



Columbus Energy a.s.
Trnitá 491/3
602 00 Brno

PROJEKT FVE SYSTÉMU

Projektová dokumentace je zpracovaná dle ČSN EN 62446-1+A1.

Název akce:

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 39,6 kWp

Název objektu:

FVE – ZŠ Úprkova

Investor:

SAKO Brno SOLAR, a.s.

Adresa montáže:

Úprkova 1932/1a, 621 00 Brno

Stupeň dokumentace:

DSPS

Vypracoval:

Jan Sečkař za Columbus Energy a.s., Trnitá 491/3, 602 00 Brno

Kontakt:

jan.seckar@columbusenergy.cz

Schválil/zodpovědná osoba:

Jan Sečkař

Datum:

31. 01. 2025

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

TECHNICKÁ ZPRÁVA
VÝKRESOVÁ ČÁST
ROZMÍSTĚNÍ PANELŮ
SCHEMÁ ZAPOJENÍ
PROTOKOL URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

OBSAH

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	2
ZÁKLADNÍ INFORMACE SYSTÉMU	4
ZÁKLADNÍ ÚDAJE VÝROBNY:.....	4
INFORMACE INSTALÁTORA SYSTÉMU:.....	4
ROZSAH PROJEKTU:.....	4
PROJEKT ŘEŠÍ:	4
PODKLADY A VSTUPNÍ POŽADAVKY:.....	4
STANOVENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ:.....	4
OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM:.....	5
POŽADAVKY NA KVALIFIKACI PRACOVNÍKŮ:	5
UVEDENÍ DO PROVOZU:	5
OCHRANNÁ PÁSMA:.....	5
TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
DC ČÁST:.....	6
MĚNIČ:.....	6
AC ČÁST:	7
ROZPADOVÝ BOD:	7
ÚROVŇOVÉ ŘÍZENÍ ČINNÉHO VÝKONU:.....	7
VYPÍNÁNÍ FVE:	7
NASTAVENÍ OCHRAN A AUTONOMNÍCH FUNKCÍ REGULACE VÝROBNY:	8
KABELOVÉ ROZVODY A TRASY:	8
KABELOVÉ PROSTUPY:.....	9
OCHRANA PŘED PŘEPĚTÍM:	9
UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ:.....	9
POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ:	10
CERTIFIKACE, SCHVALOVÁNÍ A REALIZACE:.....	11
PŘEDPISY A NORMY	12

ZÁKLADNÍ INFORMACE SYSTÉMU

ZÁKLADNÍ ÚDAJE VÝROBNY:

Investor:	SAKO Brno SOLAR, a.s.
Umístění výroby:	Úprkova 1932/1a, 621 00 Brno
Instalovaný výkon:	39,6 kWp
Typ panelů:	Nord DAS-DH108ND - 450Wp
Typ střídače:	X3-MEGA G2 40 kW

INFORMACE INSTALÁTORA SYSTÉMU

Projektant systému: Jan Sečkař

Za společnost: Columbus Energy a.s.

ROZSAH PROJEKTU:

Předmětem této projektové dokumentace je řešení nové fotovoltaické elektrárny o jmenovitém výkonu 39,6 kWp. Dále instalaci nových rozváděčů RFVE, RDC, instalaci a zapojení střídače, rozmístění a zapojení panelů.

Instalací výroby dojde k razantnímu snížení spotřeby elektrické energie v objektu, instalací se velmi sníží jeho energetická náročnost na elektrickou energii odebranou z distribuční sítě, čímž investor velmi podpoří jak snížení tvorby skleníkového plynu CO₂, tak spotřebu energie vyrobenou jadernou či uhelnou elektrárnou. Snaha o světové snížení energetické náročnosti je tímto jasně podporována.

PROJEKT ŘEŠÍ:

- Instalaci a zapojení panelů;
- Instalaci, nastavení a zapojení střídače;
- Instalaci a zapojení rozváděčů RFVE, RDC.

PODKLADY A VSTUPNÍ POŽADAVKY:

Projektová dokumentace skutečného stavu byla udělaná na základě:

- Dokumentace prováděcího stavu;
- Seznam změn oproti původní dokumentaci vzniklých v průběhu montáže;
- Technická obhlídka stavby;
- Smlouva o dílo;
- Připojovací podmínky distributora;
- Soubor norem.

STANOVENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ:

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2 a dalších souvisejících platných norem. Protokol o určení vnějších vlivů je stávající ze stupně DSPS stavby (nedošlo ke změně stavby).

OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM:

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí na straně DC:

Dle ČSN EN 61140 ed. 3 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 ochrana živých částí dvojitou izolací a krytím. 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.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000 V na straně DC:

Ochrana je provedena doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.3.2.6. Provedení pospojování dle č. 415 této normy. Měnič je vybaven kontrolou izolačního stavu a signalizací na čelním panelu a komunikačním rozhraní. Poměr mezi jmenovitým proudem FV panelu a proudem zkratovým je velmi malý, není možné použít ochranu spočívající v automatickém odpojení vadné části přetavením nebo vypnutím ochranného prvku při poruše (pro tuto ochranu je potřeba mít vyšší zkratový proud).

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí do 1000 V na straně AC:

Dle ČSN EN 61140 ed. 3 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, Příloha A, je za střídačem (měničem) základní ochrana provedena izolací a krytím. Doplňková ochrana proudovými chrániči dle čl. 415.1. V distribuční síti je základní ochrana živých částí zajištěna polohou, izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, zábranou, a to dle podmínek uvedených v PNE 33 0000-1 ed. 6, čl. 3.2. V distribuční síti je ochrana při poruše rozvodných elektrických zařízení do 1000 V AC zajištěna dle podmínek uvedených v PNE 33 0000-1 ed. 6, čl. 3.3, s uzemněním dle čl. 5.1 až 5.3.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000 V na straně AC:

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Základní ochrana: automatickým odpojením od zdroje. Zvýšená ochrana (doplňková): ochranným pospojováním, přídatnou izolací.

POŽADAVKY NA KVALIFIKACI PRACOVNÍKŮ:

Montáž, údržbu a obsluhu el. instalace a el. zařízení smí provádět pouze osoby s potřebnou kvalifikací. Pro obsluhu musí být každý pracovník řádně zaškolený. Pro samostatnou práci na elektrické instalaci a el. zařízeních musí provádět pouze osoba s patřičnou kvalifikací dle zákona 250/2021Sb. §19 odst.2

UVEDENÍ DO PROVOZU:

Před uvedením do provozu je nezbytně nutné ukončit montáže a vykonat výchozí revizi elektrické instalace uváděné do provozu.

OCHRANNÁ PÁSMA:

Dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon, ve znění pozdějších předpisů, § 46, pro výrobu elektřiny připojenou k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem do 50 kW včetně se ochranné pásmo **nestanovuje**.

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

DC ČÁST:

Na střeše objektu jsou umístěny soustavy FV panelů produkujících elektrickou energii. Tato el. energie se využije pro přednostně vlastní spotřebu areálu. V případě, že je aktuální vlastní spotřeba objektu nižší než množství vyrobené energie, bude přebytečný výkon FVE odváděn do distribuční sítě.

Celý systém je navržen s cílem maximálního využití vyrobené elektřiny. FVE je tvořena soustavou 88 ks panelů Nord umístěnými na střeše, každý o nominálním výkonu 450 Wp. FV panely jsou instalovány na typové dostatečně dimenzované konstrukci určené pro daný typ střechy. Typová konstrukce je umístěna na povrchu střechy. Hmotnost panelů spolu s typovou konstrukcí je do 26,5 kg/m². Vzhledem k typové konstrukci a technickému stavu střechy se nepředpokládají žádné konstrukční úpravy. Uchycení panelu na střeše realizováno pomocí dodatečné zatěže.

Svod ze sekce FV panelů je proveden vodiči s PU izolací speciálně určenými pro tyto účely dle ČSN EN 50618, pevné připojení vodičů k panelům je provedeno speciálními MC konektory.

Solární vodiče od panelů jsou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné chrániče pro jednu sekci tak, aby byla minimalizována plocha proudové smyčky.

Uzemnění panelů s rozvaděčem RFV-DC je provedeno kabelem CYA 16mm² nebo ekvivalentem.

