

D. 0 Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

STUPEŇ: Dokumentace pro výběr zhotovitele

AKCE: FVE na střeše mateřské školy

MÍSTO INSTALACE:

Adresa: **Základní škola a Mateřská škola Raspenava, okres Liberec – příspěvková organizace**, Luhová č.p. 160, Raspenava, 464 01

Obec: Raspenava [564371]

Katastrální území: Raspenava [739448]

Parcelní číslo: 1084/2 a 1190/7

KRAJ: Liberecký kraj

DATUM: 01/2026

VYPRACOVAL: RESTYL ENERGY spol. s r.o. Hodkovická 669, 463 12 Liberec 23,
IČO: 25017217

ZODP. PROJEKTANT: Martin Šenberk

ZÁSTUPCI ZPRACOVATELE: Ing. Miloš Krasnický
e-mail: krasnicky@restyl.cz
telefon: 608 880 489

Ing. Aleš Malina
e-mail: malina@restyl.cz
telefon: 730 544 107

VYPRACOVAL: Ing. Aleš Malina

STAVEBNÍK: **Město Raspenava**, Fučíkova 421, Raspenava, 463 61, IČ: 00263141

Obsah

D. 0 Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.....	2
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	4
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení	4
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.....	4
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení.....	6
D.2.1 Základní charakteristika	6
D.2.2 Obsah projektu.....	6
D.2.3 Podklady pro vypracování.....	7
D.2.4 Změny projektu.....	7
D.3 Základní technické údaje	7
D.3.1 Napěťová soustava.....	7
D.3.2 Ochrana před nebezpečným dotykem	7
D.3.3 Konstrukce	8
D.3.4 Vnější a vnitřní ochrana proti blesku	8
D.3.5 Internet a datová komunikace	9
D.3.6 Fotovoltaické panely	9
D.3.7 Střídače	10
D.3.8 Akumulační systém	10
D.3.9 Optimizéry.....	11
D.3.10 Kabeláž a kabelové trasy a konektory.....	11
D.3.11 Měření a řízení	12
D.3.12 Seznam zkratk	13
D.3.13 Seznam souvisejících předpisů a norem	13
R) OBSLUHA A ÚDRŽBA EL. VÝROBY:.....	15
S) PERIODICKÁ REVIZE:	16
T) ZÁVĚR:	16

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

Dokumentace pro výběr zhotovitele je zpracována pro potřeby objednatele a slouží k definování požadavků na konečné provedení stavebního díla. Dokumentace je dopracována do té úrovně, aby odborně způsobilému zhotoviteli stavby bylo zřejmé, jaké jsou požadavky na kvalitu a charakteristické vlastnosti stavby a instalovaných zařízení. Pro řádnou realizaci díla je dodavatel elektroinstalace povinen provést dopracování této dokumentace zejména s ohledem na konečné požadavky investora.

Jelikož je v oblasti vyhrazených technických zařízení zákonem vyžadována odborná způsobilost zhotovitele, pak se od zhotovitele důvodně očekává, že je schopen jednat se znalostí a pečlivostí, a že tyto i uplatní. Z titulu zákonné povinnosti odborné péče se u zhotovitele očekává znalost a splnění všech požadavků zde jmenovaných legislativních předpisů a technických norem ČSN a ČSN EN, byť by v této dokumentaci jejich jednotlivé požadavky nebyly přímo vypsané.

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

Jedná se o jednoduchou stavbu fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm, kde hlavní stavební částí je fotovoltaické panelové pole na střeše budovy. Technologie bateriového úložiště je situována v těsné blízkosti budovy na samostatné kovové konstrukci opatřené antikorozií vrstvou. Střídače a rozváděče je možné umístit též na samostatnou kovovou konstrukci nebo přímo na fasádu budovy, při splnění požadavků PBŘ.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Fotovoltaické panely

FV panely jsou umístěny na zátěžové střešní nosné konstrukci. Nosná konstrukce je vyrobena z materiálů odolných korozi, především z hliníku a nerezavějící oceli. Jako zátěž bude užito betonových bloků. Návrh konstrukce včetně statického výpočtu zátěže doloží realizační firma. Musí být dodrženy podmínky maximální zátěže a jejího rozložení, které jsou stanovené ve zprávě statika. Z důvodu ochrany hydroizolační vrstvy budou pod zátěží nebo zatíženou konstrukcí použity ochranné podložky z UV odolného materiálu.

