



Pernštýnská 15, 530 02 Pardubice

e-mail: info@ewic.cz

web: www.ewic.cz

Projektová dokumentace elektro

Připojení nové výroby elektrické energie o jmenovitém výkonu 34,58 kWp včetně akumulace el. energie o celkové kapacitě 14,4 kWh

Typ systému: **Fotovoltaický systém pro výrobu elektrické energie s akumulací elektrické energie**

Číslo smlouvy s DS: 23_SOP_01_4122131001

Způsob provozu výroby: **dle §28 energetického zákona**

Investor: Obec Písečná
Písečná 123, 790 82 Písečná
Místo realizace: Písečná 305, 790 82 Písečná
k.ú.: Písečná u Jeseníka (720691), p.č. st. 486

Textová část:

Technická zpráva

čís. příl. E1

Vypracoval:

Jakub Šorš

Kontroloval:

Ludvík Doleček, DiS.

Výkresová část:

Situační výkres - Pečovatelské byty **čís. příl. E2**
Rozmístění FV panelů na objektu **čís. příl. E3**
Jednopolové schéma přebytků do DS **čís. příl. E4**
Rozvaděč RFVE - AC **čís. příl. E5**
Rozvaděč RFVE - DC **čís. příl. E6**

Autorizace:

Milan Turena

Skutečný stav:

ke dni

Revize: 0

Datum: 08/2023

zak.č.: 067_2022

číslo paré:

0

1

2

3

4

5

6

7

8

Technická zpráva

ČÁST:	PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ELEKTRO
AKCE:	Dům s pečovatelskými byty
PROJEKTOVÁ ČÁST:	Připojení nové výrobní elektrické energie o jmenovitém výkonu 34,58 kWp včetně akumulace el. energie o celkové kapacitě 14,4 kWh
MÍSTO INSTALACE:	Písečná 305, 790 82 Písečná p.č. st 486 v k.ú. Písečná u Jeseníka (720691)
KRAJ: STAVEBNÍ ÚŘAD: DATUM:	Olomoucký MÚ Uničov – Odbor výstavby a úřad územního plánování 08.2023
VYPRACOVAL:	Jakub Šorš Energeticko-vodárenský inovační klastr z.s. Pernštýnská 15, 530 02 Pardubice
STAVEBNÍK:	Obec Písečná Písečná 123, 790 82 Písečná IČO: 00303160 DIČ: CZ00303160



• Technická zpráva

A. Všeobecně:

Projekt řeší fotovoltaickou výrobu o jmenovitém výkonu 34,58 kWp. Jedná se o fotovoltaický systém s akumulací elektrické energie, kde vyrobená el. energie je zpracována výrobcem v daném odběrném místě a přebytek el. energie je dodán do akumulátorů, které jsou součástí hybridního systému (AC Coupling hybrid) o celkové kapacitě 14,4 kWh, případné přebytky budou dodány do distribuční soustavy.

Fotovoltaický systém je umístěn na střeše objektu: **Písečná 305, 790 82 Písečná, k. ú.: Písečná u Jeseníka (720691), p.č. st. 486**, kde je umístěno celkem 76ks fotovoltaických modulů o jmenovitém výkonu 455 Wp.

Projekt je zpracován podle požadavků zadavatele a je v souladu s platnými ČSN, vyhláškami a směrnici. Jako technické podklady, byla použita dokumentace výrobce fotovoltaického systému a dalších použitých komponentů.

Dále provoz výroby musí splňovat podmínky stanovené PPDS, příloha č.4: Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy a ustanovení navazujících technických norem z hlediska vlivů na elektrizační soustavu.

Technické předpisy vztahující se na elektrická zařízení:

Vyhláška č.16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a změně a doplnění některých zákonů.

Vyhláška č.23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č.79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předání údajů pro dispečerské řízení

Nařízení vlády č.117/2016 Sb. posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh

Nařízení vlády č.118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh

Nařízení vlády 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů

Nařízení vlády 176/2008 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení

Zákon č.183/2006 Sb., a Vyhláška 268/2009 Sb., ustanovení stavebního zákona s dopadem na elektrické rozvody.

Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon

Nařízení vlády č. 616/2006 Sb., o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility

Použité normy - Dokumentace je zpracována podle platných technických norem.

Jedná se zejména:

ČSN ISO 14617-1 – značky pro elektrotechnická schémata

ČSN 330010 ed.2 – elektrická zařízení, rozdělení a pojmy

ČSN 330165 ed.2/opr.1 - značení vodičů barvami a nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení

ČSN 330360 ed.2 – místa připoj. Ochranných vodičů na elektrických předmětech

ČSN 332000-1 ed.2/Z1 – el. instalace budov, část 1, rozsah platnosti, účel

ČSN 332000-4-41 ed.3 – ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 332000-4-42 ed.2/Z1 – ochrana před účinky tepla

ČSN 332000-4-43 ed.2 – ochrana proti nadproudům

ČSN 332000-4-45 – ochrana před podpětím

ČSN 332000-5-51 ed.3/opr.1/Z1/Z2 – výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení

ČSN 33 2000-5-52 ed.2/Z1 – výběr a stavba el. zařízení, výběr soustav a stavba vedení

ČSN 332000-5-54 ed.3/opr.1/Z1 – výběr a stavba el. zařízení, uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 332000-7-712 ed.2 – zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – solární fotovoltaické napájecí systémy

ČSN ISO 3864-1,2,3 – bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN 380810/změna a – použití ochrany před přepětím v silnoproudých zařízeních
ČSN EN 50110-1 ed.3 – obsluha a práce na elektrickém zařízení – část 1
ČSN EN 50110-2 ed.2 – obsluha a práce na elektrických zařízeních – část 2
ČSN EN 50438 ed.2/Z1 – požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
ČSN 60079-32-1 – návod na ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny
ČSN EN 60529/A1/A2 – stupně ochrany, krytí IP kód
ČSN EN 61140 ed.3 - ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 61310-1,2,3 ed.2 – bezpečnostní strojní zařízení: požadavky na vizuální, akustické a taktilní signály, požadavky na značení, požadavky na umístění a funkci ovládačů
ČSN EN 61727 - Fotovoltaické (FV) systémy - Parametry rozhraní s uživatelskou sítí
ČSN EN 61439-1 ed.2/opr.1, 61439-2 ed.2, 61439-3 – rozváděče NN, typové a částečné typově zkoušené rozváděče, všeobecná ustanovení, výkonové rozváděče, rozvodnice určené k provozování laiky
ČSN EN 62305-1,2,3,4 ed.2 – ochrana před bleskem
ČSN 730804/Z1/Z2 – požární bezpečnost staveb
ČSN 730810 – požární bezpečnost staveb – společná ustanovení
ČSN 730848/Z1/Z2 – požární bezpečnost staveb – kabelové rozvody
ČSN 736005/Z1/Z2/Z3/Z4 – prostorové uspořádání sítě technického vybavení

Připojení k distribuční soustavě:

Smlouva o připojení výroby k distribuční soustavě na napěťovou hladinu 0,4kV:

23_SOP_01_4122131001

Způsob provozu výroby:

Dle §28 energetického zákona

Celkově instalováno:

34,58 kWp

Rezervovaný výkon výroby:

34,58 kW

B. Základní technické parametry:

Strana DC:

Počet fotovoltaických panelů: 76 ks

Napěťová soustava fotovoltaických panelů: 2-800 V, DC, IT

Max. výkon 1 fotovoltaického panelu: 455 Wp

Max. výkon soustavy panelů: 34,58 kWp

Strana AC:

Počet hybridního invertorů (AC Coupling hybrid): 1ks

Max. výstupní výkon: 10kW

Max. výstupní proud: 14 A

Napěťová soustava FVE: 3+PE+N AC 50 Hz, 3x230V/400V TN-S

Počet síťových invertorů: 1ks

Napěťová soustava invertorů: 3+N+PE, 230V, AC, 50HZ, TN-S

Max. výstupní výkon invertoru: 30kW

Jmenovitý proud hybridního invertoru: 3x43,5A

C. Stanovení vnějších vlivů

Stanovení vnějších vlivů je provedeno v projektové dokumentaci FVE. Stanoveným třídám vnějších vlivů odpovídá provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 (Z1, Z2/2019), ČSN 33 2000-5-51 ed.3 (Z2/2018), a dalších souvisejících platných českých norem.

