

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

STUPEŇ: **Dokumentace pro vydání stavebního povolení**

AKCE: **Fotovoltaická elektrárna 9,9kWp s akumulací**

MÍSTO INSTALACE: Hipo, s.r.o.  
Radošovice 81  
k.ú.Radošovice u Strakonice 738590;  
parcela č. 77/15

KRAJ: Jihočeský

STAVEBNÍ ÚŘAD: Strakonice

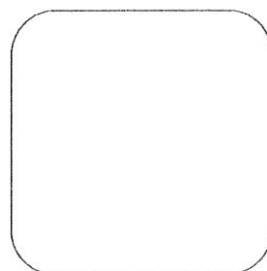
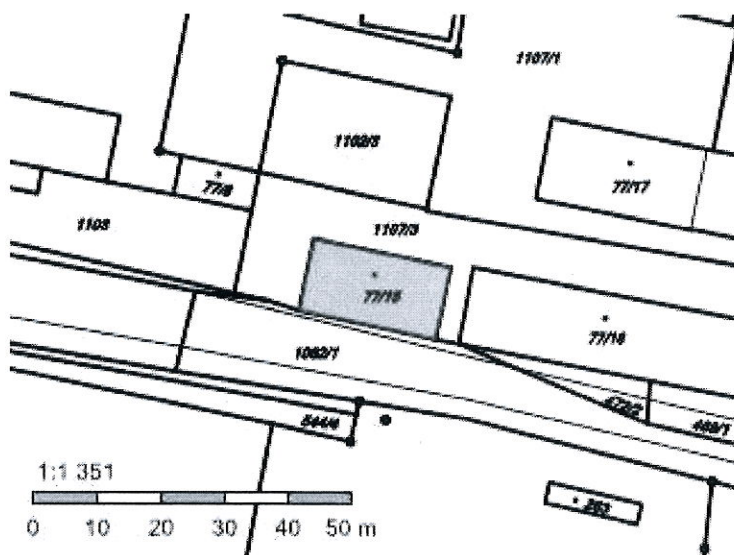
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO: 2208-17

DATUM: 09/2017

VYPRACOVAL: ASSORTIS ELECTRIC s.r.o., K Dolíčku 224, 530 02 Pardubice  
IČO: 25936816

ZOD. PROJEKTANT: Ing. Ivo Štolc, Assortis Electric, s.r.o., K Dolíčku 224, 530 02  
Pardubice

STAVEBNÍK: Hipo, s.r.o. , Radošovice 81, 386 01 Radošovice  
Prahy  
IČ: 48202011  
DIČ: CZ48202011



# OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

NÁZEV STAVBY: Fotovoltaická elektrárna 9,9kWp

<b>A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA</b>
<b>B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>
<b>C. SITUACE STAVBY</b>
Koordinační situace stavby výkres C1
<b>D. DOKLADOVÁ ČÁST</b>
Informace o parcele dotčené stavbou
<b>E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY</b>
<b>F. DOKUMENTACE STAVBY</b>
Technická zpráva
<b>Výkresová část</b>
Přehledové schéma, výkres F1
Situace, výkres F2
<b>Textová část</b>
Bez přílohy

PD je zpracovaná z hlediska maximální hospodárnosti, podle platných ČSN a PNE, bezpečnostních předpisů a nařízení.

# A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

## **a) identifikace stavby:**

NÁZEV STAVBY: Fotovoltaická elektrárna 9,9kWp

MÍSTO STAVBY: Radošovice 81, 386 01 Radošovice  
k.ú. Radošovice u Strakonic 738590  
parcela č. 77/15

KRAJ: Jihočeský

KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: Radošovice

STAVEBNÍK: Hipo, s.r.o.  
Radošovice 81, 386 01 Radošovice  
IČ: 48202011  
DIČ: 48202011

## **CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍ ÚČEL:**

Předmětem řešení této stavby je nová fotovoltaická elektrárna 9,9kWp umístěna na střeše objektu. Účelem stavby je výroba elektrické energie ze sluneční energie, která bude spotřebována na místě a přebytky budou dodány do akumulčního systému o celkové kapacitě 11,52kWh – systém DC coupling.

Nová fotovoltaická elektrárna je umístěna v Radošovicích na adrese: Radošovice 81. Stavba je umístěna v zastavěném území.

## **b) charakteristika území a stavebního pozemku**

Stavba je umístěna v zastavěném území. Nová fotovoltaická elektrárna je umístěna v Radošovicích na adrese: Radošovice 81, k.ú. Radošovice u Strakonic 738590; parcela č. 77/15.

## **SEZNAM DOTČENÝCH PARCEL:**

k.ú. Radošovice u Strakonic 738590; parcela č. 77/15.

## **c) provedení průzkum a napojení na technickou infrastrukturu:**

### **STAVEBNĚ GEOLOGICKÝ PRŮZKUM:**

Pro danou stavbu nebude vyžadován.

### **NAPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU:**

Nová fotovoltaická elektrárna bude napojena na stávající rozvod el. energie, bez připojení na místní distribuční síť distributora.

## **d) obecné požadavky na výstavbu:**

Stavba je navržena dle zásad stanovených ve vyhlášce č. 502/2006Sb, tak aby neohrožovala zdraví, život uživatelů okolních staveb, neohrožovala životní prostředí.

Projektová dokumentace splňuje obecné požadavky na výstavbu.

## **e) podmínky regulačního plánu:**

Pro tento typ stavby není regulační plán vyžadován.

***f) doba výstavby, popis postupu výstavby:***

TERMÍN ZAHÁJENÍ: 01/2018

TERMÍN DOKONČENÍ: 12/2020

**POPIS POSTUPU VÝSTAVBY:**

- Příprava střechy na montáž nosných konstrukcí
- Montáž nosných konstrukcí
- Montáž nových fotovoltaických panelů na nosné konstrukce
- Kabelové trasy pro připojení fotovoltaické elektrárny do stávající elektroinstalace objektu
- Napojení fotovoltaické elektrárny do stávající elektroinstalace objektu
- Zapojení do stávajícího rozvodu el. energie a zajištění zkušebního provozu

***g) orientační náklady stavby:***

ORIENTAČNÍ INVESTIČNÍ NÁKLADY STAVBY: 513 422,- Kč bez DPH

# B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 1. Stavebně technické řešení:

### **a) zhodnocení staveniště:**

Pro danou stavbu nebude vyžadováno.

