

1. Základné údaje	2
1.1 Rozsah projektu.....	2
1.2 Projektové podklady.....	2
1.3 Spoločné elektrotechnické údaje.....	2
2. Popis riešenia	3
2.1 Umelé osvetlenie	3
2.2 Vnútorne silové rozvody	4
2.3 Bleskozvod.....	4
2.4 Fotovoltický zdroj.....	6
3. Prevádzkovo-bezpečnostné predpisy	9

1. Základné údaje

1.1 Rozsah projektu

Projekt rieši výmenu existujúcich svietidiel, doplnenie vnútorných silových rozvodov pre napojenie nových jednotiek UK, Fotovoltický zdroj, bleskozvod a uzemnenie pre zníženie energetickej náročnosti budovy základnej školy s materskou školou vo Sverepci. Núdzové osvetlenie nie je predmetom projektovej dokumentácie. Existujúce rozvody nie sú predmetom projektovej dokumentácie. Existujúcu sústavu odporúčame pred realizáciou posúdiť z pohľadu vhodnosti pre uvedený spôsob rekonštrukcie. Prípojka NN je existujúca, projektová dokumentácia neposudzuje prípojku NN z pohľadu dostatočnosti rezervovanej kapacity.

Stavba: ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI BUDOVY
SVEREPEC – ZÁKLADNÁ ŠKOLA S MATERSKOU ŠKOLOU
Miesto stavby: KN-C 654/11, k.ú. SVEREPEC, č. súp. 240
Investor: OBEC SVEREPEC, OBECNÝ ÚRAD 215, 017 01 POVAŽSKÁ BYSTRICA
Stupeň PD: Dokumentácia pre stavebné povolenie

1.2 Projektové podklady

stavebné výkresy digit.

požiadavky autora a profesii ÚK,

Vyhl. č.508/2009 Z. z, STN 33 2000-1, STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-4-43, STN 33 2000-5-51, STN 33 2000-4-473, STN 33 2000-5-54, STN 33 2000-5-52, STN 33 2000-6, STN 61140, STN 33 2000-7-701, STN 33 2130, STN 62 305, STN EN 12464-1 a normy súvisiace.

1.3 Spoločné elektrotechnické údaje

Rozvodná sústava : 3 NPE ~ 50 Hz, 230/400 V / TN-C-S

Ochrana pred zásahom el. prúdom:

Ochrana pred zásahom elektr. prúdom je navrhnutá podľa STN 33-2000-4-41:

čl. 411: Ochranné opatrenie: Samočinné odpojenie napájania

čl. 415.1: Doplnková ochrana: prúdové chrániče

čl. 415.2: Doplnková ochrana: doplnkové ochranné pospájanie

Ochranný vodič PE bude vodivo pripojený na ochrannú svorku el. zariadení. Ochranné vodiče pre každý obvod budú pripojené na ochrannú prípojnicu v príslušnom rozvádzači s označením totožnosti k vývodom. Stredné vodiče N budú vodivo spojené s prípojnou stredných vodičov, s označením totožnosti k vývodom.

Rozdelenie sústavy TN-C na TN-S bude v existujúcom rozvádzači RH ktorý bude uzemnený.

V objekte bude urobené ochranné pospájanie vodičom CY 25 mm² z/ž . Vodič ochranného pospájania bude v rozvádzači RH pripojený na prípojnicu PE. Na prípojnicu ochranného pospájania budú pripojené kovové časti potrubia, konštrukcií a všetkých častí prichádzajúcich do budovy z vonkajšieho priestoru.

V objekte bude urobené miestne doplňujúce pospájanie vodičom CY6 mm z/ž. Budú vodivo spojené oceľové rúry vodovodu, odpadu, plynu, VZT a TG zariadenia.

Budú vodivo spojené oceľové rúrky vodovodu, odpadu, plynu (pospájanie oceľ. rúrok plynovodu realizovať cez izolačné iskrište ISG), U.K. , VZT, kovové vane a iné zariadenia. Vodič CY 4 mm bude pripojený na prípojnicu PE v príslušnom rozvádzači.

Vonkajšie vplyvy :

Protokol o určení vonkajších vplyvov je súčasťou TS. Vonkajšie vplyvy boli určené podľa STN 33 2000-5-51.

Krytie el. predmetov

El. prístroje sú navrhnuté v krytí, ktoré vyhovuje STN 33 2000-5-51.

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie : č.3 v zmysle STN 34 1610.

Dodávku el. energie nie je potrebné zaisťovať zvláštnymi opatreniami a môže byť pripojená na jediný zdroj (prívod).

