

Technická zpráva



Vypracoval	Ing. Miroslav Kozumplík		<p>Projekční Znalecká Kancelář Miroslav Kozumplík Heršpická 813/5, 639 00 Brno mobil 608666444, 602704433 E-mail: info@kozumplik.com</p>	
Navrhl	Ing. Miroslav Kozumplík			
Autorizoval	Miroslav Kozumplík, číslo autorizace 1300040			
Objednatel	S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno			
Investor S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno			Datum 04/2020	
Stavba INSTALACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY SBATERIOVÝM ÚLOŽIŠTĚM Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko Část: <i>D - Dokumentace stavebních objektů a techn. a technolog. zařízení</i> <i>D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení</i> <i>D.2.1 - Výrobní technologické zařízení</i> <i>D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE</i> PS/SO: PS.01 - Fotovoltaická elektrárna			Stupeň DSP	
			Zakázkové číslo 6-1524-1	
			Archivní číslo P-E1-5935	
			Poř. Č. D.2.1.1.1	
Obsah			Technická zpráva	

PS.01 – Fotonvoltaická elektrárna

a) Popis účelu

Předložený objekt dokumentace pro stavební povolení řeší zařízení silnoproudé elektrotechniky tzn. kabeláž a zařízení NN v rámci stavby „**Instalace fotonvoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm, Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko**“ – vše v rozsahu vyhlášky 499/2006 Sb., požadavků investora, ČSN, ČSN EN a legislativy ČR.

Dokumentace pro stavební povolení slouží výhradně danému účelu, tzn. k doložení k žádosti pro dotaci z programu OPPIK a vydání stavebního povolení; tzn. nesmí být použita k provádění montážně dodavatelských prací. Pro provedení stavby bude investorovi předložena dokumentace s náležitostmi k realizaci, vzhledem na zvlášť nebezpečné prostředí dle ČSN 33 2000 musí být v souladu s vyhl. č. 132/1998 Sb. §20, čl. 2a zpracována „podrobnější dokumentace“. Tato bude předložena k montážně-dodavatelské činnosti, dokladována k revizi el. zařízení, ke kontrole podmínek stavebního povolení při kolaudaci a ke kontrole dozorových orgánů (TICR, IBP, atd.).

Pro řešení projektu byly předloženy podklady zadavatele, projektanta stavební části, zpracovatelů sítí a ohledání skut. stavu.

b) Seznam použitých podkladů

Pro zpracování projektové dokumentace byly zadavatelem předloženy tyto podklady:

- Výkresy stavby
- Rozpracovaná dokumentace stavební části
- Jednání se zadavatelem a investorem
- Ohledání místa stavby a pořízení fotodokumentace

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a EN platnými v době jejího zpracování a dle know-how zpracovatele. 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, výkonového a honorářového řádu ČKAIT a je zpracován v rozsahu výkonových fází daným výkonovým a honorářovým řádem ČKAIT. Pro informaci jsou popsány všechny výkonové fáze:

Investor: **S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno**

Investor: **Instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm**

Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko

Část: **D - Dokumentace stavebních objektů a technických a technologických zařízení**

D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 - Výrobní technologické zařízení

D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE

PS/SO: **PS.01 - Fotovoltaická elektrárna**

a. Příprava zakázky

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

b. Návrh zařízení

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

c. Vypracování dokumentace pro stavební řízení

- 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
- zpracování podmínek stavebního povolení do dokumentace

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, dilenské a montážní výkresy částí strojů, přístrojů a zařízení, nosných konstrukcí kabel. rozvodů, přístrojů atd.
- 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 schemata, určení počtu a sledu svorek u zařízení a stanovení konečného očíslování, schemata vnitřních propojení zařízení a přístrojů
- dokumentace pro ostatní výrobní a montážní přípravu dodavatelů

Zpracovatelem projektu je p. Miroslav Kozumplík, autorizovaný technik pro techniku Prostředí staveb - specializace: elektrotechnická zařízení, č. pod kterým je veden u ČKAIT je 1300040 a soudní znalec – stavebnictví – bezpečnostní systémy.

Spojení na zpracovatele je: mobil : 602704433, 608666444

e-mail : info@kozumplik.com

WEB : www.kozumplik.com

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.

