

Vzorový projekt malé fotovoltaické elektrárny (mikrozdroj do 10 kWp)



Vypracoval : **Ing. Milan Hošek**, autorizovaný inženýr, technika prostředí staveb, elektrotechnika a fotovoltaika

Seznam dokumentace

Seznam dokumentace

Fotovoltaická elektrárna 9,72 kWp s akumulací 38,4 kWh

Profese: Elektroinstalace pro FVE 9,72 kWp s Aku 38,4 kWh
Investor: pan/paní, bytem
Místo stavby: parc. číslo/.....
Kraj: Plzeňský
Projektant: **Ing. Milan Hošek**, autorizovaný inženýr elektro ČKAIT
Certifikovaný fotovoltaický Expert ČFA dle § 10d vyhl. MPO,
evid. číslo registrace oprávnění: 1902424/26-014-H
soudní znalec oboru elektrotechnika a fotovoltaika

Zak. číslo: **13 / 2023**

Stupeň PD: **RDS – projektová dokumentace pro realizaci stavby**
(projekt. dokumentace pro distributora a dotace NZÚ)

Datum: 03 / 2023

A. Technická zpráva

B. Technická specifikace - rozpočet

C. Výkresy:

- 01 – Schéma přenosu energie DC - AC / NN
- 02 – Dispozice modulů a situace kabelů NN
- 03 – Schéma zapojení rozvaděče R.1 DC/NN
- 04 – Schéma zapojení rozvaděče R.2 DC/NN
- 05 – Schéma zapojení R FVE AC/NN
- 5.1 – Varianta schéma zapojení R FVE AC/NN
- 06 – Schéma datové komunikace EMS a BMS
- 07 – Schéma propojení spojů AKU – DC 500V
- 08 – Dispozice zařízení FVE v technické místnosti
- 09 – Schéma skříně vazebního členu-vypínání OM
- 10 – Doporučené schéma zapojení ER pro EGD

Štítek na obal

HLAVNÍ PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	ZODP.PROJEKTANT PROFESE	Česká fotoovoltaiická asociace, z.s. Plzeň Ing.Milan Hošek Mob. 602 502 985 E: milhosek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK		ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR			FORMÁT	2 x A4
STAVBA-PROJEKT:	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE		DATUM	12. 03 / 2023
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU38,4kWh		ZAK. ČÍSLO	13- 2023
PROFESÉ/ČÁST P.D.	Elektrotechnická instalace		Měřítko:	
NÁZEV PROJEKTU:	FOTOVOLTAICKÁ EKTRÁRNA 9,72kWp		STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
			Číslo výtisků:	01

HLAVNÍ PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	ZODP.PROJEKTANT PROFESE	Česká fotoovoltaiická asociace, z.s. Plzeň Ing.Milan Hošek Mob. 602 502 985 E: milhosek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK		ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR			FORMÁT	2 x A4
STAVBA-PROJEKT:	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE		DATUM	12. 03 / 2023
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU38,4kWh		ZAK. ČÍSLO	13- 2023
PROFESÉ/ČÁST P.D.	Elektrotechnická instalace		Měřítko:	
NÁZEV PROJEKTU:	FOTOVOLTAICKÁ EKTRÁRNA 9,72kWp		STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
			Číslo výtisků:	02

HLAVNÍ PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	ZODP.PROJEKTANT PROFESE	Česká fotoovoltaiická asociace, z.s. Plzeň Ing.Milan Hošek Mob. 602 502 985 E: milhosek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK		ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR			FORMÁT	2 x A4
STAVBA-PROJEKT:	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE		DATUM	12. 03 / 2023
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU38,4kWh		ZAK. ČÍSLO	13- 2023
PROFESÉ/ČÁST P.D.	Elektrotechnická instalace		Měřítko:	
NÁZEV PROJEKTU:	FOTOVOLTAICKÁ EKTRÁRNA 9,72kWp		STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
			Číslo výtisků:	03

Technická zpráva projektu fotovoltaické elektrárny



TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavba:	FVS – Fotovoltaický systém - vzorový projekt
Část:	Fotovoltaická elektrárna o inst. výkonu 9,72 kWp s Aku 38,4 kWh
Zpracovatel :	<i>A-consult, Ing. Milan Hošek, autoriz. Inženýr elektro ČKAIT</i>
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. Přebytná 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 jmač v celé ploše střešy dle ČSN EN 62 305 a bude doplněn tyčovými jmači a vodiči svodů vedenými po obvodu střešy 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

(vyjmuté 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

Přirazení 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

Vyrobena 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 ochrann

Zapojení energetických ochrann 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 (přípustné 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 230V-30%, tj.161V
Podpětí 2	1,7 s	U<0,45 $\underline{U}_n$ -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 povelom P.1.

K tomuto účelu je nově osazen ve elektroměrové skříně RE přijímač HDO pro dispečerské ovládání – vypínání FV zdrojů. Výstup z HDO-FVE povelom 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 povelom P.1 provede HDO vypnutí na 100% střídače a galvanicky se odpojí od distribuční sítě.

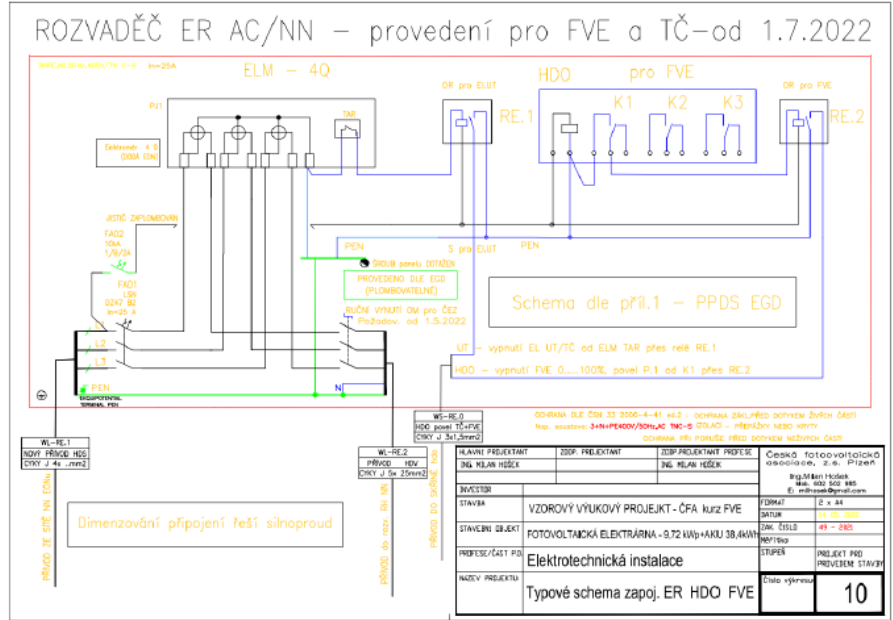
Variantně odpojení FVE je řešeno na výkrese č. 5.1 vstupem P.1 přímo do invertoru, kde je zajištěno výkonové vypnutí FV elektrárny. Některá provedení střídačů pro ČR mají v sobě integrováno rovněž požadované časové zpoždění 20 min. pro opětovné připojení FVE po oživení napětí při výpadku sítě.

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 mikrozdroje 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 současně 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. slaboproudé 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 ochrann 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 střešy 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 střešy na základě vlastního a prokazatelného průzkumu a obhlídky objektu, který bude mj. doložen fotodokumentací a zákresem střešních prvků konstrukce střešy 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

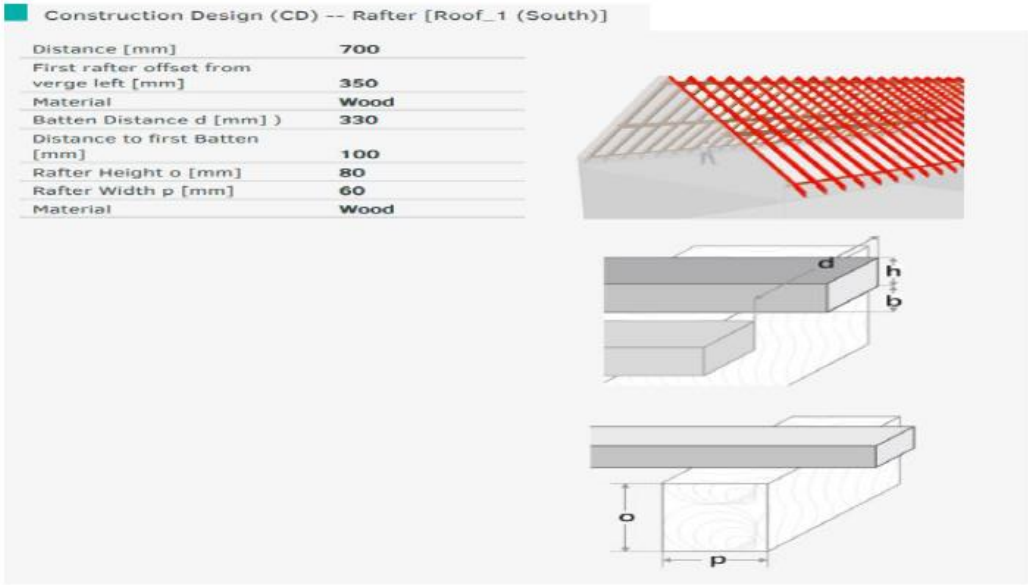
System alignment [°]*

Detaily zákresu izolačního a konstrukčního systému střešy:

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

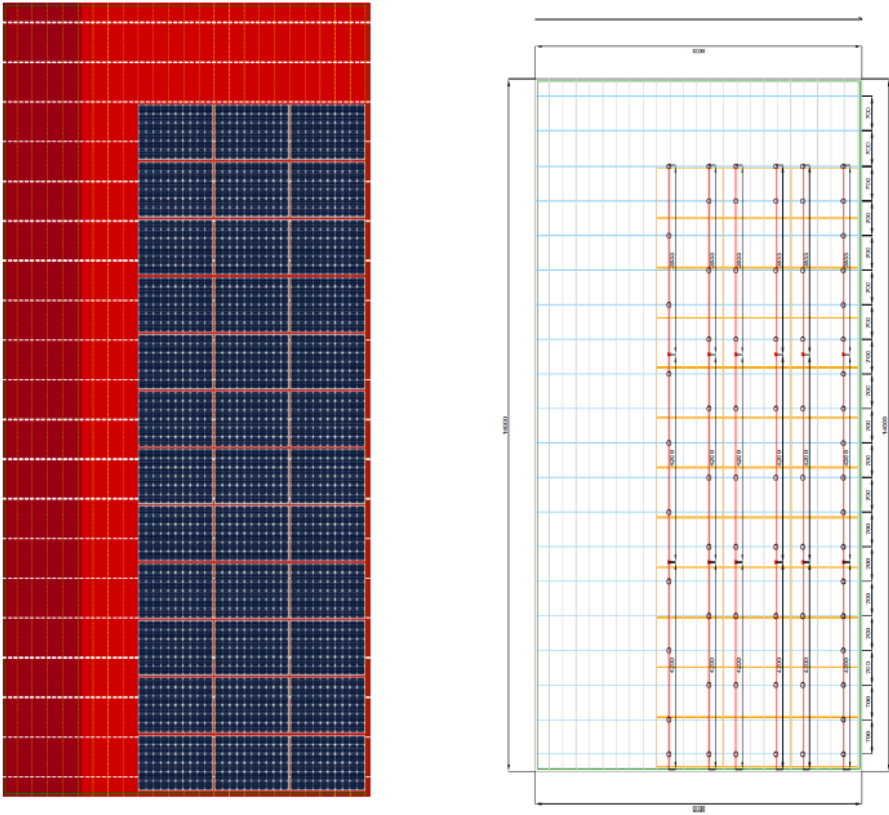
Doložený vzorový detail částí nosných konstrukcí střechy:



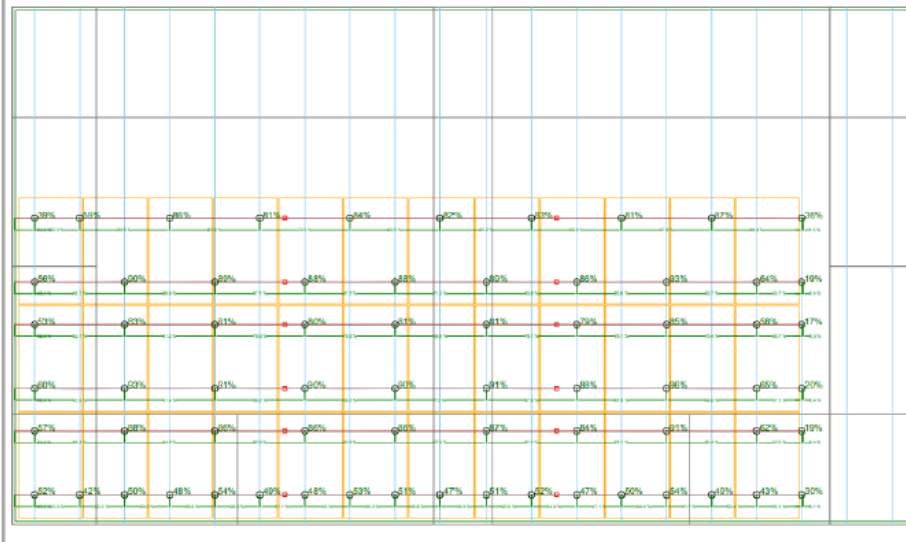
Detaily výpočtu zatížení:

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

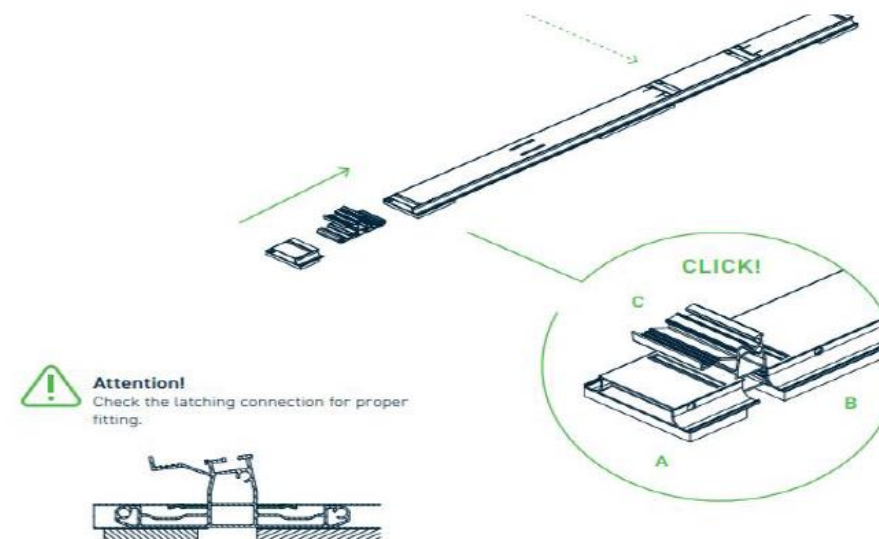
Výkresu rozmístění FV modulů a kotované osazení nosných konstrukcí na střeše:



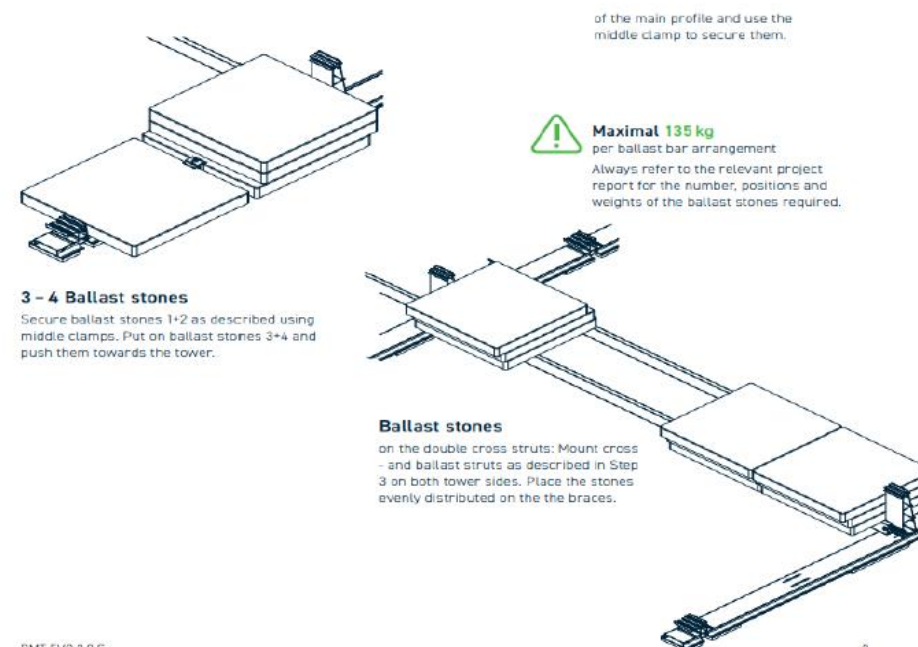
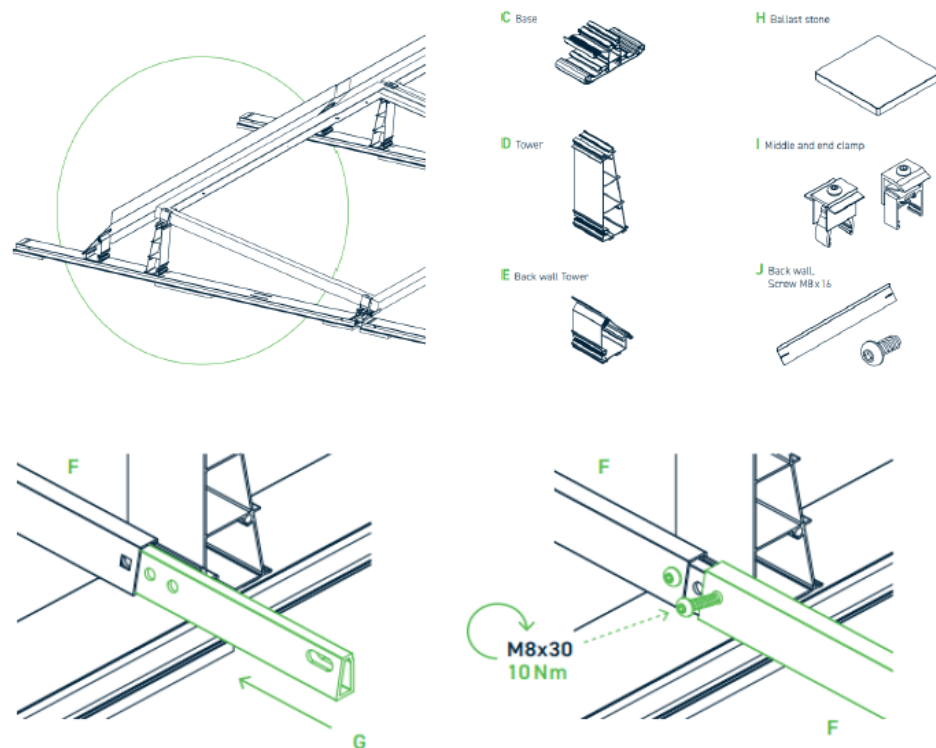
Statické informace o zatížení střechy:



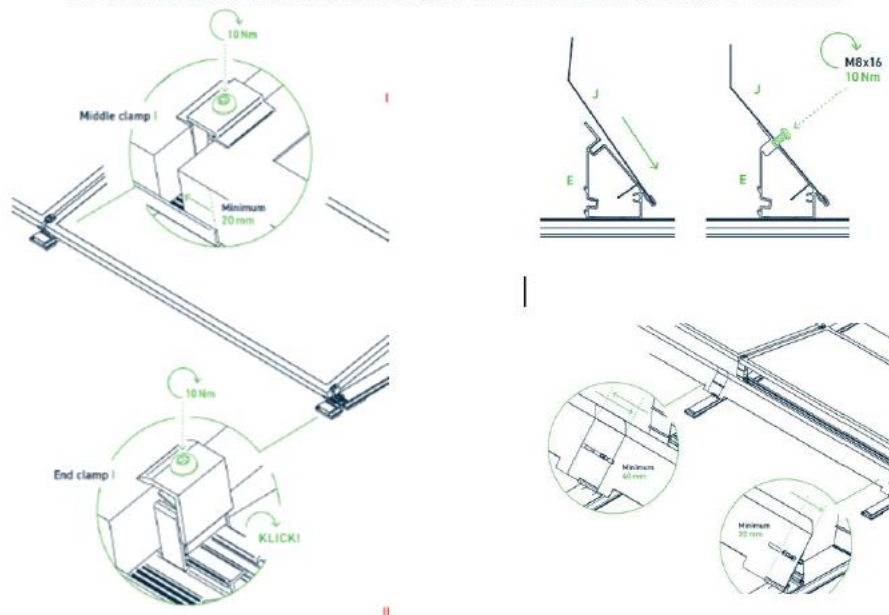
Doložení navrhovaných detailů konstrukcí FV modulů – vzorové příklady různých druhů střech



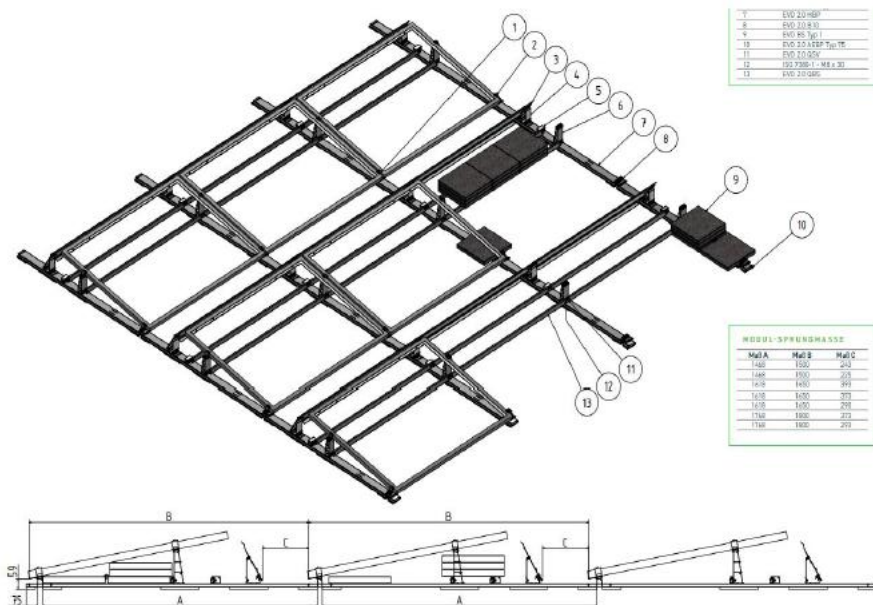
Detaily a příklady specifikace přitížení plochých – bezzátěžových konstrukcí:



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

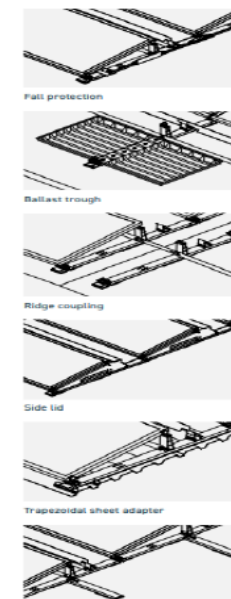
PRODUCT BENEFITS

Ballast-optimised	Up to 50% ballast reduction through improved system stability and aerodynamics
Click technology	Simple installation through unmistakable 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 1.66 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 185-541-1):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 tlačítky 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 skřini 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 jimačů 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

Instalaci 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 jejich 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. silnoproudých 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, ...)

Projektový – tzv. indikativní rozpočet pro investora

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ - Fotovoltaická elektrárna 9,72 kWp s AKU 38,4kWh - Projektový rozpočet

Stavba:

FVE na střeše rodinného domu - VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA

Objekt:

Fotovoltaická elektrárna, Silnoproudá elektrotechnika

Místo:

CFA Ustav Fotovoltaiky a Elektromobility z.ú., Teslova 1202/3, 301 00 Plzeň

Datum:

15.03.2023

Zadavatel:

Projektant:

Ing. Milan Hošek

Investor:

Zpracovatel:

Ing. Milan Hošek

Kód dílu - Popis

Cena celkem [CZK]

Náklady ze soupisu prací

900 109,60

D1 - 1.Dodávky - moduly, akumulátory a střídače	481 550,00
D2 - 2. Rozvaděče a skříně	151 500,00
D3 - 3. Materiál a montáže	196 972,60
3.1 - Instalační přístroje a materiál	9 800,50
3.1 - Instalační přístroje a materiál	5 550,00
3.2 - Kabely silové NN	34 725,00
3.8 - Kabely a vodiče DC / NN	10 550,00
3.9 - Kabely a vodiče AC / NN	8 386,00
3.10 - Kabely komunikační a datové	5 506,00
3.17 - Kabely - dle vyhl. 23/2008Sb B2ca, s1, d0	7 787,50
3.22 - Trubky, lišty, kabelové žlaby	24 802,00
3.33 - Uzemnění a pospojování	11 242,80
3.61 - Podružný materiál	20 132,80
3.62 - Ocelové konstrukce	50 000,00
3.66 - Ostatní práce a materiály	14 040,00
D4 - 4. Zemní, stavební a montážní práce	11 527,00
D5 - 5. HZS	46 080,00
D6 - 6. Revize	12 480,00

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]	Cenová soustava
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------	-----------------

