



**HEGAs**  
S.R.O.

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

<b>NÁZEV STAVBY:</b>	ENERGETICKÉ ÚSPORY A VYUŽITÍ OZE NA BUDOVĚ ZŠ A GYMNÁZIA KONICE
<b>ČÁST STAVBY:</b>	D2 – FVE SYSTÉMY
<b>MÍSTO STAVBY:</b>	K.Ú. KONICE, PARC.Č. 1410, 1411, 1413
<b>STAVEBNÍK:</b>	MĚSTO KONICE
<b>STUPEŇ PD:</b>	PROJEKT PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

---

<b>VYPRACOVAL:</b>	DANIEL LIPKA
<b>KONTROLOVAL:</b>	ING. MARIAN KAWULOK
<b>DATUM:</b>	03/2025
<b>ČÍSLO ZAKÁZKY:</b>	325 202

## Obsah

1	ÚVOD .....	3
1.1	PŘEDMĚT PROJEKTU .....	3
1.2	PROJEKT NEŘEŠÍ .....	4
1.3	PODKLADY PRO PROJEKT .....	4
2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	4
2.1	FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM .....	4
2.2	ROZVADĚČE .....	5
2.2.1	ROZVADĚČ RPV .....	5
2.2.2	ROZVADĚČ RDC .....	5
2.2.3	ROZVADĚČ RBS .....	5
2.2.4	ROZVADĚČ DT1 .....	5
2.3	KABELOVÉ TRASY .....	6
2.3.1	DC KABELÁŽ .....	6
2.3.2	AC KABELÁŽ .....	6
2.3.3	KABELOVÁ TRASA FVE STOP .....	7
2.4	OCHRANA PŘED BLESKEM .....	7
2.5	UZEMNĚNÍ .....	9
2.6	PROSTUPY .....	9
2.7	MONTÁŽNÍ SYSTÉM .....	10
3	TECHNICKÉ PARAMETRY FVE .....	10
3.1	NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA .....	10
3.2	ENERGETICKÁ BILANCE .....	10
3.2.1	FV PANELY .....	10
3.2.2	OPTIMIZÉRY .....	11
3.2.3	FV MĚNIČ .....	12
3.2.4	BATERIOVÉ ÚLOŽIŠTĚ .....	13
3.3	ZPŮSOB MĚŘENÍ .....	14
3.4	OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM .....	14
4	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST A BEZPEČNOST PRÁCE .....	14
4.1	POŽÁRNÍ OCHRANA .....	14
4.2	POPIS ZAJIŠTĚNÍ SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA POŽÁRNÍ BEZPEČNOST .....	15
4.3	PŘEDPOKLADY PRO UVEDENÍ DO PROVOZU .....	16
5	VNĚJŠÍ VLIVY .....	18
6	CERTIFIKACE .....	19

---

7	SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY .....	19
8	STAVEBNÍ ÚPRAVY .....	22
8.1	SOUPIS PRACÍ .....	22
8.2	POŽADAVKY A DOPORUČENÉ POSTUPY .....	23
8.2.1	BEZPEČNOST PRÁCE .....	23
8.2.2	STAVEBNÍ ČINNOSTI .....	23
8.2.3	ÚPRAVA FASÁDY .....	23
8.2.4	INSTALACE TECHNOLOGICKÝCH PRVKŮ .....	23
8.2.5	ZPEVNĚNÁ PLOCHA A OPLOCENÍ .....	23
8.2.6	KOORDINACE S DALŠÍMI PROFESEMI .....	24
8.2.7	OCHRANA OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ .....	24
8.2.8	KVALITA PROVEDENÍ .....	24

# 1 ÚVOD

## 1.1 PŘEDMĚT PROJEKTU

Tato projektová dokumentace řeší výstavbu nové fotovoltaické elektrárny na objektu základní školy a gymnázia Konice, ležícím v k.ú. Konice, parc.č. 1410, 1411 a 1413.

### ZÁKLADNÍ INFORMACE O INSTALACI:

ZŠ Konice - budova A											
STRINGY	POČET PANELŮ / KS	UCHYCENÍ	UMÍSTĚNÍ	SKLON STŘECHY	ODKLON PANELŮ OD JÍŽNÍHO SMĚRU	ORIENTACE	AZIMUT	TYP PANELŮ	MĚNIČ	CELKOVÝ VÝKON NA MĚNIČ/Kwp	POČET PANELŮ NA MĚNIČ
1II2	24	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova A	25°	-45	JIOVÝCHODNÍ	135	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp	NEHYBRIDNÍ 30 kW	32,39	79
3II4	24	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova A	25°	-45	JIOVÝCHODNÍ	135	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp			
5	14	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova A	25°	-45	JIOVÝCHODNÍ	135	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp			
6	17	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova A	25°	-45	JIOVÝCHODNÍ	135	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp			
CELKEM:										32,39	79

ZŠ Konice - budova B											
STRINGY	POČET PANELŮ / KS	UCHYCENÍ	UMÍSTĚNÍ	SKLON STŘECHY	ODKLON PANELŮ OD JÍŽNÍHO SMĚRU	ORIENTACE	AZIMUT	TYP PANELŮ	MĚNIČ	CELKOVÝ VÝKON NA MĚNIČ/Kwp	POČET PANELŮ NA MĚNIČ
1II2	28	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova B	28°	45°	JIOŽÁPADNÍ	225°	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp	NEHYBRIDNÍ 20 kW	22,96	56
3II4	28	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova B	28°	45°	JIOŽÁPADNÍ	225°	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp			
5	14	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova B	28°	45°	JIOŽÁPADNÍ	225°	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp	NEHYBRIDNÍ 30 Kw	33,21	81
6	19	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova B	28°	45°	JIOŽÁPADNÍ	225°	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp			
7II8	22	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova B	28°	45°	JIOŽÁPADNÍ	225°	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp			
9II10	26	UMÍSTĚNÉ NA KOTVÍČÍ KONSTRUKCI Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ VE SKLONU SHODNÉM SE SKLONEM STŘECHY	střecha budova B	28°	45°	JIOŽÁPADNÍ	225°	MONOKRYSTALICKÝ 410 Wp			
CELKEM:										56,17	137

CELKEM OBA OBJEKTY	216 ks
CELKEM VÝKON NA OBOU OBJEKTECH	88,56 kWp

Jedná se o fotovoltaickou elektrárnu instalovanou na objektu základní školy a gymnázia. Část fotovoltaické elektrárny bude nainstalována na sedlové střeše budovy B se sklonem střechy 28° a druhá část panelů bude instalována na střeše budovy A se sklonem 25°. Jedná se o objekty občanského vybavení.

Jako zdroj fotovoltaické energie budou instalovány monokrystalické fotovoltaické panely, každý o jmenovitém výkonu 410Wp. Bude instalováno 216ks těchto panelů na dvou

střechách. Celkový výkon FVE obou těchto střech bude 88,56 kWp. Na panelech budou osazeny optimizéry.