V rámci fotovoltaického panelového pole jsou silové kabely, včetně konektorů, vyvázány k nosné konstrukci nebo rámu FV panelu. Mimo fotovoltaické panelové pole a technickou místnost je kabeláž uložena v oceloplechových žlabech dle požadavku PBŘ. DC kabeláž bude vedena pouze po objektech školky a nebude zavedena do interiéru. Ke střídačům bude svedena po stěně objektu též v oceloplechových žlabech.

Na staveništi budou dopraveny jednotlivé díly, které se následně smontují na místě kvalifikovanými pracovníky. Přesun stavebních hmot na střešní objekt, zejména zátěže a FV panelů, bude probíhat vždy mimo provozní dobu školky.

Umístění technologie

Technologie FVE vč. bateriového úložiště, bude umístěna na nosné konstrukci v blízkosti technické místnosti 1.26 vně stavby školky na parcele č. 1190/7.

V rámci technologie budou umístěny akumulátory, hlavní rozvaděč R FVE, stejnosměrný rozvaděč RFVE-DC a hlavní ochranná přípojnice MET.

Vyvedení výkonu

Body napojení fotovoltaické elektrárny a bateriového úložiště do vlastní spotřeby objektu bude v rámci hlavního rozváděče RH. V tomto rozváděči budou provedeny úpravy dle schéma FVE. Bude použito kabelu CYKY-J 5x50 3x, tak aby bylo možné přenést maximální požadovaný proud 3x80A s jističným 100A. V elektroměrovém rozvaděči se provede úprava odběrného místa, dle aktuálního požadavku distributora.

Od střídačů a bateriového úložiště bude kabeláž (data + AC) vedena zemním výkopem a uložena do tří chrániček, minimálně DN100, k vnější stěně technické místnosti 1.47. Dále přejde vedení do plného, žárově pozinkovaného žlabu a prostupem do technické místnosti 1.47. Kabelové vstupy do této místnosti musí být vybaveny požární ucpávkou. V technické místnosti bude užito plných oceloplechových žlabů.

Před zahájením výkopových prací je potřeba nechat vytyčit stávající inženýrské sítě v místě výkopu. Orientační plán ohledně vedení elektro je v příloze: 10167-E-06 venkovní vedení.pdf

Tepelná technika, oslunění:

Fotovoltaická elektrárna je umístěna na střeše budovy. Technologie produkující odpadní teplo je umístěna ve vnějším prostředí a nepotřebuje přídavné chlazení, případně je sama vybavena odpovídajícím klimatizačním systémem, jako např. bateriové úložiště, které musí být v zimních měsících temperováno a v létě chlazeno pro optimální životnost a provozní podmínky akumulátorů.

Noční provoz/údržba:

Při nočním provozu bude výrobní část FVE mimo provoz. V provozu bude pouze bateriové úložiště. Fotovoltaická elektrárna je bez trvalé údržby. Elektrárna je vybavena monitorovacím systémem, kterým disponují střídače. V případě jakékoliv poruchy či výkyvu ve výrobě bude investor nebo pověřený pracovník informován.

Akustika/hluk, vibrace:

Elektrárna není zdrojem významného hluku ani vibrací. Samotné střídače vydávají hluk vlivem přeměny energie z DC na AC a nuceného chlazení. Úroveň produkovaného hluku ve vnějším prostředí je zanedbatelná a vzhledem k blízké vegetaci, která tvoří přirozenou protihlukovou zábranu, není nutné řešit dodatečné hlukové zábrany.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Je součástí této projektové dokumentace jako samostatná příloha.

Fotovoltaické panely nezasahují do požárního úseku jiné technologie. Technologie FVE je umístěna v souladu s vydaným PBŘ, přičemž jednotlivé technologie musí splnit všechny požadavky uvedené v PBŘ. U vchodu do technické místnosti 1.47 s rozváděčem RH bude na stěně napravo umístěno tlačítko „STOP FVE“. Po jeho stisknutí dojde k odpojení všech komponent FVE od distribuční sítě a poklesu napětí na DC straně na úroveň pod 120V. Vzhledem k instalaci optimizérů bude napětí na DC straně přibližně 1V na 1 panel ve stringu, tedy max. 20V DC. Jediný kabel, který po stisku tlačítka „STOP FVE“ zůstane pod napětím, bude kabel pro vyvedení záložního výkonu z bateriového úložiště.

