

TECHNICKÁ SPRAVA

ELEKTROINŠTALÁCIA

AKCIA:	OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE
OBJEKT:	ŠPORTOVÁ HALA SPU
PROFESIA:	FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE
MIESTO STAVBY:	Nitra Parc. číslo: 1885,1886
INVESTOR:	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre Andreja Hlinku č.2, 949 76 NITRA
ZODPOVEDNÝ PROJ.:	Gabriel Štrbík
VYPRACOVAL:	Gabriel Štrbík
STUPEŇ:	DSP A RP
ARCH.Č.	2024_01_002
DÁTUM:	01/2024

ZÁKLADNE ÚDAJE ROZSAH PROJEKTU

Predmetmi tohto projektu pre stavebné povolenie stavby sú:

- FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE

PROJEKTOVÉ podklady

Podklady pre spracovanie projektu boli vypracované na základe podkladov poskytnutých od investora a jednotlivých profesií:

- Architektúra - Stavebné výkresy pôdorys objektu
- Popis požiadaviek od investora.

Ďalšie poskytnuté podklady :

- Vstupná konzultácia medzi objednávatel'om a spracovateľom projektu,
- Príslušné STN, vyhlášky a katalógy. investora.

ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE

PREDPISY A NORMY

Tento projekt vychádza z nasledujúcich noriem STN a EN predpisov pre vypracovanie:

STN EN 12464-1	Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest Časť 1: Vnútorne pracoviská: r.v.2012
STN EN 12655	Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritéria na stanovenie požiadaviek na osvetlenie: r
STN EN 13201 1-4	Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 4: Metódy merania svetelnotechnických vlastností: r.v.2005
STN EN 1838	Svetlo a osvetlenie - núdzové osvetlenie: r.v. 2014
STN 33 2000-1	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík: r.v.2009
STN 33 2000-8-1	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 8-1: Energetická účinnosť
STN 33 2030	Elektrotechnické predpisy. Ochrana pred nebezpečnými účinkami statickej elektriny:r.v. 1984
STN 33 3320	Elektrické prípojky: r.v.2002
STN 33 2000-4-41	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti.
STN 33 2000-4-42-A2	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť4-42: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred účinkami tepla: r.v. 2015
	Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom: r.v. 2007
STN 33 2000-4-43	Elektrické inštalácie budov. Časť4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom: r.v.2010
STN 33 2000-4-43/C1	Elektrické inštalácie budov. Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom: r.v.2010
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: r.v.2007
STN 33 2000-4-444/O1	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-444: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred rušivými prepätiami a elektromagnetickým rušením: r.v.2013
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: r. v. 1995
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: r.v. 1995
STN 33 2000-5-51	Elektrické inštalácie budov Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá: r.v.2010
STN 33 2000-5-52	Elektrické inštalácie budov Časť5-52:Výber a stavba elektrických zariadení, Elektrické rozvody: r.v.2012
STN 33 2000-5-53	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-53: Výber a stavba elektrických zariadení. Spínacie a riadiace zariadenia: r.v.2016
STN 33 2000-5-54	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče: r.v. 2012
STN 33 2000-5-559	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-559: Výber a stavba elektrických zariadení. Svetidlá a svetelné inštalácie: r.v.2013
STN 33 2000-7-701	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-701: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Priestory s vaňou alebo sprchou: r.v.2007
STN 33 2000-7-714	Elektrické inštalácie budov. Časť 7-714: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Vonkajšie svetelné inštalácie: r.v.2013
STN 33 2000-7-753	Elektrické inštalácie budov. Časť 7: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Kapitola 753: Podlahové a stropné vykurovacie systémy: r.v. 2015
STN 33 2130	Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody: r.v.1995
STN 33 2130/a	Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody: r.v.1995
STN 33 2130/22	Elektrotechnické predpisy. Vnútorne elektrické rozvody: r.v.1995
STN 33 2312	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia malého a nízkeho napätie v pevných horľavých materiáloch a na nich. r.v.2013

