



Technická zpráva FVE 18 kWp

(skládá se z: FVE o instalovaném výkonu 18 kWp)

Název stavby: **Fotovoltaický systém**, Zahradnictví Ďáblice, K zahradnictví 582, Střížkov,
Praha 8

Dílčí část: D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení silnoprůdá
elektrotechnika

Stupeň: DZS

Dodavatel: Teplo pro Prahu, a.s., U Plynárny 223/42, 140 00 Praha 4

Vypracoval: 
Datum: 06.11.2024

Číslo dokumentu: 2679

Obsah

1. Všeobecné údaje	4
1.1 Rozsah a obsah projektu	4
1.2 Seznam použitých podkladů	4
1.2.1 Vnější ochrana před bleskem.....	4
1.2.2 Podmínky instalace PV systému na střechu objektu.....	5
1.2.3 Ochrana proti impulsnímu přepětí.....	6
1.3 Seznam použitých zkratk.....	7
2. Připojení k distribuční soustavě	7
2.3 Provedení fakturačního měření a jeho umístění	8
3. Výpis použitých norem.....	9
4. Základní technické údaje	11
4.1 Napěťové soustavy	11
4.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem	11
4.3 Určení vnějších vlivů	12
4.4 Řízení výroby, nastavení ochran.....	12
4.5 Elektromagnetická kompatibilita.....	13
5. Popis navrženého řešení	14
5.1 Popis řešení, funkce a uspořádání instalace.....	14
5.1.1. PV panely	14
5.1.2. Kabely stejnosměrné části PV systému.....	16
5.1.3. Střídače	17
5.1.4. Technologický rozváděč	17
5.1.5. Akumulace přebytků energie	17
5.1.6. Způsob uložení kabelových vedení.....	17
5.2 Uzemnění	18
5.3. Popis zajištění splnění požadavků na požární bezpečnost.....	18
5.3.1. Vnitřní kabelové rozvody obecně	19
5.3.2 Požadavky na požární úseky a na požární odolnost rozváděčů.....	19
5.3.3 Požární prevence	20
6. Bezpečnost při realizaci a užívání.....	21
6.1. Zařazení zařízení do tříd a skupin	21
6.2. Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu.....	21
6.3. Seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání.....	22
6.3.1. Požadavky pro obsluhu a údržbu, provozní doporučení.....	22
6.4. Zásady BOZP a bezpečnost pro realizaci a užívání.....	23
6.4.1 Zásady ochrany životního prostředí.....	24
Seznam dokumentů	25
Rozložení panelů.....	25

Zjednodušené schéma	26
Technický list optimizér	27
Technický list fotovoltaického panelů	28
Technický list střídače	30
Specifikace AC rozvaděče.....	32
Orinetnační specifikace DC rozvaděče	33

1. Všeobecné údaje

1.1 Rozsah a obsah projektu

Předmětem této dokumentace je instalace solárního fotovoltaického (PV) systému na stávající objekt na adrese Zahradnictví Ďáblice, K zahradnictví 582, Střížkov, Praha 8.

Dokumentace technických a technologických zařízení. Tato dokumentace je v souladu s RES+ dle SFŽP.

Stavba je vyvolaná požadavkem stavebníka. Projektová dokumentace byla zpracována dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu.

Řešený projekt je drobnou stavbou ve smyslu § 5 odst. 2 písm. a) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Dle § 171 zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů, nevyžaduje řešený záměr povolení.

Tato dokumentace je zpracována ve stupni pro provádění stavby ve smyslu § 157 odst. 1 písm. d) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů. Obsahově pak dokumentace splňuje náležitosti dle § 7 odst. 2 (dle Přílohy č. 9) vyhlášky č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb.

Tato dokumentace nenahrazuje pracovní a technologické postupy, které má zhotovitel povinnost zabezpečit z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništích dle požadavků § 3 a Přílohy č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů.

1.2 Seznam použitých podkladů

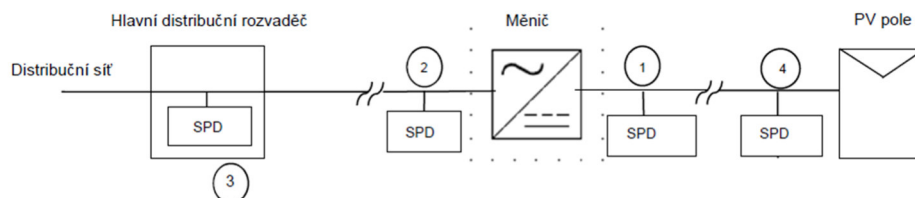
- zadání a požadavky objednatele
- dokument Připojovací podmínky nn pro odběrná místa, výroby elektřiny a lokální distribuční soustavy připojené k distribuční síti nízkého napětí s platností od 1. 9. 2023
- Vstupní data pro výpočet energetického zhodnocení
- mapové podklady Seznam.cz, a.s., Google Street View a nahlizenidokn.cuzk.cz
- legislativní předpisy, české technické normy a katalogy, platné v době zpracování projektu
- dokument Pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulčních zařízení se sítí provozovatele distribuční soustavy z února 2022

1.2.1 Vnější ochrana před bleskem

Vnější ochrana před bleskem objektu včetně instalovaného FVE systému byla odborně posouzená a není potřeba provádět úpravy. V případě jakékoliv úpravy, která by vyvstala při fyzické instalaci FVE hromosvodné soustavy bude provedena výstupní revize této hromosvodné soustavy. SPD na DC straně musí být umístěno tak blízko k měniči, jak jen to je možné. Pokud je svod větší, než 10 m jsou vyžadovány na trase další SPD. Ke sorce ochranného pospojování musí mít vodič minimální průřez 16mm².

Pokud je ekvipotencionální pospojování nezbytné, musí být kovové konstrukce nesoucí PV moduly včetně kovových systémů pro vedení kabelů pospojovány.

Nemůže-li být vhodná vzdálenost po instalaci PV zachována, musí být PV instalace připojena k LPS přes konstrukci pro vyrovnání potenciálu, jak je uvedeno v EN 62305-3. Navíc je doporučeno stínění tras, uzavřené a paralelní vedení kladného a záporného DC vodiče z důvodu snížení elektromagnetického rušení PV pole.



Legenda

Umístění	SPD v místě 3	SPD v místě 2	SPD v místě a 1 4
Instalace SPD v případě PV instalace bez vnějšího LPS	SPD třídy II, jak je vyžadováno v HD 60364-5-53 a podle EN 61643-11	SPD třídy II podle EN 61643-11	SPD třídy II podle EN 50539-11
Instalace LPS v případě budovy s vnějším LPS, dostatečná vzdálenost je dodržena	SPD třídy I, jak je vyžadováno v HD 60364-5-53 a podle EN 61643-11	SPD třídy II podle EN 61643-11	SPD třídy II podle EN 50539-11
Instalace LPS v případě budovy s vnějším LPS, dostatečná vzdálenost není dodržena	SPD třídy I, jak je vyžadováno v HD 60364-5-53 a podle EN 61643-11	SPD třídy I podle EN 61643-11	SPD třídy I podle EN 50539-11

Obrázek 1 Umístování SPD v PV instalaci

Objekt, na kterém bude osazen řešený fotovoltaický (PV) systém, je vybaven vnější ochranou před bleskem, přičemž od jímací soustavy nebude dodržena dostatečná vzdálenost ve smyslu ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 3.28, 6.3 a E.6.3.

Ochrana před bleskem musí být dle § 26 odst. 2 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu navržena a provedena zejména v případě staveb pro bydlení.

Dle ČSN 73 4301, čl. 6.9 musí být ochrana před bleskem u obytných budov v souladu s ČSN 34 1390 (pozn.: norma od roku 2006 nahrazena souborem EN 62305, aktuálně v ed. 2).

Vnější ochranu před bleskem však není nutno zřizovat tam, kde je obytná budova v ochranném prostoru vyšších budov, opatřených hromosvodem.

V projektu jsou uvažovány tyto zóny ochrany před bleskem ve smyslu ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 8.3:

- LPZ 0A: venkovní prostory, nechráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 0B: venkovní prostory, chráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 1: vnitřní chráněné prostory dotčeného objektu.

Dle čl. D.2.5.1 písm. m) Přílohy č. 9 vyhlášky č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb musí být součástí dokumentace pro provádění stavby rodinného domu i podrobný výpočet rizik škod způsobených bleskem.

1.2.2 Podmínky instalace PV systému na střechu objektu

Při návrhu a provedení ochrany před bleskem je dle § 26 odst. 4 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, nezbytné posoudit a dodržet dostatečnou vzdálenost nebo bezpečný odstup.

Dle obecných zásad bezpečné instalace PV systémů s ohledem na minimalizaci rizika vzniku požáru podle ČSN P 73 0847, čl. D.9 se v případě ochrany před bleskem postupuje podle příslušných norem souboru ČSN EN 62305 tak, aby byl plně chráněn jak objekt, tak i samotný PV systém. Přednostně mají být zřizovány systémy s izolovanými či oddálenými jímáči.

PV instalace na objektech s vnějším LPS při dodržení dostatečné vzdálenosti (s) je dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 6.2.3 upřednostňované řešení v porovnání s případem, kdy dostatečná vzdálenost (s) dodržena není.

Kdykoli je PV instalace chráněna pomocí LPS, doporučuje se dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 7 dodržet minimální dostatečnou vzdálenost (s) mezi LPS a kovovými konstrukcemi PV instalace, aby se zabránilo průchodu částečných proudů blesku těmito konstrukcemi.

Pokud je PV instalace chráněna pomocí LPS a pokud nelze dodržet dostatečnou vzdálenost (s), pak má být dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 7 zajištěno přímé pospojení mezi vnější LPS a kovovou konstrukcí PV pole.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.534.101 nemůže-li být dodržena dostatečná vzdálenost, musí být PV instalace připojena k LPS přes konstrukci pro vyrovnání potencionálu. Navíc je

doporučeno stínění tras, uzavřené a paralelní vedení kladného a záporného DC vodiče z důvodu snížení elektromagnetického rušení PV pole.

1.2.3 Ochrana proti impulsnímu přepětí

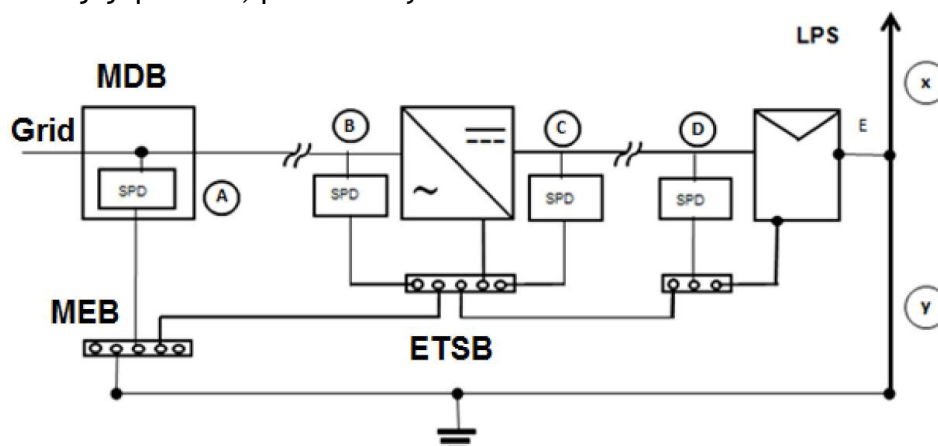
Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 musí být osoby, hospodářská zvířata i majetek chráněny před poškozením v důsledku přepětí, které vzniká z atmosférických vlivů, nebo ze spínacích procesů.

Dle ČSN 33 2000-5-53 ed. 3, čl. 534.4.1 jestliže je budova vybavena vnějším systémem ochrany před bleskem nebo je ochrana před účinky přímého úderu blesku předepsána jiným způsobem, musí být použity přepět'ové ochrany (SPD) typu 1; pro ochranu před účinky blesku a spínacích přepětí musí být použity SPD typu 2. SPD typu 2 nebo typu 3 pak mohou být zapotřebí v blízkosti citlivých zařízení. V otázce potřeby osazení SPD typu 3 je potřeba se řídit požadavky výrobců napájených zařízení.

Dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. 7 musí být v systému ochranných opatření používajícím koncepci zón ochrany před bleskem s více než jednou LPZ (LPZ 1, LPZ 2 a vyšší) SPD umístěny na vstupu vedení do každé LPZ. V systému ochranných opatření používajícím jen LPZ 1, musí být SPD umístěn minimálně na vstupu vedení do LPZ 1.