Energetická bilancia navrhovanej časti el. inštalácie :

Inštal. príkon RK	Pi = 5,0 kW
koef. náročnosti	β = 0,9
výpočtové zaťaženie	Pp = 4,5 kW
doba využitia maxima	Tu = 2 500 hod
ročná spotreba	Ar = 11,2 MWh
Inštal. príkon osvetlenie	Pi = 4,9 kW
koef. náročnosti	β = 0,5
výpočtové zaťaženie	Pp = 2,4 kW
doba využitia maxima	Tu = 2 500 hod
ročná spotreba	Ar = 6,0 MWh

Skratové pomery

Použité prvky majú skratovú odolnosť 10 kA. Navrhované el. zariadenia vzhľadom na svoju skrat. odolnosť a obmedzovacie charakteristiky predradených poistiek vyhovujú a spĺňa podmienky skrat. Bezpečnosti.

Vypínanie el. zariadení v prípade úrazu, havárie a požiaru :

Navrhovaná el. inštalácia bude súčasťou existujúcej el. inštalácie, vypínanie zariadení v prípade úrazu, havárie a požiaru je existujúce.

2. Popis riešenia

2.1 Umelé osvetlenie

Osvetlenie je navrhnuté podľa STN EN 12464-1 ako osvetlenie hlavné. Náhradné osvetlenie vzhľadom na charakter prevádzky nie je potrebné.

Existujúce svietidlá sa demontujú a nahradia novými svietidlami podľa svetelno technického návrhu. V priestoroch, kde sa mení počet svietidiel sa na exist. vývod nainštaluje rozvodná krabica. Z nej bude vedený vývod do nových svietidiel. Exist. vývody svietidiel, ktoré nebudú využité na montáž nových svietidiel sa ukončia v povrch. krabici.

Vývody budú realizované káblami CYKY vedenými na povrchu v ochrannej rúrke resp. ochrannej lište. Pred montážou svietidiel preveriť nosnosť stropnej konštrukcie.

V kancelárskych priestoroch budú použité svietidlá s energetickými úspornými LED svetelnými zdrojmi a $UGR < 19$. V sociálnych a skladových priestoroch budú použité led svietidlá. V priestoroch bez denného osvetlenia sa budú zamestnanci pohybovať len krátkodobo.

Výpočet osvetlenia typových miestností je uvedený v prílohe technickej správy.

Čistenie a údržba osvetľovacej sústavy:

Osvetľovaciu sústavu je potrebné čistiť aspoň jedenkrát ročne. Nátery a povrchy stien a stropov obnovovať raz za dva roky, pokiaľ prevádzkové predpisy neurčia inak. Okrem čistenia sa má vykonávať aj pravidelná výmena svet. zdrojov po uplynutí 80% doby životnosti. Výmenu svet. zdrojom vykonávať z dvojitého rebríka.

Pri montáži svietidiel a el. prístrojov na horľavý podklad používať nehorľavé, tepelne izolujúce podložky podľa STN 33 2312.

2.2 Vnútorne silové rozvody

Napojenie jednotiek UK je navrhované v zmysle požiadavky profesie UK. Napojenie jednotiek v objekte bude realizované z navrhovaného rozvádzača RK umiestneného v objekte na 1.PP v miestnosti 008 - Plynová kotolňa. Tento bude napojený z exist. rozvádzača RH, ktorý je umiestnený v sklade 007 na 1.NPP káblom CYKY-J 5x6, vedeným na povrchu v káblovej lište. V spoločnom žľabe viesť z HUS vodič CY25 zž. Tento bude pripojený na navrhovanú svorku ekvipotencionálneho vyrovnania EPS1, ktorá bude umiestnená v miestnosti 008 – Plynová kotolňa.

Z rozvádzača RK bude napojený programovací logický automat - riadiaci systém MaR – dodávka UK. Tento riadiaci systém bude kumulovať funkciu ekvitermickej regulácie, riadenie vykurovacích okruhov, ohrev TUV a tiež poruchovú signalizáciu. Algoritmus riadenia plynových kotlov je určený výrobcom zariadení.

Riadiaci systém zahŕňa aj funkciu poruchovej signalizácie, ktorý na základe informácií zo vstupov rieši jednoduché regulačné obvody, signalizuje poruchové a havarijné stavy a v prípade havárie aj odstavuje kotolňu z prevádzky. Stop tlačítkom SB (tlačítko s aretáciou) umiestneným v zmysle STN 07 0703 pri vstupe do kotolne bude blokované napájacie napätie pre zariadenia kotolne, avšak bez akustickej signalizácie.

Podrobne to bude riešené v ďalšom stupni PD.

Z rozvádzača RK budú silovo napájané 2x plynový kotol, príslušné obehové čerpadlá, servopohony 3 cestných ventilov a v prípade bezdrôtovej verzie servopohony na všetkých rozdeľovačoch podlahového vykurovania ovládaných priestorovým regulátorom.

Pre zabezpečenie používaných elektronických zariadení pred dôsledkami nadmerných napätí, ktoré môžu vzniknúť atmosférickými javmi a spínacími prepätiami, bude v rozvádzači RK inštalovaný kombinovaný zvodič prepätia T1 + T2.