STN 34 3100	Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách: r.v.2001
STN 34 7409	Systém označovania káblov a vodičov: r.v.2001
STN 34 7661	Výrobky na rozvod elektrickej energie, riadenie a komunikáciu na účely protipožiarnej bezpečnosti stavieb. Káble a vodiče: r.v.2013
STN 33 3210	Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia: r.v.1986
STN 33 3210/Z1	Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia: r.v.2005
STN 34 1398	Ochrana pred účinkami blesku. Aktívne bleskozvody: r.v.2014
STN EN 60529	Stupeň ochrany krytom (krytie – IP kód): r.v.1993
STN EN 62262/C1	Stupne ochrany elektrických zariadení proti vonkajším mechanickým nárazom krytmi (kód IK): r.v.2003
STN EN 61140	Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiska pre inštaláciu a zariadenia: r.v.2004
STN EN 62305-1	Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy: r.v.2012
STN EN 62305-2	Ochrana pri zásahu blesku. Časť 2: Manažérstvo rizika: r.v.2013
STN EN 62305-3	Ochrana pred bleskom. Časť 3: Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života: r.v.2012
STN EN 62305-4	Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách: r.v.2013
STN EN 61008-1/A2	Prúdové chrániče bez vstavanej nadprúdovej ochrany pre domácnosť a na podobné použitie (RCCB). Časť 1: Všeobecné pravidlá: r.v.2015
STN 33 2000-7-703	El. inštalácie budov. Časť 7-703:Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Miestnosti a kabíny so saunovými ohrievačmi: r.v.2006
STN EN 60664-3	Koordinácia izolácie zariadení v sieťach nízkeho napätia. Časť 3: Použitie povlakov, zalievacích hmôt alebo výliskov na ochranu pred znečistením r.v.:2004
IEC 1312-1	Ochrana pred elektro magnetickým impulzom spôsobeným bleskom.
STN 73 0834	Požiarne bezpečnosť stavieb. Zmeny stavieb: r.v.2010
STN 92 0205 S	Právanie sa stavebných výrobkov a konštrukcií v požiari. Zachovanie funkčnej odolnosti káblových systémov. Požiadavky, skúšky, klasifikácia a aplikácia výsledkov skúšok: r.v.2014
STN 73 6005	Priestorová úprava vedení technického vybavenia: r.v.2001
STN 73 6007	Vizuálne a výstražné prostriedky z plastov na označovanie káblov a potrubí uložených v zemi: r.v.2009
STN EN 60445	Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení a prípojev vodičov a vodičov: r.v.2011
STN 35 4181	Prúdové chrániče s nadprúdovou ochranou alebo bez nadprúdovej ochrany na zásuvky pre domácnosť a podobné použitie: r.v.2016
STN EN 60598-2-22	Svietidla. Časť 2-22: Osobitné požiadavky. Svetidlá na núdzové osvetlenie: r.v. 2015
STN EN 661439-5	Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 5: Rozvádzače na rozvod energie vo verejných sieťach: r.v.2015
STN EN 60941-1/A2	Nízkonapäťové spínacie a riadiace zariadenia. Časť 1: Všeobecné pravidlá
STN EN 62019/A12	Elektrické príslušenstvo. Ističe a podobné zariadenia na použitie v domácnostiach. Pomocné kontaktné jednotky: r.v. 2015
STN EN 60794-3-10	Optické káble. Časť 3-10: Vonkajšie káble. Skupinová špecifikácia optických telekomunikačných káblov uložených v rúrkach alebo priamo do zeme alebo vzdušných závesných káblov: r.v.2015
STN EN 61293	Označovanie elektrických zariadení menovitými údajmi vťahujúcimi sa na elektrické napájanie. Požiadavky na bezpečnosť:r.v.2000
STN CLC/TR 50480	Stanovenie prierezu vodičov a výber ochranných prístrojov: r.v.2011
STN EN 60909-0	Skratové prúdy v trojfázových striedavých sústavách. Časť 0: Výpočet prúdov: r.v.2003
STN EN 50565-1	Elektrické káble. Návod na používanie káblov s menovitým napätím neprevyšujúcim 450/750 V. Časť 1: Všeobecné pokyny: r.v.2014
Špeciálne požiadavky:	
STN EN 62040-1	Zdroje neprerušovaného napájania (UPS). Časť 1: Všeobecné a bezpečnostné požiadavky na UPS: r.v.2009
STN EN 50310	Použitie pospájania a uzemnenia v budovách so zariadeniami informačnej techniky: r.v.2011
STN EN 50085-2-4	Elektroinštalácie úložné kanály a elektroinštalácie uzavreté žľaby. Časť 2-4: Osobitné požiadavky na prevádzkové nosníky a prevádzkové konzoly. r.v.2010
STN 92 0203	Požiarne bezpečnosť stavieb. Trvalá dodávka elektrickej energie pri požiari: r.v.2013
Zákony NRSR č.:	124/2006 Z.z., 125/2006 Z.z., 56/2018 Z.z., 656/2004 Z.z.
Vyhlášky MPSVaR SR č.:	94/2004 Z.z., 208/2005 Z.z., 307/2007 Z.z., 508/2009 Z.z., 605/2007 Z.z.
Nariadenie vlády č.:	269/2006, 276/2006, 387/2006, 391/2006, 392/2006 a ďalšie s nimi súvisiace normy a predpisy.

