

HSH Group s.r.o., Južná trieda 82, 040 01 Košice
Č. oprávnenia: 087/3/2023-EZ-S,O(OU,R,M)-E1-A,B

**NÁZOV STAVBY: MODERNIZÁCIA A DEBARIERIZÁCIA ZŠ A JEJ
AREÁLU V MESTE MEDZEV**

OZNAČENIE PROJEKTU: 2025-2/3

INVESTOR: mesto Medzev, Štóska 6, 044 25 Medzev

ZHOTOVITEĽ: HSH Group s.r.o., Južná trieda 82, 040 01 Košice

MIESTO STAVBY: Základná škola Grundschule Medzev,
Štóska 183, Medzev

LOKALITA: 48°42'04.7"N 20°53'29.0"E

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT: Ing. Erich Lepko

VYPRACOVAL: Ing. Erich Lepko
tel.: +421 947934234
mail: lepko@hshgroup.sk



PROJEKTOVÝ MANAŽÉR: Ing. Radovan Králik

STUPEŇ: **PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA**

PREVÁDZKOVÝ SÚBOR: **SO 08**

Marec 2025

Paré č.:

Obsah

Rozsah dokumentácie:	4
Podklady:	4
Predpisy:	4
Odborná spôsobilosť spracovateľa projektu:	5
Technické údaje:	5
Rozsah projektu	7
Základný popis inštalácie	7
AC strana	7
DC strana	9
Diaľkový monitoring.....	10
Vizualizácia a riadenie prevádzky FVZ	10
Kabeláž	11
DC kabeláž	11
AC kabeláž	11
Dátová kabeláž	11
Použité komponenty	11
Fotovoltaické panely.....	11
Striedače	12
Optimizéry	12
Hlavné rozpojovacie miesto	13
Sieťová ochrana	13
Majetkové rozhranie	14
Fakturácia a prahové meranie	14
Analýza splnenia podmienok ochrany pred transientnými javmi	14
RIADENIE RIZIKA PODĽA STN EN 62305-2: 2013-05	14
Vplyv stavby na životné prostredie.....	17
Vyhodnotenie zvyškových rizík, prevádzkové podmienky, obsluha, údržba, BOZP	17
BOZP počas výstavby	20
BOZP počas prevádzky.....	21
Neodstrániteľné nebezpečenstvá	22
Návod na obsluhu	25
Vyhlásenie o zodpovednosti projektanta	26
Protokol o určení vonkajších vplyvov č.: Pr 2025-2/3	27
Výkresová časť	31
Projekt elektroinštalácie	32

Technické listy.....	55
-----------------------------	-----------

SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

Rozsah dokumentácie:

Táto dokumentácia rieši elektroinštaláciu fotovoltického zariadenia FVZ 50 kW pre Základnú školu Grundschule Medzev, Štóska 183 v Medzeve. Dokumentácia nerieši existujúce rozvody v existujúcom objekte, a bleskozvod.

Podklady:

- informácie o plánovanom umiestnení FVZ, obhliadka objektu
- technické informácie od použitých zariadení (panely a striedač)

Predpisy:

Táto projektová dokumentácia je spracovaná podľa všetkých t. č. platných predpisov a noriem STN, ktoré sa vzťahujú na elektrické zariadenia navrhované v projekte. Dodávka a montáž musí týmto normám zodpovedať. Sú to najmä:

Zákon č. 309/2009 Z.z. Zákon o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Zákon č. 251/2012 Z.z. Zákon o energetike

Vyhl. MPA SVR SR č. 508/2009 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia

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

STN 33 2000-4-41: 03/2019 Elektrické inštalácie nízkeho napätia Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

STN 33 2000-4-43: 12/2010 Elektrické inštalácie nízkeho napätia Časť 4-43: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred nadprúdom.

STN 33 2000-4-473: 02/1995 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 5: Bezpečnosť. Kapitola 47.: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom.

STN 33 2000-5-51: 05/2010 Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá.

STN 33 2000-5-52: 04/2012 a Oprava 1: 08/2014 Elektrické inštalácie nízkeho napätia Časť 5- 52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody.

STN 33 2000-5-534: 02/2017 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-53: Výber a stavba

elektrických zariadení. Bezpečné odpojenie, spínanie a ovládanie. Oddiel 534: Prístroje na ochranu pred prechodnými prepätiami.

STN 33 2000-5-54: 08/2012 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-54: Výber a stavba elektrických zariadení. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče.

STN EN 33 2000-7-712: 09/2016 Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Fotovoltické (PV) systémy.

STN 33 3300: 27.1.1983 Stavba vonkajších silových vedení.

STN 34 3101: 2/1987 + Za :5/1991 Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických vedeniach.

STN EN 50110-1: 04/2014 Prevádzka elektrických inštalácií. Časť 1: Všeobecné požiadavky.

STN EN 61140: 06/2018 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia.

STN EN 61439-2: 2012 Nízkonapäťové rozvádzače. Časť 2: Výkonové (priemyselné) rozvádzače.

STN EN 62109-1: 12/2010: Bezpečnosť výkonových meničov pre použitie vo výkonových fotovoltických systémoch - časť 1: Všeobecné požiadavky.

STN EN 62446-1: 09/2016 Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Dokumentácia, preberacie skúšky a prehliadka.

ATN 005: 03/2020 Zariadenia na ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny. Detaily návrhu a zhotovenia.

ATN 011: 07/2022 Protipožiarna bezpečnosť stavieb. Stavby s fotovoltickými elektrárnami a úložiskami elektrickej energie a ďalšie normy, ktoré s nimi súvisia.

Elektrické zariadenia navrhované v tomto projekte v zmysle Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 508/2009 Z.z., prílohy č. 1, časť III, patria do skupiny B.

Odborná spôsobilosť spracovateľa projektu:

je uvedená v osvedčení 0136/3/2023 - EZ - E - E1 - A,B vydaným TI Košice

Technické údaje:

- **Napäťová sústava:**

1: 3/N/PE AC 400/230 V, 50 Hz, TN - C - S

2: 2/PE DC 760 V, IT

- **Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie:**

v zmysle STN 34 1610, §16 107 a tab.11: - 3 stupeň

- **Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom:**

v časti AC, v zmysle STN EN 33 2000-4-41 a STN EN 61140:

- Základná ochrana (ochrana pred priamym dotykcom):
- základná izolácia živých častí – čl. 411.2 a príloha A.1, STN EN 33 2000-4-41 – kap. 5.2.2, STN EN 61140
- zábrany, alebo kryty – čl. 411.2 a príloha A.2, STN EN 33 2000-4-41 – kap. 5.2.3, STN EN 61140
- Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykcom):
- ochranné uzemnenie – čl. 411.3.1.1, STN EN 33 2000-4-41
- ochranné pospájanie – čl. 411.3.1.2, STN EN 33 2000-4-41 – kap. 5.3.3, STN EN 61140
- samočinné odpojenie pri poruche – kap. 411.3.2, STN EN 33 2000-4-41 – kap. 5.3.6, STN EN 61140
- sústava TN – kap. 411.4, STN EN 33 2000-4-41

v časti DC, v zmysle STN EN 33 2000-4-41 a STN EN 61 140:

- Základná ochrana (ochrana pred priamym dotykcom):
- základná izolácia živých častí
- zábrany, alebo kryty
- Ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykcom):
- ochranné uzemnenie
- ochranné pospájanie
- systém IT – kap. 411.6, STN EN 33 2000-4-41
- sledovanie izolačného stavu - čl. 411.6.3.1, STN EN 33 2000-4-41
- pozn.: ochranu samočinným odpojením pri poruche nie je možné použiť, pretože rozdiel medzi skratovým a nominálnym prevádzkovým prúdom je veľmi malý a nie je možné dosiahnuť automatické odpojenie od zdroja v požadovanom čase v zmysle STN 33 2000- 4- 41, čl. 411.3.2.2 a tabuľky 41.1

- **Vonkajšie vplyvy:** sú stanovené Protokolom o vonkajších vplyvoch č. Pr **2025-2/3**; je prílohou tejto Technickej správy
- **Inštalovaný výkon:** $P_I = 50 \text{ kW}$;
 $V_{\text{výpočtový prúd } I_V \text{ (AC strana)}} = 79,8 \text{ A}$
 $V_{\text{výpočtový prúd } I_V \text{ (DC strana)}} = 13,51 \text{ A}$
- **Skratové pomery:** skratová odolnosť je daná s prihliadnutím na skratové pomery siete NN vypínacou schopnosťou použitých istiacich prístrojov: $I_{KS} = 10 \text{ kA}$; $I_{KM} = 16,9 \text{ kA}$

Rozsah projektu

Predmetom projektu je technické riešenie elektrickej inštalácie FVZ 50 kW pre Základnú školu Grundschule Medzev, Štóska 183, Medzev. Energia, ktorú FVZ vyrobí, sa bude spotrebúvať v areáli firmy a prípadné prebytky sa budú dodávať do distribučnej siete VSD.

Účelom stavby je ekologická výroba elektrickej energie pre vlastnú spotrebu pričom prevádzka zdroja sa riadi ustanoveniami § 4 b zákona č. 309/2009 Z.z o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby.

Predmetom projektu nie je existujúca elektroinštalácia a bleskozvod objektu a dátové prepojenie na dispečing VSD.

Základný popis inštalácie

Inštalácia FVZ bude realizovaná na streche prechodov medzi budovami objektu. Spolu bude použitých 146 kusov panelov o výkone 430 Wp, napríklad Tongwei Solar, typu TW430MGT-108-H-S. Jednotlivé panely každého podsystému sú prepojené do stringov a pripojené na striedač, ktorý z DC napätia generuje AC napätie príslušnej kvality, reguluje výkon dodávaný do siete a zabezpečuje parametre definované v podmienkach pripojenia VSD, poskytuje údaje pre vizualizáciu a zabezpečuje celkovú korektnú a bezpečnú prevádzku jednotlivých subsystémov. Vo FVZ budú použité dva striedače o výkone 25kW, napríklad od fy Huawei, SUN 2000-25K-MB0, s výkonom 25 kW, spolu 50 kW. Striedače budú medzi sebou prepojené pomocou komunikačnej linky RS 485 na zabezpečenie vzájomnej spolupráce a komunikácie. Pod jedným zo striedačov bude umiestnené batériové úložisko napr. od fy Huawei typu LUNA2000-15-SO. Technológia bude umiestnená na stene hlavnej budovy školy v plechovej prístavbe. Výkon zo striedačov bude vyvedený do objektu hlavnej budovy do doplnenej rozvodnej skrine R-RO.

Meranie spotreby odberného miesta bude realizované v hlavnom rozvážači RH v hlavnej budove školy. Meranie je polopriame, realizované pomocou MTP. Prívody od MTP ku budú zrealizovaný jedným káblom s farebným rozlíšením žíl, SYKFY 3x2x0,5mm².

V rozvážači R-FVZ je osadený Smart meter, napríklad typu Huawei DTSU666-H. Zo Smart metra komunikačnou linkou RS 485 sa informácia o smere toku energie prenáša do Smart Loggera, napríklad typu Huawei A3000 bezMBUS, ktorý v prípade potreby upravuje výkon striedačov tak, aby v prípade potreby nedochádzalo k dodávkam energie do distribučnej siete VSD. Hlavné rozpojovacie miesto "HRM" je zrealizované v rozvážači R-FVZ a tvorí ho stykač KM-FVZ.

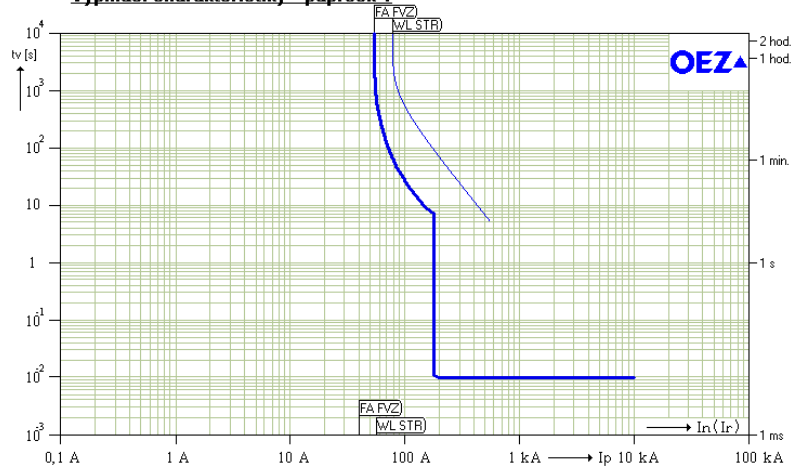
AC strana

Výkon na výstupe striedačov na AC strane je vyvedený káblom WL STR1 a WL STR2, CYKY-J 4B x 10 mm², na ističe FA FVZ1 a FA FVZ2, typu B 40 A, v rozvážači R-FVZ. Z ističov je výkon vyvedený na rádové svorky, ktoré ústia na stykač KM FVZ. Odtiaľ je výkon pomocou kábla WL FVZ, AYKY-J 4x35mm², vedený do rozvážača R-RO.

Prehľad výpočtov pripojenia striedača do siete na AC strane zo systému Sichr:

OEZ		Projekt : FVZ 50 kW Základná škola Grundschole Medzev		
		Vypínací charakteristiky a nastavení spouští		Datum : 19. 3. 2025
				Soubor : FVZ ZS Medzev
				Sít IT, Un = 400 V
Zapojení	Přístroj	Poznámka		
1B1	Sít IT U2 = 420 V In = 200 A dU = 0.4 %	Ik"= 10.0 kA ip = 16.9 kA		
FA FVZ	LTN-40B In = 40 A	Icn = 10 kA Ii = 180 A ip = 16.9 kA		
WL STR	CYKY4x10 Iz = 57 A dU = 0.7 % tm = 66 ° C I ² t < k ² S ²	Ik"= 4.43 kA ip = 6.40 kA 20 m na stěně (C)		
STR	Vývod I = 40 AxB=40 A I = 39.9 A U = 416 V (Un + 4.0%) cos fi = 0.95 Ik"= 4.43 kA ip = 6.40 kA			

Vypínací charakteristiky - paprsek 1



1B1	Sít IT	Ik"= 10.0 kA
	U2 = 420 V	ip = 16.9 kA
	In = 200 A	dU = 0.4 %
FA FVZ	LTN-40B	ip = 16.9 kA
	In = 40 A	Zs(0,2s) = 997 mOhm, Ia = 201 A
	Icn = 10 kA	
	Ii = 180 A	
WL STR	CYKY4x10	Iz = 57 A
	20 m na stěně (C)	tm = 66 ° C
	Teplota okolí [st. C] : 30	Ik"= 4.43 kA
	Způsob uložení : Na stěně, na podlaze, přímo ve zdi nebo na neperforovaných lávkách	dU = 0.7 %
	Počet seskupených obvodů : 1	I ² t < k ² S ²
	Uspořádání seskupených obvodů : V jedné vrstvě	ip = 6.40 kA
		O.K. Zsv < Zs(0,2s) (147 mOhm < 997 mOhm, 2/3 Zs = 665 mOhm)
STR	Vývod	Ik"= 4.43 kA
	I = 40 AxB=40 A	O.K. Zsv < Zs(0,2s) (147 mOhm < 997 mOhm, 2/3 Zs = 665 mOhm)
	cos fi = 0.95	ip = 6.40 kA
	I = 39.9 A	U = 416 V (Un + 4.0%)
	B = 1	

DC strana

Panely sa spájajú do sériovo-paralelných zapojení tzv. stringov pre zabezpečenie požadovaného napätia a prúdu na vstupe do striedačov. Pretože na jeden MPPT vstup sú na každom striedači inštalované dve vstupné svorky, vývod z každého stringu sa privedie na príslušnú vstupnú svorku samostatnými vodičmi. Počet panelov, pripojených do jedného stringu bude 19 ks a 18 ks. Vodiče nie je potrebné samostatne istiť, pretože panel sa správa ako zdroj prúdu a jeho maximálny prúd je menší ako je maximálny zaťažovací prúd vodičov. Striedače sú vybavené centrálnym odpojovačmi DC strany, ochranou proti prepólovaniu DC, monitoringom porúch stringov, DC prepäťovou ochranou typu I+II a DC detekciou izolačného odporu.