Náklady soupisu celkem 2 163 999,60

D D1		1.Dodávky	1 333 400,00					
1	K	1.1	Střídač třířizový, hybridní , asymetrický Good We 10 kW	ks	4	56 000,00	224 000,00	vlastní
2	K	1.2	FV moduly krystalické CS 360 Wp	ks	88	3 950,00	347 600,00	vlastní
3		1.3	Akumulatory PYLONTECH 2,4kWh	ks	32	18 500,00	592 000,00	
4		1.4	BMS pro Pylontech , vysokonapětový	ks	4	17 600,00	70 400,00	
5		1.5	Skřín RACK U 45, v 220cm	ks	4	15 750,00	63 000,00	
6	K	1.6	Bezpečnostní tlač. FVE STOP s aretací ve skřínce AL se sklem	ks	2	4 200,00	8 400,00	vlastní
7	K	1.7	SEC 1000_EZ logger GW	ks	1	9 500,00	9 500,00	vlastní
8	K	1.8	Stykač 80A do NN - odpoj FVE 32 kWp	ks	3	5 500,00	16 500,00	vlastní
9	K	1.9	Jistič B/3/80A - do NN jistění pro RFVE AC	ks	1	1 250,00	1 250,00	vlastní
10	K	1.10	Jistič B/1/2A - do NN jistění a napájení HDO	ks	1	750,00	750,00	vlastní

D		D2		2. Rozvaděče a skříně			466 000,00		
1	K	2.1	Rozv. R.DC.A1, B.1 - 600/800/200mm dle spec. výkr.č. 3.1,4.1		ks	2	45 000,00	90 000,00	vlastní
2	K	2.2	Rozv. R.DC.A2, B.2 - 600/800/200mm dle spec. výkr.č. 3.2,4.2		ks	2	32 000,00	64 000,00	vlastní
3	K	2.3	Rozv. R.A.C.A.1, B.2 - 800/800/200mm dle spec. výkr.č. 5.1,5.2		ks	2	27 000,00	54 000,00	vlastní
4	K	2.4	Rozv. R.A.C. FVE - 800/600/200mm dle spec. výkr.č. 06		ks	1	45 000,00	45 000,00	vlastní
5	K	2.5	Montáž rozvodné skříně do 100kg		ks	7	5 500,00	38 500,00	vlastní
6	K	2.6	Montáž rozvodné skříně do 200kg		ks	4	15 500,00	62 000,00	vlastní
7	K	2.7	Pomocné konstrukce ocelové		kg	50	250,00	12 500,00	vlastní
8	K	2.8	Kotevní materiál skříní a rozvaděčů		sd	5	15 000,00	75 000,00	vlastní
9	K	2.9	odkrytování a demontáže části rozvaděč NN		sd	1	15 000,00	15 000,00	vlastní
10	K	2.10	zakrytování a zpětné montáže rozvaděčů		sd	1	10 000,00	10 000,00	vlastní

D D3		3. Materiál	271 072,60					
D 3.1		Instalační přístroje a materiál - připojení v RH	24 460,50					
12	K	3.1.1	Výkonový jistič 80A char. B	ks	1	15 550,00	15 550,00	vlastní
13	K	3.1.2	připojení v RH	ks	3	750,00	2 250,00	vlastní
14	K	3.1.3	žlab Merkur 100x100mm	m	10	125,00	1 250,00	vlastní
15	K	3.1.4	Ukončení do 4x 35mm2	ks	12	395,00	4 740,00	vlastní
16	K	3.1.5	Odboč krabice vnitřní, včetně svork. víčka a montáže	ks	5	134,10	670,50	vlastní

D 3.2		Kabely silové AC/NN	44 025,00					
14	K	3.2.1	Kabel CYKY-J 4 x 35mm²	m	10	556,00	5 560,00	vlastní
15	K	3.2.2	Kabel CYKY-J 5 x 16mm²	m	25	355,00	8 875,00	vlastní
15	K	3.2.3	Kabel CYKY-J 5 x 10 mm²	m	35	187,00	6 545,00	vlastní
18	K	3.2.4	Kabel CYKY-J 5 x 6 mm²	m	35	187,00	6 545,00	vlastní
19	K	3.2.5	Podružný a spojovací materiál	sd	1	16 500,00	16 500,00	vlastní

D 3.8		Kabely a vodiče DC/NN	48 690,00					
20	K	3.8.1	Vodič Solar 6mm2 černý UV ochrana + pol	m	150	29,60	4 440,00	vlastní
21	K	3.8.2	Vodič Solar 6mm2 černý UV ochrana - pol	m	75	29,60	2 220,00	vlastní
22	K	3.8.3	Vodič Solar 10mm2 černý UV ochrana + pol	m	80	59,00	4 720,00	vlastní
23	K	3.8.4	Vodič Solar 10mm2 černý UV ochrana - pol	m	80	59,00	4 720,00	vlastní
24	K	3.8.5	konektor + pol	ks	10	65,00	650,00	vlastní
25	K	3.8.6	konektor - pol	ks	10	69,00	690,00	vlastní
26	K	3.8.7	Vázačí páska 280x2,8mm HF/UV stabil - balení 100ks	bal	10	125,00	1 250,00	vlastní
27	K	3.8.8	Montážní spojovací a podružný materiál	sd	2	15 000,00	30 000,00	vlastní

D 3.9		Kabely a vodiče AC/NN	8 386,00					
25	K	3.9.1	Kabel CYKY 2Ax1,5 pevně uložený, vč. montáže a ukončení	m	15	22,00	330,00	vlastní
26	K	3.9.2	Kabel CYKY 3Ax1,5 pevně uložený, vč. montáže a ukončení	m	30	29,60	888,00	vlastní
27	K	3.9.3	Kabel CYKY 3Cx2,5 pevně ulož, vč. montáže a ukončení	m	15	36,80	552,00	vlastní
28	K	3.9.4	Kabel CYKY 7Cx1,5 pevně ulož, vč. montáže a ukončení	m	15	102,40	1 536,00	vlastní
29	K	3.9.5	Kabelový žlab drátěný 2 M2 50/50	m	25	102,40	2 560,00	vlastní
30	K	3.9.6	Kabelový žlab plný KZIN 60x50x0,75	m	20	126,00	2 520,00	vlastní

D 3.10		Kabely komunikační a datové	5 506,00					
25	K	3.10.1	Kabel SYKFY 4x2x0,6mm, včetně montáže a ukončení	m	55	22,00	1 210,00	vlastní
26	K	3.10.2	Kabel UTP Cat6 , včetně montáže a ukončení	m	40	29,60	1 184,00	vlastní
27	K	3.10.3	Kabel FTP cat 6, pevně uloř, vř montáže a ukončení	m	15	36,80	552,00	vlastní
28	K	3.10.4	Kabel CYKY 7x1,5mm2, vř montáže a ukončení	m	25	102,40	2 560,00	vlastní

D 3.17		Kabely - dle vyhl. 23/2008Sb B2ca, s1, d0					7 787,50	
23	K	3.20	Kabel CXKH-V FE180/P60 3Cx1,5 odolný vlhkosti, pevně uložený, včetně montáže a ukončení pro ovl. FVE - STOP	m	125	62,30	7 787,50	vlastní

D 3.22		Trubky, lišty, kabelové žlaby					24 802,00	
24	K	3.23	Trubka ohebná D20 s protahovacím drátem, vysoká mechanická odolnost, včetně montáže - UV odolná, vč. spojek	m	80	20,00	1 600,00	vlastní
25	K	3.24	Trubka ohebná D25 s protahovacím drátem, vysoká mechanická odolnost, včetně montáže - UV odolná, vč. Spojek	m	75	20,80	1 560,00	vlastní
26	K	3.25	Trubka ohebná korugovaná D40, včetně montáže UV odolná	m	50	36,40	1 820,00	vlastní
28	K	3.27	Trubka tuhá PVC D20, vysoká mechanická odolnost, včetně montáže0 - UV odolná, vč. Spojek	m	25	60,00	1 500,00	vlastní
29	K	3.28	Ukončení trubek - ucpávkovou pěnou povr. úprava UV odolná	ks	30	145,00	4 350,00	vlastní
30	K	3.29	Kabelová trasa na příchytkách, včetně příchytkek a montáže	m	120	61,60	7 392,00	vlastní
31	K	3.30	Požární odolná trasa na příchytkách, včetně příchytkek a montáže	m	50	129,60	6 480,00	vlastní

D 3.33			Pospojování a uzemnění				11 242,80	
32	K	3.35	Vodič CYA 16mm2 zzl. Pevně uloř.	m	80	56,00	4 480,00	vlastní
33	K	3.36	Vodič CYA 25mm2 zzl. Pevně uloř. Střecha	m	45	78,00	3 510,00	vlastní
33	K	3.36	Vodič CYA 70mm2 zzl. Pevně uloř. V RH	m	0	98,00	0,00	vlastní
34	K	3.37	Zemnicí drát AlMgSi D8, včetně montáže	m	25	34,40	860,00	vlastní
35	K	3.38	Zemnicí drát FeZn D8, včetně montáže	m	25	28,00	700,00	vlastní
36	K	3.39	Zemnicí drát FeZn D10, včetně montáže	m	20	30,40	608,00	vlastní
47	K	3.51	Uzemňovací svorka SS 2-20, včetně montáže	ks	4	150,00	600,00	vlastní
53	K	3.57	Protikorozní ochrana vývodů uzemnění	ks	3	81,60	244,80	vlastní
54	K	3.58	Výstražná tabulka ke svodu uzemnění FVE, vč. montáže	ks	4	60,00	240,00	vlastní

D 3.61		Podružný materiál	20 132,80					
56	K	3.62	Protipožární utěsnění prostupů stěnou	m2	1	5 960,00	4 768,00	vlastní
57	K	3.63	Pomocný montážní materiál pro elektro	sada	1	15 000,00	15 000,00	vlastní
58	K	3.64	Výstražná tabulka, včetně montáže	ks	4	91,20	364,80	vlastní

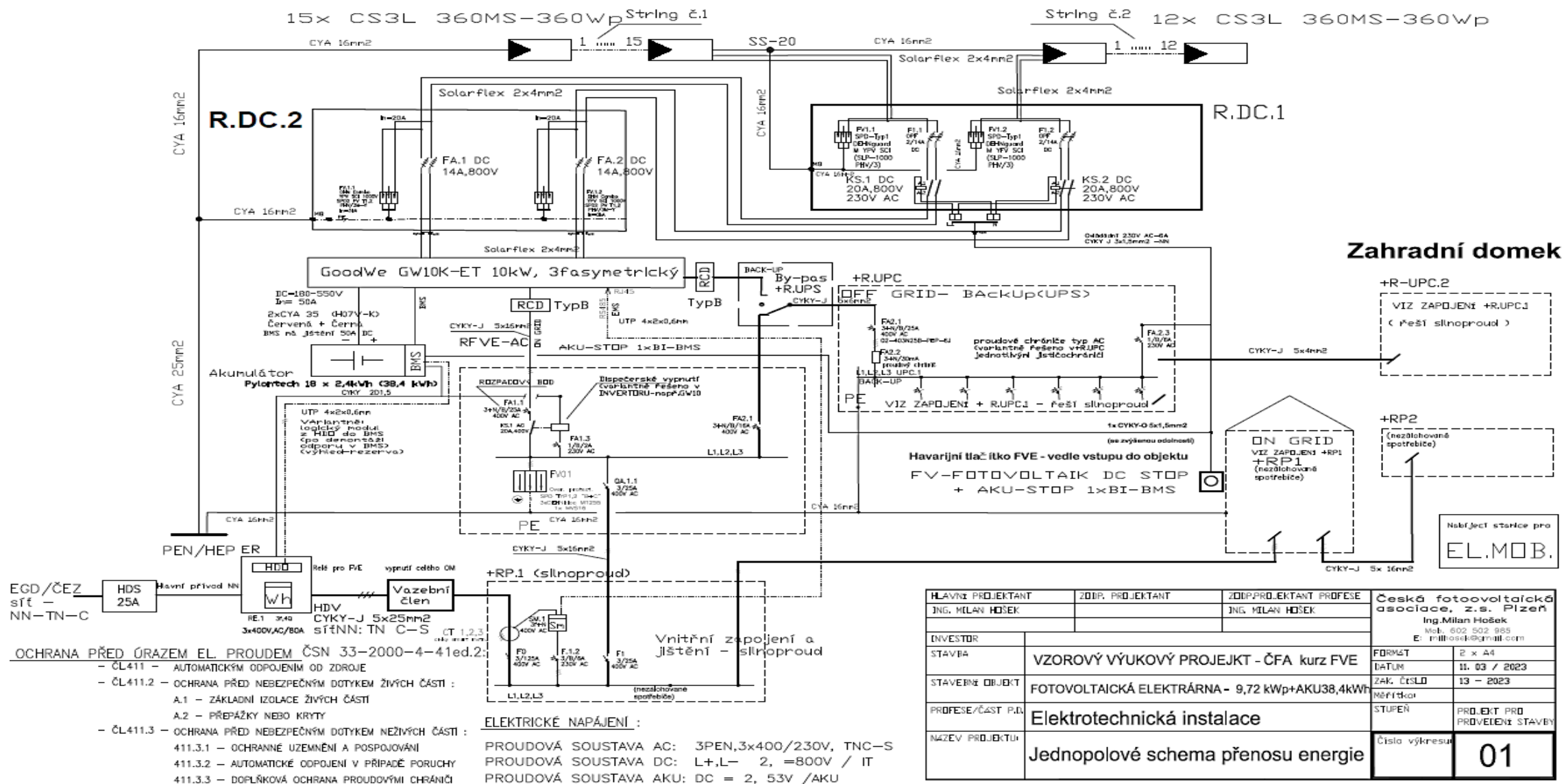
	D	3.62	Ocel. konstrukce pro FV moduly s montáží - S0.112	sada	1	47 000,00	47 000,00	
	D	3.63	Ocel. konstrukce pro FV moduly s montáží - S0.113	sada	2	55 000,00	110 000,00	