Při návrhu vnitřních rozvodů v objektech bytové a občanské výstavby, či v prostorách administrativního charakteru, je třeba dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.3 zajistit i vnitřní ochranu před bleskem v souladu s požadavky uvedenými v souboru ČSN EN 62305 ed. 2.

Dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 4 je přepětí schopno zničit nebo znehodnotit PV instalaci nebo může způsobit její poruchu, proto má být PV instalace chráněna.



Obrázek 2 Požadavky dle ČSN CLC/TS 51643-32

V případě PV instalace na objektu s vnějším LPS, kde není dodržena dostatečná vzdálenost (s) jsou SPD obecně dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 6.2.4 vyžadovány ve všech pozicích A, B, C a D, přičemž:

- ve všech pozicích jsou vyžadovány SPD typu 1;
- v pozici B není nutno SPD osazovat, pokud jsou měnič a hlavní rozváděč připojeny ke stejné přípojnici pospojování s délkou kabelu menší nebo rovnou 0,5 m (např. měnič je umístěn uvnitř hlavního rozváděče);
- SPD v pozicích B a C by měly být instalovány co nejbližší k měniči;
- SPD v pozici D se doporučuje instalovat co nejbližší k PV poli.

Jedním ze způsobů, jak dle ČSN CLC/TS 51643-32, čl. 6.4.5 zajistit účinnou ochranu zařízení na DC straně, je použití SPD s napět'ovou ochrannou hladinou U_p nižší než jmenovité pulsní napětí U_W chráněného zařízení. Obecně by měla být zachována bezpečnostní rezerva alespoň 20 % mezi jmenovitým pulsním napětím zařízení a $U_p \leq 0,8 \text{krát } U_W$ (viz EN 62305-4). Dle obecných zásad bezpečné instalace PV systémů s ohledem na minimalizaci rizika vzniku požáru mají být přepět'ové ochrany na DC části podle ČSN P 73 0847, čl. D.4 umístěny do míst bez hořlavých materiálů, případně má být okolí rozváděčů zajištěno proti šíření požáru. Přednostně pro ně mají být využívány rozváděče kovové.

1.3 Seznam použitých zkratk

AC	střídavý proud; viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, čl. 4.3.2
BESS	bateriové úložiště (Battery Energy Storage System)
DC	stejnsměrný proud; viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, čl. 4.3.1
EEMS	systém managementu hospodaření s elektrickou energií; viz definice ČSN 33 2000-8-2, čl. 3.9
HDO	hromadné dálkové ovládání distributora elektrické energie
LPS	systém ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.42
LPZ	zóna ochrany před bleskem; viz definice ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.36
MET	hlavní ochranná přípojnice; viz definice ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. 541.3.9
nn	nízké napětí (sítě o jmenovitém napětí mezi vodiči od 50 V do 1000 V AC); viz definice ČSN 33 0010 ed. 2, Tabulka 1
PPDS	pravidla provozování distribučních soustav
PV	fotovoltaický systém; viz definice ČSN CLC/TS 61836, čl. 3.1.43 + čl. 4
RCBO	proudový chránič s vestavěnou nadproudovou ochranou; viz definice ČSN EN 61009-1 ed. 3, čl. 3.3.7
RCCB	proudový chránič bez vestavěné nadproudové ochrany; viz definice ČSN EN 61008-1 ed. 3, čl. 3.3.2
RCD	proudový chránič; viz definice ČSN 33 2000-5-53 ed. 3, čl. 530.3.19
RD	rodinný dům
SPD	přepět'ové ochranné zařízení; viz definice ČSN EN 61643-11 ed. 2, čl. 3.1.1

2. Připojení k distribuční soustavě

SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ - odběr

- umístění zařízení: Zahradnictví Ďáblice, K zahradnictví 582, Střížkov, Praha 8
- typ výroby: fotovoltaická na objektu
- způsob provozu výroby: dle § 28 zákona č. 458/2000 Sb.

MÍSTO PŘIPOJENÍ

- umístění měřicího zařízení: Zahradnictví Ďáblice, K zahradnictví 582, Střížkov, Praha 8
- Místo spotřeby: 828438

TECHNICKÉ ÚDAJE ODBĚRNÉHO MÍSTA

- napět'ová hladina: 0,4 kV (NN)
- způsob připojení (počet fází): 3
- hodnota jističe před elektroměrem: 3x 63,0 A; vypínací charakteristika B
- celkový instalovaný výkon fotovoltaických (PV) panelů: 40 x 450 Wp = 18 kWp

NASTAVENÍ OCHRAN A ROZPADOVÉ MÍSTO

Nastavení hodnot poruchových veličin ochrany bude provedeno dle požadavků Přílohy 4 PPDS, čl. 8.13

Parametr	Maximální vypínací čas [s] ⁽²⁾	Nastavení pro vypnutí
nadpětí 1. stupeň ⁽¹⁾	3	230 V + 10 %
nadpětí 2. stupeň	1	230 V + 15 %
Nadpětí 3. stupeň	0,1	230 V + 20%
podpětí	1,5	230 V - 15 %
nadfrekvence	0,5	52 Hz
podfrekvence	0,5	47,5 Hz

- 1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, tříde S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.
- 2) Vypínací časy u nadpětí a podpětí je zapotřebí koordinovat s parametry FRT křivek části 9.2.2.1 a 9.2.2.2

Síťový střídač se při abnormálních síťových podmínkách automaticky odpojí od distribuční sítě. Rozpadovým místem je integrovaný výkonový spínač střídače. U/f ochrana je integrována ve střídači.

Ve smyslu Nařízení EU č. 2016/631, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě, se jedná o kategorii výrobního modulu třídy A1 ($\geq 800 \text{ W} \leq 11 \text{ kW}$).

Nastavení hodnot poruchových veličin ochrany bude provedeno dle požadavků smlouvy o připojení ČEZ Distribuce, a.s., dle požadavků Přílohy č. 4 PPDS, případně dle požadavků PNE 33 3430-8-1 ed. 2.

Dle PNE 33 3430-8-1 ed. 2, čl. 4.1 platí, že tam, kde jsou poskytována nastavení a rozsah konfigurace, a tyto zohledňují právní rámec, smí být konfigurace a nastavení určena provozovatelem distribuční soustavy. Tam kde provozovatel distribuční soustavy neposkytuje žádná nastavení, musí být použita stanovená výchozí nastavení dle uvedené normy PNE; nejsou-li poskytována žádná výchozí nastavení, musí tato nastavení navrhnout výrobce a informovat o nich provozovatele distribuční soustavy.

2.3 Provedení fakturačního měření a jeho umístění

Pro výrobu elektřiny s instalovaným výkonem do 50 kW včetně, připojenou k distribuční soustavě nízkého napětí s přímým měřením, musí být dle § 5 odst. 2 písm. b) a c) vyhlášky č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny, ve znění pozdějších předpisů, osazeno alespoň měření typu C.

Dle vyhlášky č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 1, je pro přímé fakturační měření na hladině nízkého napětí požadován minimálně elektroměr činné energie třídy přesnosti 2, či elektroměr činné energie třídy A.

Elektroměrové rozváděče a fakturační měření v odběrných či předávacích místech napojených z distribuční sítě nn budou provedeny dle požadavků připojovacích podmínek ČEZ Distribuce, a.s., a budou splňovat požadavky PNE 35 7030 ed. 2 Z1+Z2.

Při instalaci fotovoltaického (PV) systému musí být pro zajištění bezpečnosti osob v místě měření elektrické energie dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.514.101 dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace, a to cedulkami se znakem dle obrázku 712.514.101 uvedené normy.

V místě umístění fakturačního měření musí být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.5 písm. a) umístěna informace o instalaci PV systému.

Dle obecných zásad bezpečné instalace PV systémů s ohledem na minimalizaci rizika vzniku požáru má být u systémů s bateriovým zálohováním v elektroměrovém rozváděči podle ČSN P 73 0847, čl. D.5 trvale a čitelně upozorněno na přítomnost zálohovaných okruhů a na umístění nouzového vypínače.

3. Výpis použitých norem

Ty z níže uvedených technických norem, které jsou na základě ustanovení § 6c odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů, bezplatně zveřejněny ve sponzorovaném přístupu, jsou normami závaznými.¹

V případě výroby elektřiny do 50 kW, provozované pouze na základě uzavřené smlouvy o připojení, je zákazník povinen dle § 28 odst. 6 písm. a) zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů zajistit, aby k výrobě elektřiny byla používána technická zařízení, která splňují požadavky bezpečnosti a spolehlivosti stanovené právními předpisy a technickými normami; tyto jsou tudíž i závazné.

Základní technické normy (včetně data jejich vydání), které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých je požadováno postupovat při realizaci:

PNE 33 0000-1 ed. 7	Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribučních soustavách a přenosové soustavě (1.2023)
PNE 33 0000-6 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních pro přenos a distribuci elektrické energie (1.2018)
PNE 33 3430-8-1 ed. 2	Požadavky pro připojení generátorů nad 16 A na fázi do distribučních sítí - Část 8-1: Sítě nn (1.2022)
PNE 35 7030 ed. 2 Z1+Z2	Rozváděče nízkého napětí - Elektroměrové rozváděče pro přímé a nepřímé měření elektřiny v odběrných a předávacích místech napojených z distribučních sítí nn (6.2022)
ČSN 33 3320 ed. 2	Elektrotechnické předpisy - Elektrické přípojky (8.2014)
ČSN 33 1310 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace (10.2009)
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky (5.2015)
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice (5.2009)
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem (1.2018)
ČSN 33 2000-4-42 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla (2.2012)
ČSN 33 2000-4-43 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy (5.2024)
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím (11.2016)
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením (4.2011)
ČSN 33 2000-4-46 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání (4.2017)

¹ Dostupné z: <https://sponzorpristup.agentura-cas.cz>

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy (7.2022)
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení (2.2012)
ČSN 33 2000-5-53 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje (11.2022)
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče (4.2012)
ČSN 33 2000-5-551 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení (9.2010)
ČSN 33 2000-7-712 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy (10.2016)
ČSN 33 2000-8-2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 8-2: Elektrické instalace samospotřebitelů (7.2019)
ČSN 33 2312 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich (4.2014)
ČSN EN 50575	Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň (8.2015)
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U_0/U) - Část 1: Obecné pokyny (2.2015)
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U_0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525 (2.2015)
ČSN EN IEC 62477-1 ed. 2	Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů - Část 1: Obecně (5.2024)
IEC 62548	Photovoltaic (PV) arrays - Design requirements (11.2001)
IEC TR 63226	Managing fire risk related to photovoltaic (PV) systems on buildings (2.2002)
ČSN IEC/TS 62786	Rozptýlené zdroje elektrické energie - Propojení s rozvodnou sítí (5.2019)
ČSN EN 62446-1+A1	Fotovoltaické (PV) systémy - Požadavky na zkoušení, dokumentaci a údržbu - Část 1: Systémy spojené s rozvodnou sítí - Dokumentace, zkoušky při uvádění do provozu a kontrola (7.2023)
ČSN EN IEC 62485-1	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace - Část 1: Obecné bezpečnostní informace (11.2018)
ČSN EN IEC 62485-2	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace - Část 2: Staniční baterie (2.2019)
ČSN EN 61427-2	Akumulátorové články a baterie pro akumulaci obnovitelné energie - Obecné požadavky a metody zkoušek - Část 2: Aplikace v energetické síti (5.2016)
ČSN EN IEC 62932-1	Průtokové bateriové energetické systémy pro stacionární aplikace - Část 1: Terminologie a obecná hlediska (9.2020)

ČSN EN IEC 62932-2-1	Průtokové bateriové energetické systémy pro stacionární aplikace - Část 2-1: Obecné funkční požadavky a metody zkoušek (9.2020)
ČSN EN IEC 62932-2-2	Průtokové bateriové energetické systémy pro stacionární aplikace - Část 2-2: Bezpečnostní požadavky (10.2020)
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy (9.2011)
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika (2.2013)
ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života (1.2012)
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách (9.2011)
ČSN CLC/TS 61643-12	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 12: Ochrany před přepětím zapojené v sítích nízkého napětí - Zásady pro výběr a instalaci (5.2013)
ČSN CLC/TS 61643-32	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 32: Ochrany před přepětím připojené k DC straně fotovoltaických instalací - Zásady výběru a použití (3.2024)
ČSN 73 0802 ed. 2	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty (9.2023)
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení (7.2016)
ČSN 73 0833	Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování (9.2010)
ČSN P 73 0847	Požární bezpečnost staveb - Fotovoltaické (PV) systémy (5.2024)
ČSN 34 3085 ed. 2	Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách (11.2013)
TNI 37 0606	Mechanické spojování hliníkových vodičů a hliníkových vodičů s měděnými vodiči (10.2007)

4. Základní technické údaje

4.1 Napěťové soustavy

3/PEN AC 400/230 V 50 Hz / TN-C distribuční síť PREdistribuce, a.s.
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S přívod od elektroměru, rozvodnice, elektroinstalace
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-S výstup střídačů PV systému
2/M DC do 1000 V / IT stejnosměrná část PV systému

4.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Základní ochrana živých částí v distribuční síti je zajištěna polohou, izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, zábranou, a to dle podmínek uvedených v PNE 33 0000-1 ed. 7, čl. 3.2.