Zařízení je vystaveno následujícím vlivům:

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

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

Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle článku 512.2.4, ČSN 33 2000-5-51 ed.3/Z1/Z2 normální:

- bude použito zařízení s vyšším krytím (venkovní prostředí)
- elektrické zařízení a rozvody budou provedeny v souladu s platnými ČSN
- elektrické zařízení musí mít vhodnou povrchovou úpravu před korozí slunečním zářením, šrouby, které je nutno během životnosti zařízení a jeho provozu uvolňovat, musí být korozně odolné, při kladení kabelů se nesmí provádět ostré ohyby.

D. Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Druh ochranného opatření

- Automatické odpojení od zdroje v síti TN:
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 601
- Dvojitá nebo zesílená izolace:
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 412; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 6.2

Základní ochrana (dříve ochrana před nebezpečným dotykem živých částí):

- Základní ochrana:
ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.1.
- Základní izolace živých částí:
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 příloha A, čl. A1; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.1.1
- Přepážky nebo kryty:
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 příloha A, čl. A2; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.1.2

Ochrana při poruše (dříve ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí):

- Přídavná izolace:
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 412.1.1.; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.2.1.
- Ochranné pospojování:
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.1.2.; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.2.2.
- Automatické odpojení od zdroje:
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.2.; ČSN EN 61140 ed.3 čl. 5.2.5.

Doplňková ochrana

- Doplnující ochranné pospojování:
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 415.2

E. Technické řešení připojení:

Soustava fotovoltaických panelů produkujících elektrickou energii, která je spotřebována pro vlastní spotřebu objektu a přebytek el. energie je dodán do akumulátorů, které jsou součástí hybridního systému (AC Coupling hybrid) o celkové kapacitě 14,4 kWh, případné další přebytky budou dodány do distribuční soustavy. Tento systém je navržen s cílem maximálního využití vlastního proudu přes den i ve večerních hodinách. Technické řešení fotovoltaické elektrárny je třífázové hybridní řešení s asymetrickým výstupem na jednotlivé fáze a vzdáleným monitoringem. Toto řešení umožňuje pomocí inteligentních bateriových systémů ukládání, distribuci a řízení toků elektrické energie dle potřeb nejen jednotlivých spotřebních míst objektu, ale případně i ostatních objektů prostřednictvím nadřazeného

systému komunitní energetiky včetně vyrovnavání nulové bilance přípojného místa distribuční sítě do 5 minut. Toto řešení zajišťuje vysokou míru energetické soběstačnosti a bezpečnosti provozu.

Fotovoltaický systém obsahuje všechny nezbytné komponenty pro montáž na střechu objektu, kabelový rozvod, síťový inverter, hybridní systém (AC Coupling hybrid) a rozvaděče el. výroby RFVE. Pro řešení mimořádných provozních stavů v DS je nezbytné, aby v případě potřeby bylo možné odstavit dodávku činného výkonu z fotovoltaické elektrárny, po nezbytnou dobu pomocí HDO (požadavek DS).

FVE systém je tvořena stacionárními FV panely o celkovém počtu 76 kusů o jmenovitém výkonu 455Wp. Sklon FV panelů vůči horizontální rovině bude podle sklonu střechy, které jsou propojeny do sériové sekce 1x38 + 1x38. Tato sériová sekce je zapojena přes speciální MC konektory, které jsou pevně připojeny k FV panelu. MC konektory jednotlivých FV panelů, budou propojeny speciálním ohebným solárním vodičem s PU izolací (např.: Flex-Sol 4,0SN, SolarCabel 4,0).

Solární vodiče s PU izolací budou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné chráničce (elektroinstalační liště / trubka) tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Kladný (+) a záporný (-) pól sériového propojení fotovoltaických panelů je jistěn jisticím prvkem o proudové hodnotě 16 A, a chráněn přepětovou ochranou DC, uvnitř hybridního systému. Velikost tohoto DC napětí při provozu, může pohybovat v rozsahu 2-1000 V DC, které závisí na intenzitě dopadajícího slunečního záření a teplotě panelů.

V hybridním systému je výkon z FV panelů, transformován na 3fázové střídavé napětí 3x230V/400V/50 Hz, které je připojeno do rozvaděče společné spotřeby, na jednotlivé světelné a zásuvkové okruhy, (AC Coupling hybrid) obsahuje rozpadový bod, backup, jistění a přepětovou ochranu AC.

Vyrobená elektrická energie z FVE systému je spotřebována pro vlastní potřebu (chod objektu) a přebytek el. energie je dodán do hybridního systému (AC Coupling hybrid), případně další přebytky budou dodány do distribuční soustavy.

Inverter je vybaven bezpečnostní ochranou zajišťující automatické odpojení od sítě v případě ztráty napětí, tj. nedodává do sítě NN žádné (nebezpečné) napětí v případě výpadku hlavní napájecí sítě. Bezpečné galvanické odpojení je provedeno, uvnitř hybridního systému a vazebním spínačem KM.

FVE systém je instalován na typové konstrukci, která je určená pro šikmé střechy, která je dostatečně dimenzována. Typová konstrukce je umístěna 10 cm nad povrchem střechy a uchycena pomocí nerezových montážních kotev typizovaných pro stávající krytinu. Kotvy jsou připevněny ke střešním trámům, maximální rozteč je 1,8m. Při této rozteči poskytuje upevňovací systém garanci na odolnost proti větru o rychlosti 140km/hod.

Hmotnost panelů a typová konstrukce je do 22kg/m².

F. Požárně bezpečnostní řešení

Navržený FVE systém je v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FVE systémem a uživatelskou sítí dle ČSN EN 61727 a splňuje požadavky na požární bezpečnost v souladu s vyhláškou č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

FV panely lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2 – předpokládá se, že nedochází k padání hořících částí.

Dle ČSN 730804 čl. 9.8.7, lze požární odolnost konstrukce podporující toto technologické zařízení považovat za splněnou, neboť podpůrná konstrukce technologického zařízení je nehořlavá.

Nové stavební konstrukce se nenavrhují, na podporující konstrukce se neklade požadavek- podle čl. 12.3.1.1 ČSN 730804.

Nejedná se o otevřená technologická zařízení v 6. a 7. skupině výrob ani zařízení s hořlavými kapalinami.

Při průchodu konstrukcemi budou kabelové prostupy utěsněny, dle bodu 9.3, této zprávy.

Vzhledem k reálné situaci může velitel zásahu HZS rozhodnout, že nebudou jednotky HZS zasahovat z důvodů ohrožení členů jednotek.

G. Odpojení FVE od distribuční sítě

Odpojení FVE od distribuční sítě, lze provést vypnutím hlavního jističe v elektroměrovém rozváděči, který je umístěn na veřejném přístupovém místě. Elektroměrový rozváděč bude opatřen textovou tabulkou „centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě“. Elektroměrový rozváděč bude rovněž označena značkou jako „zařízení pod napětím“.

Dále FVE systém lze vypnout hlavním jističem DC (označen FAFV1 a FAFV2), který je umístěn uvnitř Hybridního systému (AC Coupling hybrid). Hybridní systém (AC Coupling hybrid), bude opatřen textovou tabulkou „centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě“.

H. Jednotlivé provozní režimy

1. Fotovoltaické panely:

1.1.1 Popis fotovoltaického modulu o jmenovitém výkonu 455 Wp.

Minimální jmenovitý výkon modulu 455 Wp, monokrystalický křemík; Napětí naprázdno U_{oc} : minimálně 49,3V; Optimální napětí U_{mpp} : minimálně 41,3 V; Optimální proud I_{mpp} : minimálně 11,02 A; Maximální systémové napětí: 1000 V; Maximální účinnost fotovoltaického panelu: 20,6%; Tolerance výstupního výkonu: 0 až + 10W; Maximální zatížení sněhem: 5400 Pa; Maximální zatížení větrem: 3600 Pa; Záruka: min. 10 let; zapouzdření článků: EVA/ethyl-vinyl-acetát; rám modulu: eloxovaný hliník, Garance výkonu: min. 25 let (z toho 12 let garance 90% výkonu, 25 let 80% jmenovitého výkonu modulů). Výstupní parametry odpovídají standardním testovacím podmínkám, vztaženy jsou ke slunečnímu záření 1kW/m², spektrum 1,5 G, měřeno při teplotě článků 25°C.

