

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavba: FVS – Fotovoltaický systém - vzorový projekt

Část: Fotovoltaická elektrárna o inst. výkonu 9,72 kWp s Aku 38,4 kWh

Zpracovatel : A-consult, Ing. Milan Hošek, autoriz. Inženýr elektro ČKAIT

Zadavatel: ČFA Ústav Fotovoltaiky a Elektromobility, Teslova 1202/3, 301 00 Plzeň
Zastoupený (jednající):

Profese: Elektroinstalace pro FVE 9,72 kWp s Aku 38,4 kWh

Místo stavby: Plzeň, Teslova 1202/3, 301 00 Plzeň

Kraj: Plzeňský

Projektant: Ing. Milan Hošek, Autorizovaný inž. ČKAIT ev. č. 1000717
IČO: 68701101
Telefon: 885 262 335, E-mail: milhosek@hosek.cz

Stupeň: DPS – dokumentace k provedení stavby

Datum: 10. března 2023

Zhotovitel FVS: Elektromontáže Novák a spol., s.r.o., Částkova 689/74, Plzeň
IČ: 72500552, DIČ: CZ72500552
Telefon: 885 262 334, E-mail: novak@novak.cz

Oprávnění: Josef Novák, číslo oprávnění PK: MPO123/456/789-26-014-H
Držitel PK „Elektromontér fotovoltaických systémů“

1. Úvod

1.0 Základní předpoklady výstavby:

Datum vydání stavebního povolení:	Do 06/2023
Datum zahájení realizace díla:	Do 07/2023
Datum ukončení realizace díla:	Do 09/2023
Datum kolaudace:	Do 10/2023
Datum uvedení do provozu:	Do 11/2023

1.1 Obsah projektu

Projekt řeší silnoproudou NN elektroinstalaci na střeše novostavby RD a připojení fotovoltaické elektrárny (FVE) o instalovaném výkonu generátorů energie 9,72 kWp. Vyrobená a získaná el. energie z FV elektrárny je přes rozvaděč R.DC přivedena pomocí DC kabelů do střídače GW10K-ET a z něj do rozvodné skříně R-AC.FVE/NN a dále pomocí kabelů NN přenesena do rozvaděče silnoproudu 1RP.1, odkud je rozvedena do domu. Navíc vyrobená energie je ukládána do Akumulačního setu 16 x Pylontech 2,4 kWh, tj. celkem 38,4 kWh který je umístěn v technické místnosti č. 102 v 1.NP. Přebytečná energie bude podle SOP s distributorem XXX buď přetokem do sítě nebo omezena na % podle nastavení střídače.

Elektrárna a zákazník budou připojeni do distribuční soustavy XXX. Smluvní podmínky a technické řešení stanovené v PPDS, pokud bude odlišné od projektu, bude po obdržení dopracováno do dokumentace skutečného provedení pro distributora XXX.

1.2 Podklady pro vypracování

- a) Projekt byl vypracován na základě podkladů a požadavků investora, technického návrhu a konzultace s pověřenými pracovníky vedoucího projektanta a zadavatele
- b) platné ČSN EN, vyhlášky a směrnice
- c) katalogy elektrotechnických výrobků a montážních konstrukcí

1.3 Změny projektu

Každá změna této projektové dokumentace, plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže a která má za následek změny montážních dispozic a parametrů oproti projektu, musí být projektantem nebo smluvním zhotovitelem odsouhlasena a projednána a následně zakreslena do dokumentace skutečného provedení stavby.

2. Základní technické údaje

2.1 Proudová soustava

V rámci instalace budou použity tyto rozvodné sítě a napětí:

3PEN AC 50 Hz, 480 V/TN-C, 1NPE AC 50 Hz, 230 V/TN-S
DC 2 - 1000V/IT (FVS), DC 2 - 550V/IT (ACCU)

2.2 Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

- a) Ochrana základní před dotykem živých částí:
 - ochrana izolací živých částí
 - ochrana kryty nebo přepážkami
- b) Ochrana při poruše před dotykem neživých částí:
 - normální - automatickým odpojením od zdroje
 - doplňková - doplňujícím ochranným pospojováním
 - izolací, krytí, pospojování, uzemnění (DC)

2.3 Pospojování:

Hlavní pospojování a doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a 33 2000-5-54 ed.2. Pospojování neživých částí bude provedeno u konstrukcí modulů střeš a v technické místnosti jak na části DC, tak AC na HEP umístěnou v technické místnosti č. 102. v 1.NP rodinného domu.

2.4 Ochranné pospojování a uzemnění

Systém FVE a ocelových / hliníkových konstrukcí panelů je vodivě pospojovaný CYA 16 mm² s konstrukcí a samostatně uzemněn a napojen na EVP přípojnicí a vnější zemnicí soustavu objektu RD. V zemi, resp. těsně nad zemí je provedeno propojení na hromosvodovou uzemňovací soustavu pomocí proudové svorky S 2-20.

Hromosvod na střeše musí být proveden v souladu s nově osazenou FV soustavou jako strojený mřížový jímač v celé ploše střechy dle ČSN EN 62 305 a bude doplněn tyčovými jímači a vodiči svodů vedenými po obvodě střechy haly. Vzdálenost svodů od FV zařízení „s“ bude vypočtena dle ČSN EN 62 305 a dodržena po celé délce svodu. Počet svodů musí odpovídat stanovené třídě LPS III dle analýzy rizik a být v souladu s ČSN EN 62 305.

Hromosvod není předmětem tohoto projektu a je řešen v samostatné části projektu. Střídače, rozvaděče a ocelové / hliníkové nosné konstrukce jsou pospojovány, přizemněny a uvedeny na společný potenciál každý samostatně a navzájem, což je základním ochranným opatřením proti přepětí i nedovolenému dotykovému napětí.

2.5 Stanovení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51

(vyjmuta z protokolu o určení vlivů které stanovuje odpovědný projektant silnoproud)

V dotčeném venkovním prostoru platí následující třídění vnějších vlivů pro venkovní el. instalace: AB8, AC1, AD4, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ1, AR2, AS2, BA1, BC1, BE1, CA1, CB1

Přiřazení vnějších vlivů prostředí prostorům členěným z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-3, Tabulka 32-NM1-3:

Třída vnějšího vlivu AD4 – prostor zvlášť nebezpečný

Venkovní prostory s vnějšími vlivy AD4 dle ČSN 33-2000-4-41 ed.2/Z1, mohou být posouzeny jako prostory pouze nebezpečné, jestliže se tyto vlivy v daném prostoru vyskytují pouze občas a je zajištěno, že s elektrickým zařízením se bude pracovat a manipulovat pouze v době, kdy působí maximálně jenom vnější vlivy podle tabulky NA.4 a NA.5 dle změny č. 4-41 této normy.

Toto musí být prokazatelně zajištěno místním provozním předpisem – řádem v RD (MPP).

Třída vnějšího vlivu AB8, AS2 – prostor nebezpečný

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle EN 33 2000-4-41, EN 33 2000-5-51 a dalších souvisejících platných českých norem. Uvedené třídy vnější vlivů musí být před uvedením zařízení do provozu prověřeny a musí být překontrolováno, zda instalovaná elektrická zařízení uvedeným podmínkám vyhovují.