### **KULTURNÍ PAMÁTKY:**

Kulturní památky se v dané lokalitě nenachází.

### **b) architektonické řešení stavby:**

Pro danou stavbu nebude vyžadováno.

### **c) technické řešení stavby:**

Předmětem řešení této stavby je nová fotovoltaická elektrárna 9,9kWp umístěna na střeše objektu. Účelem stavby je výroba elektrické energie ze sluneční energie, která bude spotřebována na místě a přebytky budou dodána do akumulčního systému o celkové kapacitě 11,52kWh.

### **d) napojení na technickou infrastrukturu:**

Nová fotovoltaická elektrárna bude, napojena do stávajícího rozvodu el. energie (vlastní spotřeba objektu). Vyvedení výkonu z HFVE bude provedeno do hlavního rozváděče RH v objektu, přes odběrné místo.

### **e) řešení technické a dopravní infrastruktury:**

Pro danou stavbu nebude vyžadováno.

### **f) vliv stavby na životní prostředí:**

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

Odpadní materiál, vzniklý během stavby, bude po vytrídění odvezen na skládku, případně do sběrných surovin. V případě materiálů, které by mohly ohrozit životní prostředí dle zákona o ochraně životního prostředí a vyhlášky o kategorizaci odpadů, budou tyto odstraněny oprávněnou firmou.

### **OCHRANA PŘED KOROZÍ:**

Všechny nové kovové součásti jsou chráněny zinkováním, případně jsou provedeny ze slitin hliníku.

### **g) řešení bezbariérového užívání ploch:**

Pro danou stavbu nebude vyžadováno.

### **h) průzkumy a měření:**

#### **STAVEBNĚ GEOLOGICKÝ PRŮZKUM:**

Pro danou stavbu nebude vyžadován

### **i) geodetické zaměření:**

Geodetické zaměření stavby není vyžadováno.

### **j) členění stavby:**

Projektová dokumentace je rozdělena na stavební objekty, provozní soubory dle předepsaného členění.

- Fotovoltaická elektrárna 9,9kWp

### **k) vliv stavby na okolní pozemky a stavby:**

Daný typ stavby nemá negativní účinky na okolní pozemky a stavby.

### **l) zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti:**

Zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků je uvedena v části „E“. Stavba bude realizována za dodržení bezpečnostních předpisů a norem ČSN EN 50110-1,2 ed.2 a PNE 33 0000-6 i všech dalších nařízení s nimi souvisejících.

Při práci bude dodržován zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády 591/2006Sb o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

## **2. Mechanická odolnost a stabilita**

Jedná se o výstavbu nové fotovoltaické elektrárny na střeše objektu; při návrhu byly zohledněny normy a předpisy v platném znění. Výpočet mechanické odolnosti a stability tento typ stavby nevyžaduje.

## **3. Požární bezpečnost**

Zhotovitel v oblasti PO je povinen:

- Zajistit zákaz kouření, svařování, manipulaci s otevřeným ohněm a požárně nebezpečnými látkami, zejména v prostorách se zvýšeným požárním nebezpečím, § 4, Zákona o požární ochraně číslo 133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů.
- Zajistit volný přístup k hasicím přístrojům, požárním hydrantům a požárním zařízením.
- Řádně označit své prostory, objekty, pracoviště, ve vztahu k požární ochraně v souladu s NV 11/2002 Sb.
- Nahlásit zástupci objednatele druhy, množství, počet skladovaných hořlavých látek a materiálů, tyto ukládat a skladovat dle ČSN 65 0201 ze dne 6. 5. 1991.
- Bez odkladu nahlásit zástupci objednatele každý vznik požáru v prostorách nebo objektech, ve kterých provádí zhotovení díla a dále postupovat podle § 5 Zákona č. 133 /1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- Dodržovat technické podmínky a návody, vztahující se k požární bezpečnosti výrobků nebo činností.
- Zajistit volné příjezdové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku, únikové cesty a volný přístup k nouzovým východům, rozvodným zařízením elektrické energie, uzávěrům vody, plynu, topení a produktvodům, k věcným prostředkům požární ochrany a k ručnímu ovládání požárně bezpečnostních zařízení v prostorách, vztahujících se k předanému pracovišti.

Objednatel seznámí zhotovitele s rozmístěním a použitím věcných prostředků požární ochrany. Rozmístění, druhy a počty prostředků požární ochrany budou součástí zápisu o předání pracoviště.

Zhotovitel bere na vědomí svoji odpovědnost za průběžné plnění povinností v oblasti požární ochrany po celou dobu provádění smluvních prací – ve smyslu Zákona o požární ochraně č. 133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů, technických norem, vztahujících se k požární ochraně i obecně platných právních předpisů (např. Zákon č. 50/1976 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

Zaměstnanci zhotovitele i osoby, zdržující se s jeho vědomím na pracovištích objednatele, jsou při zdolávání požáru, živelných pohrom a jiných mimořádných událostí povinni poskytnout přiměřenou osobní pomoc a potřebnou věcnou pomoc.

## **4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí**

Stavba je navržena dle zásad stanovených ve vyhlášce č. 268/2009Sb, tak aby neohrožovala zdraví, život uživatelů okolních staveb, neohrožovala životní prostředí.

## 5. Bezpečnost při užívání

Jedná se o stavbu fotovoltaické elektrárny, z hlediska úrazu elektrickým proudem jde o prostory zvlášť nebezpečné (venkovní) a prostory normální (vnitřní) dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

### **OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKEM:**

**Střídavá síť nn:** 3+PEN, AC, 50 Hz, 230/400V, TN-C-S

**Stejnoseměrná síť:** 2 - 1000V DC IT

Ochrana před přímým dotykem v rozvodných elektrických zařízeních do 1000 V i nad 1000 V v distribuční soustavě dodavatele elektřiny - izolací, dle PNE 33 0000 – 1 4V, čl. 3.2.2.4

Ochrana před dotykem živých částí dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2/Z1 do 1000V - Ochrana izolací

živých částí čl. 412.1.1; ochrany kryty nebo přepážkami čl. 412.2.2

Ochrana před dotykem neživých částí dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2/Z1 do 1000V - Automatickým odpojením v případě poruchy čl. 411.3.2; doplňujícím pospojováním čl. 415.2

Ochrana před účinky přepětí - svodiče přepětí na straně NN v rozvaděči RFVE, svodič přepětí na straně DC, uvnitř invertorů.