Před připojením fotovoltaického stringu přezkontrolujte, zda výrobcem uvedená hodnota napětí pro fotovoltaický modul odpovídá skutečné hodnotě. Při měření napětí, prosím zohledněte, že fotovoltaický modul za nízkých teplot a konstantního osvětlení dodává vyšší napětí na prázdko. Při vnější teplotě -10°C, nesmí napětí na prázdko v žádném případě přesáhnout 1000V. Platné teplotní koeficienty pro výpočet teoretického napětí naprázdno, naleznete v datovém listu fotovoltaického modulu. V případě překročení napětí naprázdno fotovoltaického modulu 1000V dojde ke zničení zařízení hybridního systému.

1.1.2 Produktové certifikace:

IEC 61215 / IEC 61730 / IEC 61701 / IEC 62716

1.2 Princip fotovoltaického modulu:

Křemík má ve své vnější elektronové vrstvě čtyři elektrony, které jsou vázány na atomové jádro, takzvané valenční elektrony. Fotony, tedy sluneční světlo, pronikají do fotovoltaických článků a svou energii přenášejí na valenční elektrony. Elektron se poté uvolní od atomu křemíku a zanechá pozitivně nabitý atom.

Aby volné elektrony proudily jedním směrem a tím vytvářely proud, musí mít přední a zadní strana článku rozdílnou polaritu.

Atomy křemíku na přední straně jsou obklopeny malým množstvím atomů fosforu, které obsahují dodatečný valenční elektron. V článcích na zadní straně jsou přidány atomy boru, které mají valenční elektrony.

Takto vzniklá nerovnováha mezi kladným a záporným pólem uvádí elektrony do pohybu - vzniká proud. Mnoho těchto fotovoltaických článků uzavřených pohromadě za sklem nyní tvoří váš fotovoltaický modul.

2. Síťový inverter:

Všeobecně: Provoz síťového invertoru je plně automatický. V momentě, kdy je po východu slunce vyroben dostatečný výkon z fotovoltaických panelů, začnou pracovat řídicí a regulační jednotky sledování síťového napětí a síťové frekvence. Při dostatečném slunečním záření začne fotovoltaický hybridní systém s napájením a pracuje tak, aby odvedl maximálně možný výkon z fotovoltaických modulů. Tato funkce se označuje MPPT (Maximum Power Point Tracking) a je prováděna s velmi vysokou přesností. Jakmile nastane soumrak a energie již nestačí, k napájení proudu do sítě, oddělí hybridní systém spojení se sítí a zastaví provoz. Všechny nastavení a data samozřejmě zůstávají uloženy.

Invertor, přebírá úkol kontroly sítě. Invertor bude naprogramován tak, aby při síťové nesrovnalosti (např. vypnutí sítě, přerušení sítě) ihned přerušil provoz a napájení do sítě.

2.0.1 Popis Síťového invertoru:

Třífázový síťový inverter 30kW: výstupní výkon 29,99kW, výstupní proud 3x43,5A, napětí 3x230V/400V, +10/+15%, výstupní frekvence 50 +/-0,2Hz, účinník $\cos \phi$ 1, výstupní výkon FV panelů 75kWp, výstupní napětí 680-1000V, max. vstupní napětí 1000V, Minimální účinnost 98%, provozní teplota -40 až +60 °C, rozměry v krytí IP65 550x317x273, váha 32 kg.

2.0.2 Produktová certifikace:

IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3 Class A, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12

2.0.4 Výběr místa:

- Síťový inverter je osazen v technické místnosti objektu (ve sklepě), mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu a nemusí tvořit samostatný požární úsek, v tomto prostoru není trvalé pracovní místo.
- Nezvyšujte bezdůvodně síťovou impedanci použitím střídavého vedení s příliš malým průřezem mezi zařízeními hybridního systému a stávajícím rozváděči společné spotřeby, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu, typ kabelu bude dodržen dle výkresové části dokumentace.
- Okolní teplota nesmí být nižší než -10 °C a vyšší než +55 °C.
- Vzdálenost horního okraje zařízení hybridního systému od stropu nebo poličky měla být cca 30cm.
- Zařízení hybridního systému, by nemělo být instalováno v prostorách s velkou prašností a s velkou prašností vodivých částic.
- Při montáži zařízení hybridního systému, dbejte na to, aby se displej nacházel pod úrovní výšky vašich očí. Tím je zajištěna optimální čitelnost displeje.

2.0.5 Průběh funkce:

Zařízení hybridního systému je vybaveno pro zcela automatické řízení provozu. Pro dodávání proudu do sítě není v zásadě zapotřebí žádného ovládání.

Zařízení hybridního systému se spouští automaticky v okamžiku, kdy fotovoltaické moduly začnou po východu slunce podávat dostatečný výkon. Od tohoto okamžiku, rovněž začnete dostávat informace o zařízení na grafický displej zařízení hybridního systému.

Během provozu, udržuje zařízení hybridního systému napětí fotovoltaických modulů stále v oblasti optimálního odběru výkonu.

Provoz hybridního systému je plně automatický a automaticky zjišťuje, zda je možné připojení sítě.

Po připojení sítě přejdou moduly DC do režimu MPPT a řídí vstupní napětí tak, aby dosáhlo maximálního přenosu energie.

Během připojení sítě jsou monitorovány všechny parametry hybridního systému a sítě.

Pokud je sluneční záření nedostatečné pro generování energie pro síť (když je interní spotřeba energie hybridního systému zhruba shodná s dostupnou fotoelektrickou energií), hybridní systém se odpojí od sítě a přejde do pohotovostního režimu. Hybridní systém nadále monitoruje dostupnou fotoelektrickou energii.

Pokud se do pěti minut začne znovu vytvářet dostatečná fotoelektrická energie, zahájí se nová procedura připojení sítě. Pokud nebude po dobu 5 minut dostupná žádná fotoelektrická energie, hybridní systém přejde z úsporných důvodů do režimu vypnutí. I v režimu vypnutí je však dostupná fotoelektrická energie monitorována a případně zahájena procedura připojení sítě.

2.0.6 Řízení funkce:

Výstupní komunikace Modbus TCP/RTU pro třetí stranu. Online řízení a monitoring toku vyráběné el. energie v obou směrech včetně komunikace s nadřazeným řídicím systémem a řízení napájení do hlavního systému. Podpůrné a regulační služby sítě. Kompatibilita pro připojení k řídicímu systému komunitní energetiky (vyrovnávání nulové bilance přípojného místa do 5 minut). Hlášení alarmových stavů formou notifikací.

2.1 Hybridní systém (AC Coupling hybrid):

Všeobecně: Provoz systému je plně automatický. V momentě, kdy je po východu slunce vyroben dostatečný výkon ze FV fotovoltaických modulů, začnou pracovat řídicí a regulační jednotky sledování síťového napětí a síťové frekvence. Při dostatečném slunečním záření začne fotovoltaický hybridní systém s napájením a pracuje tak, aby odvedl maximálně možný výkon z fotovoltaických modulů. Tato funkce se označuje MPPT (Maximum Power Point Tracking) a je prováděna s velmi vysokou přesností. Jakmile nastane soumrak a energie již nestačí, k napájení proudu do sítě, oddělí hybridní systém spojení se sítí a zastaví provoz. Všechny nastavení a data samozřejmě zůstávají uloženy.

Invertor, přebírá úkol kontroly sítě. Invertor bude naprogramován tak, aby při síťové nesrovnalosti (např. vypadnutí sítě, přerušení sítě) ihned přerušil provoz a napájení do sítě.

2.0.1 Popis hybridního systému:

Výstupní výkon 10kW, výstupní proud 14A, napětí 3x230V/400V, +10/-15%, výstupní frekvence 50 +/- 0,2Hz, účinník $\cos \varphi$ 1, vstupní výkon FV panelů 14,85 kWp, vstupní napětí 350-800V, max. vstupní napětí 900 V, rozměry v krytí IP20 600x580x1650, váha 200 kg.