Měniče budou umístěny na fasádě pavilonu B. AC kabeláž bude vedena technologickým, tunelem a vnitřkem pavilonů A a D. Měniče budou generovaný stejnosměrný proud z fotovoltaických panelů měnit na proud střídavý. Celkem jsou tedy navrženy 3 síťové střídače s výkonem 30kW(2ks) a 20kW(1ks). Bateriový systém se zde skládá z vysokonapěťových baterií a bateriového střídače s výkonem 88kW. Bateriové úložiště bude tvořeno baterií o kapacitě 108,9 kWh.

Přebytky budou primárně akumulovány v bateriovém uložisti, druhou možností bude prodej přebytku do distribuční sítě.

## 1.2 PROJEKT NEŘEŠÍ

- Úplnost stávajícího střešního zachytného systému
- Úplnost stávajícího systému ochrany před bleskem
- Statické posouzení únosnosti přitížených střech nebylo součástí této projektové dokumentace. Posudek byl proveden dříve samostatně.

## 1.3 PODKLADY PRO PROJEKT

- Projektová dokumentace stavební části objektu
- Statické posouzení únosnosti střešních konstrukcí
- Požadavky investora
- Podklady získané prohlídkou objektu
- Dokumentace od jednotlivých komponentů
- Příslušné normy a související předpisy

# 2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

## 2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM

Jako zdroj fotovoltaického napětí budou instalovány monokrystalické fotovoltaické panely o jmenovitém výkonu jednotlivých panelů 410Wp. Panely mají rozměr 1724x1134x30mm. Fotovoltaické panely budou uchyceny na hliníkové konstrukci, která bude kotvena ke střeše objektu s výsledným natočením na jih (azimut: 135° a 225°). Sklon panelů bude jednotný se sklonem střechy.

Každý FV panel bude vybaven optimizérem. Ty budou připevněné k horní části rámu FV panelu pomocí stříbrných svorek. Následně budou jednotky připojeny k FV panelům pomocí typových vodičů. Kabelové průchodky a konektory se nesmí dotýkat povrchu střechy. K vytvoření řetězce se propojí další sada výstupních kabelů ze sousedního optimizéru. Přístupové body – transistory se taktéž umístí na PV panelech, a to takovým způsobem, aby nic nebránilo jejich komunikaci se všemi optimizéry v dané skupině. Transistory budou také komunikovat s datovým záznamníkem pomocí čtyřvodičového kabelu. Datový záznamník bude napájen z RPV. Celý systém vypínání bude napojen na tlačítka FVE STOP.

FV moduly budou řazeny do 16 stringů s výsledným max. napětím smyčky 851,35 V DC při teplotě -25°C. DC výstupy z jednotlivých stringů budou vedeny do podružných rozvaděčů RDC.

Ve skříních RDC budou umístěny pojistkové odpojovače a přepětové ochrany. Ze skříní RDC budou vyvedeny DC propojky na jednotlivé FV měniče.

Z měničů bude výsledná energie distribuována prostřednictvím střídavé sítě s nominálním napětím 400 V do skříně rozváděče RPV prostřednictvím tří kabelových větví. Všechny tři větve budou sloužit pro běžnou spotřebu objektu. V RPV bude umístěno jištění - jistič 2x3/B/50A a 1x3/B/40A. Do RPV bude svedena také čtvrtá AC větev, která bude vyhrazena pro měnič bateriového systému a jištěna jističem 3/B/140A. Pro propojení měničů se skříní rozváděče RPV budou využity vhodné kabely s požadovanou izolací a průřezem, které budou zajišťovat spolehlivý přenos elektrické energie bez rizika poruchy.

Z rozvaděče RPV bude vyrobená energie přivedena do hlavního rozvaděče objektu RH, odkud bude vyrobená energie dodávána do celého objektu stávajícími rozvody. Tento rozvaděč bude stávajícím kabelem propojen s elektroměrovým rozvaděčem RE. Zde bude systém propojen s distribuční sítí.

Fotovoltaický systém bude napojen na nadřazený řídicí systém, který je blíže popsán v samostatné části projektu - D3 - Technologie měření a regulace (MaR), silnoproudé rozvody, technologie fotovoltaiky.

## **2.2 ROZVADĚČE**

### **2.2.1 ROZVADĚČ RPV**

Rozvaděč bude umístěn v technické místnosti pro baterie v 1PP v budově D. V RPV rozvaděči se bude nacházet ochrana U/F, svodiče přepětí T1+T2 pro každý měnič – 4ks, jističe měničů 2x50A, 1x40A a 1x140A, měřicí modul a regulace výkonu pomocí stykačů, které budou ovládány pomocí RTU (řízení 0-100%) přes PLC nebo STOP tlačítka. Systém je doplněn také o pomocnou signalizaci rozpadového místa.

### **2.2.2 ROZVADĚČ RDC**

Tyto rozvaděče budou umístěny na fasádě pod střechou u fotovoltaických polí na budově A a B. Další rozvaděče budou umístěny také na fasádě budovy B u měničů. Celkem bude instalováno 16ks rozvaděčů pro dva stringy. V rozvaděčích budou svodiče přepětí 20kA a pojistkové odpojovače 16A.

### **2.2.3 ROZVADĚČ RBS**

Rozvaděč bude umístěn na stěně vedle bateriového měniče v technické místnosti pro baterie v 1PP v budově D. Bude vybaven 2x pojistkami 200A a cívkou se stykačem pro nouzové odstavení napájení z baterií.

### **2.2.4 ROZVADĚČ DT1**

Rozvaděč bude umístěn na stěně vedle +RVP v technické místnosti pro baterie v 1PP v budově D. V tomto rozvaděči bude umístěn spínací zdroj 230V/24VDC, který bude napájet

datový záznamník. Z datového záznamníku bude natažený kabel FTP CAT5E, po kterém bude probíhat komunikace RS485 s transmitery.

### 2.3 KABELOVÉ TRASY

Kabelové trasy budou vedeny mimo větrací, výtahové a shozové šachty.

Pokud na kabelové trasy se zajištěnou třídou funkčnosti při požáru jsou vedeny i kabely bez požadavků na jejich funkci při požáru, pak je toto možné za předpokladu, že jsou tyto typy kabelů vedeny odděleně – za oddělené vedení kabelů se považuje prostorové oddělení pevnou nehořlavou přepážkou nebo vedené samostatně se vzduchovou mezerou minimálně 200 mm, v souladu s ČSN 73 0895.

Volně vedené kabely a vodiče v chráněné únikové cestě musí splňovat třídu reakce na oheň B2<sub>ca</sub> – s1,d1,a1. Nosná konstrukce kabelové trasy (žlaby, lišty závěsy, trubky apod.) Musí vykazovat třídu reakce na oheň A1 nebo A2.

#### 2.3.1 DC KABELÁŽ

Součástí každého FV modulu jsou propojovací kabely, na ty je nutno napojit optimizéry.

