

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Instalace střešního FV systému 6,24 kWp a baterie 6,2 kWh

		AUTORIZACE (otisk razítka):
INVESTOR / CLIENT: Obec Hať, Lipová 357/86, 747 16 Hať	ZHOTOVITEL / CONTRACTOR:  LAMA solar technologies s.r.o.	DODAVATEL PROFESE - PROJEKCE / PROFFESION SUPPLIER - DESIGN: LAMA solar technologies s.r.o.
NÁZEV AKCE / NAME OF CONSTRUCTION: Stavební úpravy mateřské školy „Dělná 1“ v Hať	NÁVRH ŘEŠENÍ / DESIGN OF SOLUTION: ING. Václav Urbíš	NAPROJEKTOVAL / DESIGNED: ING. Václav Urbíš
	KONTROLA / APPROVED: ING. Jindřich Stuchlý, Ph.D.	AUTORIZACE / AUTHORISATION: -
UMÍSTĚNÍ / LOCATION: Dělná 114/1, 747 16 Hať	DATUM / DATE: 01/2022	STUPEŇ PD / LEVEL OF PROJ. DOC: DVZ
STAVEBNÍ OBJEKT / BUILDING: STŘECHA BUDOVY FVE TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ STAVBY	ČÁST: ELEKTROINSTALACE & ELEKTROTECHNOLOGIE	ČÍSLO SMLOUVY / CONTRACT NUMBER OP-021-943
Č. REVIZE A JEJÍ POPIS	DATUM	REVIDOVAL

OBSAH

1.	Seznam zkratek	3
2.	Technická zpráva	4
2.1.	Údaje o stavbě a rozsahu projektu	4
2.2.	Výchozí podklady pro zpracování projektové dokumentace	4
2.3.	Objednavatel a místo instalace	4
2.4.	Rozsah a hranice projektu	4
2.5.	Základní technické parametry zařízení	4
2.6.	Použité technické předpisy vztahující se na elektrická zařízení	5
2.7.	Způsob provozu výroby	5
3.	Stanovení vnějších vlivů	6
4.	Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3.	6
5.	Technologicko-realizační řešení	7
6.	Odpojení FVE od distribuční sítě PDS	8
7.	Kabelová část	8
7.1.	Kabelová trasa DC	8
7.2.	Kabelová trasa AC	8
8.	Certifikace technologie a jiná právní nařízení	9
9.	Ochrana FV systému proti přepětí a bleskovým proudům	9
10.	Splnění podmínky požární ochrany dle 23/2008	9
11.	Bezpečnost práce a technických zařízení	9
11.1.	Bezpečný výrobek	10
11.2.	Bezpečnost práce při provozu zařízení	10
12.	Vliv na životní prostředí	11
13.	Závěr	11

1. Seznam zkratek

ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma
FV	Fotovoltaika
FVE	Fotovoltaická elektrárna
FVS	Fotovoltaická síť
DS	Distribuční síť
PDS	Provozovatel distribuční sítě
PPDS	Pravidla provozování distribuční soustavy
HDO	Hromadné dálkové ovládání
OM	Odběrové místo
DC	Stejnoseměrná soustava
AC	Střídavá soustava
VN	Vysoké napětí
NN	Nízké napětí
RTU	Vzdálená koncová jednotka (Remote terminal unit)

2. Technická zpráva

2.1. Údaje o stavbě a rozsahu projektu

Projekt řeší instalaci fotovoltaické elektrárny o jmenovitém výkonu 6,24 kWp. Jedná se o fotovoltaický systém, kde je vyrobená el. energie zpracována v daném odběrném místě pro vlastní spotřebu a případný přebytek el. energie je akumulován do bateriového uložení, popř. fotovoltaický systém dodává el. energii zpět do distribuční sítě. Výrobna je schopna pracovat v ostrovním režimu.

Fotovoltaické články jsou umístěny na střeše objektu na adrese Dělená 114/1, 747 16 Hať, kde je umístěno celkem 16 ks fotovoltaických panelů (každý o jmenovitém výkonu 390 Wp). Projekt je zpracován podle požadavků zadavatele a je v souladu s platnými normami ČSN, příslušnými vyhláškami a Směrnicemi.

2.2. Výchozí podklady pro zpracování projektové dokumentace

- Technické připojovací podmínky
- Požadavky investora
- Technické listy použitých elektrických zařízení
- Pravidla provozování distribuční soustavy, Příloha č. 4
- Připojovací podmínky ČEZ Distribuce
- Státní normy a předpisy ČSN
- Vládní nařízení a vyhlášky

2.3. Objednavatel a místo instalace

Obec Hať

EAN odběrného místa: 859182400503110065

2.4. Rozsah a hranice projektu

Počátkem jsou panely FVE, koncem připojení k DS. Rozvadovým místem je příslušný stykač v rozvaděči +RFVE-AC.

2.5. Základní technické parametry zařízení

Napěťová soustava:

3 PEN AC 50 Hz, 400/230 V TN-C po MŠ. Za MŠ 3 N+PE AC 50 Hz, 400/230 V TN-S. K rozdělení sítě z TN-C na TN-S dojde v MŠ. z FVE po střídač IT/DC.