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby	:	Fotovoltaické zariadenie
Objekt:	:	Fotovoltaické zariadenia 31,065 kWp
Investor	:	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre Andreja Hlinku č.2, 949 76 NITRA
Miesto stavby	:	Parc. č. 1885,1886 k.u. Nitra
Okres	:	Nitra
Druh	:	Energetická zariadenie
Zodp. projektant	:	Gabriel Štrbík
Spracovateľ	:	Gabriel Štrbík
Druh dokumentácie	:	DSP A RP

TECHNICKÉ PARAMETRE

Rozvodná sústava

Pre prenos el. energie sú použité nasledovné prúdové sústavy:

Časť DC	2 DC 1000 V IT
Časť AC	3 NPE AC 50Hz 400/230V TN-C-S

Základná ochrana (ochrana pred priam. dotykom) STN 33 2000-4-41

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

A) požiadavky na základnú ochranu (ochrana 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

Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriam. dotykom) STN 33 2000-4-41

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
- č. 411.3.3 Doplnková ochrana

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

Stupeň zaistenia dodávky energie:

Zaistenie dodávky elektrickej energie bude v 3. stupni v zmysle STN 34 1610.

Hlavná charakteristika

Ako zdroj budú inštalované monokryštalické fotovoltaické panely

Typ 57 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-545M-72HL4-V Tiger Pro 72HC, zapojené do série, efektívnosť 21,94%, výkonové triedy 545 Wp, veľkosť 2274×1134×35 mm, hmotnosť 28,9 kg v počte 57 ks

ktoré budú osadené na štandardizovanej konštrukcii východ západ. Napojenie na jestvujúcu sústavu NN bude vykonané cez jestvujúci rozvádzač.

Pre premenu jednosmerného napätia na striedavé bude inštalovaný

Huawei SUN 2000-30KTL-M3 30000 W men. výkon 30 000W -1 ks men. výstupné napätie (V) 400, 3L/N/PE, max. výstupný prúd (A) 47,9 - 1ks

Energetická bilancia

Fotovoltaické pole: E1

STRING 1 : 1 string x 15 panelov
CEL. POČET PANELOV : 15 ks
VÝKON PANELOV : 545 Wp
INŠTALOVANÝ VÝKON : 8,175 kWp

STRING 2 : 1 string x 14 panelov
CEL. POČET PANELOV : 14 ks
VÝKON PANELOV : 545 Wp
INŠTALOVANÝ VÝKON : 7,630 kWp

STRING 3 : 1 string x 15 panelov
CEL. POČET PANELOV : 15 ks
VÝKON PANELOV : 545 Wp
INŠTALOVANÝ VÝKON : 8,175 kWp

STRING 4 : 1 string x 13 panelov
CEL. POČET PANELOV : 13 ks
VÝKON PANELOV : 545 Wp
INŠTALOVANÝ VÝKON : 7,085 kWp

CELKOVÝ INŠTALOVANÝ VÝKON : **31,065 kWp**
CELKOVÝ POČET PANELOV : **57 ks**
CELKOVÁ HMOTNOSŤ PANELOV : **57 ks x 28,9kg = 1 647,3 kg**
CELKOVÁ HMOTNOSŤ KONŠTRUKCIE: **171,00 kg**

HMOTNOSŤ PANELY+KONŠTRUKCIA: **1 818,30 kg**

- Hmotnosť je uvádzaná ako čistá hmotnosť panelov a konštrukcie – nie je započítaná hmotnosť zaťaženie konštrukcie

Projekt obsahuje predprípravu na zaťaženie konštrukcie, ale betonové kocky nie su súčasťou projektu

Orientačné zaťaženie cca 100 kg / 1 ks FV panel, presne celkové zaťaženie konštrukcie je potrebné prepočítať statikom podľa konkrétneho miesta umiestnenia!!!

2.4. Spôsob merania

Meranie výroby elektrickej energie je inštalované

2.5.1. Prúdy harmonické

Použitý typ striedača spĺňa požiadavky STN EN 61000-3-12 – Hranice harmonických prúdov.

2.6. Vonkajšie vplyvy:

Vonkajšie vplyvy sú určené v zmysle STN 332000-5-51.

Všetky vnútorné priestory: podľa STN 33 2000-5-51 druh priestoru „III“- vnútorný priestor s regulovanou teplotou čl. NZA6

Základná charakteristika prostredia podľa STN 332000-5-51: 05/2010 tab. N3.1

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN2 AP1, AQ1, AR1, BA1, BB2, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

Umiestnenie FV panelov:

podľa STB 332000-5-51 druh priestoru „VI“ čl. NZA6 str. 22

Základná charakteristika prostredia podľa STN 332000-5-51: 05/2010 tab. N3.1

AA7, AB7, AC2, AD2(dážď), AE2, AF2, AH1, AK1, AL1, AM1, AN2 AP1, AQ1, AR1, BA1, BB2, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

Zariadenie budú obsluhovať osoby: Definícia osôb podľa STN EN 61140

čl. 3.30 elektrotechnicky znalá osoba – osoba s príslušným odborným vzdelaním a skúsenosťami, ktoré jej umožňujú uviesť si riziká a vyhnúť sa nebezpečenstvám, ktoré môže vytvoriť elektrina.

čl. 3.31 elektrotechnicky poučená osoba – osoba zodpovedajúco poučená znalými osobami, alebo vykonávajúca práce pod ich dozorom, čo jej umožní uviesť si riziká a vyhnúť sa nebezpečenstvám, ktoré môže vytvoriť elektrina.

