

D.2 DOKUMENTACE TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

PŘEDMĚT STAVBY	STAVBA FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY o výkonu 37.00 kWp s akumulátorovým úložištěm 35.00 kWh – ZŠ Bohutín
MÍSTO STAVBY	Bohutín 37, 262 41 Bohutín
STAVEBNÍK	Obec Bohutín
ČÍSLO ZAKÁZKY	
ZHOTOVITEL	
OBSAH	Technická zpráva (str. 1-17) Dispoziční řešení (str. 18-19) Jednopólové schéma FVE

Vypracoval	Ing. Petr Bulánek	pbulanek@email.cz	+420 736443150
Zkontroloval	Ing. Miroslav Křístek / ČKAIT 0201565 /		
Schválil	Ing. Miroslav Křístek / ČKAIT 0201565 /		
Datum	23. září 2024		
Revize	-		
Stupeň	DSP+DPS		

1 ROZSAH PROJEKTU A VÝCHOZÍ PODKLADY

1.1 ROZSAH PROJEKTU

Předmětem projektu je instalace fotovoltaické elektrárny o jmenovitém výkonu 37.000 kWp s akumulátorovým úložiště o celkové kapacitě 35 kWh a její připojení k distribuční soustavě a napojení na stávající elektrické rozvody objektu. Primárně bude vyrobená elektrická energie určena ke spotřebě v daném odběrném místě. Případné přebytky budou akumulovány. Po dosažení plné kapacity úložiště budou určeny k dodávce do distribuční sítě.

Projekt neřeší dálkové přenosy, datová a komunikační propojení, stávající strukturu elektrických rozvodů objektů, vnitřní umělé a nouzové osvětlení ani hromosvodnou soustavu objektů.

1.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

- Požadavky provozovatele (investora)
- Smlouva o připojení výroby k distribuční síti 24_SOP_01_4122xxxxxx
- Pravidla provozování distribučních soustav¹
- Technické listy použitých elektrických zařízení
- Státní normy, nařízení a vyhlášky vlády
- Technické podmínky připojení (TPP) č. 4122125191
- Mapové podklady Seznam.cz, a.s.

¹ Pravidla provozování distribučních soustav, příloha 4. ČEZ Distribuce, a.s.

Dostupné z: https://www.cezdistribuce.cz/webpublic/file/edee/distribuce/ppds/ppds-2022_priloha-4.pdf

1.3 STAVEBNÍK A MÍSTO STAVBY

STAVEBNÍK: Obec Bohutín

MÍSTO STAVBY: Bohutín 37, 262 41 Bohutín [k. ú. Bohutín 606685]

Stavbou dotčená parcelní čísla:

Budova s číslem popisným: Bohutín [539953]; č. p. 37; stavba občanského vybavení;
výměra 1626 m²

Stavba stojí na pozemku: p. č. 36/1

HLAVNÍ JISTIČ ODBĚRNÉHO MÍSTA:

3x40 A char. B

MÍSTO PŘIPOJENÍ:

Rozpojovací jistící skříň

HRANICE VLASTNICTVÍ:

Pojistkové spodky v rozpojovací jistící skříni

SPÍNACÍ PRVEK K ODPOJENÍ VÝROBNY:

Pojistky nn v rozpojovací a jistící skříni

ČÍSLO SMLOUVY O PŘIPOJENÍ VÝROBNY K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ:

24_SOP_01_4122xxxxxx

ČÍSLO TECHNICKÝCH PODMÍNEK PŘIPOJENÍ K ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ:

4122xxxxxx

EAN:

pro data spotřeby: 859182400601299358

pro data výroby: není zatím k dispozici

ČÍSLO ODBĚRNÉHO MÍSTA:

2000655294

2 TECHNICKÉ PARAMETRY VÝROBNY A HLAVNÍCH KOMPONENT

2.1 CHARAKTERISTIKA VÝROBNY

Instalovaný výkon: 37.0000 kWp

Rezervovaný výkon: 40.000 kWp

Způsob provozu: Dle §23 energetického zákona

Ostrovní provoz: NE

Přebytky zpět do DS: ANO

Typ akumulátorů, kapacita: Growatt APX 20.0P +Growatt APX 15.0P , 2x30 Ah, 20+15 kWh

Rozpadové místo: uvnitř střídačů

Ve smyslu Nařízení EU č. 2016/631 se jedná o kategorii výrobního modulu A2

NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:

AC strana odběrné místo: 3 N/PE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-S (TN-C-S)

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

DC strana: 2/PE, 850 VDC, IT

2.2 FOTOVOLTAICKÉ PANELY

Typ: Phono Solar PS500M6H-22/WH

Celkový počet: 74 ks / detailní zapojení panelů do stringů viz. sekce 3.1 a JPS /

Jmenovitý výkon: 500 Wp

Jmenovité napětí: 38.03 V

Jmenovitý proud: 13.15 A

Napětí naprázdno: 45.41 V

Zkratový proud: 13.75 A

Rozměry panelu: 2094x1134x30 mm

Váha panelu: 26.00 kg

objekt p.č. st.	36/1	
počet FV panelů [ks]	66	8
azimut FV panelů [°] ²	218	128
sklon FV panelů [°]	35	35

Tabulka 1: Azimut a sklon FV panelů na objektu p. č. st. 36/1

² 0° - sever, 90° - východ, 180° - jih, 270° - západ

2.3 STŘÍDAČE

2.3.1 Střídače GROWATT MID 20KTL3-XH

Počet střídačů: 2 ks

Jmenovitý výkon: 20 kVA

Počet MPP sledovačů: 2

$V_{\text{START/MAX}}$ napětí DC vstupů střídače: 160 V_{START} – 1000 V_{MAX}

Rozsah napětí MPP sledovače: 180–950 V

Evropská účinnost: 97.70 %

THD: <3.0 %

Maximální vstupní proud / zkratový proud MPP sledovačů: 26 / 30 A // 16 / 20 A

Výstupní napětí: 3/N/PE 230/400V AC 50 Hz, $\cos \phi$ 0.8-1 [ind./kap.]

