



NEUMAN EL, spol. s r.o.

Tišnovská 2098/80

tel: 530 506 540

e-mail: neuman-el@neuman-el.cz

Zakázkové číslo: Z22281

Technická zpráva

Dokumentace pro stavební povolení – výběr dodavatele

Název stavby : FVE – Fara Tvarožná
Tvarožná 39, 66405 Tvarožná Brno

Investor : Římskokatolická farnost Tvarožná , Tvarožná 39,
66405 Tvarožná

Stavební objekt : FVE – FARA Tvarožná

Profese : D.1.4 Elektroinstalace fotovoltaické elektrárny

Projektant : Tomáš Martinek



Kuřimi, 2023 – 06

Počet stran : 8

Archivní číslo : 22281 – 01

SEZNAM DOKUMENTACE

Výchozí údaje

Podklady pro zpracování projektu byly

- projektová dokumentace střech budovy
- platné ČSN, vyhlášky a zákony
- katalogy výrobců přístrojů a zařízení
- místní šetření
- podklady z katastru nemovitostí
- požadavky investora
- metodika připojení obnovitelných zdrojů do sítě NN
- Požadavky na umístění, provedení a zapojení u zákazníků a malých výroben s připojovaným výkonem do 250 KW připojených k sítím nízkého napětí- provozovatele distribuční soustavy-eg.d

Technické řešení

Předpisy a normy ČSN

Vyhláška 50/78 Sb

Zákon o Českých technických normách - &4 zákona č. 265/2017 Sb. - závaznost norem ve znění pozdějších předpisů

Zákon 158/2009 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.

ČSN EN 60445 ed.4 Základní a bezpečnostní zásady při obsluze strojních zařízení -

Značení vodičů barvami nebo číslicemi

ČSN EN 60038 Normalizovaná napětí CENELEC

ČSN EN 60529 (330330) Stupně ochrany krytem (krytí IP kód)

ČSN 33 0010 ed.2 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy

ČSN EN 60059 Normalizované hodnoty proudů IEC

ČSN 33 0165 ed.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi

ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k

užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 33 1500 Revize el. zařízení

ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrotechnické předpisy – stanovení základních charakteristik

ČSN 33 2000-7-701 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení

jednouúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou.

ČSN 33 2040 Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu

elektrizační soustavy

ČSN 33 2130 ed.3 Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2160 Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení

před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN, ZVN

ČSN EN 50522 Elektrické instalace nad AC 1 kV

ČSN EN 50110-1 ed 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti -

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

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

ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba

elektrických zařízení - Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné

předpisy

ČSN 332000-5-54 ed.3 Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a

ochranné vodiče

ČSN 33 2000-6

Postupy při výchozí revizi

ČSN 34 1610	El. silnoproudé rozvody v průmyslových provozovnách
ČSN EN 50110-1 ed.3	Bezpečnostní předpisy
ČSN 33-2000-7-701 ed.2.	Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech
ČSN EN 12464-1	Osvětlení pracovních prostorů – část1 – vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN 62305 část 1-4, ed2	Ochrana před bleskem
ČSN 73 6005	Prostorová úprava vedení technického vybavení
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody
ČSN 73 0895	Požární bezpečnost staveb - Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru

Charakteristika objektu

Jedná se o samostatně stojící stavbu.

Základní technické údaje:

Rozvodná soustava: 3NPE stř. 230/400V, 50Hz, TN-S

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím: samočinným odpojením vadné části od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41,

Instalovaný výkon - P_i : 9,9 kWp v panelech

Zajištění dodávky el. energie podle § 15 zák.č. 222/1994, na základě písemné smlouvy, uzavřené mezi dodavatelem a odběratelem elektrické energie. Pro vnější vlivy je vypracován samostatný protokol dle ČSN 33 2000-3, který je součástí této projektové dokumentace.

Popis a řešení

Jedná se o výstavbu nové fotovoltaické elektrárny, jejichž výroba je vyvedena do sítě distribuční společnosti E.gd .

Fotovoltaické panely

Pro výrobu el. energie je použito monokrystalických , křemíkových, fotovoltaických modulů.(typ bude přesněji specifikován zhotovitelem stavby) , umístěných na sedlové na střeše budovy .