čl. 3.32 – osoba laik je osoba, ktorá nespĺňa podmienky znalejšej ani poučenej osoby. V zásade bez prístupu do technologických miestností.

V priestore fotovoltaického poľa po preukázateľnom preškolení a poučení o možných nebezpečenstvách a rizikách spojených s pohybom a prácou v priestore elektrárne najlepšie za prítomnosti znalejšej alebo poučenej osoby.

2.7. Ochrana pred bleskom a prepätím

Objekt zaradený v zmysle skupiny STN EN 62305 do LPS triedy III Bleskozvodné zachytávacie zariadenie nie je predmetom tohto projektu

Ochrana proti prepätiu u zariadení nízkeho napätia

Prepätie, je napätie, ktoré presahuje najvyššiu hodnotu prevádzkového napätia v elektrickom obvode. Impulzné prepätie je krátkodobé prepätie, trvajúce rádovo nanosekundy až milisekundy. Patrí medzi najvýraznejšie a najškodlivejšie prejavy elektromagnetickej interferencie (rušivých vplyvov) a ohrozuje najmä elektronické zariadenie s hustotou integráciou polovodivých súčiastok.

Hlavné zásady ochrany pred prepätím:

1. Uvažujeme všetky zdroje prepätia s ohľadom na ich vplyv. V danom prípade koncepcií vytvárame od ochrany pred bleskom a atmosférickým prepätím (s ohľadom na zóny bleskovej ochrany) a u zariadení napájaných zo siete nn nikdy nezabudneme na zabezpečenie ochrany pred spínacími prepätiami.
2. Uvažujeme všetky cesty prenikania prepätia do zariadenia. Za najnebezpečnejšie možno považovať prienik kovovými vedeniami (galvanickou väzbou) do obvodov zariadení.
3. Cieľom ochrany je dosiahnutie vyrovnania potenciálov na všetkých vstupoch a častiach chráneného zariadenia. To súvisí tiež so systémom uzemnenia v objekte.
4. Ochrana pred prepätím nesmie nepriaznivo ovplyvniť prevádzku chráneného zariadenia (nesmie spôsobiť zbytočné výpadky prevádzky ani ochráň, nesmie ovplyvňovať prenos signálu a pod.). Ideálne je dosiahnutie neprerušenej prevádzky i v prípade priameho úderu blesku.
5. Ochrana pred prepätím sa neobmedzuje len na zvodiče prepätia na „živých“ vodičoch. Ochranu možno skvalitniť často pre ušetrenie nákladov na jej zariadenie – ochranným pospájaním, tienením, kvalitnou bleskozvodnou ochranou a pod. Tým znížime počet prepätia, ich veľkosť a hlavne energiu.
6. Brať do úvahy hospodárnosť.

Kategória prepätia podľa STN 33 2000-4-443

- číselne definovaná úroveň impulzná odolnosti je značená I, II, III, IV

Pre trojfázovú sieť nn 3x400/230V:

- číselne definovaná úroveň impulzná odolnosti je značená I, II, III, IV
- **Kategória IV** – na prívode do budovy, kedy sa jedná o začiatok inštalácie, nemá prepätie prekročiť 6 kV
- **Kategória III** – za hlavným rozvádzačom, čo je zariadenie pevné inštalácie, prepätie nemá prekročiť 4 kV
- **Kategória II** – na vývodoch z podružných rozvádzačov, čo je zariadenie určené pre pripojenie k pevnej inštalácii, prepätie nemá prekročiť 2,5 kV
- **Kategória I** – u špeciálne chránených zariadení, čo sú slaboprúdové spotrebiče, nemá prepätie prekročiť 1,5 kV.

Zvodič prepätia slúžia k ochrane elektrických spotrebičov a zariadení proti neprístupne veľkým hodnotám impulzného prepätia, ktoré je spôsobené atmosférickými výbojmi a prechodovými javmi pri spínaní. Hlavnými konštrukčnými prvkami je iskrisko alebo varistor.

Obmedzenie prepätia sa vykonáva štandardne v troch stupňoch, pričom každý stupeň musí prepätie zmenšiť na prepísanú hodnotu. Jednotlivé stupne sa inštalujú na rozhraní jednotlivých kategórií prepätia.

- | | |
|------------------|---|
| SPD TYP 1 | - medzi kategóriou prepätia IV a III, hrubá ochrana (1. stupeň, trieda B) |
| SPD TYP 2 | - medzi kategóriou prepätia III a II, stredná ochrana (2. stupeň, trieda C) |
| SPD TYP 3 | - medzi kategóriou prepätia II a I, jemná ochrana (3. stupeň, trieda D) |

Rozvádzač nn R časť AC je na vstupnej strane osadený kombinovaným zvodičom bleskových prúdov s prepäťovými ochranami. Pre ochranu DC strany striedačov budú použité prepäťové ochrany SPD Typ 1 + Typ 2 v rozvádzači nn R FVE časť DC.