Ochrana při poruše v rozvodných elektrických zařízeních v distribuční soustavě dodavatele elektřiny – pevně zabudovaná v síťových invertorech a centrální v rozvaděči el. výroby RFVE.

## 6. Ochrana proti hluku

Pro daný typ stavby není vyžadována.

## 7. Úspora energie a ochrana tepla

Netýká se daného typu stavby.

## 8. Řešení bezbariérového užívání ploch:

Pro danou stavbu nebude vyžadováno.

## 9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Netýká se daného typu stavby.

## 10. Ochrana obyvatelstva

Netýká se daného typu stavby.

### **Inženýrské stavby**

#### **a) odvodnění území:**

Pro danou stavbu nebude vyžadováno.

#### **b) zásobování vodou:**

Pro danou stavbu nebude vyžadováno.

#### **c) zásobování energiemi:**

Pro danou stavbu nebude vyžadováno.

#### **d) řešení dopravy:**

Pro dopravu materiálu a příjezd montážních mechanismů se použijí stávající komunikace.

***e) povrchové úpravy okolí stavby:***

Po dokončení stavby je zhotovitel povinen uvést dotčené parcely, nemovitosti do původního stavu.

***f) elektronické komunikace:***

Pro danou stavbu nebudou vyžadovány.



# C. SITUACE STAVBY

Koordinační situace stavby	Výkres C1



# D. DOKLADOVÁ ČÁST

Informace o parcele dotčené stavbou	Informace o pozemku p.č. 77/15

## Informace o pozemku

Parcelní číslo:	<a href="#">st. 77/15</a>
Obec:	<a href="#">Radošovice [551678]</a>
Katastrální území:	<a href="#">Radošovice u Strakonice [738590]</a>
Číslo LV:	<a href="#">837</a>
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	254
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří



## Součástí je stavba

Budova s číslem popisným:	<a href="#">Radošovice [138592]</a> ; č. p. 81; průmyslový objekt
Stavba stojí na pozemku:	p. č. <a href="#">st. 77/15</a>
Stavební objekt:	<a href="#">č. p. 81</a>
Adresní místa:	<a href="#">č. p. 81</a>

## Vlastníci, jiní oprávnění

### Vlastnické právo

HiPo, s.r.o., č. p. 81, 38601 Radošovice

Podíl

## Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

## Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

## Omezení vlastnického práva

### Typ

Zástavní právo smluvní

## Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Jihočeský kraj, Katastrální pracoviště Strakonice](#)

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost k 07.10.2017 07:00:03.

# E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

## 1. Technická zpráva

### **a) zařízení staveniště:**

#### **ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ:**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

#### **SKLÁDKY OBJEMNÉHO MATERIÁLU:**

Nebudou zřizovány, materiál bude na stavbu navážen průběžně.

#### **DOPRAVNÍ TRASY:**

Pro dopravu materiálu a příjezd montážních mechanismů se použijí stávající komunikace.

#### **DODÁVKY MATERIÁLU:**

Materiál zajistí zhotovitel dle soupisu materiálu. Navržený a skutečně použitý materiál musí odpovídat platným normám ČSN.

### **b) síť technické infrastruktury:**

#### **VÝSKYT PODZEMNÍCH ZAŘÍZENÍ:**

Stavbou nebudou dotčeny žádné podzemní inženýrské sítě.

### **c) napojení staveniště:**

Staveniště nebude zřizováno.

### **d) bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob:**

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozpoznatelné i za snížené viditelnosti, provádí pravidelné kontroly tohoto zabezpečení.

Stavba bude realizována za dodržení bezpečnostních předpisů a norem ČSN EN 50110-1,2 ed.2 podle nařízení vlády o minimálních požadavcích na bezpečnost č. 591/2006 a všech dalších nařízení s nimi souvisejících.

### **e) bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů:**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

### **f) zařízení staveniště vč. využití nových a stávajících objektů:**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

### **g) stavby zařízení staveniště vyžadující ohlášení:**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

### **h) bezpečnost při provádění stavby:**

#### **BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI:**

Při práci je nutné dodržovat zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády 591/2006Sb o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

Pro práci na silnici a v její těsné blízkosti bude použito dopravní značení odsouhlasené dopravní policií ČR.

Pracovníci provádějící práce v blízkosti silnice budou oděni do oranžových pracovních vest

a budou náležitě poučeni tak, aby nedošlo k jejich ohrožení ani k ohrožení bezpečnosti a plynulosti silničního provozu.

Výkopové práce je nutné provádět tak, aby nedošlo k úrazu. Výkopy, které nebudou okamžitě zahrnuty, budou zajištěny zábranami, označeny výstražným červeným světlem.

#### **NÁHRADA ŠKOD A UVEDENÍ DO PROVOZU:**

Po dokončení stavby provede objednatel vyčíslení a náhradu škod vzniklých stavbou vedení. Zhotovitel stavby předá objednateli v analogové i elektronické podobě plánek skutečného provedení, který zajistí u projektanta (opravený výkres) a v analogové i elektronické podobě geodetické zaměření.

Po dokončení stavby a zajištění výchozí revize, skutečného provedení a ostatní dokumentace, zhotovitel stavby předá stavbu objednateli. Objednatel požádá o kolaudaci a uvedení stavby do trvalého provozu.

#### **REVIZE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ:**

Na závěr bude jako podklad pro zajištění zkušebního provozu vyhotovena výchozí revize elektrického zařízení. Revize bude provedena na FVE a elektroměrový rozvaděče.

#### ***i) ochrana životního prostředí:***

Budou dodrženy podmínky vyjádření MěÚ, odbor životního prostředí - Odpadového hospodářství.

#### **OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ:**

Zhotovitel je povinen chovat se šetrně a ohleduplně k životnímu prostředí a dodržovat platné zákony a předpisy.

Při činnostech se zvýšeným rizikem úniku nebezpečných látek musí být zhotovitel preventivně vybaven technickými přípravky a absorpčními materiály k minimalizaci škod na životním prostředí.