Pri montáži svietidiel a el. prístrojov na horľavý podklad používať nehorľavé, tepelne izolujúce podložky podľa STN 33 2312.

2.3 Bleskozvod

Objekt bude chránený pred atmosférickými výbojmi novou sústavou bleskozvodu. Existujúci bleskozvod bude demontovaný a nahradený novým bleskozvodom. Nový bleskozvod bude inštalovaný v zmysle STN 62305. Pre riešený objekt je určená trieda LPS III.

Vonkajšia zachytávacia sústava LPS

Vyhodnotenie rizika pre objekt pri uvažovaní priameho úderu blesku (S1) ako zdroji škôd a strát podľa metodiky uvedenej v STN EN 62305-2:

Pre typ škôd D1 (úraz živých bytostí):

$$RA = ND \times PA \times ra \times Lt$$

Pre typ škôd D2 (hmotné škody):

$$RB = ND \times PB \times rp \times hx \times rf \times Lf$$

Pre typ škôd D3 (poruchy elektrických systémov):

$$RC = ND \times PC \times Lo$$

Výpočtové relevantné riziko:

$$Rd = RA + RB + RC \leq RT$$

Pre zabezpečenie akceptovateľnej úrovne rizika je potrebné pre objekt navrhnúť vhodné ochranné opatrenia pred bleskom a prepätím. Vyhotovenie vonkajších zariadení na ochranu pred účinkami atmosférickej podľa STN EN 62305-3 bude riešené ako oddialené v triede ochrany III.

Zachytávacia sústava

Bleskozvod bude inštalovaný v zmysle STN 62305. Zachytávacia sústava bleskozvodu bude mrežová, prevedená vodičom AlMgSi D 8, uchytenom na typizovaných podperách vzdialených od seba 0,75m, popr. sa uchyť iným vhodným spôsobom. Na streche budú umiestnené FVE panely, tieto je potrebné umiestniť do ochranného uhla zberných tyčí. Zberné tyče budú inštalované na betónových podstavcoch tak, aby chránený objekt ležal v ochrannom priestore týchto tyčí. Minimálna výška zberných tyčí je uvedená prílohe technickej správy. Výpočet dostatočnej vzdialenosti je uvedený v prílohe technickej správy. Komínové teleso umiestniť do ochranného uhla zbernej tyče. V prípade, že na streche bude umiestnený anténny stožiar, bude na anténnom stožiarí inštalovaný izolovaný bleskozvod v zmysle STN 62305 Na streche sa k zachytávacej sústave pripoja iba tie kovové časti a konštrukcie, u ktorých nehrozí zavlečenie prepätia do vnútra objektu.

Sústava zvodov

Zvody budú spájať zbernú sústavu s uzemňovacou sústavou, ktorú tvorí pre exist. zvody exist. základový uzemňovač. Nové zvody budú napojené na novú uzemňovaciu sústavu tvorenú vodičom FeZn D10, uloženým v zemi. **Pre objekt je navrhovaných 6ks zvodov.** Zvody budú uložené na povrchu. Zvody budú prevedené vodičom AlMgSi D8 mm a ukončené vodičom CUI (ochrana pred dotykovým napätím).

Zvody budú k obvodovému murivu prichytené podperami. Z dôvodu dynamických účinkov zvody účinne kotviť každých 1000mm do nosnej steny. Zvody viesť priamo, polomer ohybu nemá byť menší ako 20cm. Pri zateplení fasády, 200mm od zvodu použiť nehorľavú tepelnú izoláciu, trieda reakcie na oheň A2-S1, d0 (nehorľavý materiál napr. minerálna vata) Zvody sa ukončia skúšobnými svorkami SZ. Jednotlivé zvody sa očísľujú štítkami tak, aby hodnoty na nich namerané sa mohli zaznamenať a porovnávať. Analýza rizika podľa STN EN 62350-2 je súčasťou TS.

Ochranné opatrenie proti dotykovým a krokovým napätiam – zvody budú do výšky cca 3,5m realizované vodičom CUI. V okolí zvodov vo vzdialenosti min 3m bude na zemi vrstva izolačného materiálu - min 5cm asfaltu alebo min 15cm hrúbka štrku - STN EN 62305-3 čl. 8. Ak to nebude pri niektorom zvode splnené, vytvorí sa v okolí zvodu ekvipotenciálny prah podľa STN 33 2000-5-54 a zvod sa označí na viditeľnom mieste výstražnou tabuľkou „ *Počas búrky dodržujte odstup 3m od zvodov bleskozvodu*“.