Výstupní proud: 31.70 A

Hmotnost střídače: 30.00 kg

2.4 AKUMULAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Typ akumulátoru: Growatt APX 20.0P + Growatt APX 15.0P

Počet akumulátorů: 1+1 ks

Celková kapacita akumulátorů: 35 kWh

Jmenovité napětí akumulátoru: 650.00 V

3 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Na střeše budovy p. č. st. 36/1 bude na nosných konstrukcích osazeno celkem 74 kusů fotovoltaických panelů. Nosné konstrukce musí vyhovovat jak typu panelů, tak typu střešní konstrukce a jejímu sklonu. Musí být zohledněn reálný stav střešní konstrukce. V případě částečného zastínění fotovoltaických panelů, popř. rozdílného sklonu či orientace v rámci jedné sekce je vhodné osadit tyto fotovoltaické panely optimizéry k maximalizaci vyrobené solární energie. Pokud se jedná o panely, které jsou zapojeny ve stringu paralelně s dalším stringem, je nutné osadit optimizéry na celou sérioparalelní kombinaci. Osazení dotčených panelů bude provedeno na základě dohody mezi zhotovitelem a zákazníkem.

K propojení panelů budou použity jednožilové solární kabely o minimálním průřezu 6mm² podle specifikace. Panely budou s vodiči spojeny MC konektory. DC vedení mezi panely a střídači bude uspořádáno tak, aby kladný i záporný vodič byly, pokud možno co nejbližší k sobě. **DC kabeláž bude vedena v UV odolných chráničkách KOPOFLEX.** Délka kabelů by měla být, pokud možno co nejkratší.

Požární bezpečnost (vypnutí DC zdroje – FV panely – při zásahu HZS) je řešeno moduly Tigo TS4-A-2F, přes který je každý FV panel zapojen do sériového/sérioparalelního řetězce. Jeden modul Tigo TS4-A-2F je určen pro dva FV panely. Zdrojem signálu pro připnutí FV panelů do sériového řetězce je vysílač Tigo RSS, který přes DC kabeláž posílá signál do jednotlivých modulů.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

V případě zásahu HZS, vybavení „FVE STOP“ tlačítka, popř. vypnutí hlavního jističe OM dojde k přerušení napájení vysílače Tigo RSS a tím rozpadu sériového/sérioparalelního DC řetězce v každém FV panelu. Díky tomu bude DC kabeláž od FV panelů ke střídačům zcela bez napětí.

DC kabely budou připojeny do podružného DC rozváděče na příslušné svorky. Tento rozváděč, umístěný v technické místnosti v 2.NP podlaží přístavby (místnost č. 206), obsahuje odpojovače fotovoltaických kabelů a ochranu před přepětím na stejnosměrné straně.

Střídače transformují stejnosměrné napětí na střídavé. AC vývody z jednotlivých střídačů jsou zapojeny do podružného rozváděče FVE. Vyrobená elektrická energie bude primárně určena k vlastní spotřebě odběrného místa, případné přebytky budou akumulovány, respektive dodávány do distribuční sítě. Celý systém je plně automatizovaný, včetně synchronizace se sítí, a nevyžaduje při normálním provozu žádnou obsluhu. Řízení výkonu FVE, monitoring a distribuční řízení je řešeno modulem Growatt Shine.

Střídače jsou vybaveny síťovými ochranami, které jsou popsány v sekci 4. Tyto ochrany působí na **rozpadová místa** integrovaná uvnitř střídačů, která výrobu automaticky odpojí od sítě. Další možností manuálního odpojení výroby je vypnutí hlavního jističe v elektroměrovém rozváděči nebo pomocí hlavního vypínače uvnitř rozváděče FVE. **Stejný efekt bude mít vypnutí hlavního jističe OM, např. při zásahu HZS, výpadek napětí v DS způsobí vybavení ochran a vypnutí střídače od sítě.**

3.1 ROZŘAZENÍ FV PANELŮ DO SEKCÍ (STRINGŮ)

Výrobu tvoří celkem 2 ks střídače GROWATT MID 20KTL3-XH. V tabulkách níže je přehled rozdělení panelů na jednotlivé střídače včetně výkonových bilancí. Rozřazení FV panelů do jednotlivých stringů je provedeno tak, aby se pracovní napětí jednotlivých sekcí panelů pohybovalo v ideálním rozmezí MPP sledovačů DC části střídačů, a to i za vysokých letních teplot. Zároveň je dbáno na to, aby napětí každé sekce nepřekročilo maximální vstupní napětí DC vstupu střídače při nízkých teplotách hluboko pod bodem mrazu a vysoké intenzitě slunečního záření.

TABULKA ROZDĚLENÍ PANELŮ DO SEKČÍ (STRINGŮ)					
BUDOVA	STRING	P _{INST} / STŘÍDAČ	POČET PANELŮ [ks]		ŘAZENÍ SEKČÍ
p. č. st. 36/1	1.1A	19.00 kWp/ střídač č. 1	13	38	SÉRIOPARALELNĚ
	1.2A		13		
	2A		12		SÉRIOVĚ
	1.1B	18.00 kWp/ střídač č. 2	14	36	SÉRIOPARALELNĚ
	1.2B		14		
	2B		8		SÉRIOVĚ

Tabulka 2: rozdělení FV panelů do jednotlivých sekcí DC vstupů střídačů, budova p. č. st. 36/1

3.2 STŘÍDAČE GROWATT MID 20KTL3-XH

Provoz střídačů je automatický, mezní napětí pro start dodávky elektrické energie je $200V_{DC}$ na DC vstupech střídače. Střídače jsou vybaveny ochranami odhalující snížený izolační stav FV panelů. Střídače jsou umístěny v technické místnosti v přízemí objektu p. č. st. 146/1. Chlazení střídačů je nucené, proudění vzduchu skrze chladiče aktivních prvků střídače je zajištěno integrovaným ventilátorem. Pro zaručení správného chlazení střídačů je nutné dodržet minimální vzdálenosti od pevných překážek specifikované v technickém listu střídače.

4 SÍŤOVÉ OCHRANY

4.1 NASTAVENÍ OCHRAN

Nastavení síťových ochrany se provádí ve střídačích a musí být součástí protokolu o nastavení a funkčnosti ochrany. Ten bude přiložen k výchozí revizní zprávě.

Střídače jsou opatřeny napětovou a frekvenční ochranou, která působí přímo na rozpadová místa výroby. Nastavení musí být v souladu s technickými podmínkami připojení

Požadované nastavení ochrany výroby na napěťové hladině nn (dle SoP 24_SOP_01_4122xxxxxx)		
parametr	maximální vypínací čas (s)	nastavení pro vypnutí
nadpětí 1. stupeň	60	$U_n + 11\%$ (255 V)
nadpětí 2. stupeň	5	$U_n + 15\%$ (265 V)
nadpětí 3. stupeň	0.1	$U_n + 20\%$ (276 V)
podpětí 1. stupeň	2.7	$U_n - 30\%$ (161 V)
podpětí 2. stupeň	0.2	$U_n - 55\%$ (104 V)
nadfrekvence	0.1	51.5 Hz
podfrekvence	0.1	47.5 Hz

4.2 ROZPADOVÉ MÍSTO

Rozpadové místo tvoří výkonový spínací prvek integrovaný uvnitř střídačů. Působí na něj síťové ochrany nastavené podle bodu 4.1. Tímto je v případě potřeby zařízení odpojení výroby od odběrného místa.