Výpočet parametrov stringov (kontrola parametrov v zmysle STN EN 33 2000-7-712):

String zložený z 19 ks panelov (prevádzkové hodnoty):

- nominálne napätie stringu:
 $U_{MPP} = 19 * U_{MP} = 19 * 31,84 = 604,96 \text{ V}$
- napätie stringu naprázdno:
 $U_{0C} = 19 * U_{0C} = 19 * 38,49 = 731,31 \text{ V}$
- nominálny prúd stringu:
 $I_{MPP} = 13,51 \text{ A}$
- skratový prúd stringu:
 $I_{SC} = 14,25 \text{ A}$

String zložený z 18 ks panelov (prevádzkové hodnoty):

- nominálne napätie stringu:
 $U_{MPP} = 18 * U_{MP} = 18 * 33,24 = 598,32 \text{ V}$
- napätie stringu naprázdno:
 $U_{0C} = 18 * U_{0C} = 18 * 39,53 = 711,54 \text{ V}$
- nominálny prúd stringu:
 $I_{MPP} = 13,51 \text{ A}$
- skratový prúd stringu:
 $I_{SC} = 14,25 \text{ A}$

Ku každému MPPT budú pripojené dva stringy:

Overenie vstupov na regulátorov MPPT:

- nominálny prúd MPPT regulátora
 $I_{NC(MPPT)} = 2 * I_{MPP} = 2 * 13,51 \text{ A} = 27,02 \text{ A} < 30 \text{ A}$ (nominálny prúd MPPT regulátora)
- skratový prúd MPPT regulátora
 $I_{SC(MPPT)} = 2 * I_{SC} = 2 * 14,25 \text{ A} = 28,50 < 40 \text{ A}$ (skratový prúd MPPT regulátora)

Vypočítané maximálne napäťové a prúdové pomery:

- maximálne napätie stringov (pre uvažovanú minimálnu teplotu -30°C):
 $U_{0C \text{ MAX}} = K_U * U_{0C};$
 $K_U = 1 + (\beta/100) * (t_{\text{MIN}} - 25) = 1 + (-0,23/100) * (-30 - 25) = 1,1265$
 $U_{0C \text{ MAX}} = 1,1265 * 731,31 \text{ V} = 823,82 \text{ V} < 1000 \text{ V}$ (maximálne napätie na vstupoch MPPT regulátora)
- maximálny prúd MPPT stringov:
 $I_{SC \text{ MAX}} = K_I * I_{SC(MPPT)}; \text{ kde min. hodnota } K_I = 1,25;$

Kontrola hodnoty K_I :

$$K_I = 1 + (\alpha/100) * (t_{MAX} - (-25)) = 1 + (0,046/100) * (85 - 25) = 1,03$$

Použijem normovanú hodnotu K_I : $I_{SC MAX} = 1,25 * I_{SC(MPPT)} = 1,25 * 14,25 A = 17,81 A < 40 A$
(maximálny skratový prúd MPPT regulátora pri nominálnom osvetlení panela)

Overenie kritickej dĺžky DC prívodov k panelom:

V zmysle STN 33 2000-7-712:2022, článok 712.443.102 Vyhodnotenie rizika sa musia prepäťové ochrany inštalovať pri FV paneloch ak:

$L \geq L_{crit}$, kde

L – maximálna dĺžka dráhy (v metroch) medzi strieďačom a pripájacími bodmi FV modulov rozličných reťazcov

Podľa tabuľky 712.102, keď je FV inštalácia umiestnená na nebytovom objekte platí:

$L_{crit} = 450/N_g$, kde

N_g – hustota zásahov bleskov do zeme (zásah blesku/km²/rok). Pre okres Košice máme 35 búrkových dní za rok čo predstavuje $N_g = 3,4$ zásahu/km²/rok.

$L_{crit} = 450/3,4 = 132,35$ m.

Ak je dĺžka vodičov medzi strieďačom a pripojením FV stringov väčšia ako 132 m, musia sa použiť SPD aj pri vývodoch zo stringov.

V zmysle STN EN 62109-1 napätie na paneloch musí byť pri vypnutom stave menšie, ako 120 V, použijú sa optimizéry, ktoré zabezpečia vo vypnutom stave rozpojenie stringového poľa. Optimizéry budú namontované na každom paneli v stringu a budú napr. typu Huawei SUN 2000-600W-P. Na jednom type stringu bude použitých 19 kusov a na druhom type 18 kusov optimizérov, spolu 146 kusov. Výstupy z optimizérov budú zapojené sériovo a budú pripojené na príslušné vstupy strieďača. Prevádzku optimizérov si riadi strieďač sám.

Diaľkový monitoring

Legislatívny rámec – § 4b zákona č. 309/2009 Z.z. – lokálny zdroj, definujúci prevádzku lokálnych zdrojov a Vyjadrenie od VSD nevyžadujú inštaláciu diaľkového monitoringu poskytujúceho informácie o vyrobenom výkone a možnosť diaľkového vypnutia FVZ z centrálneho dispečingu VSD.

Vizualizácia a riadenie prevádzky FVZ

Strieďače majú svoj vlastný riadiaci systém, ktorý komunikuje so Smart Loggerom. Logger bude umiestnený v rozvážači R-FVZ. Komunikácia strieďačov a Loggera prebieha prostredníctvom linky RS 485. Logger má zabudovaný vlastný webový server. Server je pripojený do GSM siete a po získaní prístupových práv oprávneným užívateľom sú sprístupnené dáta a vizualizácie cez aplikáciu Solar Fusion od výrobcu Huawei. Smart Logger komunikuje prostredníctvom linky RS 485 so Smart meterom napr. typu Huawei DTSU666-H, ktorý dodáva dáta o celkovej spotrebe objektu. Meranie Smart metrom je polopriame, realizované pomocou MTP. Smart meter je inštalovaný v rozvážači R-FVZ. Do rozvážača sú doplnené poistky PV 10, gG 2 A pre istenie napäťových okruhov Smart metra.

Kabeláž

DC kabeláž

Napojenie panelov bude realizované prostredníctvom špeciálnych fotovoltických vodičov s dvojistou izoláciou napr. typu Lapp ÖLFLEX® SOLAR XLS-R s prierezom 1 x 4 mm². Vodiče budú spájané typizovanými konektormi typu MC4. V zmysle STN EN IEC 60 445: 2021 kladný pól stringov bude do meničov spájaný červenou farbou vodičov, záporný pól stringov bielou farbou vodičov kabeláže. Prepojovacia kabeláž jednotlivých panelových stringov bude zrealizovaná čiernou farbou vodičov.

AC kabeláž

Káble, vyvádzajúce výkon zo striedačov STR1 a STR2 bude označený ako WL STR1 a WL STR2, typu CYKY-J 4 x 10 mm² do rozvádzača R-FVZ. Z neho do rádivých svoriek a následne na stykač KM FVZ, z neho kábel AYKY -J 4x35mm² do rozvádzača R-RO. Farebné označenie vodičov v kábli v zmysle STN EN IEC 60445: 2021.

Dátová kabeláž

Smart meter s Loggerom budú prepojené linkou RS 485, ktorej fyzickú vrstvu podľa modelu OSI bude tvoriť tienový kábel napr. Lapp UNITRONIC® BUS LD 2 x 2 x 0,22 mm².

Vodiče a káble budú vedené po novo zriadených káblových trasách. Pod strechami prístreškov a po fasáde budovy bude kabeláž vedená v neperforovaných kovových žľaboch MARS KZIN 60 x 50 x 0,75_S, ktoré budú tvoriť elektromagnetické tienenie vodičov. Žľaby budú uzemnené vodičom CYA ž/z farby s prierezom min. 6 mm², ktorý bude pripojený na uzemňovaciu sústavu elektroinštalácie objektu.

Použité komponenty

Fotovoltické panely

V celej inštalácii je použitý jeden druh fotovoltických panelov. Spolu bude nainštalovaných 100 ks panelov:

Výrobca:	Tongwei Co., Ltd, Čína
Typ panela:	TW430MGT-108-H-S
Technológia panela:	monokryštalický panel na báze PERC článkov
Maximálny výkon panela:	430 Wp
Hmotnosť panela:	20,5 kg
Rozmery(v š h):	1722×1134×30 mm
Konektor:	2xMC4
Napätie na prázdno:	38,49 V
Napätie pri zaťažení:	31,84 V
Prúd nakrátko:	14,25 A
Prúd pri zaťažení:	13,51 A
Účinnosť panela:	22%
Pracovná teplota:	- 40 ~ +85 °C
Teplotný koeficient U _{0C}	- 0,25 %/°C

Teplotný koeficient I_{sc}	0,046 %/°C
------------------------------	------------

Striedače

Panely sú napojené v jednotlivých pod systémoch - stringov do striedačov. V inštalácii bude použitý nasledujúci typ:

Typ:	SUN 2000-25K-MB0
Výrobca:	Huawei Co, Ltd, Čína
Technológia striedača:	beztransformátorový sieťový MPPT striedač
Účinnosť (%)	98,4
Max. vstupné napätie (V)	1100
Max. pracovný prúd DC (A)	30
Max. skratový prúd DC (A)	40
Rozsah vstupného napätia (V)	200 - 1000
Počet MPP trackerov	2
Počet vstupov na jeden tracker	2
Nominálny výstupný výkon (kW)	25
Max. zdanlivý výkon (kVA)	27,5
Max. výstupný výkon pri $\cos \varphi = 1$ (kW)	27,5
Nominálne výstupné napätie (V), sústava	400, 3/N/PE, TN-S
Nominálny výstupný prúd (A)	36,1
Maximálny výstupný prúd (A)	39,9
Rozsah riadenia účinníka	- 0,8 - +0,8
Ochrana vstupov proti rozpojeniu	Áno
Ochrana proti rozpojeniu siete	Áno
Ochrana proti prepólovaniu vstupov	Áno
Ochrana proti ostrovej prevádzke	Áno
Monitorovanie poruchy panelového poľa	Áno
Monitoring izolačného odporu DC strany	Áno

Optimizéry

Panely sú zapojené do jednotlivých stringov prostredníctvom optimizérov. V inštalácii je použitých 100 kusov optimizérov nasledujúceho typu:

Typ:	SUN 2000-600W-P
Výrobca:	Huawei Co, Ltd, Čína
Menovitý výkon FV panela (W)	600

Maximálny výkon FV panela (W)	600
Max. vstupné napätie (V)	80
Rozsah vstupného napätia (V)	10 – 80
Max. skratový prúd DC (A)	14,5
Hladina prepätia	II
Nominálny výstupný výkon (W)	600
Rozsah výstupného napätia (V)	10 - 80
Max. výstupný prúd DC (A)	15
Výstupný bypass	áno
Výstupné napätie/impedancia vo vypnutom stave	0 V/ 1 k Ω
Pracovná teplota	4-40 °C - 85 °C
Vstupné a výstupné konektory	MC4
Krytie	IP 64
Pracovná vlhkosť (% RH)	0 - 100
Účinnosť (%)	99,5

Hlavné rozpojovacie miesto

Hlavné rozpojovacie miesto HRM je spínacie miesto s funkciou rozpájania alebo odpájania za účelom odpojenia zdroja od distribučnej sústavy. HRM musí zabezpečiť galvanické oddelenie zdroja vo všetkých troch fázach najmä na popud sieťovej ochrany. HRM tvorí stýkač KM FVZ v rozvádzači R-FVZ. Cievka stýkača je ovládaná sieťovou ochranou SO a istená poistkou FU KM, PN10, gG 2 A. Sieťová ochrana SO je istená poistkami FU SO, PN 10, 2 A gG.

Sieťová ochrana

Kontrola siete je zabezpečená sieťovou ochranou, ktorá v prípade nedodržania prevádzkovateľom distribučnej sústavy stanovených požiadaviek na napätie a frekvenciu za pomoci stýkača KM FVZ v rozvádzači R-FVZ odpojí FVZ od siete. Ochrana, označená SO, bude napr. typu U-f guard od fy CZ-elektronika plus s.r.o., Nové Město nad Metují. Ochrana bude istená poistkami FU SO, PN 10, gG 2A. V zmysle Technických podmienok VSD ochrana bude nastavená na nasledujúce hodnoty.

Nastavenie sieťových ochrán pre zdroje typu A ($11 \text{ kW} < \text{PN} < 100 \text{ kW}$):

Funkcia:	Označenie:	Nastavenie pre vypnutie	Max. vypínací čas (s)
Nadpätie 1.st.	U>	1,1 U_F/U_N (253 V)	3
Podpätie 1.st.	U<	0,85 U_F/U_N (195,5 V)	1,5
Nadfrekvencia	f>	51,5 Hz	0,2
Podfrekvencia	f<	47,5 Hz	0,2

V prípade opätovného zapínania (OZ) pri výskyte prechodnej poruchy pre zdroje typu A (do 100 kW) platí: Pred zapojením do DS meria zariadenie zdroja, či sa sieťové napätie a sieťová frekvencia počas doby 300 s v rámci rozsahu tolerancie nachádzajú v rozmedzí stanovenom v príslušnej tabuľke daného typu zdroja “Požadované nastavenie sieťových ochrán pre opätovné zapínanie zdroja po plánovanom vypnutí alebo po poruche v DS” uvedenej v kapitole 4.2.1, prílohy č.3 dokumentu Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy spoločnosti Východoslovenská distribučná, a.s..

Pri opakovanom odpojení (odstávke) je prevádzkovateľ zdroja povinný hlásiť túto skutočnosť u PDS.

Majetkové rozhranie

Zariadenie PDS bude končiť spínacím prvkom (hlavným ističom) v elektromerovom rozvádzači Základnej školy Grundschule Medzev

Fakturácia a prahové meranie

EIC odberného miesta je 24ZVS000037027C. Všeobecne platí, že každé odberné miesto s inštalovaným zdrojom bude merané inteligentným elektromerom s priebehovým meraním a diaľkovým zberom dát.

Prahové meranie vyrobenej elektriny bude zrealizované riadiacim systémom striedačov a bude vizualizované v aplikácii Solar Fusion.

Analýza splnenia podmienok ochrany pred transientnými javmi

Pre analýzu splnenia podmienok ochrany pred úderom blesku a prepätiami bol použitý systém Prozik od fy OEZ. Výsledky analýzy sú v nasledujúcom:

RIADENIE RIZIKA PODĽA STN EN 62305-2: 2013-05

Investor: mesto Medzev, Štóska 6, 044 25 Medzev
Názov projektu: FVZ 50 kW Základná škola Grundschule Medzev

Spracoval: Ing. Erich Lepko
HSH Group s.r.o.
+421 947 934 234
lepko@hshgroup.sk

Dátum spracovania: 19. 3. 2025

Analyzovaná stavba pre výpočet rizika - priemyselná budova:

Zberná plocha bola vypočítaná z rozmerov stavby:

dĺžka $L = 105 \text{ m}$

šírka $W = 89 \text{ m}$

výška $H = 8 \text{ m}$

$A_D = 20\,466.56 \text{ m}^2$ (pre zásahy do stavby)

$A_M = 979\,398.16 \text{ m}^2$ (pre zásahy v blízkosti stavby)

Stavba je chránená pomocou LPS II

SPD pre ekvipotenciálne pospájanie: LPL I

Hustota zásahov blesku do zeme je stanovená na 3.41 na km² za rok.

Stavba je situovaná ako: objekt obklopený objektmi rovnakej výšky alebo nižšími.

V okolí stavby sa nenachádzajú žiadne susedné stavby zvyšujúce riziká škôd.

Inžinierske siete:

Vedenie 1

Sekcia 1

Typ vonkajšieho vedenia: Netienené podzemné vedenie

rezistivita pôdy..... 400 Ohm.m

dĺžka sekcie vedenia..... 1 000 m

Spojenie na vstupe: žiadne

Zberná plocha pre pripojenú sieť (Sekcia 1) siete

$A_L = 40\,000\text{ m}^2$ (zásahy zasahujúce sieť)

$A_I = 4\,000\,000\text{ m}^2$ (zásahy do zeme v blízkosti siete)

Činiteľ inštalácie vedenia: v zemi

Činiteľ prostredia pre vedenie: predmestské

Činiteľ typu vedenia: Silové VN (s transformátorom VN/NN na začiatku sekcie)

K vedeniu je pripojené zariadenie:

Zariadenie 1

Impulzné výdržné napätie chráneného systému $U_W = 6\text{ kV}$

Použitie vnútorné vedenie:

- netienený kábel

- opatrenie na trase, na zabránenie vzniku veľkých slučiek (plocha slučky do 10 m²)

Použitá koordinovaná ochrana kategórie LPL I.

Vnútorné systémy vyhovujú odolnosťou a úrovňou výdržných napätí príslušným výrobným normám.

