku na všetky zabudované komponenty /spínače, svietidlá/ ako i voľne stojace elektrické zariadenia /rozdávzače, atď/. Záručná doba sa nevzťahuje na spotrebný materiál do ktorého spadajú všetky druhy svetelných zdrojov.

Predpoklady

Nárok na záruku platí len za predpokladu, že budú dodržané všetky Pokyny pre prevádzku a údržbu elektrických zariadení a budú vykonávané všetky požadované prehliadky a skúšky.

Povinnosti

Po dobu trvania záruky odstráni všetky vady realizátor diela, ktoré sú dokázateľnými chybami materiálu alebo výroby.

Vylúčené sú škody:

- z dôvodu neodbornej montáže a zanedbanej starostlivosti a údržby
- z dôvodu neodborného uvedenia do prevádzky a obsluhy
- z dôvodu nedbanlivosti alebo úmyselného poškodenia
- z dôvodu vonkajších vplyvov, ako oheň, voda, soli, lúhy, kyseliny, nenormálne vplyvy počasia
- z dôvodu mechanického poškodenia
- z dôvodu opráv nekvalifikovanými osobami
- z dôvodu použitia dielov iného pôvodu bez súhlasu výrobcu

Za neoprávnenú reklamáciu bude fakturovaná náhrada plus výdavky na dopravu a náklady na opravu /pokiaľ bude zákazníkom požadovaná/.

4) BEZPEČNOSTNÉ UPOZORNENIA

Montáž elektrických zariadení môže vykonať len firma s platným oprávnením v zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z.z. a 398/2013 Zb.z. Počas montážnych prác musia jednotlivé pracovné skupiny dodržiavať príslušné bezpečnostné predpisy pre prácu na elektrických zariadeniach - podľa STN 34 3100. Po ukončení prác musí byť zariadenie podrobené východzej odbornej prehliadke a skúške v zmysle STN 33 2000-6 a STN 33 1500. Prevádzkovanie elektrických zariadení obsiahnutých v tomto projekte, ich obsluhu, opravy a údržbu môžu vykonávať len osoby s príslušnou kvalifikáciou v zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z.z. a podľa STN 34 3100. Zodpovednosť za preverenie a pravidelné kontrolovanie odbornej spôsobilosti pracovníkov pracujúcich na elektrických zariadeniach má prevádzkovateľ týchto zariadení.

Podľa vyhl. 508/2009 Z.z. § 4, prílohy č. 1, III. časť - rozdelenie zariadení a ich zaradenie do skupín podľa miery ohrozenia je predmetné zariadenie zaradené do skupiny A (c - elektrická sieť striedavého napätia nad 1000 V alebo jednosmerného napätia nad 1 500 V vrátane ochrany pred účinkami atmosférickej elektriny).

5) POŽIADAVKY Z HĽADISKA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

Navrhnuté technické riešenie nemá negatívny vplyv na životné prostredie.

Z hľadiska nakladania s odpadmi vznikajúcimi počas realizácie stavebných prác je potrebné riadiť sa ustanoveniami zákona č. 79/2015 Z.z. o odpadoch v znení neskorších predpisov, vyhláškou č. 315/2010 o nakladaní s elektrozariadeniami a elektroodpadom, vyhláškou č. 371/2015 Z.z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch a vyhláškou č. 365/2015 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov.

Odpady vzniknuté pri stavebných prácach je nutné po roztriedení sústredovať v pristavených kontajneroch, príp. dočasne uložiť na vyhradené miesto na stavenisku.

O vznikajúcich odpadoch je potrebné viesť evidenciu vrátane spôsobu nakladania s nimi (odvoz, zhodnotenie, zneškodnenie), ktorá bude predložená pri kolaudácii stavby. Odpady vhodné na zhodnotenie budú odovzdané do zariadení na to určených a odpady, ktoré nebude možné zhodnocovať, budú zneškodnené skládkovaním. Stavebník doloží zmluvu s prevádzkovateľom riadenej skládky tuhého nekontaminovaného odpadu. Nebezpečné odpady (ďalej len „NO“) budú odovzdané zariadeniu, ktoré má povolenie na nakladanie s NO, príp. priamo spracovateľovi, ktorému ministerstvo udelilo autorizáciu na výkon činnosti spracovania odpadu.

6) VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A NEODSTRÁNITEĽNÝCH OHROZENÍ PODĽA ZÁKONA Č.124 / 2006 Z.Z. O BEZPEČNOSTI A OCHRANE ZDRAVIA PRI PRÁCI A O ZMENE A DOPLNENÍ NIEKTORÝCH ZÁKONOV.

Podľa § 3 ods. 1 zákona č.124 / 2006 Z.z. musí byť súčasťou projektu vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaných riešení v určených prevádzkových

a užívateľských podmienkach, posúdenie rizika pri ich používaní a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam.

Vymedzenie niektorých pojmov

- **prevencia** je systém opatrení plánovaných a vykonávaných vo všetkých oblastiach činnosti za zamestnávateľa, ktoré sú zamerané na vylúčenie alebo obmedzenie rizika a faktorov pod-mieňujúcich vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce, a určenie postupu v prípade bezprostredného a vážneho ohrozenia života alebo zdravia zamestnanca,
- **nebezpečenstvo** je stav alebo vlastnosť faktora pracovného procesu a pracovného prostredia, ktoré môžu poškodiť zdravie zamestnanca,
- **ohrozenie** je situácia, v ktorej nemožno vylúčiť, že zdravie zamestnanca bude poškodené
- **riziko** je pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví,
- **neodstrániteľné nebezpečenstvo** je také nebezpečenstvo, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť,
- **neodstrániteľné ohrozenie** je také ohrozenie, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť,
- **nebezpečná udalosť** je udalosť, pri ktorej bola ohrozená bezpečnosť alebo zdravie zamestnanca, ale nedošlo k poškodeniu jeho zdravia,
- **bezpečnosť technického zariadenia** je stav technického zariadenia a spôsob jeho používania, pri ktorom nie je ohrozená bezpečnosť a zdravie zamestnanca; bezpečnosť technického zariadenia je neoddeliteľnou súčasťou bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Pri správnej montáži elektrickej inštalácie, pri uplatnení a dodržiavaní právnych predpisov, slovenských technických noriem, pokynov na obsluhu a údržbu a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci nevzniknú od elektriny neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia v zmysle uvedeného zákona.

Návrh ochranných opatrení:

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie	Návrh ochranných opatrení
Elektrina	Elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie, život a majetok	Elektrický skrat, vznik požiaru	Bod 3
- " -	- " -	Dotyk živej časti v normálnej prevádzke	Bod 3
- " -	- " -	Dotyk neživej časti pri poruche	Bod 3

1. Používanie osobných ochranných a pracovných pomôcok podľa príslušných predpisov (napr. STN 38 1981) a podľa zoznamu vypracovaného prevádzkovateľom.
2. Dodržiavanie zákazu vstupu nepovolaným osobám.
3. Práce na elektrických zariadeniach môžu vykonávať len zamestnanci (fyzické osoby) s predpísanou kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVR č.508 / 2009, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, **elektrickými** a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za VTZ.
4. Práce s otvoreným ohňom vykonávať len výnimočne na základe povolenia prevádzkovateľa.
5. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom / ochranné opatrenie (ochrana pred dotykom živých častí) je vyhotovená podľa STN 33 2000-4-41: napr. ochrana izolovaním živých častí, ochrana zábranami alebo krytmi.
6. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom / ochranné opatrenie (ochrana pred dotykom neživých častí) je vyhotovená podľa STN 33 2000-4-41: napr. / ochrana samočinným odpojením napájania, ochrana použitím zariadení triedy ochrany II.
7. Odborné prehliadky a odborné skúšky / revízie / ako aj prehliadky elektrických inštalácií vykonávať zamestnancami (fyzickými osobami) s predpísanou elektrotechnickou kvalifikáciou.

Možné lokality pre neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia:

Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo	Neodstrániteľné ohrozenie	Miesta možného vý - skytu neodstrániteľ -
--	--------------------------------	---------------------------	---

			ných nebezpečenstiev a ohrození
Elektrina	Elektrické napätie a prúdy nebezpečné pre zdravie, život a majetok	Elektrický skrat, vznik požiaru	Živé elektrické časti, neživé elektrické časti, cudzie vodivé časti
- „ -	- „ -	Dotyk živej časti v normálnej prevádzke	Živé elektrické časti
- „ -	- „ -	Dotyk neživej časti pri poruche	Neživé elektrické časti, cudzie vodivé časti

Posúdenie rozsahu rizika:

Neodstrániteľné nebezpečenstvo alebo neodstrániteľné ohrozenie	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia v prípade najlepšom ¹⁾	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia v prípade najhoršom ²⁾	Možné následky na zdravie v prípade najlepšom ³⁾	Možné následky na zdravie v prípade najhoršom ⁴⁾
Elektrický skrat, vznik požiaru	Žiadna	vysoká	žiadne	veľké
Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	Žiadna	vysoká	žiadne	veľké
Dotyk s neživou časťou pri poruche	Žiadna	vysoká	žiadne	veľké

Riziko - je pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia zamestnanca pri práci a stupeň možných následkov na zdraví.