2.6 Technické údaje

Fotovoltaická elektrárna FVE 9,72 kWp je z hlediska dispozice FV modulů osazena na střeše objektu RD. Pro fotovoltaický systém bude použit 1 ks třífázového střídače o výkonu 10 kVA výrobce GoodWe. Komunikačním kabelem UTP je zajištěno propojení s LAN pro monitorování a řízení střídače.

Počet stringů v zapojení DC jsou dva: 1 x 12 ks + 1 x 15 ks FV modulů o výkonu každý 360 Wp

Celkem bude osazeno 27 ks modulů o výkonu 360 Wp, výkon celkem tedy 9,72 kWp.

Kapacita instalovaných akumulátorů : 16 ks x 2,4 kWh/ks = 38,4 kWh

2.7 Distribuce vyrobené energie

Vyrobená a získaná el. energie z FV elektrárny je pomocí rozvaděče R.AC/NN FVE přivedena do rozvaděče domu +RP.1, řeší silnoproud. Z tohoto rozvaděče AC/NN 0,4kV jsou napájeny spotřebiče v objektech. Z Backup vývodu je napojen, přes přepínač sítě (By-pass), na rozvaděč +R.UPC.1, takže je možné v případě poruchy střídače přepnout zálohované okruhy na hlavní napájecí okruh.

2.8 AKU baterie 38,4 kWh

Součástí FV systému je sestava AKU baterií o celkové kapacitě 38,4 kWh. Baterie slouží pro ukládání nadvýroby energie a pro napájení při výpadku sítě do zálohovaných rozvaděčů silnoproudu přímo z vývodů 1 ks invertorů GoodWe. V těchto skříních bude dle požadavku investora možnost přepnutí na síťové napájení v případě poruchy střídače. To bude zajištěno v každém zálohově napájeném rozvaděči v rámci silnoproudu.

2.9 Měření získané el. energie:

Měření vyrobené energie FVE je prováděno ve střídači samostatně a společně ve Smart meteru od GoodWe, hodnoty jsou prostřednictvím EZloggeru Pro a routeru napojeny na portál výrobce střídače a přes App viditelné a přehledné pro uživatele.

2.10 Síťová ochrana:

Univerzální síťová ochrana je zařízení určené pro ochranu uživatelské - distribuční sítě před případnými nežádoucími účinky FV zdroje el. energie. Univerzální síťová ochrana ve střídačích sdružuje tyto prvky:

- nadfrekvenční a podfrekvenční ochrana

- přepětová a podpětová ochrana
- pořadí a přítomnost fází
- symetrie fází a vektorový skok

V případě odchylek sledovaných parametrů od mezí normovaných hodnot dojde k automatickému odpojení FV zdroje el. energie od uživatelské sítě. FV systém zůstává odpojený, dokud se provozní napětí a kmitočet neobnoví na přijatelné rozmezí, a to na dostatečnou dobu asi 30s až 3min. Po uplynutí dostatečné doby od sledovaných parametrů sítě do normálu, dojde k automatickému napojení FV zdroje k uživatelské síti. Tato ochrana bude sdružena do střídače.

Autonomní funkce výroby jsou zajištěny ve střídači char. Q(U), P(U), P(f) a LVRT a protokol o jejich nastavení bude rovněž součástí revizní zprávy, kterou zajišťuje uživatel.

2.11 Nastavení energetických ochran

Zapojení energetických ochran je provedeno na základě „Pravidel provozování distribučních soustav“ zejména přílohy č. 4 „Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí nízkého nebo vysokého napětí provozovatele distribuční soustavy“ distribuční společnosti a ustanovení navazujících norem z hlediska vlivu na elektrizační soustavu (připustné meze rušivých vlivů, které jsou stanoveny v podnikových normách energetiky - řada PNE 333 430).

Energetické ochrany se nastaví podle následující tabulky:

Nastavení dvoustupňové autonomní ochrany bude dle protokolu revizní zprávy:

Funkce	Maximální vypínací čas (s)	Nastavení pro vypnutí
Podpětí 1	2,7 s	$U < 0,7 \cdot 230V - 30\%$, tj. 161V
Podpětí 2	1,7 s	$U < 0,45 \cdot U_n - 65\%$, tj. 103,5V
Přepětí 1	15 s	$U > 230V + 15\%$, tj. 264,5V
Přepětí 2	5 s (0,1 s)	$U > > 230V + 20\%$, tj. 276V
Přepětí 3	0,1 s	$U > > > 230V + 25\%$, tj. 287,5V
Podfrekvence	0,1 s	$f < 47,5Hz$, tj. 50Hz tj. -5%
Nadfrekvence	0,1 s	$f > 51,5Hz$, tj. 50Hz tj. +3%

2.12 Zpoždění opětného zapnutí FVE po výpadku

Při výpadku sítě NN dojde k odpojení časovacího relé, které po oživení napětí v síti zajistí zpožděné připojení FVE v čase 20 min podle požadavku Technických podmínek a příloh distributora XXX – výkres číslo 05 a 5.1.

2.13 Rozpadové místo FVE

Výše uvedené relé HDO – FVE ovládá rozpadové místo – bod v rozvaděči RFVE.AC. Rozpadové místo je osazeno stykačem s polohou „VYPNUTO“ FVE.

2.13 Dispečerské řízení ČEZ

Pro dispečerské řízení je připraveno vypínání ve stupni 0 – 100% výkonu povel P.1.

K tomuto účelu je nově osazen ve elektroměrové skříni RE přijímač HDO pro dispečerské ovládání – vypínání FV zdrojů. Výstup z HDO-FVE povel P.1 0...100% vypnutí výkonu spíná pomocným relé označené R.2., které ovládá stykač elektrárny v R.FVE.AC. Pomocí tohoto silového stykače odpojení se povel P.1 provede HDO vypnutí na 100% střídače a galvanicky se odpojí od distribuční sítě.