Ochrana při poruše rozvodných elektrických zařízení do 1 000 V AC je zajištěna dle podmínek uvedených v PNE 33 0000-1 ed. 7, čl. 3.3, s uzemněním dle čl. 5.1 až 5.3. Je-li pro ochranu AC napájecího obvodu použit RCD, musí se dle čl. 712.530.3.101 použít RCD typu B. Pokud měnič nevyžaduje RCD typu B - je-li tak stanoveno výrobcem měniče.

Základní ochrana elektrických zařízení nízkého napětí je zajištěna základní izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, dle podmínek ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Příloha A.

V síti TN je ochrana při poruše zajištěna automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a ochranným pospojováním za podmínek dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.1 až 411.3 a čl. 411.4.

Tam, kde není možné z důvodu vysoké impedance poruchové smyčky dosáhnout automatického odpojení v požadované době, musí být dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.2.6 provedeno doplňující pospojování v souladu s 415.2.

Na DC straně fotovoltaického (PV) systému je ochrana před úrazem zajištěna prostřednictvím dvojité nebo zesílené izolace v souladu s ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.410.102, společně s uzemněním neživých částí dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.6.2.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.410.101 musí být elektrické zařízení na DC straně považováno za zařízení pod napětím i v případě, když je AC strana odpojena od sítě, anebo když je odpojen měnič.

ČSN EN IEC 60664-1 ed. 3, Příloha F + čl. 5.4.3.1 splňovat pro dvojitou nebo zesílenou izolaci v kategorii přepětí II minimální impulsní výdržné napětí $U_w \geq 2,5 / 4 / 6 / 8 / 8 / 12$ kV.

4.3 Určení vnějších vlivů

Ve venkovních prostorách střechy se předpokládá působení těchto vnějších vlivů: AA8/AB8 (uvažovaný teplotní rozsah -25 °C až +40 °C), AD4 (stříkající voda; min. krytí IPX4), AK2 (vážené nebezpečí růstu rostlin/plísní; min. IP44), AL2 (vážené nebezpečí výskytu hmyzu a ptáků; min. IP44), AM-1-3 (předpokládá se úroveň harmonických vyšší, než dle tabulky 1 ČSN EN 61000-2-2), AN3 (sluneční záření $700 \div 1120$ W/m²; jsou požadována vhodná opatření), AQ2 (nepřímé ohrožení pro LPZ 0B), AS2 (vítr $20 \div 30$ m/s; jsou požadována vhodná opatření).

Vnější vlivy venkovních prostor jsou z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem považovány za prostory nebezpečné dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Změna Z1, Tabulka NA.6 za podmínky, že se vliv AD4 v daném prostoru vyskytuje pouze občas a je zajištěno, že s elektrickým zařízením se bude manipulovat pouze v době, kdy je pravděpodobnost výskytu vody v těchto prostorách zanedbatelná.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 721.512.102 nesmí mít kryty elektrických zařízení instalovaných ve venkovním prostředí stupeň ochrany menší než IP44 v souladu s EN 60529 a stupeň ochrany proti vnějšímu mechanickému rázu nesmí být nižší než IK07 ve shodě s EN 62262.

Protokol o určení vnějších vlivů stávajících prostor je k dispozici u provozovatele objektu.

4.4 Řízení výroby, nastavení ochran

Dle § 23 odst. 2 písm. p) zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, se na výrobu elektřiny s výkonem do 100 kW nevztahuje povinnost dispečerského řízení.

Pro bezpečný provoz je dle PPDS² nutné výroby elektřiny s instalovaným výkonem do 100 kVA vybavit odpínacím prvkem umožňujícím dálkové odpojení výroby z paralelního provozu s DS (např. prostřednictvím HDO). Tento prvek musí být instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení výroby z paralelního provozu s DS a umožnil automatizaci tohoto procesu.

Výrobna bude schopna úrovněového řízení činného výkonu pomocí relé přijímače HDO v majetku PDS. Přijímač HDO bude umístěn v elektroměrovém rozváděči. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 %. Výrobna bude odpojena pomocí stykače, který je umístěn v rozváděči +RFVE.

Nastavení hodnot poruchových veličin ochran bude provedeno dle požadavků Přílohy č. 4 PPDS. Sítový střídač se při abnormálních sítových podmínkách automaticky odpojí od distribuční sítě. Při ztrátě napětí v distribuční síti od ní bude výrobna automaticky odpojena. Výrobna se s nulovou dodávkou výkonu automaticky připojí k distribuční soustavě s plným výkonem P_n nejdříve v okamžiku, kdy napětí v distribuční síti bylo minimálně 20 minut bez přerušení v hodnotách odpovídajících napětí sítě.

² Pravidla provozování distribučních soustav, Příloha 4: Pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulacních zařízení se sítí provozovatele distribuční soustavy. 2022. Provozovatelé distribučních soustav. [online] © 2022 PREdistribuce, a. s. [cit. 24.11.2022]. Dostupné z: <https://www.predistribuce.cz/Files/legislativa/ppds-priloha-4/>

Rozpadovým místem je integrovaný výkonový spínač střídače. U/f ochrana je integrována ve střídači. V souladu se smlouvou o připojení bude měnič vybaven funkcemi pro řízení výkonu v souladu s požadavky PPDS, příloha č. 4, následovně:

- Q(U): $X1=0,94$, $X2=0,97$, $X3=1,05$, $X4=1,08$, časová konstanta 5 s,
- P(U): $U1/U_n = 109\%$, $U2/U_n=110\%$, $U3/U_n = 111\%$, časová konstanta 5 s,
- P(f) - při kmitočtu nad 50,20 Hz, snížení okamžitého výkonu gradientem 40% na Hz.

Tyto funkce jsou zabudovány v navrženém měniči DC/AC jako softwarově nastavitelné funkce.

4.5 Elektromagnetická kompatibilita

Dle nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 1, bod 2, musí být pevná instalace instalována s použitím pravidel správné praxe a s ohledem na údaje o určeném použití komponentů. Pravidla správné praxe musí být zdokumentována a dokumentaci musí provozovatel instalace nebo jím pověřená osoba po dobu provozování instalace uchovávat pro potřeby orgánů dozoru.

Dle vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, § 43 odst. 3, musí být křížení a souběh silnoproudého rozvodu a rozvodu elektronických komunikací navrženy a provedeny tak, aby se oba rozvody vzájemně neovlivňovaly.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. d) by měly být silové a slaboproudé kabely vedeny zvlášť v souladu s požadavky a doporučeními ČSN EN 50174-2 ed. 3, čl. 6.2, popř. dle čl. 444.6.2 musí být oddělovací vzdušná vzdálenost mezi silovými a slaboproudými kabely nejméně 200 mm. Silové a slaboproudé kabely by se dále měly křížit pokud možno pouze v pravých úhlech.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. h) musí být veškeré kabely odděleny od jímací soustavy a od svodů systému ochrany před bleskem (LPS) buď minimální vzdáleností, nebo použitím stínění.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.3 je třeba při vedení vnitřních rozvodů zajistit i vnitřní ochranu před bleskem v souladu s požadavky uvedenými v souboru ČSN EN 62305 ed. 2, a to především zamezením vzniku zbytečných smyček tvořených rozvody silovými a elektronických komunikací, neukládáním elektrického vedení v blízkosti svodů hromosvodu, atd.

Dle ČSN 33 2130 ed. 3, Příloha C se v řešené instalaci přepokládá podíl proudů třetí harmonické a jejích lichých násobků minimálně v rozmezí $15 \div 33 \%$.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 524.2 je pravděpodobné, že řešené instalace budou obsahovat třetí a liché násobky třetí harmonické proudů, a celkové harmonické zkreslení bude nejméně $15 \div 33 \%$.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 523.6.3 a čl. 524.2.3 nesmí být v takovém případě (tj. v případě, kdy je podíl třetí a lichých násobků třetí harmonické větší než 15 %) průřez nulových vodičů (a dle čl. 523.6.4 identicky i průřez PEN vodičů) menší než průřez vodičů fázových. Je tedy nepřípustné používat redukované průřezy N či PEN vodičů.

V instalacích, kde zdrojové zařízení zajišťuje napájení jako spínaná alternativa k normálnímu napájení instalace (záložní systémy), musí být dle ČSN 33 2000-5-551 ed. 2, čl. 551.4.3.3.2 provedena taková opatření nebo musí být zvoleno takové zařízení, aby správná funkce ochranných přístrojů nebyla narušena stejnosměrnými proudy generovanými statickými měniči, nebo vzniklými přispěním filtrů.

Dle ČSN 33 2000-5-53 ed. 3, Příloha B je pro elektronické spotřebiče s jednofázovými usměrňovači přípustné používat minimálně proudové chrániče typu A, pro elektronické spotřebiče s vyhlazením nebo s trojfázovými usměrňovači je přípustné používat minimálně proudové chrániče typu B.

Dle ČSN EN 61140 ed. 3, čl. 7.6.3.4 musí být v případě stejnosměrných proudů ochranným vodičem >6 mA zvolen vhodný ochranný přístroj, např. proudový chránič (RCD) typu B.

Je-li pro ochranu AC napájecího obvodu fotovoltaického (PV) systému použit RCD, musí být dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.530.3.101 použit RCD typu B. To neplatí pro případy, kdy střídač zajišťuje alespoň jednoduché oddělení mezi AC a DC stranou, instalace zajišťuje

alespoň jednoduché oddělení mezi střídačem a RCD pomocí oddělených vinutí transformátoru, anebo střídač nevyžaduje RCD typu B, uvádí-li to výrobce střídače.

5. Popis navrženého řešení

Jelikož je v řešené oblasti silnoproudých elektroinstalací legislativně vyžadována odborná způsobilost zhotovitele (viz zejména kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále), pak se od zhotovitele důvodně očekává, že je schopen jednat se znalostí a pečlivostí, a že tyto i uplatní. Z titulu zákonné povinnosti odborné péče se u zhotovitele očekává znalost a splnění všech požadavků zde jmenovaných legislativních předpisů a technických norem ČSN a ČSN EN, byť by v této dokumentaci jejich jednotlivé požadavky nebyly přímo vypsány.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.1.1 musí být pro zřizování elektrických rozvodů a zařízení použito vhodných materiálů a práce musí být provedena odborně (dobré řemeslné úrovně), osobou s odpovídající kvalifikací (viz kapitola „Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu“ dále); veškeré výrobky musí být vždy nainstalovány v souladu s pokyny poskytnutými jejich výrobcem.

V případě jakýchkoli nejasností či potřeby dopřesnění detailů a podrobností, stejně jako v případech vyžadovaných souvisejícími legislativními předpisy, musí stavbyvedoucí zhotovitele ve smyslu jeho povinností dle § 164 odst. 1 písm. d) a e) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů zvážit, a v nezbytném rozsahu i iniciovat dopracování realizační dokumentace.

V případě jakýchkoli nejasností či potřeby dopřesnění detailů a podrobností, stejně jako v případech vyžadovaných souvisejícími legislativními předpisy, musí osoba zajišťující odborné vedení realizace a/nebo vykonávající dozor ve smyslu svých povinností zvážit, a v nezbytném rozsahu i iniciovat dopracování realizační dokumentace. Tato povinnost se vztahuje především na případy podmíněné stavebním vybavením zhotovitele, jím používanými technologiemi, technologickými a pracovními postupy, konkrétními osazenými výrobky a požadavky jejich výrobců, odbornou úroveň pracovníků zhotovitele, organizací práce a skutečným postupem prací. Součástí realizační dokumentace zhotovitele musí rovněž být i zohlednění všech nezbytných postupů a opatření, která mají sloužit k ochraně bezpečnosti a zdraví při práci na stavbě. Realizační dokumentace musí být jednoznačná, obsahově musí reflektovat požadavky zde uvedených legislativních předpisů a technických norem, musí v ní být uvedeny veškeré typy konkrétních použitých výrobků a musí obsahovat veškerá konkrétní detailní a jednoznačná schémata zapojení.