Fotovoltaická elektrárna splňuje požadavky vyhlášky 114/2023Sb., dále pak ČSN P 73 0847.

Tlačítko „STOP FVE“ bude dále ovládat stykač nebo ovládací cívkou jističe, který odpojí napájení střídavé strany nízkého napětí střídačů. Po stisknutí tlačítka „STOP FVE“ zůstane nebezpečné vysoké napětí DC pouze na akumulátorech, které jsou uzavřeny v samostatném kiosku s vlastním tlačítkem „STOP“.

D.1.4 Statický posudek zatížení střešní konstrukce od FVE

Je součástí této projektové dokumentace jako samostatná příloha.

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

D.2.1 Základní charakteristika

Účel užívání stavby:

Fotovoltaická elektrárna bude přeměňovat energii slunečního záření na elektrickou energii. Ve střídači dojde k přeměně stejnosměrné energie na energii střídavou. Přebytky energie budou uloženy do bateriového úložiště nebo poslány do DS. Bateriové úložiště bude sloužit k nouzovému napájení zálohovaných okruhů v případě výpadku distribuční sítě elektrické energie. Vyvedení výkonu FVE i bateriového úložiště přímo do hlavního rozváděče RH bude realizováno třemi kabely CYKY–J 5x50. Napojením do rozváděče RH je fotovoltaická elektrárna připojena paralelně na distribuční soustavu společnosti ČEZ Distribuce a.s., na hladině nízkého napětí.

Stavba FVE je nová a je označena jako trvalá.

D.2.2 Obsah projektu

Stavba bude realizována ve dvou etapách. V první etapě dojde k pokládce nové hydroizolace střechy objektu, požadavky budou specifikovány mimo projektovou dokumentaci FVE. V druhé etapě dojde k realizaci FVE vč. bateriového úložiště.

V druhé etapě, realizace FVE, bude instalováno pole FV panelů o výkonu 49,5kWp o předpokládané roční výrobě 51,02MWh. Dodaná elektrická energie z FVE do DS bude měřena pomocí 3fázového nepřímého měření na hladině NN v rozvaděči RE. O regulaci přetoků na povolenou hodnotu z SOP a kalkulaci dodané energie z FVE, se postará technologie FVE s měřičem energie od výrobce střídače. Je požadováno měření a regulace po fázích. Měřené hodnoty budou zobrazovány v monitoringu výrobce technologie nebo technologií monitoringu třetí strany. Jako hranice vlastnictví slouží pojistkové spodky v rozvaděči nn DTS.

Veškerá vyrobená energie je dodávána do vlastní spotřeby areálu a akumulována v akumulčním systému, případné přebytky do distribuční sítě ČEZ Distribuce a.s.

Maximální uvažovaný instalovaný výkon elektrárny a kapacity akumulátoru je možné uvažovat výkon o 3% nižší. U baterie s kapacitou o 5% vyšší či nižší.

D.2.3 Podklady pro vypracování

Projekt byl vypracován na základě dodaných podkladů a konzultací s investorem.

- a) stavební podklady, podklady statického posouzení
- b) statické posouzení objektu
- c) smlouva s distributorem a připojovací podmínky
- d) platné ČSN, vyhlášky a směrnice
- e) katalogy elektrotechnických výrobků

D.2.4 Změny projektu

Každá změna této projektové dokumentace musí být samostatně projednána. Projednání každé změny se musí zúčastnit zástupce stavebníka a zástupce projekční firmy.