V případě úniku škodlivých látek nebo zjištění kontaminace životního prostředí při činnostech zhotovitele v objektech objednatele, je zhotovitel plně odpovědný za vzniklou škodu a je povinen ihned zajistit účinná opatření k odstranění vzniklých škod a tuto skutečnost ohlásit bez zbytečného prodlení Hasičskému záchrannému sboru, České inspekci životního prostředí a objednateli.

#### **DEMONTOVANÝ MATERIÁL A ODPADY:**

Odpadní materiál, vzniklý během stavby, bude po vytrídění odvezen na skládku, případně do sběrných surovin. V případě materiálů, které by mohly ohrozit životní prostředí dle zákona o ochraně životního prostředí a vyhlášky o kategorizaci odpadů, budou tyto odstraněny oprávněnou firmou.

#### ***j) orientační lhůty výstavby:***

TERMÍN ZAHÁJENÍ: 01/2018

TERMÍN DOKONČENÍ: 12/2020

#### ***Připomínky zhotoviteli:***

Stavba bude realizována ve spolupráci s investorem Hipo, s.r.o. Radošovice 81, 286 01 Radošovice.

## **2. Výkresová část**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

# F. DOKUMENTACE STAVBY

Technická zpráva	
Přehledové schéma	Výkres č.F2
Situace	Výkres č.F3

# 1. Technická zpráva

## A. Všeobecně:

Projekt řeší instalaci fotovoltaického systému o jmenovitém výkonu 9,9kWp. Jedná se o fotovoltaický systém, kde vyrobená el. energie je zpracována výrobcem v daném odběrném místě a přebytek el. energie je dodán do akumulčního systému o celkové kapacitě 11,52kWh.

Fotovoltaický systém je umístěn na střeše objektu: **Radošovice 81**, kde je umístěno celkem 33ks fotovoltaických modulů o jmenovitém výkonu 300Wp.

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:

Nařízení vlády 17/03 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrické zařízení nízkého napětí, které je v souladu se směrnicí Rady 73/23/EHS z 19. 2. 1973 ve znění směrnice Rady 93/68/EHS.

Nařízení vlády 18/03 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility, které je v souladu se směrnicí Rady 89/336/EHS ze 3. 5. 1989 ve znění směrnice Rady 91/263/EHS, 92/31/EHS, 93/68/EHS.

Nařízení vlády 24/03 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení, které je v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/37/ES z 22. 6. 1998 ve znění směrnice Evropského parlamentu a Rady 98/79/ES.

Nařízení vlády 178/97 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky.

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

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

Použité normy - Dokumentace je zpracována podle platných technických norem.

Jedná se zejména:

- ČSN IEC 617-1 – značky pro elektrotechnická schémata
- ČSN 330010 – elektrická zařízení, rozdělení a pojmy
- ČSN 330120 – normalizace napětí IEC
- ČSN EN 60529 – stupně ochrany, krytí IP kód
- ČSN 330340 – ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
- ČSN 330360 – místa připoj. Ochranných vodičů na elektrických předmětech
- ČSN 332000-1 ed.2 – el. instalace budov, část 1, rozsah platnosti, účel
- ČSN 332000-4-41 ed.2 – ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 332000-4-42 – ochrana před účinky tepla
- ČSN 332000-4-43 – ochrana proti nadproudům
- ČSN 332000-4-45 – ochrana před podpětím
- ČSN 332000-4-47 – použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti, odd.471: opatření před úrazem el. proudem
- ČSN 332000-4-473 – použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti, odd.473: opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 332000-5-51 ed.3 – výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení
- ČSN 332000-5-52 – výběr a stavba el. zařízení, výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 332000-5-54 ed.2 – 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 332030 – ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN EN 62305-1/4 ed.2 – ochrana před bleskem
- ČSN EN 50110-1 ed.2 – obsluha a práce na elektrickém zařízení



ČSN EN 61310-1 ed.2 – bezpečnostní tabulky pro elektrická zařízení  
ČSN ISO 3864 – bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky  
ČSN 380810 – použití ochrany před přepětím v silnoproudých zařízeních  
ČSN EN 61439-1 ed.2 – rozváděče NN, typové a částečně typově zkoušené rozváděče

**Připojení k distribuční soustavě:**

Smlouva o připojení výroby k distribuční soustavě na napětovou hladinu 0,4kV: bez smlouvy o připojení

**Způsob provozu výroby:**

Dle §28 energetického zákona

**Celkově instalováno:**

9,9 kWp

**Rezervovaný výkon výroby:**

9,9 kW

**B. Základní technické parametry:**

Strana DC:

Počet fotovoltaických panelů: 33ks

Napětová soustava fotovoltaických panelů: 2-1000V, DC, IT

Max. výkon 1 fotovoltaického panelu: 300Wp

Max. výkon soustavy panelů: 9,9kWp

Akumulační systém:

Počet akumulčního systému: 1ks

El. energie: 11,52kWh

Typ baterie: LifePo4

Napětí: 500V

Strana AC:

Počet fotovoltaických inverterů: 1ks

Max. výstupní výkon inverterů: 10kW

Max. výstupní proud inverterů: 14,5A

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

**C. Stanovení vnějších vlivů**

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3, a dalších souvisejících platných českých norem.

Zařízení je vystaveno následujícím vlivům:

Prostory **vnitřní**: AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM, AN, AP, AQ, AR, AS, BA1, BB, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1: z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem - **prostory normální**.

Prostory **venkovní**: AA7, AB8, AC1, AD3, AE2, AF2, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ2, AR2, AS2, BA1, BB, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1: z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem - **prostory nebezpečné** a to z důvodů, že se zařízením nebudou manipulovat osoby bez odborné kvalifikace.

Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle článku 512.2.4 ČSN 332000-5-51 ed.3 normální:

- bude použito zařízení s vyšším krytím (venkovní prostředí)
- elektrické zařízení a rozvody budou provedeny v souladu s ČSN 332000-4-47
- 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.2**

### **Druh ochranného opatření**

- Automatické odpojení od zdroje v síti TN:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 601
- Dvojitá nebo zesílená izolace:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 412; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 6.2

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

- Základní ochrana:  
ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.
- Základní izolace živých částí:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 příloha A, čl. A1; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.1
- Přepážky nebo kryty:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 příloha A, čl. A2; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.2

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

- Přídavná izolace:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 412.1.1.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.1.
- Ochranné pospojování:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.1.2.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.2.
- Automatické odpojení od zdroje:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.2.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.5.