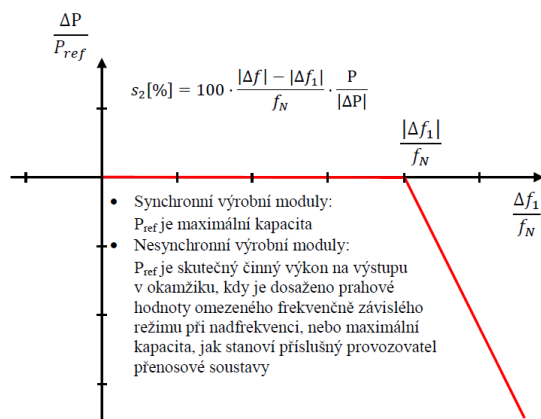
5 AUTONOMNÍ FUNKCE REGULACE VÝROBNY

Výrobna splňuje závazek vyplývající z Pravidel provozování distribuční soustavy, přílohy č. 4 (PPDS) dle Nařízení Komise (EU) 2016/631 RfG a uzavřené Smlouvy.

Autonomní funkce P(f), Q(U), LVRT/FRT, HVRT jsou zajištěny střídači – viz prohlášení splnění podmínek Rfg výrobcem.

5.1 Snížení výkonu při nadfrekvenci P(f)

Funkce snížení výkonu při nadfrekvenci P(f) musí být nastavena dle přílohy VP_8 aktuálních Připojovacích podmínek nn:

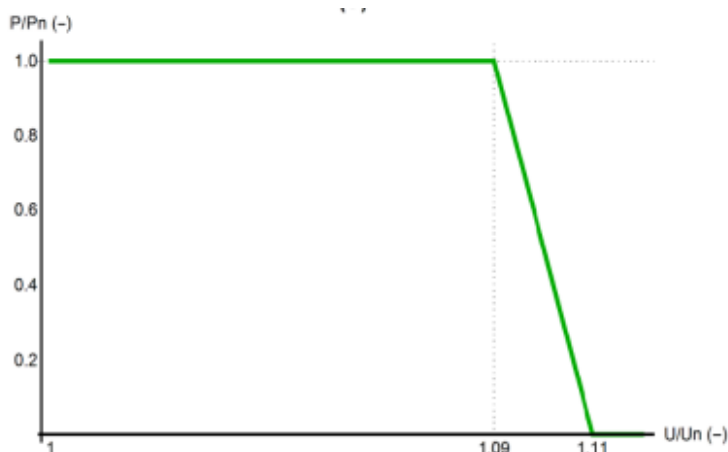


Nastavení:

V rozsahu 47,5 Hz < f_s < 50,2 Hz žádné omezení
 Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě

5.2 Přizpůsobení činného výkonu P(U)

Funkce přizpůsobení činného výkonu P (U) musí být nastavena dle přílohy VP_8 aktuálních Připojovacích podmínek nn:



Nastavení:

body charakteristiky P(U):

$U1/U_n = 1.09 = 250.7$ V

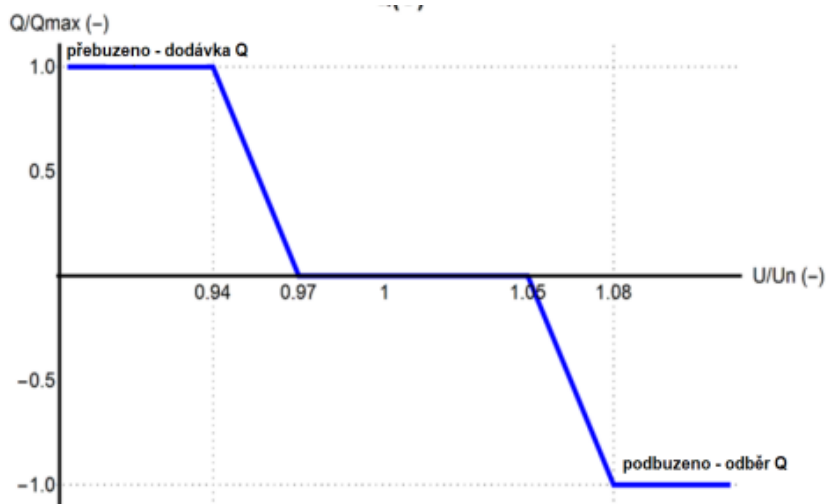
$U2/U_n = 1.11 = 255.3$ V

doporučená časová konstanta

funkce P(U) = 5 s

5.3 Řízení jalového výkonu Q(U)

Funkce řízení jalového výkonu Q (U) musí být nastavena dle přílohy VP_8 aktuálních Připojovacích podmínek nn:



Nastavení:

body charakteristiky Q (U):

$$X1 = 0.94 = 216.2 \text{ V}$$

$$X2 = 0.97 = 223.1 \text{ V}$$

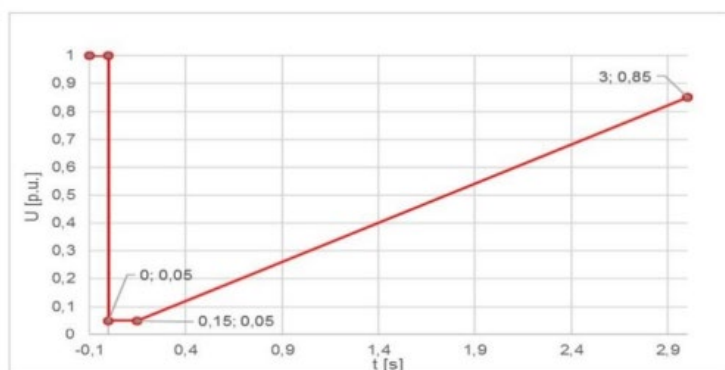
$$X3 = 1.05 = 241.5 \text{ V}$$

$$X4 = 1.08 = 248.5 \text{ V}$$

Požadovaná časová konstanta
funkce Q(U) = 20 s

5.4 Dynamická podpora sítě LVRT/FRT

Dynamická podpora sítě musí být nastavena dle přílohy VP_8 aktuálních Připojovacích podmínek nn:



Nastavení:

t [s]	U [p.u.]
0 – 0.15	0
3	0.85

5.5 AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBNY

Výrobna odpojená od sítě z důvodu odchylky napětí nebo frekvence může být opětovně automaticky připojena k distribuční síti, pokud jsou splněna následující pravidla PPDS příloha 4, odstavec 9.5:

1. V případě, že provozovatel distribuční sítě nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách vysláním omezovacího signálu 0 %.
2. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s v následujících mezích: napětí 85–110 % jmenovité hodnoty a frekvence 47.5-50.05 Hz.