D 3.66		Ostatní práce a materiály	29 040,00					
59	K	3.67	Připojení zařízení ostatních profesí	ks	5	5 000,00	25 000,00	vlastní
60	K	3.68	Připojení na stávající zemnicí soustavu	ks	5	480,00	2 400,00	vlastní
61	K	3.69	Zaizolování rezervních přívodů	ks	8	205,00	1 640,00	vlastní

D D4		4. Zemní, stavební a montážní práce				24 967,00	
62	K	4.1	Průrazy zdí	ks	10	176,00	1 760,00 vlastní
63	K	4.2	vysekání otvoru - DC skříně	m2	1	2 550,00	1 785,00 vlastní
64	K	4.3	zapravení osazení AC skříně	ks	1	1 650,00	1 650,00 vlastní
65	K	4.4	Drážky ve zdivu	m	25	36,00	900,00 vlastní
66	K	4.5	Jádrové vrtání	ks	20	256,00	5 120,00 vlastní
67	K	4.6	Utěsnění prostupů do objektu proti vnikání vlhkosti	ks	15	888,00	13 320,00 vlastní
68	K	4.7	Odvoz odpadu a sutí	t	1	432,00	432,00 vlastní
D D5		5. HZS				56 080,00	
67	K	5.1	Práce nespécifikované ceníkem	hod	8	450,00	3 600,00 vlastní
68	K	5.2	Nepředvídatelné práce	hod	8	360,00	2 880,00 vlastní
69	K	5.3	Doplnění podkladů od dodavatelů připojovaných zařízení	hod	4	400,00	1 600,00 vlastní
70	K	5.4	Koordinace postupu prací s ostatními profesemi	hod	8	500,00	4 000,00 vlastní
71	K	5.5	Příprava ke komplexní zkoušce	hod	4	500,00	2 000,00 vlastní
72	K	5.6	Zkušební provoz	hod	24	500,00	12 000,00 vlastní
73	K	5.7	Zaučení obsluhy	hod	6	500,00	3 000,00 vlastní
74	K	5.8	Autorský dozor projektanta	hod	16	750,00	12 000,00 vlastní
75	K	5.9	Dokumentace skutečného stavu	hod	25	600,00	15 000,00 vlastní
D D6		6. Revize				12 480,00	
76	K	6.1	Revizní práce, měření	hod	16	680,00	10 880,00 vlastní
77	K	6.2	Spolupráce s revizním technikem	hod	4	400,00	1 600,00 vlastní

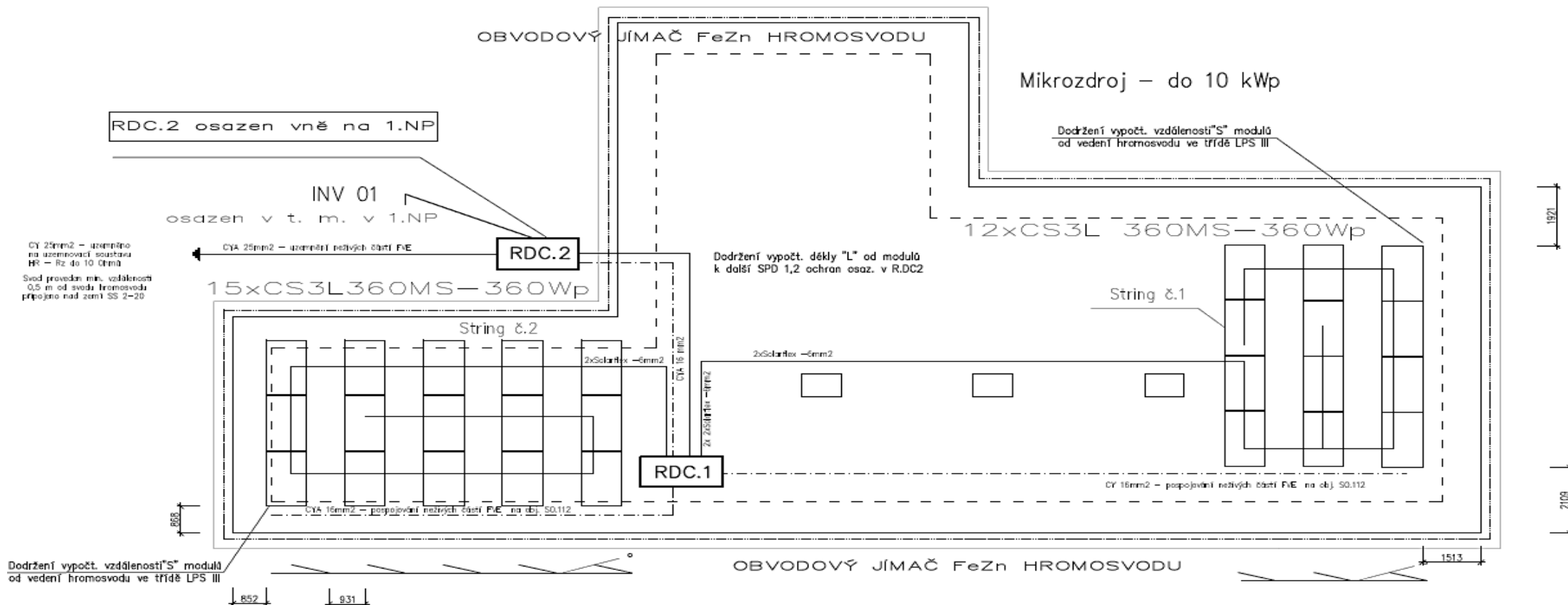
01 - Jednopolové schéma přenosu energie (Single Line Diagram - SLD)

Jednopolové schéma FVE 9,72 kWp + 38,4 kWh AKU - Backup 27 modulů CS 3L x 360Wp



02 - Dispozice modulů na střeše RD

RD xxx , parc.č. yyy – FVE 9,72 kWp + AKU 38,4 kWh



Dodržení vypočt. vzdálenosti "S" modulů od vedení hromosvodu ve třídě LPS III



Canadian Solar CS3L 360MS – 360Wp

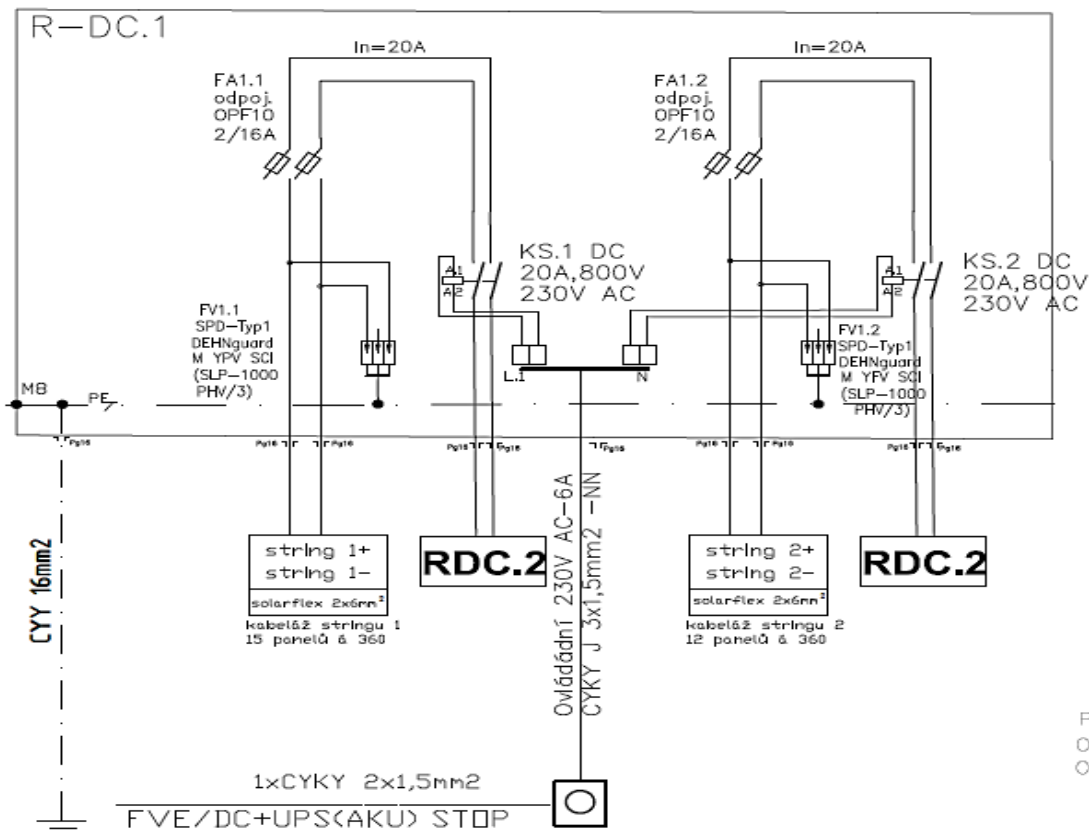
Canadian Solar CS3L 360MS – 360Wp x 27 = 9,72 kWp

Sklon modulů : 15°
Rozteč modulů 1m
bez zastínění při zimní deklinaci 17,5° (23.12.)

HLAVNÍ PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	ZODP.PROJEKTANT PROFESE	Česká fotovoltaická asociace, z.s. Pízeň Ing.Milan Hošek Mob. 602 502 985 E. milhošek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK		ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR				
STAVBA	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEJKT - ČFA kurz FVE		FORMÁT	2 x A4
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU38,4kWh		DATUM	13. 3. 2023
PROFESE/ČÁST P.D.	Elektrotechnická instalace		ZAK. ČÍSLO	19 – 2020
NÁZEV PROJEKTU:	Dispozice FV modulů na střeše RD		Měřítko:	
			STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
			Číslo výkresu:	02

03 Schéma rozvaděče R.DC.1 - v zóně LPZ 0_b

Schema rozvaděče - R.DC.1



Propojeno na uzemňovací
soustavu hromosvodu
nad terénem vně objektu

1x1.5mm²
FVE/DC+UPS(AKU) STOP

Kombinované Havarijní tlač. FVE STOP

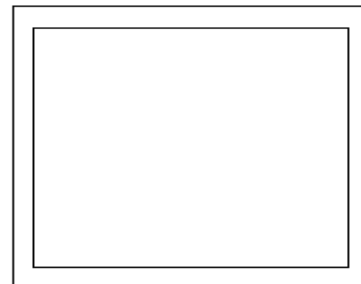
DC STOP+AKU/UPS STOP

Umístěno na pilíři vedle jezdové brány
tj. místo nástupu likvidace požáru HZS

R-DC.1

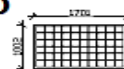
ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ DC : 2 = 800V
ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ AC : 3/N/PE ~ 230V
PŘÍVODY: SPODEM
VÝVODY: SPODEM
STŘEDNÍ VODIČ: ANO
MAXIMÁLNÍ ZKRATOVÝ PROUD: 50 kA
MAXIMÁLNÍ TEPLOTA OKOLÍ: 40°C
MINIMÁLNÍ TEPLOTA OKOLÍ: +5°C
MAXIMÁLNÍ RELATIVNÍ VLHKOST: 80%
PROSTŘEDÍ: VNĚJŠÍ
CELKOVÝ STUPEŇ OCHRANY: IP43/20
NUTNÝ ZADNÍ PŘÍSTUP: NE
BARVA: RAL 7035
JAZYK: ČEŠTINA
POČET NUTNÝCH PODSTAVCŮ: 0
ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY: UZAVŘENÝ, NA STĚNĚ
TYP: P 400/400/200mm
ODRŽBA: PRAVIDELNÁ - ROČNÍ
POČET MODULŮ NA DIN 35mm: 54
KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ a DIMENZOVÁNÍ PROVEDE VÝROBCE

