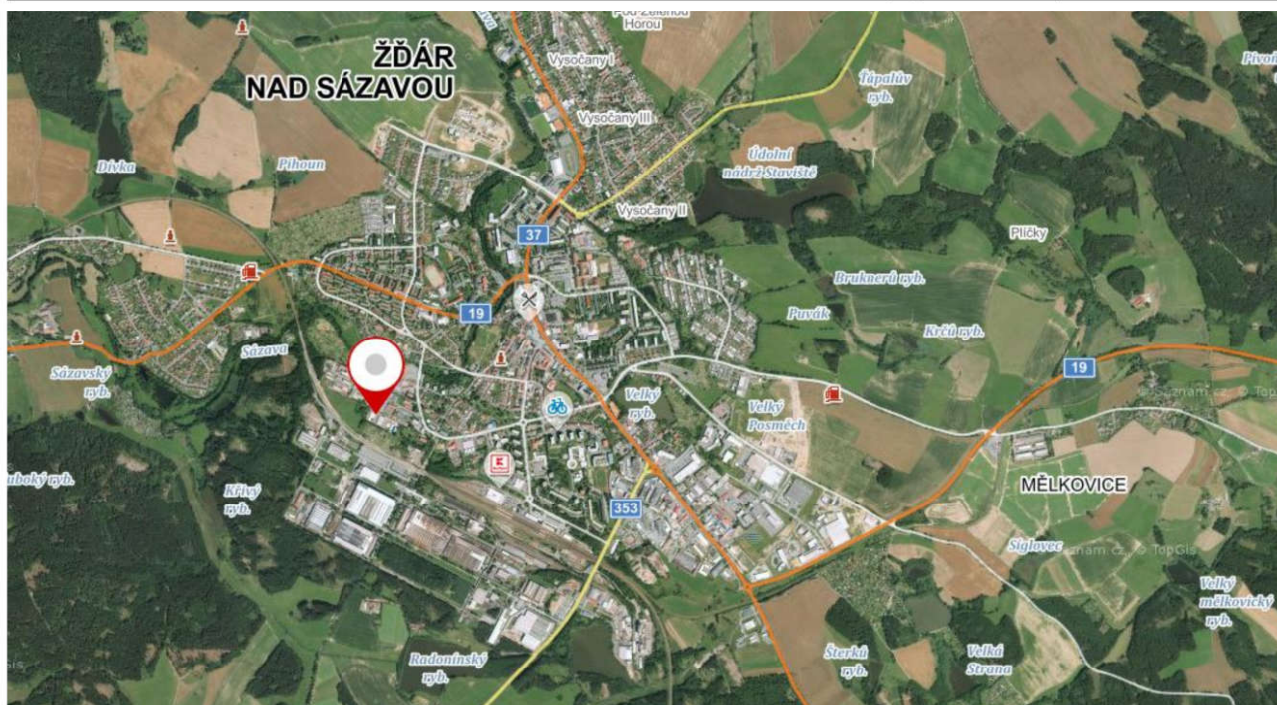



Seznam technické dokumentace

Část	Název dokumentu	Počet stran
0.	Seznam technické dokumentace	1
1.	Technická zpráva	24
2.	Blokové schéma zapojení	1
3.	Dispoziční schéma panelů na střeše	1
4.	Schéma půdorysu instalace	1
5.	Statický posudek (Ing. Jiří Chalupa)	6
6.	Rozpočet	2
Celkový počet stran		36



Vypracoval	Ing. Milan Svrček		
	Projektant dle §10 vyhlášky 50/1978 sb.		
Objednatel	<div></div>		
Investor	Granit spol s r.o., U Malého Lesa 1683/12, Žďár nad Sázavou 1, 591 01		
Stavba	FVE – Granit, Žďár nad Sázavou	Datum	9/2021
		Stupeň	DSP
		Číslo zak.	FVE - 2546
Obsah	Seznam technické dokumentace		0

Stavba: FVE Granit, Žďár nad Sázavou

Investor: Granit spol s r.o., U Malého Lesa 1683/12, Žďár nad Sázavou 1, 591 01

Technická zpráva

Vypracoval	Ing. Milan Svrček		
	Projektant dle §10 vyhlášky 50/1978 sb.		
Objednatel			
Investor	Granit spol s r.o., U Malého Lesa 1683/12, Žďár nad Sázavou 1, 591 01		
Stavba	FVE – Granit, Žďár nad Sázavou	Datum	9/2021
		Stupeň	DSP
		Číslo zak.	FVE - 2546
Obsah	Technická Zpráva		1

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1. Předmět a rozsah projektu

Předložená dokumentace pro provedení stavby řeší napojení systému fotovoltaické elektrárny v rámci projektu a názvem: **FVE – Granit, Žďár nad Sázavou**, kde je stavebníkem: Granit spol s r.o., U Malého Lesa 1683/12, Žďár nad Sázavou 1, 591 01, - zpracováno dle přílohy č. 13, vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, jak vyplývá ze změn provedených vyhláškami č. 62/2013 a č. 405/2017 Sb., požadavků objednatele a investora, ČSN, ČSN EN a legislativy ČR.

Pro řešení projektu byly předloženy podklady zadavatele z ohledání skut. stavu.

Účelem dokumentace je elektroinstalace pro napojení fotovoltaického zdroje elektrické energie FVE do rozvodů a paralelní napojení do distribuční elektrické sítě. Součástí díla se rozumí dodávka a montáž přístrojů a zařízení souvisejících se stavební částí objektu, tj. funkční a provozní celky technického zařízení staveb.

Rozsah projektové dokumentace FVE:

- FV panely, navržená konstrukce, propojovací a jistící skříně DC – sekce stejnosměrného napětí
- inverter, jistící skříně, skříně VB a kabeláž 3x230/400V AC – sekce střídavého napětí

1.2. Podklady

Pro zpracování projektové dokumentace byly zadavatelem předloženy tyto podklady:

- Fotodokumentace z místa budoucí instalace
- záznam z místní prohlídky a konzultace s investorem
- objednávka
- výkresy střechy pro rekonstrukci světlíků, formát dwg.

1.3. Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN, EN a katalogy platnými v době jejího.

Výsledný produkt odpovídá ČSN – ISO 10006 – Management jakosti – směrnice jakosti v managementu projektu.

Projekt jako proces realizace obsahuje všechny náležitosti dle vyhlášky 499/2006 Sb. – příloha č. 1.

Pro informaci jsou popsány všechny výkonové fáze:

I. Příprava zakázky

- analýza celé zakázky
- volba variant řešení
- specifikace potřebných podkladů a průzkumů

II. Návrh zařízení

- analýza podkladů
- zpracování koncepce, studie, variant
- projednání a odsouhlasení navržené koncepce řešení se zadavatelem
- podklady pro navazující profese na stavbu
- konzultace s dotčenými veřejnoprávními orgány a organizacemi
- předběžný odhad nákladů
- zpracování výsledků projednání

III. Vypracování dokumentace pro provedení stavby

- zajištění souladu s výsledky předchozích výkonových fází
- obstarání podkladů
- vypracování dokumentace přikládané k žádosti o vydání stavebního povolení
- obstarání dokladů a vyjádření dotčených veřejnoprávních orgánů a organizací, potřebných k vydání stavebního povolení
- zapracování podmínek stavebního povolení do dokumentace
- obstarání projektových podkladů od v úvahu přicházejících dodavatelů
- vypracování dokumentace pro provedení stavby dalším propracování dokumentace z předchozí fáze za účasti všech nezbytných profesí a jejich koordinace
- dozor nad dodržením koncepce dle dokumentace vypracované v předchozí fázi

Výkony, resp. dokumentace, která není dle obecně platných předpisů součástí žádné výkonové fáze a její zajištění či vypracování není pokryto dle V+H řádu ČKAIT:

- dokumentace zajišťovaná dodavatelem v rámci své výrobní přípravy tzn. konstrukční, dílenské a montážní výkresy částí strojů, přístrojů a zařízení, nosných konstrukcí kabel. rozvodů, přístrojů.
- výkresy pomocných konstrukcí a montážního zařízení
- výkresy a specifikace (dělení jedn. částí rozváděčů na mont. díly a jejich označení, zákl. a pomocného materiálu pro montážní práce)
- drátovací a svorkovací schémata, určení počtu a sledu svorek u zařízení a stanovení konečného očíslování, schémata vnitřních propojení zařízení a přístrojů
- dokumentace pro ostatní výrobní a montážní přípravu dodavatelů

Projektová dokumentace je zpracovaná v souladu s předpisy, normami ČSN, EN a katalogy platnými v době jejího zpracování. Rozsah dokumentace je v souladu se smlouvou o dílo, podklady a požadavky od zadavatele stavby, vyjádření místně příslušného distributora. Uváděny jsou pouze nejdůležitější podklady pro zpracování dokumentace.