Uzemňovacia sústava

V navrhovanej sústave sa 3ks nových zvodov napoja na základový uzemňovač v exist. uzem. vývodoch. Uzemnenie pre zvyšné 3ks bude realizované zemnými tyčami. Odbočujúce a prepojujúce spoje musia mať vždy dve svorky. Hotové spoje musia byť v zemi dobre chránené pred koróziou. Všetky spoje uzemňovačov a podzemné spoje uzemňovacích vodičov sa musia chrániť proti korózii pasívnou ochranou (napríklad zaliatím asfaltom alebo inou izolačnou látkou, protikoróznou páskou a pod.). Protikorózna ochrana nesmie ovplyvňovať vodivosť spojov. Uzemňovacie vodiče je potrebné pri prechode do pôdy v dĺžke najmenej 30 cm pod povrchom a 20 cm nad povrchom opatriť pasívnou ochranou. Prechodový odpor uzemnenia musí byť menší ako 5 ohmov, ten sa premeria a pokiaľ bude nevyhovujúci prevedie sa prizemnenie na požadovanú hodnotu ďalšími zemničmi. Vedenie od skúšobnej svorky k zemniču nesmie mať v zemi žiadny spoj. Odbočujúce a prepojujúce spoje musia mať vždy dve svorky. Hotové spoje musia byť v zemi dobre chránené pred koróziou asfaltovým náterom. Uzemnenie musí byť prevedené v súlade s STN 33 2000-5-54. Zemný odpor uzemnenia zvodu nemá byť väčší ako 10 ohm.

Pred začiatkom zemných prác investor zabezpečí vytyčenie všetkých podzemných inžinierskych sietí, aby pri výkopových prácach nedošlo k ich poškodeniu.

Výkresová časť bleskozvodu a uzemnenia bude doplnená v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.

2.4 Fotovoltický zdroj

Charakteristika elektrického zariadenia

V projekte sa jedná o fotovoltický zdroj s inštalovaným výkonom 10,36 kWp, ktorý bude umiestnený na streche budovy MsÚ Rajec. Projektované zariadenie je vyhradené zariadenie skupiny "B" v zmysle vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z. z., príloha č. 1, III. časť.

Prehľad FTV systému:

Fotovoltický panel	
Typ fotovoltaického panelu	Vitovolt 300 M370 AG
Maximálny výkon (W)	370
Typ polovodiča	Monokryštalický – half cut
Napätie pri menovitom výkone/naprázdno (V)	33,98/40,75
Prúd pri menovitom výkone / nakrátko (A)	10,89/11,35
Účinnosť (%)	20,30
Výkon pri NOTC	93% Pmax
Rozmery (mm)	1765x1048x35

Poznámka: Uvedený panel je možné nahradiť technicky zhodným ekvivalentom – je nutné dodržať technológiu half-cut a maximálny pokles výkonu pri NOCT.

Do záťaže budú pripojené DC/AC meniče (striedače) Huawei SUN 2000 10KTL (1ks), vrátane monitoringu, vypínania a optimalizácie.

Parametre striedačov SUN2000 12KTL

DC vstup	
Max. DC výkon	10,00 kWp
Max. vstupné napätie	1100V
MPPT napäťový rozsah/menovité vstupné napätie	470V až 850V
Max. vstupný prúd vstup A/B	15A
Počet nezávislých vstupov v MPPT	1
Počet MPPT	2
AC výstup	
Menovitý výkon (230V/50Hz)	11 kVA
Max. výstupný prúd	16,9A
AC nominálne napätie	3/N/PE; 230V/400V
Menovitá frekvencia/menovité napätie siete	50Hz/230V
PF pri menovitom výkone/nastaviteľný PF	1/0,8 - kapacitný až 0,8 - induktívny
THD	≤ 3%
Počet fáz	3
Komutácia/riadenie	Sieťou

Účinnosť	
Max. účinnosť/Europska účinnosť	98,6% / 98,4%
Všeobecné údaje	
Rozsah pracovných teplôt	-25 °C to +60 °C
Vlastná spotreba (v noci)	<5,5W
Topológia/chladenie	Bez transformátora/pasívne
Stupeň ochrany	IP66
Údaje FTV	
Špičkový výkon	10,36 kWp
Celkový počet panelov	28
Počet striedačov	1
Výstupné napätie striedača	400V

Vyrobená elektrická energia bude spotrebovaná na vlastnú spotrebu v budove.

Kategória (typ) výroby podľa nariadenia komisie č. 2016/631- typ A.

Energetická bilancia

Inštalovaný výkon FTV zdroja na strane DC: PDC = 10,36 kWp

Ročná vyrobená elektrická energia: 9400 kWh

Fotovoltické pole

Fotovoltický zdroj elektrickej energie pozostáva z fotovoltických polí (stringov). FV panely v každom stringu sú zapojené do série – počet panelov v jednom sériovom poli je 14ks. Celkový počet stringov:2. Striedač - 2 stringy a 14+14ks panelov. Ako zdroj elektrickej energie sú inštalované panely Vitovolt 370AG na streche budovy. Vývody od panelov ako aj jednotlivé prepojovacie vodiče sú vedené v chráničkách odolných voči UV žiareniu do striedača. Jednotlivé rady FV panelov sú orientované kolmo na pozdĺžnu os so sklonom 10°. Navrhované usporiadanie je kompromisom medzi požiadavkou na maximálny inštalovaný výkon FTV zdroja a optimálnym využitím strechy. Veľkosť napätia na DC vetvách (stringoch) počas prevádzky závisí hlavne na intenzite dopadajúceho slnečného žiarenia, teplote FV panelov a na ich počte v stringu zapojených do série. Pre účely návrhu a dimenzovania zariadení sa uvažuje max. hodnota napätia vo výške 580V DC. Vetvy (stringy) zložené z FV panelov sú napojené solárnymi káblami do striedača Huawei SUN 2000 – 10KTL.