Použitá koordinovaná ochrana:

Hlavný rozvádzač (1x)

SJB-25E-3-MZS

Podružný rozvádzač (1x)

SVC-350-3N-MZ

Rozvádzač koncového zariadenia (1x)

3 x SVD-253-1N-MZS

Zóny

Zóna 1

Zóna sa nachádza vnútri stavby a nemá žiadnu nadradenú zónu.

V zóne sú umiestnené zariadenia:

Zariadenie 1

Vnútorne systémy

- Mrežová sústava pospájania nie je použitá.
- Nie je použité súvislé kovové tienenie.

Typ povrchu pôdy alebo podlahy: poľnohospodársky, betón

Riziko požiaru: požiar - obvyklé

Opatrenia na zníženie následkov požiaru

- jedno z: hasiace prístroje, pevné ručne ovládané hasiace inštalácie, manuálne poplachové inštalácie, hydranty, protipožiarne priehradky, chránené únikové cesty
- jedno z: pevné automaticky ovládané hasiace inštalácie, automatické poplachové inštalácie + ochrana pred prepätím a hasiči do 10 minút

Žiadne zvláštne riziká.

Použité ochranné opatrenia - krokové a dotykové napätia - údery do stavby:

- účinné ekvipotenciálne prepojenie v pôde

Použité ochranné opatrenia - krokové a dotykové napätia - údery do vedenia:

- výstražné nápisy

Strata ľudského života (L1)

- Úraz zásahom elektrickým prúdom (D1) $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.02$
- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) $L_O = 0$

Strata služby pre verejnosť (L2)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$
- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) $L_O = 0.01$

Strata kultúrneho dedičstva (L3)

- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.1$

Strata ekonomickej hodnoty (L4)

- Úraz zásahom elektrickým prúdom (D1) $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2) $L_F = 0.5$
- Porucha elektrických a elektronických systémov (D3) $L_O = 0.01$

Zložky rizika (hodnoty 10^{-5})

	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Celk. riziko
R1	0.0002	0.007	0	0	0.0001	0.0003	0	0	0.0075
R2	---	0.0349	0.349	0.0371	---	0.0014	0.0682	0.682	1.1725
R3	---	0.0349	---	---	---	0.0014	---	---	0.0363
R4	0.0002	0.1745	0.349	0.0371	0.0001	0.0068	0.0682	0.682	1.78

Zložky rizika (hodnoty 10^{-5})

	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Celk. riziko	Príp. h.
R1	0.0002	0.007	0	0	0.0001	0.0003	0	0	0.0075	1
R2	---	0.0349	0.349	0.0371	---	0.0014	0.0682	0.682	1.1725	100
R3	---	0.0349	---	---	---	0.0014	---	---	0.0363	10
R4	0.0002	0.1745	0.349	0.0371	0.0001	0.0068	0.0682	0.682	1.78	100
RD	0.0002	0.007	0	---	---	---	---	---		0.0072
RI	---	---	---	0	0.0001	0.0003	0	0		0.0003
RS	0.0002	---	---	---	0.0001	---	---	---		0.0002
RF	---	0.007	---	---	---	0.0003	---	---		0.0073
RO	---	---	0	0	---	---	0	0		0

Všetky vypočítané rizika sú nižšie ako nastavené prípustné hodnoty. Stavba je dostatočne chránená proti prepätiu spôsobeného zásahom blesku.

Vplyv stavby na životné prostredie

Predmetná stavba nemá nepriaznivý vplyv na životné prostredie. Nie je zdrojom znečistenia ovzdušia, podzemných vôd ani ohrozenia živočíchov. Všetky odpady, ktoré vzniknú počas realizácie stavby, budú likvidované v zmysle Zákona o odpadoch č. 79/2015 Z.z.

Vyhodnotenie zvyškových rizík, prevádzkové podmienky, obsluha, údržba, BOZP

V zmysle § 4, ods.1 Zák. č. 124/2006 Z.z. a Prílohy č. 1, časť III., odst f.) a g.) Vyhl. č. 508/2009 Z.z je existuje v navrhovanom zariadení riziko úrazu elektrickým prúdom, prípadne zásahom blesku. Pri výstavbe, resp. údržbe existuje riziko pádu z výšky. Opatrenia na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v predvýrobe:

P.č.	Faktor pracovného procesu a prostredia	Neodstrániteľné nebezpečenstvo (stav, veľkosť poškodenia zdravia)	Neodstrániteľné ohrozenie	Číslo opatrenia
1	El. energia	Nebezpečné el. napätie a el. prúd pre zdravie a život	El. skrat-vznik	1.8
			Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	1-4, 6
			Dotyk s neživou časťou	1-5,7-8
2	Práca vo výške	Nebezpečná výška	Pád z výšky	1.4

Definovanie pojmov:

Nebezpečenstvo je stav alebo vlastnosť faktora pracovného procesu a pracovného prostredia, ktoré môžu poškodiť zdravie.

Ohrozenie je situácia, v ktorej nemožno vylúčiť, že zdravie zamestnanca bude poškodené.

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

Neodstrániteľné nebezpečenstvo a neodstrániteľné ohrozenie je také nebezpečenstvo a ohrozenie, ktoré podľa súčasných vedeckých a technických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť.

Ochranné opatrenia:

1. Poučenie obsluhy o zásadách bezpečnosti práce a ochrany zdravia
2. Zákaz vstupu nepovolaným osobám
3. Poučenie o používaní ochranných a pracovných pomôcok podľa predpisov
4. Všetky údržbárske práce prevádzať len s povolením na prácu a s pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou
5. Práce s otvoreným ohňom pracovať iba s povolením
6. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pri normálnej prevádzke: Ochrana izolovaním živých častí, ochrana umiestnením mimo dosahu v zmysle STN 33 2000 4-41
7. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri poruche: samočinným odpojením napájania v sieti IT (čl. 413.1) a v sieti TN (kap. 411.3.2) v zmysle STN 33 2000 4-41
8. Pravidelnou revíziou a prehliadkami elektrického zariadenia vykonanými pracovníkmi s predpísanou kvalifikáciou

Posúdenie rozsahu rizika

Por. číslo	Neodstrániteľné nebezpečenstvo alebo neodstrániteľné ohrozenia	Pravdepodobnosť vzniku poškodenia zdravia pri práci v prípade		Stupeň následkov na zdraví v prípade	
		Najlepšom	Najhoršom	Najlepšom	Najhoršom
1.	El. skrat-vznik požiaru	Žiadna	Vysoká	Žiadna	Vysoká
2.	Dotyk so živou časťou v normálnej prevádzke	Žiadna	Vysoká	Žiadna	Vysoká
3.	Dotyk s neživou časťou pri poruche	Žiadna	Vysoká	Žiadna	Vysoká
4	Pošmyknutie, resp. pád z výšky	Žiadna	Vysoká	Žiadna	Vysoká
5	Pád nezabezpečených predmetov	Žiadna	Vysoká	Žiadna	Vysoká
6	Nesprávne zabezpečenie, resp. nedostatočne zabezpečené pracovisko s VN	Žiadna	Vysoká	Žiadna	Vysoká
7	Nesprávne použitie, resp. nepoužitie OOPP, resp. použitie nesprávnych OOPP	Žiadna	Vysoká	Žiadna	Vysoká
8	Nesprávne použitie technol. postupov a pomôcok, resp. ich nedodržanie	Žiadna	Vysoká	Žiadna	Vysoká

– Najlepší prípad z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je ak sa dodržiava pracovná disciplína a sú dodržané pracovné, bezpečnostné a technologické predpisy a správne sa používajú vhodné OOPP.

– Najhorší prípad z hľadiska pravdepodobnosti vzniku poškodenia zdravia je ak sa nedodržiava pracovná disciplína alebo sú nedodržané pracovné a bezpečnostné predpisy a je súbeh viacerých nebezpečenstiev a ohrození.

– Najlepší prípad z hľadiska možných následkov je ak pri výskyte daného nebezpečenstva alebo ohrozenia je minimálny dopad na zdravie zamestnancov.

– Najhorší prípad z hľadiska možných následkov na zdraví je ak pri výskyte daného nebezpečia alebo ohrozenia sa predpokladá dosiahnutie najhoršieho možného dopadu na zdravie zamestnancov.

Je potrebné dodržiavať ustanovenia STN EN 50110-1, STN 34 3100, STN 34 3101. Montáž, údržbu a opravy navrhovaných zariadení smú vykonávať len pracovníci s elektrotechnickou kvalifikáciou minimálne podľa § 21 Vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.. Pri práci na VN zariadeniach je nutné vydať "B" príkaz, ktorý musí byť podpísaný všetkými pracovníkmi. Vedúci prác preberie pracovisko vypnuté a zabezpečené a spolu s odovzdávajúcim pracovníkom sa musí presvedčiť o bežnom stave zariadenia. Dodávateľská organizácia spolu s investorom (objednávateľom) pri vykonávaní prác v ochrannom pásme zariadení pre rozvod elektrickej energie je povinná písomne oboznámiť svojich príslušných pracovníkov o polohe zariadení pre rozvod elektrickej energie s udaním dohodnutej tolerancie a poučiť svojich pracovníkov, aby pri prácach na trase zariadenia pre rozvod elektrickej energie vyznačenej pri odovzdaní stavby postupovali s najväčšou opatrnosťou a používali také nástroje a mechanizmy, ktorými tieto zariadenia nebudú poškodené. Odkryté zariadenia pre rozvod elektrickej energie zabezpečiť proti poškodeniu a prípadnému úrazu osôb.

Elektrické zariadenia sa smú používať (prevádzkovať) iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené. Všetky časti elektrického zariadenia musia byť mechanicky pevné, spoľahlivo upevnené a nesmú nepriaznivo ovplyvňovať iné zariadenia, musia byť dostatočne dimenzované a chránené proti účinkom skratových prúdov a preťaženiu. Je nutné zabrániť prúdom spôsobujúcim úraz a nadmerné teploty, ktoré môžu spôsobiť iniciáciu horenia s následným požiarom, alebo škodlivé účinky, ktoré ohrozujú bezpečnosť osôb a majetku istiacimi prístrojmi riešenými v tomto projekte.

Všetky časti elektroinštalácie, ktoré slúžia na zaistenie bezpečnosti osôb v prípade nebezpečenstva (napr. hlavné vypínače zariadení), musia byť nápadne označené a v ich blízkosti musí byť umiestnená značka, alebo nápis s príslušným pokynom: napr. „Hlavný vypínač v nebezpečenstve vypni“ a pod. Všetky elektrické zariadenia, ktoré môžu spôsobiť vysoké teploty alebo elektrický oblúk, sa musia umiestniť a chrániť tak, aby sa zabránilo nebezpečenstvu vzniku a rozšírenia požiaru horľavých látok, aby sa nezhoršovali navrhnuté podmienky chladenia podľa ich návodu na montáž od výrobcu, resp. dodávateľa. Ak elektrické zariadenia budú uvádzané do prevádzky po častiach, musia byť ich nehotové časti spoľahlivo odpojené a zabezpečené proti nežiaducemu zapojeniu, prípadne musia byť zabezpečené inak, aby pod napätím nedošlo k ohrozeniu osôb. Elektrické zariadenia, u ktorých sa zistí, že ohrozujú život, alebo zdravie osôb, sa musia ihneď odpojiť a zabezpečiť proti nežiaducemu zapojeniu.

V prípade akéhokoľvek zásahu na DC strane striedača, je nutné najprv striedač odpojiť od NN siete svojim spínačom, potom odpojiť stringy od striedača vstavaným vypínačom v striedači. Rozvádzač FVZ je nutné opatriť bezpečnostnými tabuľkami "Pozor, spätný prúd!" a striedač bezpečnostnou tabuľkou "Pozor! Nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom pri hasení vodou. Jednosmerný prúd - po vypnutí môžu niektoré časti zostať pod napätím!"

Pred uvedením do prevádzky musí byť vykonaná východisková revízia v zmysle STN 33 1500 čl. 2.1, STN 33 2000-6, čl. 6.4 a §13 Vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.. Pravidelné revízie je potrebné vykonávať v zmysle STN 33 1500 čl. 3.1, Prílohy č.8 B Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 508/2009 Z.z. a § 27a, ods. 37, Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 398/2013 Z.z. raz za tri roky.

BOZP počas výstavby

Požiadavky na bezpečnosť práce pri výstavbe stanovujú:

- Vyhláška MPSVaR č. 147/2013 ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností
- Nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Nariadenie vlády SR č. 281/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej práci s bremenami
- Vyhláška MPSVaR č. 500/2006 Z.z., ktorou sa ustanovuje vzor záznamu o registrovanom pracovnom úraze.
- Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.
- Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z.z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci
- Nariadenie vlády SR č. 392/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov
- Zákon NR SR č. 124/2006 Z. z o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov
- Nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- Vyhláška SÚBP a SBÚ č. 93/1985 Zb. o zaistení bezpečnosti pri stabilných zásobníkoch na sypké materiály
- Nariadenie vlády SR č. 544/2007 Z. z. o ochrane zdravia pred záťažou teplom a chladom pri práci
- Vyhláška MZ SR č. 541/2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci
- Vyhláška MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. , ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia.
- Vyhláška MV SR č. 94/2004 Z.z, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a užívaní stavieb

- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov
- Zákon NR SR č. 137/2010 Z. z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname znečisťujúcich látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách na zabezpečenie rozptylu emisií znečisťujúcich látok.
- Vyhláška MŽP SR č. 410/2012 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška MŽP SR č. 356/2010 o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname znečisťujúcich látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách na zabezpečenie rozptylu emisií znečisťujúcich látok.
- Zákon NR SR č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých predpisov
- Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivitu hluku, infrazvuku a vibrácií
- NV SR č. 115/2006 Z. z. o minimálnych zdravotných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku
- NV SR č. 416/2005 Z. z. o minimálnych zdravotných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou vibrácií
- Zákon NR SR č. 223/2001 Z. z. o odpadoch v znení neskorších predpisov
- Vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov.

Pred začatím stavebných prác na stavenisku musí byť vypracovaný plán bezpečnosti práce, v ktorom sú stanovené :

- podmienky dodržiavanie bezpečnosti práce a ochrany zdravia na stavenisku
- práva a povinnosti koordinátora bezpečnosti práce
- menovaní zodpovední pracovníci stavebníka, dodávateľ a stavby a jeho subdodávateľov
- harmonogram nástupu jednotlivých subdodávateľov na realizáciu stavebných prác
- odovzdanie staveniska bude doložené zápisom vrátane dokumentácie so situovaním inžinierskych sietí
- Inžinierske siete musia byť vytýčené a vyznačené na povrchu Povinnosťou stavebníka je v súlade s NV SR č. 391/2006 Z.z.:
 - predložiť stavebnému úradu a príslušnému orgánu dozoru oznámenie o plánovanom začatí stavebných prác v súlade s prílohou 1 tohto nariadenia
 - pred začatím stavebných prác zabezpečiť označenie stavby v súlade s prílohou 1 tohto nariadenia
 - poveriť oprávnenú osobu výkonom koordinátora bezpečnosti práce

BOZP počas prevádzky

V súlade s požiadavkami Zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v zmene doplnení niektorých zákonov je zamestnávateľ povinný /všeobecné povinnosti/:

- Vykonávať opatrenie so zreteľom na všetky okolnosti týkajúce sa práce a v súlade s právnymi predpismi a ostatnými predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci

- Zisťovať nebezpečenstvá a ohrozenia, posudzovať riziko a vypracovať písomný dokument o posúdení rizika pri všetkých činnostiach vykonávaných zamestnancami
- Určovať bezpečné pracovné postupy
- Vydávať vnútorné predpisy, pravidlá o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a dávať pokyny na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- Vo vnútorných predpisoch stanoviť podmienky bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri bezprostrednom a vážnom ohrození života a zdravia /havarijné plány/
- Pravidelne, zrozumiteľne a preukázateľne oboznamovať každého zamestnanca s právnymi a ostatnými predpismi na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- Oznamovať príslušným orgánom vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce, havárií
- Zisťovať a odstraňovať príčiny ich vzniku viesť evidenciu a ich registráciu (spôsob evidencie a registrácie stanovuje vyhláška MPSVR č. 500/2006 Z.z., ktorou sa ustanovuje vzor záznamu o registrovanom pracovnom úraze)
- Viesť denník BOZP – do ktorého sa zapisujú údaje o vykonaných školeniach z BOZP, príkazy o zastavení prevádzky zariadenia, prerušení práce.
- Určiť odborne spôsobilých zamestnancov, ktorí budú vykonávať úlohy pri zaisťovaní bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
- Uchovávať technickú dokumentáciu pre prevádzku a opravy strojov a technických zariadení /dokumentácia, v ktorej sú záznamy o vykonávaných predpísaných kontrolách, skúškach a revíziách strojov, technických zariadení/

Neodstrániteľné nebezpečenstvá

Z navrhovaného riešenia konštrukcie vyplývajú podľa zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia, čo je minimalizované zaradením bezpečnostných prvkov, pravidelnými kontrolami a skúškami zariadenia v zmysle príslušných predpisov.