Investor: **S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno**

Investor: **Instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm**

Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko

Část: **D - Dokumentace stavebních objektů a technických a technologických zařízení**

D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 - Výrobní technologické zařízení

D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE

PS/SO: **PS.01 - Fotovoltaická elektrárna**

❖ **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 distribučních 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.2 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 napětiovým 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 prostorech 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

Investor: **S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno**

Investor: **Instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm**

Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko

Část: **D - Dokumentace stavebních objektů a technických a technologických zařízení**

D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 - Výrobní technologické zařízení

D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE

PS/SO: **PS.01 - Fotovoltaická elektrárna**

-
- **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: Přepětová 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 zariadenia v horľavých látkach 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
 - **ČSN EN 61293** Elektrotechnické předpisy. Označování elektrických zařízení jmenovitými údaji vztahujícími se k elektrickému napájení. Bezpečnostní požadavky
 - **ČSN EN 61000-3-12** Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-12: Meze - Meze harmonických proudů způsobených zařízením se vstupním fázovým proudem >16 A a ≤75 A připojeným k veřejným sítím nízkého napětí

6/23

Miroslav Kozumplík – PZK, Heršpická 813/5, 639 00 Brno

Mobil 602704433, 608666444

e-mail info@kozumplik.com

WEB www.kozumplik.com

c) Potřeba materiálu, surovin a množství výrobků

Tento provozní soubor je výrobního charakteru, ale vzhledem ke svému charakteru výroby (Výroba elektrické energie fotonvoltaickým způsobem) nemá potřeby materiálu, surovin a výrobků, jelikož k výrobě elektrické energie je třeba sluneční energie.

d) Popis technologie výroby

Tento provozní soubor je výrobního charakteru, respektive pouze technicky zabezpečuje provoz po provozní a bezpečnostní stránce, pro snížení rizika zcizení, následných materiálních škod, BOZP – tzn. zranění osob, případně ztrát lidských životů a výrobu před požárem.

e) Základní skladba technologického zařízení

Výroba elektrické energie, neboli generování elektrického proudu probíhá za působení proudu fotonů (slunečního záření) na polovodičovou – křemíkovou desku. Tímto způsobem je vyráběn stejnosměrný proud. Pomocí měničů proudu je měněn stejnosměrný proud na proud střídavý – sdružené napětí 400V a toto je dále možno transformovat vysoké napětí dle podmínek distributora. Takto získaná elektrická energie může být využita pro vlastní spotřebu, akumulaci do baterií, případně s přebytkem prodeje do distribuční rozvodné sítě.

Popis sestavy zařízení:

Fotonvoltaické panely

Na kovových nosných konstrukcích budou instalovány panely pomocí Al nosných prvků a úchytných kotev. Sklon i natočení panelů je tak dáno sklonem a natočením stávajících střech. Zatížení střechy se zvýší cca o 12kg/m². Stavebníkovi se doporučuje posouzení střešní konstrukce statikem, dle doporučení metodického listu KÚ, odboru územního plánování. Pro potřeby tohoto projektu stačí prohlášení stavebníka.

Současně bude provedeno propojení stejnosměrných rozvodů, jakož i ukostření panelů dle požadavku katalogových listů. Je předpoklad využití monokrystalických panelů o výkonu 330Wp a rozměrech 1.684x1002x35mm – při použití panelů s odlišnými parametry bude nutno provést přepočty všech dat – tzn. odstupové vzdálenosti a následně výkonu.

Stejnoseměrné napětí od panelů bude přes rozváděč RFV:DC přivedeno k měničům napětí.

Měniče napětí

Slouží k přeměně stejnosměrného napětí na střídavé o výstupní hodnotě 400V/50Hz. Použitá technologie nevyrábí frekvenci vlastním generátorem ale kopíruje frekvenci sítě, tudíž je dokonale synchronizována se sítovou frekvencí. Tato el. energie je vyvedena do rozváděče RFV:AC výroby el. energie a dále do hlavního rozváděče objektu RH v rozvodně VN/NN.

Akumulátorové baterie

Slouží k akumulaci nadbytku vyrobené elektrické energie z FV panelů a zpětné dodávky do systému, v momentě, kdy není výroba z FV panelů dostatečná. Po využití vlastní vyrobené a naakumulované elektrické energie dojde k odběrům z distribuční sítě. Technologie střídače umožňuje v případě výpadku napájení z distribuční sítě dodávku elektrické energie do všech 3f o výkonu až 125 kVA, tzn 120,62kW. Celkem tedy 241,24kW.

V akumulátorovně budou umístěny dvě sady akumulátorových úložišť, každá o kapacitě 108kWh., celkem tedy 216kWh. Každá sada se skládá ze série paralelního zapojení 15s3p bateriových modulů o kapacitě 2,4kWh, 48V, 50Ah. Tato akumulátorová úložiště budou přes vlastní BMS zapojena do dvojice střídačů.

