

Revize	Popis revize	Datum revize
--------	--------------	--------------

		AQUA PROCON s.r.o. Projektová a inženýrská společnost Palackého tř. 12, 612 00 Brno tel.: +420 541 426 011 E-mail: info@aquaprocon.cz www.aquaprocon.cz
Vedoucí projektu	Ing. Jan Polášek	
Vedoucí dílčího projektu		
Zodpovědný projektant	Ing. Jaroslav Jarolím	
Vypracoval	Ing. Jaroslav Jarolím	
Kontroloval	Ing. Jan Polášek	

Investor	Vodovody a kanalizace Znojemska
Objednatel	Vodovody a kanalizace Znojemska

Formát	8×A4	Měřítko	Stupeň	ZD	Datum	08/2023	Zakázkové číslo	1604122-18
--------	------	---------	--------	----	-------	---------	-----------------	------------

Projekt		
BRANIŠOVICE - OLBRAMOVICE - BOHUTICE - INTENZIFIKACE ČOV		
D - Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení		
D.1 - Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu		
D.1.8 - SO 08 FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA		
Souprava		
Příloha	Číslo přílohy	Revize
TECHNICKÁ ZPRÁVA	D.1.8.1	0

1	Účel dokumentace.....	3
2	Identifikační údaje výroby.....	3
3	Podklady	Chyba! Záložka není definována.
4	Údaje o objektu.....	3
5	Popis projektu	3
6	Popis montáže a instalace	4
6.1	Kotvicí systém a konstrukce	4
6.2	Zapojení panelů	5
6.3	FV rozvaděč RFVE	5
6.4	Měnič.....	5
6.5	Kabelové trasy, uložení.....	5
6.6	Napojení na distribuční síť	5
6.7	Druh prostředí a vnější vlivy	5
7	Všeobecná upozornění	6
7.1	Bezpečnost práce	6
7.2	Dokumentace dle norem ČSN	7
8	Souhrnná technická zpráva	7
8.1	Posouzení vlivu na životní prostředí	7
8.2	Technické řešení – ochrana před účinky tepla	8
8.3	Ochrana proti nadproudům a zkratu	8
8.4	Požárně bezpečnostní řešení	8
9	Závěr	8

1 Účel dokumentace

Tato dokumentace byla vypracována jako podklad pro schválení výstavby FVS (fotovoltaického systému) na střeše nově stavěného objektu 3. linky aktivace.

2 Identifikační údaje výroby

Název stavby:	BRANIŠOVICE - OLBRAMOVICE - BOHUTICE – INTENZIFIKACE ČOV
Stavební objekt	SO 08 Fotovoltaická elektrárna
Výkon:	26,56 kWp
Způsob provozu výroby:	Přebytky do DS, bez ostrovního provozu
Místo stavby:	Branišovice
Investor:	Vodovody a kanalizace Znojensko
Zpracovatel projektové dokumentace:	AQUA PROCON s.r.o., Palackého tř. 12, Brno

3 Údaje o objektu

Rozvodná soustava:

3 PEN, 3x230/400V 50Hz TN-C

3 NPE, 3x230/400V 50Hz TN-C-S

3 NPE, 3x230/400V 50Hz TN-S (RFVE)

2 DC, 550V IT (FV panely, měnič)

Připojení na napěťovou hladinu: 0,4kV

Hlavní jistič FV výroby: 50A/B/3

FVE sestává z 64 ks solárních panelů o rozměrech 1722 x 1134 x 30mm. Hmotnost panelu 22,5kg. Celková hmotnost panelů 1440 kg.

DC výkon instalovaného FV systému: 26 600 Wp

AC nominální výkon měničů: 26,6 kW (3f)

Maximální napětí systému: 1000V – stejnosměrná část (DC), 230/400V střídavá část (AC).