D.3 Základní technické údaje

D.3.1 Napěťová soustava

DC část, fotovoltaické pole:	2 DC, 0-1000 V/IT
DC část, akumulční systém:	2 DC, 0-665,6 V/IT
AC část, objekt + FVE:	3 PEN AC 50Hz 0,4kV/TN-C-S
Elektroměrový rozvaděč:	3 PEN AC 50Hz 0,4kV/TN-C

Instalovaný výkon (maximální): **49,50 kWp**
Akumulační systém (dle max. výše dotace): **99 kWh**

D.3.2 Ochrana před nebezpečným dotykem

Ochrana je provedena dle platných norem ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-7-712

- a) ochrana před nebezpečným dotykem živých částí,

- ochrana izolací živých částí,
- ochrana kryty nebo přepážkami,

b) ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí,

- samočinným odpojením od zdroje – základní ochrana,
- doplňujícím pospojováním – zvýšená ochrana.

D.3.3 Konstrukce

Bude použito zátěžové nosné konstrukce určené pro ploché střechy. Úhel sklonu konstrukce vůči sklonu střechy je 25°. Zátěž konstrukce musí být kalkulována dle výpočtu výrobce konstrukce a musí splňovat požadavky statického posudku. Výpočet zátěže musí být doložen před realizací ke kontrole technickému dozoru stavby.

D.3.4 Vnější a vnitřní ochrana proti blesku

Výpočet stanovení rizik byl proveden dle normy ČSN EN 62305-2 - Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika. Výpočet byl proveden v programu LPSDesigner-Rizika 1.2. Na základě stanovení rizik je objekt zařazen do třídy III hladiny systému ochrany před bleskem.

- třída LPS III ochrany před bleskem
- velikost oka mřížové soustavy 15 x 15 m
- průměrná maximální vzdálenost svodů od jímací soustavy 15m
- v objektu, v rozvaděči NN bude osazena koordinovaná ochrana proti přepětí odpovídající úrovni ochrany LPL III

Na střeše stávajících objektů je instalován hromosvod. Dostupná projektová dokumentace je přiložena. Je nutná kontrola skutečného stavu LPS.

Nosná konstrukce fotovoltaických panelových polí nesmí být galvanicky spojena s hromosvodem, ale bude vodivě spojena s HOP objektu měděným vodičem o průřezu minimálně 16 mm² s izolací odolnou UV záření nebo musí být vodič chráněn proti UV odpovídající UV odolnou ochranou. Bude užito ochrany komponent FVE oddálenou soustavou LPS. LPS bude muset být upravena dle pravidel pro oddálenou LPS. Přeskoková vzdálenost $s = 38,5\text{cm}$ je spočítána pro maximální vzdálenost od nejbližšího uzemňovacího bodu LPS $l = 25\text{m}$. V případě svodu v kratší vzdálenosti $l[\text{m}]$ v místě přiblížení k LPS, je možno přepočítat $s = 0,01542472 \times l [\text{m}] = \dots [\text{cm}]$.

V rámci vnitřní ochrany proti blesku bude systém vybaven kombinovanými svodiči přepětí a bleskových proudů SPD T1+T2. To jak na střídavé straně u střídače, tak na stejnosměrné straně u střídače, dále u panelového pole v rámci fotovoltaických panelů u polí, která jsou od střídače dále jak 10m nebo na fasádě za podmínek splnění požadavků PBR. V rámci systému je nutné vybavit dvě sady přepětových ochran na stejnosměrné straně.

D.3.5 Internet a datová komunikace

Datové kabelové trasy jsou realizovány ethernetovým kabelem S/FTP CAT 6. Datová kabelová trasa se doporučuje tahat v samostatné chráničce. Uvažovaný typ je dvojitě stíněný kabel, a tudíž odolá elektromagnetickému vlivu silového nestíněného kabelu. V rámci instalace se uvažuje napojení technologie na internet. Pro připojení na internet bude sloužit nový router se SIM kartou nebo bude využito lokální WIFI nebo LAN, dle požadavků IT.

D.3.6 Fotovoltaické panely

Navržený systém se skládá celkem z 99 ks FV panelů o výkonu 500Wp, celkem 49,5kWp. Je možné použít fotovoltaické panely s odchylkou špičkového výkonu až o 3% nižší.

