

Základné údaje

Elektroprojekt rieši fotovoltickú elektrárň určenú na predohrev pitnej vody pre zázemie športových hál na Mládežníckej 1 632 / 1 v Trenčíne. Výkon fotovoltickej elektrárne bude cez riadiace MPPT jednotky a riadiaci rozvádzač RH_FVE vyvedený na DC špirály vyhrievacích jednotiek v zásobníku TÚV. Stupeň projektovej dokumentácie je jednostupňový projekt pre stavebné povolenie vrátane výkazu a výmeru materiálu. Je súčasťou dokumentácie v časti elektroinštalácie a fotovoltika a má slúžiť ako návod a podklad k realizácii diela.

a. Rozsah projektu

Projekt stavby rieši:

- rozloženie a zapojenie panelov
- nosnú konštrukciu panelov
- trasu a typ kabeláže
- riadenie výkonu elektrárne a jeho vyvedenie do zásobníkov
- bezpečnostné vypínanie
- prepojenie s bleskozvodom a ochranné pospájanie

b. Projektové podklady

Pre vypracovanie tohto projektu stavby boli použité tieto podklady :

- všeobecné štandardy vybavenia, požiadavky investora
- predpisy a normy STN
- architektúra objektu
- zápisy z obhliadky a stretnutí
- podklady a katalógové listy spoločnosti Logitex s.r.o.

c. Napät'ová sústava

Pre silové rozvody je použitá rozvodná sústava:

TN-S 230V/400V, 50Hz 3+PE+N časť riadenie výkonu
2 DC 0-1000V, IT časť fotovoltika

d. Druh prostredia

Prostredie určuje Protokol č.: **284-ŠH-EL/2020** o určení vonkajších vplyvov a zároveň stanovuje požiadavky na elektrické zariadenia pre jednotlivé prostredia. Protokol je nedeliteľnou súčasťou projektovej dokumentácie.

e. Energetická bilancia

inštalovaný výkon	Pi = 16,8 kW - DC časť
	Pi = 1 kW - AC časť

koeficient súčasnosti	b = 0 až 1
-----------------------	------------

predpokladaný ročný energetický výnos fotovoltickej elektrárne A = 16,8 MWh/rok

f. Stupeň dodávky

Dodávka elektrickej energie z distribučnej siete nieje, navrhovaný systém nieje pripojený k distribučnej sieti elektrickej energie výkon zdroja bude dodávaný formou tepla do TÚV, k distribučnej sieti je pripojené len riadenie systému.

g. Kompenzácia jalového výkonu

Nieje potrebná, navrhovaný systém nieje pripojený k distribučnej sieti elektrickej energie.

h. Skratové pomery až po prípojnice rozvádzačov

Skratové prúdy sú pre rozvádzače ponížené 10A gR valcovými poistkami v rozvádzačoch RIDC. Fotovoltické panely majú vstavanú ochranu proti prepólovaniu a skratu.

Časť A. Ochrany

1. Zaradenie el.zariadenia podľa miery ohrozenia

Elektrické zariadenia sú podľa vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Zb. z. príloha č.1 III. časť zaradené do skupiny B - technické zariadenie s vyššou mierou ohrozenia

b. Ochrana pred úrazom el.prúdu

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri normálnej prevádzke je izolovaním živých častí, zábranami alebo krytmi, prekážkami, podľa STN 33 2000-4-41.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri poruche – samočinným odpojením napájania a ochranným pospájaním, podľa STN 33 2000-4-41.