2.1.2 Popis Solar Baterie:

Typ: Baterie 14,4 kWh, technologie baterky LiFePO4, jmenovitá celková kapacita 14,4 kWh (6x modul), napětí 48V, jmenovitý nabíjecí výkon 1,2 kW/baterie, maximální nabíjecí a vybíjecí proud 25A/baterie, dle typu akumulátoru – pro nejčastěji používané lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo 62620:2014.

3. Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí:

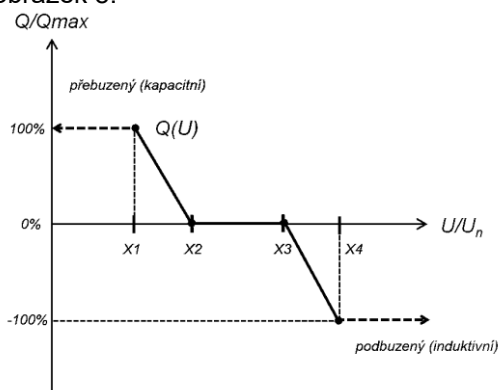
Podmínka pro uvedení zařízení do provozu je nutný protokol o nastavení funkčnosti napěťových a frekvenčních ochran sítových měničů, který musí být součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy. Nastavené ochrany v invertoru musí být v souladu s PPDS, příloha č.4, článek 8.2, tabulka 5.

3.1 Napěťová a frekvenční ochrana, nastavená dle PPDS:

	Rozsah nastavení	Nastavení ochrany dle smlouvy
• U nadpětí 3.stupeň:	1,00 – 1,30 Un	1,2 Un, t-0,1 s
• U nadpětí 2.stupeň:	1,00 – 1,30 Un	1,15Un, t – 5s
• U nadpětí 1.stupeň:	1,00 – 1,30 Un	1,11Un, t – 0s
• U podpětí 1.stupeň:	0,10 – 1,00 Un	0,70 Un, t 2,7
• U podpětí 2.stupeň:	0,10 – 1,00 Un	0,45 Un, t – 0,2s
• F nadfrekvence:	50 – 52 Hz	51,5 Hz, t – 0,1s
• F podfrekvence:	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz, t – 0,1s

3.2 Vybavení výrobní funkce: řízení jalového výkonu Q(U):

Hybridní systém je vybaven funkcí – vybavení výrobní Q(U), dle PPDS, příloha č.4, článek 9.4, obrázek 8.

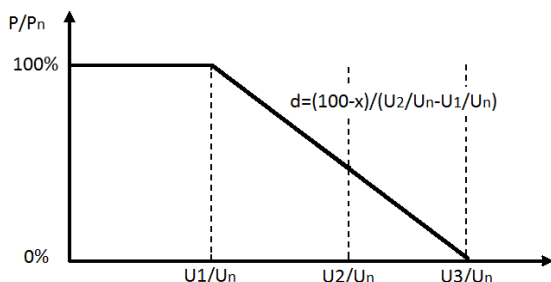


Nastavení v síťovém invertoru: parametr - MENU - SETUP:

- Body charakteristiky Q(U):
- X1 = 0,94
- X2 = 0,97
- X3 = 1,05
- X4 = 1,08
- Doporučená časová konstanta 5 s

3.3 Vybavení výroby funkce: přizpůsobení činného výkonu $P(U)$:

Hybridní systém je vybaven funkcí – vybavení výroby $P(U)$, dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.2, obrázek 6.

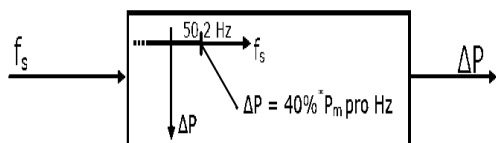


Nastavení v síťovém invertoru: parametr - MENU - SETUP:

- Body charakteristiky $P(U)$:
- $U_1/U_n = 109 \%$
- $U_2/U_n = 110 \%$
- $U_3/U_n = 111 \%$
- Doporučená časová konstanta 5 s

3.4 Vybavení výroby funkce: snížení výkonu při nadfrekvenci $P(f)$:

Hybridní systém je vybaven funkcí – vybavení výroby $P(f)$, dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.1, obrázek 5.



Nastavení v síťovém invertoru: parametr - MENU - SETUP:

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

3.5 Rozpadový bod - popis:

Uvnitř Hybridního systému jsou osazeny dvě silové výkonové relé o proudové hodnotě 40A. Silové kontakty relé jsou zapojené do série. Na výkonové relé působí síťová ochrana U/f , která je nastavena dle bodu 3.1.

3.6 Vazební spínač - popis:

Ve stávajícím podržném rozváděči je umístěn vazební spínač, který je ovládán 3f napětovým relé KAV (typ HRN-55). 3f napětové relé monitoruje kontrolu sledu fáze, výpadek fází, překročení hlídaného napětí (podpětí) – spodní úroveň U_{min} . 75% hlídaného napětí. Vazební spínač silově odpíná celé OM, v případě ztráty napětí v distribuční soustavě.

3.7 Bypass v Hybridním systému - popis:

Hybridním systémem jsou umístěny silové stykače, označené KMIN a KMOUT, které jsou elektricky blokovány. Při poruše výkonového dílu v Hybridním systému, dojde přerušení dodávky el. energie do zátěže (zálohovaná část). Pro obnovení dodávky el. energie do zátěže (zálohovaná část), musí provést uživatel Hybridní systém aktivaci stykačů bypass - ručním spínačem. Tím dojde k obnovení el. energie do zátěže (zálohovaná část), přes přívodní jistič v Hybridním systému. Při aktivaci bypassu nemůže v žádném případě dojít k přenosu potenciálu a/nebo energie z Hybridního systému přes rozpadové místo výroby s ochranami U/f do DS - testováno v laboratoři, inspekční zpráva TUV – evidenční číslo 11.774.616.

3.8 Při ztrátě napětí v DS:

Při ztrátě napětí v DS, dojde odpojení celého OM, přes vazební spínač, bod 3.6 a k odpojení rozpadového bodu v Hybridním systému, viz. bod 3.5. Při odpojení rozpadového bodu v Hybridním systému, přejde Hybridní systém na režim Backup (ostrovní provoz). Tím jsou splněny podmínky pro připojení výroby elektřiny s možností ostrovního provozu do DS, ve smyslu znění předpisu PPDS, příloha č.4 v platném znění (odst. 13.1, schéma č.4 a odst. 5).

3.9 Úrovňové řízení činného výkonu - **Regulace výkonu FVE v rozsahu 0/100%:**

Dle požadavků DS se musí osadit regulace výkonu FVE. Hybridní systém je vybaven jednoúrovňovým řízením činného výkonu pomocí přijímače HDO. Jednoúrovňové řízení činného výkonu v rozsahu 0-100% je připojena na řídící svorkovnici XIN: COM a 4 v Hybridním systému. Přijímač HDO je umístěn v elektroměrovém rozvaděči s možností zablokování. Pokud bude přijímač HDO umístěn jinde, musí k němu být smluvně zajištěn přístup pracovníkům DS. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0/ 100% jmenovitého výkonu přijímačem HDO. Mezi stávajícím rozvaděčem, Hybridním systémem a HDO bude natažen nový kabel, který bude regulovat výkon FVE v rozsahu 0/100%.

4. Rozvaděč spol. spotřeby R...:

Ve stávajícím podružném rozvaděči R..., bude provedena úprava zapojení na silovém napájení. Úprava bude spočívat vytažení silové smyčky kabelem CYKY-J 5x10 z hlavního vypínače stávajícího rozvaděče R.. do hybridního systému. Z hybridního systému, bude zpětná silová smyčka kabelem CYKY-J 5x10 zapojena na hlavní sběrnice L1,L2,L3 ve stávajícím podružném rozvaděči R...