Zákony a vyhlášky:

- Zákon č. **183/2006 Sb.** o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. **211/2011 Sb.**, kterým se mění zákon **458/2000 Sb.** o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích (energetický zákon) ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. **100/2001 Sb.** o posuzování vlivu na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. **268/2009 Sb.** o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. **185/2001 Sb.** o odpadech a změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. **246/2001 Sb.** o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (o požární prevenci)
- Vyhláška č. **499/2006 Sb.** o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. **50/1978 Sb.** o odborné způsobilosti v elektrotechnice
- Vyhláška č. **51/2006 Sb.** o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Vyhláška č. **218/2001 Sb.** kterou se stanoví podrobnosti měření elektřiny a předávání technických údajů
- Vyhláška č. **100/1995 Sb.** kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení)
- Nařízení vlády č. **17/2003 Sb.** kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. **20/1979 Sb.** kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
- Vyhláška č. **601/2006 Sb.** kterou se zrušuje vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. **324/1990 Sb.**, o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, ve znění vyhlášky č. **363/2005 Sb.**, a vyhláška č. **363/2005 Sb.**, kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. **324/1990 Sb.**, o bezpečnosti práce a technických zařízení při Projektová dokumentace je zpracovaná v souladu s předpisy, normami ČSN,
- Vyhláška č. **48/1982 Sb.** kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce na technických zařízení
- Zákon č. **133/1985 Sb.** o požární ochraně, ve znění pozdějších zákonů
- Vyhláška č. **73/2010 Sb.** o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních), ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. **492/2006 Sb.** o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních), ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. **591/2006 Sb.** o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. **11/2002 Sb.** kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění pozdějších předpisů

České státní technické normy:

- ČSN EN 13460 Údržba - Dokumentace pro údržbu
- ČSN 33 0010 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN IEC 60050–195 Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 195: Uzemnění a ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN IEC 60050-826 Mezinárodní elektrotechnický slovník - Část 826: Elektrické instalace
- ČSN IEC 27-1 Písmenné značky používané v elektrotechnice. Část 1: Všeobecně
- ČSN 33 0120 Elektrotechnické předpisy – Normalizovaná napětí IEC
- ČSN 33 0165 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
- ČSN EN 50160 ed.3 Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distr. sítí
- ČSN 33 0166 ed.2 Označování žil kabelů a ohebných šňůr
- ČSN EN 60073 ed.2 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Zásady kódování sdělovačů a ovládačů
- ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- 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 2000-4-42 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
- ČSN 33 2000-4-45 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 45: Ochrana před podpětím
- ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 46: Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-4-443 ed.2 Elektrické instalace budov – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
- ČSN 33 2000-4-444 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napětíovým a elektromagnetickým rušením
- ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-481 Elektrotechnické předpisy – ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů – Oddíl 481: Výběr opatření na ochranu před úrazem
- ČSN 33 2000-4-482 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů – Oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

- ČSN 33 2000-5-54 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- ČSN 33 2000-5-523 ed.2 Elektrické instalace budov – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
- ČSN 33 2000-5-534 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepět'ová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje – Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
- ČSN 33 2000-7-729 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
- ČSN 34 1610 Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
- ČSN 33 2180 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
- ČSN 33 2312 Elektrotechnické předpisy. Elektrické zařízení v hořlavých látkách a na nich
- ČSN 33 3051 Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- ČSN IEC 1000-1-1 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 1: Všeobecně. Díl 1: Použití a interpretace základních definic a termínů
- ČSN EN 62305-1 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy
- ČSN EN 62305-2 Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika
- ČSN EN 62305-3 Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
- ČSN EN 62305-4 ed.2 Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN 35 7606 Systémy ochrany před bleskem - Značky
- ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-2 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
- ČSN EN 61439-1 ed.2 Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN EN 60439-3 Rozváděče nn. Část 3: Zvláštní požadavky pro rozváděče nn určené k instalaci do míst přístupných laické obsluze. Rozvodnice
- ČSN EN ISO/IEC 17050-1 Posuzování shody - Prohlášení dodavatele o shodě - Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 60909-0 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
- ČSN EN 50274 Rozváděče nn – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
- ČSN 35 7141 Zařízení na kompenzaci jalového výkonu kondenzátory. Všeobecné technické požadavky
- ČSN 33 0340 Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
- ČSN 33 0360 Elektronické předpisy. Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
- ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
- ČSN ISO 3864-1 Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek na pracovištích

Stavba: FVE Granit, Žďár nad Sázavou

Investor: Granit spol s r.o., U Malého Lesa 1683/12, Žďár nad Sázavou 1, 591 01

1.4. Zpracovatel projektu

Projektant:

Ing. Milan Svrček

Mobil : +420 778 512 045

e-mail : svrcek@geohunter.cz

Autorizovaná osoba:

Ing. Martin Šašek

Mobil : +420 778 512 044

e-mail : sasek@geohunter.cz

1.5. Údaje z katastru nemovitostí

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	7303
Obec:	Žďár nad Sázavou [595209]
Katastrální území:	Město Žďár [795232]
Číslo LV:	3628
Výměra [m ²]:	919
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří



Součástí je stavba

Budova s číslem popisným:	Žďár nad Sázavou 1 [412805] ; č. p. 1683; stavba pro výrobu a skladování
Stavba stojí na pozemku:	p. č. 7303 , 7305/2
Stavební objekt:	č. p. 1683
Ulice:	U Malého lesa
Adresní místa:	U Malého lesa 1683/12

Sousední parcely

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
GRANIT spol. s r.o., U Malého lesa 1683/12, Žďár nad Sázavou 1, 59101 Žďár nad Sázavou	

Způsob ochrany nemovitosti

Název
chráněná krajinná oblast

Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva

Typ
Zákaz zcizení
Zástavní právo smluvní

Jiné zápisy

Typ
Změna číslování parcel

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 Vysočinu, Katastrální pracoviště Žďár nad Sázavou](#)

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost dat k 22.08.2021 15:00.

2. Základní technické údaje

2.1. Napěťové soustavy

V tomto projektu jsou použity tyto napěťové soustavy:

silová soustava: 2 ~ 1000 V, DC

3+PE+N stř. 50 Hz, AC 400 V/TN-C-S

2.2. Vnější vlivy

Na základě architektonicko-stavebního řešení jsou vnější vlivy na el. zařízení ve vnitřních prostorech ve smyslu ČSN 33 2000-5-51, ed. 3, které jsou v souladu s přílohou A ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 považovány za normální.

V zásadě se prostory dělí na:

Kategorie A – vnější činitelé prostředí

Kategorie B – využití

Kategorie C – konstrukce budovy

Prostory normální:

Prostory normální jsou takové, že v nich je používání elektrického zařízení považováno za bezpečné, protože působením vnějších vlivů nedochází ke zvýšení nebezpečí úrazu elektrickým proudem, pokud elektrická zařízení a jejich používání odpovídají ustanovením, která se jich dotýkají.

Prostory nebezpečné:

Prostory nebezpečné jsou takové, kde je působením vnějších vlivů buď přechodné, nebo stálé nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Prostory zvlášť nebezpečné:

Prostory zvlášť nebezpečné jsou takové, ve kterých působením zvláštních okolností, vnějších vlivů (popř. i jejich kombinací) dochází ke zvýšení nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Dále je třeba navíc určit, zda se v takových prostorech nebezpečí úrazu mimořádně zvyšuje nepříznivými poměry, nebo jde se pracuje ve zvlášť ztížených podmínkách (např. ve vodě, v kotlích a kovových nádržích a podobných těsných prostorech s kovovými hmotami).

	„N“	„ZN“	Poznámka
<i>Venkovní prostor</i>	AA7 AE4 AF2 AG2 AH2 AQ2	AB7 AD2 AD4	
<i>Vnitřní prostor</i>	Vnější vlivy v jednotlivých vnitřních prostorech jsou stanoveny technickou normou a ve zdůvodnění se uvádí pouze odkaz na normu, na jejímž základě bylo prostředí stanoveno. Na základě provozu a architektonicko-stavebního řešení jsou vnější vlivy na el. zařízení ve smyslu ČSN 33 2000- 5-51, ed.3 považovány za normální, a proto není nutné dle citované normy třeba vypracovávat protokol.		