Rozvádzač RFTVE a RH

AC strana striedača SUN2000 je prostredníctvom kábla CYKY-J 5x6 pripojená do AC rozvádzača FTV zdroja RFTVE. Rozvádzač RFTVE je osadený v priestore 1.NP vedľa RH v kovovej rozvodnej skrini. V rozvádzači RH je inštalovaná 3-fázová ochrana siete U-F Guard, úlohou ktorej je sledovanie parametrov siete a ovládanie H.R.M (KM1) tak, aby dodávaná elektrická energia bola v súlade s parametrami napájanej siete. Zariadenie sleduje:

- Nadpätie 110 % U_f čas 0,1 s
- Podpätie 85% U_f čas 0,1 s
- Nádffrekvenciu max. 51,5 Hz čas 0,1 s

- Podfrekvenciu max. 47,5 Hz čas 0,1 s

V prípade ak prevádzkové parametre vyrobenej elektrickej energie budú presahovať uvedené krajné hodnoty zariadenie odpája stykač KM1 (H.R.M), pomocou reléového výstupu. H.R.M je hlavné rozpojovacie miesto, umiestnené v rozvádzači RH. Ovládané je parametrickou ochranou siete. Blokovanie zapnutia FTVE zdroja je nastavené na 15min., alebo pokiaľ nie je vo fázach, do ktorých je vyvedený výkon, napätie a frekvencia v rozsahu uvedenom v norme a je v súlade s platnými TPPDS. Toto blokovanie je nastavené v sieťovej ochrane U-f GUARD pre napätie, sled fáz, výpadok jednej z fáz, asymetrie alebo úplného výpadku dodávky zo strany VDS. Pri akejkoľvek odchýlke sledovaných parametrov ochrana odpojí časové relé a stykač KM1 čiže H.R.M. Po obnove parametrov do normálneho prevádzkového stavu dajú povel na zopnutie H.R.M čiže na opätovné prífázovanie do DS. Toto sa deje cez ovládacie kontakty vo vyhotovení NO, v prevádzkovom stave zopnuté v poruchovom stave rozopnuté. Opätovné pripojenie zdroja do VDS je možné najskôr po uplynutí 900 sekúnd od obnovenia napätia vo DS. Toto časovanie zabezpečuje samotná ochrana U-f GUARD. Podrobný popis nastavenia parametrov pre sieťovú ochranu je popísaný v aplikačnej príručke tohto prístroja.. Káblové vedenie zo striedača SUN2000 bude uložené v chráničkách žľaboch podľa výkresovej dokumentácie v ďalšom stupni.

Kontrola siete

V RH je realizovaná ochrana 3-fázovým sieťovým monitorovacím relé U-f GUARD. Táto ochrana zabezpečuje bezpečné odpojenie celého systému pri výpadku siete, prípadne odchýlky sledovaných parametrov. V rozvádzači RFTVE, kde je vyvedený výkon z meniča bude nainštalovaný smart-meter – polopriame meranie, ktorý meria reálnu spotrebu objektu a výkon meniča nastavuje tak, aby nedošlo ku dodávke elektrickej energie do verejnej distribučnej siete. Striedač je komutovaný/riadený sieťou, t.j. pri výpadku sieťového napätia nie sú schopné pracovať v ostrovej prevádzke.

Striedač je vybavený funkciou automatického fázovania.

Menič

Pre premenu jednosmerného (DC) napätia na striedavé (AC) je nainštalovaný 1 ks 3f striedača Huawei SUN2000, s nominálnym výkonom 10kW na AC strane. Striedač je riadený samostatne, vlastným riadiacim systémom, vrátane komunikačného rozhrania. Bezpečné odpojenie na DC strane striedača zaisťujú elektro-mechanické vypínače, ktoré sú súčasťou dodávky striedača. Vstupy a výstupy striedača sú chránené proti prepätiu v súlade s STN 33 20007-712, podľa výkresovej dokumentácie. Ochrana je riešená v rozvádzači RFTVE a tiež v samotnom meniči (druhotná), menič je vybavený tiež ochranou ktorá odpojí FTV generátor od siete pri výpadku siete (podpätie s vypínacím časom 0,1 s).