Technické parametry doporučeného panelu:

špičkový výkon (rozmezí výkonu panelu):	500-540 Wp
maximální rozměry použitých panelů při návrhu:	1954x1134x30mm, s tolerancí +-2mm
Požadovaná minimální účinnost:	22,6% a více
Certifikace:	IEC 61215, IEC 61730 (certifikace které je nutné dodržet a doložit)
Konstrukce panelu:	sklo-sklo
Napětí naprázdno (STC):	Voc= 45,02 V
Nominální napětí (STC):	Vmp= 37,90 V
Nominální proud (STC):	Imp= 13,21 A
Zkratový proud (STC):	Isc= 14,05 A
Maximální systémové napětí (STC):	Umax= 1500 V
Garance výkonu	lineární pokles nominálního výkonu za 1. rok 1% a méně, za roky 2.-30. rok 0,35% ročně a méně, za dobu 25 let (90,6%), po 30 letech 88,85%
Hmotnost	27,2 kg
Kabel	4mm ² solární kabel
Konektor	TS4/MC4
Pracovní teplota	-40 °C ~ 85 °C

Záruka:

pokles výkonu, po dobu 25 let – výkon modulu neklesne pod 90% jeho původní hodnoty, produktová záruka – 10 let, minimální (je možné použít prodlouženou záruku). Instalace FV panelů

musí být provedena v souladu s instalačním návodem výrobce. Musí být dodržen způsob uchycení panelu, který zaručuje jeho největší mechanickou odolnost.

D.3.7 Střídače

Je navržen 1 střídač o výkonu 50kW. Střídač je vybaven více vstupy DC napětí. Vzhledem k tomu, že každý optimizér se chová zároveň jako MPPT na úrovni panelu, není nutný MPPT (maximum power point tracker) regulátor na vstupu střídače. V případě použití jiného než střídače použitého v návrhu, je nutné, aby střídač měl MPPT na každém DC vstupu. Minimální počet DC vstupů je 6. Vzhledem k jednotné orientaci panelů mohou být jednotlivé řetězce panelů zapojeny do vstupů paralelně.

Střídač musí splňovat současnou EU direktivu 2016/631 a má plynulé řízení činného a jalového výkonu. Střídač musí splnit podmínky PPDS, přílohy č.4 pro výrobní modul A2. Střídač dále musí splňovat podmínky provozovatele distribuční soustavy platné od 1.1.2025. Střídač musí mít certifikát vystavený českou certifikační autoritou, EG.D a.s., ČEZ Distribuce a.s., nebo strojírenský výzkumný ústav při VUT, kteří jsou oprávněni vydat takovýto certifikát. Musí být zaručeno, že firmware střídače bude stejné verze, jako je uvedena na protokolu zkušebny, aby při případné kontrole ze strany distributora nebyl provozovatel penalizován nebo nemusel FVE od DS odpojovat. Instalace střídače musí být provedena v souladu s instalačním návodem výrobce.

Technické parametry střídače:

Výkon střídače: 50kW

Účinnost: minimálně 97,5% EURO účinnost

Maximální DC napětí: 1000 VDC

AC napětí: 3x230/400 VAC (soustava TN-S)

Certifikace: IEC 62109-1/IEC62109-2, IEC/EN61000-6-1, IEC/EN 61000-6-2, IEC/EN 61000-6-3

Produktová záruka: 10 let základní

Grid code: nařízení komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016 – RFG (ochrany a řízení výkonu činného a jalového dle podmínek PPDS) – výrobní modul A2.

D.3.8 Akumulační systém

Pro návrh byl použit akumulční systém o doporučené kapacitě 99kWh. Je možné využít akumulátor o celkové kapacitě až o 5% nižší nebo vyšší, než je použita v rámci návrhu.

Technické parametry :

Kapacita akumulčního systému navrženého:	94,050 – 103,950 kWh
Požadovaný výkon zálohovaného okruhu:	50kW
Teplotní rozsah vnějších teplot a vlhkosti:	-25 až 45°C
Reakční doba pro přepínání on-grid/off-grid:	cca 4-10 ms
Umístění akumulčního systému:	Venku na kovové konstrukci v izolovaném kiosku s temperací a chlazením (klimatizace)

Požární odolnost kiosku:	30 min.
Technologie akumulčního systému:	LiFePo4
Garantovaná kapacita:	po 10 letech provozu: min 60% nominální kapacity nebo musí úložiště splnit podmínku životního cyklu > 4000 cyklů (při hloubce vybití 80%) s poklesem nominální kapacity na 80%
Certifikace:	IEC 62619, ROHS
Produktová záruka:	10 let a více
Servis:	zastoupení v ČR nebo EU
Monitoring:	Cloudové úložiště na území EU nebo musí být výrobce certifikován dle ISO/IEC 27001
AC Coupling:	Ano

Možnost rozšíření systému až na dvojnásobnou kapacitu úložiště při zachování funkce zálohy.

