PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO VÝBĚROVÉ ŘÍZENÍ

EnergetiCo Smart Energy s.r.o.	**MÍSTNÍ SPECIALISTA ENERGETICKÝCH ŘEŠENÍ** **Nové Sady 988/2, 602 00 Brno-střed**
Předmět	Instalace Fotovoltaické výrobny elektrické energie Sedlec: 1. Objekt **ČOV** o minimálním jmenovitém výkonu 49,50 kWp a maximálním 49,99 kWp se zemní instalací na zpevněné ploše a akumulací do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh. 2. Objekt **ZŠ a MŠ** o minimálním jmenovitém výkonu 29,70 kWp a maximálním 30,00 kWp se střešní instalací na sedlové střeše s akumulací do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh
Název projektu	Projekt snížení energetické náročnosti v obci Sedlec – Komunální fotovoltaický systém
Investor	**Obec Sedlec** Sídlo: Sedlec 92, 691 21 Sedlec IČ: 00283576
Místo instalace	**1. ČOV** p. č. 905/19, 905/20, 905/2, k.ú. Sedlec u Mikulova [746789] **2. ZŠ a MŠ** Sedlec 101, 691 21 Sedlec p. č. 198, k.ú. Sedlec u Mikulova [746789]

OBSAH A SEZNAM PŘÍLOH

Obsah: Rámec technických parametrů

Technická zpráva

Přílohy:

- Jednopólové schéma - ČOV I,II,III,IV
- Jednopólové schéma - ZŠ a MŠ
- Nákres a rozměry ČOV
- Nákres a rozměry MŠ a ZŠ
- Katastr ČOV FV panely
- Katastr - areál ČOV
- Katastr ČOV budova
- Katastr MŠ a ZŠ
- Smlouva o připojení eg.d - ČOV
- Smlouva o připojení eg.d - MŠ a ZŠ
- Výkaz výměr

Rámec technických parametrů

Fotovoltaická výrobna elektrické energie

Obec Sedlec

Sídlo: Sedlec 92,691 21 Sedlec

MONTÁŽ A ELEKTROINSTALACE Fotovoltaické výrobny elektrické energie:

1. **Objekt ČOV o minimálním jmenovitém výkonu 49,50 kWp a maximálním 49,99 kWp se zemní instalací na zpevněné ploše a akumulací do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh.**
2. **Objekt ZŠ a MŠ o minimálním výkonu jmenovitém 29,70 kWp a maximálním 30,00 kWp se střešní instalací na sedlové střeše s akumulací do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh.**

Popis projektu

1. Předmět a rozsah projektu

Předmětem je projektová dokumentace (také PD) pro výběrové řízení:

1. **K instalaci fotovoltaické elektrárny (také FVE) u objektu ČOV o minimálním jmenovitém výkonu 49,50 kWp a maximálním 49,99 kWp se zemní instalací na zpevněné ploše a akumulací do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh,**
2. **k instalaci fotovoltaické elektrárny (také FVE) na objekt ZŠ a MŠ o minimálním jmenovitém výkonu 29,70 kWp a maximálním 30,00 kWp se střešní instalací na sedlové střeše s akumulací do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh.**

PD řeší v potřebné míře obecné požadavky na instalaci FVE. Rozsah dokumentace v tomto stupni PD uvádí komponenty a systémy v technických podrobnostech dokládajících dodržení normových hodnot a právních předpisů. Uvádí základní technické, technologické, dispoziční a provozní vlastnosti a základní bezpečnostní požadavky na komponenty a systémy. Tato PD tedy neslouží k realizaci díla.

PD v tomto předpokládá, že účastníci výběrového řízení (dále jen „uchazeči“) budou na potřebné odborné úrovni, nezbytné k řádnému provedení díla. To zejména znamená, že uchazeči budou po odborné stránce schopni na základě obecných údajů a požadavků v této dokumentaci stanovit celkový rozsah činností a prací, včetně veškerého potřebného materiálu, nezbytných k řádné realizaci díla. Uchazeči jsou při tvorbě cenové nabídky povinni zohlednit všechny potřebné náklady spojené s řádnou realizací díla, a to včetně těch, které nejsou přímo uvedeny, či přímo nevyplývají z detailnosti projektové dokumentace v tomto stupni.

Uchazeči jsou při tvorbě cenové nabídky povinni zohlednit všechny další požadavky všech zde jmenovaných legislativních předpisů a technických norem, a to i tehdy, pokud by zde nebyly přímo vypsány či citovány. Uchazeči musí na základě této dokumentace dopracovat, či zajistit dopracování realizační dokumentace, stavební dokumentace, dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technickou dokumentaci, dokumentaci výrobků dodaných na stavbu, montážní dokumentaci, stejně jako na závěr dokumentaci skutečného provedení. Uchazeči musí v rámci realizace díla zajistit veškeré nezbytné nastavení dodaných zařízení, výrobků a kompletů, včetně jejich funkčního a komplexního odzkoušení a zprovoznění. V neposlední řadě musí uchazeči zajistit veškeré doklady, které jsou související legislativou a technickými normami vyžadovány pro uvedení stavby do užívání.

Za jakékoli případné chybějící položky v cenové nabídce, které budou potřebné pro realizaci díla, plně odpovídá uchazeč. Souhlas s výše uvedeným vyjadřuje každý uchazeč případným podáním cenové nabídky.

Projekt neřeší stávající strukturu elektrických rozvodů objektu ani hromosvodnou soustavu objektu. Předmětem projektu není statické posouzení místa instalace, které je pro předmětnou instalaci vyhovující.