Pri montáži a uvedení striedača do prevádzky je nutné dodržať pokyny výrobcu. Striedač sa osadí do vnútorného priestoru budovy (3.NP) podľa výkresovej dokumentácie.

Nosná konštrukcia FTV zdroja

Nosná konštrukcia FTV zdroja je navrhnutá z konštrukcie určenej pre ploché strechy. Umiestnenie nosnej konštrukcie je na upevňovacích profiloch. Pri montáži FTV panelov je potrebné dodržať odporúčania výrobcu (uťahovacie momenty, umiestnenie, atď.) Celú nosnú konštrukciu FTV zdroja je potrebné uzemniť zelenožltým vodičom 6mm² na EPS1.

Poznámka: Pred umiestnením konštrukcie FTVE je potrebné spracovať statický posudok zaťaženia strechy. Presné umiestnenie a spôsob upevnenia konštrukcie FTVE je potrebné konzultovať na mieste stavby. Predkladaná technická správa a výkresová dokumentácia nenahrádza realizačnú a montážnu dokumentáciu FTVE.

Pripojenie ku NN

Výkon FTVE je vyvedený káblom CYKY J 5x16 do rozvádzača RH v 1.NP. Z tej ďalej pokračuje do všetkých existujúcich rozvodov. Prebytky vyrobeného výkonu sú merané a redukované tak, aby nedošlo ku dodávke do DS.

Pospájanie elektrických zariadení FTVE

Hlavné pospájanie v objekte tvorí základ pre vyrovnanie potenciálu medzi všetkými neživými časťami. Pre FTV zdroj sa navrhuje ekvipotenciálna svorkovnica EPS na streche budovy. Pre FTV zdroj sa prevedie pospájanie na ekvipotenciálnu svorkovnicu EPS1 (prípojnicu potenciálového vyrovnania). EPS1 sa umiestni vedľa panelov. Na ekvipotenciálnu svorkovnicu EPS1 sa pripojí:

Statické FeZn konštrukcie a konštrukcie pre FV panely zelenožltým vodičom CY-J 6

Na ekvipotenciálnu svorkovnicu EPS2 sa pripojí:

Striedače (PE svorka) zelenožltým vodičom CY-J 6

Ekipotenciálna prípojnicu EPS2 sa pripojí ku PE svorkovnici RFTVE prostredníctvom zelenožltého vodiča CY-J 6

Bezpečnosť pri práci a obsluhu FTVE, montážne práce, údržba a ostatné

Montáž a údržbu elektrických zariadení smie vykonávať len pracovník pre samostatnú činnosť podľa § 22, Vyhl. č. 508/2009 Z.z. s odborným elektrotechnickým vzdelaním. Pri obsluhu, údržbe a montáži elektrických zariadení je nutné dodržiavať všetky predpisy pre bezpečnosť pri práci v zmysle STN. V miestach, kde sa elektrické zariadenie vypína a zapína umiestniť bezpečnostné a výstražné tabuľky s textom podľa STN. Pri montážnych prácach používať ochranné a pracovné pomôcky, ktoré musia byť vždy v dobrom stave. Údržba musí zaistiť, aby všetky závady vzniknuté na elektrickom zariadení boli bezodkladne odstránené, alebo vadné elektrické zariadenie bolo až do prevedenia opravy odpojené a bezpečne zaistené proti zapnutiu. Investor musí zaistiť dodávateľovi montážnych prác užívanie vonkajších priestorov a nerušený priebeh montáže prácami a prítomnosťou tretích osôb. Po ukončení montážnych prác pred uvedením elektrických zariadení do trvalej prevádzky prevedie elektrotechnik špecialista východzu odbornú prehliadku so skúškami podľa STN 33 2000-6. Užívateľ (majiteľ) FTVE je povinný si zabezpečovať vykonávanie pravidelných odborných prehliadok. V prípade úrazu el. prúdom, požiaru alebo iného nebezpečenstva sa odpojí (vypne) FTVE samostatne od elektrickej energie vypnutím hlavného ističa fotovoltickej elektrárne v striedavom RH. Ochrana pred úrazom el. prúdom je navrhnutá v súlade s STN 33 2000-4-41. Obsluhu prístrojov v rozvádzačoch a všetky údržbárske práce na el. zariadení môžu vykonávať len pracovníci s príslušnou kvalifikáciou.

V prevádzkových predpisoch musí byť zdôraznené nebezpečenstvo vyplývajúce z charakteru FV elektrárne a to, že i pri odpojení striedači zo strany DC aj AC je pri slnečnom žiarení i naďalej vyrábaná elektrická energia vo FV paneloch a hrozí nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom.

3. Prevádzkovo-bezpečnostné predpisy

Projektované elektrické zariadenie je nízkeho napätia, zaradené podľa ohrozenia do "skupiny B" Prácu a údržbu na el. zariadeniach môžu vykonávať iba pracovníci s predpísanou elektrotechnickou kvalifikáciou podľa Vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z.