c. Ochrana proti skratu a preťaženiu

Zariadenia a káble sú proti skratu a preťaženiu chránené valcovými 12A poistkami s gR charakteristikou podľa STN 33 2000-5-523, STN 33 2000-4-473 a STN 33 2000-4-43

d. Ochrana voči bleskovým prúdom a prepätiam

Odporúčam zväziť použitie prepäťových ochrán Saltek FLP-PV1000 V/Y sú 3P, zapojené do Y a sú SPD 1-2, jednu prepäťovú ochranu samostatne pre každý string. Prepäťové ochrany by boli inštalované v rozvádzači RH_FVE za poistkovými odpojovačmi stringov. Zväziť pretože prepäťové ochrany navýšia investíciu a fotovoltická elektrárňa nieje prepojená s miestnou rozvodnou elektrickou sieťou a distribučnou sústavou, ide o ostrovný systém. Riskuje sa len poškodenie zariadení MPPT a RH_FVE, istý stupeň ochrany poskytujú poistky gR v rozvádzači RH_FVE. Konštrukcie fotovoltických panelov budú viacnásobne prepojené s bleskozvodom, ktorý zvedie bleskový prúd do uzemňovacej sústavy.

e. Ochrana pred bleskom

Objekt je pred účinkami atmosférických výbojov chránený systémom ochrany pred bleskom – existujúcim pasívnym bleskozvodom.

Existujúci bleskozvod bude doplnený o 8ks nových zachytávačov na streche objektu. Zachytávače budú FeZn o dĺžke 2000mm a priemere 18mm. Každý zachytávač bude osadený na betónovom podstavci o rozmere 350x350mm a hmotnosti 14kg a pripojený vodičom FeZn8 najkratšou a priamou trasou cez dve spojovacie svorky SS k zachytávacej sústave bleskozvodu objektu, polohu doplnených zachytávčou rieši viacej výkres EL-1.01.

Nosné konštrukcie panelov budú cez pripojovacie svorky SP1 pripojené vodičmi CYA25 k doplnenej uzemňovacej svorka HUS na streche (poloha svorky je pri fotovoltickom paneli 2:S3.5). Inštalované káblové žľaby budú vodičom CY6 pripojené k HUS. Uzemňovacia svorka HUS bude vodičom FeZn8 pripojená cez 2 spojovacie svorky SS k existujúcej zachytávacej sústave.

Bleskozvod nemá žiadne negatívne vplyvy na okolité životné prostredie, svojou konštrukciou a vyhotovením chráni osoby a hmotný majetok pred nebezpečnými účinkami atmosférickej elektriny. Bleskozvod neobsahuje žiadne elektrochemické zdroje energie ani iné škodlivé látky. Druhotné účinky na nn silový rozvod pri zapôsobení ochrany (údere blesku) budú limitované prepäťovými ochranami a potenciálovým vyrovnaním realizovanými v tejto sieti.

f. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Na predchádzanie úrazom elektrickým prúdom pri možnej poruche ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím neživých častí je nevyhnutné dbať nasledujúcich postupov:

Prácu na elektrických zariadeniach, montáž, údržbu, odborné prehliadky a skúšky, opravy môžu vykonávať len poverené osoby s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou a odbornou spôsobilosťou, podľa zákona 124/2006 Z. z, ktoré riadi osoba s príslušným osvedčením, a oprávnením podľa vyhlášky §14 zákona MPSVaR 508/2009. Pred realizáciou prác musia byť všetci pracovníci poučení o ochrane zdravia a bezpečnosti práce na stavenisku.

Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa vyhl. č. 508/2009 Z.z.

§ 21 elektrotechnik

§ 22 samostatný elektrotechnik

§ 23 elektrotechnik na riadenie činnosti a prevádzky

§ 24 elektrotechnik špecialista na vykonávanie odborných prehliadok a skúšok

Pri prácach na elektrických zariadeniach NN pod napätím sa nesmie pracovať s mokrými rukami, v mokrej obuvi, alebo vtedy ak je pracovník v styku so zemou spojenými vodivými predmetmi. 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.). Osoby pracujúce v blízkosti živých častí pod napätím musia dodržiavať minimálne vzdialenosti – STN 34 3100.

Pri zistení porúch 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. Elektrické zariadenia sa musia udržiavať v stave, ktorý zodpovedá elektrotechnickým normám.