Zemniacu sústavu tvorí existujúce uzemnenie objektu. Bleskozvodné zariadenie (vonkajšie zberacie vedenie) je stávajúce a nie je predmetom tohoto projektu

Uzemnenie pre bleskozvod nesmie prekročiť 10 Ohmov.

2.8. Hodnotenie nebezpečenstva z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia podľa zák. NR SR č. 124/2006 Z.z.

V projektovanom zariadení presahujú hodnoty napätia a prúdu bezpečné hodnoty a pri neoprávnenej manipulácii a/alebo práci na zariadení môže dôjsť k úrazu elektrickým prúdom. Preto je potrebné bezpodmienečne dodržiavať ochranné opatrenia opísané v PD a v MPPP. V súlade s platnou vyhláškou MPSVaR SR č. 718/2002 Z.z. je uvedené elektrické zariadenie zaradené do skupiny B s vyššou mierou ohrozenia/ Vyhradené technické zariadenie elektrické/.

3. Technické riešenie

3.1. FV pole

Ako zdroj budú inštalované monokryštalické fotovoltaické panely

Typ 57 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-545M-72HL4-V Tiger Pro 72HC, zapojené do série, efektívnosť 21,94%, výkonové triedy 545 Wp, veľkosť 2274×1134×35 mm, hmotnosť 28,9 kg v počte 57 ks ktoré budú osadené na štandardizovanej konštrukcii východ západ.

Panely budú pripojené ku striedaču sériovo-parallelne do 4-roch stringov vodičmi SOLAR KÁBEL 1x6mm² Stringy budú pripojené na striedače typ

Huawei SUN 2000-30KTL-M3 30000 W men. výkon 30 000W -1 ks men. výstupné napätie (V) 400, 3L/N/PE, max.

výstupný prúd (A) 47,9 - 1ks

Odvody od panelov ku R DC budú vykonané solárnym vodičom HIS Hikra Plus prierezom 6 mm². Z trojfázových striedačov bude výkon vyvedený káblami 1-CXKH-R-J 5x16 RE B2ca-s1,d0,a1 mm² do rozvádzača R_AC Z rozvádzača bude výkon FVZ vyvedený pomocou káblu 1-CXKH-R-J 5x16 RE B2ca-s1,d0,a1 do rozvádzača HR hlavný rozvádzač objektu) Hlavné rozpadové miesto (HRM) a tiež sieťová ochrana je inštalovaná v R_AC

Fotovoltaické pole (FVP) je tvorené stacionárnymi FV-panelmi osadenými na štandardizovanej konštrukcii. Veľkosť napätia na DC vetvách (stringu) pri prevádzke závisí najmä od intenzity dopadajúceho slnečného žiarenia, teploty FV panelu a počtu panelov v stringu zapojených do série. Pre účely návrhu a dimenzovania zariadení je v tomto projekte uvažovaná max. hodnota tohto napätia vo výške 1000V DC.

3.2. DC časť

Jednotlivé stringy budú pripojené do striedača, kde budú spojené. Pri štandardnej manipulácii je potrebné najprv vypnúť striedač na AC strane a ďalej na DC pomocou odpínača.

3.3. Rozvádzač RH

Rozvádzač RH je hlavný rozvádzač. Táto rozvodnica je vybavená náplň rozvádzačov vid'. výkresy.

3.4. Striedač napätia

Pre premenu jednosmerného napätia na striedavé bude inštalovaný trojfázový striedač typ Huawei SUN 2000-30KTL-M3 30000 W men. výkon 30 000W -1 ks men. výstupné napätie (V) 400, 3L/N/PE, max. výstupný prúd (A) 47,9 - 1ks

Striedače v navrhovanej FVE zaisťujú priamu dodávku vyrobenej solárnej elektriny v automatickou režime náfázovaní na miestnu sieť 3x400V, 50Hz.

Striedače sú vybavené bezpečnostnou ochranou HRN 100 - relé monitorovacie vybavené podpäťovou, nadpäťovou, podfrekvenčnou, nadfrekvenčnou ochranou a časovým prvkom pre opozdenie nábehu po strate napätia ktoré automaticky odpojí solárny generátor (striedač) od siete pri prekročení nastavených parametrov siete. Jej software je upravený a nastavený podľa podmienok použitia v sieťach SR. Tento typ meniča s optimizérmi zaisťuje bezpečné napätie 1 V na FV panel

Panely sú ku striedaču napojené vodičmi HIS Hikra Plus prierezom 6 mm². AC strana zo striedačov bude pripojená káblom 1-CXKH-R-J 5x16 RE B2ca-s1,d0,a1 mm² do rozvádzača RAC a následne káblom typu 1-CXKH-R-J 5x16 RE B2ca-s1,d0,a1 mm² do jestvujúceho rozvádzača RH pole č. 2. Pri montáži a uvedení do prevádzky je treba dodržať pokyny výrobcu

Upozornenie:

Pri akejkoľvek manipulácii, oprave, údržbe a pod. so striedačmi, najskôr vypnúť AC stranu a až potom DC stranu!