Z titulu zákonné povinnosti odborné péče (viz výše) se od zhotovitele očekává, že bez zbytečného odkladu upozorní na případné vady projektové dokumentace, kterou obdržel jako pokyn k realizaci. V rámci přípravy je zhotovitel povinen ověřit i veškeré míry a počty, uváděné v dokumentaci.

Použitý materiál a osazované výrobky musí splňovat požadavky souvisejících výrobních norem.

Součástí prací a dodávek dle této projektové dokumentace je i veškeré nezbytné nastavení dodaných zařízení, výrobků a kompletů, včetně jejich funkčního a komplexního odzkoušení a zprovoznění.

5.1. Popis řešení, funkce a uspořádání instalace

5.1.1. PV panely

Požadavek na bezpečné materiálové provedení instalace výrobní elektřiny na stavbě, která je budovou, je dle § 2 vyhlášky č. 114/2023 Sb., o požadavcích na bezpečnou instalaci výrobní elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW splněn, pokud jsou použity pouze fotovoltaické panely tvořené nehořlavou konstrukcí. Nehořlavá konstrukce fotovoltaického panelu je z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2 s výjimkou stínící folie a izolačních hmot. Konstrukce, na níž je umístěný fotovoltaický panel, musí být z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2.

Následující výpočty dle požadavků ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, Příloha B.

Bude osazeno 40 ks fotovoltaických panelů: **NORD EcoSeries DAS-DH108ND- 450W (bifacial)**

Jsou navrženy PV moduly, splňující požadavky ČSN EN 50380 ed. 2, těchto základních parametrů:

-
- $P_{max} = 450 \text{ Wp}$, $U_{OC} = 39,18 \text{ V}$, $I_{SC} = 14,68 \text{ A}$, účinnost: 22,0 %
-
- Počet panelů: 40 ks x 450 Wp
- 1. string: 2 ks ; paralelně 10 ks/2 vetve na jeden MPPT ; každého MPPT tzn. 40 panelů
- maximální napětí nezatíženého PV modulu: $U_{OC MAX} = K_U \times U_{OC STC} = 1,2 \times 39,18 \text{ V} = 47,16 \text{ V}$
- maximální napětí řetězce panelů: $U_{OC MAX} = 10 \times K_U \times U_{OC STC} = 10 \times 47,16 \text{ V} = 471,6 \text{ V}$
- maximální zkratový proud PV modulu/řetězce: $I_{SC MAX} = K_I \times I_{SC STC} = 1,25 \times 14,68 \text{ A} = 18,35 \text{ A}$ x 2 = 36,7 A

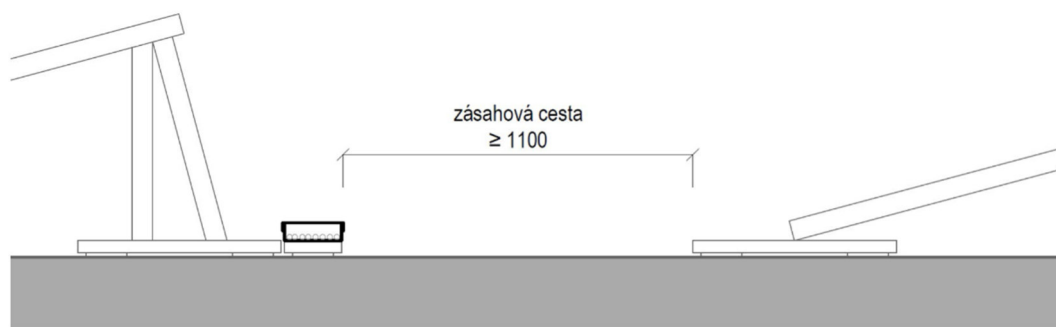
Přepočet technických parametrů PV modulů dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, Příloha B podle minimálních a maximálních teplot v místě instalace jsou součástí výše odkazovaného dokumentu.

Na střeše objektu bude osazeno celkem ... 40 ks PV modulů výše uvedených parametrů. Jejich upevňování se předpokládá prostřednictvím typizovaných konstrukcí se sklonem: sklon PV modulů bude dán sklonem střechy.

V případě použití PV modulů s omezeným vývinem tepla není u PV instalací malého rozsahu dle ČSN P 73 0847, čl. A.5 stanoven požadavek na klasifikaci střešního pláště BROOF(tx).

U PV systémů s omezeným vývinem tepla musí být při jejich instalaci podle ČSN P 73 0847 splněny požadavky na střešní plášť dle čl. 6.3.1.1, požadavky na volná místa, uličky a rozestupy dle čl. 6.3.1.2, požadavky na kabely, kabelové žlaby a trasy dle čl. 6.3.1.3, požadavky na odstupové vzdálenosti dle čl. 6.3.1.4.

V případě PV systémů s omezeným vývinem tepla na střechách objektů je dle ČSN P 73 0847, čl. 6.3.1.2 písm. c) maximální rozměr PV pole do 40 x 40 m (maximální plocha PV pole je tedy 1600 m²). Mezi jednotlivými PV poli musí být ulička se šířkou alespoň 1,1 m:



Obrázek 3 ČSN P 73 0847, Obrázek B.2: Požadované provedení zásahových cest mezi jednotlivými PV poli

PV moduly nesmí dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.6 svým provedením nebo instalací znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu. V rámci osazování jednotlivých PV modulů na nosné konstrukce se požaduje, aby z hlediska orientace jejich vývodů +/- byly v celém PV systému instalovány stejně!

5.1.2. Kabely stejnosměrné části PV systému

Požadavek na bezpečné provedení výroby elektřiny je dle § 4 písm. a) vyhlášky č. 114/2023 Sb., o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW splněn, pokud je pro kabelové rozvody a úložný materiál pro vnější části kabelových rozvodů použit materiál odolný proti ultrafialovému záření. Stejnosměrná část fotovoltaického (PV) systému bude dle doporučení ČSN EN 50618, Tabulka A.2 realizována kabely typu H1Z2Z2-K, je navržen průřez nejméně 6 mm². Doporučený průměr pro instalaci je 6 mm². Vedení DC v celé své trase bude v UV stabilní chráničce či kabelových plně zakrytých žlabech (bude upřednostněno před chráničkou). Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.523.101 musí být při návrhu kabelů vystavených přímé teplotě na spodní straně PV modulů vzato v úvahu, že uvažovaná teplota okolí bude nejméně 70 °C.

Na dovolené proudové zatížitelnosti dle ČSN EN 50618, Tabulka A.3 tak musí být aplikován přepočítací součinitel 0,92 dle Tabulky A.4 tamtéž. Dovolená zatížitelnost vodičů H1Z2Z2-K 6 mm² pro dva zatížené dotýkající se kabely na povrchu potom bude $I_z = 57 \times 0,92 = 52 \text{ A}$. Výsledná zatížitelnost pak vyhovuje podmínce ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.433.102, tedy:

- proud ve vedení 1. stringu $1,1 \times I_{SC \text{ MAX}} 36,7 \text{ A} \leq \text{jmenovitý proud jištění I} (= 40,00 \text{ A}) \leq \text{dovolená zatížitelnost I} (= 52 \text{ A})$,
- proud ve vedení 2. stringu $1,1 \times I_{SC \text{ MAX}} (= 36,7 \text{ A}) \leq \text{jmenovitý proud jištění I} (= 40,00 \text{ A}) \leq \text{dovolená zatížitelnost I} (= 52 \text{ A})$,

Dle obecných zásad bezpečné instalace PV systémů s ohledem na minimalizaci rizika vzniku požáru má být v nevypínatelné DC části podle ČSN P 73 0847, čl. D.2 minimalizován počet spojů a přístrojů.

Veškeré konektory v DC části budou splňovat požadavky ČSN EN 62852, a z důvodu eliminace rizika vzájemné nekompatibility budou veškeré protikusy zásadně vždy stejného výrobce a typu.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.521.101 nesmí být DC kabely uloženy přímo na povrchu střechy, ale musí být uloženy v samostatně izolovaném žlabu nebo kanálu.

Uložení kabelů na střeše, kromě lokálních jednotlivých vodičů, musí být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.3.1.3 písm. b) v plných ocelových žlabech třídy reakce na oheň A1 nebo A2, na podložkách třídy reakce na oheň A1 nebo A2, kromě případů, kdy pro střešní plášť jsou použity pouze materiály třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (včetně hydroizolace a tepelné izolace).

Z hlediska požární bezpečnosti a/ nebo v případě instalace DC kabelů na ploché střechy popř. budou veškeré kabely DC části zásadně ukládány do plných kovových kabelových žlabů, přičemž vodiče kladného a záporného pólu budou od sebe zásadně vždy odděleny. Jejich oddělení bude provedeno buďto plnou kovovou přepážkou (např. ve společných trasách), případně mohou být tyto vodiče samostatně vedeny kovovými trubkami. Účelem tohoto požadavku je zamezení možnosti vzniku DC oblouku mezi kladným a záporným pólem.

Pro eliminaci rizika rozšíření požáru po kabelovém vedení mezi vnějším a vnitřním prostorem je dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.1.2 požadováno navrhnout opatření, jako např. návrh tepelně izolačních materiálů třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v okolí prostupu do vzdálenosti alespoň 300 mm, dotěsnění prostupu střešním pláštěm nebo obvodovou stěnou, případně dotěsnění v místě požárního stropu nad posledním nadzemním podlažím, vedením DC vedení v chráničkách třídy reakce na oheň A1 nebo A2 s dotěsněním kabelů vůči chráničce, apod.

Veškeré venkovní vodiče, vystavené slunečnímu záření, musí být dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 522.11 zvoleny tak, aby odpovídaly těmto podmínkám, anebo musí být vybaveny odpovídajícím stíněním. Zatížitelnost DC kabelů vystaveným přímému slunečnímu záření se dle ČSN IEC 60287-1-1+A1, čl. 1.4.4.2 určuje výpočtem podle IEC 60287-2-1.

U fotovoltaických systémů se dle IEC 62548, čl. 7.4.3.6 nevyžaduje barevné značení vodičů podle normy ČSN EN IEC 60445 ed. 6.

V případě paralelního spojení: podle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.431.101, čl. 712.433.101 a čl. 712.433.102 není v PV polích s jedním nebo dvěma paralelně spojenými řetězci vyžadováno žádné jištění na DC části.

5.1.3. Střídače

Uvnitř objektu v technické místnosti bude osazen jeden trojfázový střídač 20 kW 3f. SOLAX následujících parametrů:

- UDC MAX = 1 000 V
- jmenovitý AC výkon: 20 000 VA
- jmenovitý AC proud: 30,5 A
- EURO účinnost: 98 %Jedná se o síťový střídač (on - grid).

Jednotlivé střídače se dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.1.5 vždy instalují tak, aby mezi nimi byla vzdálenost všemi směry minimálně 500 mm, anebo vzdálenost doporučená výrobcem, dle toho, která je vyšší.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.433.104 budou AC kabely PV systému dimenzovány nejméně dle maximálních proudů střídačů, daných jejich výrobcem.

Pro potřeby vypnutí statických měničů musí být dle ČSN 33 2000-5-551 ed. 2, čl. 551.4.3.3.3 instalovány prostředky pro jeho odpojení na obou jeho stranách.

5.1.4. Technologický rozváděč

V objektu bude osazen související rozváděč PV systému, označený jako +RFVE. Je navržena nástěnná rozvodnice, provedená dle požadavků ČSN EN 61439-3.

5.1.5. Akumulace přebytků energie

Není uvažována.

Dle obecných zásad bezpečné instalace PV systémů s ohledem na minimalizaci rizika vzniku požáru má být u systémů s bateriovým zálohováním podle ČSN P 73 0847, čl. D.5 vždy instalován nouzový vypínač zálohovaného okruhu.

5.1.6. Způsob uložení kabelových vedení

Vedení ani technická zařízení se dle § 33 odst. 2 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu nesmí umisťovat do větracích či shozových šachet.

Při instalaci fotovoltaického (PV) systému musí být pro zajištění bezpečnosti osob na spotřebitelském zařízení nebo rozváděči, ke kterému je připojeno napájení od měniče, dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.514.101 dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace, a to cedulkami se znakem dle obrázku 712.514.101 uvedené normy.

V rozváděči, ke kterému je připojeno napájení od měniče, musí být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.5 písm. c) umístěna informace o instalaci PV systému.

Dle obecných zásad bezpečné instalace PV systémů s ohledem na minimalizaci rizika vzniku požáru má být u systémů s bateriovým zálohováním v hlavním domovním rozváděči podle ČSN P 73 0847, čl. D.5 trvale a čitelně upozorněno na přítomnost zálohovaných okruhů a na umístění nouzového vypínače.