Samotné propojení panelů od série bude uskutečněno skrze propojení jednotlivých optimizérů. Krajiní panely, respektive optimizéry na krajních panelech budou solárními kabely + a – propojeny s podružnými rozvaděči RDC. Propojení bude provedeno kabelem o průřezu 6mm<sup>2</sup> – standardním zesíleným solárním kabelem pro kabeláž fotoelektrických zařízení. Tyto kabely jsou odolné proti plamenu a samozhášivé dle IEC 60332-1-2 s konektory MC4. Je třeba dbát na bezchybné konektorové spojení kabelu a správnou polaritu. Výstupy z DC rozvaděčů budou vedeny k jednotlivým měničům umístěným na fasádě pavilonu B.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, ČL. 712.521.101 nesmí být DC kabely uloženy přímo na povrchu střechy, ale musí být uloženy v samostatně izolovaném žlabu nebo kanálu. Proto budou solární kabely umístěny v celoplechovém žlabu, který bude uchycen ke střeše objektu. Následně bude kabelová trasa vedena po fasádě objektu a taktéž uložena v celoplechovém žlabu kotveném k fasádě. Žlaby budou spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnici instalace, která bude spojena s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

DC kabelové trasy vedené mimo celoplechový žlab exteriérem budou umístěny v UV chrániče, která bude přichycena k připevňovacímu systému panelů, tak aby nedocházelo ke kontaktu vedení s povrchem střešního pláště.

#### 2.3.2 AC KABELÁŽ

NN propojení měniče 1 a 3 (30kW) a rozvaděče RPV bude realizováno kabelem 1-CXKH-R-J 5x 16 B2s1d1 a měniče 2 (20kW) bude realizováno kabelem 1-CXKH-R-J 5x10mm<sup>2</sup> B2s1d1. Kabeláž z měničů bude svedena do technologického kanálu, vedoucího v úrovni 1PP v budově B, následně povede technol. kanálem v budově A, kde vyústí do skladu v 1PP. Dále povede chodbou a přes druhý sklad zaústí do technologického kanálu pod spojovacím krčkem budov A,C a D. Tento kanál ústí do skladu v 1PP v budově D. Poté bude kabeláž vedena chodbou do technické místnosti pro baterie, kde bude umístěn rozvaděč RPV.

Bateriový měnič je propojen s rozvaděčem RPV kabelem 1-CXKH-R-J 5x50mm<sup>2</sup> B2s1d1.

Rozváděč RPV bude propojen se stávajícím rozváděčem RH kabelem 1-AYKY-J 3x120+70 mm<sup>2</sup>.

Vnitřní AC kabeláž bude uložena v ocelových žlabech uchycených ke stěnám.

### 2.3.3 KABELOVÁ TRASA FVE STOP

Kabelová trasa ovládací vypnutí FVE, vypínači s označením FVE STOP musí mít požadovanou funkční integritu alespoň P30 popř. (P30-R) s reakcí na oheň B2ca – s1, d1, a1.

Pokud jsou kabelovou trasou se zajištěnou třídou funkčnosti při požáru souběžně vedeny i kabely bez požadavků na jejich funkci při požáru, pak je toto možné za předpokladu, že jsou tyto typy kabelů vedeny odděleně – za oddělené vedení kabelů se považuje prostorové oddělení pevnou nehořlavou přepážkou nebo vedené samostatně se vzduchovou mezerou minimálně 200 mm, v souladu s ČSN 73 0895.

### 2.4 OCHRANA PŘED BLESKEM

Při návrhu vnitřních rozvodů v objektech bytové a občanské výstavby, či v prostorách administrativního charakteru, je třeba dle ČSN 33 2130 ed. 3, ČL. 4.1.3 zajistit i vnitřní ochranu před bleskem v souladu s požadavky uvedenými v souboru ČSN EN 62305 ed. 2.

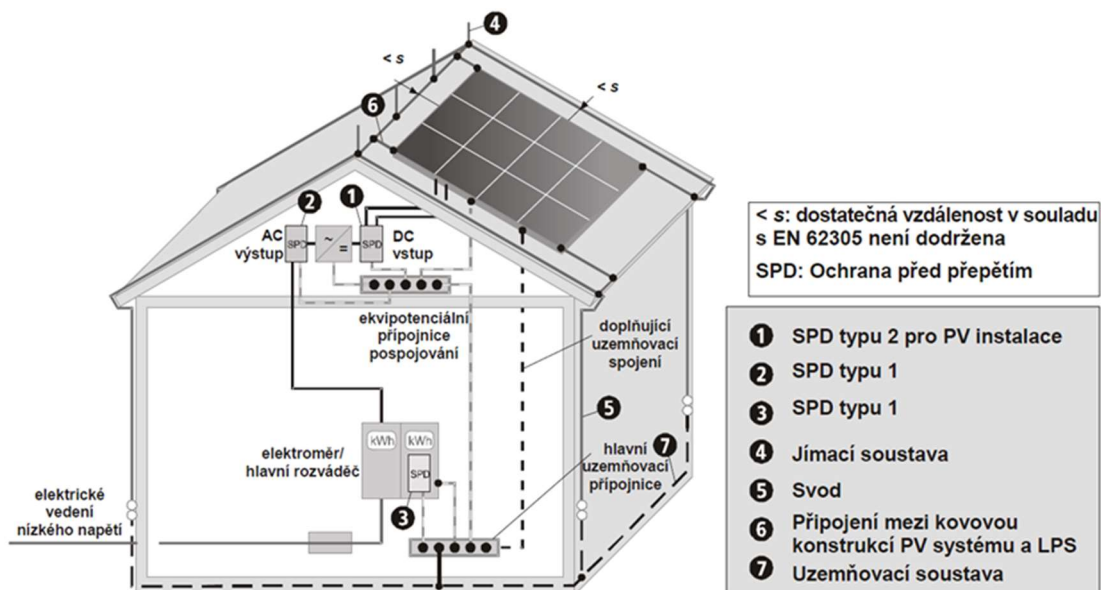
Řádný stav systému ochrany před bleskem a přepětím je ověřen z výchozí nebo pravidelné revize. Při instalaci fotovoltaických panelů by mělo být přihlíženo k aktuálnímu stavu hromosvodu.

Optimální cestou stanoveno riziko škod odpovídá třídě ochrany před bleskem – ochranná úroveň LPS II.

OBJEKT BYL PRO VÝPOČET RIZIKA ROZDĚLEN DO ZÓN:

- LPZ 0A: venkovní prostory, nechráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 0B: venkovní prostory, chráněné před přímým úderem blesku;
- LPZ 1: vnitřní chráněné prostory dotčeného objektu.

