

Základné údaje

Elektroprojekt rieši fotovoltickú elektrárň určenú na predohrev pitnej vody pre zázemie a roľbu zimného štadióna na Považskej ulici č 1 705 / 34 v Trenčíne Trenčín. Výkon fotovoltickej elektrárne bude cez riadiace MPPT jednotky a riadiace rozvádzače RH_FVE vyvedený na DC špirály vyhrievacích jednotiek v zásobníkoch 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-ZŠ-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 = 105 kW - DC časť
	Pi = 3 kW - AC časť
koeficient súčasnosti	b = 0 až 1

predpokladaný ročný energetický výnos fotovoltickej elektrárne A = 105 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 12A gR valcovými poistkami v rozvádzačoch RH_FVE. 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 rozvádzačoch RH_FVE za poistkovými odpojovačmi stringov. Zväziť pretože prepäťové ochrany navýšia investíciu a fotovoltaická elektrárň nie je prepojená s miestnou rozvodnou elektrickou sieťou a distribučnou sústavou, ide o ostrovný systém. Riskuje sa len poškodenie zariadení MPPT a rozvádzačov RH_FVE, istý stupeň ochrany poskytujú poistky gR v rozvádzačoch RH_FVE. Konštrukcie fotovoltaických panelov budú viacnásobne pripojené k uzemňovacej sústave.

e. Ochrana pred bleskom

Projekt nerieši, objekt nemá bleskozvod.

Nosné konštrukcie panelov budú cez pripojovacie svorky SP1 pripojené vodičmi CYA25 k doplneným uzemňovacím svorkám HUS na streche. Inštalované káblové žľaby budú vodičom CY6 pripojené k uzemňovacím svorkám. Medzi jednotlivými žľabmi budú vodivé spoje. Uzemňovacia svorka HUS bude vodičom FeZn8 k uzemňovacej sústave. Uzemňovacie svorky budú medzi sebou prepojené vodičmi FeZn8. Vodič FeZn8 bude na podperách PV21.

f. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Na predchádzanie úrazom elektrickým prúdom pri novej poruche ochrany pred nebezpečným dotýkovým 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 istič FA1 B20/3P v rozvádzači RH1_FVE ktorý po vypnutí zhodí DC stykače a zároveň prestane napájať rozvádzače RH2_FVE, RH3_FVE v ktorých dôjde tiež odpojeniu DC stykačov a prestane tiež napájať riadiacu jednotku CCA núdzového vypnutia ktorá svojim beznapäťovým stavom dá povel k rozopnutiu odpojovačov na streche objektu. Odpojovače skrátujú panely a dosiahne sa bezpečné DC napätie do 60V aj na vstupe do rozvádzačov RH1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE z fotovoltického zdroja a žiadne napájanie zo siete TN-S.

Rozvádzače RH1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE musia byť vybavené výstražnými štítkami označujúcim že všetky aktívne časti vnútri skriniek môžu byť stále pod napätím aj pri vypnutí hlavnom vypínači.

Rozvádzače RH1_FVE, RH2_FVE, RH3_FVE a STOP tlačidlo sú umiestnené na stene vedľa akumuláčnych nádrží podľa výkresu EL-1.01 situácia kotolňa. 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 predĺžovacích prívodov, oprava poistiek, nesprávne zapojenie predĺžovacích 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-ZŠ-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. 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 zdroja bude vyvedený do troch zásobníkov TUV cez 6 vyhrievacích jednotiek so špirálami v každom zásobníku o objeme 2m³ určeného na predohrev TUV. Výkon zdroja bude riadený cez termostaty a DC stykače inštalované v rozvádzačoch RH1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE.

Jedná sa o off grid (ostrovný) systém bez pripojenia vyrobenej elektrickej energie 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 375 ks týchto fotovoltických panelov o spoločnej ploche 620 m². Rozloženie panelov na objekte je vo výkrese EL1.02, panely budú orientované na juh a pod sklonom 19° (15°nosná konštrukcia + 4° sklon strechy). Panely budú zapojené v stringoch po 8 a 4 kusoch, viacej blokova schéma zapojenia EL1.04. Na prepojenie panelov budú použité štandardné konektory MC4 +,-.

Nosná konštrukcia

Fotovoltické panely budú upevnené na šikmej nosnej konštrukcii pod sklonom 15° a budú uložené vertikálne. Rozstup medzi panelovými poliami za sebou bude 1,28m. Navrhnuté uchytenie nosných profilov panelov je cez nosnú konštrukcie pripevnenú o kovovú konštrukciu haly rozmiestnenie panelov na streche objektu rieši výkres EL1.02 situácia strecha. **Pre túto nosnú konštrukciu profilov a fotovoltických panelov je vypracovaný samostatný projekt so statickým posudkom.** Solárne panely budú prichytené o nosné profily zabezpečujúce sklon panelov 15° cez stredové a koncové svorky určené pre panely o výške 40mm. Nosné profily budú k nosnej konštrukcii pripevnené cez konzoly napríklad Schletter Rapid 2SML alebo ich ekvivalent, počet polohy a vzdialenosť medzi konzolami určuje výkres EL1.03. Nosné konštrukcie budú pripojené k uzemňovacej svorke HUS medenými vodičmi CYA 25. Uzemňovacia svorka bude k uzemňovacej sústave pripojená vodičom FeZn8, viacej výkresy EL1.02 situácia strecha a EL 1.03 nosná konštrukcia FVE.