Elektrické zariadenia musia byť označené symbolmi a signálmi podľa nariadenia vlády č.378/2006 Z.z

g. Bezpečnostné a prevádzkové vypínanie

V prípade nepredvídaných havarijných stavov, servisu alebo úrazu elektrickým prúdom je možné elektrické zariadenia odpojiť od zdroja elektrickej energie **STOP tlačidlom** fotovoltického zdroja ktoré cez vypínaču cievku odpojí hlavný vypínač FA1 B16/1P ktorý po vypnutí zhodí DC stykače a zároveň prestane napájať riadiacu jednotku CCA núdzového vypnutia ktorá svojim beznapätovým stavom dá povel k rozopnutiu odpojovačov. Odpojovače skratujú panely a dosiahne sa bezpečné DC napätie do 60V aj na vstupe do rozvádzača RH_FVE z fotovoltického zdroja a žiadne napájanie zo siete TN-S.

Rozvádzač RH_FVE musí byť vybavený výstražným štítkom označujúcim že všetky aktívne časti vnútri skriniek môžu byť stále pod napätím aj pri vypnutom hlavnom vypínači (na vstupe z fotovoltiky bude bezpečných menej ako 60V DC).

Rozvádzač RH_FVE a STOP tlačidlo sú umiestnené na stene v kotolni podľa výkresu EL-1.01. Pred rozvádzačmi musí byť voľný priestor minimálne 800mm. Dvere rozvádzačov, kryty a veka elektrických zariadení, umožňujúce prístup k živým častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou nástroja alebo kľúča, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.

h. Analýza zostatkových rizík

Analýza zostatkových rizík nadväzuje na jestvujúce riešenie a na protokol o určení vonkajších vplyvov. Z navrhovaného riešenia môžu vzniknúť nasledovné zostatkové riziká:

- možnosť úrazu osôb elektrickým prúdom do 1000 V AC (otvorené dvere rozvádzačov, nesprávne zapojenie predlžovacích prívodov, oprava poistiek, nesprávne zapojenie predlžovacích prívodov)
 - možnosť úrazu osôb nedostatočným a nesprávnym zabezpečením pracoviska
 - možnosť úrazu osôb nepoužitím správne predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
 - možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
 - možnosť úrazu pádom alebo pošmyknutím
 - možnosť úrazu elektrickým prúdom zlým stavom ručného elektrického náradia (poškodená izolácia, používanie el. zariadení s poškodenými krytmi)
 - možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím pracovných a technologických postupov (práca pod napätím nekvalifikovanými osobami)
 - možnosť úrazu osôb nepoužitím správne predpísaných pracovných a technologických postupov
- Možnosti zníženia zostatkových rizík
- realizovaním diela podľa projektovej dokumentácie a v nej uvádzaných noriem STN, TP, EN
 - realizovaním diela podľa schválených technolog. postupov od výrobcov navrhovaných zariadení
 - pravidelnou kontrolou stavu ručného náradia
 - realizovaním diela kvalifikovanými pracovníkmi podľa vyhlášky 508/2009 Z.z., ktorí boli preukázateľne poučení o pracovných postupoch montážnej organizácie

- realizovaním diela prostredníctvom schválených a certifikovaných výrobkov a materiálmi s príslušnými atestami
 - realizovaním prvej a opakovaných odborných prehliadok a skúšok v min. lehotách podľa vyhlášky 508/2009 Z.z., alebo podľa STN 332000 5-51
- Zostatkové riziká realizovaného diela podľa projektovej dokumentácie je potrebné v pravidelných intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu ich novej alebo inej formy priebežne dopĺňať do prevádzkových predpisov.

i. Dokumentácia zariadenia

Súčasťou dodávky musí byť sprievodná dokumentácia, ktorá musí obsahovať:

- a) identifikačné údaje výrobcu resp. dodávateľa, základné údaje o zariadení
- b) pokyny pre prevádzku, údržbu a obsluhu jednotlivých zariadení obsahujúce:
 - prípustný spôsob použitia
 - návod na obsluhu, údržbu, prehliadky, skúšky
 - požiadavky na vedenie prevádzkovej dokumentácie
 - požiadavky na odbornú spôsobilosť
 - návod na montáž, vyskúšanie a podmienky uvedenia do prevádzky
- c) preberacie dokumenty:
 - východisková revízia (podľa §13 ods. 3 zákona č.124/2006 Z.z a vyhl.MPSVaR SR č.508/2009 Zb)
 - projekt skutočného vyhotovenia (podľa §13 ods. 2 zákona č.124/2006 Z.z)
 - osvedčenie o elektrických zariadeniach (podľa zákona č. 264/1998 Z. z.)