Volba a pokládka kabelů bude dle ČSN EN 50565-1 a ČSN EN 50565-2, při používání odbočných krabic budou dodržovány požadavky řady norem ČSN EN 60670, uložení kabelových rozvodů bude v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 ČSN 33 2130 ed. 3 ČSN EN 50174-1 ed. 3 a ČSN EN 50174-2 ed. 3.

Na kabelových trasách budou kabely ukládány dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.4.5.10, kabely budou uchycovány ve vzdálenostech dle ČSN EN 50565-1, Tabulka 1, zaplnění kabelových tras bude respektovat doporučení ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.7. Kabely a vodiče budou dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.4.5.2.5 značeny nesmazatelnými štítky, na kterých bude vždy uvedeno minimálně označení kabelu, typ kabelu, a označení rozváděče a vývodu, odkud je kabel napojen.

Veškeré manipulace a práce s hliníkovými vodiči, včetně jejich připojování a mechanického spojování, budou prováděny zásadně v souladu s požadavky TNI 37 0606.

Součástí tohoto projektu je kompletní kabeláž pro napájení všech jednotlivých koncových zařízení, spotřebičů a elektroinstalačních prvků, ať už kabely pro jejich silové napojení, tak

i kabely ke všem souvisejícím ovladačům a čidlům, včetně kabelové výzbroje pro kabely (kabelové trasy), a to včetně jejich dopravy, montáže, instalace, zapojení, a souvisejícího spojovacího a montážního materiálu

5.2 Uzemnění

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.10.1.1 má být odpor uzemnění uzlu zdroje nejvýše 5 Ω .

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnici instalace (MET), která musí být spojená s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.1.2 musejí být v každém objektu vstupující kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace, spojeny s hlavní uzemňovací svorkou vodiči ochranného pospojování.

Na DC části bude provedeno ekvipotenciální pospojování PV modulů, konstrukcí a střídačů dle požadavků ČSN CLC/TS 51643-32. Veškeré uzemňovací vodiče budou dle čl. 6.4.5 vždy zásadně vedeny v blízkosti DC vodičů tak, aby byly eliminovány jakékoli smyčky. Bude provedeno uzemnění veškerých neživých částí PV modulů dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.6.2.

Bude provedeno doplňující ochranné pospojování, které dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 415.2.1 musí zahrnovat cizí vodivé části, a všechny neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku.

5.3. Popis zajištění splnění požadavků na požární bezpečnost

Požadavek na bezpečné vypnutí a odpojení výroby elektřiny od elektrické instalace je dle § 3 odst. 1 vyhlášky č. 114/2023 Sb., o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW splněn, pokud je zajištěno, že odběrné místo je odpojeno od všech směrů možného napájení. Vypnutí a odpojení je zajištěno vypínacím prvkem, který je umístěn na přístupném místě, označen a je zabráněno jeho volnému užití. Dostatečné je umístění v měřené části elektrické instalace v elektroměrovém rozvaděči. Umístění zvláštního vypínacího prvku není požadováno v případě, že v elektroměrovém rozvaděči je v měřené části umístěn spínací prvek, který současně vypíná a odpojuje výrobu elektřiny a odběrné místo od distribuční soustavy v souladu s podmínkami příslušného provozovatele distribuční soustavy.

Pro výrobu elektřiny umístěnou na stavbě musí být dle § 3 odst. 2 vyhlášky č. 114/2023 Sb., o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW zajištěno vypnutí a odpojení této výroby elektřiny od elektrické instalace prostřednictvím vypínacího prvku podle ČSN 73 0848 (tzn. i prostřednictvím hlavního vypínače elektrické energie, či prostřednictvím vypínacích prvků CENTRAL/TOTAL STOP).

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 3, Bod 9, se měnič napětí s odpojovačem v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťuje tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní nebo fasádní instalace fotovoltaických panelů nesmí svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.

V případě této instalace instalace jsou v instalaci použité optimizery TIGO s funkcí tzv. rapid shut down tzn. budou všechny panely vybaveny TIGO optimizéry a na místě instalace budou instalovány jednotky/ jednotka CCA+TAP, toto HW řešení zaručuje v případě potřeby bezpečné vypnutí všech panelů (pokud je jednotka CCA a TAP bez napájení, dojde k vypnutí generování dc el. energie do střídače).

V místě vstupu na střechu objektu s PV systémem musí být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.5 písm. d) umístěna informace o instalaci PV systému.

U vstupu do každé vnitřní zásahové cesty musí být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.5 písm. e) umístěna informace o instalaci PV systému.

Pro zajištění běžných podmínek pro zásah je dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.2 nutné PV systém na objektu navrhnout tak, aby v případě vypnutí elektrické energie podle ČSN 73 0848 bylo na jakékoli jeho DC části napětí pouze do 120 V.

Není-li splněn požadavek ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.2 na zajištění napětí do 120 V DC na jakékoli části PV systému na objektu po jeho vypnutí, jedná se dle čl. 6.2.3.3 uvedené normy o složité podmínky pro zásah.

U objektů, kde právní předpis nevyžaduje povinnost zpracovat dokumentaci zdolávání požáru, je dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.7 nutné zpracovat a alespoň u hlavního vypínače elektrické energie umístit technický list PV systému.

U výroben elektřiny vybavených solárními fotovoltaickými (PV) systémy na objektech musí být dle ČSN 34 3085 ed. 2, čl. 5.4.2 u vstupu do objektu schéma výroby s označením místa, kde je přístroj pro odpojení PV hlavního kabelu (kabelů) DC, spolu s popisem jeho ovládání. V případě nových objektů je nutné systém vypínání fotovoltaického (PV) systému dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.4 písm. a) provést v souladu s ČSN 73 0848 (vypínání elektroinstalace objektu včetně PV systému, včetně případných záložních zdrojů, kde musí být odpojeny alespoň výstupy), přičemž je nutné vždy navrhnout samostatný podružný vypínač pouze pro PV systém.

Ve všech místech vypínání elektrické energie musí být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.5 písm. b) umístěna informace o instalaci PV systému, včetně vyznačení nevypínatelné části. V případě potřeby bude na fasádu/ v blízkosti AC rozvaděče dotčeného objektu nově doplněno vypínací tlačítko FVE STOP.

5.3.1. Vnitřní kabelové rozvody obecně

Dle § 147 písm. b) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů, musí být stavba provedena takovým způsobem, aby v případě požáru byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře.

Ve stavbách s dřevěnou stavební konstrukcí musí být dle ČSN 33 2312 ed. 2, čl. 4.5 použity volně vedené kabely nešířící plamen (tzn. kabely musí splňovat odolnost proti šíření plamene). Veškeré vnitřní elektroinstalace proto budou provedeny kabely třídy reakce na oheň nejméně Eca.

Dle ČSN EN 15423, čl. 5.5.2 nesmí být jakákoli elektrická zařízení nebo kabely pro jejich napájení instalovány ve vzduchovodech kvůli nebezpečí vznícení a možnosti vzniku a šíření zplodin hoření.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 6, musí být každý prostup požárně dělicími konstrukcemi utěsněn podle požadavků vyhláškou odkazovaných českých technických norem, a musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

Každá kabelová požární přepážka, stejně jako každý prostup kabelových rozvodů požárně dělicími konstrukcemi, budou řádně označeny dle požadavků ČSN 73 0848, čl. 8.

5.3.2 Požadavky na požární úseky a na požární odolnost rozváděčů

Umístění měniče (střídače), případně baterií apod. se v případě PV instalací malého rozsahu v objektech OB1 dle ČSN P 73 0847, čl. A.4 neomezuje (vytvoření požárního úseku podle požadavků uvedené normy je nicméně doporučeno).

Měniče (střídače), případně baterie apod. musí být v případě PV instalací malého rozsahu dle ČSN P 73 0847, čl. A.4 umístěny mimo prostory chodeb a schodišť, které slouží jako únikové cesty (bez ohledu na typ únikové cesty), a musí být umístěny na nehořlavých podkladových konstrukcích třídy reakce na oheň A1 nebo A2 o rozměrech, které přesahují jejich půdorys alespoň o 500 mm.

Vnitřní prostory bateriových úložišť elektrické energie musí dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.1.1 písm. b) tvořit samostatné požární úseky bez ohledu na plochu a výkon.

Pokud v případě vypnutí hlavního vypínače elektrické energie není zajištěno maximální napětí 120 V (včetně zohlednění případného bateriového úložiště), pak dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.1.1 písm. a) musí vnitřní prostory pro každou elektro technologii PV systému tvořit samostatné požární úseky.

V případech, kdy není splněn požadavek na zajištění napětí do 120 V DC na jakékoli části PV systému na objektu po jeho vypnutí, a střídač je umístěn uvnitř objektu, pak dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.3.3 musí být tento střídač buďto dle písm. b) umístěn v samostatném požárním úseku, navazujícím na prostup obvodovou konstrukcí, anebo dle písm. c) musí být nevypínatelná kabelová trasa uvnitř objektu mezi obvodovou či střešní konstrukcí, a místností se střídačem, provedená jako samostatná trasa, tvořící samostatný požární úsek, se zajištěnou požární odolností alespoň EI 30, s použitím materiálů třídy reakce na oheň A1 nebo A2 se zvýšenou odolností proti vodě.

Výše uvedené prostory mohou být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.1.1 umístěny do jednoho společného prostoru, který musí tvořit samostatný požární úsek, případně do více prostorů, které musí společně tvořit společný samostatný požární úsek. Stejně tak může být elektro technologie PV systému umístěna do prostorů elektrorozvoden společných s jinými instalacemi. Samotné technologické zařízení PV systému není nutné v rámci požárních úseků rozvoden požárně oddělovat od ostatních rozváděčů.

Výše uvedené požární úseky mohou být dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.1.3 vybaveny i dalšími technologiemi a zařízeními, které technologicky souvisí s výrobou a ukládáním elektrické energie.

5.3.3 Požární prevence

Prostor s jakýmkoli technologickým zařízením uvnitř objektu (měnič, baterie, apod.) musí být v případě PV instalací malého rozsahu dle ČSN P 73 0847, čl. A.4 vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Musí být použity hlásiče, které jsou drátové nebo bezdrátově propojeny (detekce požáru jedním z nich znamená signalizaci i na ostatních hlásičích v přilehlém okolí. Pro umístění se doporučuje volit taková místa, kde nemůže dojít k ohrožení možnosti úniku z objektu, ani nedojde ke ztížení vedení zásahu.

Prostory uvnitř objektu pro elektro technologii PV systému, případné prostory s úložištěm bateriové energie, trafostanice PV systémů, apod. se dle ČSN P 73 0847, čl. 6.2.5 doporučuje vybavit zařízením autonomní detekce a signalizace. Zařízení autonomní detekce a signalizace se instaluje současně i ve všech bezprostředně přiléhajících částech únikových cest, které by technologie PV mohla negativně ohrozit (např. zplodinami hoření). Detektory musí být vzájemně propojeny. Zařízení autonomní detekce a signalizace lze nahradit instalací EPS.

Z hlediska požární bezpečnosti je s odkazem na obecné zásady bezpečné instalace PV systémů s ohledem na minimalizaci rizika vzniku požáru dle ČSN P 73 0847, čl. D.4 důrazně doporučeno, aby veškeré rozváděče a odbočné skřínky v DC části byly používány pouze v kovovém provedení (neboť tzv. samozhášivost plastu, testovaná žhavou/horkou smyčkou, není to samé, co odolnost plastu vůči dlouhodobě hořícímu stejnosměrnému oblouku).

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.5.4.3 lze na půdách a v neobytných podkrovních při kladení na hořlavý podklad nebo do hořlavých hmot použít jen vedení s příslušenstvím v utěsněné soustavě s krytím aspoň IP 42.

Elektrická zařízení a předměty, jejichž úkolem není výroba tepla, a která nejsou výrobcem určena pro montáž na či do hořlavých látek, je nutno při jejich montáži dle ČSN 33 2312 ed. 2, čl. 6.5 oddělit od hořlavých hmot nehořlavou tepelně izolační podložkou nebo lůžkem po celé styčné ploše, nebo musí být odděleno vzduchovou mezerou v souladu s požadavky tabulky 1 uvedené normy.

Dle ČSN 33 2312 ed. 2, čl. 5.2 musí být u elektrických silových obvodů, kladených na hořlavé látky, jako ochranného prvku před iniciací požáru elektroinstalací použito proudového chrániče se jmenovitým reziduálním vybavovacím proudem $I_{\Delta n} \leq 300$ mA.

6. Bezpečnost při realizaci a užívání

6.1. Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, jsou elektrická zařízení vyhrazeným technickým zařízením se zvýšenou mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku, která podléhají doзору (viz § 3 cit. zákona).

6.2. Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu

Zhotovitel je při provádění stavby nebo zařízení dle § 163 odst. 1 písm. c) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů povinen zajistit stavbyvedoucího.