PŘEDPOKLÁDÁ SE NÁSLEDUJÍCÍ NORMOVÉ ŘEŠENÍ:



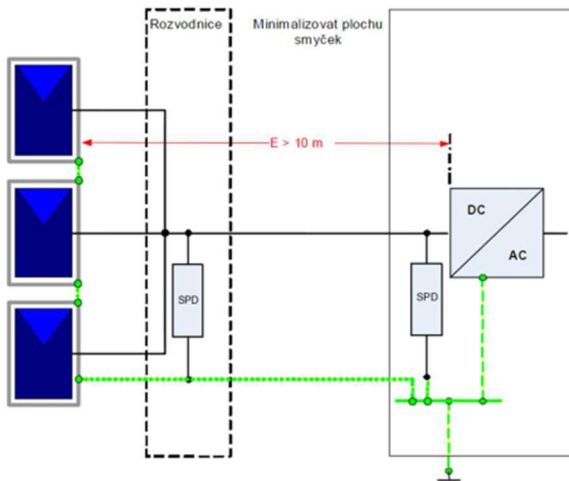


PODMÍNKY:

- Stávající objekt je vybaven jímací soustavou - hřebenový hromosvod s jímacími tyčemi
- Střešní krytina objektu je z vodivého materiálu - je použita plechová střešní krytina.
- Dostatečná vzdálenost „S“ jímací soustavy od fotovoltaických panelů není dodržena

ŘEŠENÍ:

- Připevňovací konstrukce pro fotovoltaické panely bude navzájem pospojována kabelem o min průřezu 16mm<sup>2</sup>. Pokud nepůjde pospojovat připevňovací konstrukci, budou spojeny přímo panely.
- Z důvodu existence plechové krytiny dochází k nedodržení dostatečné vzdálenosti od hromosvodu. Z toho důvodu, že je střecha vodivá, bude připevňovací konstrukce fotovoltaických panelů propojena s jímací soustavou na střeše kabelem o průřezu min 16 mm<sup>2</sup>. Pokud jsou kovové konstrukce z hliníku, musí být použito vhodné spojovací zařízení k zajištění řádného vyrovnání potenciálů všech kovových částí. Nesmí vzniknout tzv. slepé konce svodů - bleskový proud by v těchto místech mohl nekontrolovaně přeskočit na nejbližší uzemněný kovových předmět (tím může být i napájecí vedení uložené v patře pod střechou). Dále je zapotřebí zajistit, aby FV panely netvořily část jímací soustavy, do které by mohl přímo udeřit blesk.
- Bude provedeno doplňující uzemňovací spojení mezi pospojovanou připevňovací konstrukce fotovoltaických panelů a hlavní uzemňovací přípojnici.
- Všechny vodiče budou ekvipotenciálně pospojovány kabelem průřezu min 16mm<sup>2</sup>, kromě vodiče, který se používá k uzemnění měniče, ten může mít průřez min 6mm<sup>2</sup>.
- Pro DC stranu bude použita ochrana SPD typu 1, která bude primárně instalována u měniče.
- U instalací, kde je vzdálenost E mezi prvky, které mají být chráněny, větší než 10 m, jsou nezbytné dvě sady SPD pro dostatečnou ochranu PV pole a měničů. SPD budou nainstalovány jak u PV pole, tak i u měniče.



- Pro AC stranu bude použita ochrana SPD typu 1
- Nové svodiče přepětí technických parametrů dle ČSN CLC/TS 51643-32, příloha A budou osazeny v jednotlivých rozváděčích +RPV a +RDC.

Při realizaci pospojování je nutno brát zřetel na vzájemnou snášenlivost jednotlivých materiálů, které spojujeme. Nevhodnou kombinací kovových prvků vzniká riziko elektrolytické koroze.

#### PARAMETRY DC SPD T1:

- $U_{CPV} - 1100 \text{ V DC}$
- $I_N - 20 \text{ KA}$

MUSÍ SPLŇOVAT NÁSLEDUJÍCÍ PODMÍNKU:  $U_{CPV} \geq 1,2 \cdot U_{OC \text{ STC}}$

#### PARAMETRY AC SPD T1+T2:

- $U_C - 275 \text{ V AC}$
- $I_N - 25 \text{ KA}$

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

Kontrolu zemního odporu bude nutno provést před uvedením FVE do provozu, tj. při výchozí revizi FVE.

## 2.5 UZEMNĚNÍ

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, ČL. Na.10.1.1 má být odpor uzemnění uzlu zdroje nejvýše 5  $\Omega$ .

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČL. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnici instalace (MET), která musí být spojená s uzemněným bodem síťové napájecí sítě.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČL. 411.3.1.2 musejí být v každém objektu vstupující kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace, spojeny s hlavní uzemňovací svorkou vodiči ochranného pospojování.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČL. 411.4.2 se doporučuje, aby ochranné vodiče PEN/PE byly uzemněny v místě vstupu do budovy.

Bude provedeno uzemnění veškerých neživých částí panelů dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČL. 411.6.2.

Bude provedeno doplňující ochranné pospojování, které dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČL. 415.2.1 musí zahrnovat cizí vodivé části, a všechny neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku.

## 2.6 PROSTUPY

Všechny prostupy svazku kabelů přes požárně dělící konstrukce i přes ostatní stěny a stropy je nutno utěsnit proti šíření požáru pomocí manžet, tmelů a jiných výrobků, tak aby

prostup vykazoval požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou prostupuje. Více podrobností je patrné v požárním bezpečnostním řešení stavby.

Varianta prostupů dle 6.2.1 ČSN 73 0810 s možností dotěsněním (dozdění dobetonování): jedná se o jednotlivý vstup jednoho (samostatně vedeného) kabelu elektroinstalace (bez chráničky apod.) S vnějším průměrem kabelu do 20 mm. Takový vstup smí být nejen ve zděné nebo betonové, ale i v sádkartonové nebo sendvičové konstrukci. Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou. Dle dvou výše zmíněných variant se samostatně posuzují vstupy, mezi nimiž je vzdálenost alespoň 500 mm.

## 2.7 MONTÁŽNÍ SYSTÉM

Panely umístěné na střeše školy – budova A budou natočeny na jihovýchod (azimut 135°) se sklonem shodným se sklonem střechy – 25°. Panely umístěné na střeše školy – budova B budou natočeny na jihozápad (azimut 225°) se sklonem shodným se sklonem střechy – 28°.

Fotovoltaické panely budou uchyceny na hliníkové konstrukci, která bude kotvená ke střeše objektu.

Výrobní dokumentace upevňovací konstrukce není součástí této projektové dokumentace.

## 3 TECHNICKÉ PARAMETRY FVE

### 3.1 NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA

Rozváděč RDC: MAX. DC 19 x 37,34 x 1,2= 851,35 V

Rozváděč RPV: 3/N/PE AC 230/400 V 50 HZ, TN-S

### 3.2 ENERGETICKÁ BILANCE

#### PARAMETRY FVE:

Počet FV-panelů:	216 KS
Počet optimizérů:	216 KS
Počet transponderů:	4 KS
Počet datových záznamníků:	1 KS
Počet FV-měníčů:	3 KS
Počet bateriových měničů:	1 KS
Kapacita bateriového systému:	108,9 KWH
Špičkový instalovaný výkon:	88,56 KWP

#### 3.2.1 FV PANELY

Osazené fotovoltaické (PV) moduly musí splňovat požadavky ČSN EN 50380 ed. 2.

## TYP PANELU:

PMAX:	410 W
ISC:	13,70 A
UOC:	37,34 V
IMPP:	13,06 A
UMPP:	31,20 V

Je navrženo 216ks (rozdělených do 16 stringů) fotovoltaických (PV) modulů.