3. Pokud je splněna předchozí podmínka (sledované veličiny U a f nevybočí z mezí po dobu 300 s), začne postupné njetí výroby na výkon od nuly s gradientem maximálně 10 % P_n/min . Automatické opětovné připojení výroby je zajištěno funkcí střídače.

5.6 REGULACE VÝKONU FVE – DISTRIBUČNÍ ŘÍZENÍ

Regulace výkonu výroby bude dvoustupňová (0% a 100% výkonu FVE). Výkon FVE je ovládán pomocí přijímače HDO, který bude umístěn v elektroměrové skříni. V případě aktivace povelu k výkonu 0 %, kontakt přijímače HDO sepne pomocné relé, které sepne logickou 1 na daný vstupní port DI řídicího modulu Growatt Shine. Řídicí modul Growatt Shine okamžitě předává příslušný pokyn střídačům přes komunikační protokol RS485. **Přijímač HDO bude využit pouze pro distribuční řízení výroby.**

6 PROVOZNÍ REŽIMY VÝROBY

6.1 NORMÁLNÍ REŽIM

Výrobna pracuje paralelně s dodávkou elektrické energie z distribuční sítě. Vyrobená elektrická energie je určena k vlastní spotřebě odběrného místa, případné přebytky jsou akumulovány. Po dosažení plné kapacity úložiště jsou pak přebytky elektrické energie dodávány do distribuční sítě.

6.2 OSTROVNÍ REŽIM

Výrobna **neumožňuje** provoz v ostrovním režimu.

7 UMÍSTĚNÍ FVE ROZVÁDĚČŮ A POŽADAVKY NA ELEKTROMĚROVÝ ROZVÁDĚČ

7.1 PODRUŽNÝ ROZVÁDĚČ FVE

Podružný rozváděč FVE bude umístěn v technické místnosti v 2.NP podlaží přístavby (místnost č. 206). V místě instalace by měla být nízká prašnost a vzdušná vlhkost. V okolí rozváděče nesmí být umístěny žádné předměty, které by zabraňovaly v jejich chlazení.

Rozváděč nesmí být umístěn v chráněné únikové cestě.

7.2 ELEKTROMĚROVÝ ROZVÁDĚČ

Elektroměrový rozváděč musí splňovat podmínky distribuční sítě pro připojení fotovoltaické elektrárny. V případě, že elektroměrový rozváděč stanovené podmínky nesplňuje, je nutné provést na náklady investora následující úpravy:

- Příprava osazení čtyřkvadrantním (fakturačním) elektroměrem
- Příprava osazení přijímače HDO pro regulaci výkonu FVE (distribuční řízení)
- Osazení ovládacího relé s parametry dle platných připojovacích podmínek
- Osazení jednofázovým jističem 2-6A charakteristiky B pro jištění HDO a OR
- Na silový výstup z elektroměrového rozváděče bude instalován vypínač QRE, který zajistí bezpečnou manipulaci při servisních úkonech z hlediska možných zpětných proudů z FVE.

Vypínač bude z hlediska dimenzování alespoň o jeden stupeň jmenovité hodnoty proudu v řadě vyšší než hlavní jistič. Tato podmínka musí být brána v potaz i při případné budoucí výměně hlavního jističe.

- Doplnit rozváděč bezpečnostní značkou výstrahy a doplňkovým textem „**Pozor – zpětný proud**“ a dále tabulkou „**centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě**“.

8 OCHRANA PŘED ATMOSFÉRICKÝM PŘEPĚTÍM

Vzhledem k umístění fotovoltaických panelů, je nutné provést jejich zabezpečení před účinky atmosférického přepětí. Zásah blesku do fotovoltaických panelů nebo jejich blízkosti může mít za následek poškození nebo zničení nejen těchto panelů, ale i celého systému fotovoltaické elektrárny včetně dalších elektrických zařízení odběrného místa.

Tato ochrana musí být provedena v souladu se souborem norem ČSN EN 62 305 v platném znění.

 UPOZORNĚNÍ	V případě absence ochrany před bleskem nelze zaručit spolehlivou ochranu systému před přepětím. Dodavatel nenese zodpovědnost za případné škody způsobené účinky blesku.
--	---

Z hlediska ochrany před atmosférickým přepětím mohou nastat následující situace:

8.1 Je instalován hromosvod a zároveň dodržena bezpečná vzdálenost s

V případě řádně zkonstruovaného a funkčního hromosvodu, kdy jsou fotovoltaické panely, jejich konstrukce a kabeláž umístěny v ochranném prostoru jímací soustavy nehrozí jejich přímý zásah elektrickým bleskem a výroba je chráněna.

8.2 Je instalován hromosvod a zároveň není dodržena bezpečná vzdálenost s

V případě, že není dodržena bezpečná vzdálenost s od hromosvodné soustavy a fotovoltaické panely, jejich konstrukce a kabeláž jsou pod ochranným úhlem hromosvodné soustavy, musí být vodivé nosné konstrukce panelů dodatečně pospojovány hromosvodným vodičem (min. průřez 50 mm²) a připojeny k hromosvodné soustavě. Dále by měla být dodatečně instalována přepěťová ochrana Typ 1 na DC vodiče.

8.3 Není instalován hromosvod

Pokud bylo u objektu na základě vyhodnocení rizik dle ČSN EN 62305-2 v platném znění rozhodnuto, že pro objekt není nutné vybudovat hromosvodnou soustavu, lze považovat riziko zásahem elektrickým bleskem za nízké nebo vyloučené.

Pokud objekt nemá hromosvodnou soustavu a nebylo provedeno vyhodnocení rizik dle ČSN EN 62305-2 v platném znění, je nutné považovat objekt za nedostatečně chráněný.

V tomto případě nejsou fotovoltaické panely chráněny před přímým úderem blesku!