Vnější vliv	Kód	Vnější vlivy normální podle ČSN 33 2000-5-51
Teplota okolí	AA	AA4 a AA5
Atmosférická vlhkost	AB	AB4 a AB5
Nadmořská výška	AC	AC1
Výskyt vody	AD	AD1
Výskyt cizích těles	AE	AE1
Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	AF	AF1
Ráz	AG	AG1 (pro průmyslové provedení AG2)
Vibrace	AH	AH1 (pro průmyslové provedení AH2)
Ostatní mechanická namáhání	AJ	Dosud nestanoveno
Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK	AK1
Výskyt živočichů	AL	AL1
Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení	AM	AM – zanedbatelné
Sluneční záření	AN	AN1
Seismické účinky	AP	AP1
Bouřková činnost	AQ	AQ1
Pohyb vzduchu	AR	AR1
Vítr	AS	AS1
Schopnost osob	BA	BA1
Elektrický odpor lidského těla	BB	Dosud nestanoveno
Kontakt osob s potenciálem země	BC	BC2
Podmínky úniku v případě nebezpečí	BD	BD1
Povaha zpracovávaných nebo skladovaných materiálů	BE	BE1
Stavební materiál	CA	CA1
Provedení (konstrukce budovy)	CB	CB1

Legenda zkratk u vnějších vlivů:

AA - Teplota okolí

AA7 -25 °C až +55 °C

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: nebezpečné

Termín revize: 5 let. 3 roky je-li teplota vzduchu trvale nebo dlouhodobě vyšší než 35 °C nebo pod - 10 °C.

AB - Atmosférické podmínky v okolí

AB7 Vnitřní prostory chráněné před atmosférickými vlivy, bez regulace teploty a vlhkosti, které mohou mít otvory do venkovního prostředí. Teplota -25 °C až +55 °C.

Stavba: FVE Granit, Žďár nad Sázavou

Investor: Granit spol s r.o., U Malého Lesa 1683/12, Žďár nad Sázavou 1, 591 01

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: zvlášť nebezpečné

Termín revize: 5 let jedná-li se o prostory vnitřní podmínkou pro rozmezí teplot od -10 °C do +35 °C. 3 roky jedná-li se o vnitřní prostory s teplotou vzduchu pod -10 °C nebo s teplotou nad +35 °C, nebo s absolutní vlhkostí nad 15 g/m³ nebo relativní vlhkostí nad 80 %.

AD - Výskyt vody

AD2-Svisle padající kapky Možnost padajících kapek.

Místa, ve kterých může voda příležitostně kondenzovat v kapkách, nebo se občas může objevit pára.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: zvlášť nebezpečné. Venkovní prostory s těmito vlivy

mohou být posouzeny jako nebezpečné, když se zařízením nemanipulují osoby bez odborné kvalifikace.

Termín revize: 1 rok

AD4-Stříkající voda Vody může stříkat ve všech směrech.

Místa, ve kterých může být zařízení vystaveno stříkající vodě. Vztahuje se to např. na některá venkovní svítidla

a zařízení stavenišť.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: zvlášť nebezpečné. Venkovní prostory s těmito vlivy mohou být posouzeny jako nebezpečné, když se zařízením nemanipulují osoby bez odborné kvalifikace.

Termín revize: 1 rok, vně budovy 4 roky

AE - Výskyt cizích pevných těles

AE4- Lehčí prašnost Lehké vrstvy prachu. Spad prachu mezi 10 a 35 mg/m² za den.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: normální

(prach, který je nevodivý). Jinak jsou prostory považovány za nebezpečné. Z hlediska malých napětí živých částí

(SELV, PELV) se tyto prostory pokládají za bezpečné. Termín revize: 3 roky

AF - Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek

AF2-Atmosférický Přítomnost korozivních znečišťujících látek atmosférického původu je významná.

Instalace nebo zařízení na břehu moře, v průmyslových oblastech se značně znečištěnou atmosférou (chemických závodů, cementáren), tento typ znečištění vzniká zvláště při produkci brusných, izolačních nebo vodivých prachů.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: nebezpečné

Termín revize: 4 roky

AG - Mechanická namáhání - rázy

AG2-Střední V běžných průmyslových provozech.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: nebezpečné.

Z hlediska malých napětí živých částí (SELV, PELV) se tyto prostory pokládají za bezpečné.

Stavba: FVE Granit, Žďár nad Sázavou

Investor: Granit spol s r.o., U Malého Lesa 1683/12, Žďár nad Sázavou 1, 591 01

Termín revize: 5 let

AH - Mechanická namáhání - vibrace

AH2-Střední V běžných průmyslových provozech.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: nebezpečné.

Z hlediska malých napětí živých částí (SELV, PELV) se tyto prostory pokládají za bezpečné.

Termín revize: 5 let

AQ - Bouřková činnost - počet bouřkových dní v roce

AQ2 - Nepřímé ohrožení > 25 dní v roce. Nebezpečí ohrožení od napájecích přívodů. Instalace napájené z venkovních vedení.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.3 se jedná o prostory: nebezpečné

V zájmovém prostoru je nutno zajistit ochranu před účinky blesku a jeho následky.

Termín revize: 5 let. 2 roky platí pro revize hromosvodů na objektech s prostory s nebezpečím výbuchu nebo požáru (BE3, BE2) a na objektech konstruovaných ze stavebních hmot stupně hořlavosti C1, C2, C3 (CA2).

2.3. Kompenzace jalového výkonu

Není řešena v rámci tohoto projektu.

2.4.Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

2.4.1. Ochranné opatření:

a) všeobecně

automatickým odpojením od zdroje

- ČSN 332000-4-41 ed.3 čl.411.1

b) živých částí

- ČSN 332000-4-41 ed.3 čl.411.2 příloha A a B

c) neživých částí

- ČSN 332000-4-41 ed.3 čl.411.3.1.1 Ochranné uzemnění

- ČSN 332000-4-41 ed.3 čl.411.3.1.2 Ochranné pospojování

- ČSN 332000-4-41 ed.3 čl.411.3.2 Automatické odpojení v případě poruchy

- ČSN 332000-4-41 ed.3 čl.411.3.3 Doplnková ochrana

- ČSN 332000-4-41 ed.3 čl.415.1 Doplnková ochrana: proudové chrániče

2.4.2. Hlavní pospojování

Hlavní ekvipotenciální sběrnice umístěná v rozvaděči RFV bude spojena vodičem se všemi vodivými hmotami instalovanými v rámci tohoto projektu. Sběrnice bude spojena se společnou uzemňovací soustavou.

2.4.3. Doplnující ochranné pospojování

Pro pospojování bude použit vodič zelenožlutý CY6 mm² a CY16 mm², kterým bude vodič spojeno s ochranným vodičem elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3.

2.5. Energetická bilance (výkon získané el. energie):

Počet nově instalovaných FV prvků:

- celkem 40 ks monokrystalických panelů s rozměry 1,8 x 1,05 m
o špičkovém výkonu 365 Wp
- celkový počet střídačů: 1 ks třífázového střídače beztransformátorové topologie o výkonu 30 kW (osazen bude pouze 1 tracker ze 3, pro možné budou rozšíření)
- DC výkon : max 14,6 kWp (s danými panely)
- AC výkon : max 14 kVA (s danými panely)

2.6. Úbytky napětí

Musí být v souladu s požadavkem $\Delta P_{ACmax}=1\%$, což je kvalitativně mnohem vyšší oproti požadovaným $\Delta P_{ACmax}=3\sim 5\%$ dle ČSN 34 1610, čl. 16146 až čl. 16150. Tato normativní hodnota je pro FV systémy neekonomická a obecně se ve fotovoltaice klade důraz na nízké ztráty ve vodičích.

2.7. Zkratové poměry

Výpočet účinků zkratových proudů na elektrické zařízení projektované elektrárny byl ověřen kontrolním výpočtem v rozvaděči 0,4 kV a svorkách měničů jsou v oblasti dimenzí zkratové odolnosti běžně dostupného elektrotechnického zařízení a není potřeba navrhovat omezovače zkratových proudů. Navržené elektrické zařízení včetně přístrojů a omezujících prvků v rozváděcích bude tedy plně vyhovovat svojí odolností zkratovým poměrům v daném místě.

2.8 Zpětné vlivy nanapájecí soustavu

Flikr

U fotovoltaického zařízení připojeného přes střídač se nepředpokládá výraznější příspěvek k úrovni flikru. Bude splněn limit dlouhodobé míry vjemu flikru $P_{lt}=0,46$.