Výpočty dle požadavků ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, příloha B:

Maximální napětí nezatíženého PV modulu:  $U_{OC\ MAX} = 1,2 \cdot 37,34\ V = 44,80\ V$

Maximální napětí řetězce YY PV modulů:  $U_{OC\ MAX} = 19 \cdot 1,2 \cdot 37,34\ V = 851,35\ V$

Maximální zkratový proud PV řetězce – paralelní zapojení:  $I_{SC\ MAX} = 2 \cdot 1,25 \cdot 13,7\ A = 34,25\ A$

### 3.2.2 OPTIMIZÉRY

Každý fotovoltaický (PV) modul bude osazen optimizérem. V případě ztráty signálu z transmiteru (tj. při odpojení datového záznamníku od napájení) zajistí optimizér automatické vypnutí DC části přímo na PV modulu, kdy výstupní napětí jednoho PV modulu klesne na 0 V DC. Po aktivaci vypínacího povelu FVE STOP tak zůstane na celé DC části napětí  $19 \times 0 = 0\ V$ .

#### FUNKCE OPTIMIZÉRU BUDE:

- Monitorovat
- Rychle vypínat
- Optimalizovat solární moduly

#### CELÝ SYSTÉM SE BUDE SKLÁDAT Z:

- OPTIMIZÉR - monitorování, vypnutí a optimalizace
- TRANSMITER - přístupový bod pro komunikaci s měničem a modulem
- DATOVÝ ZÁZNAMNÍK - hotspot jednotka, datalogger

Transmitter komunikuje bezdrátově přímo s jakýmkoliv optimizérem do vzdálenosti 10 m. Každý optimizér má možnost vysílat dále tento signál do jiného optimizéru do vzdálenosti max. 10m. Díky tomu funguje tento optimizér jako opakač. Jeden transmitter tak může komunikovat prostřednictvím optimizérů - opakačů až s 300 optimizérovými jednotkami. Maximální dosah transmiteru v kombinaci s opakači je max 35m. Tyto limitní vzdálenosti jsou výrazně ovlivněny překážkami na střeše. Transmitter vyžaduje pro udržení kvalitního připojení přímou viditelnost, změna výšky o více než 1m se považuje za překážku signálu.

Datalogger dokáže komunikovat až se sedmi transmitery a až 900 optimizernými jednotkami. Všechny stringy (se všemi svými PV panely) na měniči musí být přiřazeny ke stejnému dataloggeru. Jeden datalogger může pohánět více střídačů, ale nedoporučuje se dělit střídač nebo string s více dataloggery.

### 3.2.3 FV MĚNIČ

Budou instalovány tři třífázový síťové měniče, které umožňují zvyšovat energetickou nezávislost a soběstačnost pomocí funkce omezení přetoků do sítě. Rozsah výkonu – 2x30 kW a 1x20 kW.

#### OBECNÉ INFORMACE:

##### MĚNIČ 30 KW – 2KS

Způsob montáže:	640X530X270
Stupeň krytí:	IP66
Chlazení:	PŘIROZENÁ KONVEKCE
Max. účinnost:	98,7%

#### VSTUPNÍ PARAMETRY Z FV:

Max. DC vstupní napětí:	1100 V
Rozsah MPPT:	200-1000 V
Náběhové napětí:	200 V
Jmenovité DC vstupní napětí:	600 V
Max. proud na MPPT:	26 A
Max. zkratový proud MPPT:	40 A
Počet vstupů:	8
Počet MPP trackerů:	4

#### AC VÝSTUPNÍ PARAMETRY:

Jmenovitý činný výkon:	30 KW
Max. zdánlivý výkon:	33 KVA
Jmenovité výstupní napětí:	400/230 V
Jmenovitá výstupní frekvence:	50/60 HZ
Max. AC proud:	47,9 A

##### MĚNIČ 20 KW – 1KS

Způsob montáže:	640X530X270
Stupeň krytí:	IP66

Chlazení: PŘIROZENÁ KONVEKCE

Max. účinnost: 97,6%

**VSTUPNÍ PARAMETRY Z FV:**

Max. DC vstupní napětí: 750 V

Rozsah MPPT: 200-750 V

Náběhové napětí: 200 V

Jmenovité DC vstupní napětí: 360 V

Max. proud na MPPT: 26 A

Max. zkratový proud MPPT: 40 A

Počet vstupů: 4

Počet MPP trackerů: 2

**AC VÝSTUPNÍ PARAMETRY:**

Jmenovitý činný výkon: 20 KW

Max. zdánlivý výkon: 22 KVA

Jmenovité výstupní napětí: 127/220 V

Jmenovitá výstupní frekvence: 50/60 HZ

Max. AC proud: 5

### 3.2.4 BATERIOVÉ ÚLOŽIŠTĚ

Využívá se zde bateriový systém - AC coupling, který bude připojený přímo na stranu střídavé sítě. Veškerá vyrobená DC energie bude pomocí síťových měničů převedena na střídavou energii, ta bude využita pro vlastní spotřebu objektu. Přebytečná energie bude následně zpět přeměněna bateriovým měničem na DC energii a uložena do bateriového systému.

Bateriové uložení je propojeno komunikací s bateriovým měničem a ten s nadřazeným řídicím systémem.

**BATERIOVÝ MĚNIČ:**

Připojení k síti: třífázové

Výkon střídavého proudu: 88 KVA

Jmenovité napětí AC: 400 V

Rozsah napětí při jmenovitém výkonu: 650 – 900 V

Provozní rozsah DC napětí: 620 – 1000 V

Max. AC proud: 128 A

Max. zkratový proud:	64 A RMS
MAX. účinnost:	98,6 %
Rozměry:	673x626x321mm
Stupeň ochrany:	IP 65

**BATERIE:**

Celková jmenovitá kapacita bateriového úložiště je 108,9 kWh a využitelná kapacita činí 103,45 kWh při hloubce vybití 95%. Typ použité technologie baterií je LiFePo4. Počet cyklů >5000. Bateriový systém bude sestaven z 23ks bateriových modulů, které budou tvořit 1 bateriový celek.

**3.3 ZPŮSOB MĚŘENÍ**

Měření vyrobené energie je součástí dodávky distributora sítě.

**3.4 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM**

Základní ochrana živých částí v distribuční síti je zajištěna polohou, izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, zábranou, a to dle podmínek uvedených v PNE 33 0000-1 ed. 7, čl. 3.2.

Ochrana při poruše rozvodných elektrických zařízení do 1 000V AC je zajištěna dle podmínek uvedených v PNE 33 0000-1 ed. 7, ČL. 3.3, s uzemněním dle ČL. 5.1 až 5.3.

Základní ochrana elektrických zařízení nízkého napětí je zajištěna základní izolací živých částí, přepážkami nebo kryty, dle podmínek ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, příloha a.

Tam, kde není možné z důvodu vysoké impedance poruchové smyčky dosáhnout automatického odpojení v požadované době, musí být dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.2.6 provedeno doplňující pospojování v souladu s 415.2.

Na DC straně fotovoltaického (PV) systému je ochrana před úrazem zajištěna prostřednictvím dvojité nebo zesílené izolace v souladu s ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.410.102, společně s uzemněním neživých částí dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.6.2.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.410.101 musí být elektrické zařízení na DC straně považováno za zařízení pod napětím i v případě, když je AC strana odpojena od sítě, anebo když je odpojen měnič.