V případě výroby elektřiny do 50 kW provozované pouze na základě uzavřené smlouvy o připojení je zákazník povinen dle § 28 odst. 6 písm. b) zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů zajistit, aby práce spojené s instalací a provozem výroby elektřiny byly prováděny osobami s odbornou způsobilostí.

Instalovat vybraná zařízení vyrábějících energii z obnovitelných zdrojů je oprávněná osoba splňující požadavky § 10d zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Pro každou práci na vyhrazeném elektrickém zařízení musí být před jejím zahájením dle § 8 písm. e) nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů, stanoven vedoucí práce, který má povinnost řádně zajistit danou činnost; před zahájením dané práce provede rozbor její složitosti, aby byla pro její výkon zvolena osoba s vhodnou odbornou způsobilostí; vedoucího práce na vyhrazeném elektrickém zařízení může vykonávat pouze osoba znalá.

Zhotovitel vyhrazených technických zařízení dle zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů zajistí, aby:

- dle § 20 odst. 2 písm. d) uvedeného zákona montáž vyhrazených technických zařízení vykonávaly jen fyzické osoby, které jsou odborně způsobilé, a ve stanovených případech byly též držiteli osvědčení o odborné způsobilosti k činnostem na vyhrazených technických zařízeních;
- dle § 20 odst. 1 uvedeného zákona při montáži vyhrazených technických zařízení postupoval v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci tak, aby se vyhrazené technické zařízení nestalo příčinou ohrožení života a zdraví osob, majetku nebo životního prostředí;
- dle § 20 odst. 2 písm. a) uvedeného zákona při uvádění vyhrazených technických zařízení do provozu byla provedena bezpečnostní opatření, prohlídky, kontroly, revize a zkoušky.

Dle § 4 odst. 1 nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů, může být pevná instalace uvedena do provozu pouze je-li provedena tak, aby za předpokladu, že je řádně instalována, udržována a používána pro určené účely, splňovala požadavky uvedeného nařízení.

Dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 134.2 musí být každé elektrické zařízení před tím, než je uvedeno do provozu, i po každé důležitější změně nebo rozšíření, prohlédnuto a přezkoušeno, aby se prověřila jeho správná funkce v souladu s požadavky norem.

Dle ČSN 33 2000-6 ed. 2, čl. 6.4.1.1 musí být každá instalace, pokud je to prakticky možné, během své výstavby a/nebo po dokončení před tím, než je uvedena do provozu, revidována.

Dle ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 + čl. 7.6 musí před uvedením elektrické instalace nebo její části do provozu (před předáním instalace nebo její části do užívání) osoba, která elektrickou instalaci zhotovila, nebo jí zmocněná osoba, provést poučení laika o správném a bezpečném užívání elektrické instalace. Seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace může provádět pouze osoba s příslušnou odbornou elektrotechnickou kvalifikací. Seznámení má být provedeno prokazatelnou formou s uvedením obsahu seznámení, datem a stvrzeným podpisy účastníků.

Pevné elektrické instalace nebo jejich části určené pro používání laiky musí dle ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 splňovat příslušné technické a bezpečnostní požadavky pro dané vlivy prostředí a způsob jejího používání, ověřené výchozí revizí, o níž je vyhotovena zpráva.

6.3. Seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání

Aneb specifikace nutné dokumentace, zajišťované zhotovitelem v rámci dodávky díla:

- prohlášení o vlastnostech stavebních výrobků, uvedených nebo dodaných na trh (srov. článek 4 odst. 1 Nařízení EU č. 305/2011);
prohlášení o vlastnostech musí být v českém jazyce (srov. § 13c zákona č. 22/1997 Sb.)
- EU prohlášení o shodě výrobků dodaných na trh, případně do provozu (srov. § 6 odst. 2 zákona č. 90/2016 Sb.)
- zdokumentovaná pravidla správné praxe z hlediska elektromagnetické kompatibility (srov. Přílohu č. 1 bod 2 nařízení vlády č. 117/2016 Sb.)
- dokumentace umožňující stavbu, provoz, údržbu a revize zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí zařízení a další rozšiřování zařízení (srov. ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.13 + POZNÁMKA)
- schéma fotovoltaické (PV) výroby s označením místa, kde je přístroj pro odpojení PV hlavního kabelu (kabelů) DC, spolu s popisem jeho ovládání (srov. ČSN 34 3085 ed. 2, čl. 5.4.2)
- doklady vyžadované smlouvou o připojení ke zprovoznění výroby
- minimální dokumentace fotovoltaického (PV) systému (srov. ČSN EN 62446-1+A1, čl. 4)
- veškeré vyžadované podklady k provádění revizí (srov. ČSN 33 1500, čl. 4)
- písemné prohlášení vedoucího montáže, jako osoby odpovědné za montáž elektrické instalace (srov. ČSN 33 2000-6 ed. 2, Změna Z2, Příloha E)
- písemné prohlášení projektanta, odpovědného za dokumentaci skutečného provedení (srov. ČSN 33 2000-6 ed. 2, Změna Z2, Příloha E)
- zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení (srov. § 6 odst. 3 písm. b) nařízení vlády č. 190/2022 Sb.)
- průvodní dokumentace obsahující poučení o správném a bezpečném užívání elektrické instalace (srov. ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 5)
- doklady o prokazatelném seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace (srov. ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 7.5 + čl. 7.6)
- veškeré výše uvedené informace musí být poskytnuty v českém jazyce (srov. § 3 odst. 1 písm. a) zákona č. 102/2001 Sb. a § 11 odst. 1 zákona č. 634/1992 Sb.)
- ostatní dokumenty, vyžádané stavebním úřadem, či dalšími orgány veřejné správy

6.3.1. Požadavky pro obsluhu a údržbu, provozní doporučení

U odběrných míst, připojených k distribuční soustavě, je zákazník dle § 28 odst. 2 zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů, povinen udržívat svá odběrná elektrická zařízení ve stavu, který odpovídá právním předpisům a technickým normám.

Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na elektrických zařízeních platí požadavky všech v této dokumentaci jmenovaných předpisů a technických norem, z nich pak zejména požadavky ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 4, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 ed. 2 a dalších. Fotovoltaický (PV) systém není bezúdržbové zařízení, a je na něm nutné provádět údržbu v rozsahu dle požadavků ČSN EN IEC 62446-2; pro dlouhodobou výkonnost je nezbytné udržívat moduly čisté.

6.4. Zásady BOZP a bezpečnost pro realizaci a užívání

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním souvisejících předpisů a norem. Během elektroinstalačních prací a při následném uvádění do provozu, provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- Nařízení Rady (EU) č. 2022/2577, kterým se stanoví rámec pro urychlení zavádění energie z obnovitelných zdrojů, ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení Komise (EU) č. 2016/631, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 87/2023 Sb., o dozoru nad trhem s výrobky a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o dozoru nad trhem s výrobky)
- zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
- zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 190/2022 Sb., o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- nařízení vlády č. 120/2016 Sb., o posuzování shody měřidel při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh, ve znění pozdějších předpisů
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 193/2023 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 114/2023 Sb., o požadavcích na bezpečnou instalaci výrobní elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW

- vyhlášku č. 359/2020 Sb., o měření elektřiny, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 31/1995 Sb., kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví, ve znění pozdějších předpisů
- předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zhotovitele

6.4.1 Zásady ochrany životního prostředí

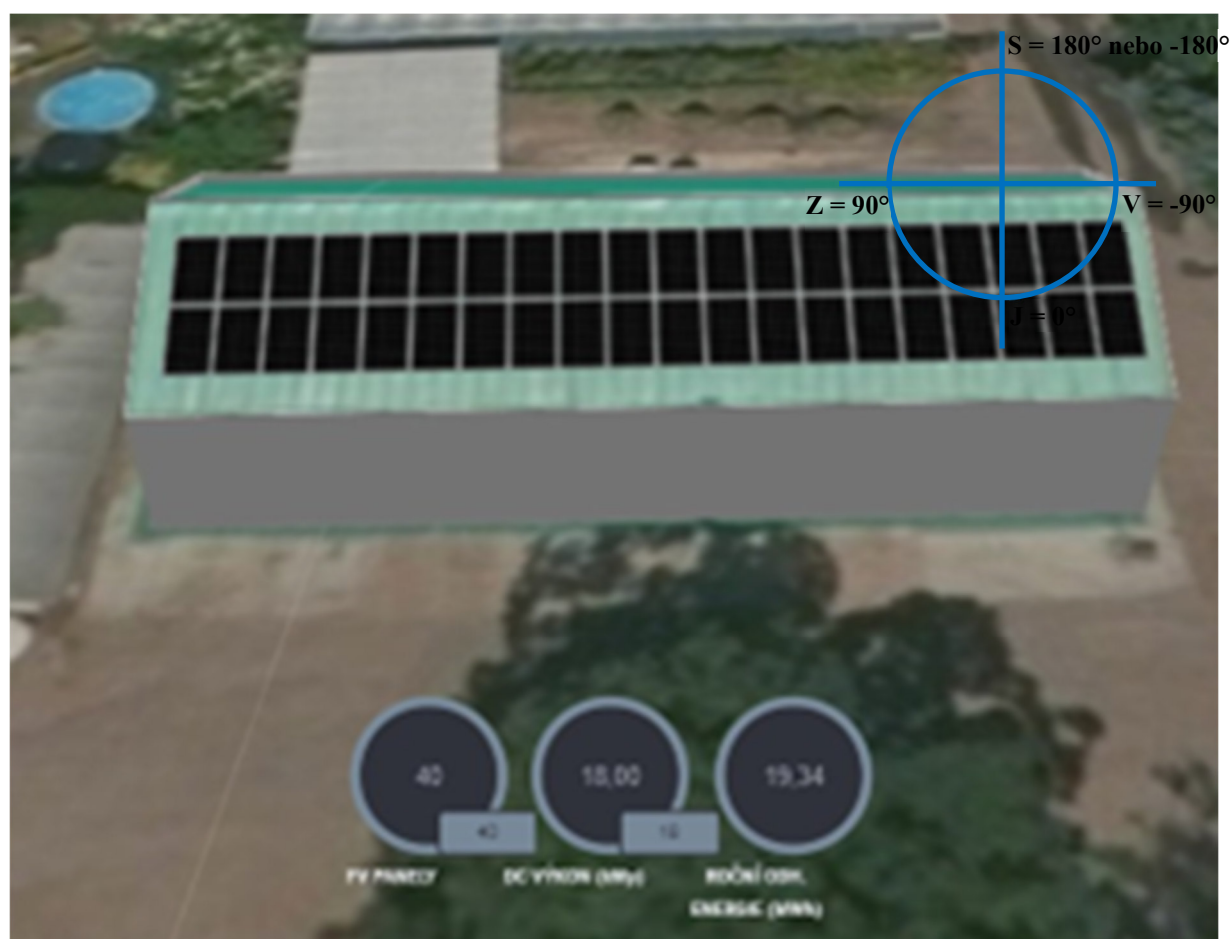
- Elektroinstalace jsou navrženy tak, aby neohrožovaly životní prostředí. Během elektroinstalačních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:
- zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 16/2022 Sb., o podrobnostech nakládání s některými výrobky s ukončenou životností, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- vyhlášku č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů

Seznam dokumentů

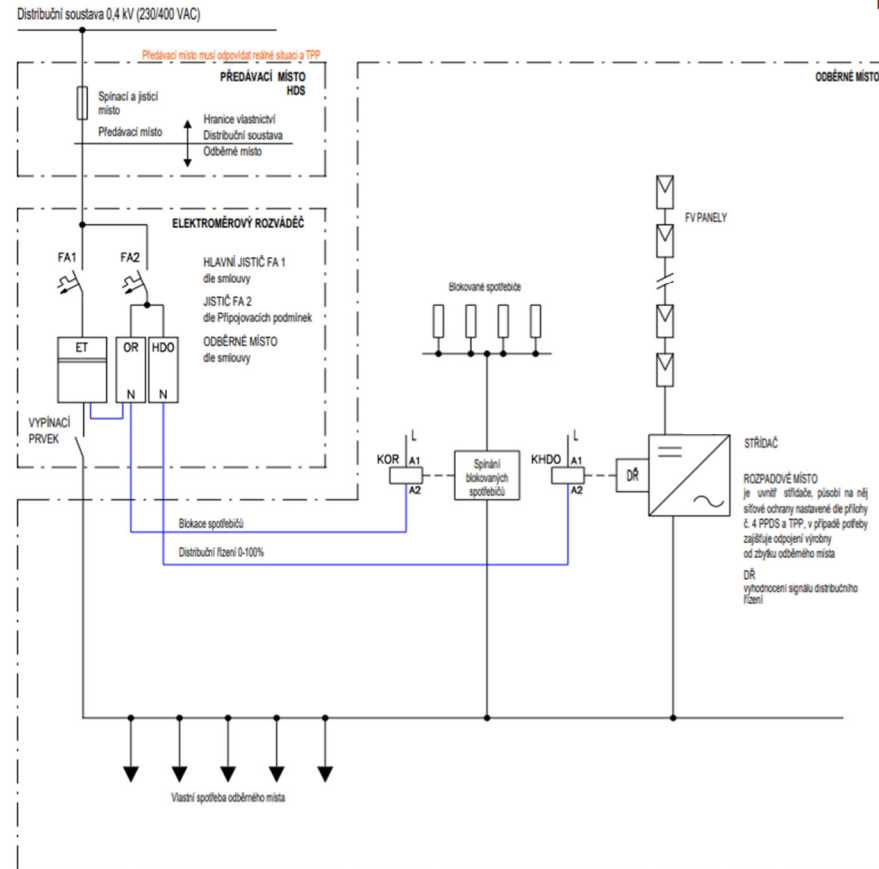
Název dokumentu	Listů/formát
Technická zpráva	37
Zjednodušené schéma	A4
Konstrukce K2	priloha