Zimní a letní dimenzování:

Dimenzování počtu paralelních větví v jednom stringu na jeden střídač:

$$n \leq \frac{I_{\max,WR}}{I_{MPP}}$$

$$n \leq \frac{4 \cdot 67,5}{1,25 \cdot 9,52} \leq \underline{5,67} \dots \text{ tj. na jeden střídač lze maximálně připojit čtyři stringy s pěti paralelními větvemi}$$

Zimní a letní dimenzování:

➤ Zimní dimenzování – max. počet panelů ve stringu:

$$U_{OC-10^{\circ}C} = \left(1 - 35^{\circ}C \cdot \frac{\beta_{OC}}{100\%}\right) \cdot U_{OC(STC)}$$

$$U_{\max} = 800 \text{ V}$$

$$U_{OC-10^{\circ}C} = \left(1 - 35^{\circ}C \cdot \frac{-0,304\%}{100\%}\right) \cdot 40,70 \text{ V} = \underline{45,03 \text{ V}}$$

$$n_{\max} = \frac{800 \text{ V}}{45,03 \text{ V}} = \underline{17,766} \dots \text{ tj. maximálně 17 panelů ve stringu}$$

Investor: **S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno**

Investor: **Instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm**

Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko

Část: **D - Dokumentace stavebních objektů a technických a technologických zařízení**

D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 - Výrobní technologické zařízení

D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE

PS/SO: **PS.01 - FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA**

➤ Letní dimenzování – min. počet panelů ve stringu:

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

$$U_{\text{MPP min.}} = 450 \text{ V} \quad U_{\text{start}} = 390 \text{ V}$$

$$U_{\text{MPP } 70^{\circ}\text{C}} = \left(1 + 45^{\circ}\text{C} \cdot \frac{-0,37\%}{100\%}\right) \cdot 34,70 \text{ V} = \underline{\underline{28,922 \text{ V}}}$$

$$n_{\text{min}} = \frac{450 \text{ V}}{28,922 \text{ V}} = \underline{\underline{15,559}} \quad \dots \text{ tj. minimálně 16 panelů ve stringu}$$

Rozváděč výrobní elektrické energie RFV:DC

Zde jsou svedeny všechny sekce – všechny větve stringů výrobní; tato DC část je opatřena pro každou větev pojistkovými odpínači a pro každý string DC zkratovač – stykač, který je ovládaný rozpínacím tlačítkem TOTAL STOP – pokud se tak přeruší napájení jeho ovládací cívky, dojde ke spojení kontaktů a tím spojením pólů + a -. Tímto dojde k snížení napětí na stringu na 0V. Ze zkratovače je napojena přepět'ová ochrana a dále vedení odchází směrem k střídači, kde vstupuje na vstupní DC svorky měniče.

Rozváděč výrobní elektrické energie RFV:AC

V rozváděči RFV:AC je osazena AC přepět'ová ochrana – jistič ovládaný TOTAL STOP a pojistky pro napojení přívodů od jednotlivých střídačů. Dále jsou zde 4 sady pojistek pro vyvedení výkonu směrem k hlavnímu rozváděči - do rozvodny VN/NN. Rozpádové místo, dle požadavků distributora, je ochranami měniče, který má integrovanou ochranu.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Ochranné opatření :

a) všeobecně

automatickým odpojením od zdroje

- ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 čl.411.1

b) živých částí

- ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 čl.411.2 příloha A a B

c) neživých částí

- ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 čl.411.3.1.1 Ochranné uzemnění

- ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 čl.411.3.1.2 Ochranné pospojování

- ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 čl.411.3.2 Automatické odpojení

- ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 čl.411.3.3 Doplnková ochrana

- ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 čl.415.1 Doplnková ochrana : proudové chrániče

Hlavní pospojování

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

Doplňující ochranné pospojování

Pro pospojování bude použit vodič CY6 mm² ZŽ, kterým bude vodivě spojeno s ochranným vodičem elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2/Z1.

Napěťové soustavy

V tomto projektu jsou použity tyto napěťové soustavy:

silová soustava : 2 – 800V, DC

3+PEN stř. 50Hz, AC 400V/TN-C

Vnější vlivy

Působení vnějších vlivů z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem a elektrickým či elektromagnetickým polem se dělí na:

- normální
- nebezpečné
- zvlášť nebezpečné

Prostory s normálními vnějšími vlivy jsou dále uváděny bez označení stupně nebezpečí a – dále je označení prostor **nebezpečné (N)** a **zvlášť nebezpečné (ZN)** včetně působících nebezpečných vlivů v provozech a prostorách - zásadě lze konstatovat, že v místech s montáží elektrického zařízení sice tyto vnější vlivy působí, ale jen okrajově – vhodně volenými prvky, zařízením, kabeláží a montážními technologiemi jsou tyto negativní vnější vlivy na uvedené max. eliminovány.

	„N“	„ZN“	Poznámka
Venkovní prostor	AA7 AE4 AF2 AG2 AH2 AQ2	AB7 AD2 AD4	
Vnitřní prostor	Vnější vlivy v jednotlivých vnitřních prostorách 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.		