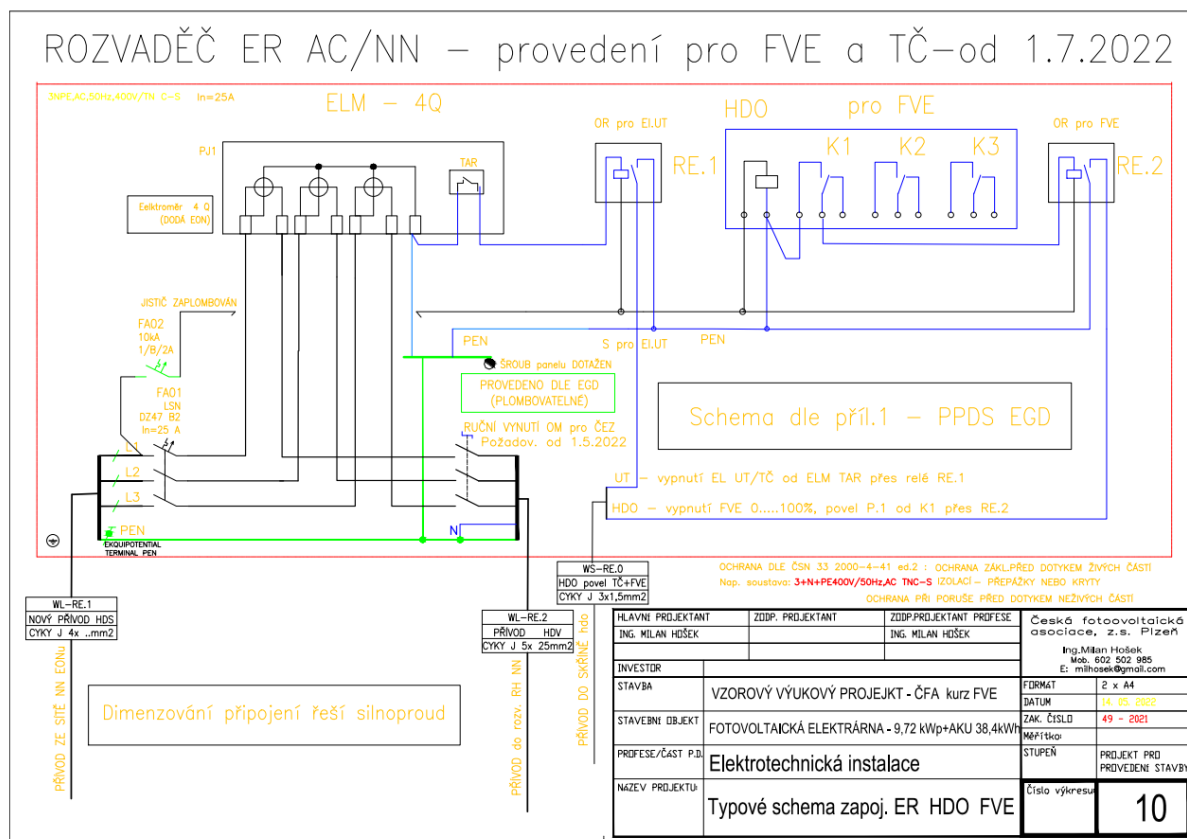
Variantně odpojení FVE je řešeno na výkrese č. 5.1 vstupem P.1 přímo do invertoru, kde je zajištěno výkonové vypnutí FV elektrárny. Některá provedení střídačů pro ČR mají v sobě integrováno rovněž požadované časové zpoždění 20 min. pro opětovné připojení FVE po oživení napětí při výpadku sítě.

Funkční a kabelové propojení je zřejmé z výkresů schéma AC NN č. 01, a schéma zapojení rozvaděčů DC/AC NN v.č.03 a 04 a zejména v. č. 5.1 a dispečer. ovládání FVE od HDO a řízení na výkrese č. 10.

2.14 Elektroměrový rozvaděč RE

Podle nových přípojovacích podmínek ČEZu pro výroby elektřiny z OZE platí pro mikro zdroje do 10kWp přílohy č.1 PP, tj. výroba EI s výkonem do 100kW se zapojením dvoutarifového přímého průběhového měření na NN s regulací výkonu výroby dle povelu P.1 tj. 0...100%.

Nově od 1.7.2022 se zavádí povinnost u připojení FV systémů instalace odpojování za elektroměrem, tzn. ve směru odběru hlavního domovního vedení, tj celkové odpojení odběrného místa ze strany přívodu FVE



Zapojení rozvaděče RE je řešeno v části silnoprůdu. Zapojení RE musí odpovídat podmínkám ČEZ, které budou schváleny dle dokumentace skutečného provedení, která bude zahrnovat obě oddělovací relé, tj. jak pro el. vytápění event. TČ, tak pro dispečerské řízení FVE, pro jehož spínání bude osazen přijímač HDO s povelu P.1 pro vypínání 0 ... 100% výkonu obou FVE. Signály z obou relé budou do objektu přivedeny kabelem CYKY pro současné ovládání el. topení a ohřevu TV v rámci silnoprůdu. Pro napájení těchto zařízení bude použit jistič napojený před hlavním jističem tak, aby byl zachován vždy provoz HDO, který bude zaplombován. Od ČEZ bude osazen 4 kvadrantní elektroměr na základě žádosti ČEZ o první paralelní připojení. Pokud dojde při realizaci RE ke změnám zapojení a provedení, budou zakresleny do schéma a doplněny do dokumentace skutečného provedení. Návrh schéma RE odpovídající nové platným přípojovacím podmínkám je na výkrese č. 10.

2.15 Ochrana před přepětím

Připojovaná zařízení FV systému jsou ve stejnosměrné DC a střídavé AC části silnoprůdu, vč. slaboprůdové části vybavena příslušnými ochranami proti přepětí.

Na DC straně je ochrana navíc integrována ve střídači. Na AC straně v rozvaděči R.AC/NN-FVE.

Při instalaci přepětových ochranných nutno dodržet ustanovení ČSN EN 62305-4 a montážní předpisy výrobce.

2.16 Zajištění napájení +R.UPC při poruše střídače

Při poruše a výpadku funkce střídače je vývod pro napájení důležitých zálohovaných obvodů vybaven Bypassovým přepínačem napájení +R.UPC, kterým lze ručně při zjištění poruchy střídače přepnout napájení na síťový přívod, tedy ze zapojení Backup do zapojení On Grid.

2.17 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN EN 33 2000-7-712

U střídačů v beztransformátorovém provedení je z hlediska bezpečnosti před úrazem el. proudem předepsáno osazení proudových chráničů jak na síťové straně výstupu AC ze střídače, tak i na Backup straně AC výstupu (tj. zálohované výstupy pro napájení při Blackoutu distribuční sítě) podle normy ČSN EN 33 2000-7-712.

2.18 – Stavební konstrukce a konstrukční FV systém

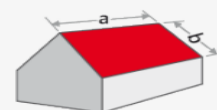
Podle **ČSN EN 62446–1** musí projektová dokumentace FV systému obsahovat základní informace o jednak konstrukci nosné střechy a zejména návrh konstrukčního a kotvicího systému pro montáž FV modulů.

- Únosnost střešní konstrukce bude stanovena statickým posudkem. Podkladem bude informace projektanta o provedení, kotvení a zejména váze konstrukce. Statické posouzení autorizovaným zpracovatelem bude nedílnou součástí projektové dokumentace a technické zprávy projektu fotovoltaiky. Posouzení bude vycházet ze znalosti konstrukce střechy na základě vlastního a prokazatelného průzkumu a obhlídky objektu, který bude mj. doložen fotodokumentací a zákresem střežních prvků konstrukce střechy pro FV systém.