MĚNIČ:

Pro přeměnu stejnosměrného na střídavý proud byl použit beztransformátorový měnič SOLAX X3-MEGA G2 40 kW.

Bezpečné odpojení na DC straně měniče zajistí mechanický vypínač, který je součástí měniče. Měnič je vybaven integrovanou bezpečnostní ochranou podpětíovou, nadpětíovou, podkmitočtovou a nadkmitočtovou. Tyto automaticky odpojí solární generátor od sítě při překročení nastavených parametrů sítě, daných Přílohou č. 4 PPDS a technickou přílohou Smlouvy o připojení výroby. Jejich software je upraven a nastaven dle podmínek použití v sítích ČR. Automatika měniče je místem rozpadu. Jeho nastavení provede zaškolený pracovník a bude zkontrolován revizním technikem.

Vstup DC výkonu proveden z rozvaděče RFV-DC kabely 6 mm² s přídatnou UV odolnou izolací a strana AC z měničů je připojena kabelem CYKY-J 5x25 mm² a UTP kabel CATe5. V měniči je integrovaná kontrola izolačního DC strany proti zemi. Ochranné pospojování střídačů, kovových částí a kabelových tras je provedeno kabelem CYA 16 mm².

Měnič je konstruován a naprogramován k přeměně DC výkonu z FV panelů na AC 3fázový výkon.

Při montáži a uvedení do provozu je byly dodrženy pokyny výrobce.

AC ČÁST:

FVE není schopna ostrovního provozu.

Stejnoseměrné napětí z FV panelů je transformováno střídačem na střídavé napětí 3x 230/400 V, 50 Hz, které je vyvedeno do příslušného rozvaděče.

Dle Přílohy 4 PPDS, čl. 9.2.2 se musí výrobní podílet na dynamické podpoře sítě. To znamená, že musí být technicky schopné zůstat připojené i při poruchách v síti, při kterých dochází k poklesům napětí. To se týká všech druhů zkratů (jedno-, dvou- i třífázových). Viz Požadavky PPDS, čl. 9.2.2.1: Schopnost překlenutí poruchy synchronních výrobních modulů A1, A2 a B1 (do 1MW). Měníče jako rozpadové místo obsahuje veškeré funkce pro dynamickou podporu sítě. Programovatelná automatika měniče zajišťuje udržování napětí. V měniči osazené ochrany P(U), Q(U), P(f) a LVRT/FRT budou nastaveny

před uvedením do provozu dle PPDS příloha č. 4 a dále v souladu s TPP (Technické podmínky připojení).

ROZPADOVÝ BOD:

Rozpadovým místem ve vztahu k distribuční soustavě z pohledu řízení činného výkonu je rozvaděč technologie AC.

ÚROVŇOVÉ ŘÍZENÍ ČINNÉHO VÝKONU:

Bude řízeno distributorem (HDO 0% / 100%).

VYPÍNÁNÍ FVE:

FVE bude samostatně vypínatelná tlačítkem FVE-STOP. Toto tlačítko bude umístěno dle ČSN 73 0802 ED.2. Tlačítko bude připojeno do rozvaděče AC strany FVE, který bude vybaven svorkami pro toto nouzové odstavení výroby. Toto nouzové vypnutí splňuje požadavky vyhlášky 114/2023 Sb.

Nová FVE neovlivňuje funkci stávajícího hlavního vypínacího prvku a v případě ho použití FVE se vypne.

NASTAVENÍ OCHRAN A AUTONOMNÍCH FUNKCÍ REGULACE VÝROBNY:

Měnič je vybaven vnitřním zařízením pro sledování kvality a stavu sítě s přiřazeným spínacím (vypínacím) prvkem. Ochrana musí být nastavena podle pravidel provozování distribuční soustavy (PPDS).