AA - Teplota okolí (čl. 321.1)

AA7 -25 °C až +55 °C

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 410.3.N10 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 (čl. 321.2)

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.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 410.3.N10 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 (čl. 321.4)

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.2 čl. 410.3.N10 se jedná o prostory: zvlášť nebezpečné. Venkovní prostory s těmito vlivy mohou být posouzeny jako nebezpečné, když se zařízením nemanipulují osoby bez odborné kvalifikace.

Investor: **S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno**

Investor: **Instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm**

Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko

Část: **D - Dokumentace stavebních objektů a technických a technologických zařízení**

D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 - Výrobní technologické zařízení

D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE

PS/SO: **PS.01 - Fotovoltaická elektrárna**

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 staveniště.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 410.3.N10 se jedná o prostory: zvláště 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 (čl. 321.5)

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

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 410.3.N10 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 (čl. 321.6)

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.2 čl. 410.3.N10 se jedná o prostory: nebezpečné

Termín revize: 4 roky

AG - Mechanická namáhání - rázy (čl. 321.7.1)

AG2 - Střední V běžných průmyslových provozech.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 410.3.N10 se jedná o prostory: nebezpečné.

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

Termín revize: 5 let

AH - Mechanická namáhání - vibrace (čl. 321.7.2)

AH2 - Střední V běžných průmyslových provozech.

Z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 410.3.N10 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 (čl. 321.13)

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.2 čl. 410.3.N10 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).

Kompenzace jalového výkonu

Není řešena v rámci tohoto projektu.

Úbytky napětí

Musí být v souladu s požadavky např. SW Sunny Design – tzn. na 1% úbytku napětí což je kvalitativně mnohem vyšší než oproti požadovaným 3 – 5% dle ČSN 34 1610, čl. 16146 až čl. 16150. Výpočet byl orientačně pro rozmístění proveden pomocí SW produktu EL Soft v. 2.

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.

Způsob měření elektrické energie – elektrické práce

Měření elektrické energie je stávající v rámci trafostanice.

Měření je realizováno pomocí stávajících cejchovaných měničů (přístrojových transformátorů) proudu, zapojení je standardní v rozvaděči RH a dále do skříně dispečerského řízení, která je osazena v rozvodně NN. Umožňuje dálkový sběr dat o vyrobené a spotřebované el. energii (el. práci) formou denních odpočtů (případně jiných časových úseků – dle smlouvy) pomocí modemu po komutované telefonní lince, respektive GPRS/3G/LTE.

Způsob jištění

Na VN straně je transformátor chráněn proti zkratu pojistkami a na NN straně jističem proti přetížení. Proti zkratu budou NN obvody jištěny pojistkami a přívody z transformátorů jsou jištěny výkonovými jističi.

Zpětné vlivy na napájecí

Flikr

U fotovoltaického zařízení připojeného přes střídač se nepředpokládá výraznější příspěvek k úrovni flikru.

Proudy harmonických

Použité typy střídačů splňují požadavky ČSN EN 61000-3-12 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-12: Meze - 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 řady přesahující povolené meze bude zapotřebí snížení velikosti harmonických proudů přídatnou filtrací.

Ochrany - Sít'ová ochrana

Jelikož v rámci instalace FVE v areálu budou instalovány měniče třífázové DC/AC je nastavení ochran v těchto měničích, které zajistí podporu dynamiky sítě.

Do rozváděče HR bude dobrojena síťová ochrana – U-f guard, která bude ovládat dobrožený hlavní stykač vývodů vnějších kabelových rozvodů v areálu v rozváděči bude instalováno relé se zpožděným znovu zapnutím stykače a připojení FVE do sítě – toto je **centrální rozpadové místo FVE**.

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

<i>Funkce</i>	<i>Rozsah nastavení</i>	<i>Doporučené nastavení ochrany</i>	
Nadpětí 3. stupeň $U >>$	1,00 - 1,30 U_n	1,25 U_n	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň $U >>$	1,00 - 1,30 U_n	1,2 U_n	nezpožděně (5s) ⁽⁴⁾
Nadpětí 1. stupeň $U >$	1,00 - 1,30 U_n	1,15 U_n ⁽¹⁾	≤ 60 s
Podpětí 1. stupeň $U <$	0,10 - 1,00 U_n	0,7 U_n	0 - 2,7 s ⁽¹⁾
Podpětí 2. stupeň $U <<$	0,10 - 1,00 U_n	0,3 U_n (0,45 U_n) ⁽²⁾	$\geq 0,15$ s
Nadfrekvence $f >$	50 - 52 Hz	51,5 Hz	≤ 100 ms
Podfrekvence $f <$	47,5 - 50 Hz	47,5 Hz (4)	≤ 100 ms
Jalový výkon / podpětí ($Q \cdot$ & $U <$)	0,70 - 1,00 U_n	0,85 U_n	$t_1 = 0,5$ s

- (1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10- minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, tříde S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.
- (2) Tento napětíový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3 U_n se volí pro výrobní připojené do sítě 110 kV a napětí měřené na straně vn (odpovídá mu cca 15 % U_n v přípojném bodě. Nastavení 0,45 U_n se volí pro výrobní připojené do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.
- (3) Toto nastavení je závislé na výkonu výrobní a kmitočtově závislém přizpůsobení výkonu.