Hodnotenie rizík predstavuje určenie pravdepodobnosti vzniku nežiaducej udalosti, závažnosti dôsledku možného poškodenia zdravia a určenie akceptovateľnosti rizika. Kritériá hodnotenia bezpečnosti systému a hodnotenia rizík nie sú pevne stanovené. Ako akceptovateľné sa chápe riziko, ktoré zainteresované osoby pri zohľadnení všetkých prevádzkových a humánnych podmienok budú ochotné znášať. V našom prípade na vyhodnotenie rizika bola zvolená rozšírená bodová metóda.

Oproti klasickej definícii rizika je pri vyhodnocovaní miery rizika použitá rozšírená definícia rizika v podobe:

$R \text{ (riziko)} = P \text{ (pravdepodobnosť)} \times D \text{ (dôsledok)} \times V \text{ (vplyv úrovne BOZP)}$, kde

P – pravdepodobnosť stanovuje odhad možnosti, že k nežiadúcej udalosti dôjde. Vyjadruje sa priradením určitého čísla od 1 do 5 (Tab. 1);

D – dôsledok vyjadruje závažnosť dôsledku vzniku nežiaducej udalosti. Definuje sa v piatich stupňoch, ktorým sú priradené hodnoty od 1 do 5 (Tab. 2);

V – vplyv úrovne BOZP – tento parameter zahŕňa zohľadnenie úrovne riadenia, čas pôsobenia, ohrozenia,

kvalifikáciu zamestnancov, pracovnú morálku, úroveň prevencie, stav a vek technických zariadení, úroveň

údržby, vplyv pracovného prostredia, odlúčenosť pracoviska a pod. (Tab. 3).

Tabuľka 1 - Stanovenie odhadu pravdepodobnosti (P):

Slovné vyjadrenie	Bodová hodnota
Nepravdepodobná	1
Náhodná	2
Pravdepodobná	3
Veľmi pravdepodobná	4
Trvalá	5

Tabuľka 2 - Stanovenie odhadu dôsledku (D):

Slovné vyjadrenie	Bodová hodnota
Poškodenie zdravia a pracovnej schopnosti, zanedbateľná porucha na systéme	1
Úraz s pracovnou neschopnosťou	2
Vážnejší úraz vyžadujúci hospitalizáciu	3
Ťažký pracovný úraz s trvalými následkami	4
Smrteľný pracovný úraz	5

Tabuľka 3 - Stanovenie odhadu vplyvu úrovne BOZP (V):

Slovné vyjadrenie	Bodová hodnota
Zanedbateľný vplyv na pravdepodobnosť a dôsledky úrazu mali vplyv na pravdepodobnosť a dôsledky úrazu	1
Malý vplyv na pravdepodobnosť a dôsledky úrazu	2
Nezanedbateľný vplyv	3
Významný, veľký vplyv	4
Viac významných vplyvov	5

Riziko – výsledný ukazovateľ, ktorý je súčinom všetkých troch parametrov hodnoty rizika. Najnižšia hodnota môže byť 1 a najvyššia 125. Podľa bodového rozpätia je riziko zatriedené do piatich kategórií (Tab. 4):

Riziko	Kategória rizika	Bodové rozpätie	Posúdenie bezpečnosti	Potreba bezpečnostných opatrení
--------	------------------	-----------------	-----------------------	---------------------------------

Zanedbateľné	I.	1 - 4	prijateľná bezpečnosť	nie je potrebné vykonať opatrenia
Mierne	II.	5 - 10	akceptovateľné riziko pri zvýšenej pozornosti	system sa klasifikuje ako bezpečný, možno dosiahnuť zlepšenie, plánovať nápravu
Povážlivé	III.	11 - 50	Riziko nemožno akceptovať bez ochranných opatrení	je potrebné prijať bezpečnostné opatrenia
Nežiadúce	IV.	51 - 100	nevyhovujúca bezpečnosť, veľká možnosť úrazov	treba prijať okamžité nápravné opatrenia alebo opatrenia s krátkym termínom
Neprijateľné	V.	101 - 125	nebezpečný systém, permanentná hrozba úrazu	nutnosť okamžitého zastavenia činnosti, vyradenie z prevádzky

Hodnotenie rizík:

Zdroje ohrozenia sú uvedené podľa STN EN ISO 12100:2011. Číslovanie nebezpečenstiev je podľa prílohy č.2 Nariadenia vlády 395/2006 Zz.

Číslo ohrozenia	Zdroj ohrozenia	Číslo nebezpečenstva	Potenciálne následky	Miesto výskytu	Hodnotenie rizika				Kategoria rizika	Riešenie rizika, opatrenie	
					P	D	V	R			
1: FYZIKÁLNE NEBEZPEČENSTVO:											
1	Mechanické ohrozenia										
	Poloha pracoviska	1.1	Pošmyknutie pády z výšky	Chôdza po streche	4	4	4	64	IV	OOP, školenia	
		1.2	Nevhodný povrch spôsobujúci pády osôb - šikmosť, šmykľavosť	Chôdza po naklonenej rovine,	3	3	3	27	III.	OOP, školenia	
		1.1.3	Tlak, úder, rez, seknutie, pichnutie, bodnutie, odretie	Práca s nástrojmi	3	3	3	27	III	OOP, školenia	
		1.1.2	Poranenie na materiáloch, polotovarocho a výrobkoch, s ktorými sa manipuluje	Práca s materiálom	3	3	3	27	III	OOP, školenia	
		1.3.3	Poranenie na ostrých hranách, rohoch, drsných povrchoch	Práca s materiálom	3	3	3	27	III	OOP, školenia	

		1.6	Odletujúce a padajúce predmety	Práca s materiálom a náradím	3	3	3	27	III	OOP, školenia
		1.12	Elektrický prúd a napätie	Práca na elektrických zariadeniach	4	4	4	64	IV	OOP, školenia, označenia, pravidelné kontroly a revízie
		1.13	Statická elektrina	Práca na elektrických zariadeniach	4	4	4	64	IV	OOP, školenia, označenia, pravidelné kontroly a revízie
		1.17	Vlhkosť vzduchu	Práca vonku za zvýšenej vlhkosti, dažďa	3	3	3	27	III	OOP, školenia
		1.18	1.18. Prúdenie vzduchu	Práca vonku za veterného počasia	3	3	3	27	III	OOP, školenia
		1.23	Osvetlenie (intenzita, jas, kontrast, oslnenie, nedostatočné denné osvetlenie).	Práca vonku	3	3	3	27	III	OOP, školenia
2: CHEMICKÉ NEBEZPEČENSTVO:										
		2.1.3	Pevné alebo kvapalné aerosóly vo vzduchu a ich dráždivé účinky	Práca vonku, v prašnom prostredí	3	3	3	27	III	OOP, školenia
3: BIOLOGICKÉ NEBEZPEČENSTVO:										
		3.2	Živočíchy, hmyz	Práca vonku	3	3	3	27	III	OOP, školenia
4: INÉ NEBEZPEČENSTVO:										
		4.1	Nevhodná pracovná poloha.	Montážne práce na streche	4	4	4	64	IV	OOP, školenia, označenia, pravidelný oddych

Návod na obsluhu

Obsluhu navrhovaného elektrického zariadenia smú vykonávať len pracovníci s elektrotechnickou kvalifikáciou minimálne podľa § 20 Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 508/2009 Z.z..

Pre obsluhu FVZ bude vypracovaný samostatný Prevádzkový predpis, ktorý bude upravovať podmienky prevádzky a údržby FVZ. Vypracovanie prevádzkového predpisu zabezpečí dodávateľ stavebno-montážnych prác v spolupráci s objednávatelom.

Vyhlásenie o zodpovednosti projektanta

Ja Erich Lepko, zodpovedný za návrh (projektovanie) elektrickej inštalácie, o ktorej sú podrobné informácie uvedené vyššie, s využitím primeraných poznatkov a zodpovedného prístupu pri vyhotovení predmetnej projektovej dokumentácie týmto VYHLASUJEM, že projektová práca, za ktorú som bol zodpovedný, je podľa môjho najlepšieho svedomia a presvedčenia v súlade so súborom IEC 60364 (STN 33 2000), s výnimkou odchýlok (ak nejaké sú) uvedených ďalej:

Podrobný popis odchýlok od IEC 60364 (STN 33 2000) doplnia sa čísla relevantných článkov normy):

- v projektovanej inštalácii FVZ existuje odchýlka od požiadavky pre ochranu samočinným odpojením pri poruche na DC strane striedača v zmysle STN 33 2000-4-41, čl. 411.3.2.2 a tabuľky 41.1, pretože rozdiel medzi skratovým a nominálnym prevádzkovým prúdom fotovoltických panelov je veľmi malý a nie je možné dosiahnuť automatické odpojenie od zdroja v požadovanom čase.

Zodpovednosť podpísanej osoby je obmedzená len na rozsah a obsah vyššie uvedenej projektovej práce a platí len pre účely východiskovej revízie elektrickej inštalácie, vyhotovenej podľa predmetného projektu.



V Košiciach, marec 2025

Ing. Erich Lepko

Protokol o určení vonkajších vplyvov č.: Pr 2025-2/3

Vypracovaný odbornou komisiou fy HSH Group s.r.o.

Zloženie komisie:

Predseda: Ing. Erich Lepko, projektant a RT VTZE, č. osvedčenia 0136/3/2023 - EZ - E - E1 - A,B vydaným TI Košice.

Členovia: Ing. Pavol Šutor, konateľ spoločnosti HSH Group s.r.o.

Ing. Radovan Králik, projektový manažér

Názov objektu: MODERNIZÁCIA A DEBARIERIZÁCIA ZŠ A JEJ

AREÁLU V MESTE MEDZEV

Podklady pre vypracovanie protokolu: STN 33-2000-5-51: 2010.

Opis objektu:

Elektrická inštalácia v budove a na prístreškoch prechodov Základnej školy Grundschule Medzev je chránená pred vonkajšími atmosférickými vplyvmi a priestory sú vykurované a odvetrávané. V ostatných vonkajších priestoroch bude vplyv vonkajšieho prostredia.

Prílohy: č. 1 – Vysvetlenie jednotlivých kódových označení vonkajších vplyvov.

Rozhodnutie:

Komisia stanovuje určenie vonkajších vplyvov nasledovne:

1. Pre priestor v administratívnej budove:

Prostredie: AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AMXX-1, AN2, AP1, AQ1, AR1, AS2, AT2, AU2

Využitie: BA1, BB1, BC2, BD1, BE1

Konštrukcia: CA1, CB1

2. Pre ostatné vonkajšie priestory:

Prostredie: **AA8, AB8, AC1, AD4 (zohľadňuje vplyv dažďa), AE4, AF2, AG1, AK1, AL1, AM1-2, AN3, AP1, AQ3, AS3, AT3, AU5**

Využitie: **BA1, BC2, BD1, BE1**


Konštrukcia: **CA1, CB1**

Zdôvodnenie:

Elektrické zariadenia fotovoltického zariadenia je v zmysle § 4 a prílohy č. 1, III časť, ods. f a ods. g, Vyhl. č. 508/2009 MPSVaR SR Z.z. je zaradené do skupiny B – zariadenia s vyššou mierou ohrozenia.



V Košiciach, dňa 19. marca 2025


.....
predseda komisie

Vysvetlenie jednotlivých kódových označení vonkajších vplyvov.

<u>Vonkajší vplyv:</u>	<u>Kód: Stanovené podmienky:</u>	<u>Charakteristika:</u>
Prostredie:		
Teplota okolia osobitné	AA4 -5°C.....+40 °C	studené, v určitých prípadoch sa môžu vyžadovať opatrenia
osobitné	AA5 +5°C.....+40 °C	normálne, v určitých prípadoch sa môžu vyžadovať opatrenia
atmosférickými vplyvmi	AA8 -25°C.....+40°C	vonkajší priestor, nechránený pred
Vzduch reguláciou teploty (1.....29 g/m ³)	AB4 t = (+-5 °C.....+40°C)	priestor chránený pred vonkajšími vplyvmi s rel. vlhkosť = (5.....95%), abs. vlhkosť =
regulácie vlhkosť = (1.....25 g/m ³)	AB5 t = (+5 °C.....+40°C)	priestor chránený pred vonkajšími vplyvmi bez teploty, rel. vlhkosť = (5.....85%), abs.
vplyvmi = (0,04.....36 g/m ³)	AB8 t = (-25 °C.....+40°C)	vonkajší priestor, nechránený pred atmosférickými rel. vlhkosť = (15.....100%), abs. vlhkosť
Nadmorská výška	AC1 < 2000 m n.m.	normálne
Výskyt vody len ojedinele	AD1 zanedbateľný	miesta, kde na stenách nie sú kvapky vody, resp.
		(IP X0)
striekajúcej vode (vonku)	AD4 striekanie	miesta, kde zariadenie môže byť vystavené
Výskyt cudzích pevných telies aspoň IP 0X	AE1 zanedbateľné	množstvo a druh prachu nie je významný; krytie
	AE4 malá prašnosť	výskyt prachu do 35 mg/m ²
Výskyt korozívnych, alebo zne-		
čisťujúcich látok	AF1 zanedbateľný výskyt	normálne
	AF2 atmosférický	významný výskyt
Mechanické nárazy	AG2 stredné namáhanie	bežné priemyselné podmienky
Mechanické vibrácie osobitné opatrenia	AH2 stredné namáhanie	bežné priemyselné podmienky, ak je potreba,
Rastliny, alebo plesne	AK1 bez nebezpečného výskytu rastlín, alebo plesní	bežné, normálne
Výskyt živočíchov	AL1 bez nebezpečenstva výskytu živočíchov	bežné, normálne
Elektromagnetické, elektro-		
statické, ionizujúce vplyvy,		
NF elmg. vplyvy, výskyt		
harmonických	AM1-2 normálna úroveň	Ak je potrebné, osobitné opatrenia
Signálne napätia	AM2-1 kontrolovaná úroveň	UPS

Zmena amplitúdy napätia osobitné opatrenia	AM3-2	normálna úroveň	bežné priemyselné podmienky, ak je potreba,
Nesymetria napätia	AM4	+ - 10 %	zhoda s EN 61000-2-2:2002
Zmena frekvencie	AM5	+ - 1 Hz	zhoda s EN 61000-2-2:2002
Indukované NF napätia	AM6	nezatriedňuje sa	
SS prúdy v striedavých sieťach	AM7	nezatriedňuje sa	
Vyžarované magnetické polia	AM8-1	stredná úroveň	normálne
Elektrické polia	AM9-3	vysoká úroveň	ak je potreba, osobitné opatrenia
VF elmg. Javy	AM21	nezatriedňuje sa	
Prechodné javy v ns oblasti	AM22-1	zanedbateľná úroveň	
Prechodné javy v μ s a ms oblasti prepätím	AM23-2	stredná úroveň	impulzná odolnosť zariadení, ochrana pred
Oscilačné prechodné javy prepätím	AM24-1	stredná úroveň	impulzná odolnosť zariadení, ochrana pred
Vyžarované VF javy	AM25-1	zanedbateľná úroveň	
Elektrostatické výboje	AM31-1	zanedbateľná úroveň	
Ionizácia	AM41-1	nezatriedňuje sa	
Slnčné žiarenie	AN1	slabé	
	AN3	silné	
Seizmické účinky	AP1	zanedbateľné	
Búrkové dni pred bleskom	AQ3	priame ohrozenie	> 25 búrkových dní v roku, vyžaduje sa ochrana
Pohyb vzduchu	AR1	slabý, $v < 1$ m/s	
Vietor	AS3	silný	
Snehová prikrývka	AT3	významná	nad 40 cm
Námraza	AU3	ťažká námraza	do 2 kg/m

Využitie:

Spôsobilosť osôb	BA4	osoby poučené	uzavretá miestnosť, prístup len osoby s oprávnením
Odpor ľudského tela	BB2	normálny odpor	
Dotyk osôb zo zemou	BC2	zriedkavý	
Podmienky úniku	BD1	malá hustota osôb, ľahký únik	
Povaha sprac. látok v priestore	BE1	bez nebezpečenstva požiaru	

Druh stavby:

Konštrukčné materiály	CA1	nehorľavé
Stavebná konštrukcia	CB1	zanedbateľné nebezpečenstvo

Výkresová část'

Projekt elektroinštalácie

OCHRANA PROTI ÚRAZU ELEKTRICKÝM PRÚDOM (v zmysle STN 33 200-4-41):
- ZÁKLADNÁ OCHRANA (Ochrana pred priamym zásahom):
- základná izolácia živých častí - príloha A.1
- zábrany, alebo kryty - príloha A.2

OCHRANA PRI PORUCHE (Ochrana pred nepriamym dotykom):
- ochranné uzemnenie - čl. 411.3.1
- ochranné pospájanie - čl. 411.3.2
- samočinné odpojenie pri poruche - čl. 411.3.2
- systém TN - čl. 414.4
- doplnková ochrana doplnkovým ochranným pospájaním - čl. 415.2
- systém IT – čl. 411.6
- sledovanie izolačného stavu - čl. 411.6.3.1

NAPÄŤOVÉ SÚSTAVY:
- 1: 3/N/PE, AC 400/230 V, 50 Hz, TN-C-S
- 2: 2 DC 760 V, IT

HSH Group s.r.o.
Južná trieda 82
040 01 Košice

Elektroinštalácia

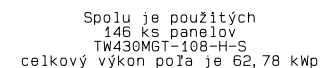
Modernizácia a debarierizácia ZŠ a jej areálu v meste Medzev
Základná škola Grundschule Medzev,
Štóska 183, Medzev

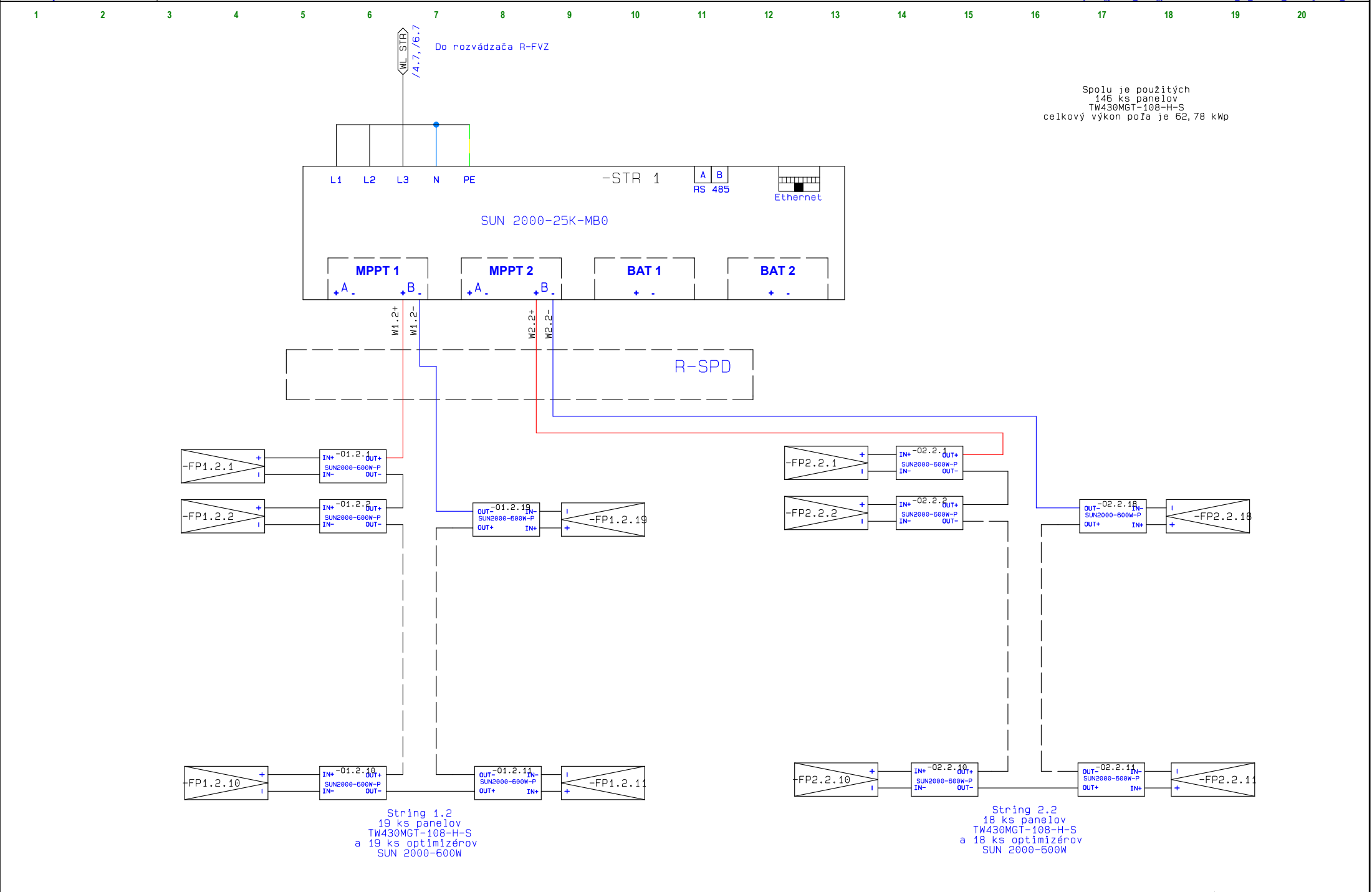
	Zákazník: Základná škola Grundschule Medzev	Číslo výkresu: 2025-2/3	Vypracoval: Ing. Králik Radovan	Zmena:	Referencia:
	Zákazka: Modernizácia a debarierizácia ZŠ a jej areálu v meste Medzev		Schválil: Ing. Lepko Erich	Dátum: 03/2025	Mierka:1:1
	Názov projektu: Modernizácia a debarierizácia ZŠ a jej areálu v meste Medzev		Výkres: Úvodný list		List 1 z 22

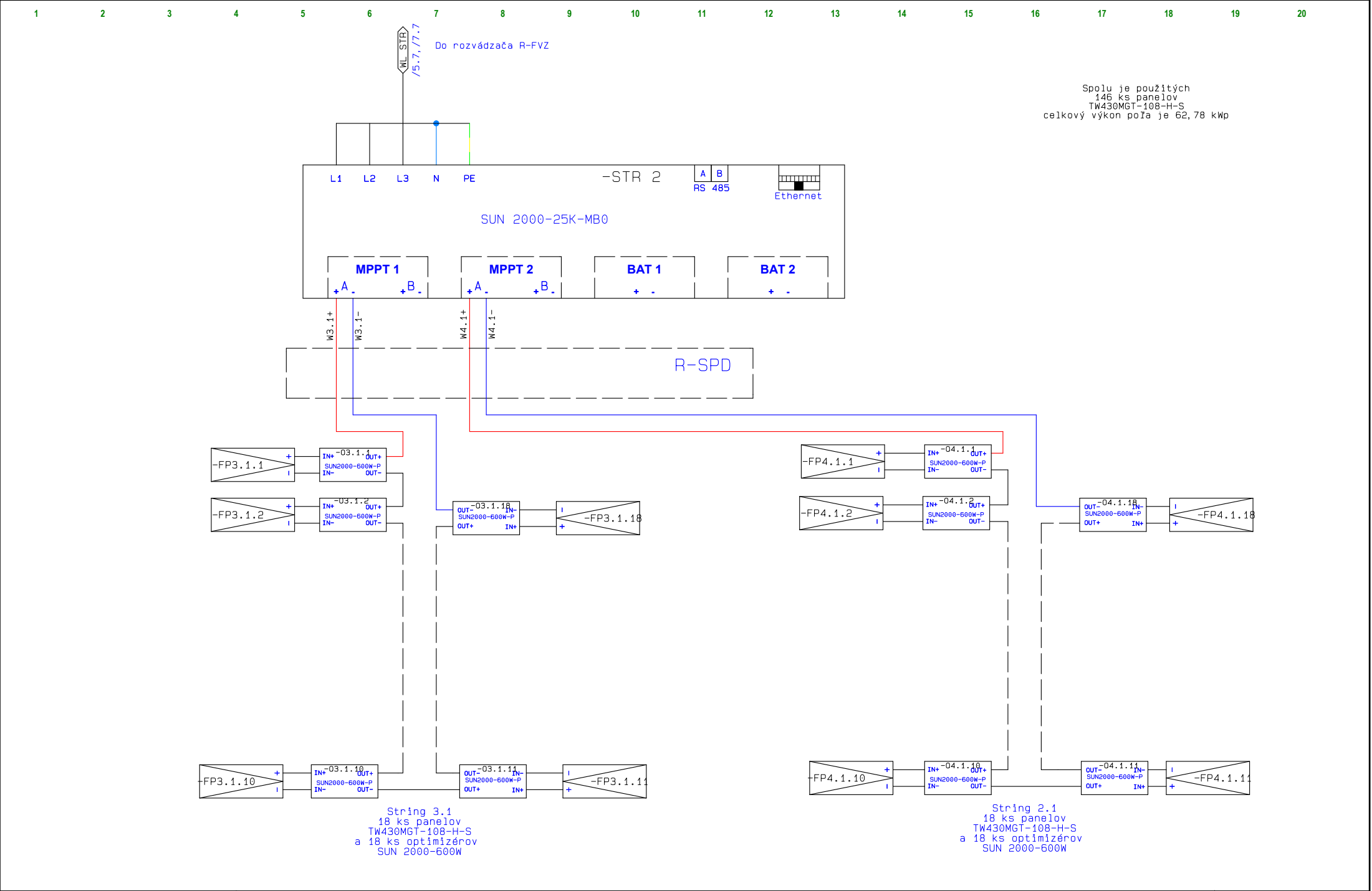
ZOZNAM LISTOV

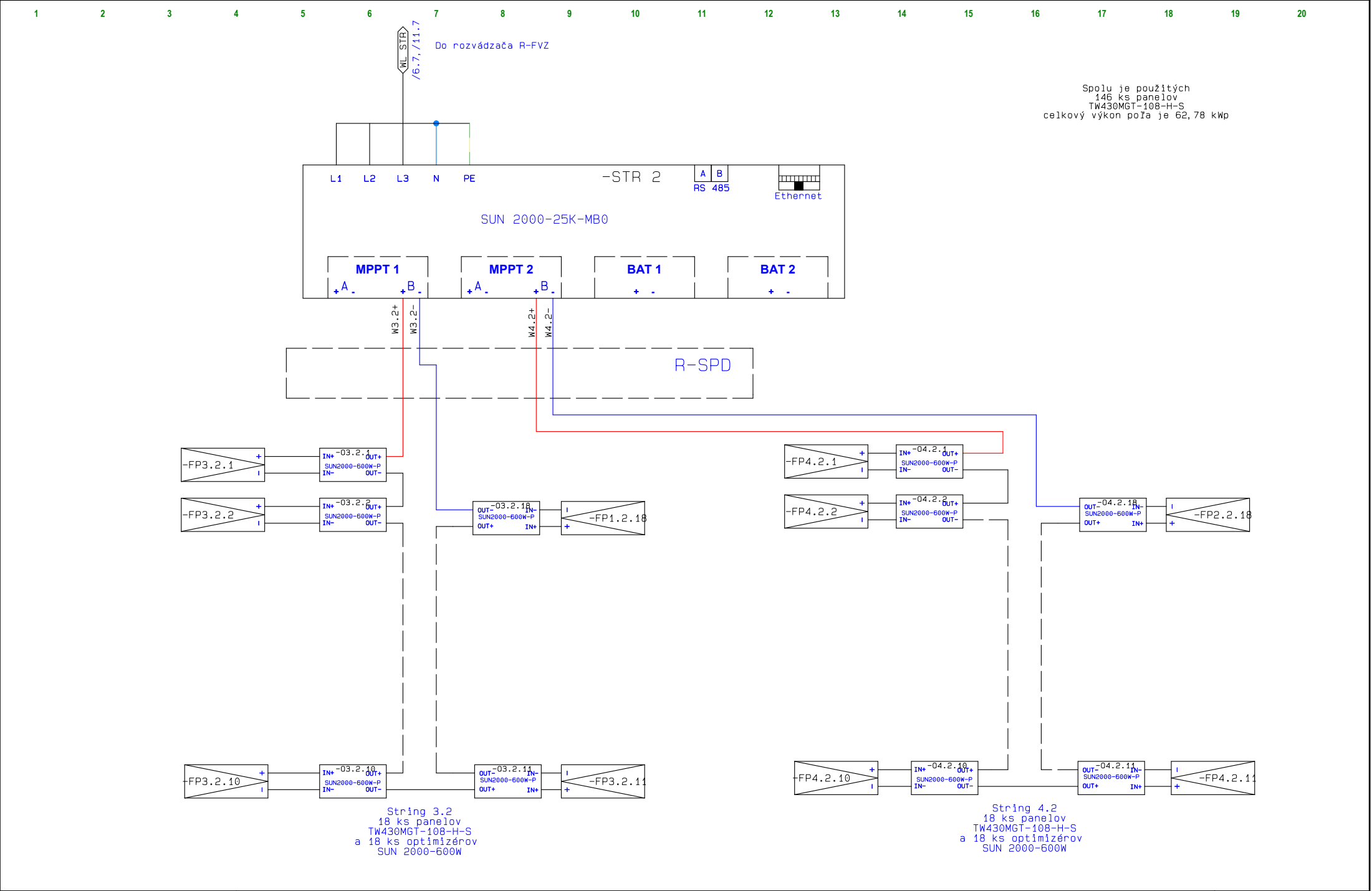
[illegible]