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany
nadpětí 3. stupeň U >>	1,00 - 1,30 Un	1,25 Un
nadpětí 2. stupeň U >>	1,00 - 1,30 Un	1,2 Un
nadpětí 1. stupeň U >	1,00 - 1,30 Un	1,15 Un
podpětí 1. stupeň U <	0,10 - 1,00 Un	0,7 Un
podpětí 2. stupeň U <<	0,10 - 1,00 Un	0,45 Un
nadfrekvence f >	50 - 52 Hz	51,5 Hz
podfrekvence f <	47,5 - 50 Hz	47,5 Hz

Automatické opětovné připojení systému výroby k DS	Nastavení
Obnova po ztrátě napětí v síti DS nedojde-li k vybočení sledovaných parametrů veličin U a f plným výkonem	20 min

KABELOVÉ ROZVODY A TRASY:

FV panely jsou navzájem (ve stringu) propojeny vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů z mínus a plus pólů solární kabely s konektory MC4 vedeny do rozvaděče RFV-DC na pojistkové odpínače. Solární kabely jsou upevněny ke konstrukcím stahovacími UV odolnými páskami, dále průchodkou a vytvořeným prostupem dovnitř budovy. Souběžně s těmito DC vodiči bude tažen ochranný PE vodič CYA 16mm².

Napojení FVE na domovní instalaci je provedeno kabelem CYKY 5x25 mm² z RH nebo RE. Kabely budou pokládány volně bez pnutí, s dodržením dovolených poloměrů ohybu. Uvnitř budovy pro ochranu kabelových tras byli použité: ochranné lišty, kabelové kanály. Kabelové rozvody jsou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FVE systému.

KABELOVÉ PROSTUPY:

Utěsnění prostupů rozvodů a instalací stavebně dělicími konstrukcemi je řešeno v souladu s ČSN 730810 čl. 6.2. Požárně dělicí konstrukce jsou utěsněny hmotou třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Těsnící konstrukce musí vykazovat stejnou požární odolnost jako konstrukce, kterou rozvody procházejí. Nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 90 minut. Prostup kabelových a jiných el. rozvodů tvořených svazkem vodičů prostupující jedním otvorem a které mají izolace šířící požár, přičemž jejich celková hmotnost je větší než 1,0 kg.m⁻¹ se zajišťuje pomocí manžet. Požární odolnost manžet je určena požadovanou požární odolností požárně dělicí konstrukce, kterou prostupuje a je max. 90 minut. Toto se nevztahuje na kabely, respektive zařízení navržené podle ČSN 730848 nebo na vodiče a kabely, které nešíří plamen.

OCHRANA PŘED PŘEPĚTÍM:

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti FV článků a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí ve fotovoltaických panelech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdálenými a spínacím přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody jak na FV panelech, tak i na vstupních obvodech střídače. To má pak závažné důsledky na provoz zařízení.

Dotčený objekt je vybaven vnějším LPS. Ochranná opatření vycházejí dostatečná.

Na vstupu měniče ze strany FV panelů (DC strana) jsou zapojeny přepěťové ochrany typu T1+T2, ve souladu s požadavkem ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 na střeše budou připojeny další SPD typu T1+T2 tak, aby byly co nejbliž k panelům. V případě nedodržení přeskokové vzdálenosti mezi kovovými částmi konstrukce FVE systému a stávající LPS, konstrukce FV modulů byla propojená se stávající LPS soustavou kabelem CYA 16mm² nebo ekvivalentem.

AC strana měniče je chráněna střídavou třífázovou přepěťovou ochranou typu T1+T2.

UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ:

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.4.1 je pro LPS všeobecně doporučen nízký zemní odpor uzemňovací soustavy; je-li to možné, má být nižší jak 10 Ohm.

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

Bylo 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.

Minimální průřezy pro součásti pospojování budou dle požadavků ČSN EN 62305-4 ed. 2, Tabulka 1.

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ:

Protipožární bezpečnost splňuje požadavky dle ČSN P 73 0847, vyhlášky 23/2008 Sb. a vyhlášky 114/2023 Sb.

Z pohledu množství uvolněného tepla PV modulů, resp. systémů (bez kabelů, konektorů apod.) včetně jejich nosné konstrukce dle ČSN P 73 0847, byl použitý systém s omezeným vývinem tepla.

ČSN P 73 0847 stanovuje minimální vzdálenosti od okrajů střechy, otevřených požárních ploch, střešních výlezů, maximální velikost plochy pole modulů a minimální šířku uliček pro zásah hasičů. Umístění FV modulů odpovídá požadavkům normy.