R-DC.1



FVE : 27ks 360= 9,72 kWp

INV : GW 10



CS3L-360Wp

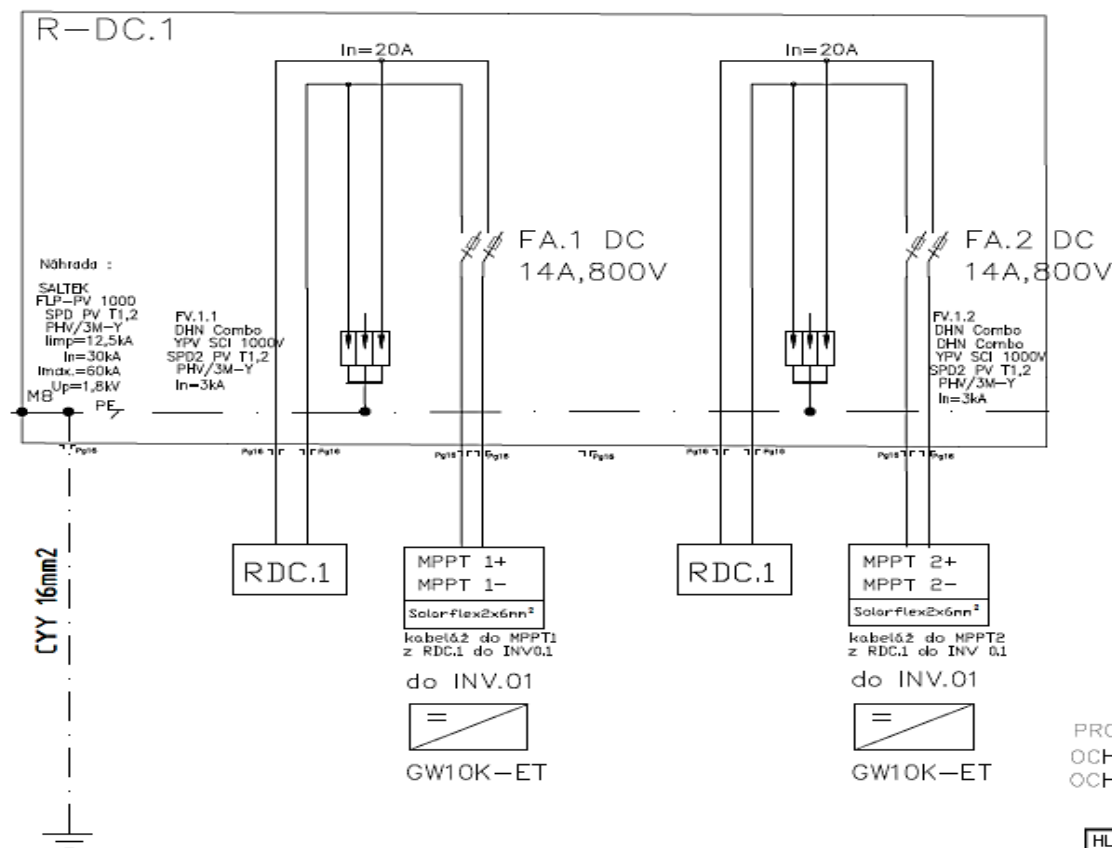
AKU : Pylontech H48050 15 x 2,4kWh (36 kWh)

PROUDOVÁ SOUSTAVA : DC 2-1000V/IT 3+PEN 400V AC
OCHRANA DLE ČSN 33 2000-4-41 ed.2 : OCHRANA ZÁKL. PŘED DOTYKEM ŽIVÝCH ČÁSTÍ
OCHRANA PŘI PORUŠĚ PŘED DOTYKEM NEŽIVÝCH ČÁSTÍ - IZOLACI, PŘEPÁŽKY NEBO KRYT

HLAVNÍ PROJEKTANT	ZDIP, PROJEKTANT	ZDIP, PROJEKTANT PROFESÍ	Česká fotovoltaická asociace, z.s. Plzeň	
ING. MILAN HOŠEK		ING. MILAN HOŠEK	Ing. Milan Hošek Mob. 602 502 985 E: milhošek@gmail.com	
INVESTOR			FORMÁT	2 x A4
STAVBA	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE		DATUM	11. 03. / 2023
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU 38,4kWh		ZAK. ČÍSLO	13 - 2023
PROFESÍ/ČÁST P.I.	Elektrotechnická instalace		MĚŘÍTKO	
NAZEV PROJEKTU	Schema rozvaděče R.DC - 1		STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
			Číslo výkresu	03

04 Schéma rozvaděče R.DC.2

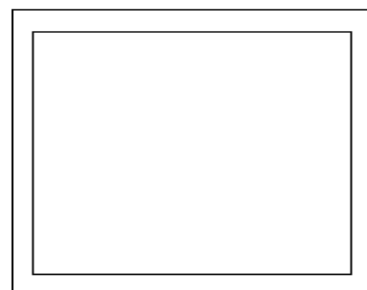
Schema rozvaděče - R.DC.2



R-DC.2

ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ DC : 2 = 800V
ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ AC : 3/N/PE ~ 230V
PŘÍVODY: SPODEM
VÝVODY: SPODEM
STŘEDNÍ VODIČ: ANO
MAXIMÁLNÍ ZKRATOVÝ PROUD: 50 kA
MAXIMÁLNÍ TEPLOTA OKOLÍ: 40°C
MINIMÁLNÍ TEPLOTA OKOLÍ: +5°C
MAXIMÁLNÍ RELATIVNÍ VLHKOST: 80%
PROSTŘEDÍ: VNĚJŠÍ
CELKOVÝ STUPEŇ OCHRANY: IP43/20
NUTNÝ ZADNÍ PŘÍSTUP: NE
BARVA: RAL 7035
JAZYK: ČEŠTINA
POČET NUTNÝCH PODSTAVCŮ: 0
ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY: UZAVŘENÝ, NA STĚNĚ
TYP: P 450/450/200mm
GORŽBA: PRAVIDELNÁ – ROČNÍ
POČET MODULŮ NA DIN 35mm: 54
KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ a DIMENZOVÁNÍ PROVEDE VÝROBCE

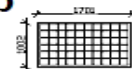
R-DC.2



FVE : 27ks 360 = 9,72 kWp

INV : GW 10

AKU : Pylontech H48050 15 x 2,4kWh (36 kWh)



CS3L-360Wp

PROUDOVÁ SOUSTAVA : DC 2-1000V/IT 3+PEN 400V AC
OCHRANA DLE ČSN 33 2000-4-41 ed.2 : OCHRANA ZÁKL. PŘED DOTYKEM ŽIVÝCH ČÁST
OCHRANA PŘI PORUŠĚ PŘED DOTYKEM NEŽIVÝCH ČÁSTÍ – IZOLACI, PŘEPÁŽKY NEBO KRYT

Propojeno na uzemňovací
soustavu hromosvodu
nad terénem vně objektu

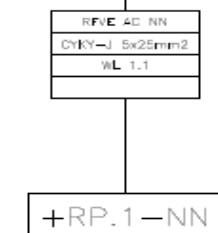
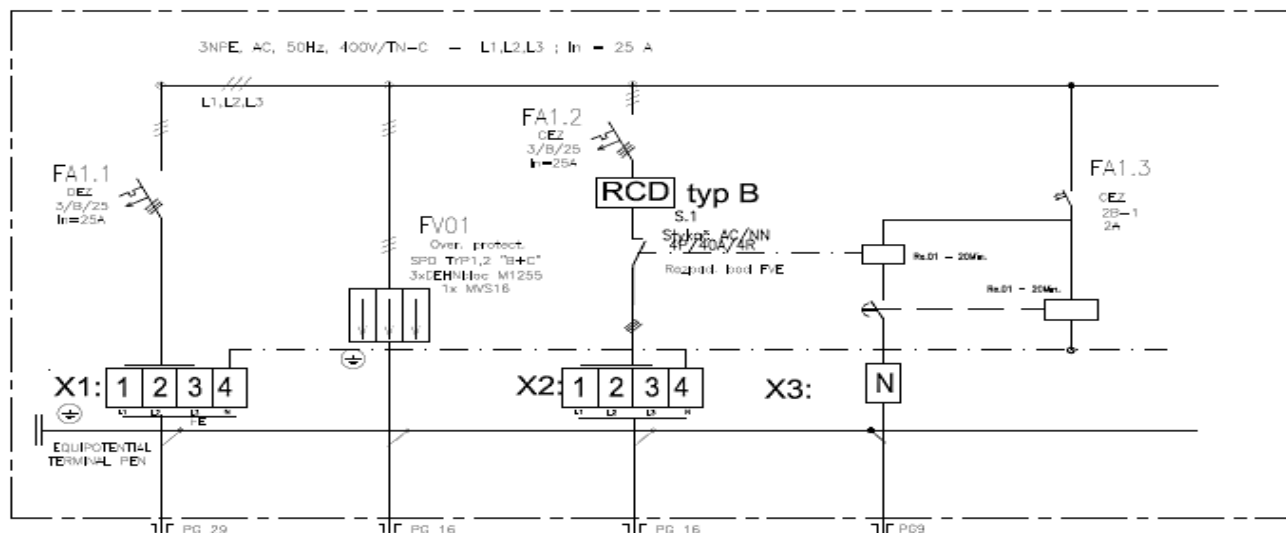
HLAVNÍ PROJEKTANT		ZDIP, PROJEKTANT	ZDIP, PROJEKTANT PROFESE	Česká fotovoltaická asociace, z.s. Pízeň Ing. Milan Hošek Mčb. 602 502 985 E: milhošek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK			ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR					
STAVBA	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE			FORMÁT	2 x A4
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU 38,4kWh			DATUM	11. 03. / 2023
PROFESE/ČÁST P.I.	Elektrotechnická instalace			ZAK. ČÍSLO	13 - 2023
				MĚŘÍTKO	
NÁZEV PROJEKTU	Schema rozvaděče R.DC - 2			STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
				Číslo výkresu	04

05 – Schéma rozvaděče R.FVE.AC

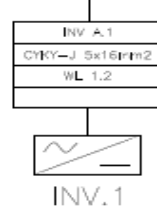
ROZVADĚČE RFVE-AC

RFVE-AC

3NPE, AC, 50Hz, 400V/TN-S



Silnoproud domu



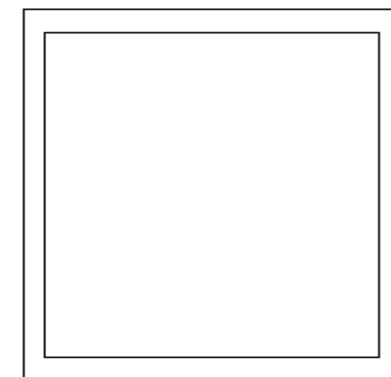
Střídač GW10K-ET



Havarijní tlačítko FVE - vedle vstupu do objektu

FV-FOTOVOLTAICK DC STOP
+ AKU-STOP 1xBI-BMS

RFVE-AC



OZNAČENÍ ROZVADĚČE:

R-AC.A1

ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ AC : 3x400V
PŘÍVODY: SPODEM
VÝVODY: SPODEM
STŘEDNÍ VODIČ: ANO
MAXIMÁLNÍ ZKRATOVÝ PROUD: 50 kA
MAXIMÁLNÍ TEPLOTA OKOLÍ: 40°C
MINIMÁLNÍ TEPLOTA OKOLÍ: +5°C
MAXIMÁLNÍ RELATIVNÍ VLHKOST: 80%
PROSTŘEDÍ: VNĚJŠÍ
CELKOVÝ STUPEŇ OCHRANY: IP43
NUTNÝ ZADNÍ PŘÍSTUP: NE
BARVA: RAL 7035
JAZYK: ČEŠTINA
POČET NUTNÝCH PODOSTAVCŮ: 0
ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY: UZAVŘENÝ, NA KONSTRUKCI
TYP: P 600/700/200mm
ODRŽBA: PRAVIDELNÁ - ROČNÍ
POČET MODULŮ NA DIN 35mm: 54
KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ A DIMENZOVÁNÍ PROVEDE VÝROBCE