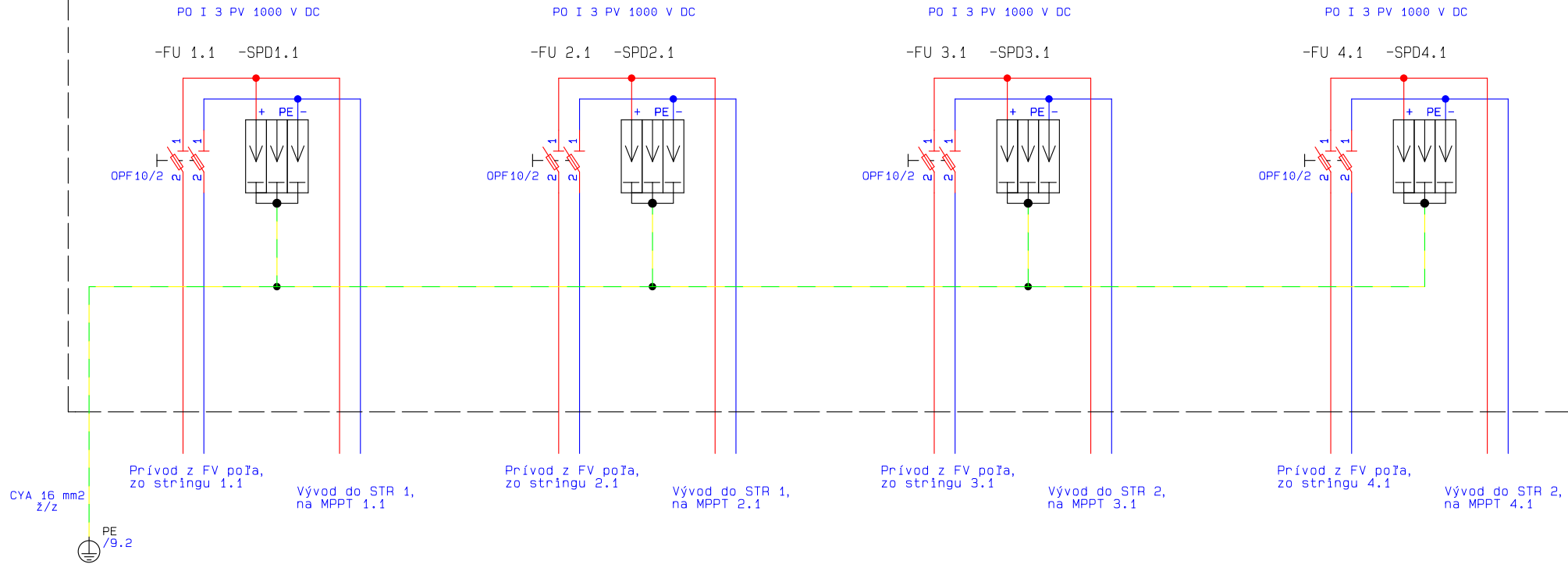




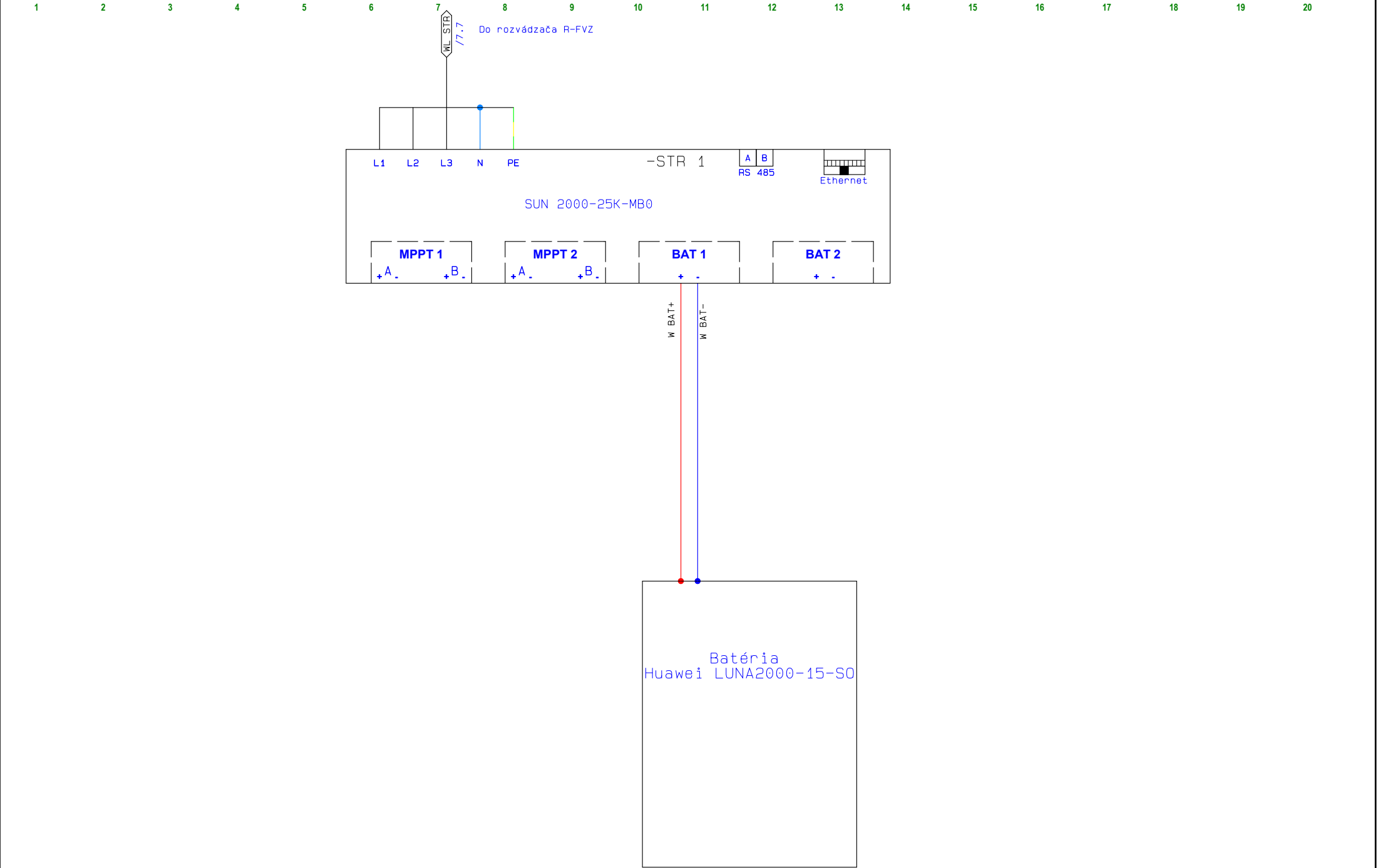


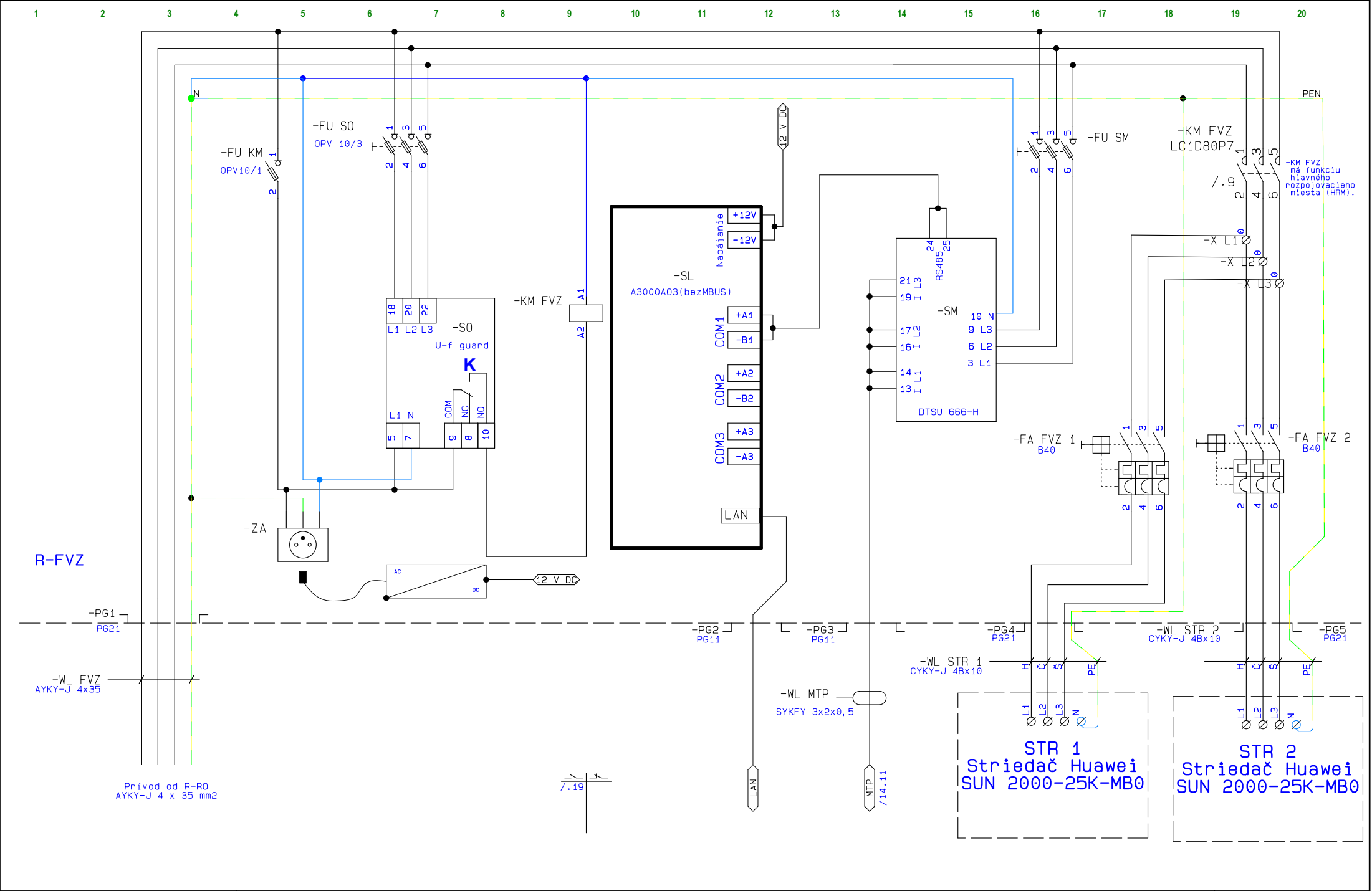


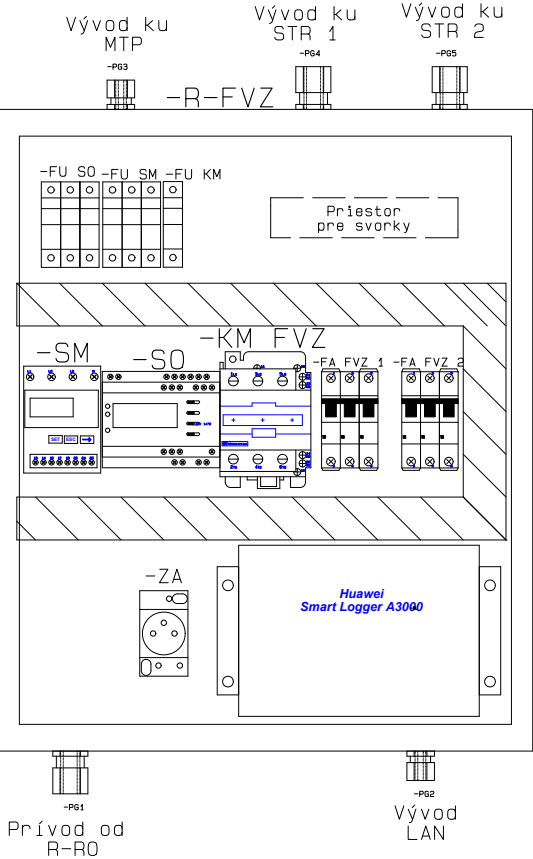
R-SPD
Rozvádzač prepäťových ochrán

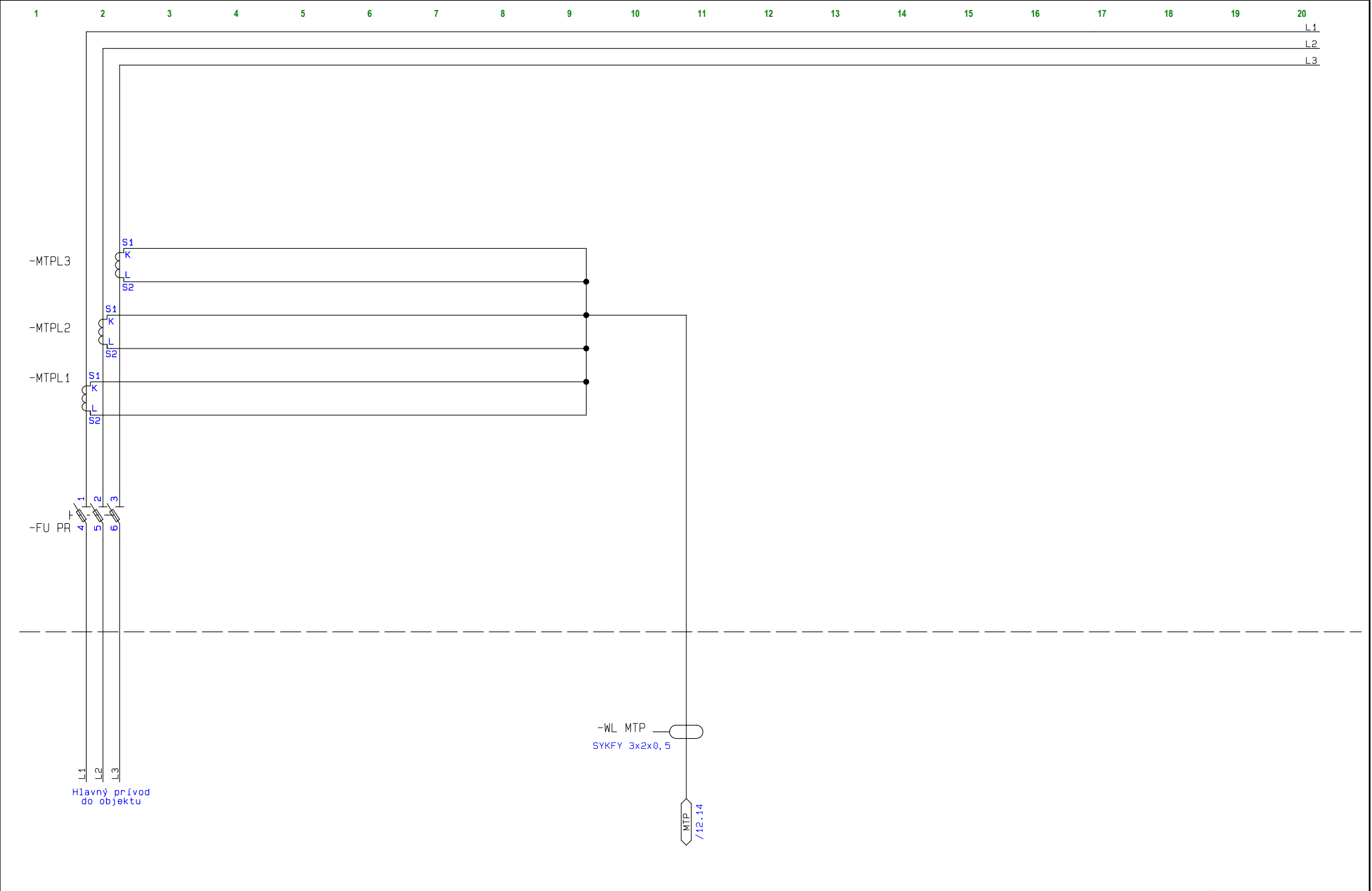


ETI









1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

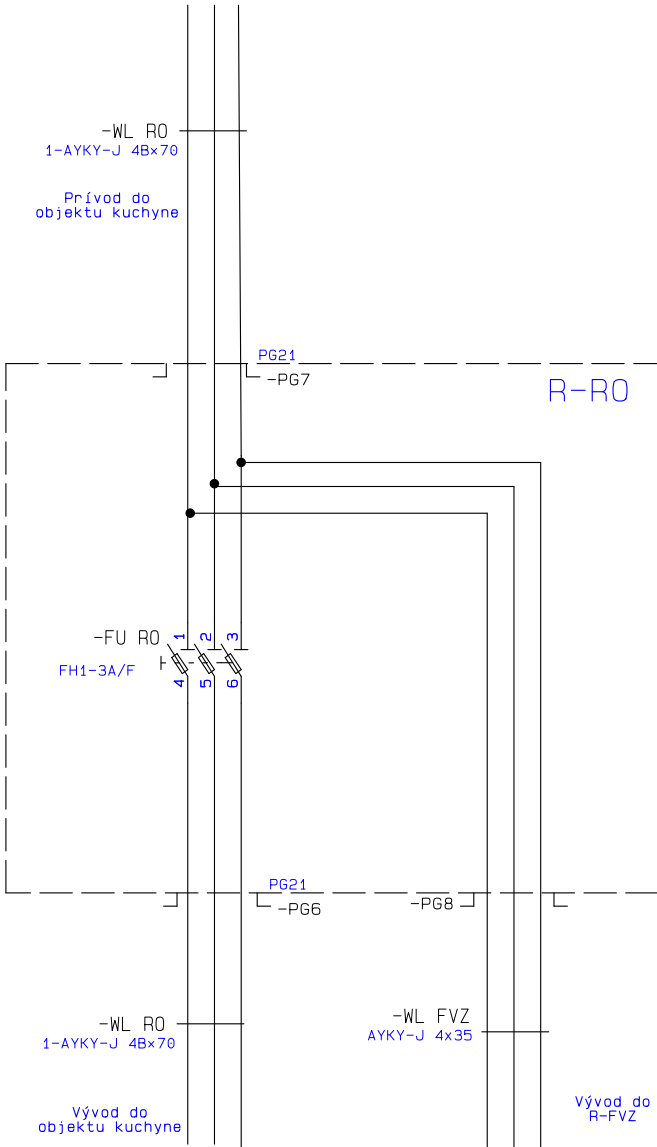
16

17

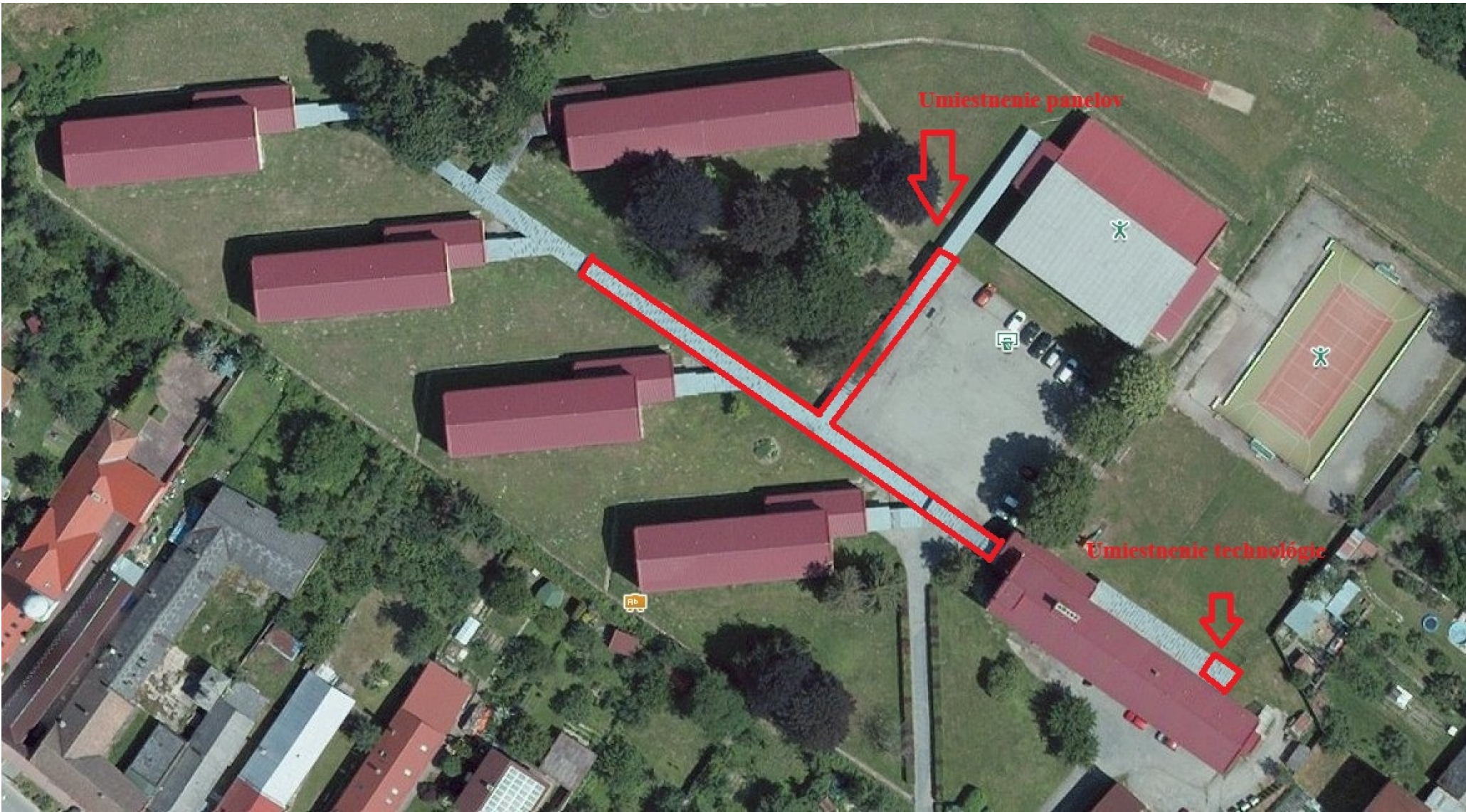
18

19

20







1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

R-RO

R-FVZ

STR1

STR2

R-SPD

Batéria



ROZPIS MATERIALU

NÁZOV	POČET	VÝROBCA	REFERENCIA	POPIS	UMIESTNENIE
-FA FVZ 1	1	OEZ	LTN-40B-3	Istic Minia LTN 40A, char. B, 3 pol, 10 kA	/12.18
-FA FVZ 2	1	OEZ	LTN-40B-3	Istic Minia LTN 40A, char. B, 3 pol, 10 kA	/12.19
-FP1.1.1	19	Tongwei Solar Co, Ltd., Čína	TWMND-54HS415-430W	solárny panel TWMND-54HS415-430W	/4.5
-FP1.2.1	19	Tongwei Solar Co, Ltd., Čína	TWMND-54HS415-430W	solárny panel TWMND-54HS415-430W	/5.4
-FP2.1.1	18	Tongwei Solar Co, Ltd., Čína	TWMND-54HS415-430W	solárny panel TWMND-54HS415-430W	/4.13
-FP2.2.1	18	Tongwei Solar Co, Ltd., Čína	TWMND-54HS415-430W	solárny panel TWMND-54HS415-430W	/5.13
-FP3.1.1	18	Tongwei Solar Co, Ltd., Čína	TWMND-54HS415-430W	solárny panel TWMND-54HS415-430W	/6.5
-FP3.2.1	18	Tongwei Solar Co, Ltd., Čína	TWMND-54HS415-430W	solárny panel TWMND-54HS415-430W	/7.4
-FP4.1.1	18	Tongwei Solar Co, Ltd., Čína	TWMND-54HS415-430W	solárny panel TWMND-54HS415-430W	/6.13
-FP4.2.1	18	Tongwei Solar Co, Ltd., Čína	TWMND-54HS415-430W	solárny panel TWMND-54HS415-430W	/7.13
-FU 1.1	1	OEZ	OPF10/2	Poist. odpojovac 2P 10,3x38 1000V DC IP20	/8.3
-FU 1.2	1	OEZ	OPF10/2	Poist. odpojovac 2P 10,3x38 1000V DC IP20	/9.3
-FU 2.1	1	OEZ	OPF10/2	Poist. odpojovac 2P 10,3x38 1000V DC IP20	/8.8
-FU 2.2	1	OEZ	OPF10/2	Poist. odpojovac 2P 10,3x38 1000V DC IP20	/9.8
-FU 3.1	1	OEZ	OPF10/2	Poist. odpojovac 2P 10,3x38 1000V DC IP20	/8.12
-FU 3.2	1	OEZ	OPF10/2	Poist. odpojovac 2P 10,3x38 1000V DC IP20	/9.12
-FU 4.1	1	OEZ	OPF10/2	Poist. odpojovac 2P 10,3x38 1000V DC IP20	/8.17
-FU 4.2	1	OEZ	OPF10/2	Poist. odpojovac 2P 10,3x38 1000V DC IP20	/9.17
-FU KM	1	OEZ	OPV10/1	Poistkovy odpojovac OPV10/1, 1P, PV10 do 32A	/12.5
-FU KM	1	OEZ	PV10gG 6A	Poistka PV10gG 6A	/12.4
-FU RO	3	OEZ	14364	Poist. odpojovac 3P nozova postka velkost 1	/15.9
-FU RO	3	OEZ	PNA1 200A gG	PNA1 200A gG	/15.8
-FU SM	1	OEZ	OPV 10/3	Poistkovy odpojovac OPV 10/3 3P, PV10 do 32A	/12.16

ROZPIS MATERIALU

NÁZOV	POČET	VÝROBCA	REFERENCIA	POPIS	UMIESTNENIE
-FU SO	1	OEZ	OPV 10/3	Poistkový odpojovac OPV 10/3 3P, PV10 do 32A	/12.7
-FU SO	3	OEZ	PV10gG 6A	Poistka PV10gG 6A	/12.6
-KM FVZ	1	SCHNEIDER	LC1D80P7	Stýkač 80A	/12.9
-O1.1.1	19	Huawei Co, Ltd, Čína	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	/4.6
-O1.2.1	19	Huawei Co, Ltd, Čína	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	/5.6
-O2.1.1	18	Huawei Co, Ltd, Čína	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	/4.15
-O2.2.1	18	Huawei Co, Ltd, Čína	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	/5.15
-O3.1.1	18	Huawei Co, Ltd, Čína	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	/6.6
-O3.2.1	18	Huawei Co, Ltd, Čína	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	/7.6
-O4.1.1	18	Huawei Co, Ltd, Čína	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	/6.15
-O4.2.1	18	Huawei Co, Ltd, Čína	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	Optimizér Huawei SUN2000-600W-P	/7.15
-PG1	1	ViD ELSTROEM s.r.o.	PG21	Vývodka PG21 s maticou 14-18mm	/12.3
-PG2	1	ViD ELSTROEM s.r.o.	PG11	Vývodka PG11 s maticou 5,5-10mm	/12.12
-PG3	1	ViD ELSTROEM s.r.o.	PG11	Vývodka PG11 s maticou 5,5-10mm	/12.13
-PG4	1	ViD ELSTROEM s.r.o.	PG21	Vývodka PG21 s maticou 14-18mm	/12.16
-PG5	1	ViD ELSTROEM s.r.o.	PG21	Vývodka PG21 s maticou 14-18mm	/12.20
-PG6	1	ViD ELSTROEM s.r.o.	PG21	Vývodka PG21 s maticou 14-18mm	/15.9
-PG7	1	ViD ELSTROEM s.r.o.	PG21	Vývodka PG21 s maticou 14-18mm	/15.9
-PG8	1	ViD ELSTROEM s.r.o.	PG21	Vývodka PG21 s maticou 14-18mm	/15.11
-R-FVZ	1	Daniella Villamoszág, Maďarsko	SkyBox SKY 1472	Rozvodná skriňa nástenná SKY 1472, IP 65	/13.10
-R-RO	1	SCHNEIDER	ENN83018	Ocelova skrina Spacial 3D 400x300x200	/16.10
-R-SPD	1	ETI Elektroelement s.r.o. CZ	ECT36PT	Skrinka plastová 36 modulová na omietku ETI	/10.10
-SL	1	Huawei Co, Ltd, Čína	A3000AO3(bezMBUS)	Smart Logger Huawei A3000AO3(bezMBUS)	/12.11

ROZPIS MATERIALU

NÁZOV	POČET	VÝROBCA	REFERENCIA	POPIS	UMIESTNENIE
-SM	1	Huawei Co., Ltd., Čína	Huawei DTSU 666-H	Inteligentný elektromer Huawei DTSU 666-H	/12.14
-SO	1	CZ elektronika +, ČR	U-f guard	Sieťová ochrana CZE+, U-f guard	/12.7
-SPD1.1	1	Kiwa s.r.o., Nitra	PO I 3 PV 1000 V DC	Prepäťová ochrana Kiwa PO I 3 PV 1000 V DC	/8.4
-SPD1.2	1	Kiwa s.r.o., Nitra	PO I 3 PV 1000 V DC	Prepäťová ochrana Kiwa PO I 3 PV 1000 V DC	/9.4