4 Popis projektu

FV systém se skládá z následujících hlavních částí:

FV solární panel 415Wp	64 ks
3f. měnič	1 ks
Ocelo - plastový nástěnný rozvaděč, IP42	1 ks

Kabeláž a instalační materiál

AL konstrukce

Instalace bude provedena na střeše objektu ČOV. Objekt bude využíván technologií. Střecha objektu je šikmá a je pokryta trapézovým plechem. FVE bude instalována na západní a východní straně objektů, kde je sklon střechy 30-35°. Kabely od solárních panelů povedou chráničkami do místa umístění rozvaděče FTV na stěně nové dmychárny.

Solární panely vyrábějí při osvětlení slunečním světlem stejnosměrný elektrický proud, který je prostřednictvím kabeláže přiváděn do měniče. Třífázový měnič převede stejnosměrný proud na proud střídavý o napětí 230/400V. Tento proud je pak přes 3f. elektroměr (odečet tzv. zeleného bonusu), který je umístěn v rozvaděči RFVE, přiveden do hlavního rozvaděče (RM1), odkud je již odebírán jednotlivými spotřebiči odběratele připojenými přímo k elektrickému rozvodu.

Předávací místo výroby – rozvaděč RST**Hranicí vlastnictví – pojistkové spodky v RST**

Typ měření – nepřímé, typ B, odběr - dodávka. Umístění měření ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči RE1 u nápojného bodu – trafostanice v areálu firmy CROSS SPEED žadatele na hranici pozemku – v oplocení - volně přístupné. Přenos signálu HDO pro řízení FVE bude vzduchem (vysílač v RE1 a přijímač v RFVE), jelikož signalizační kabel mezi elektroměrovým rozvaděčem a rozvaděčem RM1 na ČOV není položen a délka mezi rozvaděči je cca 300m.

Rozpadové místo výroby jsou měniče. Automatika měničů zajišťuje zabránění ostrovnímu provozu a řeší také síťovou ochranu – jak napětovou, tak frekvenční dle požadavku distributora a PPDS příloha 4 z roku 2021.

Po výpadku proudu se výroba začne automaticky připojovat k DS po 5 minutách, kdy napětí a frekvence DS v souladu s požadavkem PPDS. Výroba postupně najede s gradientem nárůstu výkonu 10% Pn/min.

Funkce na P(f), P(U) a Q(U) jsou také řešeny automaticky měničem. Vše v souladu s normou EN 50 438:2013 a také s PRAVIDLY PROVOZOVÁNÍ DISTRIBUČNÍCH SOUSTAV PŘÍLOHA 4 PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ ZDROJŮ SE SÍTÍ PROVOZOVATELE DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY (2018).

Rozpadové místo FVE - nastavení ochran:

Nadpětí 1.st:	230+11%	255,3 V	0 s (10 - minutové hodnoty dle ČSN EN 50 160)
Nadpětí 2.st:	230+15%	264,5 V	5,0 s
Nadpětí 3.st:	230+20%	276,0 V	0,1 s
Podpětí 1.st:	230-15%	195,5 V	1,5 s
Nadfrekvence:		52 Hz	0,5 s
Podfrekvence:		47,5 Hz	0,5 s

5 Popis montáže a instalace

5.1 Kotvicí systém a konstrukce

Všechny panely budou uchyceny na hliníkové profily, které budou uchyceny na šikmou střechu pomocí střešních háků. Konstrukce bude kopírovat tvar střechy. Každý panel bude uchycen kotvicím systémem na 4 místech k AL profilům DES1. Prosily DES1 budou uchyceny k hákům pomocí T-šroubů.

Při montážních pracích na střeše bude dbáno pravidel BOZP dle platné legislativy (Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Vyhláška č. 571/2006 Sb., Vyhláška č. 48/1982 Sb.).

5.2 Zapojení panelů

Panely budou zapojeny do stringů v sériích po 7-15 panelech. Svodiče jsou osazeny v rozvaděči RFVE.

Panely budou připojeny kabelem 4 mm², který bude viditelně oddělen od ostatních rozvodů střídavého napětí. Solární kabely budou pod panely připáskovány k AL konstrukci.