5. Elektroměrový rozvaděč RE:

Umístění elektroměrového rozvaděče: pilíř, oplocení – přístupné k odečtu

Hlavní přívodní jistič: 3x 80A, charakteristika B

Číslo místa spotřeby: 1001272590

Číslo odběrného místa: 0102519529

EAN (spotřeba): 859182400512419821

EAN (výroba): 859182400512419814

Rozvaděč musí být upraven tak, aby fakturační 4Q elektroměr, nebyl umístěn pod krycím plechem nebo jakoukoliv jinou překážkou a musí splňovat připojovací podmínky distribuce a odpovídající předpisy a normy. Stávající elektroměr, bude vyměněn za nový čtyřkvadrantní elektroměr s průběhovými měřeními, který bude zaznamenávat všechny toky činné a jalové elektrické energie.

Dále bude doplněn nový hlavní vypínač o proudové hodnotě 3x80A, který bude zapojen na výstupním hlavním silovém kabelu napájející stávající podružný bytový rozvaděč a ovládací relé, např. RSI 20-10 A230, vč. plombovatelného krytu – instalaci RE provede odběratel, zapojení relé provedou pracovníci ČEZ Distribuce, a.s. Ovládací relé a HDO pro úrovňové řízení výkonu musí být jistěny předepsaným jističem o proudové hodnotě 6A s plombovatelným krytem – zapojení je zřejmé z výkresové části, viz E2. Tyto úpravy hradí investor na své náklady.

Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o výrobu elektrické energie zapojenou ve stávajícím odběrném místě, nebude zřizováno nové odběrné a předávací místo.

Provedení a zapojení odpovídá platným předpisům a normám, dále rozvaděč bude opatřen textovou tabulkou „centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě“. Rozvaděč bude rovněž označena značkou jako „zařízení pod napětím“.

6. Ochrana před přepětí:

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti FV článku a citlivé elektroniky měničů. Příčinou přepětí ve fotovoltaických panelech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdálenými a spínacími přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článku a měniči. Toto, má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

6.1 Ochrana fotovoltaických systému, třída I a II

Na vstupu hybridního systému (DC), je zapojena přepětová ochrana 1000V/DC, $I_{max} = 40kA$, $I_n = 20kA$ (ochrana plusových a minusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí). Provozní napětí přepětové ochrany je navrženo tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu.

Přepětové ochrany slouží v tomto případě pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Záleží zde velmi na kvalitě stávající hromosvodní ochrany. Zejména počet svodů - čím vyšší, tím lepší. Dokážeme tím odvést velkou část energie blesku do země a zároveň je vyšší pravděpodobnost, že přepětové ochrany nebudou zničeny. **V případě, že nelze zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před bleskem.**

6.2 Ochrana napájecí sítě TN-S, třída II.

Na výstupu z hybridního systému (AC), instalovat kompaktní přepětovou ochranu třídy II – 230/4 TN-S, $I_{max} = 40kA$, $I_n = 20kA$, určená pro ochranu sítě TN-S před účinky přepětí. Ochrana se používá při požadavku umístit varistorové svodiče třídy II do společného rozváděče nebo jako zesílený varistorový svodič. Jednotlivé varistorové sekce zapojené mezi svorky L a N. Indikace provozního stavu těchto odpojovačů je mechanická.

Přepětová ochrana slouží, aby nepustila část bleskového proudu do elektroinstalace v případě přímého úderu blesku do FV článku. Toto opatření souvisí obecně s problematikou elektromagnetické kompatibility. Instalaci nějakého zařízení (myšleno celý komplex FV článku, včetně příslušenství) by neměl vzniknout problém se zavlečením rušení nebo poruch do stávající instalace.

7. Vnější a vnitřní ochrana před bleskem, dle ČSN 62305-1/4 ed.2:

Dle ČSN 62305-1/4 ed.2 je nutné vypracovat ocenění rizika budovy či objektu, ze které vyjde požadovaná třída LPS.

Tato analýza je součástí projektové dokumentace investora, který ji pro účely tohoto projektu nemohl poskytnout.

Po dohodě s dodavatelem FVE a investorem, bude vypracována prováděcí dokumentace hromosvodné soustavy.

Na základě prováděcí dokumentace, bude domluvený přesný postup či harmonogram nové dodávky či úprava stávající hromosvodné soustavy.

Ochrana před bleskem se skládá:

Bod 7.1 - Vnější ochrana před bleskem – jímací systém, systém svodů, systém uzemnění.

Bod 7.2 - Vnitřní ochrana před bleskem – potenciálové vyrovnání – pospojení, systém ochrany před přepětím (viz. bod 6).

Při montáži fotovoltaického systému na střeše dané budovy či objektu mohou nastat níže uvedené situace:

7.1.1 Vnější ochrana (instalován stávající hromosvod, dodržena bezpečná vzdálenost s, s instalací na nevodivé střeše):

Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci kolektorů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu.

FV panely by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dále je třeba zajistit, aby hliníková konstrukce a FV panely netvořily část jímací soustavy do které by mohl přímo udeřit blesk. Toho lze dosáhnout instalací pomocných jímáčů, tak aby valící se koule nemohla v žádném z bodů protnout naši konstrukci fotovoltaických panelů, a zároveň nesmí zastínit FV panely.

Rovněž je vhodné zvýšit počet svodů a rozmístit je symetricky okolo objektu tak, aby celý bleskový proud neprocházel přes nosnou konstrukci panelů, ale měl možnost se rozdělit. Je nutno upozornit na to, aby byla dodržena dostatečná vzdálenost s mezi jímací soustavou a s fotovoltaickými články, dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

Ochranný prostor jímací soustavy je možné ještě zvětšit využitím malých pomocných jímáčů vytvořených z kousků drátu FeZn.

Stávající zemní svody budou před realizací proměřeny a odpor uzemnění musí být max. 2-5ohmy.

7.1.2 Vnější ochrana (**není instalován hromosvod, s instalací na nevodivé střeše**):

V tomto případě je nutné pospojit fotovoltaické panely a hliníkovou konstrukci s hlavní ochranou přípojnici HOP nebo v uzemněném rozváděči hybridního systému.

V tomto případě jsou před účinky atmosférického přepětí ochráněny i fotovoltaické panely.

Dále je nutné si uvědomit, že je nutné vytvořit novou hromosvodnou soustavu tak, aby valící se koule nemohla v žádném z bodů protknout naší konstrukci fotovoltaických panelů.

7.1.3 Vnější ochrana (**instalován stávající hromosvod, nedodržena bezpečná vzdálenost s, s instalací na vodivé střeše**):

Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci kolektorů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu. Fotovoltaické kolektory by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dodržet bezpečnou vzdálenost s, dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

Stávající zemnicí svody budou před realizací proměřeny a odpor uzemnění musí být max. 2-5ohmy.

FV panely a hliníková konstrukce je umístěna v blízkosti stávajícího jímacího vedení, tak že není dodržena bezpečná vzdálenost s, nebo umístěné na vodivé střeše. Ochrana je navržena - využití konstrukce fotovoltaických panelů jako náhodných jímáčů.

Nosné rámy FV panelů se pečlivě propojí s jímací soustavou na několika místech (co nejvíce). Nesmí vzniknout tzv. slepé konce svodů - bleskový proud by v těchto místech mohl nekontrolovaně přeskočit na nejbližší uzemnění kovových předmět (tím může být i napájecí vedení uložené v patře pod střechou). Dále je třeba zajistit, aby panely FV panely netvořily část jímací soustavy, do které by mohl přímo udeřit blesk. Toho bude dosaženo instalací pomocných jímáčů. Stávající počet svodů bude upraven tak, aby byly rozmístěny symetricky okolo objektu, a celý bleskový proud neprocházel přes nosnou konstrukci panelů, ale měl možnost se rozdělit.

V tomto případě nejsou ochráněny panely před účinky atmosférického přepětí. Nicméně hybridní systém a budova zůstanou v ideálních podmínkách nepoškozeny.

7.1.4 Vnější ochrana (**není instalován hromosvod, s instalací na vodivé střeše**):

Hliníková konstrukce FV panelů se pečlivě propojí na celé uzemnění haly (objektu) nebo na nově vytvořené svody s minimálním počtem svodů 2. Odpor uzemnění jednotlivých svodů musí být max. 2-5ohmy.

7.2 Vnitřní ochrana před bleskem:

Z hlavní ochranné přípojnice HOP (objektu) je vyveden vodič CY (CYA) 16zl, do hybridního systému.