Podklady projektu

1.Podklady pro zpracování

- Požadavky provozovatele (investora)
- Pravidla provozování distribučních soustav (Pravidla provozování distribučních soustav, dostupné na adrese:

  https://www.egd.cz/sites/default/files/2021-01/příloha 4 Pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulačních zařízení - 01 2021.pdf
- Státní normy, nařízení a vyhlášky vlády
- Smlouva o připojení eg.d
- Podmínky programu RES+

2.Objednatel a místo realizace

Obec Sedlec

Sídlo: Sedlec 92,691 21 Sedlec

IČ: 00283576

Adresa realizace:

a) ČOV

p.č.905/19, 905/20, 905/2 k.ú. Sedlec u Mikulova [746789]

- EAN elektroměru: 859182400201398673
- Velikost a charakteristika hlavního jističe objektu: 3 x100 A
- Číslo smlouvy o připojen k distribuční sítí: 9002195930
- Distribuční sazba: C02d jednotarifní

b) ZŠ a MŠ

Obec Sedlec, č.p. 101, p.č. 198, k.ú. Sedlec u Mikulova [746789]

- EAN elektroměru: 859182400200583162
- Číslo smlouvy o připojen k distribuční sítí: 9002194278
- Velikost a charakteristika hlavního jističe objektu: 3 x75 A
- Distribuční sazba: C25d dvoutarifní

Technické parametry výrobny a hlavních komponent

1. Charakteristika výrobny:

a) ČOV

- Instalovaný jmenovitý výkon: minimálně 49,50 kWp a maximálním 49,99 kWp
- Akumulace: do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh

Způsob provozu:

- Dle energetického zákona 458/2000sb a Smlouvy o připojení zařízení č. 9002195930 eg.d
- Rezervovaný výkon: 49,5 kWp dle Smlouvy o připojení zařízení č. 9002195930 eg.d
- Ostrovní provoz: Ano
- Přebytky zpět do DS: Ano, dle podmínek smlouvy o připojení č. 9002195930 eg.d
- Napěťová úroveň: 0,4 kV (NN)

b) ZŠ a MŠ

- Instalovaný jmenovitý výkon: minimálně 29,70 kWp a maximálním 30,00 kWp
- Akumulace: do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh

Způsob provozu:

- Dle energetického zákona 458/2000sb a Smlouvy o připojení zařízení č. 9002194278 eg.d
- Rezervovaný výkon: 28,6 kWp dle Smlouvy o připojení zařízení č. 9002195930 eg.d
- Ostrovní provoz: Ano
- Přebytky zpět do DS: Ano, dle podmínek smlouvy o připojení č. 9002195930 eg.d
  Napěťová úroveň: 0,4 kV (NN)

Další charakteristiky výrobny ČOV a ZŠ a MŠ

- Rozpadové místo: Uvnitř střídače

Napěťová soustava:

- AC strana odběrné místo: 3 N/PE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-S (TN-C-S)
- AC strana výrobna: 3 N/PE 400/230V AC 50 Hz
- DC strana: 2 DC, 850 VDC, IT

2. Fotovoltaické panely a konstrukce:

Počet: dle technických a výkonových charakteristik panelů a za respektovaní charakteristik výrobny, viz Technické parametry výrobny a hlavních komponent, bod 1. Charakteristika výrobny.

- Jmenovitý výkon panelu: min. 470 Wp
- Účinnost panelu: min. 23,5 %
- Min. 25letá lineární záruka na výkon panelu s max. poklesem na 88,5 % původního výkonu garantovaná výrobcem
- Min. 15letá produktová záruka panelu garantovaná výrobcem
- Min. 15letá záruka na mechanické vlastnosti konstrukce garantovaná výrobcem
- Aplikované normy: IEC 61215, IEC 61730
- Certifikace Tier One panelů
- Konstrukční řešení musí být ve shodě s montážními pokyny výrobce panelů a s montážními pokyny výrobce konstrukce.
-

ČOV

- Odklon od jihu +90°, sklon 15°
- Odklon od jihu -90°, sklon 15°
- konstrukce FV panelů na zpevněnou zemní plochu (asfaltový recyklát) s kotvení do terénu.

ZŠ a MŠ

- odklon od jihu -21°, sklon 35°,
- konstrukce FV panelů pro instalaci na sedlovou střechu - taška

3. Střídač:

ČOV

Počet střídačů: max.2ks

Jmenovitý výkon: min. 25 kVA/1ks střídače

Počet MPP sledovačů: min. 2

ZŠ a MŠ

Počet střídačů: max.2ks

Jmenovitý výkon: min. 15 kVA/1ks střídače

Počet MPP sledovačů: min. 2

Společné parametry střídačů

Výstupní napětí: 3 N/PE 400/230 V AC 50 Hz, cos ϕ 0.8-1 [ind./kap.]

Evropská účinnost: min. 97.7 %

Střídač s plynulou nebo diskrétní řiditelností dodávaného výkonu

Aplikované normy: IEC 61727, IEC 62116, IEC 61000

Záruka garantovaná výrobcem trvající min.10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození

Střídač bude vybaven síťovými ochranami, které jsou popsány v technické zprávě. Tyto ochrany budou působit na rozpadové místo integrované uvnitř střídače, který výrobnu automaticky odpojí od sítě. Další možností manuálního odpojení výrobny je vypnutí hlavního jističe v elektroměrovém rozváděči.

Dle požadavků Vyhlášky č. 114/2023 Sb. bude výrobní modul FVE vybaven „STOP“ tlačítkem zajištujícím odpojení odběrného místa od všech směrů napájení. Vypínací prvek bude dle domluvy s investorem umístěn na přístupném místě, bude řádně označen a zabezpečen proti volnému užití.

4. Akumulace a systém využití přebytků:

A) ČOV

Bateriové uložiště: Využitelná kapacita akumulátoru: min. 20,88 kWh

Aplikované normy: IEC 63056, IEC 62619, IEC 62620

Garance min. 60% nominální kapacity po 10 letech provozu nebo dosažení min.2 400násobku nominální energie

B) ZŠ a MŠ

Bateriové uložiště: Využitelná kapacita akumulátoru: min. 20,88 kWh

Aplikované normy: IEC 63056, IEC 62619, IEC 62620

Garance min. 60% nominální kapacity po 10 letech provozu nebo dosažení min.2 400násobku nominální energie

Technologie baterií

- LiFePo min. 6.000 cyklů, Ochrana min IP65
- instalace min 10 cm nad zemí
- vybíjecí. a nabíjecí proud minimálně 35 A
- technologie bez potřeby její výměny, musí umožňovat rozšíření bat. uložiště min na 80 kWh využitelné kapacity
- rozsah provozních teplot při plném zatížení min od 5 °C a min do 48 °C

Systém využití přebytků FVE ČOV, ZŠ a MŠ

FV systém řeší spotřebu přebytků fotovoltaické elektrárny s ohledem na její maximální využití v místě instalace. Regulační systém monitoruje aktuální hodnoty a směry proudů přívodu el. energie na patě objektu a přizpůsobuje výkon tak, aby bylo maximalizováno využití vyrobené elektřiny.