5.3 FV rozvaděč RFVE

V AC části rozvaděče bude umístěn svodič přepětí typu I a II (3+0) a 3f. cejchovaný elektroměr sloužící pro měření vyrobené el. energie. Vypnutí a zapnutí výroby se provádí přes hlavní 3f. vypínač FVE výroby Q01 (50A/3). Spodní hrana rozvaděče bude umístěna max. 1,2m nad podlahou. Rozvaděč RFVE bude k rozvaděči RM1 připojen kabelem CYKY-J 4x16mm².

5.4 Měníč

Použitý solární střídač je střídač, který nepoužívá transformátory. Mění stejnosměrný proud, vyráběný fotovoltaickými moduly, na asymetrický třífázový střídavý proud a přivádí jej do veřejné elektrické sítě. Měníč umí vyrovnat nerovnoměrnost spotřeby v jednotlivých fázích.

Připojení měničů bude na DC straně provedeno solárními kabely s průřezem 4mm². Ze strany AC budou 3f. měnič připojeny kabely 1x H07RN-F 5Gx10mm² - délka cca 3m. Měníč bude instalován tak, aby volný prostor z dolní a horní strany měniče byl 30cm a z bočních stran 20cm kvůli lepší cirkulaci vzduchu. Spodní hrana měniče bude umístěna min. 1m nad podlahou.

Podrobné informace o tom, jak střídač pracuje, jsou volně dostupné na internetových stránkách výrobce a prodejce, nebo v příloze.

5.5 Kabelové trasy, uložení

DC vodiče s průřezem 4 mm² budou připáskovány k AL konstrukci, aby nedocházelo k jejich pohybu a případnému poškození. Dále budou DC kabely vedeny v kabelovém žlabu k RFVE. RFVE bude umístěn v technické místnosti. Panely budou vodič spojeny s konstrukcí a uzemněny Al kulatinou o průměru 8 mm. FV rozvaděč - AC část bude připojena kabelem CYKY-J 5x16mm² do RM1 (1.pole) přes jistič 50A/3/B. Z RM1 pokračuje stávajícím rozvodem el. energie. Při vstupu kabelu CYKY-J 5x16mm² do dmychárny bude kabel utěsněn protipožární ucpávkou.

5.6 Napojení na distribuční síť

Měřicí zařízení bude umístěno v elektroměrovém rozvaděči umístěném vně objektu na hranici pozemku. RE bude volně přístupný pracovníkům distributora. Obchodní měření bude provedeno jako přímé, typ B, provedení odběr-dodávka. Předávací místo do DS bude označeno bezpečnostními tabulkami POZOR EL. ZDROJ a POZOR ZPĚTNÝ PROUD.

5.7 Druh prostředí a vnější vlivy

a) Vnitřní el. instalace:

V dotčených prostorách platí toto třídění vnějších vlivů:

AA4, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, BA4, BC1, BE1, CA1, CB1

Všechny třídy vnějších vlivů mají charakteristiku požadovanou pro výběr a instalaci zařízení – normální prostory

b) Venkovní el. instalace:

AA8, AB8 (-25 - +40°C), AC1, AD4, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AN1, AP1, AQ2, BA4, BC1, BE1, CA1, CB1

Třída AB8 – nebezpečné

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle CSN 33 2000-4-41:

Dotčené prostory uvnitř objektu – prostory normální

Venkovní prostory – prostory nebezpečné

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

Uvedené třídy vnějších vlivů musí být před uvedením zařízení do provozu prověřeny a buď potvrzeny, nebo opraveny. Změní-li se charakter místností, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

6 Všeobecná upozornění

Stavba bude prováděna dle platných ČSN, pro provádění stavby jsou závazné především zde uvedené normy.

6.1 Bezpečnost práce

Provádění stavebně montážních prací.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN EN 50 110 ed.3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních

Vyhláška ČÚBP č. 48/92 Sb.

Vyhláška ČÚBP č. 324/90 Sb.

Výstražné tabulky a nápisy:

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

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.

Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby:

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP č. 50/78 Sb:

- | | |
|--------------------------|---|
| § 3 pracovníci seznámení | - obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším |
| § 5 pracovníci znalí | - obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším |
| | - obsluha elektrického zařízení vn |
| | - práce na elektrických zařízeních |

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Osoby bez elektrotechnické kvalifikace:

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeny s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN EN 50 110 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

Údržba FV soustavy:

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

6.2 Dokumentace dle norem ČSN

Dokumentace je provedena podle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN vydaných v době zpracování PD. Zejména pak:

ČSN 33 2000-1 Rozsah platnosti, účel a základní hlediska

ČSN 33 2000-2-21 Kapitola 21: Pokyn k používání všeobecných termínů

ČSN 33 2000-3 Stanovení základních charakteristik

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-4-442 ed.2 Kapitola 44: Ochrana proti přepětí

ČSN 33 2000-4-443 ed.2 Kapitola 44: Ochrana proti přepětí, Oddíl 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-4-45 Kapitola 45: Ochrana před podpětím

ČSN 33 2000-4-46 ed.3 Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-4-47 Kapitola 47: Použití ochranných opatření k zajištění bezpečnosti, Oddíl 470: Všeobecně, Oddíl 471: Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-473 Kapitola 47: Použití ochranných opatření k zajištění bezpečnosti, Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům

ČSN 33 2000-4-481 Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů, Oddíl 481: Výběr opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem podle vnějších vlivů

ČSN 33 2000-4-482 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 Kapitola 51: Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-551 ed.2 Kapitola 55: Ostatní zařízení, Oddíl 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2000-5-523 ed.2 Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení, Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech

ČSN 33 2000-5-53 ed.2 Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje

ČSN 33 2000-5-537 ed.2 Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje, Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

ČSN 33 2000-6 ed.2 Revize

ČSN 33 2000-7-704 ed.2, Oddíl 704: Elektrická zařízení na staveništích a demolicích

ČSN 33 2000-7-712 ed.2, Oddíl 712: Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy

ČSN 33 3210 Rozvodná zařízení. Společná ustanovení

7 Souhrnná technická zpráva

7.1 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, skříňové rozvaděče 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.

7.2 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.

7.3 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.

7.4 Požárně bezpečnostní řešení

Požární bezpečnost bude řešena v souladu s vyhl.č. 23/2008. Nebudou dotčena žádná zařízení požární ochrany – vnější a vnitřní odběrná místa požární vody. Odstupové vzdálenosti se nemění. Nedojde k narušení požárních konstrukcí. Nebude omezen průjezd a průchod požárních jednotek po přístupových komunikacích. Střešní plášť se nenachází v požárně nebezpečném prostoru. Střešní krytina vyhovuje klasifikaci B_{ROOF} (t3).

Z hlediska požární bezpečnosti staveb má technologie elektrárny charakter otevřeného technologického zařízení (OTZ) podle ČSN 73 0804, tj. volně stojící zařízení sloužící k výrobě elektrické energie bez obvodových a střešních konstrukcí. OTZ tvoří samostatný požární úsek (PÚ).

Požadavek na požární odolnost se nestanovuje. Ekonomické riziko, respektive mezní plocha PÚ není překročena. OTZ s nosnými konstrukcemi druhu DP1, tzn. Bez vymezení požárně nebezpečného prostoru (PNP). K přesahu PNP přes hranice pozemků nedochází (dle § 17 odst.5 vyhl.č.137/1998 Sb. – ve znění pozdějších předpisů).

PBŘ je bez požadavku na zajištění vnějšího zdroje požární vody, a to v souladu s ČSN 73 0873.

8 Závěr

Při všech pracích budou dodrženy normy ČSN a bezpečnostní předpisy pro práci ve výškách a při práci s elektrickým proudem. Montáž smí provádět pouze osoby s příslušnou kvalifikací a platnou vyhláškou č. 50/1978 Sb. Stejně tak budou dodrženy předpisy pro instalaci, umístění a zapojení FVE.

V případě jakýchkoliv pochybností o správnosti postupu nebo při výskytu nepředvídaných závad budou práce přerušeny, elektrické obvody odpojeny od solárních panelů a AC sítě, a bude přivolán zodpovědný pracovník elektromontážní firmy, který určí další postup.