DC strana:

Počet FV panelů:	16 ks
Napěťová soustava FV panelů:	IT 1000 V
Nominální výkon jednotlivého FV panelu:	390 Wp
Max. výkon soustavy FV panelů:	6,24 kWp

AC strana:

Typ FV systému:	Vyrobená el. energie zpracována pro vlastní spotřebu s přetoky do DS
Maximální výstupní výkon:	6,24 kWp
Maximální výstupní proud:	14,5 A
Napěťová soustava FVE:	3+PE+N AC 50 Hz, 3x230V/400 V TN-S

2.6. Použité technické předpisy vztahující se na elektrická zařízení

- Vyhláška č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- Zákon 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a změně a doplnění některých zákonů.
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předání údajů pro, dispečerské řízení
- Nařízení vlády č. 117/2016 Sb. posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- Nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů
- Nařízení vlády č. 176/2008 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na strojní zařízení
- Zákon č. 183/2006 Sb., a vyhláška č. 268/2009 Sb., ustanovení stavebního zákona s dopadem na elektrické rozvody.
- Zákon č. 458/2000 sb., energetický zákon

2.7. Způsob provozu výroby

- Dle §28 energetického zákona

Celkově instalováno:	6,24 kWp
Rezervovaný výkon výroby:	6,24 kWp

Výrobní je tvořena hybridním střídačem, který je schopen pracovat v ostrovním provozu po dobu odpojení od sítě. Za normálních podmínek tečou přebytky do elektrizační soustavy.

3. Stanovení vnějších vlivů

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a dalších souvisejících platných norem.

Zařízení je vystaveno následujícím vlivům:

Prostory vnitřní:

AA4 AB4, AC1, AD1 AE1, AF1; AG1, AH1, AK1, AL1, BA1, BD1, BE1, CA2, CB2

Prostory venkovní:

AA7, AB8, AC1, AD3, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AN2, AQ2, AR3, AS2, BA1, BC1, BD1, BE1

Opatření vyplývající z vlivů, které nejsou dle článku 512. 2. 4 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3/Z1/Z2:

- bude použito zařízení s vyšším stupněm krytí (venkovní prostředí).
- elektrické zařízení musí mít vhodnou povrchovou úpravu proti vlivům UV záření, šrouby musí být antikorozivní, při kladení kabeláže musí být dodržen minimální poloměr ohybu kabelů.

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

- Automatické odpojení od zdroje v síti TN:
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411; ČSN EN 61140 ed. 3
- Dvojitá nebo zesílená izolace:
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 412; ČSN EN 61140 ed. 3

Základní ochrana (historicky ochrana před nebezpečným dotykem živých částí):

- Základní ochrana dle:
ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5.1.
- Základní izolace živých částí dle:
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 příloha A, čl. A1; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5. 2. 2.
- Přepážky nebo kryty:
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 příloha A čl. A2; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5. 2. 3.

Ochrana při poruše (historicky ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí):

- Přídavná izolace:
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 412.1.1.; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5. 3. 2.
- Ochranné pospojování:
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411. 3. 1. 2.; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5. 3. 3.
- Automatické odpojení od zdroje:
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411. 3. 2.; ČSN EN 61140 ed. 3 čl. 5. 3. 6.

Doplňková ochrana

- Doplnující ochranné pospojování:
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 415.2

5. Technologicko-realizační řešení

Výstavba FVE bude tvořena instalací FV panelů na šikmé střeše MŠ, opatřené plechovou krytinou. Jedná se o střešní plochu viz. Obrázek 1.



Obrázek 1 Rozmístění FV panelů na střeše MŠ

FV panely budou instalovány za použití konstrukčního systému typizovaného pro stávající střešní krytinu, tvořeného z profilovaných materiálů slitiny AlMgSi. Celkem bude použito 16 ks FV panelů s nominálním výkonem jednoho panelu 390 Wp. FV panely budou rozděleny do 2 stringů po 8 ks FV panelů. FV panely ve stringu budou sériově zapojeny. Pole představuje 16 panelů s orientací na jihozápad s azimutem 208,4° (kdy jih má azimut 180°), viz **Obrázek 1**.

DC string sériově zapojených panelů bude přiveden do rozvaděče +R.FVE-DC umístěný v technické místnosti. String bude odjištěn DC pojistkou 12A/1000V a chráněn DC přepětovou ochranou. Sériový string +R.FVE-DC bude připojen na DC vstupy hybridního invertoru, který bude umístěn v technické místnosti. Na DC vstup invertoru je rovněž připojeno bateriové úložiště s kapacitou úložiště 6,2 kWh, umístěno rovněž v technické místnosti. AC výkon (GRID, EPS) z hybridního invertoru je odjištěn jističem B16/3 a vyveden kabelovým vedením do rozvaděče +R.FVE-AC. FVE pracuje