§20 Poučený pracovník - pri svojej činnosti prichádza do styku s el. zariadením, ktoré obsluhuje, alebo na ňom pracuje a bol preukázateľne poučený v rozsahu činnosti vykonávanej na tomto zariadení

§21 Elektrotechnik - môže vykonávať činnosť na vyhradených el. zariadeniach

§22 Samostatný elektrotechnik - môže samostatne vykonávať činnosť na vyhradených el. zariadeniach

§23 Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky - môže riadiť činnosť poučených pracovníkov, elektrotechnikov a samostatných elektrotechnikov, alebo riadiť prevádzku el. zariadení v rozsahu osvedčenia

§24 Elektrotechnik špecialista - môže samostatne vykonávať a riadiť činnosť na vyhradených el. zariadeniach v rozsahu osvedčenia a pri dodržiavaní všetkých bezpečnostných predpisov a požiadaviek. Na el. rozvodoch možno pracovať len pri vypnutom stave a po dokonalom preverení a zabezpečení tohto stavu. El. zariadenia pred uvedením do prevádzky vybaviť bezpečnostnými tabuľkami. Montážna organizácia pred uvedením do prevádzky vykoná východiskovú odbornú prehliadku a skúšku elektrotechnického zariadenia a vyhotoví správu o východiskovej odbornej prehliadke a skúške podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6 a Vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. Prehliadky a skúšky el. zariadenia NN počas prevádzky vykonáva prevádzkovateľ v lehotách podľa citovanej vyhlášky a to s ohľadom na vonkajšie vplyvy stanovené podľa STN 33 2000-5-51 (časť 1.3 tejto TS) a taktiež s ohľadom na ďalšie kritéria obsiahnuté vo vyhláške. Údržba osvetlenia spočíva v čistení svietidiel a svet. zdrojov, vo výmene svet. zdrojov a obnove svetločinných povrchov. Do údržby patria taktiež bežné opravy el. zariadenia. Pri nich sa riadiť pokynmi uvedenými na začiatku tejto kapitoly.

Bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na elektrických zariadeniach a elektroinštaláciách je nutné zaistiť podľa zákona NR SR č. 124/2006 Z. z. , podľa STN 34 3100 a im pridruženým predpisom a STN.

Obsluhu elektrických zariadení zabezpečovať v zmysle STN 34 3100. Protipožiarne opatrenia a hasenie požiaru v priestoroch s elektrickými zariadeniami a elektrickými inštaláciami je nutné zabezpečovať podľa STN 34 3100.

Ochranné opatrenia proti nebezpečným účinkom statickej elektriny zabezpečovať v zmysle STN 33 2030:1986 a jej pridruženými predpismi a STN.

Elektrické vedenia musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné, čo najkratšie a aby sa križovali iba v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia stenami a konštrukciami musia byť zhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie, podklady ani okolité priestory. Vzdialenosti vodičov a káblov navzájom, od častí budov, od nosných a iných konštrukcií sa musia zvoliť podľa druhu izolácie a spôsobu ich uloženia. Spoje ktorými sa izolované elektrické vedenia spájajú, alebo pripájajú, nesmú znižovať stupeň izolácie elektrického vedenia. V rúrkach a podobnom úložnom materiáli sa nesmú vodiče spájať.

Neodstrániteľné nebezpečenstvo

Neodstrániteľné nebezpečenstvo a ohrozenie od navrhovaných el. zariadení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach môže nastať :

- pri neodbornej a nezaškolenej obsluhu

ochranné opatrenie : všetky zariadenia smie obsluhovať len poučená a zaškolená obsluha

- pri otvorených el. rozvádzačoch, krabiciach, el. prístrojoch

ochranné opatrenie : činnosti na el. inštalácii môže vykonávať len elektrotechnik s požadovanou kvalifikáciou a spôsobilosťou.

Analýza zostatkových rizík nadväzuje na navrhované riešenie a na protokol o určených vonkajších vplyvoch. Z jestvujúceho stavu môžu vzniknúť nasledovné riziká:

- Ohrozenie elektrickým prúdom pri dotyku osôb so živými časťami (priamy dotyk) pri oprave a údržbe
- Ohrozenie elektrickým prúdom pri dotyku osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä poškodením izolácie (nepriamy dotyk)

- Nesprávna manipulácia s elektrickým zariadením pri montáži
- Otvorené dvere rozvádzačov
- Nesprávne zapojené a nevyhovujúce predlžovacie prívody
- Úmyselný zásah do rozvádzača pod napätím
- Oprava poistiek
- Práca pod napätím nekvalifikovanými osobami
- Používanie elektrických zariadení s poškodeným krytom
- Možnosť úrazu osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom,
- Možnosť úrazu osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom,
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb ich pádom,
- Možnosť úrazu osôb pošmyknutím sa,
- Možnosť úrazu osôb pádom akýchkoľvek predmetov z výšky na ne,
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov,
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických postupov,
- Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických postupov,
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov, alebo indukciou napätia z iných zdrojov, zariadení a inštalácií,