Technické řešení

Elektrické připojení

V rámci stavby zůstává stávající zděná trafostanice s transformátorem 630kVA. Z izolátorů stávajícího traťového vedení NN strany je výkon přenášen do stávající rozvodny NN s hlavním rozváděčem areálu – RH – a je proveden vývod měření kabely do rozváděče měření.

Taktéž tady budou instalovány rozváděče technologie řízení dispečerského řízení, tzn. rozváděč s přijímači HDO pro řízení výkonu, rozváděč vlastní spotřeby a měření a regulace. Tady je rozhraní mezi ovládáním výkonových stupňů a jejich zpětná signalizace aktivizace.

Stupně budou spínány jako 0% - 30% - 60% - 100%.

Z rozváděče měření a regulace bude proveden přenos těchto signálů do rozváděčů FVE ovládacími stíněnými kabely.

Kabelové rozvody

Kabelové rozvody jsou řešeny jako:

- Stejnoseměrné vedení mezi fotovoltaickými panely a vstupy invertoru
- Střídavé vedení mezi invertory a hlavním rozváděčem objektu RV
- Komunikační vedení – datová linka RS485 mezi investory a kontrolním systémem VONSCH – který umožňuje pomocí vizualizačního rozhraní přenos na další zařízení.

Všechna vedení jsou navržena vodiči a kabely měděnými, propoj mezi RFV:AC a RH je uvažován hliníkovými kabely. Způsob uložení kabelů je:

- Stejnoseměrné vedení – propojky mezi kabely budou uloženy volně s připáskováním ke konstrukci panelů, dále vodiče 1-CYY... k invertorům budou uloženy v UV stabilních ochranných trubkách, na kabelových drátových žlabech Merkur
- Střídavé vedení – kabely 1-CYKY a 1-AYKY budou uloženy v kabelových drátových žlabech Merkur
- Komunikační vedení – datová linka RS485 – kabely R-JY(St)Y případně kabely JY(St)Y v kabelových drátových žlabech Merkur a v trasách strukturované kabeláže objektu.

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

Kabely ve žlabech budou svazkovány. Dále bude dodržena vzdálenost mezi kabely různé napěťové hladiny - kabelů NN a kabelů datové linky RS485 MN.

Uzemnění

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

Ochrana proti přepětí

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

- DC – rozváděč RFVE-DC – strana stejnosměrného napětí
- AC – rozváděč RFVE-AC – na výstupu ke stávajícímu hlavnímu rozváděči

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

Rozvodné zařízení

Rozváděče RFV:DC je oceloplechový (nerezový plech) rozváděč ve venkovním provedení krytí IP55/66.

Rozváděč RFV:AC je oceloplechový rozváděč skříňový rozváděč ve vnitřním provedení.

Stávající rozváděč RH obsahuje stávající vývody a je umístěn ve stávající VN/NN rozvodně. Vyrobená elektrická energie ve FVE bude spotřebovávána v objektu a přebytek vyrobené energie bude dodávána do sítě provozovatele DS.

Bod rozdělení sítě na TN-C na TN-C-S je v rozvaděči RH.

V návaznosti na rozváděč RH je podle podmínky stanovené v PPDS, příloha č.4 uvažováno s faktem, že výrobní s výkonem nad 100kW je nutné začlenit do systému dálkového řízení **PDS**. Jde především o:

- Řízení spínače s oddělovací funkcí (především vypnutí při kritických stavech v síti – „dálkové VYP/ZAP)
- Omezení dodávaného činného výkonu
- Řízení jalového výkonu a napětí
- Rozhraní pro přenos dat

Potřebné informace pro řízení provozu **PDS** je zapotřebí předat ke zpracování buď řídicímu systému stanice (při připojení výrobní do přípojnice PDS) nebo je dát k dispozici komunikačním protokolem do příslušného technického dispečinku PDS.