j. Podmienky vykonávania zmien, kontrol a prehliadok

Každý zásah do inštalácie musí byť podľa §13 zákona 124/2006 Z. z a zakreslený do dokumentácie skutočného vyhotovenia, čo je potrebné pre prevádzku údržbu a odborné prehliadky elektrozariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí.

Zmeny. Všetky zmeny musia byť odsúhlasené poverenou odbornou osobou s príslušným oprávnením (elektro-projektantom) a v písomnej podobe priložené k tejto dokumentácii, čo je potrebné pre vyhotovenie projektu skutočného vyhotovenia a vykonania kontrol a odbornej prehliadky a skúšky.

Spustenie. Elektrické zariadenie je možné spustiť do prevádzky len ak zodpovedá predpisom na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia, sú dodržané podmienky vymedzené v projekte a bola vykonaná prvá odborná prehliadka a skúška - **revízia**, ktorú vykoná poverený odborný pracovník podľa §24 vyhlášky MPSVaR 508/2009. Nevyhnutnými podkladmi na vykonanie odbornej prehliadky a skúšky sú: projekt skutočného vyhotovenia s technickou správou a protokolom o určení vonkajších vplyvov, certifikáty a osvedčenia o elektrických zariadeniach.

Pri každej zmene je potrebné prepočítanie prijateľného rizika podľa STN EN 62305-2.

Pred realizáciou je potrebné zmerať skutočné skratové pomery na prípojniciach rozvádzačov.

Elektrické zariadenia musia byť pred uvedením do prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi pre tieto zariadenia podľa príslušných zriaďovacích predmetných noriem.

Zhotoviteľ má právo požiadať prostredníctvom investora zodpovedného projektanta o výkon autorského dozoru.

Údržba. Podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov č. **284-ŠH-EL/2020**, bola podľa STN 33 2000-5-51 určená doba odbornej prehliadky a skúšky pre vonkajšie priestory 3 roky a pre vnútorné priestory 5 rokov a pre bleskozvod ostáva pôvodná doba. Odbornú prehliadku a skúšku vykoná poverený odborný pracovník s príslušným oprávnením, overeným podľa §14 zákona 124/2006 Z.z. O výsledku odbornej prehliadky a odbornej skúšky sa vyhotoví správa v rozsahu podľa vyhlášky MPSVaR č.508/2009 §16 ods. 2. Podkladmi na vykonanie odbornej prehliadky a skúšky sú: projekt skutočného vyhotovenia s technickou správou a protokolom o určení vonkajších vplyvov a prvá odborná prehliadka a skúška.

Pri realizácii elektroinštalácie je potrebné vyhotoviť rozvodnú sústavu v každom prostredí s tesnosťou vyhovujúcou danému prostrediu podľa STN.

Elektrické technické zariadenia a inštalácia sa musia udržiavať v stave, ktorý zodpovedá elektrotechnickým normám. Bezpečnosť technického zariadenia sa kontroluje podľa §9 vyhlášky MPSVaR č. 508/2009 t.j. pred, počas a pri každej zmene zariadenia. Interval kontrol stavu bezpečnosti technického zariadenia sa vykonáva podľa prílohy č. 8 vyhlášky 508/2009 pokiaľ v protokole o určení vonkajších vplyvov nie je stanovená kratšia lehota. Zariadenia sa kontrolujú sústavne v zmysle zákona 124/2006 Z.z. §9 ods. 1 z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci,

t.j. musia byť vykonané merania a vyhodnotenia faktorov prostredia v ktorom sa elektrické zariadenia a inštalácia nachádzajú, a musia byť vyhotovené pre danú rozvodnú sústavu v každom prostredí s tesnosťou vyhovujúcou danému prostrediu podľa STN, tak aby neohrozovali bezpečnosť práce a zdravia. O kontrolách sa vedú záznamy podľa vyhl. MPSVaR č. 508/2009. Záznamy o kontrolách sa priložia k technickej dokumentácii.