FV systém bude osazen automatickým řízením přebytků elektrické energie, a to v místě každé výrobny, který bude vybaven spínáním minimálně sedmi spotřebičů v místě instance FVE a současně bude vzdáleným přenosem na stejné kompatibilní zařízení přenášet informace o přebytcích, které vzdálené místo v rámci sdílené elektřiny využije buď pro přímou spotřebou, dle aktuálně platných podmínek průběhového měření nebo sepnutím spotřeby minimálně sedmi spotřebičů. Spotřebiče sepnou dle předem naprogramovaných parametrů času nebo v případě TUV dle naprogramovaných teplot. Případně může být tento systém opatřen AI technologií (technologie učení z historie dat spotřeby), která bude spotřebu dle historických dat a nastavených preferencí spínat automaticky. Nyní však osazení zařízení na vzdáleném místě pro příjem-sdílených přebytků elektrické energie není předmětem této instalace.

Avšak zařízení na straně výrobny elektrické energie s výše popsanou technologií vyžadováno je, a to tak, aby bylo možné budoucí místa pro příjem sdílené elektřiny do tohoto systému zapojit. Toto zařízení je nezbytné pro řízení spotřeby a její zaznamenávání a pro sdílení získaných dat. Bude tak umožněna vzdálená analýza a přenos dat, což je nezbytné pro efektivní vyhodnocení spotřebované energie. Součástí dodávky jsou i uživatelská práva a práva na aktualizace poskytnutá výrobcem.

Popis technického řešení – Instalace panelů a konstrukce a propojení
ČOV a ZŠ a MŠ

Na sedlové střeše v případě ZŠ a MŠ, na zpevněné ploše v případě ČOV, viz Technické parametry výrobny a hlavních komponent, bod 2., budou fotovoltaické panely a konstrukce, na tomu odpovídající hliníkové konstrukci, umístěny v celkovém počtu odpovídajícímu požadovanému výkonu, viz Technické parametry výrobny a hlavních komponent, bod 1. Charakteristika výrobny. Rozměry instalačních ploch, viz příloha Nákres a rozměry ČOV, Nákres a rozměry MŠ a ZŠ. Přesné provedení umístění fotovoltaických panelů bude zobrazené v jednopólovém schématu. Nosné konstrukce fotovoltaických panelů musí vyhovovat jak typu panelů, tak typu střešní nebo zemní konstrukce a jejím sklonům. Instalace a konstrukce musí zohlednit reálný stav střešní konstrukce a krytiny a stav zpevněné plochy. Každý fotovoltaický panel bude osazen systémem rychlého vypnutí na úrovní panelů s centrálním tlačítkem stop dle připojovacích podmínek. K propojení panelů budou použity jednožilové solární kabely o minimálním průřezu 6mm2 podle specifikace. Panely budou s vodiči spojeny MC konektory. Vedení mezi panely a rozváděčem FVE bude uspořádáno tak, aby kladný i záporný vodič byly, pokud možno co nejblíže k sobě a vždy v jedné chráničce. Délka kabelů by měla být, pokud možno co nejkratší. DC kabely budou připojeny do rozváděče FVE na příslušné svorky. Tento rozváděč, který bude umístěný v budově ČOV a v případě ZŠ a MŠ v přízemí budovy, obsahuje odpínače fotovoltaických kabelů a ochranu před přepětím na stejnosměrné straně. Součástí FVE systému bude střídač, který transformuje stejnosměrné napětí na střídavé a bude připojen do rozváděče společné spotřeby objektu, kde bude primárně energie vyrobená pomocí fotovoltaických panelů spotřebována. Přebytečná elektrická energie z fotovoltaické elektrárny bude dodávána zpět do distribuční sítě. Celý systém bude plně automatizovaný, včetně synchronizace se sítí, a nebude vyžadovat při normálním provozu žádnou obsluhu

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Fotovoltaická výrobna elektrické energie

Obec Sedlec

Sídlo: Sedlec 92,691 21 Sedlec

MONTÁŽ A ELEKTROINSTALACE Fotovoltaické výrobny elektrické energie:

1. **Objekt ČOV o minimálním jmenovitém výkonu 49,50 kWp a maximálním 49,99 kWp se zemní instalací na zpevněné ploše a akumulací do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh.**
2. **Objekt ZŠ a MŠ o minimálním jmenovitém výkonu 29,70 kWp a maximálním 30,00 kWp se střešní instalací na sedlové střeše s akumulací do bateriového uložiště o minimální využitelné kapacitě 20,88 kWh.**

jmenovitém

Obsah

1. ÚČEL A ROZSAH PROJEKTU

1.1 ÚVOD

1.2. HLAVNÍ CHARAKTERISTIKA

1.3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

2. TECHNICKÉ PARAMETRY

2.1. ROZVODNÁ SOUSTAVA

2.2. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM DLE ČSN 33 2000-4-41 ED.2

2.3 ENERGETICKÁ BILANCE

2.4. ZPŮSOB MĚŘENÍ

2.5.ZPĚTNE VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ

2.5.1. FLIKR

2.5.2. PROUDY HARMONICKÝCH

2.6. DRUH PROSTŘEDÍ A KRYTÍ

2.7. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ

3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

3.1. FV POLE A JEJICH PŘIPOJENÍ

3.2. ROZVÁDĚČ R-FVE, ČÁST DC

3.3. ROZVÁDĚČ R-FVE, ČÁST AC

3.4. MĚŘENÍ

3.5. STŘÍDAČE

3.6. AKUMULÁTORY A SYSTÉM VYUŽITÍ PŘEBYTKŮ

3.7. KONTROLA SÍTĚ

3.8. REGULACE VÝKONU

3.9. VYVEDENÍ VÝKONU DO DS

3.10. KABELOVE TRASY

3.11. OCHRANA PŘED BLESKEM, UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ

3.12. MECHANICKÁ ČÁST

3.13. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

3.14. JINÁ USTANOVENÍ

4. KOMUNIKACE A MONITORING FVE

4.1. VŠEOBECNĚ

5. BEZPEČNOST PRÁCE

5.1. PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ MONTÁŽNÍCH PRACÍ

5.2. VÝSTRAŽNE TABULKY A NÁPISY

5.3. KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY

5.4. ÚDRŽBA FV SOUSTAVY

5.5. REVIZE ELEKTRICKEHO ZAŘÍZENÍ

6. SPECIFIKACE MATERIÁLU

7. PŘÍLOHY

1. Účel a rozsah projektu

1.1. Úvod

Projekt řeší instalaci fotovoltaického zdroje na orientací jihovýchodní sedlové střechy (ZŠ a MŠ) Sedlec 101, západní a východní orientace zemní konstrukce ČOV na parcele 905/19, 905/20 a 905/2, kabelové rozvody střídavé (AC) a stejnosměrné (DC). Součástí projektu je rozváděč R-FVE, v němž jsou obsaženy rozvody DC a AC části FVE a napojení střídačů. Projekt dále řeší napojení fotovoltaické výrobny do vnitropodnikové sítě NN 3x 230V/400V, neřeší stávající strukturu NN rozvodů a hromosvod.