Příklad zákresu stavby:

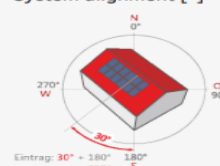
Roof [Roof_1 (South)]

Ridge length a [m]	14
Width b [m]	8
Building height h [m]	9
Slope of roof [°]	35
Roofing	Tiled Roof
System alignment [°]	180



Ridge roof

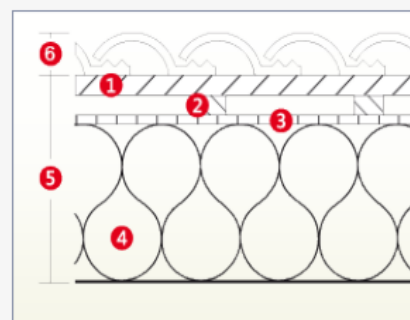
System alignment [°]*



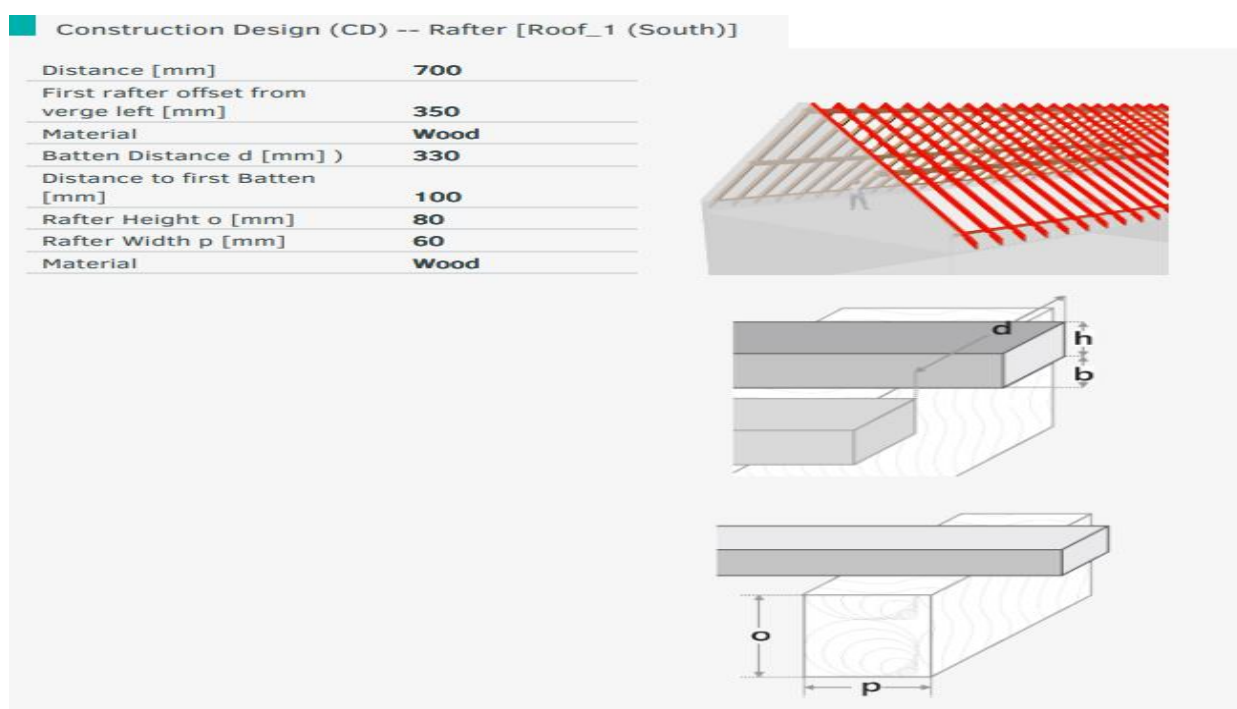
Detaily zákresu izolačního a konstrukčního systému střechy:

Roof Structure [Roof_1 (South)]

1 Batten [mm]	40
2 Counter Batten [mm]	24
3 Sheathing [mm]	0
4 Insulation [mm]	0
5 Roof construction total [mm]:	64



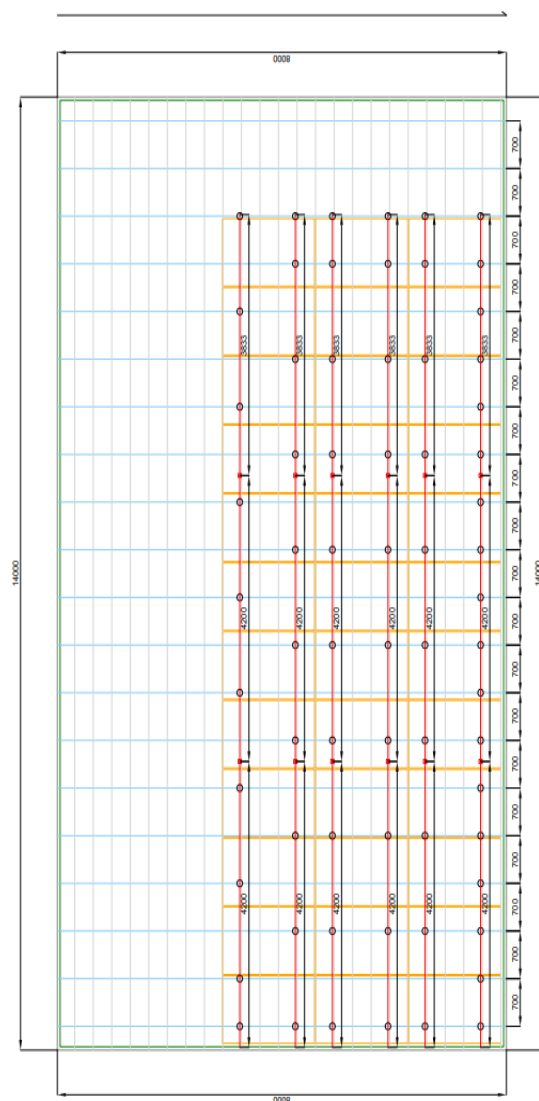
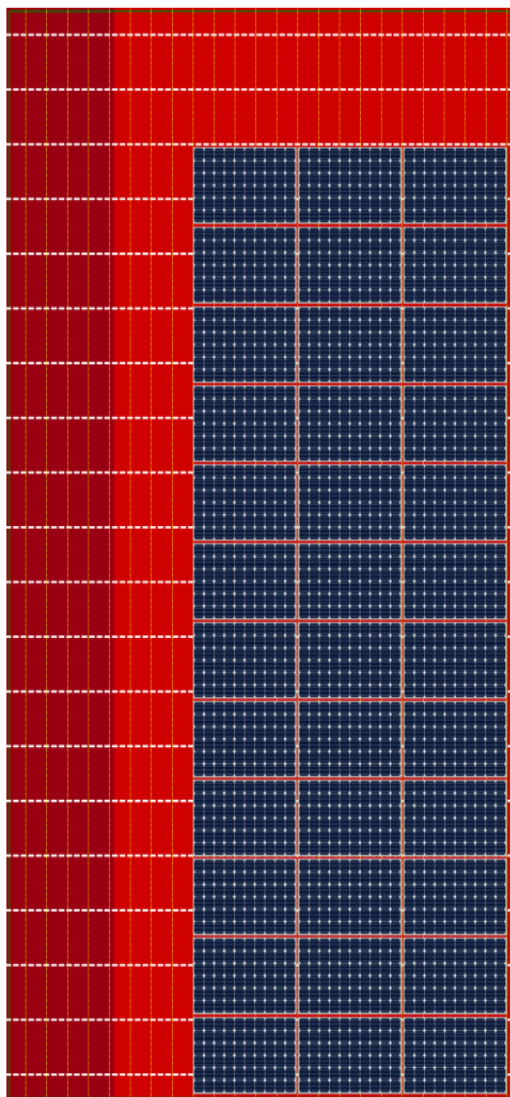
Doložený vzorový detail částí nosných konstrukcí střechy:



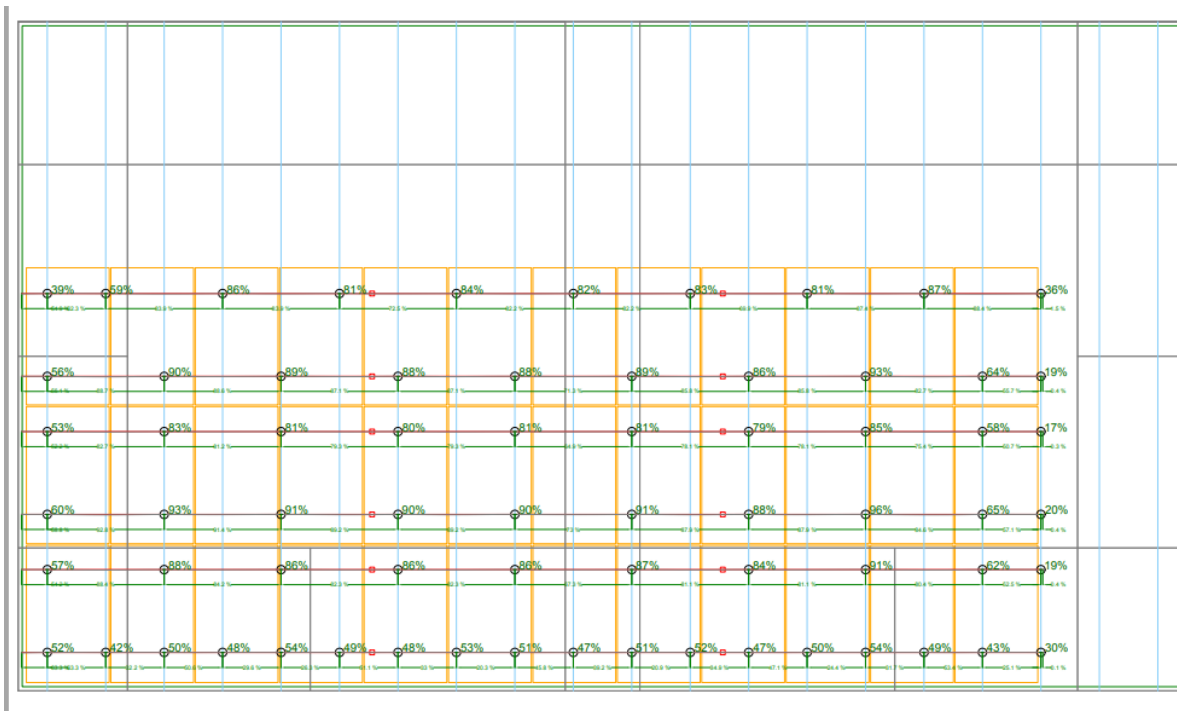
Detaily výpočtu zatížení:

Resulting surface stresses Basics		
Roofpitch α [°]	α	35 °
Snow load	Q_s	1 kN/m ²
Wind load	Q_w	0.64 kN/m ²
Self-weight	G_m	0.15 kN/m ²
Safety coefficient stat., max.	γ_{G+}	1.35
Safety coefficient stat., min.	γ_{G-}	0.9
Safety coefficient dyn., max.	γ_{Q+}	1.5
Safety coefficient dyn., min.	γ_{Q-}	0.9
Gecombineerde coëfficiënt Wind	ψ_w	0.6
Gecombineerde coëfficiënt Snow	ψ_s	0.5

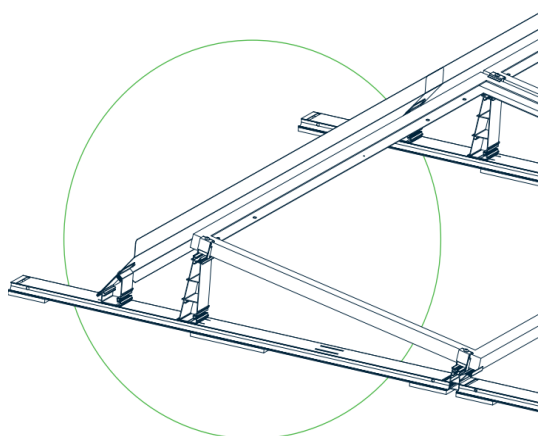
Výkresu rozmístění FV modulů a kotované osazení nosných konstrukcí na střeše:



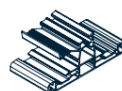
Statické informace o zatížení střechy:



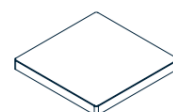
Doložení navrhovaných detailů konstrukcí FV modulů – vzorové příklady různých druhů střech



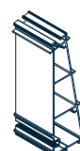
C Base



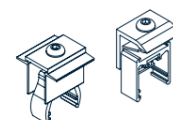
H Ballast stone



D Tower



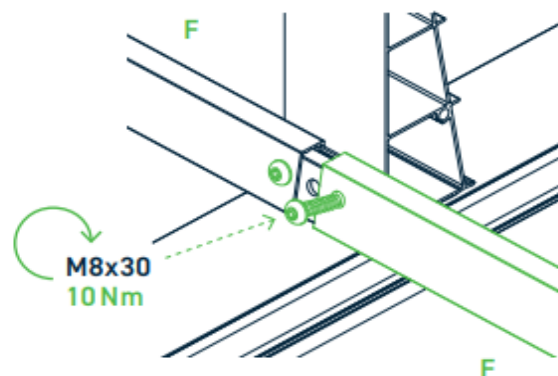
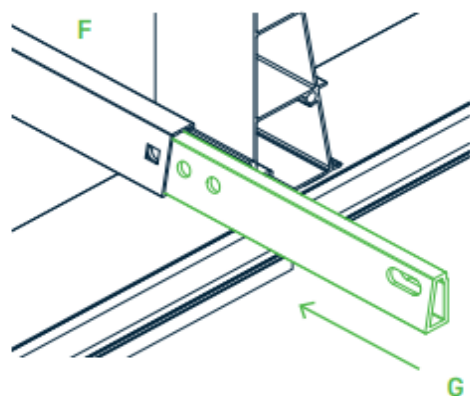
I Middle and end clamp