### **Doplňková ochrana**

- Doplnující ochranné pospojování:  
ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 415.2.

## **E. Technické řešení připojení:**

Soustava fotovoltaických panelů produkujících elektrickou energii, která je spotřebována pro vlastní spotřebu objektu a přebytek je dodán do akumulčního systému o celkové kapacitě 11,52kWh.

Fotovoltaický systém obsahuje všechny nezbytné komponenty pro montáž na střechu objektu, kabelový rozvod, soustavu síťových inverterů, rozváděč el. výroby RFVE a AC Couplingu.

FVE systém je tvořen stacionárními FV panely o celkovém počtu 202kusů, o jmenovitém výkonu 325Wp.

Sklon každého FV panelů vůči horizontální rovině je dán pomocnou konstrukcí umístěnou na střeše objektu, se sklonem FV panelů 20°.

FV panely jsou propojeny do sériových sekcí: 1x16 + 1x17. 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 6,0SN nebo SolarCabel 6,0).

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

Kladný (+) a záporný (-) pól sériového propojení fotovoltaických panelů je jištěn elektronickou pojistkou a chráněn přepětovou ochranou, uvnitř inverterů.

Velikost tohoto DC napětí při provozu, může pohybovat v rozsahu 2-1000V DC, které závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření a teplotě panelů.

V síťovém invertoru je výkon z FV panelů, transformován na 3fázové střídavé napětí 3x230V/400V/50 Hz, které je připojeno přes rozváděč el. výroby RFVE do rozváděče společné spotřeby, na jednotlivé světelné a zásuvkové okruhy. Rozváděč el. výroby RFVE obsahují jištění a přepětovou ochranu na straně AC.

Síťový 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.

FVE systém je instalován na typové konstrukci, která je dostatečně dimenzována. Typová konstrukce je umístěna nad povrchem střechy a uchycena pomocí zátěžové konstrukce.

Hmotnost panelů a typová konstrukce je do 15,38kg/m<sup>2</sup>. Vzhledem k typové konstrukci a technickému stavu střechy se nepředpokládá žádné konstrukční úpravy.

## 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 (bezpečnost):

Odpojení FVE, lze provést vypnutím hlavního jističe v elektroměrovém rozváděči, který je umístěn v areálu objektu (hlavní rozvodna). Elektroměrový rozváděč bude opatřen textovou tabulkou „centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě“. Elektroměrový rozváděč bude rovněž označena značkou jako „zařízení pod napětím“.

U systému FVE je provedena instalace bezpečnostního tlačítka CENTRAL STOP, které odepne výrobu od DS a vypne jak AC, tak i DC stranu. Po vypnutí systému tlačítkem CENTRAL STOP nesmí zůstat v kabelovém vedení (DC stringách) mezi panely a střídači (pokud je střídač vně budovy) DC napětí ani DC proud. Fotovoltaika na střeše objektu musí vyhovovat požárně bezpečnostním podmínkám. Centrál stop je umístěn na veřejném přístupovém místě v dosahu jednotek IZS. Centrál stop bude opatřen textovou tabulkou „centrál stop – odpojení FVE od distribuční sítě“.

## H. Jednotlivé provozní režimy

### 1. Fotovoltaický systém FV:

1.1 Popis fotovoltaického modulu o jmenovitém výkonu 300Wp:

Minimální jmenovitý výkon modulu 300Wp, Rozměry 1640x992, Napětí na prázdno  $U_{oc}$ : minimálně 39,9 V; Optimální napětí  $U_{mpp}$ : minimálně 32,7 V; Optimální proud  $I_{mpp}$ : minimálně 9,18 A; Maximální systémové napětí: 1000 V. Produktová záruka fotovoltaického panelu min 20let (záruka na mechanické a výrobní vady), výkonnostní záruka panelu min. 25 letech alespoň 85% nominální účinnosti panelu (deklarovaného výkonu) s doloženým certifikátem lineární degradace panelů. Výstupní parametry odpovídají standardním testovacím podmínkám, vztaheny jsou ke slunečnímu záření 1kW/m<sup>2</sup>, 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 prázdno. Při vnější teplotě -10°C, nesmí napětí na prázdno v žádném případě přesáhnout 1000V. Platné teplotní koeficienty pro výpočet teoretického napětí na prázdno, naleznete v datovém listu fotovoltaického modulu. V případě překročení napětí na prázdno fotovoltaického stringu 1000V dojde ke zničení zařízení síťového invertoru.

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 panel.

## 2. Síťový inverter:

**Obecně:** Provoz 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 síťový inverter s napájením. Inverter pracuje tak, aby odvedl maximálně možný výkon z fotovoltaických panelů. 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 inverter spojení se sítí a zastaví provoz. Všechny nastavení a data samozřejmě zůstávají uloženy.

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

### 2.1.1 Popis síťových invertorů:

Typ: PIKO 10BA, výstupní výkon 10kW, výstupní proud 14,5A, napětí 3x230V/400V, +10/-15%, výstupní frekvence 50 +/-0,2Hz, účinník  $\cos \phi$  1, vstupní výkon FV panelů 11kWp, vstupní napětí 180-680V, max. vstupní napětí 950V, rozměry v krytí IP55 450x520x230, váha 33kg.

Inverter musí splňovat normu 50438:2013, musí vyhovovat podmínkám dle PPDS, produktová záruka minimálně 5let. Střídače musí mít krytí IP65 pro možnou instalaci vně budovy. Fotovoltaické inventory musí být vybaveny komunikačním prostředkem pro vzdálený monitoring.