Technická zpráva řeší jedno z možných řešení, avšak na požadovaných parametrech fotovoltaického systému výrobny elektrické energie, jako je celkový instalovaný výkon, akumulace, sdílení přebytků, případně statickém posudku. Je tedy možné, v rámci nabídky, použít i jiné řešení, avšak za předpokladu dodržení požadovaných parametrů minimálního a maximálního instalovaného výkonu na tomu určených plochách, akumulace a všech platných zákonů, vyhlášek, norem a podmínek SFŽP výzvy RES+ č. 3/2022 – Komunální FVE na veřejných budovách pro malé obce.

V případě uvedení konkrétních označení produktů nebo obchodních názvů se má za to, že bude akceptovaná nabídka produktů i jiných výrobců, které splní všechny požadované nejméně minimální parametry.

1.2 Hlavní charakteristika

ČOV

Jako zdroj bude instalováno celkem 93 ks monokrystalických křemíkových fotovoltaických panelů o výkonu 535 Wp, parametry viz odstavec 3.1. Fotovoltaické panely mají rozměr 1990x1134x30 mm. Větve (stringy) jsou složeny z 23/24/23/23ks FV panelů a jsou propojeny solárními kabely do rozváděče R_FVE, DC části. DC výstupy rozváděče jsou napojeny na hybridní střídače 2x25kW, které slouží pro přeměnu DC výkonu na výkon AC 3x230/400 V, 50 Hz a dále slouží k dodání přebytků energii do distribuční elektrické sítě.

ZŠ a MŠ

Jako zdroj bude instalováno celkem 5 6 ks monokrystalických křemíkových fotovoltaických panelů o výkonu 535 Wp, parametry viz odstavec 3.1. Fotovoltaické panely mají rozměr 1990x1134x30 mm. Větve (stringy) jsou složeny z 28/28 FV panelů a jsou propojeny solárními kabely do rozváděče R_FVE, DC části. DC výstupy rozváděče jsou napojeny na hybridní střídače 1x30kW, které slouží pro přeměnu DC výkonu na výkon AC 3x230/400 V, 50 Hz dále slouží k dodání přebytků energii do distribuční elektrické sítě.

1.3. Podklady pro zpracování

Pro zpracování projektové dokumentace byly použity podklady:

- podklady výrobce FV panelů
- technické podklady střídače
- Smlouva o připojení k distribuční síti č.
- požadavky investora, provozovatele
- rozmístění FV panelů na střeše, schválené investorem

Dokumentace je provedena podle platných zákonů, vyhlášek a norem, platných v době zpracování PD. Zejména pak:

- ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC
- ČSN EN 60059 Normalizované hodnoty proudů
- ČSN EN 60446 (33 0165) Značení vodičů barvami nebo číslicemi
- ČSN EN 60529 (33 0330) Stupně ochrany krytí (krytí IP kód)
- ČSN EN 61140 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN EN 50438 (33 0127) Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- ČSN 33 0340 Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 El. instalace budov – Část 1 – rozsah platnosti, účel
- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 2 Ochrana proti atmosférickým a spínacím přepětím
- ČSN 33 2000-4-45 Ochrana před podpětím
- ČSN 33 2000-4-46 ed. 2 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-4-473 Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-523 ed. 2 Výběr soustav a stavba vedení oddíl 523: Dovolené proudy
- ČSN 33 2000-5-534 Přepěťová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 Přístroje pro odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-7-712 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) nap. systémy
- ČSN 33 2000-7-729 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Uličky pro obsluhu nebo údržbu
- ČSN EN 62 305 1-4 ed. 2 Ochrana před bleskem
- ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 73 6005 Z4 Prostorová úprava vedení technického vybavení
- ČSN EN 60439-1 ed. 2 Z1 Rozváděče NN – Typové a částečně typově zkoušené rozváděče
- ČSN EN 50274 Rozváděče NN – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
- ČSN EN 62109-1 Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN CLC/TS 50539-12 Ochrany před přepětím nízkého napětí – Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC – Část 12: Zásady výběru a použití – SPD připojená do fotovoltaických instalací
- Vyhláška 50/78Sb.
- Příloha č. 4 Pravidel provozu distribučních soustav – Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy

2. Technické parametry

2.1. Rozvodná soustava

Střídavá strana 400 V (AC) : **3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S**

3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-S

Stejnosměrná strana 800 V (DC) část: **2 DC 850 V/IT**

2.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí v části DC:

(dle ČSN EN 61140 ed.2 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 2) Ochrana živých částí dvojitou izolací a krytím.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000 V na straně DC:

(dle ČSN EN 61140 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-7-712)

- Jelikož poměr mezi jmenovitým proudem FV panelu (11,73A) a proudem zkratovým (12,33A) je velmi malý, není možné použít ochranu spočívající v automatickém odpojení vadné části přetavením nebo vypnutím ochranného prvku při poruše (pro tuto ochranu je potřeba mít vyšší zkratový proud). Není tedy možno dosáhnout automatického odpojení od zdroje napájení v požadovaném čase dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, bude ochrana provedena **doplňujícím pospojováním** dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl.411.3.2.6. Provedení pospojování dle čl.415 této normy.
- Střídač je vybaven kontrolou izolačního stavu IT DC 800 V s prahovou hodnotou 10 MΩ a signalizací na čelním panelu a komunikačním rozhraní.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí do 1000 V na straně AC:

(dle ČSN EN 61140 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed. 2)

- Za střídači bude základní ochrana provedena izolací a krytím.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000 V na straně AC:

(dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2)

- Základní ochrana: automatickým odpojením od zdroje.
- Zvýšená ochrana (doplňková): ochranným pospojováním, přídavnou izolací.

2.3. Energetická bilance

ČOV

- instalovaný jmenovitý výkon na straně DC Pjm = 49,50 až 49,99 kWp
- strana AC – výstup ze střídačů P_{jm} = 50kW

ZŠ a MŠ

- instalovaný jmenovitý výkon na straně DC Pjm = 29,70 až 30,00 kWp
- strana AC – výstup ze střídačů P_{jm} = 30 kW

2.4. Způsob měření

V současnosti je obchodní měření provedeno jako přímě. Hodnota hlavního jističe je vyhovující.