Proudy harmonických

Použité typy střídačů splňují požadavky ČSN EN 61000-3-12 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-12: Meze harmonických proudů způsobených zařízením se vstupním fázovým proudem $>16\text{ A}$ a $\leq 75\text{ A}$ připojeným k veřejným sítím nízkého napětí. Před uvedením do provozu bude nutné provést kontrolní měření kvality elektřiny, které ověří harmonické zkreslení napětí v předávacím místě. Pro harmonické řády přesahující povolené meze bude zapotřebí snížení velikosti harmonických proudů přídatnou filtrací.

Ochrany - Sít'ová ochrana

FVE je vybavena jedním stupněm ochrany sítě.

- a. externí sít'ová ochrana NN bude použita.
- b. zabudovaná ochrana v měniči, je s ohledem na použití jednoho měniče brána jako rozpadové místo.

Nastavitelný čas trvání délky poruchy a opětovného připojení zařízení po odeznění poruchy. Protokol o nastavení sít'ové ochrany bude přílohou výchozí revizní zprávy a jedním z podkladů pro uvedení do provozu. Hlídací relé budou nastavené tak, aby splňovala podmínky stanovené v PPDS, příloha č.4, kapitola 8:

<i>Parametr</i>	<i>Rozsah</i>	<i>Čas</i>
Nadpětí 1. stupeň	230 V +10% (253 V)	3,0 s
Nadpětí 2. stupeň	230 V +15% (264,5 V)	1 s
Nadpětí 3. stupeň	230 V +20% (276 V)	0,1 s
Podpětí	230 V -15% (195,5 V)	1,5 s
Nadfrekvence	52,0 Hz	0,5 s
Podfrekvence	47,5 Hz	0,5 s
Připojení FVE po chybovém stavu sítě s gradientem nárůstu výkonu 10% P_n za minutu		300 s
Q (U) $X_1=0,94$; $X_2=0,97$; $X_3=1,05$; $X_4=1,08$		5 s
P (U) $U_n=109\%$; $U_2/U_n=110\%$; $U_3/U_n=111\%$		5s
P (f) frekvence > 50,2 Hz snižování výkonu gradientem 40% na Hz		

2.9 Impedanční smyčka

Orientačním výpočtem bylo zjištěno, že impedanční smyčky navrženého řešení v DPS vyhovuje požadavku ČSN 33 2000-4-41 ed. 3.

3. Technické řešení

Výroba elektrické energie neboli generování elektrického proudu, probíhá za působení proudu fotonů ze slunečního záření na polovodičovou desku vyrobenou z monokrystalického křemíku. Tímto způsobem je vyráběn stejnosměrný proud. Pomocí střídače je měněn stejnosměrný proud na proud střídavý. Takto získaná elektrická energie může být využita pro vlastní spotřebu výrobního objektu.

3.1. Popis sestavy zařízení:

Fotovoltaické panely

Fotovoltaické panely, všech 40 ks budou instalovány na střeše s jednotným sklonem 15° a směrem natočení 207°

($S=0^\circ$, $V=90^\circ$, $J=180^\circ$, $Z=270^\circ$).

Panely budou zapojeny do 1 paralelního stringu = 1s2p = na jeden vstup MPPT střídače.

Konstrukce

Na ocelo-hliníkových nosných konstrukcích budou instalovány panely pomocí Al nosných prvků – samozátěžové konstrukce, kdy se bude zatěžovat konstrukce pomocí betonových bloků. Současně bude provedeno propojení DC rozvodů jakož i ukostření panelů dle požadavku katalogových listů.

Váha FV komponent:

Konstrukce =	258 kg
Panelů =	880 kg
Betonové bloky =	2 130 kg

Celková váha FVE = 3 268 kg.

Využitelná plocha střechy je 671m^2 , skutečně zastavěná plocha FVE bude $121,06\text{m}^2$.

Pro danou střechu byl spočten statický posudek, která počítal s přítěží 4 tuny na tuto FVE. Elektrárna tudíž splňuje únosnost střechy.

Moduly konstrukce budou v zadní části zavětrovány.

Zátěžový plán severního modulu s panely:



Jižního modulu s panely:



Hodnoty vyjadřují přidavnou přítěž betonovými bloky v kg.

Panely v jednom bloku budou navzájem propojeny kolejnicemi a budou tvořit jeden celek.

Měniče napětí

Slouží k přeměně stejnosměrného napětí na střídavé o výstupní hodnotě 230/400V, 50Hz. Použitá technologie kopíruje frekvenci sítě, tudíž je dokonale synchronizována se síťovou frekvencí. Vyrobená elektrická energie je vyvedena do rozváděče RFV a následně RH pro vlastní spotřebu.

3.2. Dimenzování počtu stringů na jeden střídač:

$$n < \frac{I_{max,WR}}{1,25 \cdot I_{MPP}}$$

$$n < \frac{3 \cdot 25}{1,25 \cdot 10,61} < 5,65$$

Lze připojit maximálně 5 stringů na střídač s danými panely pro optimální proudovou dimenzací.

3.3. Dimenzování panelů ve stringu:

➤ Dimenzování pro zimní období – max. počet panelů ve stringu:

$$U_{OC-30^{\circ}C} = \left(1 - 55^{\circ}C \cdot \frac{\beta_{OC}}{100\%}\right) \cdot U_{OC(STC)}$$

$$U_{max} = 1100 \text{ V}, U_{MPPTmax} = 950 \text{ V}$$

$$U_{OC-30^{\circ}C} = \left(1 - 55^{\circ}C \cdot \frac{-0,28\frac{\%}{^{\circ}C}}{100\%}\right) \cdot 40,72 = 46,99 \text{ V}$$

$$n_{max} = \frac{U_{maxMPP}}{U_{OC-10^{\circ}C}} = \frac{950 \text{ V}}{46,99 \text{ V}} = 20,22$$

maximálně 20 panelů ve stringu pro správnou funkci MPPT

- Dimenzování pro letní období – min. počet panelů ve stringu:

$$U_{MPP\ 70^{\circ}C} = (1 + 45^{\circ}C \cdot \frac{\beta_{MPP}}{100\%}) \cdot U_{MPP\ (STC)}$$

$$U_{MPP\ 70^{\circ}C} = \left(1 + 45^{\circ}C \cdot \frac{-0,36\ \frac{\%}{^{\circ}C}}{100\%} \right) \cdot 33,49\ V = \mathbf{28,06\ V}$$

$$n_{min} = \frac{U_{minMPPT}}{U_{MPP\ 70^{\circ}C}} = \frac{200\ V}{29,06\ V} = 7,12 \quad \text{minimálně 8 panelů ve stringu}$$

3.4. *Akumulátorové baterie*

Nejsou součástí projektu

3.5. *Galvanické oddělení od sítě DS*

Galvanické oddělení od sítě bude pouze tehdy, když nebude kvalita sítě odpovídat daným parametrům určeným v PPDS čl.4.

Nákres zajištění galvanického oddělení od DS viz. výkres: Blokové schéma zapojení, list č. 2

3.6. *Řízení pomocí HDO*

Systém FVE je napojen na spínanou nulu z přijímače HDO, který řídí výkon elektrárny – 0% nebo 100%. Výrobna je ze strany distributora řízena (vypnuta) pouze v případech uvedených v § 25 odst. 3 písm. d) – doslovná citace zákona:

„d) změnit nebo přerušit v nezbytném rozsahu dodávku elektřiny z výroben a dovoz elektřiny ze zahraničí nebo vývoz elektřiny do zahraničí s ohledem na spolehlivý provoz distribuční soustavy

1. při bezprostředním ohrožení života, zdraví nebo majetku osob a při likvidaci těchto stavů,
2. při stavech nouze nebo při předcházení stavu nouze,
3. při neoprávněné distribuci elektřiny podle § 53,
4. jestliže mu výrobce neumožní přístup k měřicímu zařízení,
5. při neoprávněné dodávce do distribuční soustavy podle § 52,
6. při provádění plánovaných prací na zařízení distribuční soustavy nebo v jeho ochranném pásmu, zejména oprav, rekonstrukcí, údržby a revizí,
7. při vzniku a odstraňování poruch na zařízeních distribuční soustavy nebo přenosové soustavy,
8. při dodávce elektřiny zařízeními, která ohrožují život, zdraví nebo majetek osob,
9. při dodávce elektřiny zařízeními, která ovlivňují kvalitu elektřiny v neprospěch ostatních účastníků trhu s elektřinou a výrobce nevybavil tato zařízení dostupnými technickými prostředky k omezení těchto vlivů,
10. při provádění dispečerského řízení podle § 26 odst. 5, nebo

11. neumožnil-li výrobce elektřiny opakovaně bez vážného důvodu přístup k měřicímu zařízení, přestože byl k umožnění přístupu za účelem provedení kontroly, odečtu, údržby, výměny či odebrání měřicího zařízení alespoň 15 dnů předem písemně nebo jiným prokazatelným způsobem vyzván,

a § 26 odst. 5 Energetického Zákona. Jedná se o změnu výkonu po dobu nezbytně nutnou.