D.3.9 Optimizéry

Je požadován monitoring na úrovni panelu s detekcí jiskření (AFCI) a zvýšené teploty konektorů. Optimizéry budou sloužit, mimo optimalizace využití energie z panelů, pro bezpečné snížení hodnoty stejnosměrného napětí na straně fotovoltaického panelového pole při vybavení tlačítkem „STOP FVE“ a v případě údržby. Systém FVE, optimizéry nebo střídač, musí umět funkci rychlého vypnutí/snížení DC napětí střešní instalace (tzv. „rapid shutdown“), dle požadavku PBŘ.

Jeden optimizér bude napojen na 1 panel a při vypnutí systému nebo stisku tlačítka STOP FVE bude zajišťovat napětí ve stringu maximálně 1V na 1 panel. Optimizéry musí být parametrově kompatibilní se zvoleným FV panelem. Maximální výkon optimizéru nesmí být nižší než výkon panelů, které se do něho napojují, pokud výrobce neuvede výslovně výjimku o připojení panelu s výkonem vyšším. Toto nesmí mít vliv na délku záruky výrobku. Záruka výrobce je požadována 25 let. Instalace optimizérů musí být provedena v souladu s instalačním návodem výrobce.

D.3.10 Kabeláž a kabelové trasy a konektory

Kabelové trasy můžeme dělit na stejnosměrné, střídavé a datové.

Pro stejnosměrnou kabeláž je požadováno použít kabel Solar 6 mm² (např. H1Z2Z2-K a obdobný s dvouplášťovou izolací, odolný vůči plameni dle IEC 60332-1-2, odolný vůči povětrnostním vlivům/UV záření dle EN 50618, příloha E, Odolný proti ozónu dle EN 50396, vrubově houževnatý a odolný proti oděru, bez halogenů dle IEC 60754-1; korozevzdornost zplodin hoření dle IEC 60754-2 (stupeň acidity) určený pro vnější použití. Požaduje se použití originálních konektorů MC4 a MC4-EVO. Uložení kabelů vně i uvnitř budovy do plných kovových žlabů. Žlaby ideálně ošetřeny žárovým zinkováním s poloměry ohybů, které dodržují doporučený ohyb kabelů. V části kabelové trasy, která je vedena zemí, budou kabely uloženy do korugovaných trubek DN100.

Pro střídavou kabeláž je použit kabel CYKY-J, vyvedení výkonu jednotlivých střídačů CYKY-J 5x50. Kabel PraflaDur s integritou izolace a konstrukce P-60R pro požární tlačítko, vedený požární trasou. Ovládací kabely potom CYKY-J 3x1,5 nebo CYKY-J 5x1,5.

Pro vedení datového kabelu je použit S/FTP kabel, který je možné táhnout ve stejné trase jako silové kabely. Tento kabel slouží primárně pro komunikaci střídače s měřičem energie v rozváděči RH a k připojení technologií FVE k monitorovací platformě prostřednictvím internetu. Je-li to technologií vyžadováno, tak bude použit i pro komunikační jednotky na střeše, s hlavní komunikační jednotkou (v případě použití optimizérů, které toto zařízení požadují).

Uložení kabelů je podle ČSN 33 2000-5-52 ed.3. Poloměr ohybů kabelů vždy musí splňovat doporučení výrobce daného kabelu.

D.3.11 Měření a řízení

Každý střídač je vybavený plným měřením všech elektrických parametrů a má svou vlastní integrovanou ochranu sítě. Přesto bude instalována předřazená ochrana sítě, která je schválena a certifikována pro provoz v ČR (např. UF300). Tato ochrana zajistí pomocí stykačů, galvanické odpojení technologie FVE od sítě při překročení nebo podkročení parametrů sítě dle požadavků distributora. Při konfiguraci střídačů se nastaví parametry ochrany sítě též podle požadavků distributora sítě. Fotovoltaická elektrárna spadá do výrobního modulu A2, tudíž řízení ze strany dispečinku provozovatele distribuční soustavy je pouze na základě povelu HDO (dle pravidel pro provozování distribuční soustavy) v rozsahu 0 a 100%.