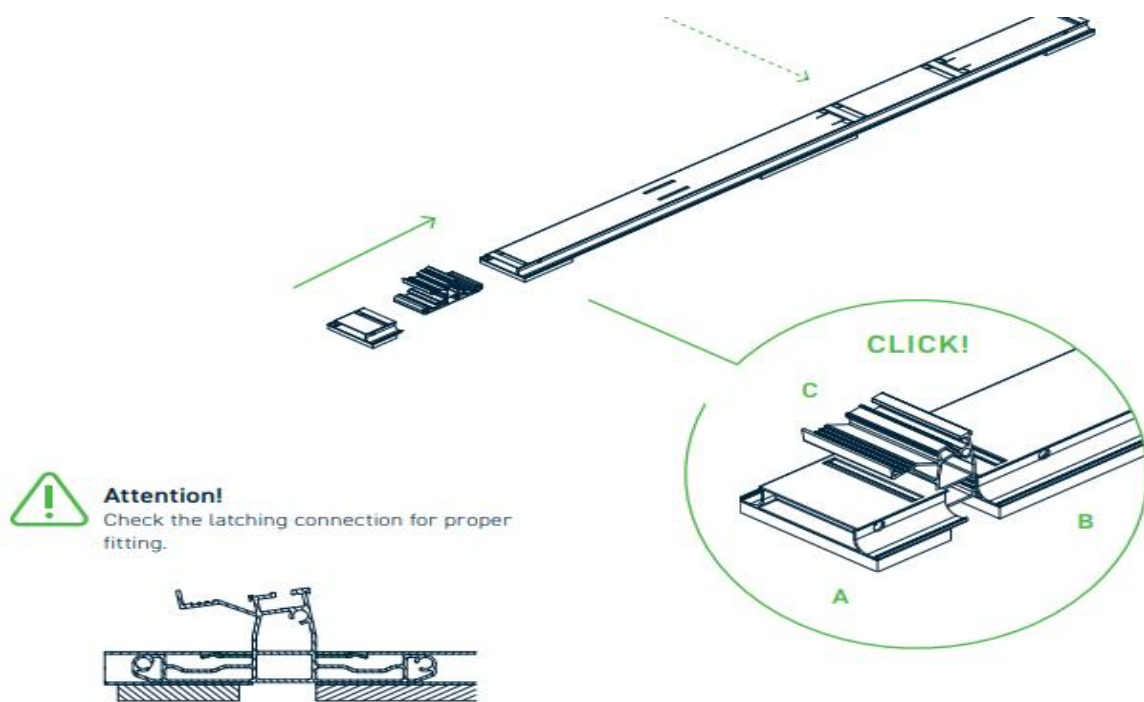


E Back wall Tower

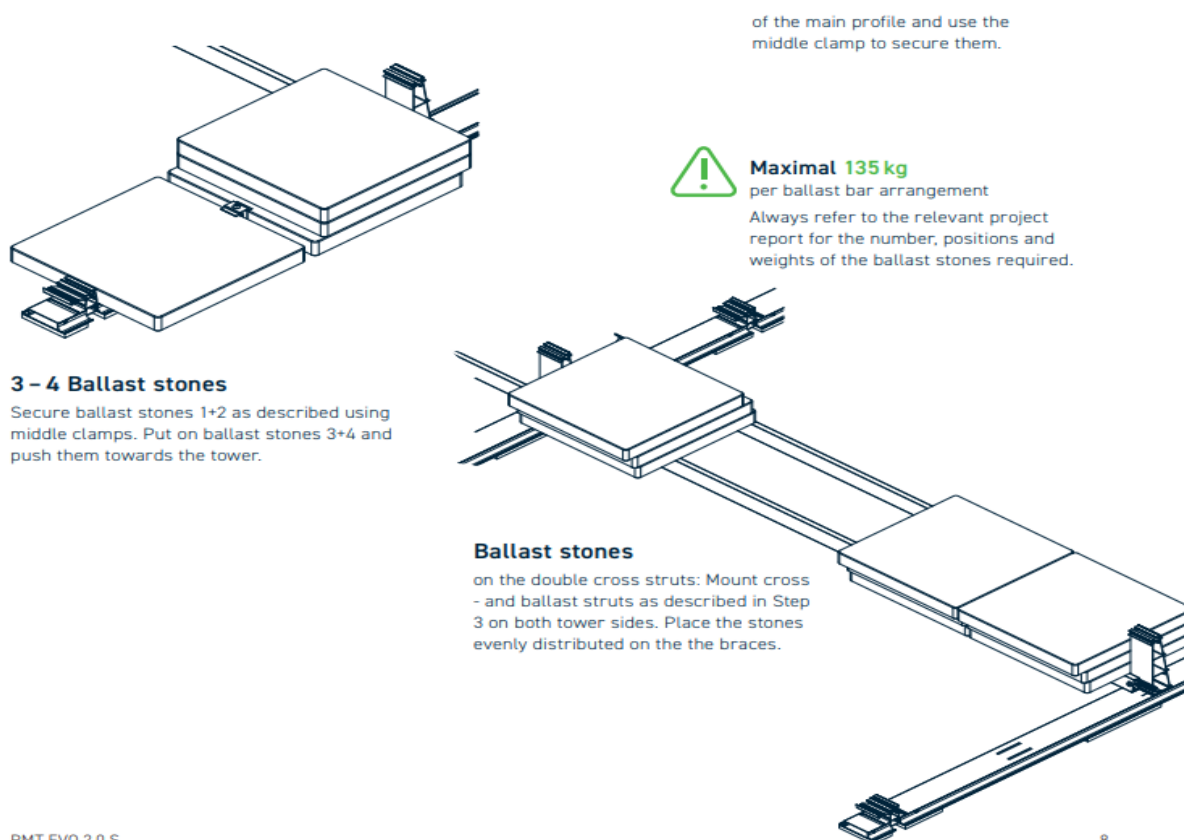


J Back wall, Screw M8 x 16

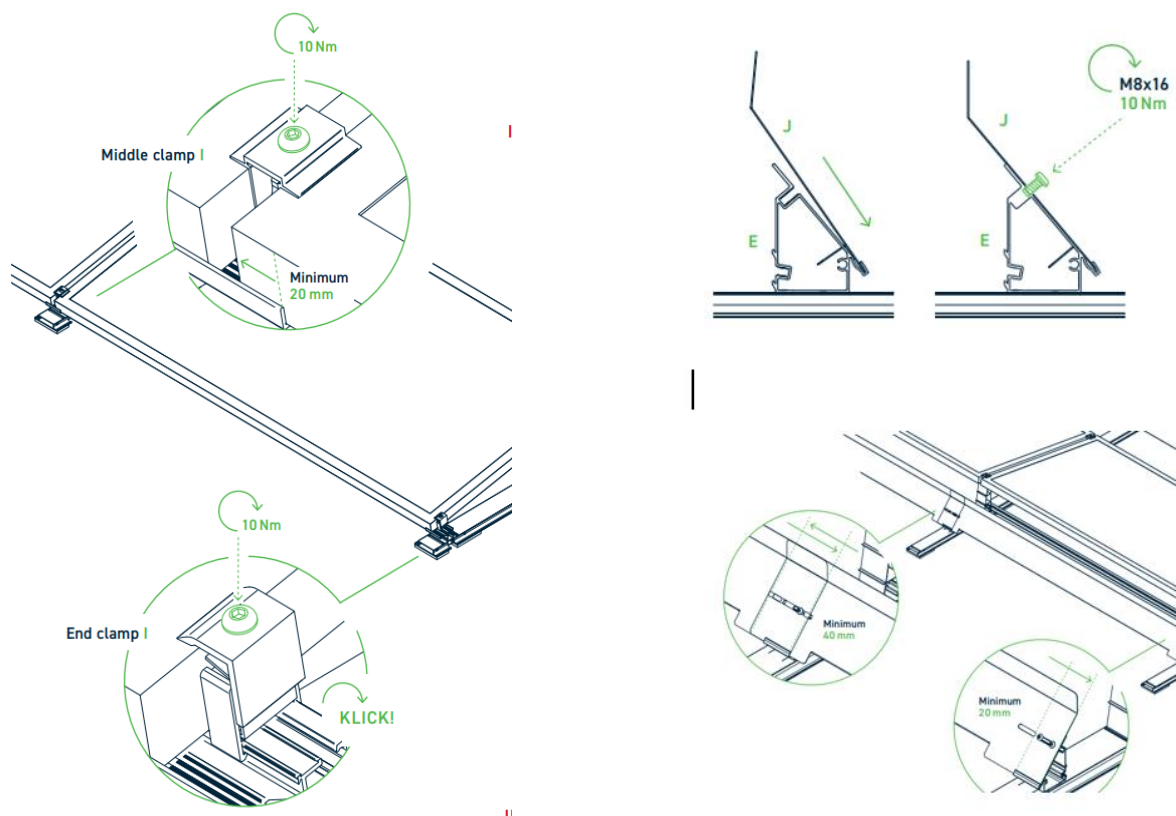




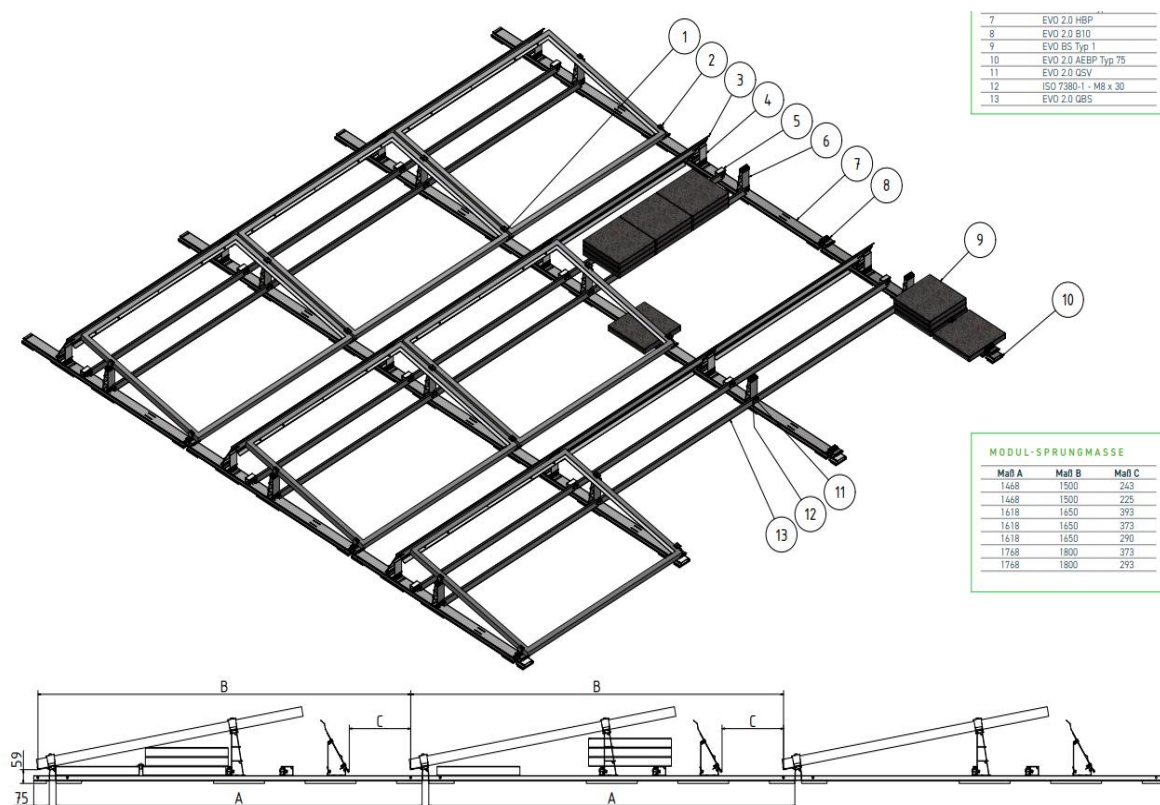
Detaily a příklady specifikace přetížení plochých – bezzátěžových konstrukcí:



Uvedení dalších montážních detailů kotvení konstrukce a FV modulů:



V případě ploché a pultové střechy doložení detailů konstrukcí a zátěží:



Doložení produktových datasheetů konkrétních výrobců konstrukcí:

EVO 2.0 S PRODUCT DATASHEET

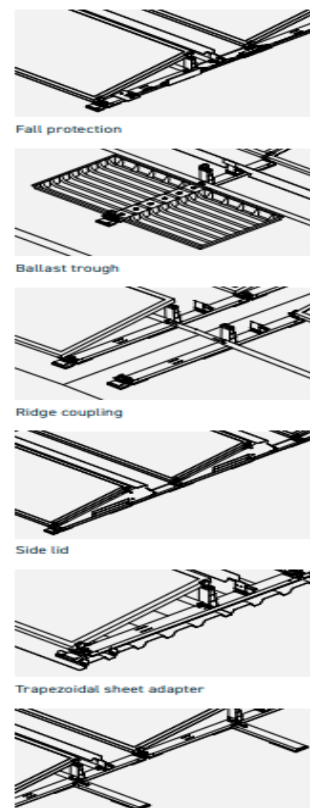
PRODUCT BENEFITS

Ballast-optimised	Up to 50% ballast reduction through improved system stability and aerodynamics
Click technology	Simple installation through unmistakeable click connections
Maximum safety	Verification through NTA and other tests, such as wind tunnel experiments, experimental component investigations and current DIN standards
Integrated fall protection	Perimeter security cable system protects up to three people of up to 100 kg each
Optimum supporting construction	Continuous ground profile with integrated protection mat for frictionless contact with the substrate
Module mounting directives	Error minimisation thanks to labelling of the clamping areas and drainage openings