Kombinácia ohrození

- Obnovenie prívodu elektrickej energie po prerušení
- Vonkajšie vplyvy na elektrické zariadenia
- Chyby obsluhy
- Ohrozenia zanedbaním ergonomických zásad
- Nevhodné držanie tela a zvýšená námaha
- Zanedbanie používania osobných ochranných pracovných prostriedkov
- Neprimerané miestne osvetlenie
- Psychické preťaženie, alebo podcenenie a stres
- Ľudské chyby, alebo správanie
- Odhad rizika
- Poškodenie zdravia osôb, alebo zariadenia

Nakoľko neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú z rozvodných elektroinštalácií úplne vylúčiť, ich zníženie, alebo obmedzenie pre tú projektovanú rozvodnú elektrickú inštaláciu sa dosiahne nasledovnými spôsobmi a prostriedkami:

- Realizovaním projektovaného diela len podľa schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných zariadení, inštalčných materiálov a aj samotných elektromontážnych prác montážnej organizácie, prevádzajúcej tieto práce.
- Realizovaním projektovaného diela kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. a ostatných súvisiacich legislatívnych predpisov.
- Realizovaním projektovaného diela len schválenými a aj príslušne certifikovanými výrobkami, materiálmi a zariadeniami s príslušnými atestmi – zhodou s CE.
- Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie robiacej montážne práce.
- Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného zariadenia.
- Realizovaním prvej odbornej prehliadky (revízie) projektovaného REI a neodkladným zrealizovaním – odstránením závad z tejto prehliadky.
- Realizovaním pravidelných opakovaných odborných prehliadok a skúšok – revízií projektovaného REI a jeho inštalácie a neodkladných odstránení vyskytnutých závad v nej uvedených.
- Realizovaním 1. úradnej skúšky, pokiaľ je vyžadovaná príslušnými predpismi a následne aj opakovanými úradnými skúškami, vyžadovanými príslušnými predpismi.
- Realizovaním opatrení podľa samostatnej prílohy technickej správy tejto PD „Bezpečnosť práce a technických zariadení“, ako aj postupov, vyplývajúcich z predchádzajúceho bodu 1.) a zahrnutých v prevádzkových predpisoch na montáž, obsluhu, údržbu a prácu na rozvodoch EI.
- Realizovaním správne použitých OOP, pracovných pomôcok, a pracovných postupov.
- Dodržiavaním bezpečnostných predpisov, vyplývajúcich s platnej legislatívy.
- Preukázateľným a pravidelným poučením, zaškolením pracovníkov, ktorý môžu prísť do styku s elektrickým zariadením
- Kontrolou dodržiavania:
 - Schváleného projektového riešenia diela,
 - Používania certifikovaných elektrotechnických materiálov a zariadení,
 - Bezpečnostných predpisov, ako aj bezpečnosti práce a technických zariadení,
 - Schválených technologických postupov montáží, údržby a prevádzkovania.
 - Neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenie rozvodov elektroinštalácie je potrebné v pravidelných intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu ich novej, alebo inej formy tieto priebežne dopĺňať a určovať ich elimináciu do prevádzkových pravidiel.

BOZP – prvá pomoc pri úraze elektrickým prúdom

Každý, kto utrpel úraz elektrickým prúdom, musí byť ošetrovaný lekárom. Aj pri ľahkom úraze sa musí zranený podrobiť odbornému ošetrovaniu. K zraneným, ktorí boli alebo sú v bezvedomí sa musí vždy privolať záchranná služba s lekárom. Ťažko zranení sa musia čo najskôr previesť do nemocnice, pod stálym dozorom počas prevozu. Svedok nehody alebo nadriadený zraneného, je povinný podať lekárovi presné informácie o tom ako zranenie vzniklo, o druhu prúdu, o jeho veľkosti, napätí a o všetkých sprievodných okolnostiach úrazu.

Postup pri poskytovaní prvej pomoci:

- Prerušenie prívodu el. prúdu (prednostne vypnutím istenia, prerušením prívodu)
- Vyslobodenie zraneného z dosahu prúdu, (odtiahnutím, odstrčením, odkopnutím, ...)
- Kontrola dýchania, pulzu, vedomia zraneného
- Ak postihnutý elektrickým prúdom nedýcha, ihneď zaviesť umelé dýchanie
- Ak je k dispozícii defibrilátor pristúpiť jeho použitiu
- Privolať lekára, privolať záchrannú službu (tel. 155 – tiesňová linka záchrannej zdravotnej služby, tel. 112 – integrovaný záchranný systém)
- Počkať na príchod lekára a kontrolovať zdravotný stav zraneného,
- Upovedomiť príslušného vedúceho pracoviska
- Vytvoriť záznam o danej udalosti (čas, dôvod a rozsah, svedkovia)