Dále budou vzájemně propojeny všechny kovové konstrukce, tj. boiler, pomocí vodičů CYA 6zl, ale i všechny elektrická zařízení třídy I, na ekvipotenciálovou přípojnici, která je propojena s obvody hlavního pospojení HOP.

Pokud FV panely budou v ochranném úhlu jímacího vedení a bude dodržena bezpečná vzdálenost, bude propojena nosná konstrukce FV panelů, včetně FV panelů, pomocí vodiče CYA 6zl na ekvipotenciálovou přípojnici, která je propojena s obvody hlavního pospojení HOP. Vodič pospojení a ani DC kabely od FV panelů se nikde nesmí přiblížit k jímací soustavě na vzdálenost menší, než je vypočítaná bezpečná vzdálenost. Při této variantě, umístění FV panelů je zapotřebí se dále zabývat pouze indukovaným přepětím – pokud jímací vedení je instalováno.

Přímý úder blesku nebo nekontrolované přeskoky nehrozí.

8. Kabelová část:

Fotovoltaická instalace je provedena kabely s měděnými jádry (vícežilové / jednožilové) a izolací z PVC zabraňující šíření plamene a nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, není požadavek na kabely s funkční integritou.

Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2/Z1 a barevné značení vodičů ČSN 330165 ed.2. Jednotlivé kabely budou na koncích a v určených místech, v trase označeny kabelovými štítky (číslo označení, typ kabelu, odkud-kam, délka).

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2/Z1 je nutné dodržet min. odstup DC kabelového vedení od AC kabelového vedení, včetně slaboproudu.

Kabelové rozvody budou provedeny tak, aby neztěžovaly nebo neznemožňovaly údržbu, opravy a výměny jednotlivých dílů technologického zařízení FVE systému.

Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

- kabely DC – PU izolace, např.: typ Solar Cabel, Flex-Sol
- kabely AC - CYKY-J

8.1 Kabelová trasa DC:

Hlavní trasa od FV panelů bude částečně po střeše, následně po stěně objektu v chrániče k rozváděči el. výroby RFVE. Průchod střechou je nutno provést tak, aby nemohlo dojít k poškození kabelů a nebyla porušena odolnost proti dešťové vodě. Kovové kabelové nosníky je třeba mezi sebou elektricky vodivě propojit a zahrnout do pospojení.

Veškeré prostupy stavebními konstrukcemi budou utěsněny, viz. bod 8.3.

Po dohodě s investorem může být kabelová trasa zasekána pod omítkou.

8.2 Kabelová trasa AC:

Hlavní kabelová trasa je vedena od rozváděče společné spotřeby R..., k hybridnímu systému. Hlavní kabelová trasa bude vedena v elektroinstalačních lištách nebo po dohodě s investorem zasekána pod omítkou. Pokud bude použit kovový kabelový nosník, musí být mezi sebou elektricky vodivě propojen a zahrnout do pospojení.

8.3 Kabelová prostupy:

Utěsnění vstupů rozvodů a instalací stavebně dělicími konstrukcemi bude řešeno v souladu s ČSN 730810 čl. 6.2. 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 90minut.

Prostup kabelových a jiných el. rozvodů tvořených svazkem vodičů, prostupující jedním otvorem a které mají izolace šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1,0kg.m⁻¹, se zajišťuje pomocí manžet, jejichž požární odolnost je určena požadovanou požární odolností dělicí konstrukce, kterou prostupuje max. 90minut.

Toto se nevztahuje na kabely respektive zařízení navržené podle ČSN 730848, nebo na vodiče a kabely, které nešíří požár.

9. Dodržení neutrálního pásma účinníku pro zdroje do 16A:

Účinník zdroje za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být mezi 0,95-1 kapacitní a 0,95-1 induktivní za předpokladu, že činná složka výkonu je nad 20% jmenovitého činného výkonu zdroje. Pokud je činný výkon na výstupu zdroje nižší než 20% jmenovitého činného výkonu, nesmí jalový výkon tekoucí ze/do zdroje překročit 10% jeho jmenovitého výkonu, dle PPDS, příloha č.4, bod 9.4.

Bilance jalového výkonu je individuální záležitostí každé provozovny (s ohledem na konfiguraci výroby a síťové parametry distribuční soustavy v přípojném bodě). Provozní režim fotovoltaických elektráren předpokládá roční využití instalovaného výkonu v úrovni 900 až 1100 hodin ročně. (FVE je provozována na většinu času na snížený nebo minimální výkon). Spotřeba činného výkonu nijak nesouvisí s potřebou jalového výkonu, nedodržení se projevuje v případě délky přípojky, trať a krytí výkonů induktivních spotřebičů, např. ventilátorů. Tyto zanedbatelné hodnoty v rámci kW a kVAr se v měsíčním vyúčtování můžou výrazně projevit.

Je nutno konstatovat, že **bilance jalového výkonu** závisí na skutečné konfiguraci odběrného místa a nejlépe je jí **ověřit měřením po uvedení do provozu**. Je třeba proto počítat s možností navýšení stávající kompenzace nebo v případě, že účinník bude kapacitní, s možností instalace

statických kompenzačních prvků (tzv. dekompenzačních tlumivek), které je třeba vhodně spínat automatem pouze v okamžiku potřeby (kvůli poměrně vysokým ohmickým ztrátám tlumivky).

I. Certifikace, schvalování, realizace, elektromagnetická komptabilita EMC:

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

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

Dodavatelská a montážní organizace FVE systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhl. č. 48/1982 Sb.

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

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, spínacími přepětími.

J. Vliv stavby na životní prostředí:

Vlastní provoz nijak nenaruší životní prostředí. Použité materiály - silové kabely, ochranné trubky, pilíře, skříně, a drobný montážní materiál jsou vůči okolí fyzicky a chemicky neutrální. Po dobu výstavby nedojde k podstatnému narušení životního prostředí a nebude omezen provoz na komunikacích. Po ukončení stavby bude terén uveden do původního stavu. Kácení vzrostlé zeleně se nepředpokládá. Při zemních pracích nutno dodržet ČSN 736005/Z1/Z2/Z3/Z4.

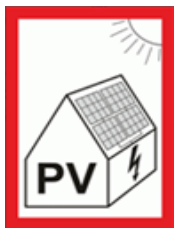
FVS během svého provozu nevytváří žádné emise, takže nemá negativní vliv na životní prostředí.

K. Ochrana zdraví a bezpečnost při práci:

Provozovatel je povinen řídit se při uvádění do provozu a provozování podmínkami dle ČSN 50110-1 ed.3, ČSN 50110-2 ed.2 a souvisejících platných norem.

Obsluhou elektrického zařízení mohou být provozovatelem pověřováni jen pracovníci alespoň poučení, údržbu a opravy mohou provádět jen pracovníci znalí ve smyslu vyhlášky 50/78.

Všechny dotčené a nově instalované rozvaděče je nutné opatřit příslušnými bezpečnostními tabulkami. Bezpečnostní tabulky, musí být trvale a napevno nainstalovány ve všech rozvaděčích, přes které je realizováno vyvedení výkonu z generátoru do místní distribuční sítě.



- Poloha kabelů bude dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.
- Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny dle platných norem a předpisů.
- Při předávání stavby do provozu musí být dokumentace opravena dle skutečného stavu.
- Před uvedením do provozu je nutno provést výchozí revizi a tu archivovat po dobu životnosti elektrického zařízení.

L. Obsluha a údržba el. výroby:**- Činnosti, které může provádět osoba bez elektrotechnické kvalifikace:**

- Po jednom roce provést kontrolu mechanických úchytů FV panelů, Al. konstrukcí a jejich dotažení
- Zabránit velkému množství sněhu na FV panelu, v zimních měsících
- Vizuální kontrola FV panelů

- Činnosti, které může provádět osoba s příslušnou vyhláškou č.50/78 Sb:

- „**VAROVÁNÍ**“ – úraz elektrickým proudem může být smrtelný. Nebezpečí poranění síťovým napětím
- Zkontrolovat naměřené hodnoty jednotlivých stringů.
- „**POZOR**“ – při užívání sériového zapojení, je výsledné napětí vysoké, a hrozí nebezpečí elektrických výbojů.
- Před veškerými pracemi na připojení el. výroby zajistěte, aby strany DC, AC, byly odpojeny od proudu.
- Po jednom roce překontrolovat:
 - dotažení svorek, jističů, pojistkových odpojovačů
 - uložení a stav izolace jednotlivých vodičů a kabelů v rozváděči
 - upevnění a správnost funkce všech přístrojů v rozváděči
 - označení jednotlivých přístrojů
- Po třech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500 (Z4/2007), ČSN 33 2000-6 ed.2 (Z1/2018), ČSN 33 2000-7-712 ed.2.