3.7. Kontrola siete

Hoci striedač sám stráži parametre napájacej siete a sám seba v prípade poruchy bude v rozvádzači RAC umiestnená ochrana HRN-100 - relé monitorovacie, ktorá zabezpečuje ochranu siete pred spätnými vplyvmi zdrojov energie. Ochrana v sebe združuje tieto ochranné prvky:

- nadfrekvenčnú a podfrekvenčnú ochranu
- prepäťovú a podpäťovú ochranu
- stráženie sledu fáz
- ochranu proti napäťovej nesymetrii

Zapôsobením tejto ochrany dôjde k odpojeniu celého systému FV panelov od siete pomocou stykača KM1 (**hlavné rozpadové miesto**), ktorý je v bezchybnom stave zopnutý.

3.8. Káblové trasy

FV panely budú navzájom sériovo prepojené do stringu. Vývod zo stringu - DC+ a DC- kabeláž bude umiestnená v kovových žľaboch. Káble 1-CXKH-R-J 5x16 RE B2ca-s1,d0,a1 mm² od striedača do rozvádzača R AC sú vedené v kovových žľaboch

3.9. Prevedenie uzemnenia a pospájanie

Výrobňa FVZ bude mať spoločnú uzemňovaciu sústavu. Uzemňovacia sústava je jestvujúca.

4. Bezpečnosť práce

4.1. Bezpečnosť a ochrana zdravia – vyhotovenie zostatkových nebezpečenstiev:

Požiadavky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sú spracované v súlade s §4, zákona 124/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Je nutné z pozície investora, stavebného dozoru, majiteľa a pod. dbať na to, aby všetky montážne práce, odborné prehliadky a odborné skúšky na vyhradených technických zariadení, boli vykonané v súlade s vyhláškou MPSVaR č. 508/2009 Z.z.

Montážne práce smú vykonávať len osoby s odbornou spôsobilosťou v zmysle vyhlášky 508/2009 Z.z. o odbornej spôsobilosti v elektrotechnike.

Pracovné postupy je nutné realizovať na základe platnej technickej a konštrukčnej /projektovej/ dokumentácie vyhotovenej v súlade s vyhláškou MŽP SR č. 453/2000 Z.z. a vyhláškou MŽP SR č. 55/2001 Z.z., podľa STN 33 2000-1:2009, STN 33 2000-3:2000 a im pridruženým predpisom a normám.

Elektroinštalčný materiál a elektrické zariadenia musia byť posudzované podľa NR SR č. 264/1999 Z.z. a podľa novely č. 436/2001 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, tento výrobok oprávňuje používať za obvyklého prevádzkového stavu bez vplyvu na poškodenie zdravia človeka, poškodenie majetku a životného prostredia. Po ukončení elektroinštalčných prác a po odovzdaní správy z odbornej prehliadky a odbornej skúšky a projektu skutočného vyhotovenia, je určený pracovník montážnej organizácie povinný používať elektroinštalácie a elektrických zariadení poučiť o ohrozeniach od elektroinštalácie a elektrických zariadení, o ohrozeniach od elektroinštalácie a elektrických zariadení a ohrozeniach inými zariadeniami. Oboznámiť o parametroch rizika pre každé identifikované ohrozenie. Definovať závažnosť predvídateľného ohrozenia s ohľadom na objekt ohrozenia /osoby, majetok,

prostredie/, závažnosť montážneho ohrozenia, rozsah možného ohrozenia a pravdepodobnosť vzniku ohrozenia. Z predmetného poučenia je potrebné urobiť zápis s podpisom zúčastnených osôb.

Elektroinštalácie výrobky a zariadenia sa môžu používať /prevádzkovateľ/ iba podľa prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené. Ak elektrické zariadenia budú uvádzané do prevádzky po častiach, musia byť ich nehotové časti spoľahlivo odpojené a zabezpečené proti nežiaducemu zapojeniu. Elektrické inštalácie a zariadenia na verejne prístupných miestach, musia byť vybavené výstražnou značkou upozorňujúcou na nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom, alebo označené na kryte bleskom červenej farby. Pohyblivé a poddajné príklady sa musia klást' a používať tak, aby neboli poškodené vysunutím zo svoriek, alebo skrútením žíl. Pri používaní rozpáateľných spojov nesmie byť v rozpojenom stave na kontaktoch vidlic napätie. Elektrické zariadenia, ktoré sú pripojené pohyblivým prídomom musia sa pri premiestňovaní odpojiť od elektrickej siete, pokiaľ nie sú upravené tak, že sa i pod napätím môže s nimi pohybovať. Ak emituje zariadenie nejaký druh žiarenia, treba zabezpečiť, aby používateľ, alebo pracovník obsluhy a údržby nebol vystavený nadmerne vysokej úrovni tohto žiarenia.