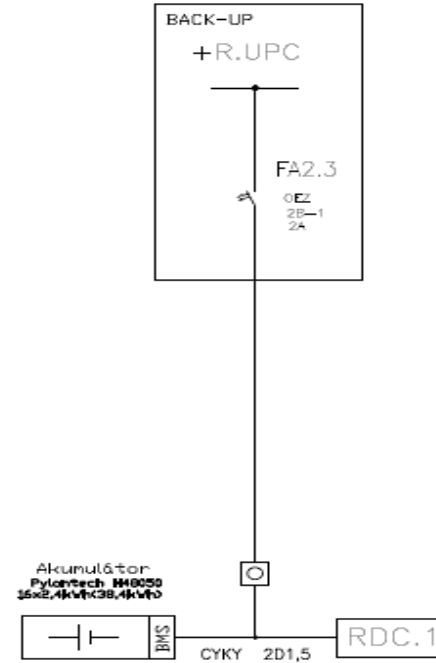
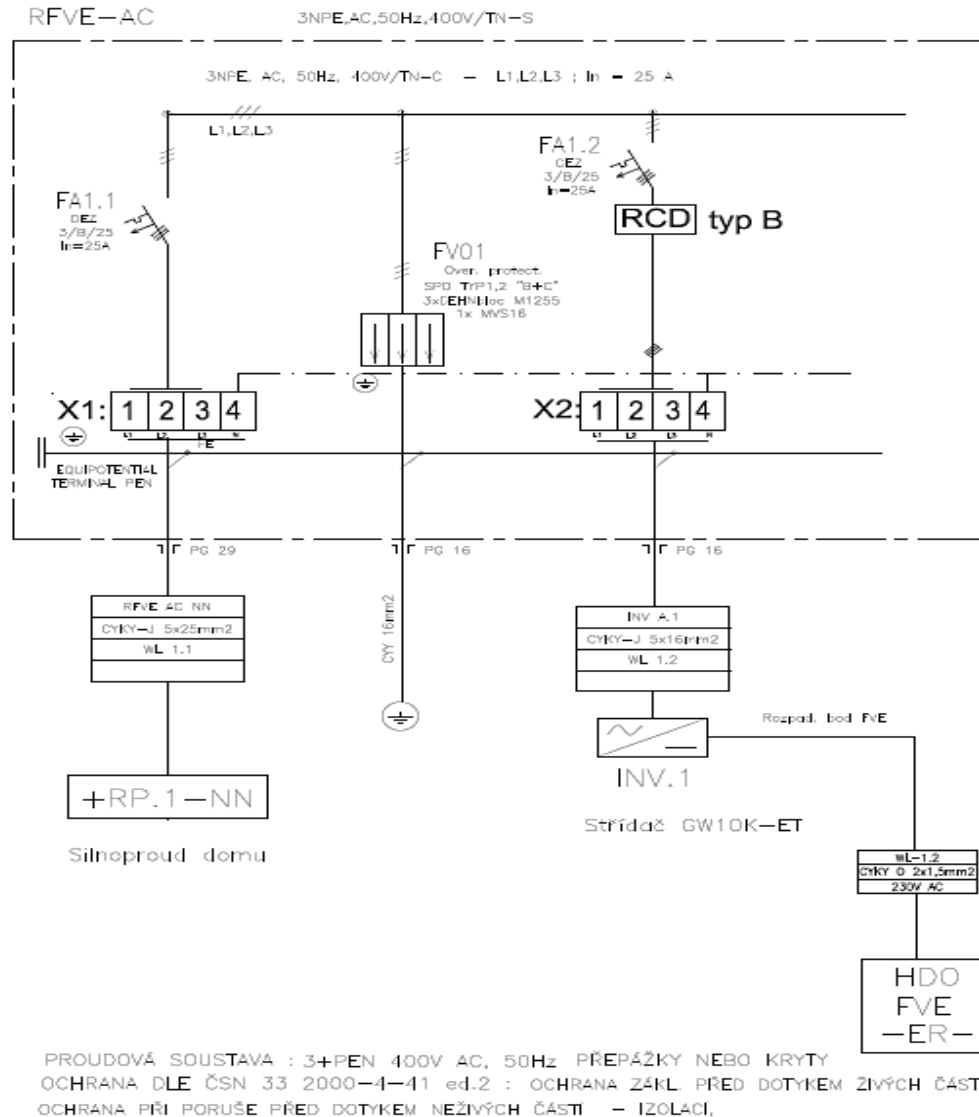
PROUDOVÁ SOUSTAVA : 3+PEN 400V AC, 50Hz

OCHRANA DLE ČSN 33 2000-4-41 ed.2 : OCHRANA ZÁKL. PŘED DOTYKEM ŽIVÝCH ČÁSTÍ
OCHRANA PŘI PORUŠĚ PŘED DOTYKEM NEŽIVÝCH ČÁSTÍ - IZOLACI, PŘEPÁŽKY NEBO KRYTY

HLAVNÍ PROJEKTANT		ZODP. PROJEKTANT	ZODP.PROJEKTANT PROFESE	Česká fotovoltaická asociace, z.s. Pízeň Ing.Milan Hošek Mob. 602 502 985 E: milhošek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK			ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR					
STAVBA	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEJKT - ČFA kurz FVE			FORMÁT	2 x A4
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU 38,4kWh			DATUM	11. 3. 2023
PROFESÍ/ČÁST P.J.	Elektrotechnická instalace			ZAK. ČÍSLO	13 - 2023
				Měřítko	
NAZEV PROJEKTU	Schema zapojení rozvaděče RFVE - AC			STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
				Číslo výkresu	05

5.1 – Schéma rozvaděče R.FVE.AC

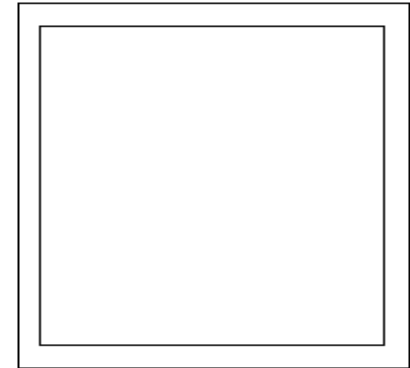
ROZVADĚČE R.FVE-AC



Havarijní tlačítko FVE - vedle vstupu do objektu

FV-FOTOVOLTAICK DC STOP
+ AKU-STOP 1xBI-BMS

RFVE-AC



OZNAČENÍ ROZVADĚČE: R-AC.A1

ELEKTRICKÉ NAPÁVENÍ AC : 3x400V

PŘÍVODY: SPODEM

VÝVODY: SPODEM

STŘEDNÍ VODIČ: ANO

MAXIMÁLNÍ ZKRATOVÝ PROUD: 50 kA

MAXIMÁLNÍ TEPLOTA OKOLÍ: 40°C

MINIMÁLNÍ TEPLOTA OKOLÍ: +5°C

MAXIMÁLNÍ RELATIVNÍ VLHKOST: 80%

PROSTŘEDÍ: VNĚJŠÍ

CELKOVÝ STUPEŇ OCHRANY: IP43

NUTNÝ ZADNÍ PŘÍSTUP: NE

BARVA: RAL 7035

JAZYK: ČESKINA

POČET NUTNÝCH PODSTAVCŮ: 0

ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY: P 600/700/200mm

TYP: PRAVIDELNÁ - ROČNÍ

ODRŽBA: POČET MODULŮ NA DIN 35mm: 54

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ A DIMENZOVÁNÍ PROVEDE VÝROBCE

HLAVNÍ PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT PROFESE	Česká fotovoltaická asociace, z.s. Pízeň Ing. Milan Hošek Mob. 602 502 985 E: milhošek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK		ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE		FORMÁT	2 x A4
STAVBA	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU 38,4kWh		DATAUM	11. 3. 2023
STAVEBNÍ OBJEKT	Elektrotechnická instalace		ZÁK. ČÍSLO	13 - 2023
PROFESE/ČÁST P.J.	Projekt pro provedení stavby		MĚŘÍTKO	
NÁZEV PROJEKTU	Varianta zapojení rozvaděče RFVE - AC		STUPEŇ	
			Číslo výkresu	5.1

Schema datové komunikace BMS a EMS - LAN



PROUDOVÁ SOUSTAVA AC: AC 3+PEN, 3x400/230V,
TN-C/S

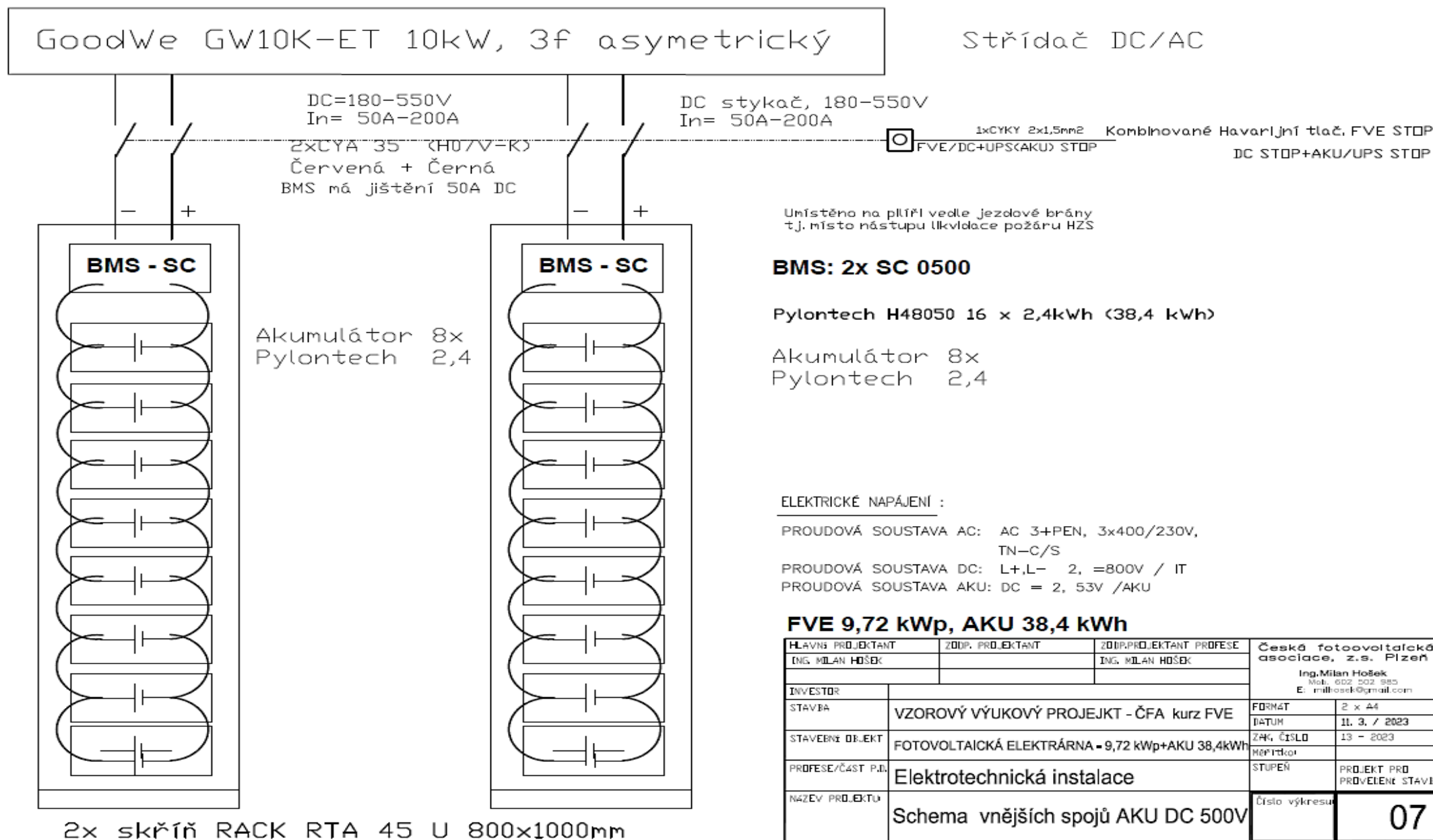
PROUDOVÁ SOUSTAVA DC: $L+, L- \quad 2, = 800V / IT$

PROUDOVÁ SOUSTAVA AKU: DC = 2, 53V /AKU

FVE 9,72 kWp, AKU 38,4 kWh

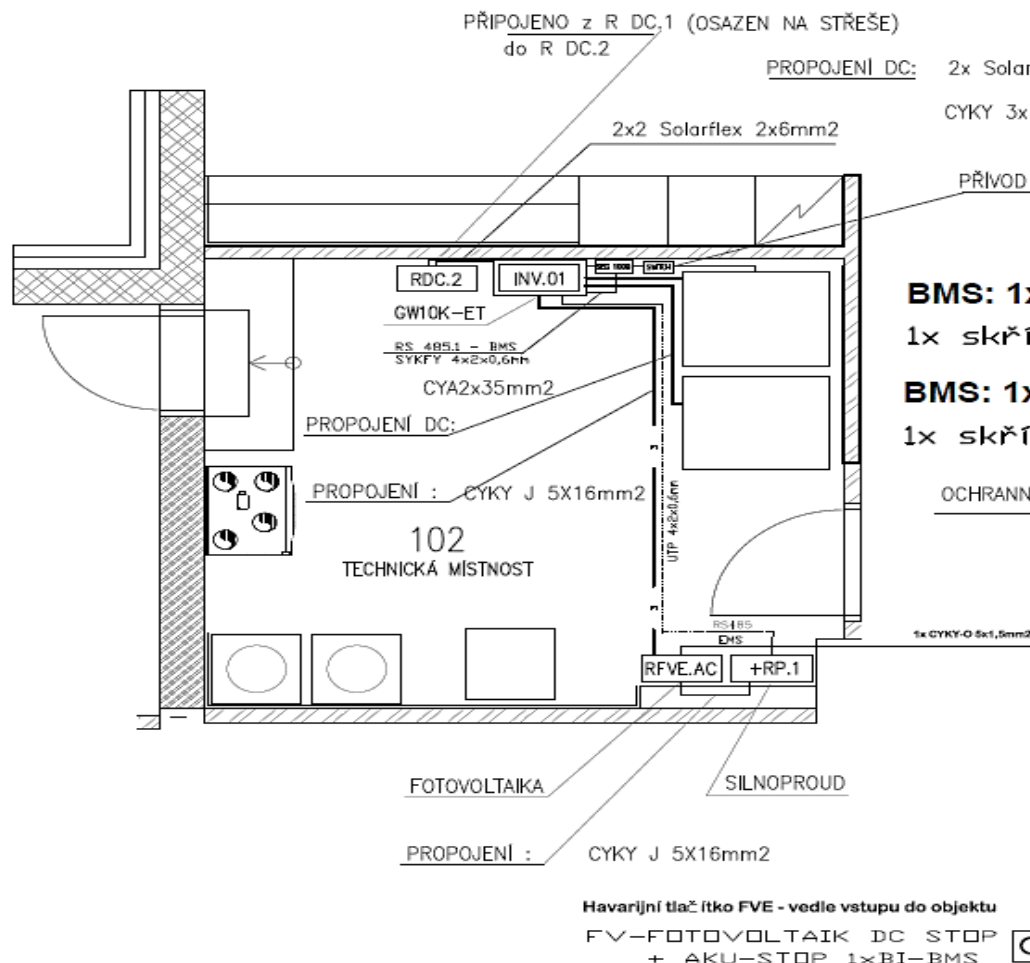
HLAVNÍ PROJEKTANT		ZODP. PROJEKTANT	ZODP.PROJEKTANT PROFESE	Česká fotovoltaická asociace, z.s. Plzeň Ing.Milan Hošek Mob. 602 502 980 E. mahošek@gmail.com
ING. MILAN HOŠEK			ING. MILAN HOŠEK	
INVESTOR				
STAVBA	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE			FORMÁT 2 x A4
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU38,4kWh			DATUM 11. 3 / 2023
PROFESÍ/ČÁST P.D.	Elektrotechnická instalace			ZAK. ČÍSLO 13 - 2023
NÁZEV PROJEKTU	Schema komunikace EMS a BMS			NĚŘÍTKO
				STUPEŇ
				PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
				Číslo výkresu
				06