9 PROVEDENÍ KABELÁŽE

Typ a průřez jednotlivých kabelů je uveden v jednopólovém schéma výroby. Obecně budou použity měděné kabely s izolací zabraňující šíření plamene, odolné proti povětrnostním podmínkám. Kabeláž musí být provedena dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 v platném znění.

DC kabely musí být vedeny v chráničce při dodržení povoleného poloměru ohybu a musí být vedena tak, aby při instalaci bylo eliminováno namáhání kabeláže ostrým ohybem nebo tahem. Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby nebyla zhoršena jejich požární odolnost a odolnost proti dešťové vodě. Konstrukce panelů musí být adekvátně pospojeny a uzemněny s přihlédnutím k sekci 8. Délka kabelů by měla být, pokud možno co nejkratší. **Veškerá kabeláž vně objektu vystavená slunečnímu záření musí být v provedení s UV odolnou izolací.**

AC kabeláž bude provedena dle dohody s investorem podle jednopólového schématu. Všechny rozvaděče a ostatní elektrická zařízení musí být adekvátně uzemněny.

Kabely by měly být řádně označeny.

10 OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PRÁCE

Při instalaci a provozu výroby musí být dodrženy platné zákony, normy a předpisy. Je nutné postupovat podle instalačních manuálů jednotlivých výrobců a dodržovat jejich bezpečnostní pokyny. Instalace musí být provedena odborně a zdravotně způsobilým pracovníkem. Obsluhou elektrických zařízení mohou být pověřeny pouze osoby minimálně poučené dle §4 nařízení vlády 194/2022 Sb.

10.1 VNĚJŠÍ VLIVY

Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 v platném znění

10.1.1 VNITŘNÍ PROSTORY:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-2, AM-8-1, AM-9-1, AM-22-3, AM-23-2, AM-24-1, AM-25-1, AM-31-1, AM-41-1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1

10.1.2 VNĚJŠÍ PROSTORY:

AA7, AB7, AC1, AD4, AE4, AF2, AG1, AH1, AJ1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-2, AM-8-1, AM-9-1, AM-22-3, AM-23-2, AM-24-1, AM-25-1, AM-31-1, AM-41-1, AN3, AP1, AQ3, AR3, AS2, BA5, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

10.2 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM

Bude provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-54 a ČSN EN 61140 ed. 3 v platném znění.

10.2.1 PRO AC OBVODY:

- Základní ochrana (Základní izolace, Přepážky a kryty)
- Automatické odpojení od zdroje
- Ochranné uzemnění a ochranné pospojování

10.2.2 PRO DC OBVODY

- Základní ochrana (Základní izolace, Přepážky a kryty)
- Dvojitá nebo zesílená izolace
- Ochranné uzemnění a ochranné pospojování

Všechny rozvaděče musí být označeny příslušnými bezpečnostními tabulkami: „**zařízení pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači**“, „**pozor el. zařízení**“, „**pozor zpětný proud!**“

Veškeré kovové konstrukce a zařízení musí být adekvátně uzemněny ochranným vodičem o minimálním průřezu 16 mm², není-li v příslušných manuálech uvedeno jinak.

10.3 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Požární bezpečnost se řídí dle vyhlášky č. 23/2008 Sb. Výrobna nezvyšuje požární riziko a veškeré komponenty systému lze považovat za nehořlavé. Z hlediska třídy reakce na oheň A1-A2.

Výrobna není umístěna v chráněné únikové cestě, neobsahuje žádné bezpečnostní zařízení ani zařízení, které musí zůstat funkční v případě požáru. Proto netvoří samostatný požární úsek.



UPOZORNĚNÍ

Vzhledem k povaze zdroje elektrické výroby může být při požáru rozhodnuto nezasahovat z důvodů ohrožení zdraví členů HZS a dalších zúčastněných osob.

10.4 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Výrobna při svém provozu nijak neovlivňuje životní prostředí. Neohrožuje zdraví ani život uživatelů okolních staveb. Použité komponenty nevylučují žádné nebezpečné látky. Jejich recyklace bude provedena podle pokynů jednotlivých dodavatelů zařízení. Výrobna neprodukuje žádné emise.

10.5 ZAŘAZENÍ ZAŘÍZENÍ DO TŘÍD A SKUPIN

Elektrická zařízení na pracovištích jsou dle § 2 písm. a) zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů vyhrazeným technickým zařízením, které při provozu představuje závažné riziko ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob.

Dle § 4 odst. 1 písm. c) nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, se jedná o vyhrazené elektrické zařízení I. třídy: elektrické zařízení v objektu, který podle PBŘ umožňuje přítomnost více než 200 osob.

Vyhrazená elektrická zařízení I. třídy představují dle § 3 odst. 2 zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, technická zařízení s nejvyšší mírou rizika.

11 CERTIFIKACE

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č. 22/1997 sb. O technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Pro stavbu mohou být použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce odpovídající požadavkům na stavby v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. v platném znění § 156.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č.22/1997 Sb. a nařízení vlády č.117/2016 Sb. musí být přístroje včetně vybavení a instalací provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň, a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.

11.1 VLIV VYŠŠÍCH HARMONICKÝCH NA KVALITU EL. ENERGIE

Provoz výroby nebude zhoršovat parametry kvality elektrické energie v místě připojení. Připojení výroby nebude způsobovat nedovolené změny napětí v distribuční soustavě.

Použité střídače jsou navrženy tak, aby zamezily nežádoucímu vlivu na kvalitu sítě. Pro zamezení vlivu vyšších harmonických na kvalitu el. energie v místě připojení k DS byly použity střídače s nízkou úrovní THD <3 %. Tato hodnota je deklarována výrobcem střídačů GROWATT MID 20KTL3-XH.

12 FUNKČNÍ ZKOUŠKY A REVIZE

Po ukončení instalace výroby bude provedena funkční zkouška, která má ověřit správnost instalace a nastavení celé výroby. Zkouška bude provedena pracovníkem s odpovídající kvalifikací.

Následně bude provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-7-712 a ČSN 33 1500 pracovníkem s příslušným oprávněním. Pokud ve výchozí revizní zprávě nebude stanoveno jinak, bude určen pravidelný revizní interval na dva roky a vizuální kontrola celého systému minimálně jednou ročně.

13 OBSLUHA A ÚDRŽBA VÝROBY

Výrobna pracuje ve zcela automatickém režimu, proto ji lze považovat za bezobslužnou. V případě abnormálních funkcí nebo poruchy je nutné výrobu vypnout pomocí hlavního vypínače v rozváděči fotovoltaické elektrárny. Veškeré opravy musí provádět odborný pracovník instalační firmy.