-SPD2.1	1	Kiwa s.r.o., Nitra	PO I 3 PV 1000 V DC	Prepäťová ochrana Kiwa PO I 3 PV 1000 V DC	/8.9
-SPD2.2	1	Kiwa s.r.o., Nitra	PO I 3 PV 1000 V DC	Prepäťová ochrana Kiwa PO I 3 PV 1000 V DC	/9.9
-SPD3.1	1	Kiwa s.r.o., Nitra	PO I 3 PV 1000 V DC	Prepäťová ochrana Kiwa PO I 3 PV 1000 V DC	/8.13
-SPD3.2	1	Kiwa s.r.o., Nitra	PO I 3 PV 1000 V DC	Prepäťová ochrana Kiwa PO I 3 PV 1000 V DC	/9.13
-SPD4.1	1	Kiwa s.r.o., Nitra	PO I 3 PV 1000 V DC	Prepäťová ochrana Kiwa PO I 3 PV 1000 V DC	/8.18
-SPD4.2	1	Kiwa s.r.o., Nitra	PO I 3 PV 1000 V DC	Prepäťová ochrana Kiwa PO I 3 PV 1000 V DC	/9.18
-STR 1	1	Huawei Co, Ltd, Čína	SUN 2000-25K-MB0	Striedač hybrid Huawei 25K MB0	/4.11
-STR 2	1	Huawei Co, Ltd, Čína	SUN 2000-25K-MB0	Striedač hybrid Huawei 25K MB0	/6.11
-X L1	1	Phoenix Contact	3044225	Radová šrobovacia svorka 35mm, šedá	/12.19
-X L2	1	Phoenix Contact	3044225	Radová šrobovacia svorka 35mm, šedá	/12.19
-X L3	1	Phoenix Contact	3044225	Radová šrobovacia svorka 35mm, šedá	/12.20
-ZA	1	SCHNEIDER	15306	Zasuvka 230V	/12.5

Technické listy

SMART ENERGY CONTROLLER

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0



Active Safety
AFCI Active Arcing
Protection



Higher Yields
Up to 30% More Energy
with Optimizer ¹



Battery Ready
2 Battery Terminals;
Compatible with LUNA2000-S0

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0 Technical Specification

Technical Specification ¹	SUN2000-12K-MB0	SUN2000-15K-MB0	SUN2000-17K-MB0	SUN2000-20K-MB0	SUN2000-25K-MB0
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
DC Input					
Recommended max. PV power	18,000 Wp	22,500 Wp	22,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage ²	1,100 V				
Max. input current per MPPT	30 A (two strings) / 20 A (single string)				
Max. short-circuit current	40 A				
Start-up voltage	200 V				
MPPT operating voltage range ³	200 V ~ 1,000 V				
Full-load MPPT voltage range	370 V ~ 800 V	410 V ~ 800 V	440 V ~ 800 V	480 V ~ 800 V	530 V ~ 800 V
Rated input voltage	600 V				
Max. number of inputs	4				
Number of MPP trackers	2				
Smart String Energy Storage System Terminal					
Compatible Smart String ESS	LUNA2000-5/10/15-S0				
Number of terminals	2				
Max. charging power	21 kW (Single string) / 25 kW (Two strings)				
Max. discharge power	13.2 kW	16.5 kW	18.7 kW	22.0 kW	25.0 kW
Max. operating current	26.25 A (per string)				
Operating voltage range	600 V ~ 980 V				
Output					
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Max. active power (cosφ = 1)	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE				
Rated output current	18.2 A / 380 Vac	22.8 A / 380 Vac	25.8 A / 380 Vac	30.4 A / 380 Vac	38.0 A / 380 Vac
	17.3 A / 400 Vac	21.7 A / 400 Vac	24.5 A / 400 Vac	28.9 A / 400 Vac	36.1 A / 400 Vac
	16.7 A / 415 Vac	20.9 A / 415 Vac	23.7 A / 415 Vac	27.8 A / 415 Vac	34.8 A / 415 Vac
Max. output current	20.2 A / 380 Vac	25.2 A / 380 Vac	28.6 A / 380 Vac	33.6 A / 380 Vac	42.0 A / 380 Vac
	19.1 A / 400 Vac	23.9 A / 400 Vac	27.1 A / 400 Vac	31.9 A / 400 Vac	39.9 A / 400 Vac
	18.5 A / 415 Vac	23.1 A / 415 Vac	26.1 A / 415 Vac	30.8 A / 415 Vac	38.5 A / 415 Vac
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz				
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3%				
Feature & Protection					
Overvoltage category	PV II /AC III				
Input-side disconnection device	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
AC over-current protection	Yes				
DC reverse-polarity protection	Yes				
DC surge protection	TYPE II				
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11				
DC insulation resistance detection	Yes				
Residual current monitoring unit	Yes				
Arc fault protection	Yes				
General Data					
Operating temperature range	-25 °C ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)				
Relative humidity	0 % RH ~ 100 % RH				
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)				
Cooling	Smart air cooling				
Display	LED indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP				
Communication	RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)				
Weight	21 kg				
Dimensions (W x H x D)	546 x 460 x 241.5 mm				
Protection level	IP66				
Max. number of paralleled unit (with Smart String ESS)	3				
Optimizer Compatibility					
Compatible optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P				
Standards Compliance (More Available Upon Request)					
Certificates	EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2				
Grid connection standards	IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110				

*1 For Thailand, only SUN2000-12K-MB0 & SUN2000-15K-MB0 & SUN2000-20K-MB0 are available.

*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

Disclaimer: the preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.