Panely jsou na sedlové střeše budovy na pozemku investora. Panely jsou přichyceny na hliníkové střešní konstrukci, která je pospojována a uzemněna. Ukotvení konstrukce tvoří střešní háky, ukotvené v krovech střechy.

Aby bylo možné na střechu budovy umístit požadovaný výkon je potřebné použít 18 ks panelů s výkonem nejlépe 550 KWp (nebo vyšším) .

Příklad technických parametrů takovýchto panelů :

Výrobce:	neuveden
Typ:	neuveden
Max. výkon P_{max} :	550 Wp
Napětí U_{mpp} :	41,96
Napětí naprázdno U_{oc} :	49,9 V
Proud I_{mpp} :	13,11 A
Proud nakrátko I_{sc} :	14,00 A
Účinnost modulu:	21,2
Rozměry:	2279x 1134x 35 mm

Rozvaděč DC-RFVE

Rozvaděč DC pro fotovoltaické elektrárny je tvořen plastovou modulovou rozvodnicí IP 40, obsahující jističí a spínací prvky a svodiče přepětí třídy 1+2 -1000 V pro DC část instalace .

Rozvaděč AC-RFVE

Výbava rozvaděče je umístěna do plastové rozvodnice velikosti 4x12 modulů .
Náplň tvoří : svodič přepětí třídy 1+2, měřič odběru pro řízení měniče – Smart meter ,
jištění vývodu pro měnič , stykač ovládaný regulací HDO , ovládací jistič stykače.
Navržené svodiče přepětí mohou být nahrazeny svodiči jiných výrobců s odpovídajícími parametry.

Konstrukce pro montáž FVE panelů a fotovoltaické panely musí být umístěna v ochranném prostoru vnější jímací soustavy hromosvodu budovy, aby bylo zabráněno přímému úderu blesku, případně musí být jímací soustava upravena včetně spojení se svody k zemničům. Je třeba dodržet dostatečnou vzdálenost S dle ČSN 62305-3 ed.2 mezi jímací soustavou a fotovoltaickými panely. Není-li možno dodržet tuto vzdálenost, je nutno na těchto místech spojit vodivě hromosvod s konstrukcí fotovoltaických panelů. Ve všech ostatních případech je třeba zabránit přímému vodivému spojení hromosvodu a kovových konstrukcí fotovoltaických panelů.

Pro vyrovnání potenciálů je třeba provést uzemnění kovových konstrukcí fotovoltaických panelů. Uzemňovací příklady k zemniči je doporučeno vést přednostně vně budovy co nejpříměji k zemniči. Po ukončení montáže fotovoltaických panelů je provedena revize hromosvodové soustavy budovy.

Měnič napětí

Pro přeměnu stejnosměrného napětí na střídavé bude použit hybridní asymetrický třífázový měnič

Závazné požadované minimální parametry a vlastnosti měniče :

Dodavatel:	neuveden
Typové označení:	neuveden
Max. DC výkon:	18000 W
Max. vstupní napětí (Uoc max):	1000 V
Napěťové rozpětí (Ump):	180-950 V
Počet připojovacích trackerů:	2
Jmenovitý výkon AC:	15000 W
Max. zdánlivý výstupní výkon (Pac max):	15000 VA
Jmenovitý výstup . proud (Iac nom):	21,8 A
Maximální výstupní proud	24.1
Euro účinnost:	97,7 %
Rozsah napětí Baterie	180-650 V

Obsluha , nastavení parametrů a ovládání měniče musí být možné, mimo možnosti dálkového ovládání, také prostřednictvím dispeje a tlačítek přímo na měniči.

Rozpadovým místem FV instalace bude výše uvedený měnič.

Měnič musí umožňovat nastavení české národní normy pro integrovanou ochranu sítě, zajistitelnou přístupovým heslem. Tato funkcionality zajistí odpojení FV systému od sítě při odchylkách napětí a frekvence dle podmínek uvedených ve smlouvě o připojení.

Součástí dodávky bude protokol o nastavení ochran pro žádost o umožnění trvalého provozu výroby

Fázovací místo

Fázování použitých střídačů k síti probíhá automaticky, když je ze strany AC přítomno napájení odpovídajících hodnot.