### 2.2 Výběr místa:

- Inverter je osazen v technické místnosti objektu – hlavní rozvodna, 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 zařízením invertoru a rozváděčem RFVE. Odpor střídavého vedení mezi zařízením invertoru a rozváděčem RFVE, 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 +50 °C.
- Mezi jednotlivými zařízeními invertoru, dodržovat bezpečné vzdálenosti, dle technického listu výrobce
- Vzdálenost horního okraje zařízení invertoru od stropu nebo poličky měla být cca 50cm.
- Zařízení instalovat na pevnou, kolmou zeď.
- Zařízení invertoru by nemělo být instalováno v prostorách s velkou prašností.
- Zařízení invertoru nesmí být instalováno v prostorách s velkou prašností vodivých částic (např. ocelové piliny).
- Při montáži zařízení invertoru dbejte na to, aby se displej nacházel pod úrovní výšky vašich očí. Tím je zajištěna optimální čitelnost displeje.

### 2.3 Průběh funkce:

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

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

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

- Optimální napětí pro aktuální provozní stav fotovoltaických modulů se označuje jako napětí MPP (MPP = Maximum Power Point).
- Přesné udržování napětí MPP zaručuje v každém okamžiku optimální účinnost vašich fotovoltaických modulů (MPP-Tracking).
- V okamžiku, kdy se začne stmívat a není již dostatek energie pro napájení sítě, zařízení inverter se zcela odpojí od sítě.
- Během noci neodebírání zařízení invertoru z veřejné sítě žádnou energii.
- Uložené hodnoty a nastavení zůstanou zachovány.
- Odpojení lze provést i manuálně.

### 2.4 Připojení sítě:

Provoz invertoru je plně automatický a inverter automaticky zjišťuje, zda je možné připojení sítě. Inverter pracuje při připojování k síti takto:

1. Je-li na svorkách vstupu stejnosměrného proudu k dispozici sluneční energie, aktivují se moduly DC (stejnosměrného proudu) a začnou pracovat.
2. Moduly DC začnou dodávat energii do sběrnice DC na 680V.
3. Moduly AC (střídavého proudu) přijímají energii ze sběrnice DC a začnou pracovat. Poté se moduly AC přepnou do pohotovostního režimu.
4. Pokud napětí stejnosměrného vstupu (DC) překročí 180V, modul DC umožní provoz sítě přes sběrnici CAN.
5. Modul střídavého proudu (AC) kontroluje, zda jsou podmínky sítě v pořádku a provede auto test funkce ENS. Modul AC monitoruje po dobu 30 sekund podmínky sítě a poté se připojí do sítě AC.

## 2.5 Dodávání energie do 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 invertoru a sítě.

## 2.6 Odpojení od sítě

Pokud je sluneční záření nedostatečné pro generování energie pro síť (když je interní spotřeba energie invertorem zhruba shodná s dostupnou fotoelektrickou energií), invertor se odpojí od sítě a přejde do pohotovostního režimu. Invertor 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, invertor přejde z úsporných důvodů do režimu vypnutí. I v režimu vypnutí je však dostupná fotoelektrická energie monitorována a případně zahájena procedura připojení sítě.

## 3. Pravidla pro provoz zdrojů:

### 3.1 Napěťová a frekvenční ochrana a gradient nárůstu:

V rozváděči RFVE je osazena frekvenční a napěťová ochrana dvoustupňová, typ U-f Guard LV2. EI. výrobní, prostřednictvím ochrany U-f Guard se připojí k distribuční soustavě v okamžiku, kdy napětí v distribuční soustavě bylo v předcházejících 20 minutách bez přerušení v hodnotách uvedených ve vztahu ke jmenovitému napětí.

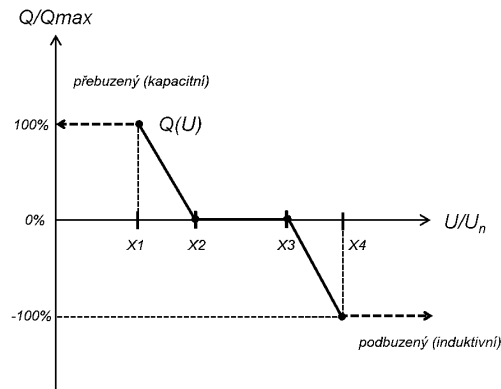
Podmínkou pro uvedení zařízení do provozu je nutný protokol o nastavení a funkčnosti ochrany, který musí být součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy.

Nastavené ochrany musí být v souladu s PPDS, příloha č.4, článek 8.2, tabulka 2.

funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany
Nadpětí 2.stupeň	1,00 - 1,30 Un	1,2 Un nezpožděně
Nadpětí 1.stupeň	1,00 - 1,30 Un	1,15 Un ≤ 60s
Podpětí 1.stupeň	0,10 - 1,00 Un	0,7 Un 0 – 2,7 s
Podpětí 2. stupeň	0,10 – 1,00 Un	0,3 Un (0,45 Un) ≥ 0,15s
Nadfrekvence	50 – 52 Hz	51,5 Hz (50,5Hz) ≤ 100ms
Podfrekvence	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ≤ 100ms

### 3.2 Řízení jalového výkonu $Q(U)$ :

V invertoru je osazena elektronická ochrana  $Q(U)$ . Elektronická ochrana bude nastavena dle PPDS, příloha č.4, článek 9.4, obrázek 8.

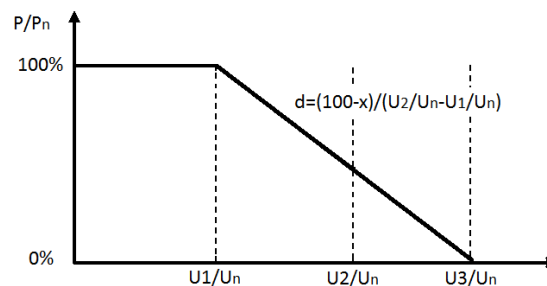


#### Nastavení v invertoru:

- Body charakteristiky  $Q(U)$ :
- $X_1 = 0,94$
- $X_2 = 0,97$
- $X_3 = 1,05$
- $X_4 = 1,08$
- Doporučená časová konstanta 5 s

### 3.3 Přizpůsobení činného výkonu $P(U)$ :

V invertoru je osazena elektronická ochrana  $P(U)$ . Elektronická ochrana bude nastavena dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.2, obrázek 6.

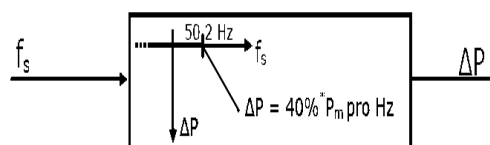


#### Nastavení v invertoru:

- 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 Snížení výkonu při nadfrekvenci $P(f)$ :

V invertoru je osazena elektronická ochrana  $P(f)$ . Elektronická ochrana bude nastavena dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.1, obrázek 5.