TWMND-54HB410-430W

N-type Half-cell Monofacial Full-black Module (54)

PRODUCT FEATURES

High Power Output
Low LCOE

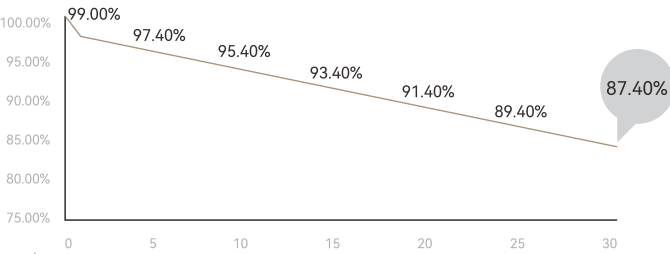
Maximum Power
430W+

High Reliability

Low LID

POWER WARRANTY

1st year <1%, 0.4% power degradation per year from 2 to 30 years

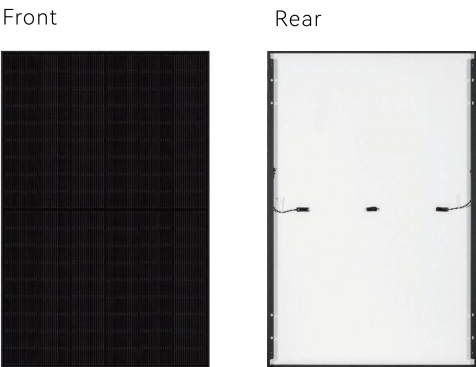


12 12-year Warranty for Materials

30 30-year Warranty for Linear Power Output

MANAGEMENT SYSTEM AND PRODUCT CERTIFICATION

ISO9001: 2015/Quality Management System
ISO14001: 2015/Environment Management System
ISO45001: 2018/Occupational Health and Safety Management System



Electrical Characteristics (STC)

Module Type: TWMND-54HBXXX					
Maximum Power: Pmax [W]	410	415	420	425	430
Open Circuit Voltage: Voc [V]	37.85	38.01	38.17	38.33	38.49
Short Circuit Current: Isc [A]	14.05	14.10	14.15	14.20	14.25
Voltage at Maximum Power: Vmp [V]	31.20	31.36	31.52	31.68	31.84
Current at Maximum Power: Imp [A]	13.14	13.23	13.32	13.42	13.51
Module Efficiency: η [%]	21.0	21.3	21.5	21.8	22.0
STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass1.5, Measuring Tolerance: ±3%					

Electrical Characteristics (NMOT)

Maximum Power: Pmax [W]	308.0	312.0	316.0	320.0	324.0
Open Circuit Voltage: Voc [V]	35.92	36.08	36.24	36.40	36.56
Short Circuit Current: Isc [A]	11.25	11.31	11.37	11.43	11.49
Voltage at Maximum Power: Vmp [V]	29.02	29.18	29.34	29.50	29.66
Current at Maximum Power: Imp [A]	10.61	10.69	10.77	10.85	10.92
NMOT: Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Air Mass1.5, Wind Speed 1m/s					

Mechanical Parameters

Cells	TNC
Cell Orientation	108[6X18]
Dimension	1722±2 X1134±2X30mm
Weight	20.5kg
Front Glass	3.2mm high transmittance, AR coated tempered glass
Backsheet	Black inside and white outside
Frame	Anodized aluminum alloy black frame
Junction Box	IP68, 3 diodes
Output Cable	4.0mm²
Cable Length	+400mm, -200mm or ±1200mm, length can be customized
Wind/Snow Load	2400Pa/5400Pa
Packaging	36pcs per pallet, 936pcs per 40'HC

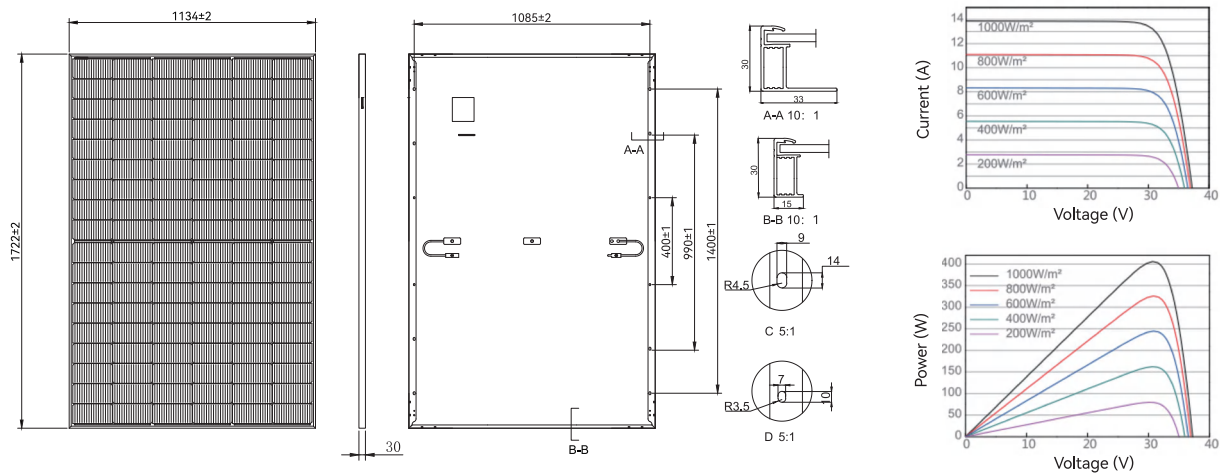
Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500V DC
Maximum Series Fuse Rating	25A
Power Output Tolerance	0~+5W

Temperature Ratings

Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30%/°C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.25%/°C
Temperature Coefficient (Isc)	+0.046%/°C
NMOT	45±2°C

Drawings (Unit: mm)



With technological progress and product updates, there may be deviations between the technical parameters of Tongwei's module products and the technical parameters contained in this specification, and Tongwei Solar has the right to adjust the technical parameters at any time without notifying the customer, the final interpretation of the technical specification is vested in Tongwei Solar.

Smart PV Optimizer



One-Fits-All Optimizer
Easier Business



<5s Module Auto-Mapping



Arc Fault Pinpoint Positioning
Along PV Cable

Technical Specification		SUN2000-600W-P			
		Input			
Rated Input DC Power ¹		600 W			
Absolute maximum input voltage		80 V			
MPPT operating voltage range		10 - 80 V			
Maximum Short Circuit Current (Isc)		14.5 A			
Max. efficiency		99.5 %			
Weighted efficiency		99.0 %			
Overvoltage category		II			
		Output			
Max. output voltage ²	$V_{MOD\ MAX}$ (the Voc of the PV modules connected, corrected for the lowest operating temperature)				
Max. output current		15 A			
Output bypass ⁴		Yes			
Shutdown output voltage per optimizer		0 V			
Shutdown output impedance per optimizer		1k ohm \pm 10 %			
		Communication			
Communication Method		MBUS			
		Standard Compliance			
Safety		IEC62109-1 (class II safety)			
RoHS		Yes			
		General Data			
Dimension (W x H x D)		75 x 140 x 28 mm (3.0 x 5.5 x 1.1 inch)			
Weight (including cables)		0.6 kg (1.3 lb.)			
Installation part (optional)		Frame Mounting Bracket / T-shaped Bolt ⁵			
Input connector		MC4			
Input wire length		0.15m			
Output connector		MC4			
Output wire length		1.3 m (4.3 ft.) ⁶			
Operating temperature / humidity range		-40 °C ~ 85 °C ⁶ / 0 %RH ~ 100 %RH			
Degree of protection		IP68			
Compatible product		SUN2000-5/6KTL-L1, SUN2000-5/6/8/10KTL-M1, SUN2000-8/10/12/15/17/20KTL-M2, SUN2000-29.9/36/40KTL-M3			
Long String Design (Full Optimizer)		SUN2000-2-6KTL-L1	SUN2000-3-10KTL-M1	SUN2000-12-20KTL-M2	SUN2000-30-40KTL-M3
Minimum optimizer number per string ⁷		4	6	6	6
Maximum optimizer number per string		25	35	35	25
Maximum DC power per string ⁸		6,000 W	10,000 W	12,000 W	12,000 W

^{*1} In the STC environment, The rated power of the module shall not exceed 1.05 times of the optimizer rated input power.

^{*2} The power optimizer has the output voltage equal to or less than its input voltage, being the output voltage of the PV module it connects to. Refer to AS/NZS 5033:2021 Clause 4.2.1.2 for the calculation of $V_{MOD\ MAX}$.

^{*3} Power optimizer is bypassed in the string connected to an operating inverter when it fails to work.

^{*4} Power optimizer output 0Vdc when disconnecting to the inverter or inverter is shutdown.

^{*5} Allow PV module frame installation / extruded aluminum profile installation.

^{*6} Fits PV module in landscape and portrait installation.

^{*7} Require standard 60 cells module to meet the inverter minimum startup voltage

^{*8} Full power capability refers to online smart design tool.

SMART STRING ENERGY STORAGE SYSTEM

LUNA2000-5/10/15-S0



More Usable Energy
100% Depth of Discharge and
Pack-Level Energy Optimization



Flexible Investment
5 kWh Modular Design,
Scalable from 5 to 30 kWh



Safe & Reliable
5-layer Safety Protection
IP66



Easy Installation
12 kg Power Module
50 kg Battery Module

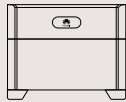
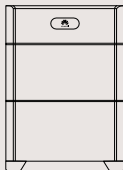



Quick Commissioning
Automatic Device
Discovery by the App



Perfect Compatibility
Compatible to Single & Three
Phase Inverters

LUNA2000-5/10/15-S0 Technical Specification

	LUNA2000-5-S0	LUNA2000-10-S0	LUNA2000-15-S0	
Technical Specification				
	Performance			
	Power module	LUNA2000-5KW-C0		
	Number of power modules	1		
Battery module	LUNA2000-5-E0			
Battery module nominal capacity	5.12 kWh			
Battery module usable capacity ¹	5 kWh			
Number of battery modules	1	2	3	
Battery nominal capacity	5.12 kWh	10.24 kWh	15.36 kWh	
Battery usable capacity ¹	5 kWh	10 kWh	15 kWh	
Max. output power	2.5 kW	5 kW	5 kW	
Peak output power	3.5 kW, 10 s	7 kW, 10 s	7 kW, 10 s	
Nominal voltage (single-phase system)	450 V			
Operating voltage range (single-phase system)	350-560 V			
Nominal voltage (three-phase system)	600 V			
Operating voltage range (three phase system)	600 ~ 980 V			
Communication				
Display	SOC status indicator, LED indicator			
Communication	RS485/CAN (only for parallel operation)			
General Specification				
Dimensions (W x D x H)	670 mm x 150 mm x 600 mm (26.4 in. x 5.9 in. x 23.6 in.)	670 mm x 150 mm x 960 mm (26.4 in. x 5.9 in. x 37.8 in.)	670 mm x 150 mm x 1320 mm (26.4 in. x 5.9 in. x 60.0 in.)	
Weight (Floor stand toolkit included)	63.8 kg (140.7 lb)	113.8 kg (250.9 lb)	163.8 kg (361.1 lb)	
Power module dimension (W x D x H)	670 mm x 150 mm x 240 mm (26.4 in. x 5.9 in. x 9.4 in.)			
Power module weight	12 kg (26.5 lb)			
Battery module dimensions (W x D x H)	670 mm x 150 mm x 360 mm (26.4 in. x 5.9 in. x 14.0 in.)			
Battery module weight	50 kg (110.2 lb) ²			
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)			
Operating temperature	-20°C to +55°C (-4°F to +131°F) ³			
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)			
Environment	Outdoor / Indoor ⁴			
Relative humidity	5%-95% RH			
Cooling	Natural convection			
IP rating	IP 66			
Noise emission ⁵	< 29 dB			
Cell technology	Lithium-iron phosphate (LiFePO4)			
Warranty ⁶	10 Years			
Compatible inverters ⁷	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1, SUN2000-8/10K-LCO SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1, SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0, SUN2000-5/6/8/10/12K-MAP0			
Standards Compliance (More Available Upon Request)				
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN38.3			
Ordering and Deliverable Part				
Available for ordering ⁸	LUNA2000-SKW-C0, LUNA2000-5-E0, LUNA2000 Wall Mounting Bracket			

*1 Test conditions: 100% depth of discharge (DoD), 0.2C rate charge & discharge at 25°C. System usable energy may vary due to system configuration parameters.

*2 The weight of the battery module is subject to the actual product, with a tolerance of ±3%.

*3 Refer to battery warranty letter for conditional application.

*4 Outdoor installation is recommended. For indoor installation, refer to the user manual for instruction.

*5 Noise level (typical): < 29 dB(A) @1 m, 30°C, power on and run stably for 2 hours

*6 Pls. refer to the battery warranty letter for details.

*7 Please contact local engineer for the compatibility.

*8 Storage system is ordered and delivered in the form of power module and battery module separately with corresponding quantity.

Disclaimer: the preceding values are measured by an internal laboratory of Huawei in a specific environment. The actual values may vary with products, software versions, usage conditions, and environmental factors.



Smart

Smart zero export control design



Simple

Easy to install on site



Reliable

Safety by lightning protection module

Technical Specification	SmartLogger3000A03EU	SmartLogger3000A01EU
Device Management		
Max. Number of Connected Devices	80	
Communication Interface		
WAN	WAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
LAN	LAN x 1, 10 / 100 / 1000 Mbps	
RS485	COM x 3, 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps, 1000 m	
MBUS	MBUS x 1, 115.2 kbps, Compatible with PLC	No MBUS Communication Interface
2G / 3G / 4G ¹	LTE(FDD) : B1,B2,B3,B4,B5,B7,B8,B20 DC-HSPA+/HSPA+/HSPA/UMTS : 850/900/1900/2100 MHz GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800/1900 MHz ²	
Digital / Analog Input / Output	DI x 4, DO x 2, AI x 4	
Active DO	12V, 100mA (connection with relay, sensor)	
Communication Protocol		
Ethernet	Modbus-TCP, IEC 60870-5-104	
RS485	Modbus-RTU, IEC 60870-5-103 (standard), DL / T645	
Interaction		
LED	LED Indicator x 3 – RUN, ALM, 4G	
WEB	Embedded Web	
USB	USB 2.0 x 1	
APP	Communication by WLAN for Commissioning	
Environment		
Operating Temperature Range	-40°C ~ 60°C (-40°F ~ 140°F)	
Storage Temperature	-40°C ~ 70°C (-40°F ~ 158°F)	
Relative Humidity (Non-condensing)	5% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)	
Electrical		
AC Power Supply	100 V ~ 240 V, 50 Hz / 60 Hz	
DC Power Supply	12 V / 24 V	
Power Consumption	Typical 8 W, Max. 15 W	
Mechanical		
Dimensions (W x H x D)	225 x 160 x 44 mm (8.9 x 6.3 x 1.7 inch, without mounting ears and antenna)	
Weight	2 kg (4.4 lb.)	
Protection Degree	IP20	
Installation Options	Wall Mounting, DIN Rail Mounting, Tabletop Mounting	

^{*1}: When putting inside metal box, extended antenna will be needed.

^{*2}: For recommended carriers list and details on supported frequencies, please contact local distributors.

Smart Power Sensor



Accurate

Class 1 measurement accuracy





Simple & Easy

LCD display, easy to set and check



Energy Efficient

Overall power consumption ≤ 1 W

Technical Specification	DDSU666-H	DTSU666-H	DTSU666-H 250A/50mA
General Data			
Dimension (H x W x D)	100 x 36 x 65.5 mm (3.9 x 1.4 x 2.6 inch)	100 x 72 x 65.5 mm (3.9 x 2.8 x 2.6 inch)	100 x 72 x 65.5 mm (3.9 x 2.8 x 2.6 inch)
Mounting type	DIN35 Rail		
Weight (including cables)	1.2 kg (2.6 lb)	1.5 kg (3.3 lb)	1.5 kg (3.3 lb)
Power Supply			
Power grid type	1P2W	3P4W	3P4W/3P3W
Input voltage (phase voltage)	176 Vac ~ 288 Vac		
Power consumption	≤ 0.8 W	≤ 1 W	≤ 1 W
Measurement Range			
Line voltage	/	304 Vac ~ 499 Vac	304 Vac ~ 499 Vac
Phase voltage	176 Vac ~ 288 Vac		
Current	0 ~ 100 A	0 ~ 100 A	0 ~ 250 A
Measurement Accuracy			
Voltage	±0.5 %		
Current / Power / Energy	±1 %		
Frequency	±0.01 Hz		
Communication			
Interface	RS485		
Baud rate	9,600 bps		
Communication protocol	Modbus-RTU		
Environment			
Operating temperature range	-25 °C ~ 60 °C		
Storage temperature range	-40 °C ~ 70 °C		
Operating humidity	5 %RH ~ 95 %RH (non-condensing)		
Others			
Accessories	RS485 Cable (10 m / 33 ft.)		
	1 CT 100A / 40mA (5 m / 16.4 ft.) 	3 CT 100A / 40mA (5m / 16.4 ft.) 	3 CT 250A / 50mA (5m / 16.4 ft.) 