**4 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST A BEZPEČNOST PRÁCE****4.1 POŽÁRNÍ OCHRANA**

Pasivní požární ochrana je provedena umístěním střídače a dalších komponent do oblastí, kde nehrozí nebezpečí výbuchu a v dostatečné vzdálenosti od okolních zdrojů tepla a nebezpečných chemikálií, které by toto riziko mohly zvyšovat.

Při případné poruše dojde k vybavení el. ochran a zkrat, který by mohl požár zažehnout, se nebude šířit. Ochrany jsou na straně DC (FVE panely) tak i na straně AC (připojení k síti).

**NIKDY NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI – POUŽIJ PRÁŠKOVÉ A V PŘÍTOMNOSTI BATERIÍ GELOVÉ HASÍCÍ PŘÍSTROJE**

Při požáru objektu nebo jeho části z jakéhokoliv důvodu proveďte nouzové vypnutí FVE.

Nutno docílit odpojení:

- AC (střídavé) strany měniče
- Odpojení DC (stejnoseměrné) strany (přívod z FVE panelů)
- Odpojení DC (stejnoseměrné) strany (přívod z baterií)

Stisknutím některého ze stop tlačítek umístěných v rozvodně, na fasádě budovy A u hlavního vstupu do objektu a u měničů na fasádě budovy B dojde k vyslání signálu do rozvaděče RVP, kde je také umístěna ochrana U/F, která je v sérii se STOP tlačítky, co způsobí pomocí výkonových stykačů odstavení napájení ze sítě a vypne měniče v rozpadovém místě.

Stisknutím tlačítka FVE STOP se také přeruší napájení datového záznamníku, který odpojí jednotlivé panely a taktéž se silově odpojí i baterie.

Tyto způsoby odstavení FVE (v rozpadovém místě, zareagování ochrany U/F nebo zmačknutí STOP tlačítka) budou signalizovány nadřazenému systému - do PLC.

#### **4.2 POPIS ZAJIŠTĚNÍ SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ NA POŽÁRNÍ BEZPEČNOST**

Požadavek na bezpečné vypnutí a odpojení výroby elektřiny od elektrické instalace zajišťuje, že odběrné místo je odpojeno od všech směrů možného napájení. Vypnutí a odpojení je zajištěno vypínacím prvkem, který je umístěn na přístupném místě, označen a je zabráněno jeho volnému užití. Dostatečné je umístění v měřené části elektrické instalace v elektroměrovém rozvaděči. Umístění zvláštního vypínacího prvku není požadováno v případě, že v elektroměrovém rozvaděči je v měřené části umístěn spínací prvek, který současně vypíná a odpojuje výrobu elektřiny a odběrné místo od distribuční soustavy v souladu s podmínkami příslušného provozovatele distribuční soustavy.

Dle vyhlášky č. 23/2008 sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, příloha č. 3, bod 9, se měnič napětí s odpojovačem v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťuje tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní nebo fasádní instalace fotovoltaických panelů nesmí svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalínových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.

U výroby elektřiny vybavených solárními fotovoltaickými (PV) systémy na objektech musí být dle ČSN 34 3085 ed. 2, čl. 5.4.2 u vstupu do objektu schéma výroby s označením místa, kde je přístroj pro odpojení PV hlavního kabelu DC, spolu s popisem jeho ovládání.

Z hlediska umožnění případného hašení objektu jsou na PV panelech navrženy optimizéry, umožňující vypnutí DC části přímo na PV panelech. Po aktivaci vypínacího povelu FVE STOP zůstane na celé DC části napětí maximálně 120V - v našem případě 0V.

FVE STOP tlačítka budou nově doplněná na fasádu dotčeného objektu u vstupu do objektu A, u měničů na fasádě objektu B a taktéž v rozvodně. Všechny STOP tlačítka, budou umístěné ve výšce max 1,5m nad podlahou a ve vzdálenosti max 5m do vstupu, pokud je tlačítko situováno u vstupu.

Dle nařízení EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů, příloha i bod 2 písm. B), musí být



stavba provedena takovým způsobem, aby v případě požáru byl uvnitř stavby omezen vznik a šíření ohně a kouře.

Ve stavbách s dřevěnou stavební konstrukcí musí být dle ČSN 33 2312 ed. 2, čl. 4.5 použity volně vedené kabely nešířící plamen (tzn. kabely musí splňovat odolnost proti šíření plamene). Veškeré vnitřní elektroinstalace budou provedeny kabely třídy reakce na oheň nejméně E<sub>CA</sub>. Kabelová trasa ovládající vypnutí FVE, vypínači s označením FVE STOP musí mít požadovanou funkční integritu alespoň P30 popř. (P30-R) s reakcí na oheň B2ca – s1, d1, a1.

Kabeláž vedena únikovou cestou musí mít parametry B2ca-s1,d1,a1.

Dle ČSN EN 15423, čl. 5.5.2 nesmí být jakákoli elektrická zařízení nebo kabely pro jejich napájení instalovány ve vzduchovodech kvůli nebezpečí vznícení a možnosti vzniku a šíření zplodin hoření.

Dle vyhlášky č. 23/2008 sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, § 9 odst. 6, musí být každý prostup požárně dělicími konstrukcemi utěsněn podle požadavků vyhláškou odkazovaných českých technických norem, a musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

Dle PBŘ a souvisejících ČSN nejsou kladeny žádné požadavky na protipožární provedení rozváděčů.

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 5.4.3 lze na půdách a v neobytných podkrovích při kladení na hořlavý podklad nebo do hořlavých hmot použít jen vedení s příslušenstvím v utěsněné soustavě s krytím alespoň IP 42.

### 4.3 PŘEDPOKLADY PRO UVEDENÍ DO PROVOZU

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení norem IEC.

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeny s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem.

Výměna poškozených prvků a jejich opravy je individuální. Při provozu a údržbě je nutné dodržovat pokyny výrobce.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou, či poškozením elektrického zařízení. V případě zařízení hromosvodu po každém zjištěném zásahu bleskem.

Před zahájením prací si dodavatel vyžádá PD ostatních profesí a montážní návody od jednotlivých instalovaných zařízení. Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny podle platných předpisů a IEC při dodržení bezpečnostních předpisů (používání ochranných

a pracovních pomůcek, používání bezpečnostních tabulek, ve výškách, práce na zařízení pod napětím apod.). Provedení elektroinstalace musí splňovat profesionální úroveň řemeslných prací. Dále musí instalace elektrozařízení splňovat podmínky, které stanovují požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení. Po provedení montážních prací musí být zařízení kompletně odzkoušeno pod napětím, bude provedena výchozí revize a vystavena revizní zpráva dle IEC.

**PŘEDPOKLADY PRO UVEDENÍ DO PROVOZU:**

- Souhlasný stav s projektovou dokumentací
- Výchozí revize podle IEC
- Komplexní vyzkoušení
- Vyškolená obsluha s příslušnou kvalifikací
- Dodavatel elektromontážních prací zakreslí do dvou pare PD skutečné provedení
- Před uvedením zařízení do provozu vypracuje dodavatel elektromontážních prací výchozí revizní zprávu a řádně poučí uživatele o funkci.