Uložení kabelů (kromě lokálních jednotlivých kabelů) je provedeno 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).

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.

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 jsou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 2, musí být zařízení tvořící systém ochrany stavby a jejího uživatele před bleskem nebo jinými atmosférickými elektrickými výboji navrženo z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2.

Dle nařízení EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů, Příloha I bod 2 písm. b), musí být stavba provedena takovým způsobem, aby v případě požáru byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře.

Za účelem splnění požadavků vyhlášky 114/2023 Sb. FVE je vybavená tlačítkem STOP FVE, které umožňuje dosažení bezpečné úrovně bezpečného stejnosměrného napětí v jakékoli části stejnosměrného rozvodu.

Místo elektrické části FVE bude investorem opatřeno přenosným požárním hasicím přístrojem – TYP práškový, 6 kg, který plní požadavky na hašení elektrických zařízení.

CERTIFIKACE, SCHVALOVÁNÍ A REALIZACE:

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

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

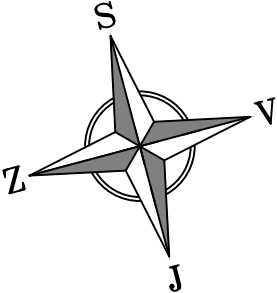
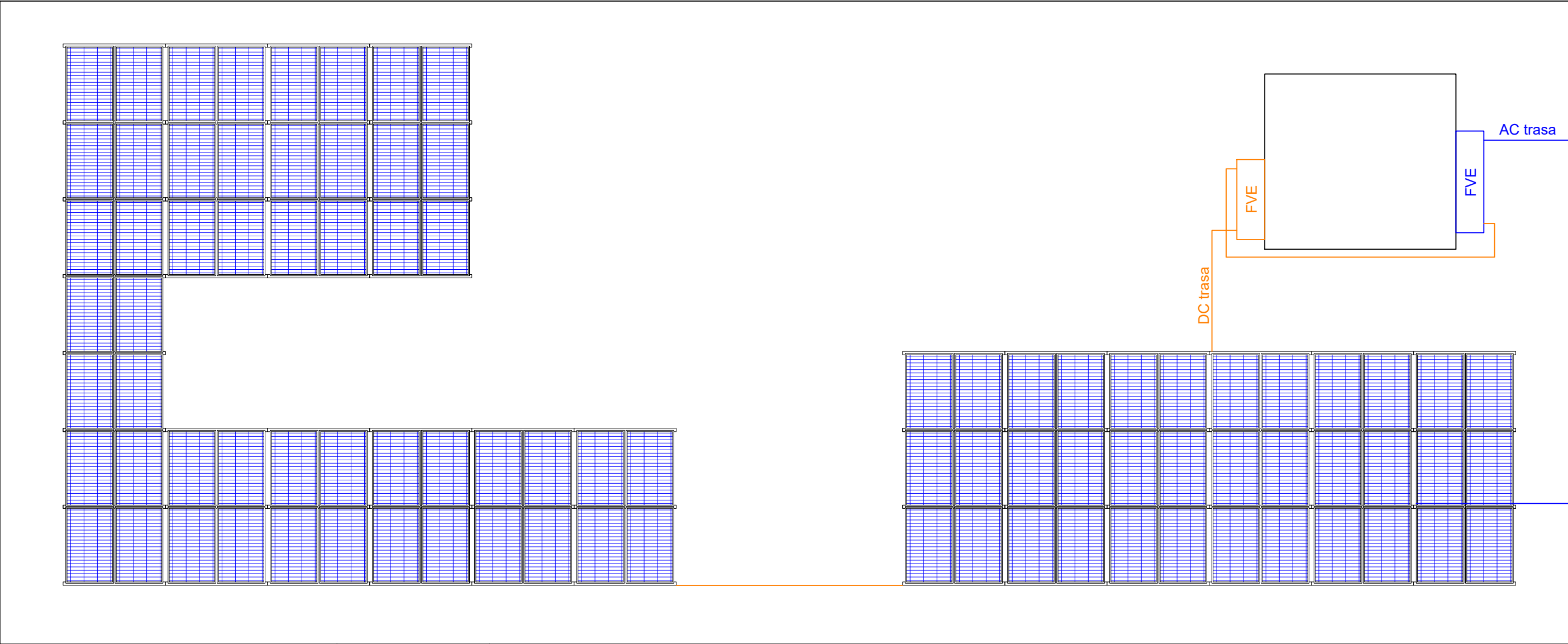
Dle zákona o technických požadavcích na výrobky 22/1997 Sb. a nařízení vlády 117/2016 Sb. přístroje včetně vybavení a instalací byly provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem dle ČSN 33 2000-1 ed.2/Z1 odst. 131.6.2 (Osoby, hospodářská zvířata, i majetek musí být chráněny před poškozením v důsledku nadměrného napětí, které může vzniknout z jiných příčin, např. atmosférickými jevy či spínacími přepětím).