Účinník a kompenzace:

Fotovoltaická elektrárna obsahuje střídače, které přeměňují stejnosměrné napětí na střídavé, což jsou bez transformátorové netočivé stroje. Během dne, kdy dochází k výrobě elektřiny, pracují střídače s účinníkem 1, ale jejich účinník lze měnit v rozsahu 0-1 pro oba typy charakteristik (indukční a kapacitní). Chování fotovoltaické elektrárny podléhá připojovacím podmínkám. Na základě chování frekvence a napětí v síti je elektrárna schopna snížit činný či jalový výkon dle aktuální hodnoty frekvence a napětí. Řízení výkonu je omezené pouze na stav 100% a 0%.

Možnosti zpětného ovlivnění distribuční soustavy:

Fotovoltaická elektrárna obsahuje napěťově frekvenční **externí** ochranu nastavenou dle PPDS na výrobní modul A2. Střídače splňují nařízení Evropské unie a podmínky pro provozování distribuční sítě (PPDS) podle původního německého RfG. V případě, že hodnoty výstupní energie překročí nastavené parametry, dojde k odpojení výrobního zdroje od distribuční soustavy. Z tohoto hlediska nemá FVE zpětný vliv na distribuční soustavu.

Fotovoltaická elektrárna je vybavena přímým měřením energie u paty objektu tak, aby primárně mohla pokrýt vlastní spotřebu objektu z vyrobené nebo akumulované energie.

Tyto elektroměry slouží pro připravovaný zákon o komunitní energetice v rámci sdílené elektrické energie.

Požadavky SoP (smlouvy o připojení):

číslo SoP: 25_SOP_01_4122511022,
číslo odběrného místa: 0002898759,
instalovaný výkon: 49,500 kW,
rezervovaný výkon: 14,800 kW,
způsob připojení: 3 x 125A, vypínací charakteristika B
místo připojení: Rozvaděč nn v DTS LB_0597 Raspenava školka,
hranice vlastnictví: Pojistkové spodky (jistič) v rozvaděči nn DTS,
termín realizace prodloužen nejpozději do: 31. 12. 2026

Měřicí zařízení, způsob a typ měření

- umístění měřicího zařízení: fasáda
- přístupnost měřicího zařízení: nepřístupné
- typ měření: instalován bude alespoň typ měření v souladu s platnými právními předpisy
- převod měřicích transformátorů proudu: 125/5 A, třída přesnosti 0,5 S
- vlastníkem měřicích transformátorů proudu je Zákazník
- odběr i výroba elektřiny budou měřeny měřicím zařízením PDS

D.3.12 Seznam zkratk

FVE fotovoltaická elektrárna
FV panely fotovoltaické panely
FV fotovoltaický
AC střídavá elektrická soustava
DC stejnosměrná elektrická soustava
NN nízké napětí
MPPT maximum power point tracking (sledování maximálního bodu výkonu)
PDS provozovatel distribuční sítě

D.3.13 Seznam souvisejících předpisů a norem

Stavba a provoz Instalace FVE Hala se řídí souvisejícími právními předpisy a ČSN a zejména:

Zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon,

Zákon č.250/2021 Sb., Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů,

Vyhl. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu,

NV č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,

NV 194/2022 Sb., Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice,

NV 190/2022 Sb. Nařízení vlády o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti,