„(5) Technický dispečink provozovatele přenosové soustavy a technické dispečinky provozovatelů distribučních soustav jsou v případě ohrožení bezpečného a spolehlivého provozu elektrizační soustavy a po využití dostupných tržních mechanismů zajišťovaných operátorem trhu a provozovatelem přenosové soustavy oprávněny za účelem odstraňování nevyrovnané bilance elektrizační soustavy nebo její části při dispečerském řízení v nezbytné míře dočasně omezovat výrobu elektřiny ve výrobnách elektřiny. Omezení výroby elektřiny ve výrobnách s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla může být prováděno nejvýše v rozsahu neohrožujícím dodávky tepla.“

Spínaná nula z HDO je napojena na výkonový spínací stykač a pokud HDO sepne, stykač se rozezne a střídač utlumí výrobu na žádost distributora.

3.7. **Kabelové rozvody**

Kabelové rozvody jsou řešeny jako:

- Stejnoseměrné vedení mezi fotovoltaickými panely a vstupy invertoru
- Všechna vedení jsou navržena s měděnými vodiči a kabely. Způsob uložení kabelů je:
- Stejnoseměrné vedení – propojky mezi kabely budou uloženy volně s připáskováním ke konstrukci panelů, a SLR6 (z důvodu relativně velkých vzdáleností mezi panely a měniči) budou uloženy v kabelových plastových trubkách tuhých a pohyblivých s ochranou před UV zářením, na konstrukcích panelů atd.
 - Střídavé vedení – kabely CYKY budou uloženy v plastových žlabcích a trubkách PVC.

Kabelové vedení musí být navrženo podle ČSN 33 2000-4-43, ČSN 33 2000-4-473 a ČSN 33 2000-5-523.

3.8. **Uzemnění**

Uzemnění je charakterizováno jako ochranné s připojením na stávající zemnicí soustavu.

3.9. **Ochrana proti přepětí**

Vzhledem k charakteru, určení rozvodů je uvažováno s přepětíovými ochranami v konfiguraci:

- Na straně DC před vstupem větve (stringu) do měniče je osazen svodič přepětí s přepětíovou ochranou. Je uvažováno s osazením do DC části plastové nástěnné rozvodnice RFV:DC.

- Na straně AC je ve stávajícím rozváděči technické místnosti osazena stávající přepětová ochrana.

Toto odpovídá podmínkám dle ČSN 33 2000–1 a dle ČSN 33 0420, která harmonizována s mezinárodní normou IEC 664.

3.10. *Rozvodné zařízení*

Rozvaděč **RFV** je uvažován ze dvou částí pro oddělení střídavé a stejnosměrné části. Obsahuje část RFV:DC pro umístění DC pojistkového odpojovače a přepětové ochrany určenou pro FVE systémy, a dále obsahuje část RFV:AC s jističem B50/3 (dimenzován na plný výkon střídače) pro vyvedení výkonu střídače fotovoltaického systému. Tyto části systému budou umístěny v technické místnosti. Vývod z rozvaděče RFV bude do stávajícího žlabu a to kabelem CYKY-J 5x16 + CY 3x1,5mm a napojen do rozvaděče RH.

Stávající hlavní rozvaděč **RH** obsahuje jističe pro vlastní spotřebu provozu – bude opatřen příslušným jištěním v případě potřeby bude modernizován a rozšířen.

3.11. *Elektromontážní práce*

Elektromontážní práce budou prováděny za dodržování bezpečnostních předpisů pro práci na elektrickém zařízení dle příslušného § vyhlášky 50/1978 Sb.

Dle technologických rozborů montážních prací jsou práce na montážní podložce (montážní žebříky atd.) do výšky 1,5 m považovány za běžné a jen práce nad vodou či jinými nebezpečnými látkami je nutno provádět zajištění. **Práce nad výškou 1,5m je nutno provádět za dodržování bezpečnostních opatření jako práce ve výškách.** Práce ve výškách je považována práce a pohyb pracovníka, při kterém je ohrožen pádem z výšky do hloubky, propadnutím nebo sesunutím s nebezpečím poškození zdraví. Je třeba učinit opatření, aby bylo případným úrazům co nejvíce zabráněno. Zabránění se provádí kolektivním nebo osobním zajištěním. Upřednostňuje se kolektivní zajištění – tzn. ochranné zábradlí, hrazení, poklapy, lešení, sítě atd. bylo-li by vzhledem k časovým, finančním a tech. důvodům účelnější využití osobní, je možné je využít (bezp. lano, pás, postroj, samonavíjecí kladka atd.).

Z hlediska ochrany zdraví a bezpečnosti při práci je nutno dodržovat následující zásady:

Pracemi na elektroinstalaci může být pověřena pouze firma k tomu oprávněná, s patřičně kvalifikovanými pracovníky a dle příslušných předpisů a vyhlášek řádně přezkoušenými pracovníky, zdravotně způsobilými.

- a. Pracoviště, tj. prostory, kde probíhají montáže, musí být zbaveno hrubých mechanických překážek a nečistot.
- b. Pro osvětlení pracoviště provizorním rozvodem může být použito pouze bezpečného napětí. Použitá svítidla musí být tovární výroby, nepoškozená,

- opatřená ochrannými skly a koši a předepsaným světelným zdrojem.
- c. Elektrické nářadí používané při montáži musí projít předepsanou revizní zkouškou, opakovanou v předepsaných intervalech.
 - d. Žebříky, lešení a plošiny musí být tovární výroby, nepoškozené, řádně evidované.
 - e. Při práci v prostorech s nebezpečím pádu předmětů i při dalších pracích, kdy to vedoucí práce nařídí, je nutné používat ochranné přilby.
 - f. Při práci ve výškách je nutné dbát na řádné zabezpečení osob bezpečnostními pásy nebo prostředky srovnatelné bezpečnosti, k takovým účelům určenými.
 - g. Při používání nastřelovací pistole platí zvláštní předpisy a pracovat s ní může pouze pracovník s příslušnou kvalifikací.
 - h. Práce, které jsou předmětem této projektové dokumentace, musí provést odborná firma s příslušným oprávněním. Při pracích v blízkosti vedení inženýrských sítí je nutné dodržovat veškeré podmínky pro ochranná a bezpečnostní pásma, které stanoví zákon 458/2000 Sb. a normy:
 - i. ČSN EN 50110–1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
 - j. ČSN EN 50110–2 Obsluha a práci na elektrických zařízeních (národní dodatky)
 - k. Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb. ve znění 324/1990 Sb.
 - l. Vybraný dodavatel stavby bude splňovat odborné kvalifikační předpoklady a nabídková cena bude obsahovat i práce v projektové dokumentaci a výkazu výměr neuvedené, ale nutné k bezpečnému a správnému stavebně technickému provedení stavby s ohledem na bezpečnost užívání a kolaudaci stavby.

4. Uvedení do provozu a provozní podmínky

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrického zařízení je správná obsluha a údržba dle norem a pokynů výrobců.

4.1. Revize

Po skončení montáže bude provedena výchozí revize dle ČSN 33 1500, což bude doloženo protokolem.

4.2. Manipulace s elektrickým zařízením při požáru

se řídí dle ČSN 34 3085 a dalších souvisejících předpisů. Provozovatel zhotoví požární předpisy, kde jednoznačně určí, která část se bude při požáru vypínat.