PŘEDPISY A NORMY

Základní technické normy, podle kterých bylo v projektu postupováno:

- 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 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 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy (12.2010)
- 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 napětiovým a elektromagnetickým rušením (4.2011)
- 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 2000-7-718 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory občanské výstavby a pracoviště (4.2014)
- ČSN 33 2000-8-2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 8-2: Elektrické instalace samospotřebitelů (7.2019)
- 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 62477-1 Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů – Část 1: Obecně (4.2013)
- 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 IEC/TS 62786 Rozptýlené zdroje elektrické energie – Propojení s rozvodnou sítí (5.2019)
- 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 73 0802 ed. 2 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (10.2020)
- 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
- Vyhláška č. 114/2023 Sb. Vyhláška o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektřiny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW



Zapojení:


Střídač I: 88 ks

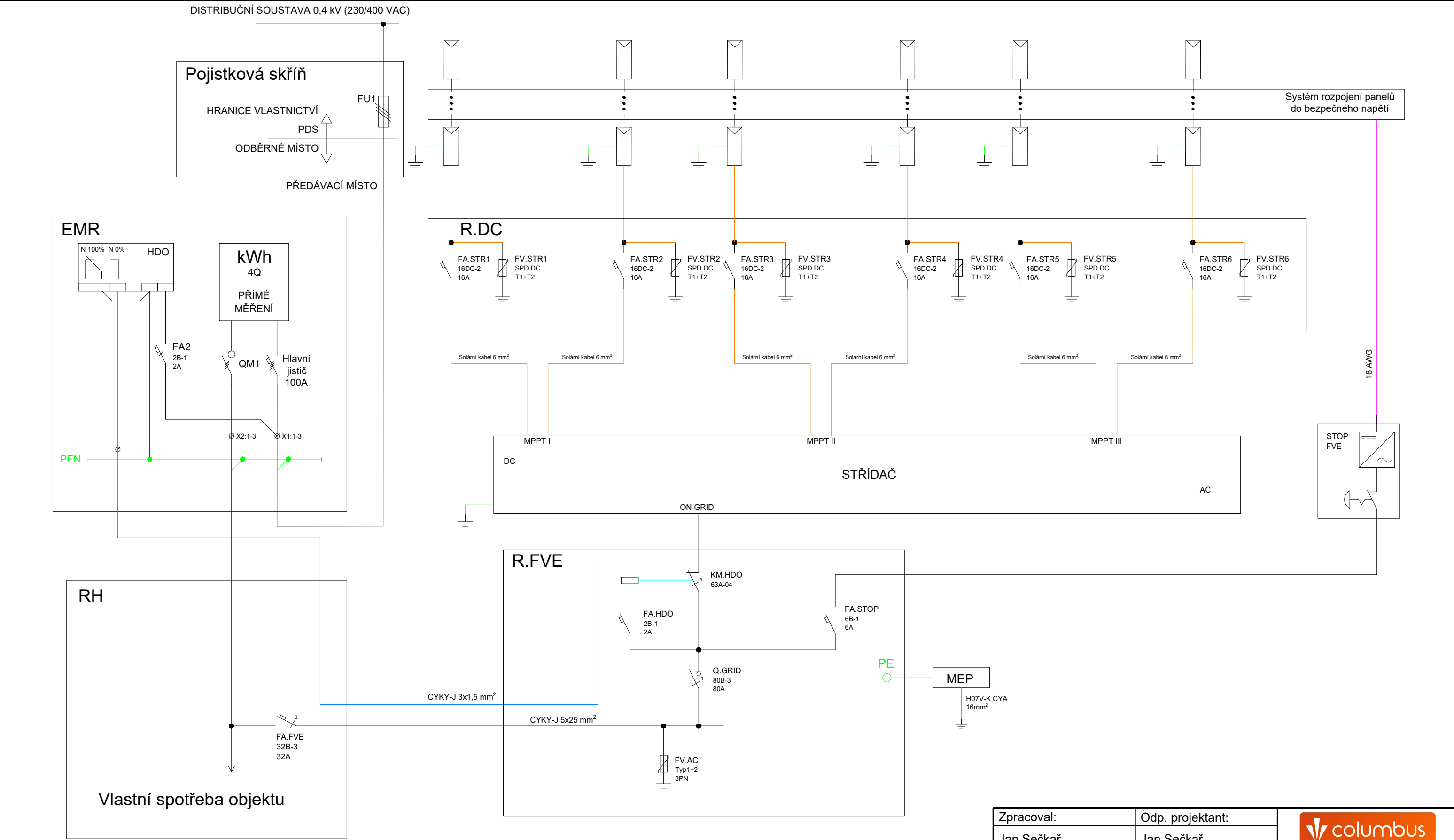
- MPPT1: 13+13 ks
- MPPT2: 13+13 ks
- MPPT3: 18 ks
- MPPT4: 18 ks