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,

Zákon č.133/1985 Sb, o požární ochraně,

*Zákon č.133/1985 Sb, o požární ochraně,
ČSN P 73 0847, Požární bezpečnost staveb – Fotovoltaické (PV) systémy,
ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 – Solární fotovoltaické napájecí systémy,
Zákon 250/2021Sb, Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů,
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem,
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Obecné předpisy,
ČSN EN 33 2000-5-54 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče,
ČSN EN 61140 ed. 3 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení,
ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení,
ČSN 33 2130 – Elektrické instalace nízkého napětí – vnitřní elektrické rozvody.
ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání vedení technického vybavení,
ČSN EN 62305-2 ed. 2 - Ochrana před bleskem,
ČSN 33 2000-5-534 ed.2 – Elektrické instalace nízkého napětí – část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Odpojování, spínání a řízení – oddíl 534: Přepětová ochrana zařízení,
ČSN 33 2000-4-443 ed.3 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-44: Bezpečnost – Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím.
ČSN EN 61643-31 - Ochrany před přepětím nízkého napětí – Část 31: Požadavky a zkoušky pro SPD ve fotovoltaických instalacích.
ČSN EN 50618 - Elektrické kabely pro fotovoltaické systémy.
ČSN IEC 62930 - Elektrické kabely pro fotovoltaické systémy se jmenovitým napětím 1,5 kV DC.
Montáž elektrického zařízení musí provádět jen odborně způsobilá právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba, která je držitelem platného oprávnění podle § 20 odst. 1 písm. c) zákona č. 250/2021 Sb., a to odborně způsobilými zaměstnanci s osvědčením podle § 20 odst. 1 písm. d) zákona č. 250/2021 Sb. Montáž, zkoušení a provoz vyhrazených elektrických zařízení musí odpovídat požadavkům nařízení vlády č. 190/2022 Sb.*



- Poloha kabelů bude dle potřeby označena zemním kabelovým štítkem.
- Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny dle platných norem a předpisů.
- Při předávání stavby do provozu musí být dokumentace provedena dle skutečného stavu dodavatelem FVE, není součástí této PD.
- Prováděcí dokumentace bude vytvořena montážní firmou, není součástí této PD.
- Před uvedením do provozu je nutno provést výchozí revizi a tu archivovat po dobu životnosti elektrického zařízení.

R) OBSLUHA A ÚDRŽBA EL. VÝROBY:

Činnosti, které může provádět osoba bez elektrotechnické kvalifikace:

- Po jednom roce provést kontrolu mechanických úchytů FV panelů, Al. konstrukcí a jejich dotažení
- Zabránit velkému množství sněhu na FV panelu, v zimních měsících
- Vizuální kontrola FV panelů

Činnosti, které může provádět osoba s příslušnou vyhláškou dle zákona č. 250/2021 Sb. a nařízení vlády 194/2022 Sb, dříve vyhláška č.50/78 Sb.:

- „**VAROVÁNÍ**“ – úraz elektrickým proudem může být smrtelný. Nebezpečí poranění síťovým napětím
- Zkontrolovat naměřené hodnoty jednotlivých řetězců.
- „**POZOR**“ – při užívání sériového zapojení, je výsledné napětí až do 1000 V DC a hrozí nebezpečí elektrických výbojů.
- Před veškerými pracemi na připojení el. výroby zajistěte, aby strany DC, AC, byly

odpojeny od zdrojů elektrické energie, případně na nich bylo přítomno tzv. bezpečné napětí.

Po jednom roce překontrolovat:

- dotažení svorek, jističů, pojistkových odpojovačů
- uložení a stav izolace jednotlivých vodičů a kabelů v rozváděči
- upevnění a správnost funkce všech přístrojů v rozváděči
- označení jednotlivých přístrojů

Nejdéle po třech letech, bude provedena pravidelná revize.

S) PERIODICKÁ REVIZE:

Po třech letech, bude provedena pravidelná revize, dle normy ČSN 331500 (Z1, Z2, Z3 a Z4), ČSN 33 2000-6 ed.2, ČSN 33 2000-7-712 ed.2., ČSN 332000-6 ed.2 (A11).

Periodická revize, bude obsahovat:

- Výše uvedené úkoly (obsluha a údržba el. výroby)
- Kontrola izolačního stavu kabelů
- Funkční zkouška nastavení síťových ochran, včetně odzkoušení gradientu nárustu

T) ZÁVĚR:

Při montáži modulů a střídačů nutno dodržet podmínky výrobce. Veškerá připojení musí být v souladu s platnou legislativou, zejména Zákonem č. 458/2000 Sb. v platném znění, Zákonem č. 165/2012 Sb. v platném znění, vyhláškou ERÚ č. 16/2016 Sb., Pravidly provozování distribuční soustavy (PPDS), platnými ČSN a připojovacími podmínkami Distribuce.

Dne 28.2.2026

Vypracoval: Ing. Aleš Malina