07 – Schéma vnějších spojů AKU DC 500V



08 – Dispozice zařízení FVE v technické místnosti

Dispozice zařízení v techn. místnosti



BMS: 1x SC 0500 Pylontech H48050 8x2,4kWh

1x skříň RACK RTA 45 U 800x1000mm

FVE 9,72 kWp

BMS: 1x SC 0500 Pylontech H48050 8x2,4kWh

1x skříň RACK RTA 45 U 800x1000mm

AKU 38,4 kWh

OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ: CYA 25mm2

ELEKTRICKÉ NAPÁJENÍ :

PROUDOVÁ SOUSTAVA AC: AC 3+PEN, 3x400/230V,

TN-C/S

PROUDOVÁ SOUSTAVA DC: L+,L- 2, =800V / IT

PROUDOVÁ SOUSTAVA AKU: DC = 2, 53V /AKU

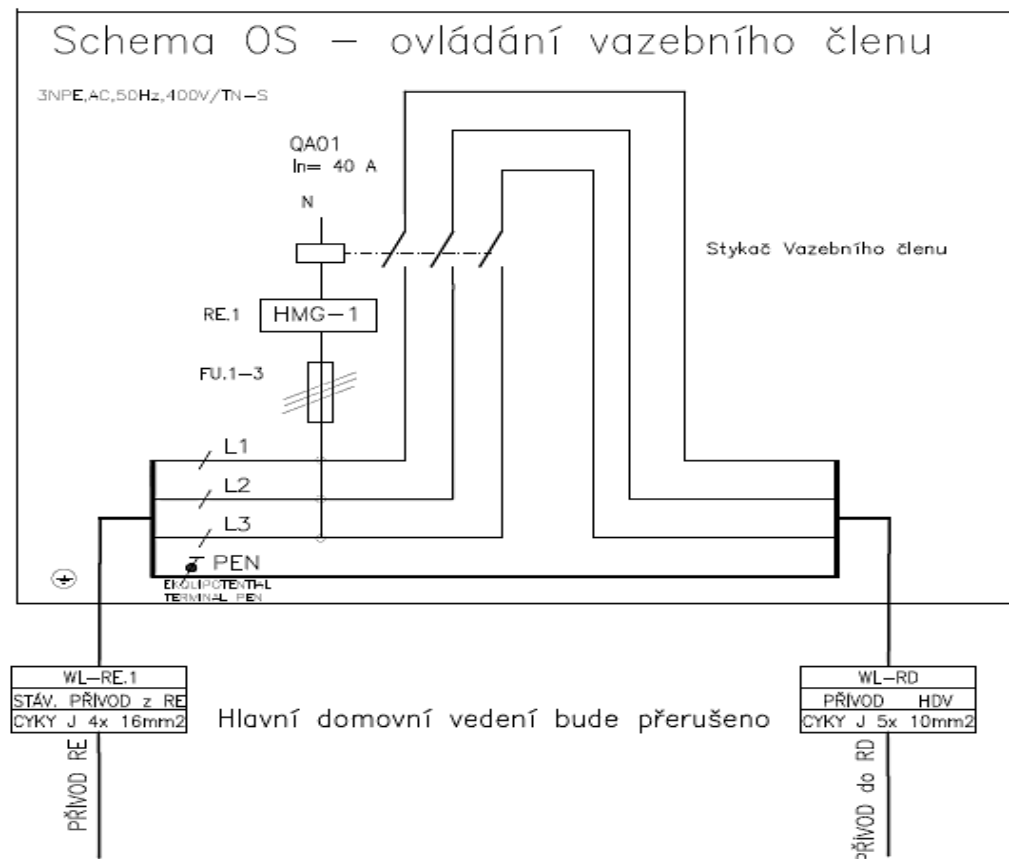
FVE 9,72 kWp, AKU 38,4 kWh

HLAVNÍ PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT PROFESE	Česká fotovoltaická asociace, z.s. Plzeň Ing. Milan Hošek Mobil: 602 502 985 E: milhošek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK		ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE		FORMÁT	2 x A4
STAVBA			DATUM	11. 03 / 2023
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU38,4kWh		ZAK. ČÍSLO	13 - 2023
PROFESÍ/ČÁST P.D.			MĚŘÍTKO	
NAZEV PROJEKTU	Dispozice zařízení FVE v techn. místn.		STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
			Číslo výkresu	08

Kombinované STOP tlačítko osazeno na viditelném místě u vjezdu na pozemek - hranice zásahu hasič. sboru - doporučené odsouhlasení s místním HZS ve Znojme II.

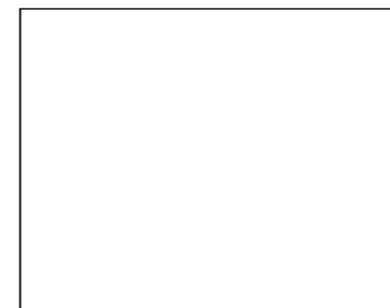
09 - Schéma zapojení vypínání OM při výpadku

Skřín vypínání odběrného místa při výpadku sítě a chodu ostr. režimu (tzv. vazební člen – vyžaduje např. ČEZ)



Schema skříně vypínání odběrného místa

Skřín OM



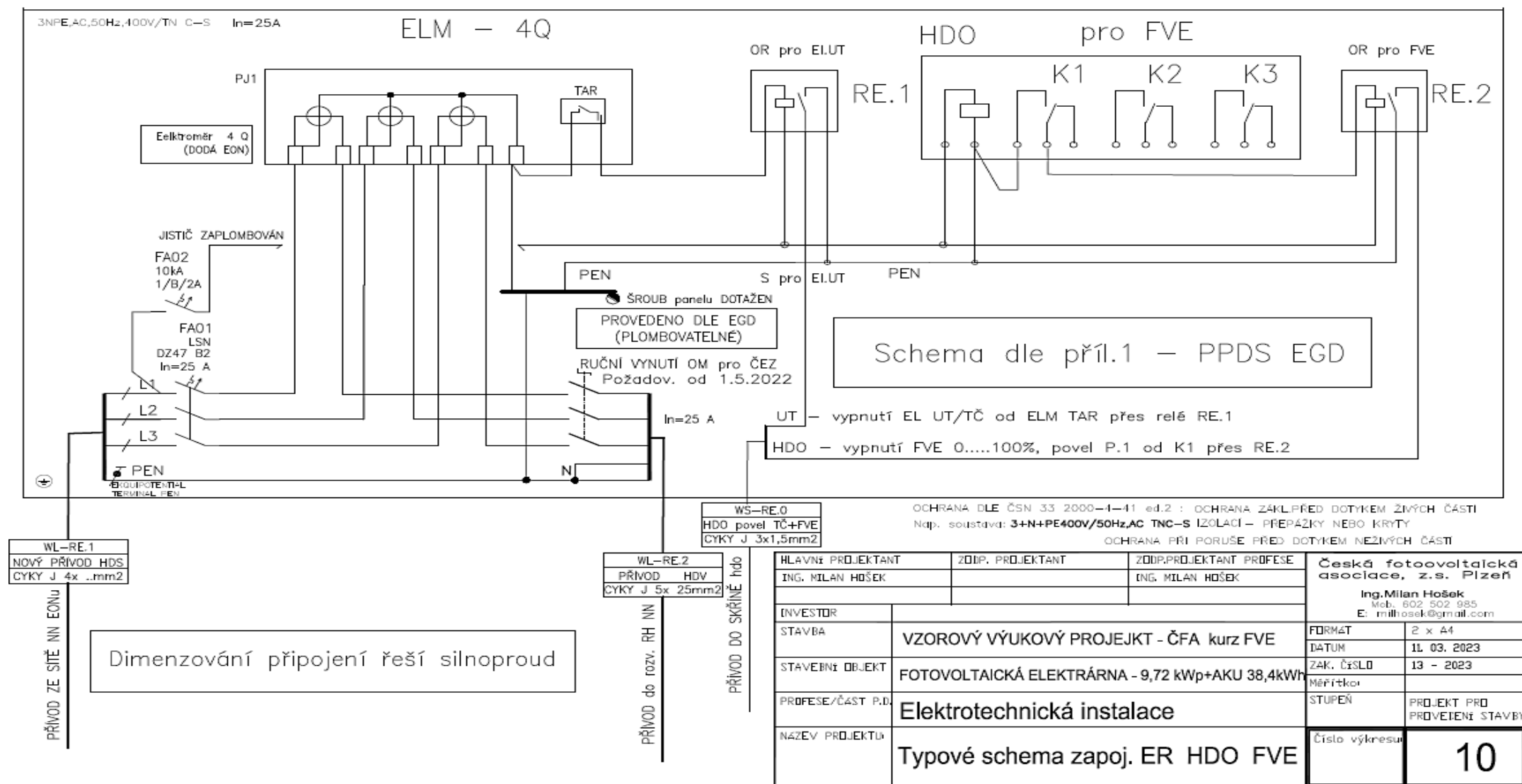
Osadit vedle elměrového rozvaděče (bude vloženo do přerušného HDV)

OCHRANA DLE ČSN 33 2000-4-41 ed.2 : OCHRANA ZÁKL. PŘED DOTYKEM ŽIVÝCH ČÁSTÍ
3+N+PE 400V AC – TNC IZOLACI – PŘEPÁŽKY NEBO KRYTY
OCHRANA PŘI PORUŠE PŘED DOTYKEM NEŽIVÝCH ČÁSTÍ

HLAVNÍ PROJEKTANT	ZDIP. PROJEKTANT	ZDIP. PROJEKTANT PROFESE	Česká fotovoltaická asociace, z.s. Plzeň Ing. Milan Hošek Mob. 602 502 985 E: m.hosdek@gmail.com	
ING. MILAN HOŠEK		ING. MILAN HOŠEK		
INVESTOR			FORMAT	2 x A4
STAVBA	VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA kurz FVE		DATUM	11. 3. 2023
STAVEBNÍ OBJEKT	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA - 9,72 kWp+AKU 38,4kWh		ZAK. ČÍSLO	13 - 2023
PROFESÍ/ČÁST P.J.	Elektrotechnická instalace		STUPEŇ	PROJEKT PRO PROVEDENÍ STAVBY
NÁZEV PROJEKTU	Schema skř. vypínání OM při výpadku		Číslo výkresu	09

10 - Typové schéma zapojení ER HDO FVE

ROZVADĚČ ER AC/NN – provedení pro FVE – od 1.7.2022



Technická specifikace – pro výběr zhotovitele (DVZ)



REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ - Fotovoltaická elektrárna 9,72 kWp s AKU 38,4kWh - Projektový rozpočet

Stavba:

FVE na střeše rodinného domu - VZOROVÝ VÝUKOVÝ PROJEKT - ČFA

Objekt:

Fotovoltaická elektrárna, Silnoproudá elektrotechnika

Místo:

ČFA Ústav Fotovoltaiky a Elektromobility z.ú., Teslova 1202/3, 301 00 Plzeň

Datum:

15.03.2023

Zadavatel:

Projektant:

Ing. Milan Hošek

Investor:

Zpracovatel:

Ing. Milan Hošek

Kód dílu - Popis

Cena celkem [CZK]