Technologie:

- Střídač: Solax X3-MEGA G2 - 40 kW - **1 ks**
- Panely: Nord DAS-DH108ND - 450Wp - **88 ks**

Měřítko 1:100

Zpracoval:		Odp. projektant:			
Jan Sečkař		Jan Sečkař			
Adresa montáže:	Úprkova 1932/1a, 621 00 Brno			Datum:	31. 01. 2025
				Stupeň:	DSPS
				Formát:	A3
				Č. zakázky:	---
Obsah:	Základní škola o instalovaném výkonu 39,6 kWp Rozmístění panelů na střeše			Výkres číslo: S.1	



Způsob provozu Výrobný:

- Dle § 28 energetického zákona
- Režim s možností dodávek přebytků vyrobené elektrické energie do distribuční sítě

Ostrovní provoz:

- Bez možností ostrovního provozu

ROZVODNÁ SOUSTAVA: -3/PEN AC400/230 50Hz, TN-C-S
-2 DC 90-1000V, IT

OCHRANA PŘED NEB. DOTYKEM: -AUTOMAT. ODPOJENÍM OD ZDROJE
-ČSN 33 2000-4-41 ed.3

POČET FV PANELŮ: 88 Ks

TYP FV PANELŮ: Nord DAS-DH108ND - 450Wp monokrystalický


VÝROBCE: Nord HTechnology

INSTALOVANÝ VÝKON: 39,6 kWp

MĚNIČ NAPĚTÍ CELKEM: 40kW

MĚNIČ NAPĚTÍ: X3-40K-PRO G2

VÝROBCE: Solax

Zpracoval:		Odp. projektant:			
Jan Sečkař		Jan Sečkař			
Adresa montáže:	Úprkova 1932/1a, 621 00 Brno			Datum:	31. 01. 2025
				Stupeň:	DPS
				Formát:	A3
				Č. zakázky:	---
Obsah:	Základní škola o instalovaném výkonu 39,6 kWp Schéma zapojení			Výkres číslo: EL. 1	



Columbus Energy a.s.
Trnitá 491/3
602 00 Brno

PROTOKOL URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

Vnější vlivy jsou stanoveny dle ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2.

Název akce:

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 39,6 kWp

Název objektu:

FVE – ZŠ Úprkova

Investor:

SAKO Brno SOLAR, a.s.