Nedostatky zistené kontrolou, alebo odbornou prehliadkou a skúškou sa musia, podľa zákona 124/2006 Z.z. §9, ods. 2, odstrániť.

k. Požiarno bezpečnostné požiadavky

Elektrické zariadenia musia byť uložené na nehorľavých materiáloch a podložkách. Použité káble budú odolné voči šíreniu plameňa – ZO. Stavba sa bude realizovať v beznapäťovom stave. Pri práci sa nebudú používať horľavé materiály, ktoré by zvyšovali nebezpečenstvo požiaru. Z toho dôvodu nie je potrebné zvláštne zabezpečenie stavby.

V prípade požiaru stlačiť STOP tlačidlo fotovoltického zdroja, ktoré zabezpečí bezpečné DC napätie do 60V na streche objektu aj v prípade hasičského zásahu.

l. Dimenzovanie

Elektrické zariadenia, rozvádzače a spotrebiče sú dimenzované **z hľadiska skratových prúdov**. Z hľadiska mechanickej odolnosti proti skratovým prúdom zariadenia vyhovujú, ak vyhovujú podmienke: že nárazový dynamický skrat.prúd $I_{km} < I_d$ ($I_d = \max I_{km}$ uvedený výrobcom v sprievodnej doku.). Z hľadiska tepelnej odolnosti proti skratovým prúdom zariadenia vyhovujú, ak vyhovujú podmienke: že ekvivalentný otepľovací prúd $I_{ke} < I_t$ ($I_t \max I_{ke}$ uvedený výrobcom zariadenia v sprievodnej doku.) Veľkosť skratového prúdu v elektrických rozvodoch je významne ovplyvnená istením. Istiace prvky sú navrhnuté tak aby prerušili skratový prúd skôr, než jeho hodnota narastie do nebezpečne vysokých hodnôt.

Vedenia sú dimenzované **z hľadiska ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím**. Vypínacie charakteristiky ochranných prístrojov a impedancie vedení sú navrhnuté tak , aby pri poruche medzi krajným (fázovým) vodičom a ochranným vodičom, alebo neživou vodivou časťou zariadenia došlo k samočinnému odpojeniu napájania v predpísanom čase a to v ktoromkoľvek mieste inštalácie. Musí platiť podmienka: $Z_s \cdot I_a \leq U_o$ podľa STN 33 2000-4-41 (10/2007) čl. 411.

Vedenia sú dimenzované **z hľadiska mechanickej pevnosti** podľa STN 33 2000-1, STN 33 2130, STN 33 3300, STN 34 1050, STN 34 0350. Vedenia sú dimenzované tak aby odolávali dynamickým aj tepelným účinkom skratových prúdov spĺňajúc podmienku: $S_{min} \geq I_{ke} \cdot t_k \cdot 1000/k$

Vedenia sú dimenzované **z hľadiska skratových prúdov** a musia odolávať dynamickým aj tepelným účinkom skratových prúdov spĺňajúc podmienku: $S_{min} \geq I_{ke} \cdot t_k \cdot 1000/k$

Vedenia sú dimenzované **z hľadiska úbytku napätia** tak, aby ich zaťaženie počas prevádzky nespôsobovalo nedovolený pokles napätia podľa STN 33 2130, STN 33 2190

Vedenia sú dimenzované **z hľadiska oteplenia** podľa ST 33 2000-5-523.

Vedenia sú dimenzované **z hľadiska ochrany pred nadprúdom** podľa STN 33 2000-4-43

Časť B. Technický popis

Fotovoltický systém

Samotná výroba elektrickej energie bude pozostávať z fotovoltických modulov upevnených na podporných konštrukciách, celý výkon bude vyvedený cez 3 vyhrievacie jednotky so špirálami do jedného zásobníka 1,5m³ určeného na predohrev TUV. Výkon zdroja bude riadený cez termostaty a DC stykače inštalované v rozvádzači RH_FVE.