Rozložení panelů

Panely: **NORD EcoSeries DAS-DH108ND- 450W (bifacial)**
Výkon FVE: 18 kWp
Střídač: Střídač Solax Pro X3-20K-G2
Baterie: 0



Zjednodušené schéma



PŘEDEPSANÉ TYPOVÉ JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ MIKROZDROJE A VÝROBNY DO 50 kW NA HLADINĚ NÍZKÉHO NAPĚTÍ

Instalovaný výkon FVE: dle smlouvy
Rezervovaný výkon FVE: dle smlouvy

NASTAVENÍ OCHRAN (dle Pípočových podmínek NN VP_5)

Parametr	Nastavení pro výstup	Podrobné nastavení	okamžitá hodnota
nadpětí 3. stupeň U>>>	1,2 x U _n	0,1	okamžitá hodnota
nadpětí 2. stupeň U>>	1,15 x U _n	5	okamžitá hodnota
nadpětí 1. stupeň U>	1,11 x U _n	0	10 min. průměr
podpětí 1. stupeň - nesynchronní VM (FVE) U<	0,7 x U _n	2,7	okamžitá hodnota
podpětí 2. stupeň U<<	0,45 x U _n	0,2	okamžitá hodnota
nadfrekvence f>	51,5 Hz	0,1	
podfrekvence f<	47,5 Hz	0,1	

*Pokud není možné nastavit desetiminutový průměr, bude ochrana nastavena na 1,1 U_n a 60 s.

K připojení výroby po chybovém napětovém stavu dojde automaticky při splnění parametrů U, f po 20 minutách, nebo po 5 minutách s gradientem nárůstu výkonu maximálně 10 % P_{min}.

- U, f ochrana je integrována ve střídači

FUNKCE VÝROBNY PRO PODPORU SÍTĚ (dle přílohy č. 4 PPDS a TPP):

- snížení číselného výkonu P (f)
- plíživé snížení číselného výkonu P (U)
- jelového výkonu Q (U)

Panely: NORD EcoSeries DAS-DH108ND- 450W (bifacial)
Výkon 18 kWp
FVE:
Střídač: 20 kW Solax symetrický

Technický list optimizér



Tigo

TS4-A-O

Optimalizace na úrovni modulu, monitorování a rychlé vypnutí

Tigo TS4-A-O zlepšuje výrobu, bezpečnost a inteligenci v nových konstrukcích a existujících systémech. Patentovaná technologie poskytuje špičkový výkon s vysokou účinností pro rychlý návrat investice. Snadná instalace a dlouhodobá spolehlivost snižují dobu, kdy je systém mimo provoz, a počet návštěv servisního personálu, zatímco platforma pro energetickou inteligenci od společnosti Tigo umožňuje rychlejší provozní zprovoznění na místě a komplexní vzdálený monitoring.

Funkce

- Jednoduchá a rychlá instalace - Připevníte ke standardnímu rámu PV modulu nebo odstraňte svorky pro montáž do stojanu
- Inteligentní optimalizace - poskytuje maximální energii z pole panelů
- Monitorování na úrovni modulu - plná viditelnost do produkce na úrovni modulu a systému
- Rychlé vypnutí - součást certifikovaná podle standardů UL pro celostřivové systémy rychlého vypnutí fotovoltaických panelů (PVRSS)
- Funguje s jakýmkoli systémem - plně kompatibilní s tisíci různými modely střídačů od více než 50 výrobců střídačů
- Záruka 25 let
- Monitorování, rychlé vypnutí a vzdálená diagnostika pomocí Tigo Access Point (TAP) a Cloud Connect Advanced (CCA)

Specifikace

Elektrické	
Maximální proud (I_{sc}/I_{mp})	15 A/20 A
Rozsah vstupního napětí (V_{in})	16 – 80 V
Rozsah vstupního napětí	80 V
Maximální systémové napětí (V_{max})	1000 V/1500 V*
Maximální výstupní proud (I_{out})	15 A
Maximální výstupní výkon (P_{out})	700 W
Maximální hodnota pojistky	25 A
Maximální účinnost	99,6%
AS 5033: Provozní výstup	
Maximální výstupní proud	$I_{sc,max}$
Maximální výstupní napětí	$V_{oc,max}$
Maximální výstupní výkon	P_{max}
Rychlé vypnutí	
TS4 vodič AWG	12
Časový limit rychlého vypnutí	< 30 sekund
Omezení vodiče řízeního PVRSE	≤ 240 VA, ≤ 8 A, ≤ 30 V _{AC}
PVRSE kompatibilní s normou UL 1741	Ano
Komunikace	Bezdrátově
Připojení	
Délka kabelů vstupu (od modulu)	0,12/0,62 m
Délka kabelů výstupu (do řetězce)	1,2/2 m
Konektory	MC4/EVO2

* V závislosti na certifikaci UL/IEC

Specifikace

Prostředí

Rozsah provozních teplot	-40 – 70 °C (-40 – 158 °F)
Rozsah skladovacích teplot	-40 – 85 °C (-40 – 185 °F)
Maximální nadmořská výška	2000 m (6560 ft.)
Třída venkovní ochrany	IP68/NEMA 3R

Mechanické

Rozměry (V/S/H)	139,7 x 138,4 x 22,9 mm (5,4 x 5,5 x 0,9 in.)
Hmotnost	520 g (1,15 lb.)

Obecné

Soulad se standardy	FCC 15b, ETSI EN 301 489, CISPR 31, CSA 22.2, IEC 62109, NEC 690.12 UL 1741 PVRSE/PVRSS
Záruka	25 let

Objednávací Informace

Číslo dílu	V _{max} Certifikace UL/IEC	Délky kabelů	Konektory
461-00252-20	1500 V/1000 V	1.2/2 m	MC4
461-00252-32	1500 V/1000 V	0.12/1.2 m	MC4
461-00252-62	1500 V/1000 V	0.62/1.2 m	MC4
461-00261-32	1500 V/1500 V	0.12/1.2 m	EVO2
461-00261-62	1500 V/1500 V	0.62/1.2 m	EVO2
462-00252-32	1000 V*	0.12/1.2 m	MC4
462-00252-62	1000 V*	0.62/1.2 m	MC4
462-00261-32	1500 V*	0.12/1.2 m	EVO2
462-00261-62	1500 V*	0.62/1.2 m	EVO2

* IEC certifikováno pouze



tigoenergy.com

PH: 002-00143-35 | Rev 1.4 | 2024.02.05

Technický list fotovoltaického panelů

NORD



445-455W

NORD EcoSeries DAS-DH108ND

SEE-THROUGH

Bifaciální modul s dvojitým sklem a průhlednou folií



Blackframe NORD EcoSeries SEE-THROUGH modul ►



TECHNOLOGIE SEE-THROUGH SPECIÁLNĚ PRO NORD
Technologie propustnosti světla u fotovoltaických modulů umožňuje pronikání slunečního světla modulem díky transparentní fólii. Tento prvek s jedinečným designem umožňuje řadu různých aplikací, lze jej používat u rezidenčního bydlení, například na terasách, nebo také pro komerční účely, například jako součást zastřešení výrobních a skladovacích hal. Všude, kde je k dispozici sluneční světlo.



TECHNOLOGIE TOPCON TYPU N SNIŽUJÍCÍ NÁKLADY (LCOE)
Nižší teplotní koeficient a vyšší výkon i při nižší intenzitě záření díky použité technologii Topcon účinně snižují sdružené náklady na výrobu energie (LCOE).



ZÁRUKA VÝKONU PO DOBU 30 LET
Nejdelší životnost díky technologii dvojitého skla nabízí trvanlivost po dobu několika generací. Průměrná životnost modulů s dvojitým sklem dosahuje 30 let.



OBOUSTRANNÁ VÝROBA ELEKTRICKÉ ENERGIE PŘINÁŠÍ VYŠŠÍ ZISK
Bifacialita je až 80 %.
Až o 30 % vyšší energetický výněšek než konvenční moduly.



TIER 1 VÝROBCE
FV moduly jsou vyráběny pod přísnou kontrolou na výrobních linkách výrobce Tier 1 DAS-Solar.

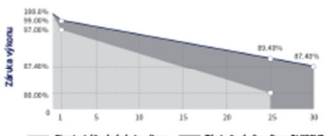
ZÁRUKA LINEÁRNÍHO VÝKONU

25 let

Produktové záruka

30 let

Záruka lineárního výstupního výkonu



CERTIFIKÁTY

ISO 9001: 2015
Systém řízení kvality

ISO 14001: 2015
Systém environmentálního managementu

IEC EN 61215 / IEC EN 61730




©Copyright 2023 NORD

www.nord-solution.com

MONTÁŽNÍ VÝKRES (Jednotka: mm)

*Tolerance měření ($\pm 3,0\%$)

[illegible]

KŘIVKY I-V

Intenzita záření: AM 1.5, 1000W/m²

Maximální napětí systému (V)	1500 (DC)
Provozní teplota (°C)	-40→+85
Max. zatížení větrem / sněhem (Pa)	2400/5400
Max. jmen. hodnota sériové pojistky (A)	30
Požární odolnost	Třída C (dle UL790)
Bifacialita	80±5%
NOCT	45°C

Kontejner 40HQ	936ks
Množství / paleta	36ks
Rozměr obalu / hmotnost: netto / brutto	1846×1125×1252mm / 882kg / 924kg

Technický list střídače



NEW FROM SOLAX X3-PRO G2



X3-PRO G2

8.0K-T-D/10.0K-T-D/12.0K-T-D/15.0K-T-D
17.0K-R-D/20.0K-R-D/25.0K-R-D/30.0K-R-D

info@solaxpower.com
service@solaxpower.com



Features

High-efficiency

- Maximum efficiency is up to 98.5%
- Low startup voltage, ultrawide MPPT voltage range
- 150% oversizing, 110% overloading output
- Built-in shadow tracking function

Safe

- SPD type II protection both AC&DC
- ARC protection (Optional)
- IP66 protection

Smart

- Built-in export power control
- Intelligent load management-Heat pump (Optional)
- Remote setting and upgrading
- Multiple monitoring methods, Pocket Wi-Fi/LAN/4G(Optional)

Economic

- Ultra-high power density
- Maximum 16A DC Input current, support for high power solar panel
- Up to 3 MPPTs, 2 strings per channel

For More Informations Contact Us

www.solaxpower.com
AU: +61 1300 476529
DE: +49 6142 4091664

Global: +86 571-56260008
UK: +44 2476 586998
NL: +31 (0) 852 737932

X3-PRO-8.0K-T-0 X3-PRO-10.0K-T-0 X3-PRO-12.0K-T-0 X3-PRO-15.0K-T-0 X3-PRO-17.0K-R-0 X3-PRO-20.0K-R-0 X3-PRO-25.0K-R-0 X3-PRO-30.0K-R-0

IC INPUT

Max. PV array input power [Wp]	12000	15000	18000	22500	25500	30000	37500	45000
Max. PV input voltage [V]	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Start startup voltage [V]	200	200	200	200	200	200	200	200
Nominal input voltage [V]	650	650	650	650	650	650	650	650
MPP tracker voltage range [V]	160-980							
No. of MPP trackers	2	2	2	2	3	3	3	3
Strings per MPP tracker	2	2	2	2	2	2	2	2
Max. input current(input A/input B) [A]	32/32	32/32	32/32	32/32	32/32/32	32/32/32	32/32/32	32/32/32
Max. short circuit current(input A/input B) [A]	40/40	40/40	40/40	40/40	40/40/40	40/40/40	40/40/40	40/40/40