4.3. Provozní podmínky

Všichni pracovníci musí být prokazatelně poučeni o způsobu poskytování první pomoci při úrazech elektrickým proudem, vč. poučení o používání záchranných pomůcek. Poučení pracovníků musí být periodicky opakované min. 1x za rok. Provozovatel je povinen zabezpečit všechny pomůcky pro poskytování první pomoci. Elektrické rozvody a zařízení musí být udržovány ve stavu, který odpovídá platným elektrotechnickým předpisům a normám. Pracovníci určení k obsluze a práci na elektrickém zařízení musí mít takové duševní a tělesné předpoklady, jaké vyžaduje odpovědnost jimi prováděných úkonů. Pracovníci bez elektrotechnické kvalifikace mohou obsluhovat jednoduché elektrické zařízení do 1000V, při jejichž obsluze nemohou dojít do styku s částmi pod napětím. Pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací – seznámený - mohou samostatně obsluhovat jednoduché elektrické zařízení a nesmí pracovat na částech el. zařízení bez napětí. O poučení osob je nutno vést pravidelný záznam. Pracovníci, kteří obsluhují stroje a zařízení, musí být seznámeni s provozovaným zařízením a s jeho funkcí. Tam, kde jsou vypracovány místní nebo jiné bezpečnostní a pracovní předpisy nebo pokyny, musí být na vhodném místě přístupny a pracovníci s nimi prokazatelně seznámeni. Pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací (vyučení v elektrotech. oboru, ukončené nižší, střední, vyšší školní vzdělání v elektrotechnickém oboru) mohou samostatně obsluhovat el. zařízení, pracovat na el. zařízení bez napětí, v blízkosti částí pod napětím I na částech pod napětím (dále viz čl. 146, 161, 162, 163 - ČSN 34 3100). Znalost předpisů u těchto pracovníků bude případně ověřena dle vyhl. 50/78 Sb. §4 nebo §6. Stupeň krytí přístrojů a instalačního materiálu je stanoven dle ČSN 33 2000-5-5

5. Souhrnná technická zpráva

5.1. Bezpečnost práce

Projektová dokumentace musí být zhotovitelem stavebních prací podle specifických podmínek doplněna, respektive upřesněna před zahájením stavby konkrétními požadavky a doklady o technologickém či pracovním postupu v rámci výrobní přípravy zhotovitele. Souhrn všech úkonů k zabezpečení stavby a postupu jednotlivých prací musí být obsažen v tzv. dodavatelské dokumentaci.

5.2. Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhl. ČÚBP Č. 50/1978 Sb. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních.

Montáž případně může provádět kvalifikovaný elektromontér se zkouškou podle §10d zákona č.406/2000 Sb. – profesní kvalifikace „Elektromontér fotovoltaických systémů“.

5.3. Certifikace

Všechny použité výrobky a materiály, 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 certifikačními osvědčeními, zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků. Předmětné elektrické zařízení sloužící k výrobě elektrické energie a připojení tohoto zařízení neochranné zařízení před účinky atmosférické energie (tj. na vyhrazené elektrické zařízení ve smyslu vyhlášky 20/79 Sb.), jeho montáž a revizi může provádět pouze organizace, která je k tomu oprávněna ve smyslu §3 vyhlášky 20/79 Sb. Montážně dodavatelská organizace, realizující FVE, stanoví způsob zajištění bezpečnosti při práci po dobu výstavby FVE i pro budoucí provoz FVE ve smyslu §9 vyhlášky 48/82 Sb.

Svařováním mohou být pověřeni pouze pracovníci patřičně kvalifikovaní. Při manipulaci s otevřeným ohněm je nutné dbát základních ustanovení požární bezpečnosti.

Pro případ úrazu musí být pracoviště vybaveno odpovídajícím zdravotnickým vybavením a pracovníci musí být seznámeni s jeho umístěním, dostupností a musí být seznámeni s pravidly první pomoci.

5.4. Posouzení vlivu na životní prostředí

Dotčená stavba nemá negativní vliv na životní prostředí, a proto nemusí být vyjádření o posouzení vlivu na životní prostředí dle zákona 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí (EIA – Environmental Impact Assessment). S odpady vzniklých při provádění stavby bude naloženo dle zákona 185/2001 Sb. o odpadech.

Vlastní provoz nijak nenaruší životní prostředí. Použití materiály (kabely,

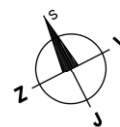
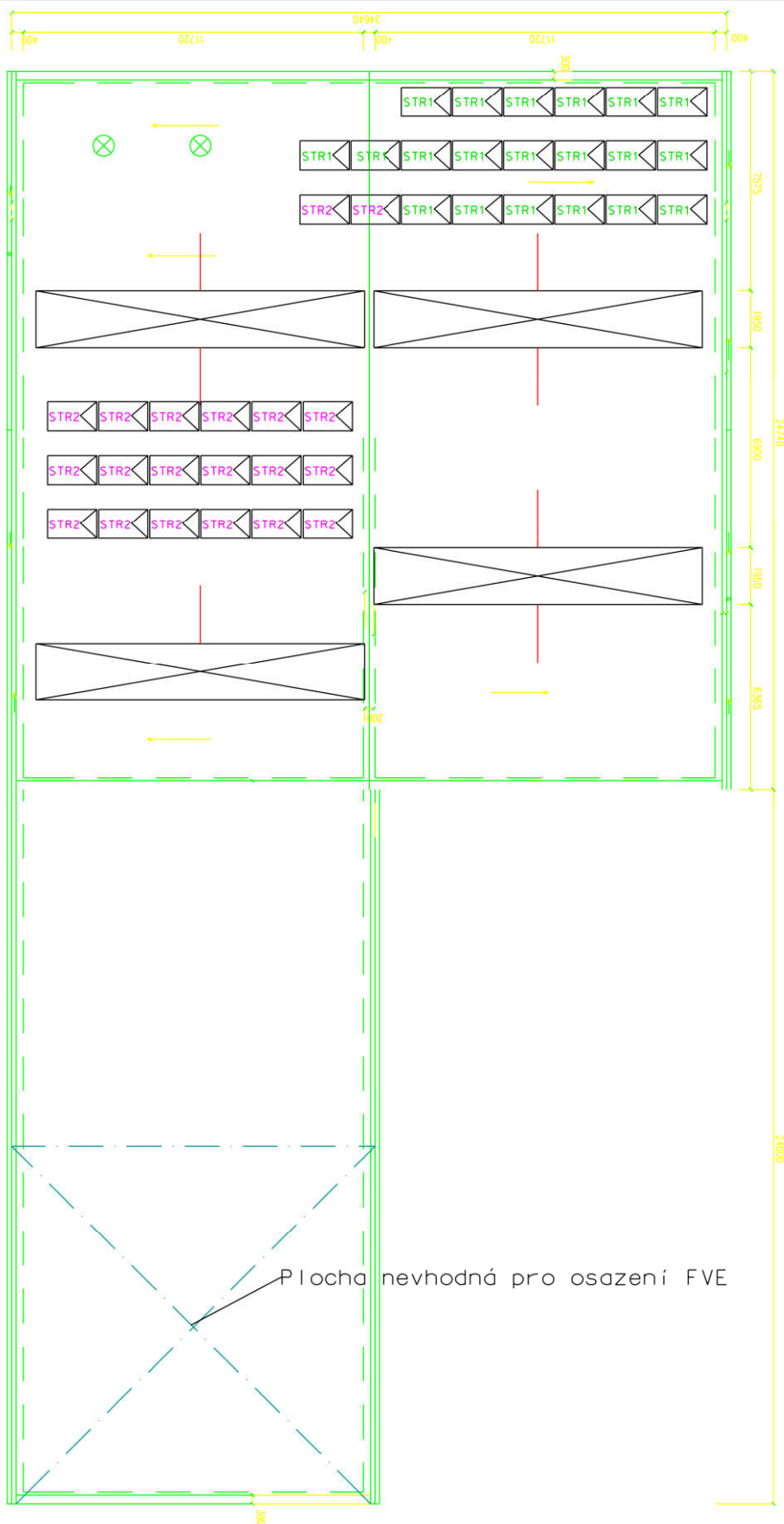
ochranné trubky, nosné konstrukce, skříně rozvaděčů a drobný montážní materiál) jsou vůči okolí fyzicky a chemicky neutrální. Po dobu výstavby nedojde k narušení životního prostředí a nebude omezen provoz na přilehlých pozemních komunikacích. Po ukončení výstavby FVE bude staveniště uvedeno do původního stavu. Ke kácení zeleně v souvislosti s výstavbou FVE nedojde.

5.5. *Technické řešení – ochrana před účinky tepla*

Ochrana před účinky tepla je řešena dle ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla. Elektrická zařízení nesmí být příčinou vzniku požáru okolních hmot. Přístupné části elektrického zařízení nesmí dosáhnout teploty, která by mohla způsobit popáleniny osobám a užitkovým zvířatům. Elektrická zařízení musí být chráněna před přehřátím.