## Nastavení v invertoru:

- 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.

## 4. Rozváděč el. výroby RFVE:

Umístění: rozváděč je umístěn v objektu - v provozu.

Rozváděč RFVE je modulová rozvodnice s celkovým počtem 54 modulů, v krytí IP40/IP20.

Typ skříně je konstrukčně řešena k postavení na podlahu.

Přívod a vývody vedeny vrchem.

Jmenovitý proud rozváděče In AC-63A

Rozváděč RFVE je připojen kabelem 1,2 WL/CYKY-J 5x10 a jeho odpor střídavého vedení mezi invertorem a rozváděčem RFVE, by neměl být vyšší než 0,5 Ohmu.

Vnitřní zapojení rozváděče el. výroby je zřejmý z výkresové části, této dokumentace.

**Veškeré podrobnosti jsou uvedeny v metodice Požadavky na zařízení pro regulaci a ovládání obnovitelných zdrojů připojovaných do distribuční soustavy a všechny instalované ochrany musí být v souladu s přílohou č. 4 PPDS.**

## 5. 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 indukční 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.

### 5.1 Ochrana fotovoltaických systému, třída I a II

Na vstupu měniče (DC), je zapojena vnitřní přepětiová ochrana (ochrana plusových a minusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí). Provozní napětí přepětiové ochrany je navrhnut tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu.

Přepětiové 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 přepětiové ochrany nebudou zničeny. **V případě, že nelze zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před bleskem.**

### 5.2 Ochrana napájecí sítě TN-S, třída II.

Na výstupu z měniče (AC), instalovat kompaktní přepětiovou ochranu třídy II – 230/4 TN-S, I<sub>max</sub> – 40kA, I<sub>n</sub> – 20kA, určená pro ochranu sítí TN-S před účinky přepětí. Ochrana se používají 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.

Přepětiová 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. Instalací nějakého zařízení (myšleno celý komplex FV článku, včetně příslušenství) by neměl vzniknout problém se zavlečením rušení nebo poruch do stávající instalace.

## 6. 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 6.1** - Vnější ochrana před bleskem – jímací systém, systém svodů, systém uzemnění.

**Bod 6.2** - Vnitřní ochrana před bleskem – potenciálové vyrovnání – pospojení, systém ochrany před přepětím (viz. bod 7).

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

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

Rádný 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 panely by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a dodržet bezpečnou vzdálenost s, dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

Stávající zemní svody budou před realizaci 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 umístěna 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 invertor a budova zůstanou v ideálních podmínkách nepoškozeny.

#### **6.2 Vnitřní ochrana před bleskem:**

Z hlavní ochranné přípojnice HOP je vyveden vodič FeZn10, do rozváděče RFVE.

Dále budou vzájemně propojeny všechny kovové konstrukce, tj. síťové inventory, kabelové žlaby, pomocí vodičů CYA 10zl, ale i všechny elektrická zařízení třídy I, na ekvipotenciálovou přípojnicí, 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 přípojnicí, 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.

### **7. Kabelová část:**

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

Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 332000-5-52 ed.2 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 332000-5-52 ed.2 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, 1-YY

#### **7.1 Kabelová trasa DC:**

Hlavní trasa od FV panelů bude částečně po střeše, následně po stěně objektu v kovové chráničce 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.

#### 7.2 Kabelová trasa AC:

Hlavní kabelová trasa je vedena od rozváděče společné spotřeby RH., k rozváděči el. výroby RFVE a AC Couplingu, která bude ukončena u invertorů. Hlavní kabelová trasa bude vedena v kabelovém plechovém žlabu nebo po dohodě s investorem zasekána pod omítku. Pokud bude použit kovový kabelový nosník, musí být mezi sebou elektricky vodivě propojen a zahrnout do pospojení.

#### 7.3 Kabelová prostupy:

Utěsnění postupů 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, postupující jedním otvorem a které mají izolace šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1,0kg.m<sup>-1</sup>, se zajišťuje pomocí manžet, jejichž požární odolnost je určena požadovanou požární odolností požárně 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. Akumulace elektrické energie:

**Požadujeme akumulační systém elektřiny (ukládání přebytečné elektřiny vyrobené ve fotovoltaickém systému do akumulátorů).**

Systém využívající **AC coupling**, tedy nabíjení akumulátorů prostřednictvím hybridního střídače je prováděno ze strany střídavé strany. Vyvedení výkonu akumulátoru prostřednictvím hybridního střídače je vyvedeno opět do strany střídavé strany, přímo ke spotřebě. Celý systém je ovládán hybridním střídačem, který jako kontrolní zařízení používá chytrý elektroměr umístěný na hlavním přívodním kabelu elektřiny do objektu (budovy), popř. přímo u odběrného místa za hlavním elektroměrem spotřeby (obchodním měření).

#### 9.1 Popis akumulačního systému:

Výstupní el. energie 11,52kWh, napětí 360-500V, typ baterie LiFePo4. Pro zjištění efektivity (účinnosti) akumulátorů bude proveden test spočívající v měřeném objemu vložené elektřiny do akumulátorů a naopak změřené kapacity elektřiny z akumulátorů. **Maximální hloubka vybití akumulátorů je stanovaná na 80% DOD** při zachování záručních podmínek. Tato hodnota je důležitá a mezní pro maximální efektivitu využití kapacity akumulátorů a může významně ovlivňovat ekonomickou bilanci celé investice, rozměry 580x1379x380, váha 222kg.

Akumulátory musí být na lithiové bázi. Požadujeme monitoring bateriového systému (BMS) na úrovni článku, pro zachování stabilní bezpečnosti a přehledu informací o uskladněné elektrické energii, stavu systému a predikce budoucích potíží.

#### 10.2 Služby akumulačního zařízení:

- PEAK SHAVING a PEAK SHIFTING<sup>1</sup>
- Omezení dodávky do DS
- Podpora efektivní vlastní spotřeby v odběrném místě „virtuální nula“.
- Stabilní provoz pro nabíjecí a vybíjecí proudy na úrovni 1C. <sup>2</sup> Maximální vybíjecí proud (zátěž) na úrovni 3C po dobu alespoň 15sec. Pro zajištění vykrytí krátkých špiček ve funkci Peak shavingu.