Ideal cable routing	Cable integration directly on the system. Separate routing according to DC +/-
Variable module dimensions	Suitable for all 60 and 72-cell panels: Length of 1570 – at least 2005 mm, widths of 960 – 1068 mm
Universal module and ballast clamp	Suitable for module frame heights between 30 and 50 mm

TECHNICAL DATA

Application type	Flat roof up to 10° (special projects possible)
Work angle	10° and 15°
Alignment	South
Roof covering	Film, bitumen, gravel, greening, metal, concrete
Standard spacing	1500 mm / 1650 mm
Weight	- 4.6 kg per module unit (double module) - From 1.44 kg/m²
High-tech protection mat	- 11 mm-thick high-tech protection mat with non-slip coating - No softener migration
Approvals	- System capable of carrying lightning current according to DIN EN 62561 (VDE 185-561-1):2013-02 - National technical approval Z-14.4-790 for the aerodynamic flat roof system - Testing according to UL2703 for the American market

ACCESSORIES



3. Silnoproudá část DC – AC / NN

Získaný výkon z FV modulů je přiveden na vstupní svorky rozvaděče R.DC 1 a následně do rozvaděče R.DC 2. Zde jsou stringy chráněny a vybaveny přepětovou ochranou typu SPD1. Stringy jsou přivedeny do vstupních výkonových vstupů (MPP) střídače.