Obecná kritéria přijatelnosti OPŽP

V případě realizace fotovoltaických systémů:

Podporovány mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány⁶⁵ na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
Elektrické akumulátory	dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014)

Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách ⁶⁶ (STC)	<ul style="list-style-type: none">- 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku,- 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku,- 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku,- 12,0 % pro tenkovrstvé moduly,- nestanoveno pro speciální výrobky a použití⁶⁷.
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	<ul style="list-style-type: none">- min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem- min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	<ul style="list-style-type: none">- záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození
Elektrické akumulátory	<ul style="list-style-type: none">- záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)⁶⁸

Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní řiditelností

dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.

Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s kapacitou⁶⁹ v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE⁷⁰.

V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:

- NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd;
- baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.

Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.

Podporovány budou pouze výroby s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.

Podporovány budou pouze výroby umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

Měřicí místo

Obchodní měření je umístěno v rozváděči RE a je přístupné z veřejného prostranství. Stávající měření bude nahrazeno měřením typu B (4Q elektroměr s průběhovým měřením)

Výměnu zajistí distributor v rámci procesu prvního paralelního připojení.

Stávající rozvaděč RE bude doplněn o vypínač instalace. (viz výkresová část)

Uložení kabelů v objektech a na vzduchu

Kabely jsou uloženy v elektroinstalačních lištách, na příchýtkách a ochranných trubkách.

Ohyb kabelu

Při kladení jak v objektech, tak v zemi musí být zachován nejmenší poloměr ohybu. Pro celoplastový kabel typu AYKY, CYKY je roven patnáctinásobku vnějšího průměru kabelu (15D).

Všechny neživé vodivé části musí být spojeny s uzemněným bodem sítě prostřednictvím vodičů PEN a PE. Vodiče PEN v síti TN-C nebo PE v síti TN-C-S se musí uzemnit buď samostatným zemničem nebo spojit s uzemňovací soustavou, kromě uzlu zdroje ještě v těchto místech

- u přípojkových skříní (např. hlavních domovních), jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100 m
- ve vnitřním rozvodu u podružných rozváděčů, jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100m a na konci odboček delších než 200m.

Jednotlivá uzemnění vodiče PEN v síti TN-C nebo vodiče PE v síti TN-C-S musí být vhodně rozmístěna a mají mít odpor uzemnění nejvýše 15Ω ; není však třeba klást zemní pásky o celkové délce větší než 20 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

Na konci vedení a odboček sítě a v uzlu zdroje má být odpor uzemnění nejvýše 5Ω ; není však třeba klást zemní pásky o celkové délce větší než 50 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

Vodič PE je uzemněn v hlavním rozváděči objektu.

Váha instalace na střeše – orientační

Panel 550Wp 2279x1134x35mm

váha 1 panelu	29 kg
Váha hliníkové konstrukce na 1 panel (vodorovně) :	2,1 kg
Váha 1 panelu (vodorovně) + hliníkové lišty :	27,2 kg

Celková váha 18ks FVP + Hliníkové konstrukce : 489,6 kg

Poznámka: vypsane výrobky jsou pouze technický standart pro možnost výpočtů.

Závěrečné ustanovení:

Instalace elektrárny musí být provedena oprávněnou organizací a pracovníky s příslušnou kvalifikací dle vyhl. Č. 50/1978 Sb. a prokazatelně proškolenými z pravidel a předpisů bezpečnosti práce a práce ve výškách.

§ 3: pracovníci seznámení - obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším.

§ 5: pracovníci znalí - obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším

Elektromontážní práce budou provedeny podle platných předpisů a norem v souladu s projektovou dokumentací. Z hlediska zajištění provozu, bezpečnosti práce a osob, jakožto i hygieny při práci je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy.

Provádění stavebně-montážních prací

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN 34 3100 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních
- ČSN 34 3101 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. vedeních
- ČSN 34 3103 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. přístrojích a rozváděčích

Revize el. zařízení

Před předáním a uvedením el. zařízení do provozu musí být dodavatelem zajištěno provedení výchozí revize el. zařízení dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-5-523, 33 2000-6-61. Uživatel musí být seznámen s obsluhou a provozem el. zařízení. Další (periodické) provede provozovatel v předepsaných lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení (dílčí revize).