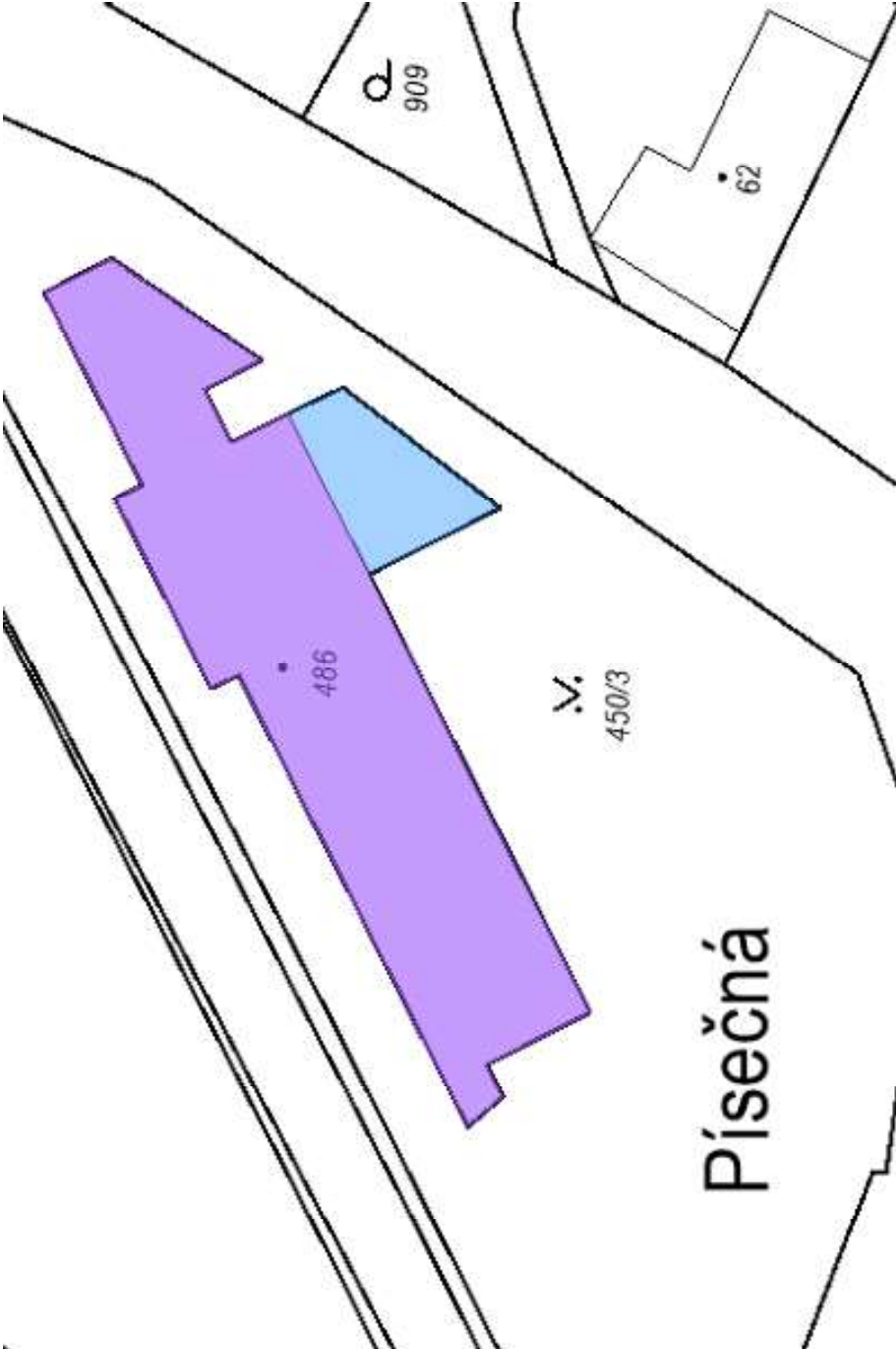
M. Periodická revize:

- Po třech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500 (Z4/2007), ČSN 33 2000-6 ed.2 (Z1/2018), ČSN 33 2000-7-712 ed.2.
- Periodická revize, bude obsahovat:
 - Výše uvedené úkoly (obsluha a údržba el. výroby)
 - Kontrola izolačního stavu kabelů
 - Funkční zkouška
 - Kontrola nastavení síťových ochran

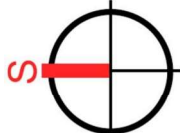
N. Závěr:

Při montáži modulů a invertorů nutno dodržet podmínky výrobce. Veškerá připojení musí být v souladu s platnou legislativou, zejména zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, zákonem č. 165/2012 Sb. v platném znění, vyhláškou č.16/2016 Sb., vyhláškou č.79/2010 Sb., pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a připojovacími podmínkami Distribuce.

KATASTR NEMOVITOSTÍ



KATASTR NEMOVITOSTÍ - ORTOFOTO



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Investor: Obec Písečná, Písečná 123, 790 82 Písečná

Typ výroby: fotovoltaická výroba, umístěná na objektu: Písečná 305, 790 82, p. č. st. 486 v k. ú. Písečná u Jeseníka (720691)

Sklon FV panelů: 15° dle střešní konstrukce

Počet FV panelů: $76 \times 455 \text{ Wp} = 34.58 \text{ kWp}$

Orientace FV panelů: Jih pootočení o 27° na Východ

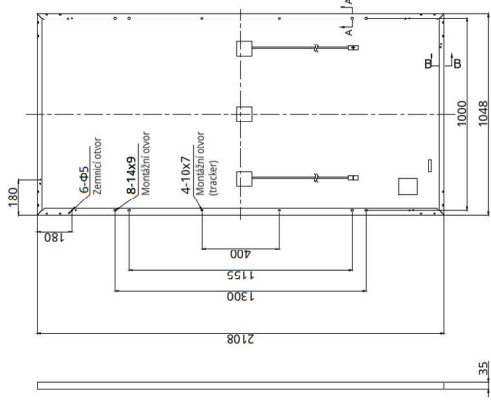
CELKOVÝ INSTALOVANÝ VÝKON : 34,58 kWp

Akumulace:

Hybridní systém (AC Coupling hybrid)