#### 10.3 Bezpečnost:

Akumulátorový systém musí být vybavený centrálním tlačítkem STOP, který zajistí odpojení střídačů od AC strany a kompletně bezpečně též odpojí akumulátory od systému. Dále požadujeme samo zhášecí komoru DC odpojovačů pro případ vyvedení DC oblouku při havárii.

Bezpečnost provozu akumulačního systému je nutno doložit certifikátem a prohlášením dodavatele.

#### 10.4 Rozšíření kapacity akumulačního systému:

Musí být možné v budoucnu doplnit kapacitu akumulátorů min o 10%. Tedy systém musí umožňovat doplnění akumulátorů tak, aby bylo možné zvýšit kapacitu celého systému.

Požadujeme doložení všech certifikátů a norem prokazujících bezpečnost provozu a ostatní certifikáty

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

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.

Předmětné el. zařízení je zařízení sloužící k výrobě el. energie a připojení na ochranu před účinky atmosférické elektřiny tj. vyhrazené el. zařízení ve smyslu vyhl. 20/79 Sb. A jeho montáž včetně revizí může provádět pouze organizace, která má k této činnosti oprávnění dle § 3 vyhl.20/79 Sb.

V souladu se zákonem č.50/76 sb.v platném znění § 47, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení.

Dodavatelská a montážní organizace FVE systému stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci pro výstavbu i budoucí provoz dle § 9 vyhl. 48/82 Sb.

Dle zákona o technických požadavcích na výrobky č. 22/97 Sb. a nařízení vlády č. 169/97 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 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.

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, ČSN 50110-2 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 přezkontrolovat:
  - 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, ČSN 33 2000-6, ČSN 33 2000-7-712 ed.2.

## **M. Periodická revize:**

- Po třech letech, je provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500, ČSN 33 2000-6, 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 nastavení síťových ochran, včetně odzkoušení gradientu nárůstu

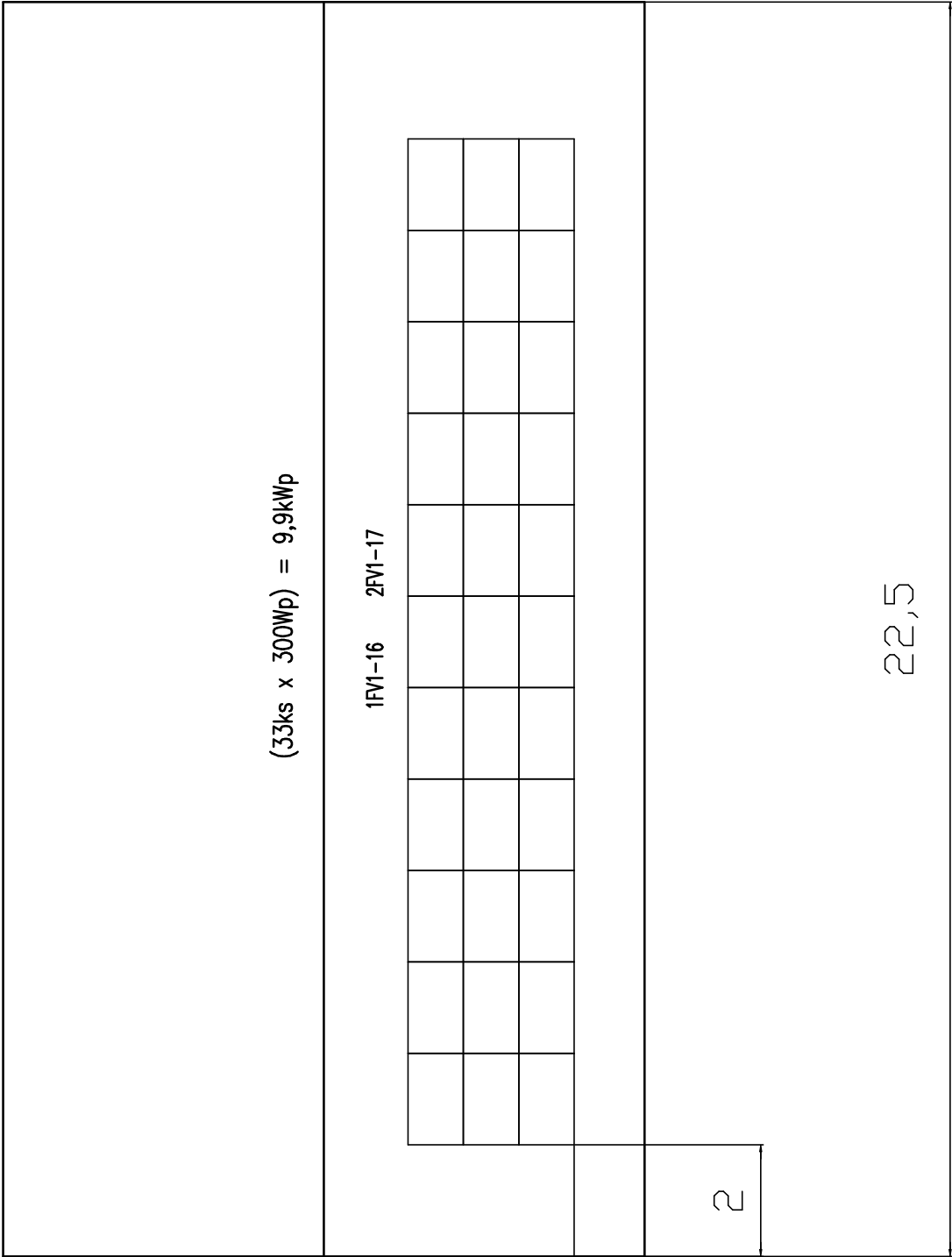
## **N. Závěr:**

Při montáži modulů a invertorů nutno dodržet podmínky výrobce. Veškerá připojení musí být v souladu s planou legislativou, zejména Zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, Zákonem č. 180/2005 Sb. v platném znění, vyhláškou ERÚ č.51/2006 Sb., Pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a připojovacími podmínkami Distribuce.





S



J