¹⁾ **najlepší prípad** z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je, ak sa dodržiava pracovná disciplína, sú dodržané pracovné a bezpečnostné predpisy, súčasný výskyt len jedného nebezpečenstva a ohrozenia, väčšia vzdialenosť od zdroja výskytu nebezpečenstva a ohrozenia

²⁾ **najhorší prípad**

³⁾ **najlepší prípad**

⁴⁾ **najhorší prípad**

7) ZÁSADY RIEŠENIA Z HĽADISKA BEZPEČNOSTI PRÁCE A TECHNOLOGICKÝCH ZARIADENÍ.

- 6.1 Rozvádzače sú umiestnené v základnom prostredí. Pred rozvádzačmi musí byť voľný priestor min. 1200 mm. Krytie rozvádzačov je IP40, pri otvorených dverách IP00 / IP20. Dvere rozvádzačov, kryty a veka elektrických zariadení, umožňujúce prístup ku živým alebo pohybujúcim sa častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby bolo možné otvoriť ich len pomocou nástroja alebo kľúča, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.
- 6.2 Ochrana pred úrazom el. prúdom za normálnej prevádzky bude v zmysle STN 33 2000-1, 4-41, 5-54, 6 krytmi, izolovaním živých častí a pre vybrané priestory a zariadenia doplnková ochrana prúdovými chráničmi. Doplnková ochrana prúdovými chráničmi bude na zásuvkové okruhy a pevné vývody v kuchyni, kúpeľni a zásuvkové okruhy pre vonkajšie priestory. Všetky zariadenia a prístroje musia byť v krytí minimálne IP20 pre základné prostredie, min. IP43 pre vlhké prostredie a pre prístroje do vonkajšieho prostredia a min. IP21 pre svietidlá do vonkajšieho prostredia.
- 6.3 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri poruche bude v zmysle STN samočinným odpojením od napájania, hlavným a doplnkovým pospájaním. Doplnkové pospájanie bude urobené v strojovniach a kuchyniach. Dimenzia ochranného vodiča bude primeraná prierezu napájacích káblov v zmysle STN 33 2000-1, 4-41, 5-54, 6. V kúpeľniach bude urobené vodičom Cy 4mm² s pripojením na ochranný vodič el. obvodu /prednostne na ochranný kolík zásuvky, prípadne v inštaláčnej krabici/. V kúpeľni musí byť pri zásuvke bezpečnostná tabuľka Zákaz používania elektrických spotrebičov vo vani.
- 6.4 Prácu na elektrických zariadeniach môžu prevádzkať len osoby s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z., § 21 elektrotechnik alebo § 22 samostatný elektrotechnik. Obsluhovať dané elektrické zariadenia môže poučený pracovník podľa § 20 tej istej vyhlášky.
- 6.5 Pri prácach na elektrických zariadeniach nn pod napätím sa musia používať vhodné pracovné a ochranné prostriedky (napr. izolované náradie, gumové rukavice pre elektrotechniku, izolačný gumový koberec pre elektrotechniku a pod.). Druh a množstvo ochranných prostriedkov určuje STN 38 1981.
- 6.6 Elektrozariadenia musia byť pod pravidelným dohľadom v časovom cykle podľa platných STN. Je potrebné kontrolovať krytie elektroinštalácie, spotrebičov, prístrojov, zisťovať povrchovú teplotu zariadení a vedenia, aby táto bola v predpísaných medziach. Pohyblivé privody treba kontrolovať, či nie sú poškodené a či je dodržaná tesnosť pri ich zaistení.
- 6.7 Pri zistení poruchy sa volia také opatrenia, ktoré zaistia požadovanú odolnosť elektrického zariadenia v danom prostredí. Platí to predovšetkým pre spoľahlivosť, trvanlivosť a z toho vyplývajúcu prevádzkovú hospodárnosť