Poruchu v prevádzkovom stave elektroinštalácie, ako aj údržbu elektroinštalácie neodporúčam odstraňovať a zabezpečovať laicky. Za obvyklého prevádzkového stavu elektroinštalácie v rámci údržby vykonanej odborníkom v elektrotechnike, odporúčam každých 5 rokov prekontrolovať skrutkové spoje s ich dotiahnutím na svorkovniciach rozvodiek, v prístrojoch, prekontrolovať funkciu istiacich prístrojov, prúdových chráničov, vyčistiť elektroinštalácie prvky z vnútra i zvonka, nahradiť nevyhovujúce časti elektrických rozvodov novými, prekontrolovať funkciu ochrán pred úrazom elektrickým prúdom, prekontrolovať stav bleskozvodu a uzemňovačov a pod.

Táto technická /projektová/ dokumentácia elektroinštalácie je vypracovaná v súlade s bezpečnostno-technickými požiadavkami definovanými v zákonoch, vyhláškach, smerniciach, technických normách podľa najnovšieho stavu vedy a techniky.

Hodnotenie rizika a kritériá bezpečnosti

Analýza zostatkových rizík elektrických zariadení nadväzuje na navrhované riešenie a na protokol o určení prostredia.

Z navrhovaného riešenia môžu vzniknúť nasledovné riziká:

Elektrické ohrozenie

- - dotyk osôb so živými časťami (priamy dotyk) – pri oprave a údržbe
- - dotyk osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä porušenia izolácie (nepriamy dotyk)
- Nesprávna manipulácia s elektrickým zariadením pri montáži.
- Otvorené dvere rozvádzačov.
- Nesprávne zapojené a nevyhovujúce predĺžovacie príklady.
- Úmyselný zásah do rozvádzača pod napätím.
- Oprava poistiek.
- Práca pod napätím nekvalifikovanými osobami.
- Používanie elektrických zariadení s poškodeným krytom

Kombinácia ohrození:

- Obnovenie prídomu elektrickej energie po prerušení
- Vonkajší vplyv na elektrické zariadenie
- Chyby obsluhy
- Ohrozenie zanedbaním ergonomických zásad
- Nevhodné držanie tela a zvýšená námaha
- Zanedbanie používania osobných ochranných prostriedkov
- Neprimerané miestne osvetlenie
- Psychické preťaženie alebo podcenenie, stres
- Ľudské chyby alebo správanie

Odhadovanie rizika:

- Poškodenie zariadenia alebo zdravia pracovníkov

Návrh opatrení voči týmto rizikám:

- Starostlivosť o neporušenosť jednotlivých zariadení
- Dodržiavaním technologického postupu a bezpečnostných predpisov pri obsluhu, údržbe a opravách
- Používaním osobných a ochranných pracovných prostriedkov
- Preukázateľným a pravidelným poučením /zaškolením/ pracovníkov, ktorí môžu prísť do styku s elektrickým zariadením

Počas výstavby, pri skúškach a uvádzaní do prevádzky, ako i pri trvalom prevádzkovaní navrhovaného el. zariadenia sa musia dodržiavať všeobecne platné predpisy pre ochranu zdravia a bezpečnosti pri práci, ako aj predpisy pre obsluhu elektrických zariadení a miestne prevádzkové predpisy. Za predpokladu plnenia uvedených podmienok sa nevyskytnú žiadne zostatkové nebezpečenstvá a ohrozenia.

Informácie pre používateľa:

Zariadenie môže obsluhovať len osoba k tomu oprávnená, ktorá je s činnosťou zoznamovaná a zaškolená zodpovedajúcim spôsobom. O tomto zaškolení sa vyhotoví písomný zápis. Pre bezchybnú a bezpečnú prevádzku je potrebné rešpektovať nasledujúce body:

- Neodstraňovať kryty prístrojov riadiacich jednotiek, pod napätím nedemontovať ani nepridávať žiadne spotrebiče do elektrických okruhov
- Nepracovať na zariadení pod napätím – možnosť úrazu el. prúdom
- Priestor je potrebné udržiavať v čistote.

V prípade poruchy zavolajte servisného technika. Servis je zabezpečený zmluvne v záručnej aj pozáručnej dobe.

Realizácia vyhradeného technického zariadenia, musí prebiehať v súlade so zákonom č. 124/2006 Z.z. a s vyhláškou 508/2009 Z.z.

§ 5 Vyhlášky 508/2009 Z.z. – KONŠTRUKČNÁ DOKUMENTÁCIA

Pre každé technické zariadenie a jeho časti sa spracováva konštrukčná dokumentácia /projekt/ zodpovedajúca

Vyhláške a bezpečnostno-technickým požiadavkám.