Výrobní připojené do sítě VN s měřením na straně VN a výrobní do sítě 110kV:

Potřebná data a informace pro zpracování v řídicím systému PDS zpravidla jsou:

- Řízení
 - Vypínač (odpínač)
 - Výkonový odpojovač
 - Zemní nože vývodového odpojovače

- Stavy výše uvedených zařízení
- Zadávané hodnoty
 - Zadané napětí, účinník, jalový výkon
 - Omezení činného výkonu
- Přenosy měření
 - Činný třífázový výkon
 - Jalový třífázový výkon
 - Proud jedné fáze
 - Fázová a sdružená napětí (podle systému)
 - Data potřebná pro predikci výroby (teplota, rychlost větru a osvit)
- Sdružený signál o působení ochran

e) Popis skladového hospodářství a manipulace s materiálem při výrobě, požadavky na dopravu vnitřní a vnější

Tento provozní soubor je sice výrobního charakteru, ale vzhledem ke zpracovávané energii slunce nehmotného charakteru nemá potřeby skladového hospodářství a manipulace s materiálem při výrobě, požadavky na dopravu vnitřní a vnější materiálu.

g) Vliv technologie na stavební řešení

Tento provozní soubor ovlivňuje stavbu a stavební řešení v přípravě nosných konstrukcí a plošin pro instalaci technologických ocelových nosných konstrukcí a technologie fotovoltaické elektrárny – výroby.

h) Údaje o potřebě paliv, energií, vody a jiných médií, vč. požadavků a míst napojení

Pro funkci zařízení EPS je potřeba pouze elektrická energie – vyveden vyrobeného výkonu el. energie.

j) 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 – seznámení – 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 elektrotechnickém 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 2000-5-51.

k) Upozornění pro účastníky výstavby

Elektromontážní práce nesmí být prováděny svépomocí !!!

Jelikož se jedná o elektrické zařízení je nutno respektovat §8 (- pracovník pro řízení činnosti prováděné, dodavatelským způsobem) vyhlášky 50/1978 Sb. a podmínky TIČR a IBP k provádění dodavatelské činnosti ve smyslu §4 písmene f/ zák. č. 174/1968 Sb. a §3 odst. 2 vyhl. č. 20/1979 Sb. ve znění vyhl. č. 553/1990 Sb.:

a. Projektová dokumentace

- montáž nových/rekonstruovaných, modernizovaných el. zařízení musí být prováděny pouze na základě zpracované projektové, dokumentace dle čl. 5.1 a 5.2 ČSN 33 2000. Projekty musí být zpracovány zásadně pracovníkem s odb. způsobilostí odpovídající kvalifikaci dle § 10 vyhl. č. 50/1978 Sb. a autorizovanou osobou dle z k. 360/92 Sb. Na základě požadavku investora může být dokumentace označena dle zákona o utajovaných skutečnostech resp. "JEN PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU" a jako s takovou je sníženo nakládáno. Veškerá dokumentace označená výše uvedeným systémem podléhá zvláštním předpisům pro manipulaci a archivaci. Klient se může rozhodnout zda dokumentaci bude archíkovat projekční kancelář nebo si vyžádá kompletní klasické originály a multimedia. Pro úplnost

dodáváme, že archivace dokumentace charakteru dle zák. o utajovaných skutečnostech probíhá odděleně od jiných dokladů, v samostatném prostoru s omezeným přístupem zaměstnanců – v souladu s požadavky doplňujících vyhlášek k zák. o utajovaných skutečnostech s patřičnou ochranou proti zneužití dat.

b. Podmínky použití projektové dokumentace

Tato projektová dokumentace nesmí být použita k jiným účelům, než pro realizaci výše uvedené akce. Toto neplatí, dá-li zhotovitel písemný souhlas k jinému použití.

Projektant musí být neprodleně informován stav. dozorem, investorem nebo dodavatelem o termínu nástupu na montáž a o předání do zkušebního provozu.

Autorský dozor na stavbě bude dohodnut se zpracovatelem PD před zahájením montážních prací - zajistí stav. dozor investora s dodavatelem.

Všechny materiály a komponenty použité v této PD jsou pro dodavatele závazné. Jakékoliv změny podléhají písemnému schválení zpracovatele PD. Porušením tohoto ustanovení se posuzuje jako svévolná změna projektu, která má za následek zrušení veškerých záruk projektanta na funkci, parametry, koordinaci, návaznosti, dodržení předpisů atd. a veškeré z ruky i odpovědnost za celé dílo přebírá subjekt, který tuto změnu provedl.

Současně si zpracovatel PD vyhrazuje právo na odškodnění případných škod přímých i nepřímých, jakož i odškodnění na újmu na odborné pověsti vzešlé, z výše uvedeného aktu svévolné změny PD.

Zpracovatel PD si vyhrazuje právo upozornit na svévolné změny při realizaci všechny účastníky výstavby, dotčené orgány státní správy, ITI, IBP a ČKAIT.

b. Materiály

pro veškeré dodavatelské činnosti jsou používány výhradně typizované, schválené a homologované zařízení určené pro daný způsob použití.

c. Provozní prostory

- jsou zajištěny včetně materiálové základny, ochranných a pracovních pomůcek a měřících přístrojů.

d. Montážní deník

jedna z forem dokumentace prováděných dodavatelských činnostech z nichž je možno určit rozsah a vlastní provádění dodavatelské činnosti, včetně podmínek za kterých byly prováděny.

e. Výchozí revize

- ve smyslu čl.2.1 ČSN 33 1500 musí být provedena po každém ukončení montáže nového (rekonstruovaného, modernizovaného) zařízení. Při předání nového el. zařízení je dodávka současně i dokumentace dle ČSN 33 1310, zejména čl. 2.1, 2.2, 2.3, 3.6 a 3.8.

f. Dílčí revize

- ve smyslu čl. 2.7 ČSN 33 1500 je provedena po opravách při nichž je prováděn bezprostřední zásah do stáv. el. rozvodů.