- elektrického zariadenia. Treba prevádzkať doťahovanie spojov, aby sa zabránilo ich uvoľňovaniu. Elektrické zariadenie sa musia udržiavať v stave, ktorý zodpovedá elektrotechnickým normám.
- 6.8 Odstránenie porúch menšieho rozsahu sa zabezpečí vlastnou údržbou v termínoch uvedených v revíznej správe. Odstránenie porúch väčšieho rozsahu sa zabezpečí dodávateľským spôsobom u organizácie oprávnenej prevádzkať tieto práce.
- 6.9 Každý zásah do inštalácie musí byť zakreslený do dokumentácie skutočného prevedenia, čo je potrebné pre prevádzku, údržbu a revíziu elektrozariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí zariadenia.
- 6.10 Údržbári elektrozariadení musia byť podľa Vyhlášky 508/2009 Z.z. podrobení skúške o odbornej spôsobilosti pre prevádzanie a riadenie montáže a údržby elektrických zariadení.
- 6.11 Osoby poverené obsluhou elektrického zariadenia daného objektu musia byť preukázateľne oboznámení s príslušnou prevádzkou. Musia preukázať znalosti :
- z prevádzkových a bezpečnostných predpisov pre obsluhu zvereného zariadenia, najmä jeho zapínania, chodu a vypínania, o čom musí byť prevedený zápis
 - o opatreniach, ktoré je potrebné vykonať, keď nastane únik nebezpečnej látky, pri havárii a pod.
 - o protipožiarnych opatreniach
 - o opatreniach pri úrazoch, o prvej pomoci a pod.
- o spôsobe a postupe pri hlásení porúch na zverenom zariadení.
- 6.12 Pred uvedením el. zariadenia do prevádzky musí byť na ňom vykonaná východisková odborná prehliadka a odborná skúška vyhradeného elektrického zariadenia. podľa STN 331500, STN 33 2000-6 a vydaná správa, ktorá bude priložená k tomuto projektu. V prípade zaradenia objektu do kategórie A, je potrebné vykonať prvú úradnú skúšku.
- 6.13 Osoby obsluhujúce elektrické zariadenia a všetci zamestnanci musia byť poučení o nebezpečenstvách, ktoré hrozia pri manipulácii s týmito zariadeniami i napriek tomu, že tieto sú zhotovené v zmysle platných predpisov.
- 6.14 Prehliadky a skúšky elektrických zariadení počas prevádzky:

A. Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok elektrickej inštalácie a zariadenia na ochranu pred účinkami statickej elektriny a atmosférickej elektriny podľa druhu objektu a zariadení

Druh objektu a zariadenia	Lehota (roky) ⁶⁾
a) Elektrická inštalácia	
1. murovaná obytná a kancelárska budova	5
2. škola, materská škola, jasle, hotel a iné ubytovacie zariadenie, rekreačné stredisko	3
3. výšková budova, ktorej výška od najvyššieho poschodia obývaného alebo inak používaného osobami po úroveň zeme je pre obytnú budovu väčšia ako 50 m a pre inú budovu väčšia ako 30 m a objekty a priestory určené na zhromažďovanie viac ako 250 osôb, napríklad kultúrne a športové zariadenie, obchodný dom, stanica hromadnej dopravy,	2
4. objekt zhotovený z horľavých materiálov so stupňom horľavosti C, D, E a F ₁)	
5. pojazdný a prevozný prostriedok ²⁾	2
6. dočasná elektrická inštalácia ³⁾	1
	0,5
b) Zariadenie na ochranu pred účinkami statickej elektriny ^{12a)}	
1. objekt s priestorom s nebezpečenstvom požiaru	2
2. objekt s priestorom s nebezpečenstvom výbuchu	2 ⁵⁾
3. ostatný objekt	5
c) Zariadenie na ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny ^{12b)}	
1. hladina ochrany I a II	2
2. hladina ochrany III a IV	4
3. objekt s priestorom s nebezpečenstvom výbuchu	1 ⁵⁾

Vysvetlivky:

¹⁾ Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb v znení neskorších predpisov.