Adresa montáže:

Úprkova 1932/1a, 621 00 Brno

Stupeň dokumentace:

DSPS

Vypracoval:

Jan Sečkař za Columbus Energy a.s., Trnitá 491/3, 602 00 Brno

Kontakt:

jan.seckar@columbusenergy.cz

Schválil/zodpovědná osoba:

Jan Sečkař

Datum:

31. 01. 2025

URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ VE SMYSLU ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2.

POPIS OBJEKTU:

Předložená dokumentace řeší umístění technologického zařízení FVE ve vnějších prostorech budovy. Protokol vnějších vlivů je zpracován v rozsahu znalostí stavby a provozu v rozsahu dokumentace pro stavební povolení a realizaci stavby.

PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROTOKOLU:

- Požadavky investora a provozovatele
- Technické listy a parametry definované možnými výrobci.
- Vizuální prohlídka na místě.
- Očekávaný provoz a využití objektu.

ROZHODNUTÍ:

Vnější vlivy jsou stanoveny dle ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2.

- Protokol je zpracován na základě podkladů a informací, známých ke dni zpracování dokumentu. V případě, že v průběhu realizace díla, případě následného provozování dojde ke změně charakteru využívání, musí uživatel zajistit zpracování „AKTUALIZOVANÉHO PROTOKOLU“.

- Závaznost rozhodnutí je definována tímto protokolem. Protokol musí být archivován později po dobu životnosti zařízení, či provozu objektu. Aktualizovaný protokol, pokud dozná řešení změny při stavbě před výchozí revizí musí být aktualizován. Protokol musí být předkládán při provádění výchozích i následných revizích elektrického a technologického zařízení.

- Protokolem stanovené vnější vlivy vychází z běžného očekávaného provozu.

Pro venkovní prostor budovy platí vnější vlivy ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2 dle následující tabulky:

Vnější vliv	Označení	Poznámka
Teplota okolí	AA7	Speciální zařízení ²
Atmosférická vlhkost	AB8	Speciální zařízení ²
Nadmořská výška	AC1	Normální
Výskyt vody	AD4	Speciální zařízení ²
Výskyt cizích pevných těles	AE3	Speciální zařízení ²
Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF2	Speciální zařízení ²
Mechanická namáhání: Náraz	AG1	Normální
Mechanická namáhání: Vibrace	AH1	Normální
Výskyt rostlinstva a/nebo plísní	AK2	Speciální zařízení ²
Výskyt živočichů	AL2	Speciální zařízení ²
Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	AM1 ¹	Normální
Intenzita slunečního záření	AN3	Speciální zařízení ²
Seizmické účinky	AP1	Normální
Blesková úroveň a blesková hustota	AQ2	Normální
Pohyb vzduchu	AR3	Speciální zařízení ²
Vítr	AS2	Speciální zařízení ²

¹ Vnější vlivy elektromagnetické, elektrostatické nebo ionizující působení jsou sjednocené a považují se za normální

² Veškeré elektro zařízení je nevrženo s ohledem na vnější vlivy

Pro vnitřní prostor budovy platí vnější vlivy ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2 dle následující tabulky:

Vnější vliv	Označení	Poznámka
Teplota okolí	AA5	Normální
Atmosférická vlhkost	AB5	Normální
Nadmořská výška	AC1	Normální
Výskyt vody	AD1	Normální
Výskyt cizích pevných těles	AE1	Normální
Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF1	Normální
Mechanická namáhání: Náraz	AG1	Normální
Mechanická namáhání: Vibrace	AH1	Normální
Výskyt rostlinstva a/nebo plísní	AK1	Normální
Výskyt živočichů	AL1	Normální
Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	AM1 ¹	Normální
Intenzita slunečního záření	AN1	Normální
Seizmické účinky	AP1	Normální
Blesková úroveň a blesková hustota	AQ1	Normální
Pohyb vzduchu	AR1	Normální
Vítr	AS1	Normální
Schopnost osob	BA2	
Kontakt osob s potenciálem země	BC1	Normální
Podmínky pro evakuaci v případě nebezpečí	BD1	Normální
Stavební materiály	CA1	Normální
Provedení (konstrukce budovy)	CB1	Normální

¹ Vnější vlivy elektromagnetické, elektrostatické nebo ionizující působení jsou sjednocené a považují se za normální