Jedná sa o off grid (ostrovný) systém bez pripojenia do distribučnej siete a elektroinštalácie budovy.

Fotovoltické panely

Na realizáciu FVE sú navrhnuté panely výkonu 280Wp napríklad Solvis SV60 alebo ekvivalent.

Elektrické parametre použitých fotovoltických panelov:

Menovitý výkon	P_N = 280 Wp
Menovité napätie (v bode maximálneho výkonu)	U _{mpp} = 32,1 V
Menovitý prúd (v bode maximálneho výkonu)	I _{mpp} = 8,76 A
Napätie naprázdno	U ₀ = 38,8 V
Skratový prúd	I _{sc} = 9,29 A
Rozmer	1 650 x 992 x 40 mm

Pozn. Elektrické údaje sú namerané pri štandardných testovacích podmienkach (STC): intenzita žiarenia 1 000 Wm⁻², teplota 25°C, spektrum AM 1,5.

Navrhovaná FVE bude obsahovať 60 ks týchto fotovoltických panelov o spoločnej ploche 96 m². Rozloženie panelov na objekte je vo výkrese EL1.01, panely budú orientované na juh a pod sklonom 30°. Panely budú zapojené v stringoch po 8 kusov, viacej bloková schéma EL1.03. Na prepojenie panelov budú použité štandardné konektory MC4 +,-.

Nosná konštrukcia

Fotovoltické panely budú upevnené na šikmej nosnej konštrukcii pod sklonom 30° a budú uložené vertikálne. Rozstup medzi panelovými poliami za sebou bude 2,6m. Navrhnuté uchytenie nosnej konštrukcie o strechu je cez betónové závažia ktorých hmotnosť na jeden panel určí statický posudok prípadne dodávateľ nosnej konštrukcie.

Solárne panely budú o nosnú konštrukciu prichytené cez stredové a koncové svorky určené pre panely o výške 40mm. Nosné konštrukcie budú pripojené k uzemňovacej svorke HUS medenými vodičmi CYA 25. Uzemňovacia svorka bude k zachytávacej sústave bleskozvodu pripojená vodičom FeZn8, viacej výkres EL1.02. Ďalšie informácie dodávateľ nosnej konštrukcie spoločnosť Schletter, prípadne iná ekvivalentná spoločnosť ktorá bude dodávať nosnú konštrukciu.

MPPT regulátory

Zariadenie zabezpečuje vlastným algoritmom a spôsobom MPPT (Maximum Power Point Tracking) funkcionality pre odber výkonu z fotovoltických panelov, v rámci ktorej vytvára pre FVP ekvivalentnú záťaž, ktorá je regulovaná tak, aby za každých slnečných podmienok bol dosiahnutý čo najväčší výkon DC špirály. Každý string 8 panelov bude doplnený o jeden MPPT regulátor pripevnený o nosnú konštrukciu. Regulátor zabezpečí maximálny výkon stringu. Ako podklad bol použitý MPPT regulátor spoločnosti Logitex typ LXDC POWER BOX 1-2,3kW, môže byť použitý aj ekvivalent tohoto zariadenia. Z MPPT regulátora bude výkon stringu pripojený k rozvádzaču riadenia RH_FVE v kotolni. MPPT regulátory budú vodičmi CY6 pripojené k uzemňovacej svorke na streche.

Odpojovače

každý fotovoltický panel bude doplnený o odpojovač SAF napríklad TIGO typ TS4-A-S alebo ekvivalent. Ten má za úlohu v prípade potreby odpojiť panel od ostatných panelov a zabezpečiť bezpečné napätie 60V DC. Odpojovače sú bezdrôtovo jednotkou TAP spínané. Jednotka TAP bude inštalovaná na panely číslo 1:S3.5 a bude pripojená káblom J-Y(ST)Y 4x2x0,8 k riadiacej jednotke odpinania CCA.