Součástí dílčí revize je kontrola z hlediska bezpečného stavu zařízení a schopnosti bezpečného provozu a prokazatelné měření izolačního stavu a ochrany před nebezpečným dotykovým napětím.

Doporučujeme uživateli, aby v pravidelných lhůtách zajistil odborné přezkoušení funkce a ochrany el. zařízení.

g. Revizní zpráva má dvě části

a) elektro

b) funkční - že je-není zpracována dle projektu

h. práce na el. zařízení vykonávána cizími (vyslanými) pracovníky

se řídí dle SoD uzavřených dle Obchodního zákoníku č. 513/1991 Sb. ve znění zák. 264/1992 Sb. k provedení montáží resp. údržby a oprav el. zařízení s organizačními opatřeními k zajištění bezpečnosti práce dle nezávazné ČSN 34 3100 resp. jiného smluvního ujednání ve vztahu uživatel – dodavatel a povinnosti z toho plynoucí.

Je nutné, aby dodavatel montážních prací řádně poučil uživatele o provozu a funkci zařízení, o provádění kontroly ochrany před úrazem elektrickým proudem.

l) 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 „Pravidla M“ jsou práce na montážní podložce (montážní žebříky atd.) do výšky 1,7 m považovány za běžné a jen práce nad vodou či jinými nebezpečnými látkami je nutno provádět zajištění. Práce nad výškou 1,7m 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:

- a. 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.

Investor: S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno

Investor: Instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm

Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko

Část: D - Dokumentace stavebních objektů a technických a technologických zařízení

D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 - Výrobní technologické zařízení

D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE

PS/SO: PS.01 - FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA

- b. Pracoviště, tj. prostory, kde probíhají montáže, musí být zbaveno hrubých mechanických překážek a nečistot.
- c. 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.
- d. Elektrické nářadí používané při montáži musí projít předepsanou revizní zkouškou, opakovanou v předepsaných intervalech.
- e. Žebříky, lešení a plošiny musí být tovární výroby, nepoškozené, řádně evidované.
- f. Při práci v prostorech s nebezpečím pádu předmětů i při dalších pracích, kdy to vedoucí práce nařídí, je nutné používat ochranné přilby.
- g. Při práci ve výškách je nutné dbát na řádné zabezpečení osob bezpečnostními pásy nebo prostředky srovnatelné bezpečnosti, k takovým účelům určenými.
- h. Při používání nastrelovací pistole platí zvláštní předpisy a pracovat s ní může pouze pracovník s příslušnou kvalifikací.
- i. Svařováním mohou být pověřeni pouze pracovníci patřičně kvalifikovaní. Při manipulaci s otevřeným ohněm je nutné dbát základních ustanovení požární bezpečnosti.
- j. 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.

Investor: **S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno**
Investor: **Instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm**
Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko
Část: **D - Dokumentace stavebních objektů a technických a technologických zařízení**
D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení
D.2.1 - Výrobní technologické zařízení
D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE
PS/SO: **PS.01 - Fotovoltaická elektrárna**

Sklon 11° a orientace 147° (S=0°; V = 90°; J=180°; Z=270°)

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

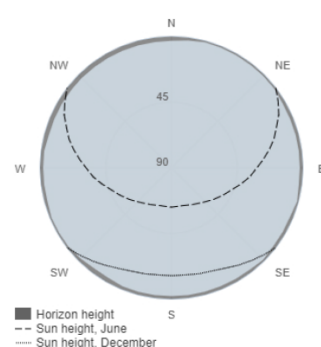
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 49.630, 16.715
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 158.4 kWp
System loss: 14 %

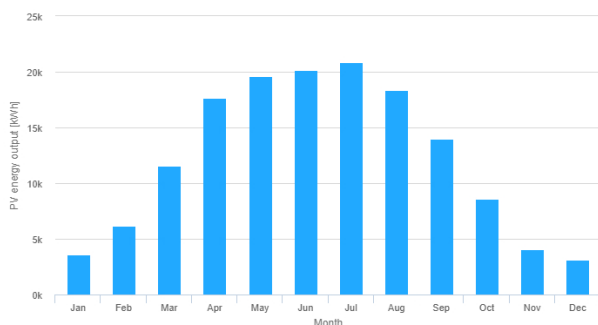
Simulation outputs

Slope angle: 11 °
Azimuth angle: -33 °
Yearly PV energy production: 147741.72 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1171.11 kWh/m²
Year-to-year variability: 7159.05 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.76 %
Spectral effects: 1.58 %
Temperature and low irradiance: -5.27 %
Total loss: -20.36 %