Výstražné tabulky a nápisy

El. zařízení musí být před uvedením do provozu vybavena bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými normami. Tabulky musí být provedeny dle ČSN 34 3510 v souladu s ČSN 01 8010 a ČSN 01 8012.

2 Požární bezpečnost zařízení

Při požárním řešení FVE bylo přihlíženo na ČSN 73 0810 (Požární bezpečnost: Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí), ČSN 73 0865 (Požární bezpečnost staveb. Hodnocení odkapávání hmot z podhledů, stropů a střech) a norem souvisejících. Taktéž byly brány v potaz normy zabývající se bezpečností práce a ochranou zdraví a majetku při provozu elektrických zařízení.

Zařízení FVE neobsahuje žádné hořlavé nebo požár šířící materiály, na požární bezpečnost tedy nejsou kladeny specifické požadavky. Při přechodech do jiných stavebních objektů budou rozvody provedeny dle podmínek PBR těchto SO. Nosné konstrukce včetně výrobních ploch jsou typizované, rozvody elektro jsou provedeny dle příslušných ČSN. Vlastní zařízení je pak chráněno proti atmosférické elektřině hromosvodným systémem. V prostoru FVE v místech střídačů a rozvaděčů této příslušejících budou umístěny pouze hasicí přístroje pro hašení požáru pod napětím pro případ vznícení elektrické výstroje střídačů (desky s výkonovou elektronikou, běžné rozváděčové přístroje), a to přístroje práškové (vnitřní prostory) či pěnové – venkovní prostory.

Posouzení odstupové vzdálenosti a střešního pláště dle požadované klasifikace z hlediska šíření požáru dle §11 vyhlášky č.23/2008 Sb. :

Požárně nebezpečný prostor a odstupová vzdálenost

U požárních úseků stavby musí být vymezen požárně nebezpečný prostor a stanovena odstupová vzdálenost podle českých technických norem uvedených v příloze č. 1 části 2. a pak ČSN 73 0802 čl.10.2.1

Posouzení vypnutí panelů FVE v případě požáru

Na základě požadavků ČSN 73 0848 o vypnutí FVE panelů v případě požáru je možné říci, že celý rozvodný systém je pro tento případ blokován 2x elektricky. To znamená, že při vyhlášení požárního nebezpečí dochází k automatickému vypnutí vnitřních rozvodů FVE a k odpojení od místa propojení s distribuční soustavou.

Panely jako takové vypnout nelze (při svitu slunce se chovají jako baterie), ovšem jejich zatřídění dle reakce na oheň a systém propojovacích kabelů s měniči (strana malého napětí do 24V DC), které mají odolnost 45min, je odpovídající PBR spodního objektu.

Provozovatel zajistí provádění revizí zařízení v předepsaných termínech. Zajistí taktéž prokazatelné školení obsluhy a provozně omezí přístup nepovolaných osob.

Bezpečnostní opatření:

- Do stávajícího elektroměrového rozvaděče RE se umístí bezpečnostní tabulky s textem "Pozor zpětný proud, vypni obě strany!" a "Pozor elektrický zdroj." Vypnutím hlavního jističe před elektroměrem a vypínače instalace bude zajištěn beznapěťový stav na všech svorkách elektroměru a jeho bezpečná výměna.

- JE ZAKÁZÁNO ODPOJOVAT PŘIVÁDĚNÉ STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ OD FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ POJISTKOVÝMI ODPÍNAČI DC POD ZÁTĚŽÍ !!!! NEBEZPEČÍ VYTAŽENÍ OBLOUKU, POPÁLENÍ A POŠKOZENÍ ZAŘÍZENÍ !!!! SPRÁVNÝ POSTUP PŘI POTŘEBĚ ODPOJENÍ DC PŘÍVODŮ JE NEJDŘÍVE ODPOJENÍ AC NAPÁJENÍ MĚNIČE A TEPRVE POTÉ ODPOJENÍ DC PŘÍVODU.

- POZOR, SVORKOVNICE FVE JSOU POD NAPĚTÍM I PŘI VYPNUTÉM HLAVNÍM JISTIČI FVE !!!!

- VYSOKÉ DOTYKOVÉ NAPĚTÍ SE MŮŽE V MĚNIČI NACHÁZET JEŠTĚ VE VYPNUTÉM STAVU !!!!