2.5. Zpětné vlivy na napájecí síť

2.5.1. Flikr

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

2.5.2. Proudy harmonických

Použitý typ střídačů splňuje požadavky ČSN EN 61000-3-12 – Meze harmonických proudů. Před uvedením do provozu je možné 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 přídavnou filtrací.

2.6. Druh prostředí a krytí

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

- Dotčené prostory uvnitř objektu – prostory normální.
- Venkovní prostory – prostory nebezpečné.
- Stanoveným kategoriím musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a dalších souvisejících platných.
- českých norem.

2.7. Ochrana proti přepětí

Jedním z požadavků pro zajištění funkce vnitřní ochrany před přepětím je instalace systému přepěťových ochran. Objekt je chráněn hromosvodem v provedení podle souboru norem ČSN EN 62305, střešní část konstrukce FVE se bude nacházet v zóně LPZ 0_B. Konstrukce FVE bude pospojena a uzemněna pře HUS.

V rozváděči R-FVE DC části budou použity přepěťové ochrany pro DC aplikace, tzn. pro ochranu DC strany střídače bude použit svodič bleskových proudů typu 1+2 1000 V/30kA. Přepěťové ochrany typu 3 jsou integrovány ve vstupním dílu střídače. AC výstup střídače je chráněn přepěťovými ochranami 275 V/12,5kA typu 2.

Je možné použití rozličných přepěťových ochran s uvedenými parametry.

3. Technické řešení

3.1. FV pole a jejich připojení

ČOV

Jako zdroj bude instalováno 93 ks monokrystalických křemíkových fotovoltaických panelů o výkonu 535 Wp (min. 470Wp), nominální napětí 42,57V, nominální proud 11,58A s účinnost 24,85 %. Fotovoltaické panely mají rozměr 1990x1134x30mm a obsahují 120 článků (Je možné použít i jiné řešení, avšak za předpokladu dodržení požadovaných parametrů minimálního a maximálního instalovaného výkonu, minimálního výkonu jednoho FV panelu 470 Wp, jeho účinností minimálně 23,5 % a zárukami 25 let na lineární výkon s max. poklesem na 88,5 % původního výkonu garantovaného výrobcem s min. 55 letou produktovou zárukou garantovanou výrobcem, a to na tomu vytyčených plochách instalace.).

Solární pole bude vytvořeno na zemní konstrukci FV panely, uchycenými pomocí konstrukce z hliníku a nerezové oceli. Na zemní konstrukcí budou instalovány 4 stringy po 23,24,23,23 panelech zapojené do hybridního střídače. Velikost napětí na DC strinzích při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření, teplotě FV panelu a samozřejmě také na počtu FV panelů ve stringu zapojených do série. Pro účely návrhu a dimenzování zařízení je v tomto projektu uvažována max. hodnota tohoto napětí ve výši 1000 V DC. Připojení stringů k DC straně střídače bude provedeno přes rozváděč R-FVE, část DC solárními vodiči o průřezu 6 mm2 , opatřenými přídavnou izolací.

ZŠ a MŠ

Jako zdroj bude instalováno 56 ks monokrystalických křemíkových fotovoltaických panelů o výkonu 535Wp (min. 470Wp), nominální napětí 42,57V, nominální proud 11,58A s účinnost 24,85 %. Fotovoltaické panely mají rozměr 1990x1134x30mm a obsahují 120 článků (Je možné použít i jiné řešení, avšak za předpokladu dodržení požadovaných parametrů minimálního a maximálního instalovaného výkonu, minimálního výkonu jednoho FV panelu 530 Wp, jeho účinností minimálně 23,5 % a zárukami 25 let na lineární výkon s max. poklesem na 88,5 % původního výkonu garantovaného výrobcem s min. 15 letou produktovou zárukou garantovanou výrobcem, a to na tomu vytyčených plochách instalace.),

Solární pole bude vytvořeno na střeše stacionárními FV panely, uchycenými pomocí konstrukce z hliníku a nerezové oceli. Na střeše budou instalovány 2 stringy po 28 panelech zapojené do hybridního střídače. Velikost napětí na DC strinzích při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího slunečního záření, teplotě FV panelu a samozřejmě také na počtu FV panelů ve stringu zapojených do série. Pro účely návrhu a dimenzování zařízení je v tomto projektu uvažována max. hodnota tohoto napětí ve výši 1000 V DC. Připojení stringů k DC straně střídače bude provedeno přes rozváděč R-FVE, část DC solárními vodiči o průřezu 6 mm2, opatřenými přídavnou izolací.

3.2. Rozváděč R-FVE, část DC

Rozvodnice R-FVE bude nástěnného provedení o rozměrech cca 800x450x150 mm v krytí IP65/43. Rozváděč R-FVE/DC bude vybavena pojistkovými odpínači 2x16 A pro jištění, pro odpojení jednotlivých stringů budou instalovány DC odpínače. Rozvodnice bude vybavena svodičů bleskových proudů typu 1+2 1000V/ 30kA. Při standardní manipulaci s pojistkami je nutno nejprve vypnout střídač, poté odepnout jeho DC vstup odpínači a teprve poté je možno manipulovat s pojistkami. Vodiče stringů budou do rozváděče vtaženy skrz průchodky Pg9 a zakončeny v odpínačích. Rozváděč bude umístěn na vnitřní obvodové zdi objektu v blízkosti střídače v budově na pozemku p.č. 905/19.Instalace bude vybavena nouzovými panelovými odpojovači a tlačítkem central stop umístěným na viditelném místě u vchodu objektu sloužící k nouzovému odstavení DC instalace.

3.3. Rozváděč R-FVE, část AC

Rozváděč R-FVE/AC bude proveden v obdobné rozvodnici jako R-FVE/DC a bude osazen 4 ks pojistkových odpínačů pro odjištění výstupů střídačů a odjištění výstupního vedení a současně bezpečné odpojení střídačů / AC části při manipulaci s nimi. Dále v něm bude umístěn přístroj centrálních ochran s jištěním napájení, přijímač bezdrátové komunikace pro dálkové řízení výkonu (v případě potřeby), obvody dálkového řízení výkonu ze strany DS a přepěťová ochrana AC 275V/20kA.Rozváděč bude umístěn na vnitřní obvodové zdi objektu v blízkosti R-FVE, část DC a střídače

3.4. Měření

Měření bude realizováno jako nepřímé se 4Q elektroměrem u ČOV a přímě u ZŠ a MŠ. Součástí elektroměrového rozváděče bude pozice pro HDO, kterým může distribuční společnost realizovat dálkové řízení výkonu. Signál bude přenášen zvláštním kabelem. Osazení příslušnými přístroji bude provedeno na výzvu distribuční společnosti, příprava na instalaci přenosové technologie bude provedena již při výstavbě FVE.