§ 6 Vyhlášky 508/2009 Z.z. – VÝROBA A DODÁVKY TECHNICKÝCH ZARIADENÍ

Za splnenie povinností výrobcov a dodávateľov techn. zariadení v starostlivosti o bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a bezpečnosť technických zariadení podľa tejto vyhlášky sa považuje, najmä ak:

- Pri výrobe a dodávke technické zariadenia a ich časti zodpovedajú bezpečnostno-technickým požiadavkám
- Pri výkone činností, na ktoré sa vyžaduje oprávnenie podľa §4, sa dodržiavajú podmienky na základe ktorých bolo oprávnenie vydané
- Každé vyrobené, zmontované, rekonštruované, alebo opravené V TZ sa podrobí predpísaným skúškam
- Vedie sa dokumentácia o výrobe, montáži a opravách a o výsledkoch prehliadok a skúšok, ktoré sa archivujú najmenej 10 rokov po ukončení výroby
- Sa výkon práce zabezpečuje iba odporne spôsobilým pracovníkmi

§ 12 – Vyhlášky 508/2009 Z.z. – ODBORNÉ PREHLIADKY A ODBORNÉ SKÚŠKY:

Bezpečnosť vyhradených technických zariadení po ukončení rekonštrukcie a počas ich prevádzky sa s výnimkou prípadov, v ktorých je predpísaná úradná skúška, preveruje odbornými prehliadkami a odbornými skúškami. Odborné prehliadky a odborné skúšky vykonáva odborný pracovník v rozsahu a v lehotách určených bezpečnostno-technickými požiadavkami. O vykonanej odbornej prehliadke alebo o odbornej skúške sa vyhotoví písomný dokument, v ktorom sa uvedie najmä: meno a priezvisko, podpis a číslo osvedčenia odborného pracovníka, skutočnosti zistené pri odbornej prehliadke alebo odbornej skúške, záver o spôsobilosti vyhradeného technického zariadenia na ďalšiu prevádzku.

Pracovné a bezpečnostné predpisy:

Všetky elektrické zariadenia a priestory, kde sa nachádzajú, sú označené výstražnými tabuľkami podľa STN EN 61 310 – 1. Pre vonkajšie označenie /na dverách/ sa používajú smaltované tabuľky.

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

Elektrické zariadenie FVE svojim konštrukčným vyhotovením a usporiadaním nie sú zdrojom ohrozenia obsluhy zariadenia pri dodržiavaní bezpečnostných predpisov. Z hľadiska bezpečnosti práce treba v zmysle vyhlášky SUBP č. 59/1982Zb.: v znení vyhl. č. 484/90Zb., v znení neskorších predpisov pri realizácii dodržať najmä tieto predpisy:

- STN 34 3100 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na el. zariadeniach
- STN 01 8012-2 – Bezpečnostné upozornenia
- STN 24 3104 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na el. prevádzkach

Počas realizácie stavby a počas prevádzky musia byť dodržané bezpečnostné predpisy, prevádzkové predpisy a normy súvisiace so zaistením bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a tak isto k zabezpečeniu bezporuchovej prevádzky energetických zariadení, všetky montáže a stavebné práce musia byť vykonané za bežnapätového, vypnutého a zaisteného stavu!

Bezpečnosť práce je zaistená:

1. Prevedením ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím neživých častí
2. Krytie, zábrana, izolácia, vymedzená poloha pre žive časti el. predmetov
3. Samočinným odpojením neživých častí el. predmetov v zmysle STN 33 2000-4-41
4. Inštalovaním tabuliek príkazov a zákazov
5. Na rozvádzače dať bezpečnostnú tabuľku č. 0101, č. 4301
6. Vedľa hl. ističa dať bezpečnostnú tabuľku č. 6131

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

- § 21 – elektrotechnik
- § 22 – samostatný elektrotechnik
- § 23 – elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky
- § 24 – revízny technik vyhradeného technického zariadenia elektrického

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 funkcii el. zariadenia, musí byť prevedená prvá prehliadka a skúška el. zariadenia v zmysle STN 33 1500 STN 33 2000-6-61.

Požiarne ochrana – po požiarnej stránke tvorí FVZ jeden požiarne úsek, s prevádzkou bez obsluhy (v zmysle STN 33 3220, čl. 10.4.3.). V priestoroch FVZ nie sú použité horľavé stavebné materiály.

Nebezpečné odpady pri montáži FVZ nevznikajú.

Doprava:

Zariadenia FVZ (rozdávacie a FV panely) 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 (pozri STN 35 7181, STN 60 439-1: 2002).

Vplyv na životné prostredie:

Stavba FVZ nemá negatívny vplyv na životné prostredie.

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 („východiskovú revíziu správu“).

FVZ je vyhradeným technickým zariadením skupiny B v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. – je nevyhnutné pred uvedením do prevádzky skontrolovať, či realizácia je spôsobilá na bezpečnú prevádzku a spoľahlivú prevádzku.