Riadiaca jednotka CCA bude inštalovaná v samostatnej rozvodnici vedľa rozvádzača RH_FVE. Bude obsahovať vlastný DC zdroj a bude napájaná káblom CYKY-J 3x1,5 cez istič FA5 B10/1P z

rozdávacia RH_FVE. Navrhnuté sú zariadenia od výrobcu TIGO ale môžu byť použité ekvivalenty s rovnakými parametrami a funkciou.

Káblové žľaby

Budú inštalované kovové káblové žľaby napríklad Kopos alebo ekvivalent. Požadované rozmery a zloženie káblového systému je v časti výkaz a výmer. Žľaby budú na streche uložené na podperách napríklad PV21 alebo ekvivalente. Vzdialenosť podpier bude 1m. Na fasáde budú na podperách pre montáž na stenu. Kovové žľaby budú medzi sebou vodiivo prepojené a žľabový systém bude vodičmi CY6 pripojený k uzemňovacím svorkám na streche a kotolne.

Pri akumuláčnej nádrži medzi RH_FVE a akumuláčnou nádržou bude 20cm nad podlahou inštalovaný montážny profil do blízkosti vyhrievacej jednotky 1. Ukotvený bude cez dve zvislé konzoly pripevnené o podlahu. Na montážnom profile bude inštalovaný káblový žľab pre uloženie DC káblov.

Káblové rozvody DC

DC strana sa začína sériovým zapojením panelov, spoje medzi panelmi sú realizované káblami o priemere 6mm² určenými pre fotovoltické aplikácie, káble budú prichytené o nosnú konštrukciu sťahovacími páskami a káblovými príchytkami.

Káble sú určené pre fotovoltické systémy a sú odolné proti UV žiareniu, ozónu, teplotným a chemickým vplyvom vonkajšieho prostredia. Z dôvodu jednoduchšieho prevedenia sériových prepojení fotovoltických článkov sa použijú typizované konektory MC4+ a MC4-.

Rozvádzač RH_FVE

Bude inštalovaný v kotolni. Je oceľová nástenná rozvodnica 4x18DIN, 72DIN, IP30/20, do 125A, do 500V AC, 752x530x155 (v x š x h), biela. Zabezpečuje funkciu ovládania termostatického spínania a obsahuje zariadenia pre istenie, odpínanie výkonu zdroja a napája riadenie vyhrievacích jednotiek, viacej prehľadová schéma rozvádzača výkres EL2.01.

Rozvádzač RH_FVE musí byť vybavený výstražným štítkom označujúcim že všetky aktívne časti vnútri skríniek môžu byť stále pod napätím aj pri vypnutom hlavnom vypínači (na vstupe z fotovoltiky bude bezpečných menej ako 60V DC).

Akumulačná nádrž

Je určená na predohrev TÚV z fotovoltickej elektrárne. Bude inštalovaný jeden zásobník s upevnením na podlahu o objeme 1,5m³. Zásobník bude obsahovať tri vyhrievacie zariadenia o výkonoch 6,72kW, 6,72kW a 3,36kW. Každé vyhrievacie zariadenie bude mať DC špirály napájané z fotovoltického zdroja. Zásobník, jeho parametre a pripojenie k rozvodom vody rieši projekt vykurovania.

STOP tlačidlo

Bude inštalované na stene vedľa existujúceho STOP tlačidla kotolne. Bude cez vypínaciu cievku odpínať hlavný istič rozvádzač RH_FVE a tým vypínať fotovoltický zdroj a zhadzovať DC stykače a prívod z rozvádzača 01RM1.

Tlačidlo označiť popisom „FOTOVOLTICKÝ ZDROJ“ aby nedošlo so zámenou so STOP tlačidlom kotolne.

Ak investor bude súhlasiť zvážiť jednotné bezpečnostné vypnutie jedným STOP tlačidlom kotolne a pri vypnutí vypnúť aj fotovoltický zdroj – ešte odkonzultovať..