3.5. Střídač

Pro přeměnu stejnosměrného na střídavý proud budou použity beztransformátorové hybridní střídače s účinností min. 97,7 %.

Bezpečné odpojení na DC straně střídačů zajistí mechanický vypínač, který je součástí jejich dodávky. Střídače jsou vybaveny integrovanou bezpečnostní ochranou podpěťovou, nadpěťovou, podkmitočtovou a nadkmitočtovou; tyto automaticky odpojí solární generátor od sítě při překročení nastavených parametrů sítě, daných Přílohou č. 4 PPDS a technickou přílohou Smlouvy o připojení výrobny. Jejich software je upraven a nastaven dle podmínek použití v sítích ČR. Automatiky střídačů jsou místem rozpadu. Jejich nastavení provede zaškolený pracovník a bude ověřeno revizním technikem. Parametry nastavení musí být dodrženy přesně a ve všech bodech (viz. kap. 3.7 Kontrola sítě).

Vstup DC výkonu bude proveden z rozváděče R-FVE s přídavnou UV odolnou izolací a strana AC ze střídačů bude připojena kabelem CYKY-J 5x6mm2 do rozváděče R-FVE/ AC. Ve střídačích je integrovaná kontrola izolačního stavu DC strany proti zemi.

3.6. Akumulátory a systém využití přebytků

Akumulátory pro ukládání přebytků energie ze solárních panelů budou se střídači propojeny párem solárních kabelů (nabíjení a vybíjení) a komunikační linkou RS485. Jejich teoretická kapacita činí:

a) **ČOV**

- 4x 5,8 kWh využitelná kapacita 20,88 kWh,
- Rozsah napětí baterie 100–400 V, max. nabíjecí/vybíjecí proud 30 A

b) **ZŠ a MŠ**

- 4x 5,8 kWh), využitelná kapacita 20,88 kWh,
- Rozsah napětí baterie 100–400 V, max. nabíjecí/vybíjecí proud 30 A

Funkcí akumulátorů bude ukládání DC energie z FV panelů a její využití v době omezené nebo nulové výroby energie FV panely. Významně se tak podílí na zefektivnění vlastního využití FV energie. Montáž, uvedení do provozu a provoz musí být v souladu s návodem výrobce.

Systém využití přebytků FVE ČOV, ZŠ a MŠ

FV systém řeší spotřebu přebytků fotovoltaické elektrárny s ohledem na její maximální využití v místě instalace. Regulační systém monitoruje aktuální hodnoty a směry proudů přívodu el. energie na patě objektu a přizpůsobuje výkon tak, aby bylo maximalizováno využití vyrobené elektřiny. FV Systém bude osazen automatickým řízením přebytků elektrické energie, a to v místě každé výrobny, který bude vybaven spínáním minimálně sedmi spotřebičů v místě instance FVE a současně bude vzdáleným přenosem na stejné kompatibilní zařízení přenášet informace o přebytcích, které vzdálené místo v rámci sdílené elektřiny využije buď pro přímou spotřebou, dle aktuálně platných podmínek průběhového měření nebo sepnutím spotřeby minimálně sedmi spotřebičů. Spotřebiče sepnou dle předem naprogramovaných parametrů času nebo v případě TUV dle naprogramovaných teplot. Případně může být tento systém opatřen AI technologií (technologie učení z historie dat spotřeby), která bude spotřebu dle historických dat a nastavených preferencí spínat automaticky. Nyní však osazení zařízení na vzdáleném místě pro příjem-sdílených přebytků elektrické energie není předmětem této instalace. Avšak zařízení na straně výrobny elektrické energie s výše popsanou technologií vyžadováno je, a to tak, aby bylo možné budoucí místa pro příjem sdílené elektřiny do tohoto systému zapojit. Toto zařízení je nezbytné pro řízení spotřeby a její zaznamenávání a pro sdílení získaných dat. Bude tak umožněna vzdálená analýza a přenos dat, což je nezbytné pro efektivní vyhodnocení spotřebované energie.

3.7. Kontrola sítě

Konstrukce střídačů a jejich FW vybavení zajišťují veškeré ochranné funkce, viz kap. 3.5. Programovatelná automatika střídače zajišťuje:

- přepěťovou ochranu
- podpěťovou ochranu
- nadkmitočtovou ochranu
- podkmitočtovou ochranu.

Všechny typy ochran budou nastaveny před uvedením do provozu.

Parametry nastavení ochran :

Nadpětí 3 stupeň	1,2Un	0,1s
Nadpětí 2 stupeň	1,15Un	1s
Nadpětí 1 stupeň	1,11Un	3s
Podpětí 1 stupeň	0,7Un	1,5s
Podpětí 2 stupeň	0,3Un	0,2s
Nadfrekvence	51,5Hz	0,1
Podfrekvence	47,5Hz	0,1

Ochrany jsou součástí nastavení zařízení střídače

Tzv. **rozpadovým místem** ve vztahu k distribuční soustavě jsou automatiky střídačů, ovládané jejich vlastním SW. Parametry rozpadu nastaví pověřený pracovník dodavatelské organizace a vystaví „Protokol o nastavení ochran FVE“. Po ověření RT se stává součástí Revizní zprávy zařízení. Správnost nastavení ochrany střídače může ještě ověřit tzv. „Ochranář“, což je pracovník autorizované zkušebny nebo Provozovatele distribuční sítě, vybavený zařízením, které je schopno ověřit, zda FVE bude odpojena při výpadku libovolné fáze sítě nebo při nedodržení mezních hodnot napětí nebo kmitočtu. Tyto parametry platí jak ze strany výrobny (FVE), tak ze strany distribuční sítě (např. při výpadku napětí).

3.8. Regulace výkonu

Regulace výkonu bude realizována dle podmínek DS v jednotlivých odběrných místech.

3.9. Vyvedení výkonu do DS

Výkon fotovoltaické elektrárny ze solárních panelů bude přiveden přes rozváděč R-FVE/DC do střídačů. Ze střídačů bude výkon vyveden do rozváděče RH (R-FVE/ AC) a z něj bude veden kabelem CYKY do rozvodnice RH, kde bude provedeno sparalelnění s 3 F sběrnicí. Místem fázování FVE je tato 3F sběrnice RH, která bude současně bodem napojení FVE na vnitropodnikovou síť, příp. na DS, pokud výroba převýší spotřebu.