IC OUTPUT

Nominal AC output power [W]	8000	10000	12000	15000	17000	20000	25000	30000
Nominal AC output current [A]	12.0	14.5	17.5	22.0	25.0	30.5	38.0	45.5
Max. AC output apparent power [VA]	8800	11000	13200	16500	18700	22000	27500	33000
Max. AC output current [A]	13.2	16	19.3	24.2	27.5	33.6	41.8	45.5
Nominal AC voltage[V]	230/400, 3~/N/PE, 3~/PE							
Nominal grid frequency/Grid frequency [Hz]	50/60							
Displacement power factor	0.8 leading ~ 0.8 lagging							
THD(rated power) [%]	<3							

SYSTEM DATA

Max. efficient [%]	98.20	98.20	98.20	98.30	98.30	98.30	98.50	98.50
Euro efficient [%]	97.70	97.70	97.70	97.80	97.80	97.80	98.00	98.00
Standby consumption [W] @Night	<1							
Degree of protection	IP66							
Operating temperature range [°C]	-30~+60 (Derating above 45)							
Max. operation altitude [m]	4000 (Derating above 3000)							
Humidity [%]	0~100							
Typical noise emission [dB]	<35	<35	<35	<55	<55	<55	<55	<55
Storage temperature [°C]	-30~+60							
Dimensions[WxHxD] [mm]	482x417x181							
Weight [kg]	24.5				27.5			
Cooling concept	Natural cooling				Smart fan cooling			
Communication interfaces	USB/RS485 / Pocket Wi-Fi / Pocket 4G(Optional) / DRM / Adapter box(Optional)							

PROTECTION

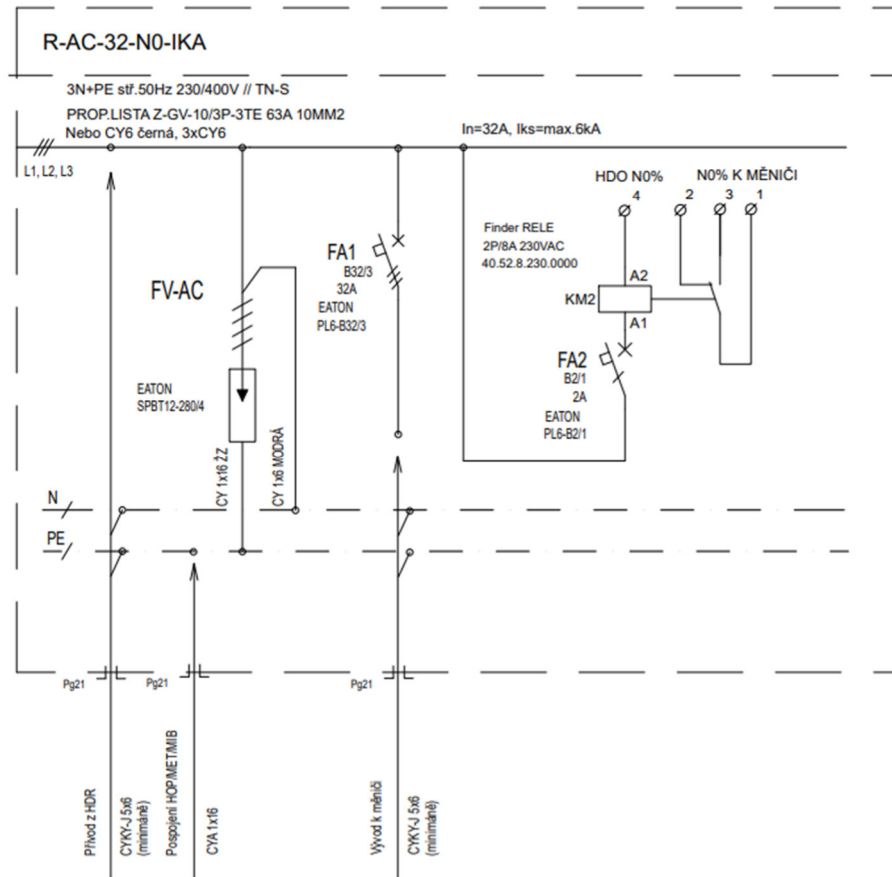
Over/under voltage protection	YES
DC isolation protection	YES
Grid monitoring	YES
DC injection monitoring	YES
Residual current detection	YES
Anti-islanding protection	YES
Over Temp protection	YES
SPD	Type II
ARC protection	OPT

TANDARD

Safety	IEC62109-1/IEC62109-2 / IEC62040
EMC	EN 61000-6-1 / EN 61000-6-2 / EN 61000-6-3
Certification	VDE 0126 / AS 4777 / CQC

*Can be modified without notice.(V2)

Specifikace AC rozvaděče



Typ: R-AC-32-N0-IKA

Výrobce: A-Z TRADERS s.r.o.

Zapadá 1270/6, 147 00 Praha 4

IČ:07462522

IP 65/20C

Napětí: 400/230V AC

Proud: 32A

EAN: 8594217350734

Plastová rozvodnice s dvěma

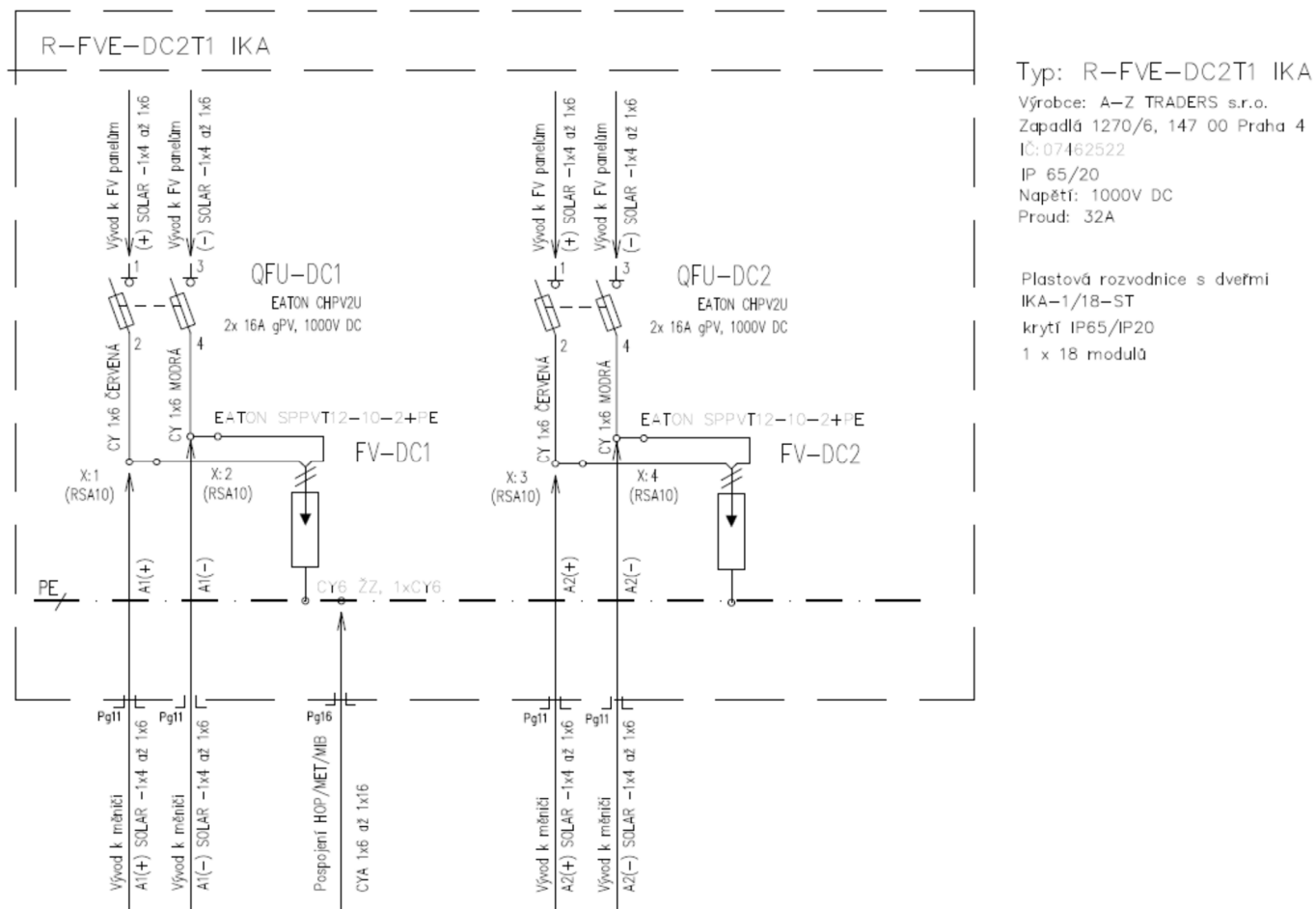
IK A-1/18-ST

krytí IP65/IP20C

1 x 18 modulů

Ø 1 - N0% (FIALOVÁ)
 Ø 2 - N0% NC (FIALOVÁ)
 Ø 3 - N0% NO (ČERVENÁ)
 Ø 4 - HDO N0% (SV. MODRÁ)

Orinetnační specifikace DC rozvaděče



Obrázek 4 DC pojistky a pojistková pouzdra budou vybrány dle specifikace instalace

Obchodní případ

Místo realizace

Jméno a příjmení Kontaktní osoba

Ulice Jméno a příjmení

PSČ a obec E-mail

GPS Telefon

Odběrné místo

Distribuční území	výrobní číslo elektroměr	typ úpravy odběrného místa	HDO	dist. sazba	hl. jistič
PREDistribuce a.s.					

Navrhovaná fotovoltaická elektrárna

	typ střechy	typ krytiny	sklon (°)	azimut (°)	počet panelů (ks)	poznámka/stav
I. orientace	šikmá	trapéz plech	30	0	40	
II. orientace						
III. orientace						
IV. orientace						
V. orientace						

Typ panelu	výkon (Wp)	počet (ks)	rozměr	výkon FVE (kWp)
NORD EcoSeries DAS-DH108ND- 450W (bifacia)	450 Wp	40 ks	1 903 x 1 134 mm	18,000 kWp

Typ optimizéru	počet (ks)	CCA (ks)	TAP (ks)
Tigo-700	40 ks	1 ks	1 ks

Typ střídače	počet (ks)	MPP	hybridní	MPP min.	MPP max.
Solax x3 20	1	2	NE	180	1 000

Typ baterie	počet (ks)	Jednotka využití přetoků do teplé vody	Počet (ks)
neuvažuje se		neuvažuje se	

Wallbox - dobíjecí stanice pro elektromobily	počet (ks)
neuvažuje se	

Ostatní informace

Výška okapové hrani (m)

Internet ☐ WIFI (2,4 GHz): síla signálu ☐ kabel (LAN) ☐ není

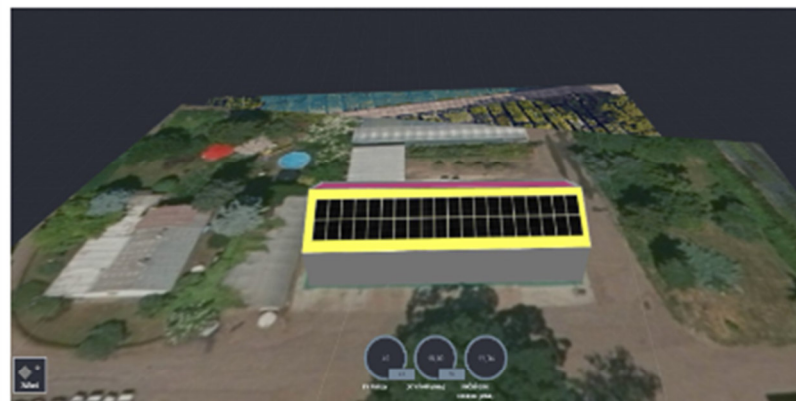
HDO je dotaženo až do HDR ☐ NE ☐ kabel ☐ bezdrátově

Zásobník teplé vody dodat nový: ☐ NE ☐ objem (l) patrona(y)

Elektrorevize ☐ NE ☐ výchozí ☒ průběžná

Revize jímací soustavy ☐ NE ☐ výchozí ☒ průběžná

Rozmístění panelů



Poznámka (termín instalace, vícenákłady,...)

Obrázek 5 Rozložení panelů včetně orientace



Obrázek 6 Umístění technologie

Stálé zatížení fotovoltaického systému

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 21,7 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 2,5 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 2,04 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m^2	$= 10,63 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m^2	$= 1,22 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m^2	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$