Rozvádzač 01RM1

Je inštalovaný podľa situácii v kotolni a je hlavný rozvádzač kotolne. Bude napájať káblom CYKY-J 3x2,5 rozvádzač fotovoltiky RH_FVE. Pre tento účel bude v rozvádzači 01RM1 doplnený 20A/1P istič s popisom „fotovoltický zdroj RH_FVE“. Kabel CYKY-J 3x2,5 bude uložený v existujúcom káblvom žľabe.

Vyhotovenie elektromontážnych prác musí zodpovedať platným bezpečnostným a prevádzkovým predpisom a použitý materiál platným normám. U výrobkov podliehajúcich povinnej certifikácii dodávateľ preukáže ich schválenie kópiou certifikátu príslušnej štátnej skúšobne.

Časť C. Zoznam použitých noriem

STN 33 2000-1 - Elektrické inštalácie budov, Časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy; **STN 33 2000-3** - Elektrické inštalácie budov, Časť 3: Stanovenie základných charakteristík; **STN 33 2000-4-41** - Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 41 : Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom; **STN 33 2000-4-42** - Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 42 : Ochrana pred účinkami tepla; **STN 33 2000-4-43** - Elektrotechnické predpisy, Elektrické zariadenia 5. časť : Bezpečnosť, 43. kapitola : Ochrana proti nadprúdom; ; **STN 33 2000-4-46** - Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 46 : Bezpečné odpojenie a spínanie; **STN 33 2000-4-482** - Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti, Kapitola 48: Výber ochranných opatrení vzhľadom na vonkajšie vplyvy, Oddiel 482: Ochrana proti požiaru pri osobitných rizikách alebo nebezpečenstve; **STN 33 2000-5-523** - Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 523 : Dovolené prúdy; **STN 33 2000-5-52** - Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 52: Elektrické rozvody **STN 33 2000-5-54** - Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení Kapitola 54 : Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče; **STN 33 2000-7-715** - Elektrické inštalácie budov. Časť 7-715: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Inštalácie osvetlenia na malé napätie **STN Súbor STN EN 60439** - Nízkonapäťové rozvádzače. Súbor technických predpisov 1-5 pre nízkonapäťové rozvádzače NN. **STN EN 60446** - Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia vodičov farbami alebo číslicami. **STN EN 60529** - Stupne ochrany krytím (krytie - IP kód) **STN EN 61140** - Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom, Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia **STN EN 62305-1** - Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy **STN EN 62305-2** - Ochrana pred bleskom. Časť 2: Manažérstvo rizika **STN EN 62305-3** - Ochrana pred bleskom. Časť 3: Ochrana stavieb a ohrozenie života **STN EN 62305-4** - Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách **STN 33 1500** - Revízie elektrických zariadení **STN 33 2130** - Elektrotechnické predpisy, Vnútorne elektrické rozvody **STN 33 2180** - Elektrotechnické predpisy STN. Pripájanie elektrických prístrojov a spotrebičov **STN 33 2312** - Elektrotechnické predpisy, Elektrické zariadenia v horľavých látkach a na nich **STN 33 3210** - EP, Rozvodné zariadenia, Spoločné ustanovenia **STN 33 3320** - Elektrické prípojky **STN 34 1050** - EP, Predpisy pre kladenie silových elektrických vedení **STN 34 2300** Predpisy pre vnútorné rozvody oznamovacích vedení, **STN 73 6005** - Priestorová úprava vedení technického vybavenia **STN EN 1838** Požiadavky na osvetlenie. Núdzové osvetlenie **STN 36 0450** Umelé osvetlenie vnútorných priestorov **STN 36 0452** Umelé osvetlenie obytných budov. **STN 33 2000-7-712** Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Solárne fotovoltické (PV) napájacie systémy, **STN EN 61173** Ochrana fotovoltických (PV) systémov vyrábajúcich energiu pred prepätím. Návod

Zákon NR SR č.12

Zákon NR SR č.124/2006 Z.z. a vyhláška MPSVaR č. 508/2009, Vyhláška MŽP SR č.453/2000 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia Stavebného zákona, Nariadenie vlády SR č.387/2006 Z.z.,