3.10. Kabelové trasy

FV panely budou navzájem (ve stringu) propojeny vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů, z mínus a plus pólu budou solární kabely s konektory MC vedeny do jednotlivých odpínačů v R-FVE/DC. Solární kabely (např. LAPP ÖlFlex 6) budou upevněny ke konstrukcím stahovacími UV odolnými páskami, resp. budou vedeny v PH trubkách po povrchu střechy, dále průchodkou a vytvořeným prostupem skrz střešní krytinu nebo průrazem obvodové zdi dovnitř budovy k R-FVE a poté budou vtaženy skrz průchodky Pg9 do R-FVE/DC. Výstupní vodiče DC 2x6mm^2 budou taženy kabelovým žlabem ke střídači. Tímtéž žlabem bude provedeno propojení střídače a R-FVE/AC. Výstupní kabel R-FVE CYKY J5x10mm^2 bude protažen kabelovým žlabem k bodu připojení, rozvodnici RM. Kabely budou pokládány volně bez pnutí, s dodržením dovolených poloměrů ohybu.

3.11. Ochrana před bleskem, uzemnění a pospojování

Účinná ochrana před bleskem a přepětím je pro solární články nutná z hlediska životnosti FV článků a citlivé elektroniky střídačů. Příčinou přepětí v solárních panelech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji blízkými i vzdálenými a spínacími přepětími ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článcích a střídačích. Toto má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.
Na střeše haly bude instalován mřížový hromosvod s pomocnými jímacími tyčemi a 6 svody. Nad konstrukcí FVE je možné instalovat další pomocné strojené jímače pro zvýšení ochrany před přímým úderem blesku do panelů. Svodiče přepětí v R-FVE budou spojeny přes EQ přípojnici na HUS. Provedení hromosvodu viz stavební projekt.

Veškeré kovové konstrukce na střeše budou navzájem pospojovány vodičem AlMgSi 50. Jedná se převážně o konstrukce hliníkové. Pospojení bude svedeno na EQ přípojnici vodičem H07V-K 16 mm^2 a stejně bude EQP propojena s HUS objektu.

Uzemnění bude provedeno v souladu zejména s ČSN 33 2000-4–41 ed. 2, ČSN 33 2000-5–54 ed. 3. Kontrolu zemního odporu je třeba provést před uvedením FVE do provozu, tj. při výchozí revizi FVE.

R-FVE/DC bude osazen minimálně svodiči bleskových proudů (SPD tř. 1+2) s I_n = 30kA.

.

3.12. Mechanická část

Fotovoltaické panely budou na Z a V střechách uchyceny na hliníkové konstrukci, která bude upevněna na nosné háky, tvořené svařenci z nerezové oceli a přišroubované ke krokvím samořeznými šrouby. Všechny součásti musí být určeny pro tento způsob montáže a dodavatel předá objednateli všechny potřebné certifikáty.

Fotovoltaické panely budou na zemní instalaci typu východ/západ uchyceny na ocelové konstrukci , která bude do zpevněné plochy kotvena zemnícími vruty nebo na kotevní patky na chemické kotvy do betonu. Ke konstrukci budou upevněný hliníkové profily, ke tým budou upevněny Výška prvního panelu od země minimálně 300 mm se sklonem 15°.Všechny součásti musí být určeny pro tento způsob montáže a dodavatel předá objednateli všechny potřebné certifikáty.

Ostatní prvky FVE budou montovány pomocí standardně dodávaného příslušenství podle návodů výrobců. Po roce provozu je vhodné provést kontrolu dotažení šroubových spojů a uložení kabelových forem.

3.13. Vliv na životní prostředí

Fotovoltaická výrobna svou činností nijak neovlivňuje okolní životní prostředí. Neprodukuje žádné odpadní látky, elektromagnetický smog a pracuje zcela bezhlučně. Všechny komponenty jsou složeny z recyklovatelných látek, přičemž žádná z nich podle současných poznatků nevyžaduje k recyklaci zvláštní a nákladné postupy. Povinnost odvedení recyklačních poplatků bude provozovatel řešit podle legislativy platné v okamžiku 1. par. připojení a ve znění předpisů pozdějších. Po ukončení životnosti FVE budou jednotlivé komponenty likvidovány podle legislativy, platné v době likvidace.

Přepravní obaly jsou také zcela recyklovatelné (dřevo a papír) a po dokončení prací je třeba provést jejich úklid a odvoz do sběrných dvorů apod.

3.14. Jiná ustanovení

Podle zákona č. 458/2000 Sb. v platném znění (Energetický zákon), §46, odst. 7 je výrobna chráněna ochranným pásmem šířky 20 m. Pásmo je vymezeno půdorysným průmětem okrajů FV pole, do hranice výrobny se nezahrnuje další technologie potřebná pro činnost FVE (DC a AC kabeláž, střídače atd.). Při stavebních pracích apod. v ochranném pásmu FVE se držitel licence stává osobou dotčenou.

4. Komunikace a monitoring FVE

4.1. Všeobecné

FVE lze vybavit systémem datové komunikace, který bude zabezpečovat kontrolu a monitoring střídačů. Z pohledu kontroly jsou jednotky střídačů víceméně soběstačné, řízené procesorem. Nastavení funkcí a kontrola provozních hodnot je prováděna pomocí integrovaného displeje a obslužných tlačítek.

Přehled funkcí:

- Hromadné zpracování dat
- Připojení k dalším technologiím a PC pomocí RS485
- Zobrazení závad a výstrah na vestavěném displeji
- Specifický roční výnos
- Zhodnocení za aktuální den a dosavadní celkové zhodnocení

Zobrazení následujících hodnot pro střídače:

- Aktuální AC výkon
- Denní energie
- Historie denních energií
- Celková energie
- Kódy poruchových stavů

Datová komunikace je z hlediska provozu FVE považována za možnou s rozšířenou výbavu; její doplnění do systému nepodléhá schválení PDS a její realizace zcela závisí na vůli provozovatele.

5. Bezpečnost práce

Ochrana před úrazem el. proudem je navržena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.

Obsluhu přístrojů v rozvaděčích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací.

V provozních pokynech musí být zdůrazněno nebezpečí vyplývající z charakteru FV elektrárny a to, že i při odpojených střídačích ze strany DC i AC je při slunečním svitu i nadále elektrická energie ve FV panelech vyráběna a hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími certifikačními osvědčeními.