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) funkcionálnu 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 a 5 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 RH1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE v čpavkovej miestnosti kotolne podľa blokovej schémy. MPPT regulátory budú vodičmi CY6 pripojené k uzemňovacím svorkám 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. Jednotky TAP budú inštalované 3ks každý zvlášť pre jednu maticu 125tich panelov. TAP jednotky budú medzi sebou prepojené káblom J-Y(ST)Y 4x2x0,8 pripojené k riadiacej jednotke CCA tiež káblom J-Y(ST)Y 4x2x0,8 podľa schémy vo výkrese EL1.02.

Riadiaca jednotka CCA bude inštalovaná v samostatnej rozvodnici na stene medzi rozvádzačom RH2_FVE a rozvádzačom RH3_FVE. Bude obsahovať vlastný DC zdroj a bude napájaná káblom CYKY-J 3x1,5 cez istič FA6 B10/1P z rozvádzača RH1VE. 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 a výkresoch EL1.01, EL1.02 a EL1.05. Žľaby budú na streche uložené na podperách napríklad PV21 alebo ekvivalente. Vzdialenosť podpier bude 1m. Na fasáde budú na podperách pre montáž na stenu, na nosnej kovovej konštrukcii. V časti čpavkového kanála bude žľab osadený kolmo k zemi na káblovom rošte, v čpavkovej miestnosti bude žľab osadený na nástenných konzolách namiesto nevyužitého káblového roštu, medzi rozvádzačmi RH_FVE a akumuláčnými nádržami budú žľaby pripevnené o podlahu, viacej výkres EL1.05 situácia kotolňa. Kovové žľaby budú medzi sebou vodiivo prepojené a žľabový systém bude vodičmi CY6 pripojený k uzemňovacím svorkám na streche objektu a zemňovacej svorka v čpavkovej miestnosti kotolne.

Káblové rozvody DC

DC strana sa začína sériovým zapojením panelov, spoje medzi panelmi sú realizované káblami o priereze 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-.

Pozor,

straty na vedení (úbytky napätí) sú na týchto trasách 150 – 200m v rozmedzí 3 až 4%, ak chce investor môže zvážiť použitie káblov o priereze 10mm², kedy by sme sa dostali na interval strát 2 až 3%, čo ale navýši investíciu pri množstve DC kabeláže, ponechám ešte na zvážení investora, rozpočet zahŕňa 6mm² kábel.

Rozvádzače RH1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE

Budú inštalované v čpavkovej miestnosti podľa výkresu EL 1.05. Sú oceľové nástenné rozvodnice 6x24DIN, 144DIN, IP30/20, do 125A, do 500V AC, 1052x530x155 (v x š x h), farba biela. Zabezpečujú funkciu ovládania termostatického spínania a obsahujú zariadenia pre istenie, odpínanie výkonu zdroja a napája riadenie vyhrievacích jednotiek ako aj zariadení vykurovania.

Rozvádzač RH1_FVE napája rozvádzače RH2_FVE (istič FA7 B16/1P) a RH3_FVE (istič FA8 B16/1P) ako aj riadiace jednotky a čerpadlá vykurovania, viacej prehľadové schémy rozvádzačov výkresy EL2.01 a EL2.02.

Rozvádzače H1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE musia byť vybavené 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).

Akumulačné nádrže

Sú určené na predohrev TÚV z fotovoltickej elektrárne. Budú inštalované 3ks týchto nádrží, každá s upevnením na podlahu o objeme 2m³. Každá nádrž bude obsahovať šesť vyhrievacích zariadení o výkonoch 6,72kW, 6,72kW, 6,72kW, 6,72kW, 6,72kW, a 1,4 kW. Každé vyhrievacie zariadenie bude obsahovať DC špirály napájané z fotovoltického zdroja cez rozvádzače RH_FVE, viacej bloková schéma EL1.04. Zásobníky, ich parametre a pripojenia k rozvodom vody rieši projekt vykurovania.

STOP tlačidlo

Bude inštalované na stene vedľa rozvádzača RH3_FVE. Bude cez vypínačnú cievku odpínať hlavný istič rozvádzača RH1_FVE a tým vypínať fotovoltický zdroj a zhadzovať stykače a prívod z rozvádzača 1 BA 1.

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 1 BA 1

Je inštalovaný podľa situácii 1.05 v strojovni UK. Bude napájať káblom CYKY-J 5x2,5 riadiaci rozvádzač fotovoltiky RH1_FVE (RH1_FVE napája ostatné zariadenia zdroja). Pre tento účel bude v rozvádzači 1 BA 1 doplnený 20A/3P istič s popisom „fotovoltický zdroj pre ohrev TÚV“. Kábel CYKY-J 5x2,5 bude uložený v existujúcom káblovom žľabe a cez existujúci prierez v stene a doplnený káblový žľab DC káblov v čpavkovej miestnosti napojí rozvádzač RH1_FVE.

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.,