Náklady ze soupisu prací

0,00

D1 - 1. Dodávky - moduly, akumulátory a střídače

0,00

D2 - 2. Rozvaděče a skříně

0,00

D3 - 3. Materiál a montáže

0,00

3.1 - Instalační přístroje a materiál

0,00

3.1 - Instalační přístroje a materiál

0,00

3.2 - Kabely silové NN

0,00

3.8 - Kabely a vodiče DC / NN

0,00

3.9 - Kabely a vodiče AC / NN

0,00

3.10 - Kabely komunikační a datové

0,00

3.17 - Kabely - dle vyhl. 23/2008Sb B2ca, s1, d0

0,00

3.22 - Trubky, lišty, kabelové žlaby

0,00

3.33 - Uzemnění a pospojování

0,00

3.61 - Podružný materiál

0,00

3.62 - Ocelové konstrukce

0,00

3.66 - Ostatní práce a materiály

0,00

D4 - 4. Zemní, stavební a montážní práce

0,00

D5 - 5. HZS

0,00

D6 - 6. Revize

0,00

D D1		1.Dodávky			0,00	
1	K 1.1	Sřídlač #1řázový, hybridní , asymetrický Good We 10 kW	ks	1	0,00	0,00 vlastní
2	K 1.2	FV moduly krystalické CS 360 Wp	ks	20	0,00	0,00 vlastní
3	1.3	Akumulatory PYLONTECH 2,4kWh	ks	16	0,00	0,00
4	1.4	BMS pro Pylontech , vyskonapěťový	ks	1	0,00	0,00
5	1.5	SKřin RACK U 45, v 220cm	ks	1	0,00	0,00
6	K 1.6	Bezpečnostní šač. FVE STOP s aretací ve skřínce AL se sklem	ks	1	0,00	0,00 vlastní
7	K 1.7	SEC 1000_EZ logger GW	ks	1	0,00	0,00 vlastní
8	K 1.8	Stýkač 40A db NN - odpov FVE 32 kWp	ks	1	0,00	0,00 vlastní
9	K 1.9	Jistič B/3/40A - do NN jistění pro RFVE AC	ks	1	0,00	0,00 vlastní
10	K 1.10	Jistič B/1/2A - do NN jistění a napájení HDO	ks	1	0,00	0,00 vlastní

D D2		2. Rozvaděče a skříně			0,00	
1	K 2.1	Rozv. R.DC.A1, B.1 - 600/800/200mm dle spec. výkr.č. 3.1.4.1	ks	1	0,00	0,00 vlastní
2	K 2.2	Rozv. R.DC.A2, B.2 - 600/800/200mm dle spec. výkr.č. 3.2.4.2	ks	1	0,00	0,00 vlastní
3	K 2.3	Rozv. R.A.C.A.1, B.132 - 800/800/200mm dle spec. výkr.č. 5.1.5.2	ks	1	0,00	0,00 vlastní
4	K 2.4	Rozv. R.A.C. FVE - 800/600/200mm dle spec. výkr.č. 08	ks	0	0,00	0,00 vlastní
5	K 2.5	Montáž rozvodné skříně do 100kg	ks	2	0,00	0,00 vlastní
6	K 2.6	Montáž rozvodné skříně do 200kg	ks	1	0,00	0,00 vlastní
7	K 2.7	Pomocné konstrukce ocelové	kg	20	0,00	0,00 vlastní
8	K 2.8	Kotvení materiál skříní a rozvaděčů	sd	2	0,00	0,00 vlastní
9	K 2.9	odkrytování a demontáže částí rozvaděčů NN	sd	1	0,00	0,00 vlastní
10	K 2.10	zakrytování a zpětné montáže rozvaděčů	sd	1	0,00	0,00 vlastní

D D3		3. Materiál			0,00	
D 3.1		Instalační přístroje a materiál - připojení v RH			0,00	
12	K 3.1.1	Výkonový jistič 40A char. B	ks	1	0,00	0,00 vlastní
13	K 3.1.2	propojení v RH	ks	1	0,00	0,00 vlastní
14	K 3.1.3	žlab Merkur 100x100mm	m	10	0,00	0,00 vlastní
15	K 3.1.4	Ukončení db 4x 16mm2	ks	4	0,00	0,00 vlastní
16	K 3.1.5	Odboč krabice vnitřní, včetně svork. víčka a montáže	ks	5	0,00	0,00 vlastní

D 3.2		Kabely silové AC/NN			0,00	
14	K 3.2.1	Kabel CYKY-J 4 x 35mm²	m	0	0,00	0,00 vlastní
15	K 3.2.2	Kabel CYKY-J 5 x 16mm²	m	25	0,00	0,00 vlastní
15	K 3.2.3	Kabel CYKY-J 5 x 10 mm²	m	15	0,00	0,00 vlastní
18	K 3.2.4	Kabel CYKY-J 5 x 6 mm²	m	35	0,00	0,00 vlastní
19	K 3.2.5	Podružný a spojovací materiál	sd	1	0,00	0,00 vlastní

D 3.8		Kabely a vodiče DC/NN			0,00	
20	K 3.8.1	Vodič Sdár 6mm2 černý UV ochrana + pol	m	50	0,00	0,00 vlastní
21	K 3.8.2	Vodič Sdár 6mm2 černý UV ochrana - pol	m	50	0,00	0,00 vlastní
22	K 3.8.3	Vodič Sdár 10mm2 černý UV ochrana + pol	m	0	0,00	0,00 vlastní
23	K 3.8.4	Vodič Sdár 10mm2 černý UV ochrana - pd	m	0	0,00	0,00 vlastní
24	K 3.8.5	konektor + pol	ks	10	0,00	0,00 vlastní
25	K 3.8.6	konektor - pol	ks	10	0,00	0,00 vlastní
26	K 3.8.7	Vázací páska 280x2,8mm HF/UV stabil - balení 100ks	bal	10	0,00	0,00 vlastní
27	K 3.8.8	Montážní spojovací a podružný materiál	sd	1	0,00	0,00 vlastní

D 3.9		Kabely a vodiče AC/NN			0,00	
25	K 3.9.1	Kabel CYKY 2Ax1,5 pevně uložený, vč. montáže a ukončení	m	15	0,00	0,00 vlastní
26	K 3.9.2	Kabel CYKY 3Ax1,5 pevně uložený, vč. montáže a ukončení	m	30	0,00	0,00 vlastní
27	K 3.9.3	Kabel CYKY 3Cx2,5 pevně uložený, vč. montáže a ukončení	m	15	0,00	0,00 vlastní
28	K 3.9.4	Kabel CYKY 7Cx1,5 pevně uložený, vč. montáže a ukončení	m	15	0,00	0,00 vlastní
29	K 3.9.5	Kabelový žlab drátěný 2 M2 50/50	m	25	0,00	0,00 vlastní
30	K 3.9.6	Kabelový žlab plný KZIN 60x50x0,75	m	20	0,00	0,00 vlastní

D 3.10		Kabely komunikační a datové			0,00	
25	K 3.10.1	Kabel SYKFY 4x2x0,6mm, včetně montáže a ukončení	m	55	0,00	0,00 vlastní
26	K 3.10.2	Kabel UTP Cat6 , včetně montáže a ukončení	m	40	0,00	0,00 vlastní
27	K 3.10.3	Kabel FTP cat 6, pevně uložený, vč. montáže a ukončení	m	15	0,00	0,00 vlastní
28	K 3.10.4	Kabel CYKY 7x1,5mm2, vč. montáže a ukončení	m	25	0,00	0,00 vlastní

D 3.17		Kabely - dle vyhl. 23/2008Sb B2ca, s1, d0			0,00	
23	K 3.20	Kabel CKKH-V FE180P90 3Cx1,5 odolný vřkostí, pevně uložený, včetně montáže a ukončení pro od. FVE - STOP	m	125	0,00	0,00 vlastní

D 3.22		Trubky, lišty, kabelové žlaby			0,00	
24	K 3.23	Trubka ohebná D20 s protahovacím drátem, vysoká mechanická odolnost, včetně montáže - UV odolná, vč. spojek	m	80	0,00	0,00 vlastní
25	K 3.24	Trubka ohebná D25 s protahovacím drátem, vysoká mechanická odolnost, včetně montáže - UV odolná, vč. spojek	m	75	0,00	0,00 vlastní
26	K 3.25	Trubka ohebná korugovaná D40, včetně montáže UV odolná	m	50	0,00	0,00 vlastní
28	K 3.27	Trubka tuhá PVC D20, vysoká mechanická odolnost, včetně montáže - UV odolná, vč. spojek	m	25	0,00	0,00 vlastní
29	K 3.28	Ukončení trubek - ucpávkovou pěnou pov. úprava UV odolná	ks	30	0,00	0,00 vlastní
30	K 3.29	Kabelová trasa na příchytkách, včetně příchytěk a montáže	m	120	0,00	0,00 vlastní
31	K 3.30	Požární odolná trasa na příchytkách, včetně příchytěk a montáže	m	50	0,00	0,00 vlastní

D 3.33		Pospojování a uzemnění			0,00	
32	K 3.35	Vodič CYA 16mm2 ztl. Pevně uložený.	m	80	0,00	0,00 vlastní
33	K 3.36	Vodič CYA 25mm2 ztl. Pevně uložený. Sřetcha	m	45	0,00	0,00 vlastní
33	K 3.36	Vodič CYA 70mm2 ztl. Pevně uložený. V RH	m	0	0,00	0,00 vlastní
34	K 3.37	Zemnicí drát AlMgSi D8, včetně montáže	m	25	0,00	0,00 vlastní
35	K 3.38	Zemnicí drát FeZn D8, včetně montáže	m	25	0,00	0,00 vlastní
36	K 3.39	Zemnicí drát FeZn D10, včetně montáže	m	20	0,00	0,00 vlastní
47	K 3.51	Uzemňovací svorka SS 2-20, včetně montáže	ks	4	0,00	0,00 vlastní
53	K 3.57	Protikorozi ochrana vývodů uzemnění	ks	3	0,00	0,00 vlastní
54	K 3.58	Výstražná tabulka ke svodu uzemnění FVE, vč. montáže	ks	4	0,00	0,00 vlastní

D 3.61		Podružný materiál			0,00	
56	K 3.62	Prospojovací utěsnění prostupů stěnou	m2	1	0,00	0,00 vlastní
57	K 3.63	Pomocný montážní materiál pro elektro	sada	1	0,00	0,00 vlastní
58	K 3.64	Výstražná tabulka, včetně montáže	ks	4	0,00	0,00 vlastní

D 3.62		Ocel. konstrukce pro FV moduly s montáží - SO.01	sada	1	0,00	0,00
D 3.63		Ocel. konstrukce pro FV moduly s montáží - SO.02	sada	0	0,00	0,00

D 3.66		Ostatní práce a materiály			0,00	
59	K 3.67	Připojení zařízení ostatních profesí	ks	2	0,00	0,00 vlastní
60	K 3.68	Připojení na stávající zemnicí soustavu	ks	5	0,00	0,00 vlastní
61	K 3.69	Zakládání rezervních přívodů	ks	8	0,00	0,00 vlastní

D D4		4. Zemní, stavební a montážní práce			0,00	
62	K 4.1	Přírůzy zdílem	ks	10	0,00	0,00 vlastní
63	K 4.2	výsekání otvoru - DC skříně	m2	1	0,00	0,00 vlastní
64	K 4.3	zapravení osazení AC skříně	ks	1	0,00	0,00 vlastní
65	K 4.4	Drážky ve zdivu	m	5	0,00	0,00 vlastní
66	K 4.5	Jadrové vrtání	ks	5	0,00	0,00 vlastní
67	K 4.6	Utěsnění prostupů do objektu proti vnikání vřkostí	ks	5	0,00	0,00 vlastní
68	K 4.7	Odvoz odpadu a suš	t	1	0,00	0,00 vlastní

D D5		5. HZS			0,00	
67	K 5.1	Práce nespecifikované ceníkem	hod	8	0,00	0,00 vlastní
68	K 5.2	Nepředvídatelné práce	hod	8	0,00	0,00 vlastní
69	K 5.3	Doplnění podkladů od dodavatelů připojovaných zařízení	hod	4	0,00	0,00 vlastní
70	K 5.4	Koordinace postupu prací s ostatními profesemi	hod	8	0,00	0,00 vlastní
71	K 5.5	Připrava ke kompletní zkoušce	hod	4	0,00	0,00 vlastní
72	K 5.6	Zkušební provoz	hod	24	0,00	0,00 vlastní
73	K 5.7	Zaúčtení obsluhy	hod	6	0,00	0,00 vlastní
74	K 5.8	Autorský dozor projektanta	hod	16	0,00	0,00 vlastní
75	K 5.9	Dokumentace skutečného stavu	hod	25	0,00	0,00 vlastní

D D6		6. Revize			0,00	
76	K 6.1	Revizní práce, měření	hod	16	0,00	0,00 vlastní
77	K 6.2	Spolupráce s revizním technikem	hod	4	0,00	0,00 vlastní

Projektant :

Ing. Milan Hošek

kontakt:

Ing. Milan Hošek – A - *consult*

E: milhosek@gmail.com

M: +420 602 502 985