Údržba systému spočívá v pravidelné vizuální kontrole jednotlivých komponent a v udržování jejich čistoty (odstranění sněhu a jiných nečistot z FV panelů, odstranění prachu). Po bouřkové činnosti je nutné zkontrolovat stav přepěťových ochran.

Při pravidelné revizi systému je mimo jiné nutné zkontrolovat upevnění FV panelů, dotažení šroubových spojů a konektorů, prověřit stav izolace vodičů a označení komponent.

14 POUŽITÉ ZÁKONY A NORMY

Dokumentace byla provedena dle zákonů, vyhlášek, směrnic, předpisů a norem v platném znění.

14.1 ZÁKONY

- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- Zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice
- Nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti

14.2 VYHLÁŠKY

- Vyhláška č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany stavby

14.3 SMĚRNICE

- Pravidla provozování distribučních soustav příloha 4
- Připojovací podmínky pro výrobní elektrárny a pro připojení k distribuční síti
- Požadavky na zařízení pro regulaci a ovládání výroben připojovaných do distribuční sítě

14.4 NORMY

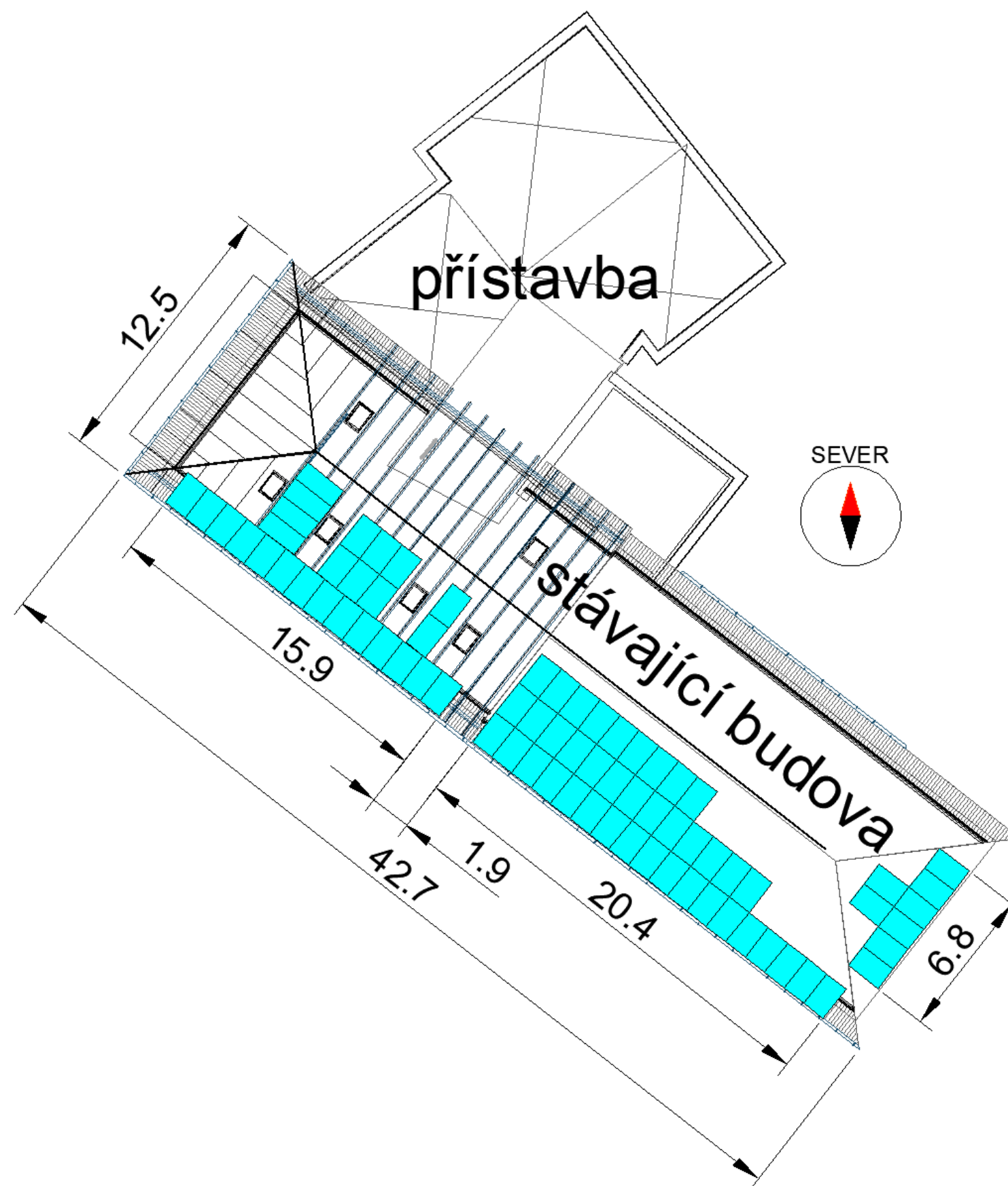
- Soubor norem ČSN 33 2000 – Elektrické instalace nízkého napětí
- Soubor norem ČSN EN 62305 – Ochrana před bleskem
- Soubor norem ČSN EN 61439 – Rozvaděče nízkého napětí
- Soubor norem ČSN 73 08XX – Požární bezpečnost staveb
- ČSN 33 0010 - Elektrická zařízení – Rozdělení a pojmy
- ČSN EN 61140 – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 50110 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních

TECHNICKÁ ZPRÁVA

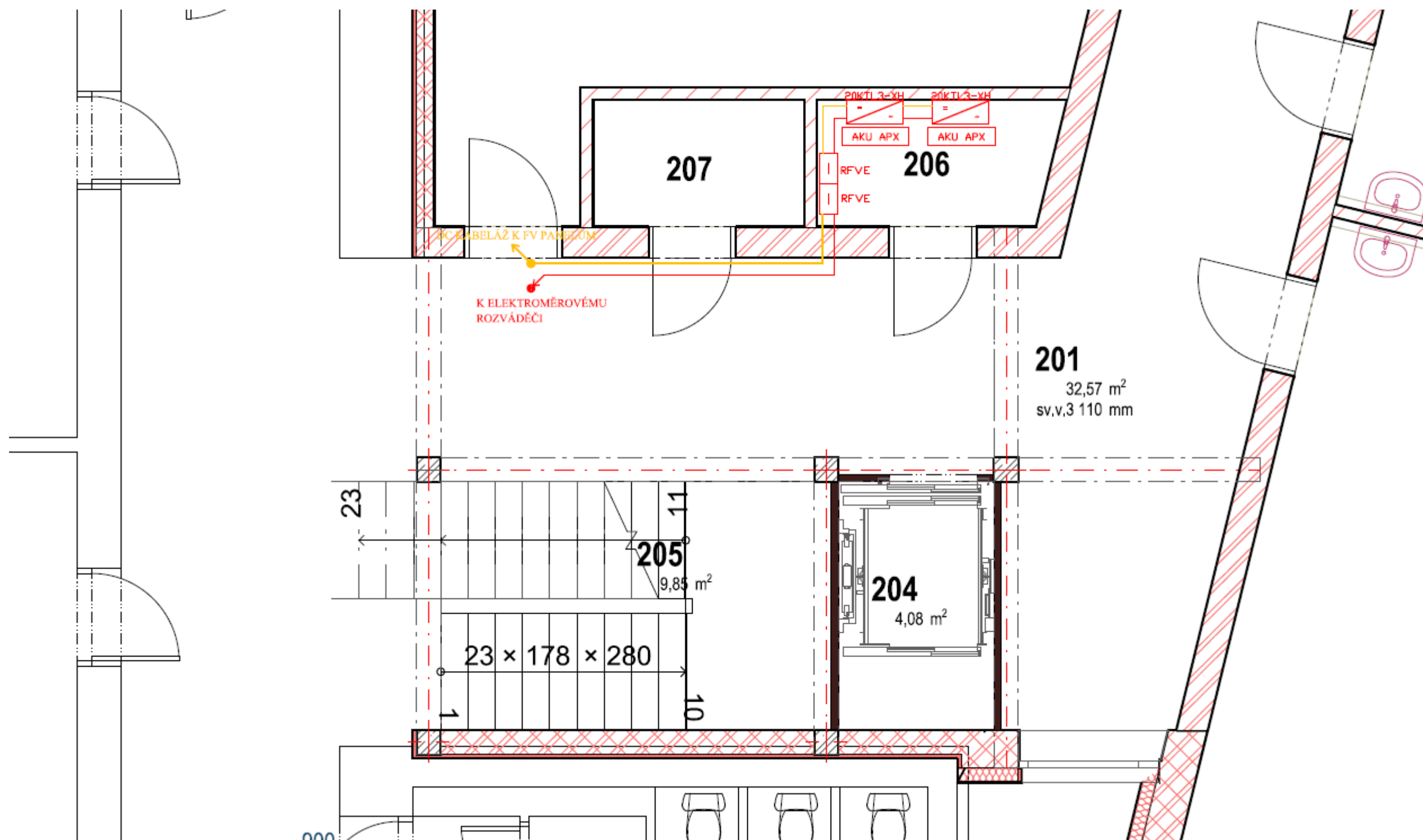
- ČSN EN 60529 - Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN EN 61727 - Fotovoltaické (FV) systémy – Parametry rozhraní s uživatelskou sítí

15 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

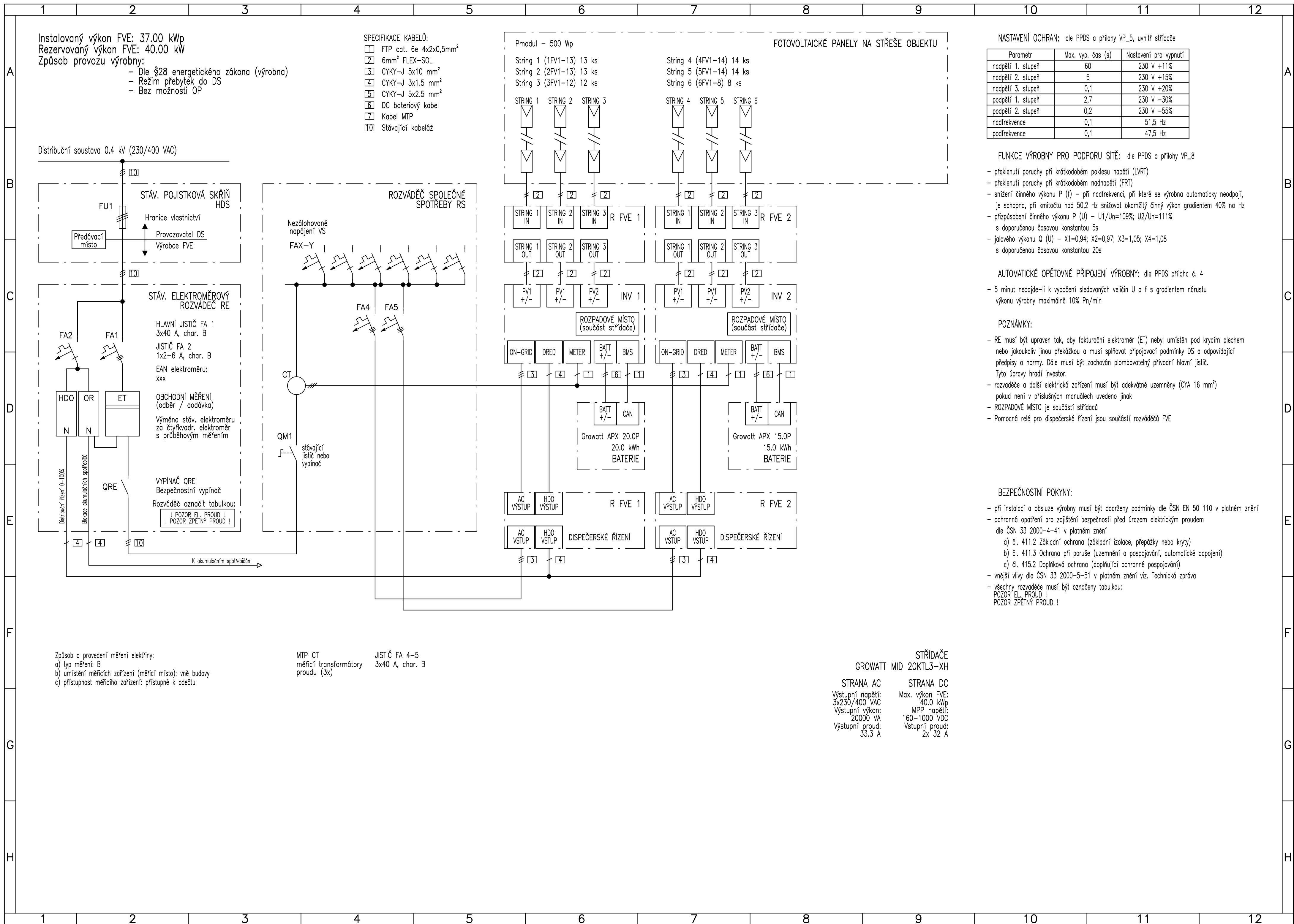
15.1 PŮDORYSEM STŘECHY OBJEKTU ZŠ (P. Č. ST. 36/1)