**PRO PROVOZ A ÚDRŽBU ZAŘÍZENÍ PLATÍ:**

- Základní ustanovení předpisů a norem
- Předpisy výrobců strojů a zařízení.
- Funkční popisy dovolených, zakázaných a blokováných manipulací.
- Periodické revize podle příslušných norem a předpisů výrobců strojů a zařízení.

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, budou před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami.

- Rozváděč RDC bude označen výstražnou tabulkou dle din ISO 3864 piktogramem (černý blesk ve žlutém poli), který bude doplněn textem „POZOR – DC část pod napětím i při vypnutém jističi“.
- Rozváděč +RPV, bude označen výstražnou tabulkou dle din ISO 3864 piktogramem (černý blesk ve žlutém poli), který bude doplněn textem „POZOR – DC část pod napětím i při vypnutém jističi“ a „POZOR – zpětný proud“.
- FV měnič bude označen výstražnou tabulkou dle DIN ISO 3864 piktogramem (černý blesk ve žlutém poli), který bude doplněn textem „měnič FVE“.
- Na dveře do technické místnosti pro baterie bude umístěna tabulka, že v místnosti je umístěn bateriový set a FVE rozvodna. Hlavní vypínače budou označeny piktogramy
- Veškeré provedené požární prostupy budou zřetelně označeny štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu provedení, firmě, adrese a jméně zhotovitele, označení výrobce systému

Provozovatel zařízení je povinen zpracovat provozní předpisy a zabezpečit, aby s nimi byla obsluha prokazatelně seznámena. Tyto osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupů a způsobů hlášení závad.

Veškeré práce budou prováděny v souladu s nařízením vlády č. 362/2005 sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

## 5 VNĚJŠÍ Vlivy

### ROZDĚLENÍ PROSTORŮ:

I. Technická místnost pro baterie

vnitřní prostor - normální

II. Střecha objektu

vnější prostor – nebezpečný

### TABULKA VNĚJŠÍCH VLIVŮ:

PROSTŘEDÍ	A	II.	TŘÍDA VNĚJŠÍCH VLIVŮ
Teplota okolí	<b>AA</b>	8	Uvažovaný teplotní rozsah -25 °C AŽ +40 °C
Atmosférické vlivy okolí	<b>AB</b>	8	Venkovní prostory s nízkými i vysokými teplotami
Nadmořská výška	<b>AC</b>	1	≤ 2000 M; normální
Výskyt vody z jiných zdrojů než z deště	<b>AD</b>	4	Stříkající voda; krytí min. <b>IPX4</b>
Výskyt cizích pevných těles	<b>AE</b>	2	Malé předměty; krytí min. <b>IP3X</b>
Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	<b>AF</b>	2	Atmosférický výskyt; krytí min. <b>IP44</b>
Mechanické namáhání – rázy	<b>AG</b>	1	Normální
Mechanické namáhání – vibrace	<b>AH</b>	1	Normální
Výskyt rostlin nebo plísní	<b>AK</b>	2	Vážné nebezpečí růstu rostlin/plísní; krytí min. <b>IP44</b>
Výskyt živočichů	<b>AL</b>	2	Vážné nebezpečí výskytu hmyzu a ptáků; krytí min. <b>IP44</b>
Elektromagnetické, elektrostatické působení	<b>AM</b>	1-3	Předpokládá se normální úroveň harmonických dle tabulky 1 ČSN EN 61000-2-2
Sluneční záření	<b>AN</b>	3	700 ÷ 1120 W/M <sup>2</sup> ; jsou požadována vhodná opatření
Seismicita	<b>AP</b>	1	Normální
Bouřková činnost	<b>AQ</b>	2	Normální; nepřímé ohrožení Pro zónu LPZ 0 <sub>B</sub>
Pohyb vzduchu	<b>AR</b>	1	Normální
Vítr	<b>AS</b>	2	20 ÷ 30 M/S; jsou požadována vhodná opatření
<b>VYUŽITÍ</b>	<b>B</b>		
Schopnost lidí	<b>BA</b>	1	Nepoučené osoby (laici)
Dotyk s potenciálem země	<b>BC</b>	3	Častý kontakt osob s potenciálem země
Únik	<b>BD</b>	1	Malá hustota obsazení,

			Snadné podmínky pro únik
Látky v objektu	<b>BE</b>	1	Bez významného nebezpečí
<b>KONSTRUKCE BUDOV</b>	<b>C</b>		
Konstrukční materiály	<b>CA</b>	1	Normální
Provedení budovy	<b>CB</b>	1	Normální

V pojetí ČEN EN 61140 ed. 3, čl. 4.4 se jedná o prostory, které nezvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem pouze za podmínky, že se s elektrickým zařízením bude manipulovat výhradně jen tehdy, je-li v daných prostorách zanedbatelná pravděpodobnost výskytu vody (vlhko, déšť, sníh apod.). Při nesplnění této podmínky jde o prostory, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Pro vnější vliv platí:

- Veškerý použitý elektroinstalační materiál musí být UV stabilní.

## 6 Certifikace

Veškeré výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů jsou vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.

## 7 Související normy a předpisy

Dokumentace je provedena podle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů IEC vydaných v době zpracování projektové dokumentace

### Seznam souvisejících norem a předpisů:

PNE 33 3430-8-1 ed. 2	Požadavky pro připojení generátorů nad 16 A na fázi do distribučních sítí - část 8-1: síť NN
PNE 35 7030 ed. 2 z1+z2	Rozváděče nízkého napětí – elektroměrové rozváděče pro přímé a nepřímé měření elektřiny v odběrných a předávacích místech napojených z distribučních sítí NN
ČSN EN 60909-0 ed. 2	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 4-43: Bezpečnost - ochrana před nadproudů
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - část 4-44: Bezpečnost - ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - část 4-444: Bezpečnost - ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+z1+z2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - obecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-53 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - spínací a řídicí přístroje
ČSN 33 2000-5-534 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - odpojování, spínání a řízení - oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-537 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - přístroje pro ochranu, odpojování, spínání, řízení a monitorování - oddíl 537: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-551 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - ostatní zařízení - článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení
ČSN 33 2000-5-557	Elektrické instalace nízkého napětí - část 5-557: Výběr a stavba elektrických zařízení - pomocné obvody
ČSN 33 2000-7-712 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - fotovoltaické (PV) systémy
ČSN 33 2000-7-718	Elektrické instalace nízkého napětí - část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - prostory občanské výstavby a pracoviště
ČSN 33 2000-8-2	Elektrické instalace nízkého napětí - část 8-2: Elektrické instalace samospotřebitelů

ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN EN 50575	silové, řídicí a komunikační kabely - kabely pro obecné použití ve stavebních ve vztahu k požadavkům reakce na oheň
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U <sub>0</sub> /U) - část 1: obecné pokyny
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely - pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U <sub>0</sub> /U) - část 2: specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525
ČSN EN 62477-1	Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů - část 1: Obecně
ČSN EN 50178	Elektronická zařízení pro použití ve výkonových instalacích
ČSN EN IEC 62485-1	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace - část 1: Obecné bezpečnostní informace
ČSN EN IEC 62485-2	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace - část 2: Staniční baterie
ČSN IEC/TS 62786	Rozptýlené zdroje elektrické energie - Propojení s rozvodnou sítí
ČSN EN 61427-2	Akumulátorové články a baterie pro akumulaci obnovitelné energie - obecné požadavky a metody zkoušek - část 2: Aplikace v energetické síti
ČSN EN IEC 62932-1	Průtokové bateriové energetické systémy pro stacionární aplikace - část 1: Terminologie a obecná hlediska
ČSN EN IEC 62932-2-1	Průtokové bateriové energetické systémy pro stacionární aplikace - část 2-1: obecné funkční požadavky a metody zkoušek
ČSN EN IEC 62932-2-2	Průtokové bateriové energetické systémy pro stacionární aplikace - část 2-2: Bezpečnostní požadavky
ČSN EN 50274	Rozváděče NN - ochrana před úrazem elektrickým proudem - ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
ČSN EN IEC 61439-1 ed. 3	Rozváděče nízkého napětí - část 1: Obecná ustanovení
ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3	Rozváděče nízkého napětí - část 2: výkonové rozváděče
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - část 2: Řízení rizika

ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN CLC/ts 50539-12	Ochrany před přepětím nízkého napětí – Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC - část 12: Zásady výběru a použití - SPD připojená do fotovoltaických instalací
ČSN 73 0804 ed. 2	Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
ČSN 73 0834	Požární bezpečnost staveb - Změny staveb
ČSN 34 3085 ed. 2	Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách
IEC 62548	Fotovoltaická (PV) pole - požadavky na design
LEC TR 63226	Řízení požárních rizik souvisejících s fotovoltaickými (PV) systémy na budovách

## 8 STAVEBNÍ ÚPRAVY

### 8.1 SOUPIS PRACÍ

Navržené práce zahrnují stavební a technologické úpravy v rámci modernizace objektu pro instalaci fotovoltaických měničů a přizpůsobení stávající infrastruktury. Veškeré práce budou prováděny v souladu s platnými normami a předpisy, přičemž bude dbáno na minimalizaci zásahů do stávající konstrukce objektu. Použitý materiál bude odpovídat požadavkům na odolnost, trvanlivost a estetickou návaznost na stávající stav.

#### PRÁCE ZAHHRNUJÍ:

- **Vybourání stávajících luxfer a úpravu stavebních otvorů** – odstranění stávajících prvků (luxfer) o rozměrech 3× (0,25×1,8 m), což odpovídá celkové výměře 1,35 m<sup>2</sup>.
- **Zazdění okenních otvorů** – otvor po vybouraných luxferách bude vyplněn plynosilikátovými tvárnicemi o tloušťce 0,4 m, a následně bude provedeno doplnění omítek a výmalba interiéru v místě zásahu.
- **Doplnění fasády v barvě stávající fasády** – provede se oprava fasády v místě dozdívek o celkové výměře 1,35 m<sup>2</sup> tak, aby byl zachován estetický vzhled objektu.
- **Příprava plochy pro technologii** – vytvoření zpevněné plochy o výměře 12 m<sup>2</sup> (2,27×5,295 m) se skladbou z kačírku, geotextilie a štěrkového podsypu. Plocha bude ohraničena betonovými obrubníky uloženými do lože z betonu třídy C12/15.
- **Instalace ocelové skříně pro fv měniče** – ocelová skříň o rozměrech 3,0×1,0×1,99 m bude volně uložená na terén s kotvením do fasády dle statického posouzení.

- **Úprava stávající fasády dle požadavků PBŘ** – fasáda v místě instalace fv měničů bude ošetřena a upravena na ploše 3,6 m<sup>2</sup> (3,0×1,2 m).
- **Oplocení technologické části** – montáž oplocení z poplastovaných sloupků průměru 48 mm a pletiva 40×40 mm o výšce 1,5 m nad terénem. Délka oplocení činí 5,565 m a je doplněna brankou šířky 1,0 m. Sloupky budou kotveny do betonu třídy C12/15.

## 8.2 POŽADAVKY A DOPORUČENÉ POSTUPY

Při realizaci uvedených prací je nezbytné dodržet následující požadavky a doporučené postupy:

### 8.2.1 BEZPEČNOST PRÁCE

- Dodržovat předpisy BOZP, zejména při práci s těžkými materiály, bourání a manipulaci s technologií.
- Zajistit stabilitu konstrukce při vybourávání otvorů.
- Použít vhodné ochranné pomůcky (rukavice, brýle, respirátory při práci s prachem).

### 8.2.2 STAVEBNÍ ČINNOSTI

- Při bourání luxfer dbát na minimalizaci poškození okolních konstrukcí a fasády.
- Zazdění provádět přesně podle projektové dokumentace s kontrolou rovinnosti a návaznosti na stávající zdivo.
- Omítky a výmalbu přizpůsobit stávajícímu vzhledu interiéru, použít kompatibilní materiály.

### 8.2.3 ÚPRAVA FASÁDY

- Při opravách fasády zajistit barevnou shodu s okolním povrchem. Doporučuje se provést vzorovou aplikaci na malé ploše před finálním nanesením.
- Povrch fasády připravit (odstranit nečistoty, odmaštění), aby nedošlo k odlupování nátěru nebo omítky.

### 8.2.4 INSTALACE TECHNOLOGICKÝCH PRVKŮ

- Ocelovou skříň pro FV měniče kotvit do fasády. Zajistit stabilitu konstrukce vůči větru a vibracím.
- Umístění technologie provést tak, aby byla snadno přístupná pro údržbu a provoz.

### 8.2.5 ZPEVNĚNÁ PLOCHA A OPLOCENÍ

- Geotextilii při pokládce správně rozprostřít a zajistit její překrytí, aby nedošlo k promísení vrstev šterku a kačírku.
- Betonové obručníky uložit do lože s rovnoměrným zhuťněním betonu.
- Při instalaci oplocení dbát na rovnoměrné rozestupy sloupků a správné ukotvení branky.



**8.2.6 KOORDINACE S DALŠÍMI PROFESEMI**

- Všechny práce koordinovat s dalšími technologickými nebo stavebními profesemi, aby nedocházelo k prodlevám či překážkám.
- Včas zajistit kontrolu a schválení jednotlivých etap prací, zejména při změnách oproti projektové dokumentaci.

**8.2.7 OCHRANA OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ**

- Minimalizovat prašnost a hlučnost při bourání.
- Při manipulaci s odpadem zajistit jeho ekologickou likvidaci dle platných předpisů.

**8.2.8 KVALITA PROVEDENÍ**

- Veškeré práce pravidelně kontrolovat dle projektové dokumentace a technických norem.
- Dodržet předepsané materiály a technologické postupy stanovené výrobcem.

**POZNÁMKA:**

Tato projektová dokumentace nenahrazuje výrobní nebo realizační dokumentaci.

**VŠECHNY VÝŠE UVEDENÉ VÝROBKY, U KTERÝCH JE SPECIFIKOVÁN PŘESNÝ TYP, JE MOŽNO NAHRADIT VÝROBKY JINÉHO TYPU S DODRŽENÍM TECHNICKÝCH A VÝKONOVÝCH PARAMETRŮ.**