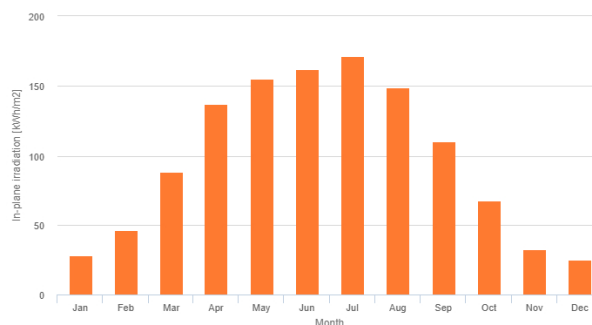
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	3603.7	28.0	821.1
February	6158.8	46.2	1363.6
March	11606.087.7	2445.9	
April	17650.4137.2	2712.8	
May	19649.0155.3	3218.6	
June	20135.3161.9	1539.6	
July	20886.6171.1	2357.9	
August	18342.0148.9	2056.0	
September	13981.9110.4	1853.6	
October	8575.6	67.1	2010.0
November	4073.8	32.4	960.3
December	3078.7	24.8	523.0

E_m: Average monthly electricity production from the given system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Investor: **S&M Develop s. r. o., Makovského náměstí 3147/2, 616 00 Brno**
Investor: **Instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm**
Olomoucká 774, 569 43 Jevíčko
Část: **D - Dokumentace stavebních objektů a technických a technologických zařízení**
D.2 - Dokumentace technických a technologických zařízení
D.2.1 - Výrobní technologické zařízení
D.2.1.1 - Výroba elektrické energie - FVE
PS/SO: **PS.01 - Fotovoltaická elektrárna**

Sklon 11° a orientace 327° (S=0°; V = 90°; J=180°; Z=270°)

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

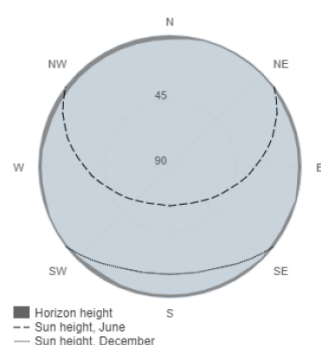
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 49.630, 16.715
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 184.8 kWp
System loss: 14 %

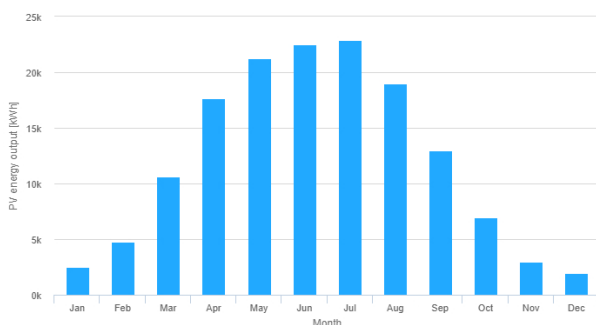
Simulation outputs

Slope angle: 11 °
Azimuth angle: 147 °
Yearly PV energy production: 145971.31 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1011.49 kWh/m²
Year-to-year variability: 5750.23 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -5.03 %
Spectral effects: 1.47 %
Temperature and low irradiance: -5.78 %
Total loss: -21.91 %

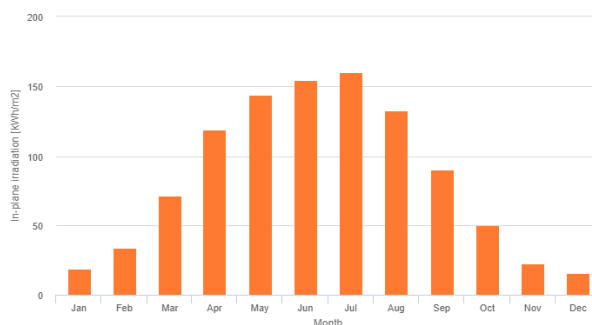
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	2473.1	18.8	374.2
February	4780.6	33.5	666.0
March	10625.271	0	1658.0
April	17672.0118	8	2408.3
May	21251.7143	9	3166.7
June	22471.5154	4	1621.4
July	22871.0160	3	2444.3
August	19030.1133	0	1852.4
September	13020.690	2	1475.9
October	6934.8	49	1175.5
November	2920.7	22	448.0
December	1919.8	15	259.1

E_m: Average monthly electricity production from the given system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].