Podle zákona č. 50/76 Sb. v platném znění §47, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení. **Zákon č. 50/76 Sb. se vztahuje i na výrobu rozváděčů.**

Dílčí a celkové zkoušky a výchozí revize elektrozařízení

Elektrické zařízení bude po ukončení výstavby, před tím, než je uživatel uvede do provozu, prohlédnuto, po částech a celkově vyzkoušeno a bude provedena výchozí revize. Dílčí zkoušky budou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny i mechanické funkce jednotlivých zařízení. Během zkoušek bude provedena i výchozí revize elektrozařízení.

Komplexní vyzkoušení elektrozařízení

Komplexní vyzkoušení představuje ověření, že smontovaná zařízení nevykazují nedostatky, že z hlediska funkčního splňují požadavky projektu a že jsou schopná bezporuchového provozu.

Veškeré montážní a údržbářské práce musí být prováděny odbornou firmou při dodržování platných ČSN, elektrotechnických předpisů a BOZP. Ve stanovených lhůtách je nutno provádět periodické revize elektrického zařízení.

5.1. Provádění stavebně montážních prací

Při montáži je nutno postupovat podle platných norem a předpisů (ČSN EN 50 110-1 ed. 2, ČSN EN 50 110-2 ed. 2). Zvláště je nutné dodržovat pokyny výrobců jednotlivých komponentů. Před jakoukoliv manipulací s FV panely, je nutno rozpojit celou větev (string) v rozváděči RDC, rozpojení konektorů může být provedeno jen v bezproudovém stavu. Umístění elektrických zařízení a montážní práce musí být provedeny tak, aby byla zaručena bezpečnost nejenom při montáži, ale i při obsluze a údržbě zařízení.

Všeobecně

- O postupu prací při montáži musí být veden Stavební deník.

- Montáž kabelů musí být provedena bez nežádoucího pnutí a v katalogových poloměrech ohybu. Manipulace s nimi je možná jen při vyšších než mezních teplotách, udávaných výrobcem.

5.2. 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.

Na skříni rozváděče R-FVE bude viditelně umístěna tabulka „**POZOR! Pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači!**“. Na dvířkách elektroměrového rozváděče RE budou umístěny výstražné tabulky **„Elektrický zdroj“** a **„Pozor zpětný proud“**.

5.3. Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb § 3 pracovníci seznámení – obsluha elektrického zařízení mn, nn v krytí IP 4x a vyšším.

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými pracovníky (montáže osoby poučené a znalé, zapojování obvodů osoby znalé) dodavatele pod odborným dohledem specialisty na montážní práce. Objednatel bude pravidelně provádět kontrolu prací včetně prozkoušení, aby se přesvědčil, že práce probíhají v souladu s dokumentací a předpisy. Své případné připomínky bude objednatel zapisovat do „Stavebního deníku dodavatele“.

Kontrola jakosti a kompletnosti dodávaného díla bude prokázána následujícími doklady a protokoly:

- zápisy o vizuální kontrole, vyzkoušení funkčnosti zařízení ve Stavebním deníku
- revizní zprávou a protokolem o nastavení ochran
- návody pro obsluhu a údržbu zařízení

5.4. Údržba FV soustavy

Údržba zařízení FVE je pro provozovatele soustředěna na vizuální kontrolu všech částí a sledování funkce pomocí dohledového SW střídače, výkonu jednotlivých větví solárních článků, výstupního výkonu střídače a hlášení o stavu izolačního odporu DC vedení. Výměna poškozených prvků a jejich opravy se řídí záručními podmínkami, po uplynutí záruční doby jednotlivých komponentů je individuální. Při provozu a údržbě je nutné dodržovat pokyny výrobců jednotlivých výrobců.

5.5. Revize elektrického zařízení

Výchozí revize

Výchozí revize bude zahájena po ukončení montážních prací. Tato práce bude prováděna osobou s patřičným oprávněním. Předmětem revize bude zjištění, zda všechna namontovaná a zapojená zařízení jsou v souladu s příslušnými předpisy a s dokumentací. Dále bude zkoumána mj. kvalita spojení, úplnost a správnost označování elektrického zařízení. Výsledkem revize bude „Výchozí revizní zpráva“.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle příslušné ČSN a EN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení.

Pravidelné revize

Pro pravidelné revize je stanovena lhůta 2 roky.

Komplexní zkoušky

Dodavatel je povinen vyzkoušet a prověřit veškerá zařízení. Komplexní zkoušky musí potvrdit, že celý systém, jako měřící přístroje, snímače a operátorské pracoviště fungují tak, jak byly navrženy a zamýšleny. Po úspěšném vyzkoušení je objednatelem a dodavatelem podepsán výsledek zkoušky ve Stavebním deníku.

Certifikace

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

6. Specifikace materiálu

- Fotovoltaické panely o výkonu min. 470Wp Half cut s účinnost min 23,5 %, certifikace Tier One
- Hybridní beztransformátorové měniče s účinností min. 97,7 %
- Bateriové uložiště LiFePo min. Životnost 6.000 cyklů,
    - ochrana min IP65
    - garance min. 60% nominální kapacity po 10 letech provozu nebo dosažení min.2 400násobku nominální energie
    - vybíjecí a nabíjecí proud minimálně 35 A
    - technologie bez potřeby její výměny, musí umožňovat rozšíření bat. uložiště min na 80 kWh využitelné kapacity
    - rozsah provozních teplot při plném zatížení min od 5 °C a min do 48 °C
    - ochrana min IP65

- Hliníkové nosné konstrukce s atestací a osvědčením statickým posudkem výrobce. Konstrukční řešení musí být ve shodě s montážními pokyny výrobce panelů s montážními pokyny výrobce konstrukce.
- V případě pozemní instalace FVE musí mít konstrukce certifikát na větrné a sněhové zatížení.
- Elektroinstalační komponenty dle ČSN a EN norem platných k datu dokončení instalace

7. Přílohy

- Jednopólové schéma - ČOVI,II,III,IV

- Jednopólové schéma - ZŠ a MŠ

- Nákres a rozměry ČOV

- Nákres a rozměry MŠ a ZŠ

- Katastr ČOV FV panely

- Katastr - areál ČOV

- Katastr ČOV budova

- Katastr MŠ a ZŠ

- Smlouva o připojení eg.d - ČOV

- Smlouva o připojení eg.d - MŠ a ZŠ- Výkaz výměr