5.6. Ochrana proti nadproudům a zkratu

Ochrana před nadproudy a zkratu je řešena dle ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy. Pracovní vodiče musí být chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům jedním nebo více prvky pro samočinné přerušení napájení. Ochrana vedení proti přetížení a zkratu bude provedena pojistkami a jističi. Tyto automaticky odpojí obvod předtím, než nadproud a doba jeho trvání dosáhnou nebezpečné hodnoty.




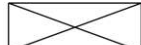


Natočení panelů:
INV1 - 1 string 1s2p - 40 panelů
207°

(S=0°, V=90°, J=180°, Z=270°)
Sklon střechy: 15°

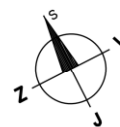
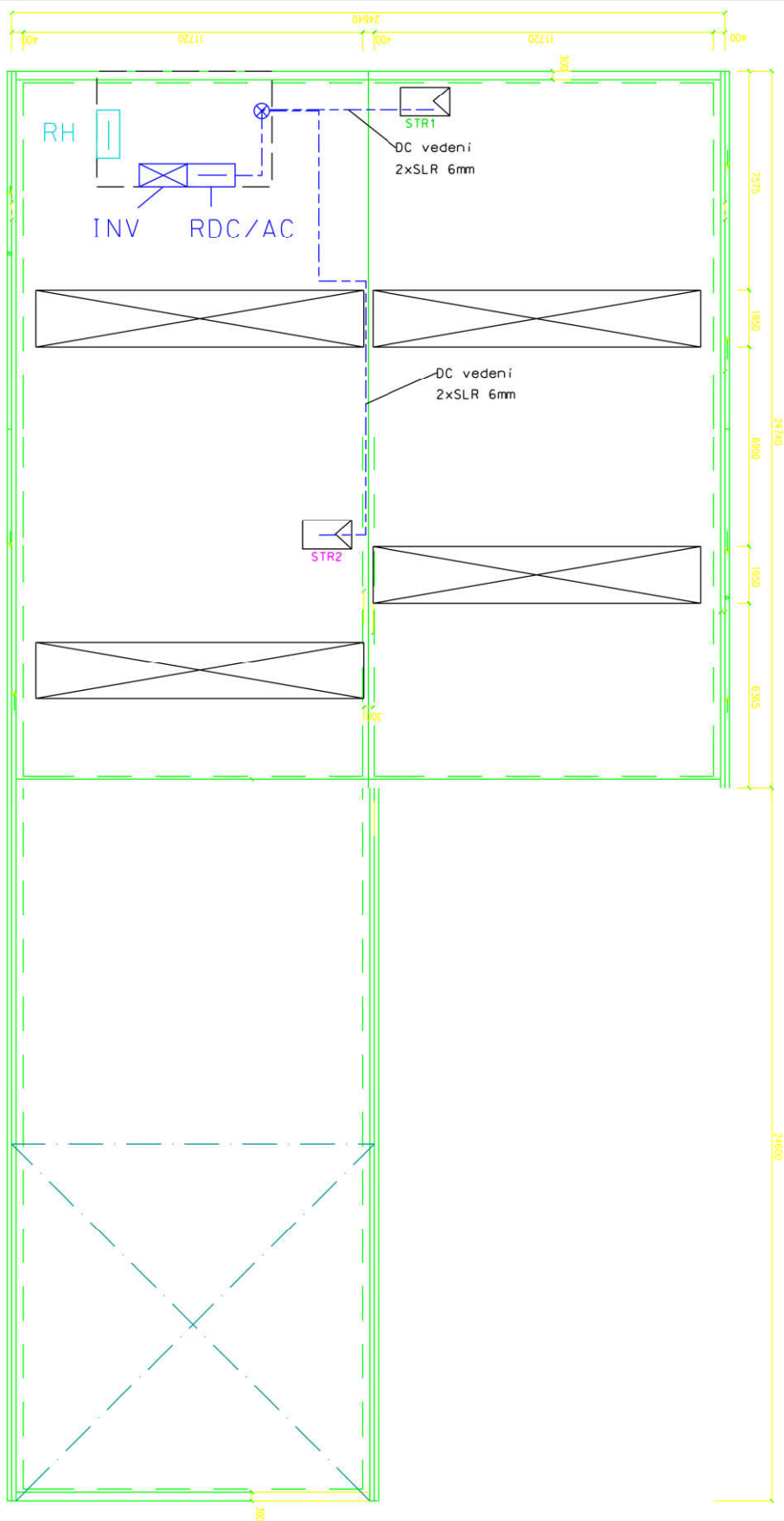
Plocha nevhodná pro osazení FVE

FVE tvoří 40 panelů o jednotkovém výkonu 365 Wp s celkovým výkonem 14,6 kWp. Zapojeny budou do dvou stringů vzájemně paralelně spojeny (2 x 20 panelů) na jeden MPPT. Střídač o výkonu 30 kW obsahuje 3 MPPT, z čehož budou 2 nyní jako rezerva. Střídač musí splňovat Udc MPPT - 1000V UdcMAX - 1100 V

Legenda:

-  Požární odstup 2m
-  Světlík
-  Komín
-  Směr sklonu střechy

Vypracoval:	Ing. Milan Svrček	Zodp. projektant:	Ing. Milan Svrček	List č.	3
Místo stavby:	U Malého Lesa 12	Kraj:	Vysočina	Datum:	09/2021
Název stavby:	FVE - Granit, Žďár nad Sázavou			ID zakázky:	FVE-2546
Obsah výkresu:	Dispoziční schéma panelů			Stupeň PD:	DPS
				Revize:	1



Natočení panelů:
INV1 - 1 string 1s2p - 40 panelů
207°

(S=0°, V=90°, J=180°, Z=270°)
Sklon střechy: 15°

Legenda:

RH	Hlavní rozvaděč
INV	Invertor / střídač
RDC/AC	Rozvaděč DC / AC fotovoltaiky

Vypracoval:	Ing. Milan Svrček	Zodp. projektant:	Ing. Milan Svrček	List č.	4
Místo stavby:	U Malého Lesa 12	Kraj:	Vysočina		
Název stavby:	FVE - Granit, Žďár nad Sázavou			Datum:	08/2021
Obsah výkresu:	Schéma půdorysu instalace			ID zakázky:	FVE-2546
				Stupeň PD:	DPS
				Revize:	0

UNI PROJEKT

Studentská 1133, 591 01 Žďár nad Sázavou

**GRANIT spol. s.r.o., U Malého lesa 1683/12
591 01 Žďár nad Sázavou
Fotovoltaická elektrárna na střeše výrobní haly
Statické posouzení únosnosti střešní konstrukce**

Identifikace objektu	:	GRANIT spol. s.r.o., U Malého lesa 1683/12 FVE na střeše výrobní haly Statické posouzení únosnosti střešní kce
Objednatel posouzení	:	Ing. Emil Fiala, jednatel společnosti
Místo	:	U Malého lesa 1683/12, 591 01 Žďár n.S. Parc. č. 7303 a 7305/2, k.ú. Město Žďár
Číslo výtisku	:	3
Zakázka číslo	:	2021/Ch/52
Počet výtisků	:	3
Počet stran	:	4+3
Posouzení zpracoval	:	Ing. Jiří Chalupa
Telefon	:	+ 420 608 634 325
e-mail	:	ingchalupa@gmail.com
Ve Žďáře nad Sázavou	:	28.7.2021



UNI PROJEKT Studentská 1133, 591 01 Žďár nad Sázavou	zak.číslo : 2021/JCh/52
	strana č. : 2 z 4
GRANIT spol. s.r.o., U Malého lesa 1683/12, 591 01 Žďár nad Sázavou- Fotovoltaická elektrárna na ploché střeše výrobní haly Statické posouzení únosnosti střešní konstrukce	výtisk č. : 3

OBSAH POSOUZENÍ:

- I. Identifikační údaje
- II. Popis současného stavu
- III. Stavebně statické posouzení střešní konstrukce
- IV. Schématické zobrazení střešních rovin
- V. Výkres střechy – půdorys 1:100
- VI. Kopie katalogového listu TT žb panelů

I.IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce: GRANIT spol. s.r.o.,U Malého lesa 1683/12
 FVE na střeše výrobní haly
 Statické posouzení únosnosti střešní kce

Objednatel: Ing. Emil Fiala, jednatel společnosti

Místo stavby: U Malého lesa 1683/12, 591 01 Žďár n.S.
 Parc. č. 7303 a 7305/2, k.ú. Město Žďár

Vypracoval: Uni projekt Žďár nad Sázavou
 Studentská 1133
 Ing.Chalupa Jiří, IČO 10117784, ČKAIT 1001450

Datum: 28.7.2021

UNI PROJEKT Studentská 1133, 591 01 Žďár nad Sázavou	zak.číslo : 2021/JCh/52
	strana č. : 3 z 4
GRANIT spol. s r.o., U Malého lesa 1683/12, 591 01 Žďár nad Sázavou- Fotovoltaická elektrárna na ploché střeše výrobní haly Statické posouzení únosnosti střešní konstrukce	výtisk č. : 3

II. POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Stávající objekt výrobní haly firmy GRANIT spol. s r.o. byl postaven v 80. letech minulého století pro zpracování kamene na parcele č. 7303 a 7305/2 v průmyslové zóně U Malého lesa.