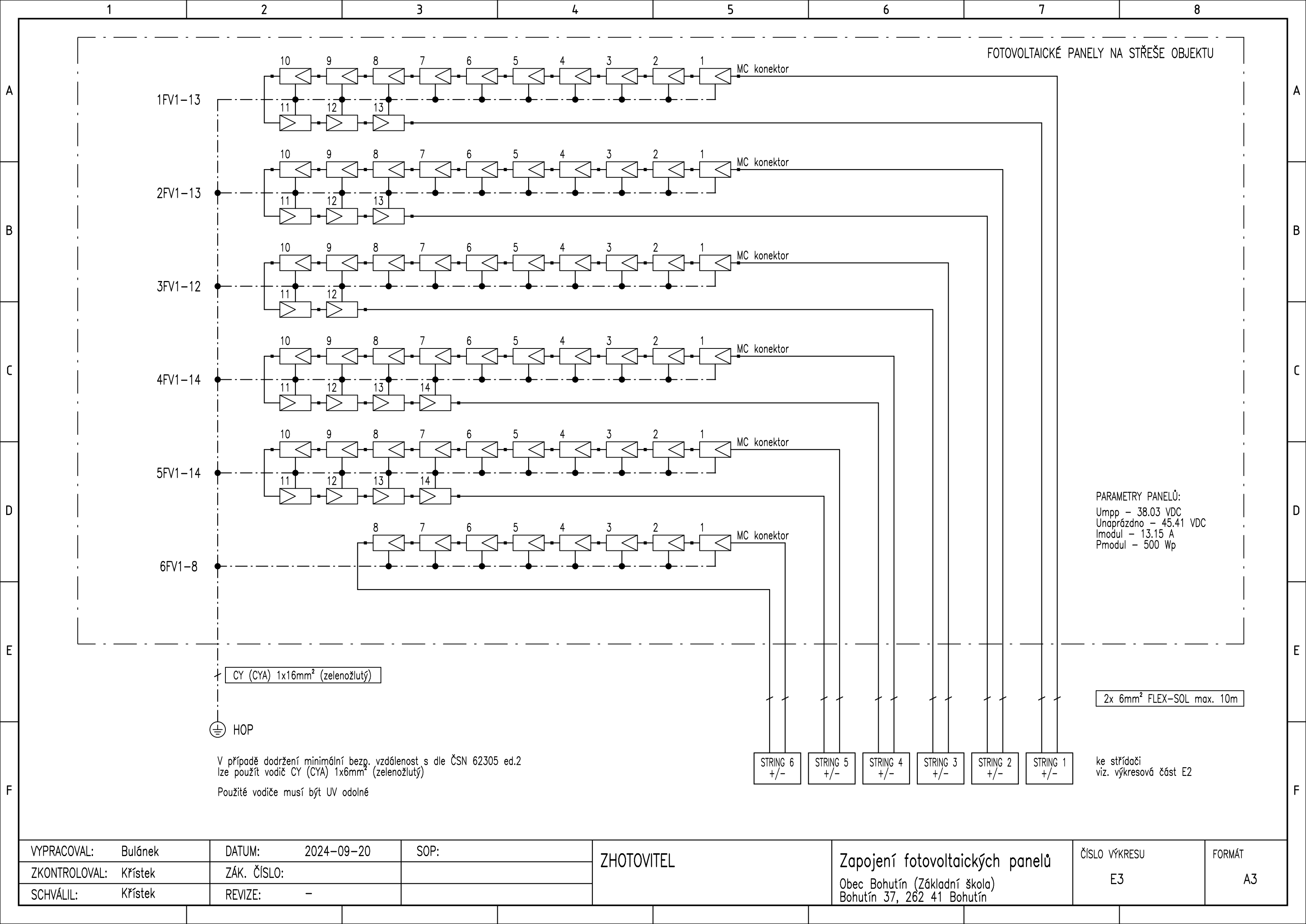


15.2 UMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE – 2NP podlaží přístavby



1	2	3	4	5	6	7	8
Zákazník:		Obec Bohutín (Základní škola)					
Místo Instalace:		Bohutín 37, 262 41 Bohutín					
Umístění FVE:		Střecha objektu sklon 35°, orientace 218° – 66 panelů sklon 35°, orientace 128° – 8 panelů (0° – Sever, 90° – Východ, 180° – Jih, 270° – Západ)					
Typ panelů:		Phono Solar PS500M6H–22/WH 500Wp					
Počet panelů:		74 kusů					
Výkon FVE:		37.00 kWp					
Střídač:		2x GROWATT MID 20KTL3–XH + Growatt APX 20.0P + Growatt APX 15.0P					
</							





8

7

6

5

4

3

2

1

MC konektor

1FV1-13

2FV1-13

3FV1-12

4FV1-14

5FV1-14

6FV1-8

CY (CYA) 1x16mm² (zelenožlutý)

HOP

V případě dodržení minimální bezp. vzdálenost s dle ČSN 62305 ed.2
lze použít vodič CY (CYA) 1x6mm² (zelenožlutý)
Použité vodiče musí být UV odolné

PARAMETRY PANELŮ:
Umpp – 38.03 VDC
Unaprázdnno – 45.41 VDC
Imodul – 13.15 A
Pmodul – 500 Wp

2x 6mm² FLEX-SOL max. 10m

ke střídači
viz. výkresová část E2

STRING 6
+/-

STRING 5
+/-

STRING 4
+/-

STRING 3
+/-

STRING 2
+/-

STRING 1
+/-

FOTOVOLTAICKÉ PANELY NA STŘEŠE OBJEKTU

VYPRACOVAL:	Bulánek	DATUM:	2024-09-20	SOP:	ZHOTOVITEL	Zapojení fotovoltaických panelů Obec Bohutín (Základní škola) Bohutín 37, 262 41 Bohutín	ČÍSLO VÝKRESU E3	FORMÁT A3
ZKONTROLOVAL:	Křístek	ZÁK. ČÍSLO:						
SCHVÁLIL:	Křístek	REVIZE:	-					