²⁾ Pojazdný a prevozný prostriedok je zariadenie s elektrickým zariadením podľa STN 33 2000-7-754: 2006 Elektrické inštalácie budov. Časť 7: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Oddiel 754: Elektrické inštalácie v karavanoch a v motorových karavanoch, podľa STN 34 1330: 1976 Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy pre elektrické silnopráúdové zariadenia v pojazdných a prevozných prostriedkoch a ďalšie mobilné prostriedky, napríklad pojazdná a prevozná miešačka, pásový dopravník.

³⁾ Napríklad STN 33 2000-7-704: 2007 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-704: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Inštalácie na staveniskách a búraniskách; STN 33 2000-7-711: 2004 Elektrické inštalácie budov. Časť 7-711: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Výstavy, prehliadky a stánky.

⁵⁾ Pre prepočítavač množstva plynu s vlastným zdrojom malého napätia je lehota päť rokov.

⁶⁾ Pri určovaní lehoty odbornej prehliadky a odbornej skúšky určí sa kratšia lehota z príslušných lehôt uvedených v tabuľke A a v tabuľke B.

B. Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok elektrickej inštalácie a zariadenia na ochranu pred účinkami statickej elektriny a atmosférickej elektriny podľa klasifikácie vonkajších vplyvov

Kategória ¹³⁾	Vonkajšie vplyvy ¹³⁾	Lehoty ¹⁾ odborných prehliadok a odborných skúšok podľa vonkajších vplyvov (v rokoch)								
		Trieda ¹³⁾								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	AA Teplota okolia	3	3	3	5	5	3	3	3	
	AB Teplota a vlhkosť	3	3	3	5	5	3	3	3	
	AC Nadmorská výška	5	3							
	AD Voda z iného zdroja ako z dažďa	5	3	1	1	1	1	1	1	
	Dážď	4								
	AE Cudzie pevné telesá	5	5	5	5	3	3			
	AF Korózia	5	4	3	1					
	AG Nárazy, otrasy	5	5	2						
	AH Vibrácie	5	5	2						
	AJ Iné mechanické namáhania									
	AK Rastlinstvo alebo plesne	5	3							
	AL Živočíchy	5	3							
	AM Elektromagnetické, elektrostatické a ionizujúce účinky	5	5							
	AN Slnecné žiarenie	5	5	4						
	AP Seizmicita	5	5							
	AQ Blesk	5 ²⁾	5 ²⁾	5 ²⁾						
	AR Pohyb vzduchu	5	5	5						
	AS Vietor	5	5	4						
	AT Snehová pokrývka	5	4	4						
	AU Námraza	5	4	4	4	4	4	4	4	4
B	BA Spôsobilosť osôb	5	4	5	5	5				
	BB Odpor tela	5	5	3						
	BC Dotyk so zemou	5	5	4	1					
	BD Únik	5	4	2	2					
	BE Spracúvané/skladované látky	5	2 ³⁾	2 ⁴⁾	5					
C	CA Stavebné materiály	5	2							
	CB Konštrukcia stavby	5	2	2	2					

Vysvetlivky:

1) Pri určovaní lehoty odbornej prehliadky a odbornej skúšky určí sa kratšia lehota z príslušných lehôt uvedených v tabuľke A a v tabuľke B.

2) Platí pre elektrické inštalácie a zariadenia na ochranu pred účinkami statickej elektriny.

3) Platí pre triedy BE2-N1 až BE2-N3.

4) Platí pre triedy BE3-N1 až BE3-N3.

Poznámky:

Triedy so zvýrazneným tmavým pozadím sa považujú za triedy normálnych vonkajších vplyvov.¹³⁾

Lehoty odborných prehliadok a odborných skúšok existujúcich elektrických zariadení, v prípade ktorých bol protokol o určení prostredia vypracovaný do 31. januára 2009, upravuje slovenská technická norma.¹⁴⁾

8) ZÁVER

Projektová dokumentácia bola vypracovaná podľa platných noriem STN a preto aj montážne práce je nutné previesť v súlade s týmito normami ako aj montážnymi pokynmi.

„Súhlas na citovanie STN udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č.ÚNMS/00427/2020-702/000364/2020“.

Všetky práce musia byť vyhotovené podľa platných noriem STN v čase realizácie.

Dodávateľ je povinný do jedného paré PD zakresliť skutočné zrealizovanie predmetnej elektroinštalácie.

Pred začatím prác investor zabezpečí vytýčenie exist. sietí . Prípadné zmeny budú akceptované v projekte skutočného prevedenia stavby.