Jedná se o přízemní obdélníkový objekt 24,74x24,64m + 12,52x24,60m postavený klasickou zděnou technologií, s plochou střechou (ta je tvořena předpjatými žb TT panely 1500/600mm dl. 11,97m). V 90. letech byla střecha kompletně zateplena a přeizolována střešní fólií mPVC tl. 1,5mm v barvě šedé. Ve střešní rovině jsou osazeny 4ks obloukových světlíků 1,5x11,0m. Původní polykarbonát je vlivem UV slunečního zařízení narušen a degradován tak, že je nutná jejich výměna. Do střechy zatéká a světlíky jsou v současné době provizorně překryty polyetylenovou fólií. Při rekonstrukci světlíků bude zachována stávající skladba střešního pláště a rozsah zateplení (tepelná izolace tl. 180mm včetně střešní fólie z mPVC tl. 1,5mm), podhled je tvořen žb předpjatými TT panely 1,5/0,6/12m. Je navržena celková demontáž stávajících nevyhovujících světlíků a jejich nahrazení 8ks nových kupolových světlíků 1600/2200mm včetně izolovaných podstav z PVC

Dotčený objekt výrobní haly je situován na pozemku parc. č. 7303 (zastavěná plocha a nádvoří ve vlastnictví investora), přilehlá místní komunikace na parc. č. 7302 je v majetku města Žďáru nad Sázavou.

Záměrem investora je instalovat na volné ploché střeše novou fotovoltaickou elektrárnu v těchto dvou variantách:

- FVE o výkonu 14,2kWp při celkové hmotnosti FVE 4 tuny
- FVE o výkonu 33,6kWp při celkové hmotnosti FVE 8 tun

K osazení elektrárny je k dispozici plochá střecha 24,74x24,64+12,52x24,30m² s odečtením pásů pro střešní světlíky - 4x2x11,5m² a stíněné části 12,52x12,00 m² - celková využitelná plocha činí 671m² - platí pro maximální výhledovou variantu o výkonu 33,6kWp při celkové hmotnosti FVE 8tun.

III. STAVEBNĚ STATICKÉ POSOUZENÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Podle přiloženého katalogového listu v příloze č. VI. jsou ve střešní rovině použity předpjaté velkorozponové železobetonové panely v příčném řezu ve tvaru dvojitého TT. V žebrech probíhá předpjatá výztuž, deska je vyztužena svařovanou sítí KARI. Výrobce panelů ZIPP Bratislava, beton B500, typové označení PPS25/4 – PN 11-47/56.

Statické a technické údaje stropních panelů:

Typ panelu	PPS 25/4 – PN 11-47/56
Charakter panelu	střešní předpjatý
Rozměry lxbxh v mm	11970x1490x590mm
Beton	B 500
Výztuž	Předpínací lana + síť KARI
Dovolený moment M _q od normového zátížení včetně vlastní hmotnosti	228,61kNm
Dovolené normové zatížení bez vlastní hmotnosti	4,80kN/m ²

UNI PROJEKT Studentská 1133, 591 01 Žďár nad Sázavou	zak.číslo : 2021/JCh/52
	strana č. : 4 z 4
GRANIT spol. s.r.o., U Malého lesa 1683/12, 591 01 Žďár nad Sázavou- Fotovoltaická elektrárna na ploché střeše výrobní haly Statické posouzení únosnosti střešní konstrukce	výtisk č. : 3

Dotčený objekt se nachází ve IV. sněhové oblasti ($s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$), při rozprostření FVE po využitelné ploše 671 m^2 a celkové hmotnosti $8,0 \text{ tun}$ je uvažováno max. charakteristické zatížení od FVE hodnotou $0,25 \text{ kN/m}^2$.

Specifikace zatížení - rovnoměrné v kN/m^2 bez vlastní hmotnosti

Typ zatížení	charakt.	souč.	výpočt.
IV.sněhová oblast $s_k=2,0 \text{ kN/m}^2$	2,00	1,4	2,800
Potěrový beton v tl. 60mm+hydroizolace 0,06x22	1,32	1,3	1,716
Tepelná izolace tl. 180mm 0,18x1	0,18	1,3	0,234
Zatížení od FVE	0,25	1,3	0,325
Stálé rovnoměrné celkem	3,75	1,353	5,075

Z výše uvedeného je zřejmé, že střešní konstrukce je dostatečně únosná, v žádném případě nebude překročeno normové dovolené namáhání střešních panelů ($4,8 \text{ kN/m}^2$), maximální charakteristické zatížení činí $3,75 \text{ kN/m}^2$, i po osazení FVE má konstrukce plošnou normovou rezervu $1,05 \text{ kN/m}^2$.

Ve Žďáře nad Sázavou
28.7.2021

Vypracoval: Ing.Chalupa Jiří



VI. KOPIE KATALOGOVÉHO LISTU
ZB TT PANELU

Rozměry a technické vlastnosti

Výkaz Výměr - FVE Granit, Žďár nad Sázavou

Fotovoltaické komponenty

Název položky	Měrná jednotka	Množství	Cena MJ	Cena Celkem
Fotovoltaický panel 365 Wp, Monokrystalický	kus	40		
Konstrukce pro uchycení fotovoltaických panelů	kus	40		
Střídač 30 kW	kus	1		
Energy meter	kus	1		
konektory MC4	kus	8		

Rozvaděč - DC/AC

Název položky	Měrná jednotka	Množství	Cena MJ	Cena Celkem
Jistič DC C25/2	kus	2		
Svodiče přepětí, TYP II, 1000V DC	kus	1		
Plechový rozvaděč o rozměru 800x600 mm (ŠxV), IP 55, včetně příslušenství	kus	1		
Stykač 63A, 230V, 4NO	kus	1		
Stykač 10A, 230V, 1NO	kus	1		
Jistič B50/3, PL7	kus	1		
Jistič B2/1, PL7	kus	2		
Jistič B63/3, PL7	kus	1		
Jistič B2/3, PL7	kus	2		
Frekvenční a napěťová ochrana	kus	1		
Kabeláž, podružný materiál	kpl	1		

Kabely + elektromateriál

Název položky	Měrná jednotka	Množství	Cena MJ	Cena Celkem
Solární kabel 1x6mm	m	420		
Chráníčka včetně spojek a podruž. mater.	m	140		
CYKY-J 5x10	m	5		
CYKY-J 5x16	m	58		
Datové kabely	kpl	1		
CYA 16	m	170		
Datové zásuvky	ks	2		
podružný materiál - vodiče, bužírky, izolace	kpl	1		
Práce při připojení + upevňování kabelu	hod	12		

Práce

Název položky	Měrná jednotka	Množství	Cena MJ	Cena Celkem
Montáž panelů + zapojení	kus	40		
Bezpotenciální propojení panelů	hod	6		
Montáž konstrukce	kus	40		
Montáž + připojení měniče	kus	1		
Montáž stykačů + relé	kpl	1		
Montáž kabelových žlabů - plechových uzavřených	kpl	1		
Montáž kabelových žlabů - drátěných	m	21		
Montáž kabelů DC	kpl	1		
Montáž kabelů AC	kpl	1		
Úprava stávajícího rozvaděče RH + montáž jistících prvků	hod	1		
Zkušební provoz	kus	1		

Projekty, inženýrská činnost a ostatní

Název položky	Měrná jednotka	Množství	Cena MJ	Cena Celkem
Pronájem plošiny	hod	8		
Oživení a nastavení systému	hod	6		
Revize	kus	1		
Inženýrská činnost	kpl	1		

Celkem za dílo:	
-----------------	--