Kapacita: 14,4 kWh

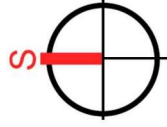
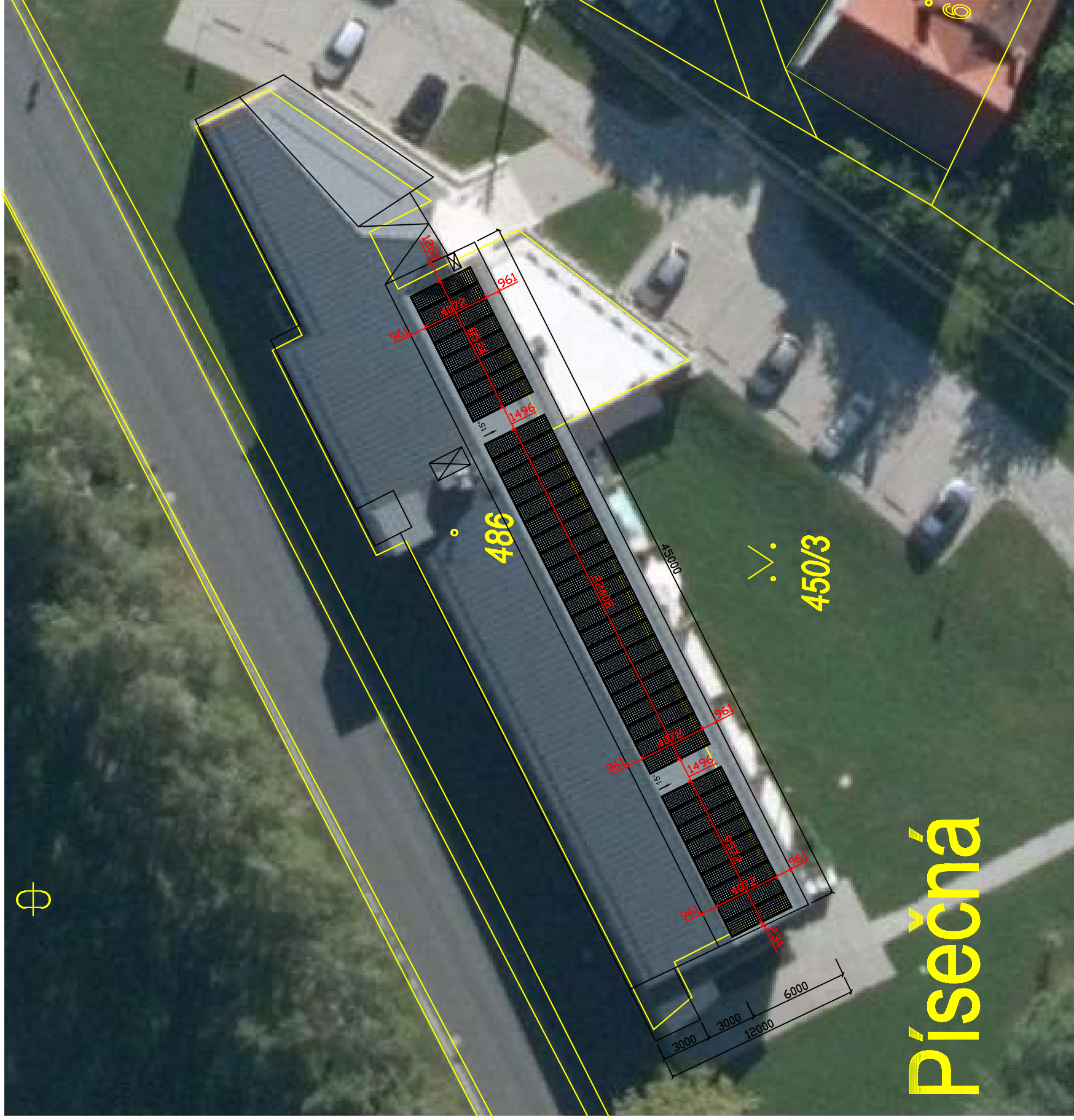
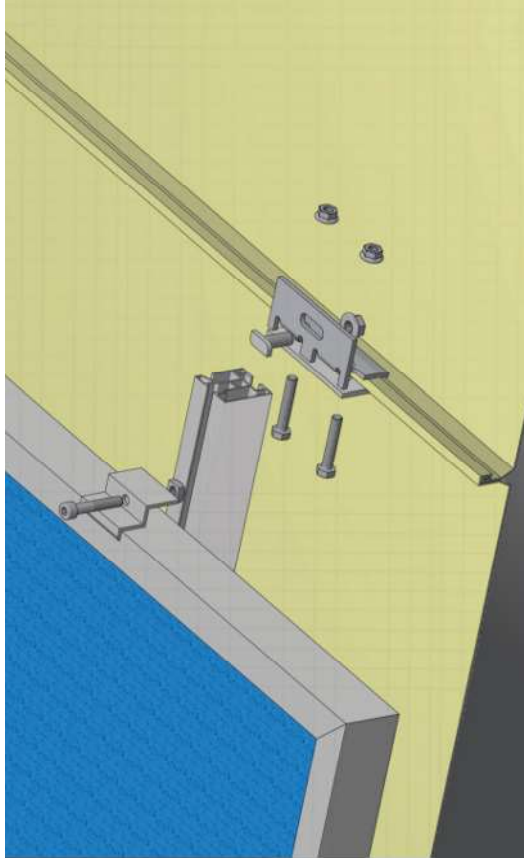
Detail panel:



Fotovoltaické panely:
455kWp

Ump. - 41,30V
Unaprzdno - 49,30V
(nízká tep., konst. osvětlení)
Imodul - 11,02A
Pmodul - 455Wp

Způsob uchycení:



	VYPRACOVAL: Šorš Jakub DATUM: 08/2023 REVIZE: 0		NÁZEV AKCE:	Přípojení nové výroby elektrické energie	NÁZEV VÝKRESU: SCHEMA -	MĚŘÍTKO: 1:350	ČÍSLO VÝKRESU: E 3

Tento dokument obsahuje chráněná data firmy Energeticko-vodárenský inovační klastř, z.s. Kopírování a použití dat nebo i jejich částí je možné jen s písemným svolením této firmy.

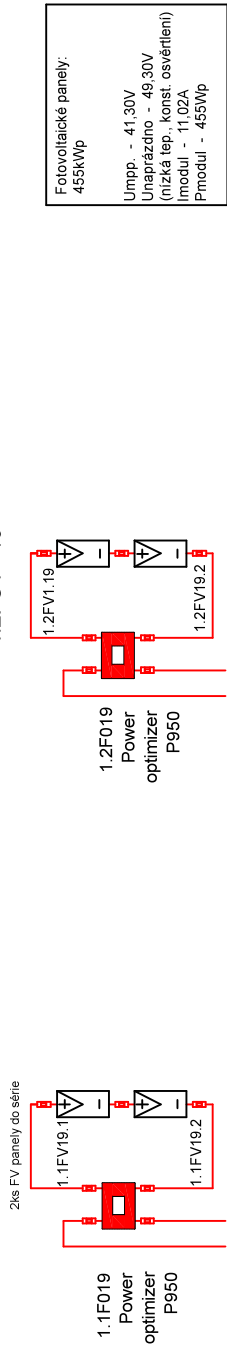
Tento dokument obsahuje chránená data firmy Energeticko-vodárenský inovační klast, z.s. Kopírování a použití dat nebo jejich částí je možné jen s písemným svolením této firmy.

CELKEM (76ks x 455Wp) = 34,58kWp

(38ks x 455Wp) = 17,29kWp

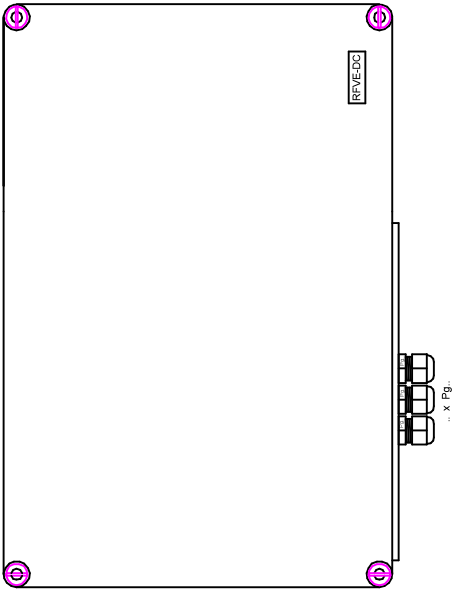
(38ks x 455Wp) = 17,29kWp

Platí pro: 1.1FV1.1 - 19.1
1.1FO1 - 19



- Fotovoltaické panely:
455kWp
- Unpp. - 41,30V
Unaprázdno - 49,30V
(nízká tep. konst. osvětlení)
Imodul - 11,02A
Pmodul - 455Wp
1. string - 38x FV panelů
19x P950
2. string - 38x FV panelů
19x P950

Skříň přepětových ochran DC
RFV-DC



TYP SKŘÍŇE: HENSEL Ml 9401 (Ml 99401) - Ml prázdná rozvodnice (1ks)
Ml FP20 - příruba (1ks)
Ml AL4 - vnější úchytky (1ks)
NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA: 2 - 1000V IT

OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKOVÝM NAPĚTÍM:
SKŘÍŇ - IZOLACÍ
ROZVODY - AUTOMATICKÝM ODPOJENÍM OD ZDROJE

KRYTÍ: IP54/IP20
PŘÍVODY A VÝVODY SPODEM

na střeše objektu

rozvodna