Ve střídači je výkon ze stejnosměrného napětí transformován na třífázové střídavé napětí 3x400V, 50Hz, které je automaticky přifázováno k síti (k fázím L1,L2,L3) napojením do hlavního rozvaděče. Přifázování je zajišťováno samotným střídačem, které zároveň zajišťuje jejich automatické odpojení v případě odchylek napětí nebo frekvence od definovaných mezí normovaných hodnot.

Z rozvaděče R.DC 1, kde je bezpečnostní odpojování DC napětí stringů je poté výkon přenesen do rozvaděče R.DC 2, kde je jištění výkonových částí a přepětová ochrana na stringové napětí do 1000V dle ČSN EN 62 305 tj. z vnější zóny LPZ 0 do vnitřní zóny LPZ 1. Samostatná tlačítka FVE STOP objektu jsou vyvedena přes fasádu objektu k hlavnímu vjezdu do rodinného domu, tedy místa hranice zásahu HZS k likvidaci požáru a místa nástupu hasičských sborů. Bezpečnostním vypnutím **FVE STOP** tlačítka pro bezpečný zásah HZS se odpojí DC napětí na střeše objektu rodinného domu.

4. Dispečerské řízení

Pro dispečerské řízení je připraveno vypínání ve stupních 0 – 100% výkonu. K tomuto účelu je osazen ve skříni RE osazen přijímač HDO s pomocným relé, z nichž je využíván povel P.1 na 100% vypnutí výkonu FVE. Pomocí silových stykačů střídačů se povel z R.1 – tj. vypnutí 100% se odpojí střídač galvanicky a současně se sníží výkon střídačů pomocí komunikace RS přes Ezlogger do střídače. Funkční a kabelové propojení je zřejmé z výkresu č. 08 – schéma komunikací a dispečerského ovládání distributora XXX a HDO.

5. Kabelové rozvody a trasy

Silnoproudé propojení a kabelové rozvody DC budou provedeny měděnými k tomuto účelu určenými solárními kabely s UV odolností o průřezu 4, 6, 10 a 16 mm² a dále Cu kabely CYKY. Venkovní DC kabely stringů budou svazkovány ke kovové nosné konstrukci FV modulů, přechody stringů mezi FV řadami vedeny v chráničkách PVC s UV ochranou. Tmely ukončení ochranných trubek rovněž s UV ochranou. Venkovní DC propojovací kabely ze stringů mezi řadami jsou vedeny přímo v chráničkách.

Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FV systému. Celkové provedení kabel. rozvodů musí odpovídat zejména ČSN EN 33 2000-5-52 a barevné značení vodičů ČSN EN 33 0165. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech v trase označeny štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud - kam, délka). V případě použití jednotné barvy pláště u DC vodičů bude provedeno na obou koncích jednoznačné barevné přeznačení kladného a záporného pólu.

Umístění veškerých komponentů fotovoltaického systému, uložení kabelů, tras a způsobu provedení bude řešeno v souladu s požadavky výrobce střídačů a příslušných norem, požadavků a dalších upřesnění odpovědného zástupce investora a dodavatelské firmy.

Při instalaci a ukládání kabelů je nutné dbát dodržení vzdáleností s vodiči vodivého pospojování, svodů přepětí a zejména dráty jímáčů a svodů hromosvodové soustavy.

Odpovědný zástupce montážní organizace musí být prokazatelně před vlastní realizací seznámen s montážními předpisy výrobce modulů a uživatelskou příručkou střídače.

6. Hromosvody

Instalací FV elektrárny bude systém jímací soustav na střeše rodinného domu proveden podle platné a harmonizované ČSN EN 62 305 vč. stanovení řízeného rizika ve zprávě zpracované dle uvedené normy.

Hromosvod není řešen v tomto projektu, není součástí tohoto projektu, je řešen zcela samostatně, a to projektovou dokumentací HROMOSVOD v části silnoproudu.

7. Certifikace, schvalování a realizace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č. 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

V souladu se zákonem č. 183/2006 Sb. v platném znění paragrafu 156, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.

Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny, tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu vyhlášky 73/2010 Sb. a jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle vyhlášky 73/2010 Sb.

Dodavatelská a montážní organizace FV systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhlášky 48/82 Sb. a jejích změn 324/1990 Sb., 207/1991 Sb., 352/200 Sb. a 192/2005 Sb.

8. Ochrana zdraví a bezpečnost při práci

a) Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN EN 50110-1 ed.2 a vyhl. 50/1978 Sb. nebo NV 194/2022 Sb. a souvisejících platných norem, vč. TNI 34 3100 (výklad normy), která nahrazuje ČSN 34 31 00.

b) Obsluhou el. zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu vyhl. 50/1978 Sb. nebo podle NV 194/2022 Sb.

c) Všechny instalované rozvaděče a instalovaná el. zařízení FV systému opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami.

9. Požadavky na údržbu

- požadavky na údržbu

Údržbu el. silnoprůdých zařízení mohou provádět osoby znalé elektrických předpisů a s touto činností obeznámené.

- bezpečnost zařízení a bezpečnost a ochrana při práci.

Navrhovaná elektroinstalace svým krytím a provedením v daném prostředí musí splňovat podmínky bezpečnosti osob a technických zařízení.

Osoby pověřené obsluhou zařízení musí mít odbornou způsobilost – poučený pracovník dle § 4 - vyhl. 50/1978 Sb.

Osoby pověřené údržbou a všemi opravami musí mít odbornou způsobilost - elektrotechnik dle § 6 - vyhl. 50/1978 Sb., event. pracovník pro řízení činnosti podle § 7 vyhl. 50/1978 Sb., nebo podle NV 194/2022 Sb. § 6 a § 7.

10. Požární ochrana

Požární ochrana dle ČSN 73 0802:2000 Požární bezpečnost staveb. Musí být provedeno posouzení nového požárního zatížení stavby instalací FV elektrárny.

11. Závěr

Provedení elektroinstalace a použitý materiál musí odpovídat platným normám. Vzhledem k tomu, že se jedná o netypické zařízení, budou případné změny a upřesnění řešeny v průběhu realizace stavby.

Provedení elektroinstalace a použitý materiál musí odpovídat a být v souladu s požadavky příslušných platných ČSN, předpisů a směrnic (PPDS, PNE) provozovatele stávající hlavní distribuční soustavy. Před uvedením do provozu provede montážní organizace výchozí revizi a vyhotoví revizní zprávu dle ČSN 33 1500 zm. č. 1 - 4 a ČSN 33 2000 - část 6, která bude součástí předání zařízení do trvalého provozu.

Součástí předání díla bude dokumentace skutečného provedení stavby dle změn.

Po vydání smlouvy o připojení do DS se ke zprávě přiloží příslušná příloha smlouvy k FVE

Vypracoval: **Ing. Milan Hošek**

Plzeň, 15. března 2023

12. Přílohy:

1. Návod na obsluhu FV elektrárny – uživatelská úroveň
2. Návrh provozní a servisní dokumentace FV elektrárny
3. Návrh plánu údržby a zkoušek – revizí FV elektrárny
4. Technická specifikace všech komponent FV systému (modulů, střídače, baterií, BMS, elektroměrů, ...)