tak, že přednostně pokrývá vlastní spotřebu el. energie MŠ a z DS odebírá pouze tolik energie, která kolik je potřeba pro pokrytí výkonových špiček odběru. Přebytek el. energie z produkce FVE je pak ukládán do akumulátorového úložiště a z něj následně čerpán, když je produkce z FVE nízká, nebo již FVE nevyrábí. Zamezení přetoků el. energie z FVE do DS není nastaveno, ale je možné ho řešit okamžitým ovládním výkonu invertoru za použití instalovaného Smart Metru. V případě poruchy DS se FVE odpojí od DS v místě, které je ovládáno síťovou integrovanou ochranou v měniči a systém se automaticky přepne do ostrovního módu EPS a jsou napájeny všechny spotřebiče, připojeny na záložní systém. Po odeznění poruchy se systém opětovně vrátí do on-grid módu. Rozpádovým místem je příslušný stykač v rozvaděči +RFVE-AC. Výrobna je tvořena hybridním střídačem, který je schopen pracovat v ostrovním provozu po dobu odpojení od sítě. Za normálních podmínek tečou přebytky do elektrizační soustavy.

6. Odpojení FVE od distribuční sítě PDS

Odpojení FVE od distribuční sítě, lze provést vypnutím hlavního jističe v +R.FVE-AC rozvaděči, který je umístěn v technickém zázemí MŠ. Při ztrátě napětí v DS dojde ke galvanickému odpojení celého OM.

7. Kabelová část

FV instalace je provedena kabely s měděnými jádry (vícežilové / jednožilové) a izolací z PU nebo PVC zabraňující šíření plamene, nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení, tudíž není požadavek na kabely s funkční integritou. Celkové provedení kabelových rozvodů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed. 2/Z1 a barevné značení vodičů ČSN 330165 ed. 2.

Pro kabelové rozvody jsou v projektu navrženy následující typy kabelů:

- kabely DC strana PU izolace Flex Sol
- kabely AC strana CYKY-J

7.1. Kabelová trasa DC

Hlavní trasa od FV panelů k rozvaděči +R.FVE-DC bude realizována prostupem (kabelovou chráničkou).

7.2. Kabelová trasa AC

Hlavní kabelová trasa je vedena ze střídače do rozvaděče +R.FVE, odtud pak do hlavního domovního rozvaděče a ten je připojen z elektroměrového pilíře nacházejícího se na okraji pozemku v pilíři oplocení. Dimenze průřezů hlavní kabelové trasy je zřejmá z výkresové dokumentace. Vstupní a výstupní strana bude jištěna jističem odpovídající charakteristiky a proudu, aby zajišťovala selektivitu jištění přívodního vedení do OM.

8. Certifikace technologie a jiná právní nařízení

Navrhované technologie musí být schválené Státním fondem životního prostředí ČR viz:

Kódové označení pro schválený střídač

- SVT30597

Kódové označení pro panely

- SVT30251

BESS musí být certifikováno podle IEC 62619/ IEC 62040/ IEC 60529.

9. Ochrana FV systému proti přepětí a bleskovým proudům

Na vstupu FV systému ze strany FV panelů (DC strana) je zapojena přepětíová ochrana pro ochranu +/- sběrnic FV systému před účinky atmosférického přepětí. Záleží na stavu stávající hromosvodové soustavy, zejména na počtu svodů ze střechy a celkovém stavu uzemnění. Za případné škody na fotovoltaických panelech, resp. na FV systému způsobené účinky blesku nenese zodpovědnost dodavatel technologie. Ochranu před bleskem je nutné posoudit zvlášť a případně vypracovat projekt na instalaci nebo úpravu stávající ochrany před bleskem. V případě kolize FV systému se stávající hromosvodovou soustavou na střeše MŠ, musí být posouzeno, zdali je FVE v ochranném úhlu hromosvodu nebo je nutné FVE považovat za součást hromosvodu. Tato PD neřeší návaznosti na stávající ochranu před bleskem.

10. Splnění podmínky požární ochrany dle 23/2008

FVE panely jsou z materiálů druhu A1, A2 a budou uloženy v ocelových rámech. Pokud není nehořlavý povrch střešního pláště, na kterém jsou vedeny kabely k FVE, musí být užito kabelů třídy reakce na oheň B2ca, s1, d0. Tyto kabely se pak do požárního zatížení nezapočítávají. Kabely prostupující požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny v souladu ČSN 73 0810:2016. **Stavba bude navržena tak, aby splňovala technické podmínky požární ochrany dle 23/2008.**

11. Bezpečnost práce a technických zařízení

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými zákony, nařízeními vlády a normami ČSN, které sledují kromě maximální bezpečnosti projektovaného zařízení rovněž požadavky hygieny, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Základní podmínky pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) jsou stanoveny zákonem č. 262/2006 Sb. (zákoník práce), zajištění dalších podmínek BOZP je uvedeno v zákoně č. 309/2006 Sb. Bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí jsou dle §4, odst. 2 zákona č. 309/2006 Sb. stanoveny nařízením vlády (NV) č. 378/2001 Sb. Podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí jsou dle §2, odst. 2 zákona č. 309/2006 Sb. stanoveny NV č. 101/2005 Sb. Podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci (hygienu práce) jsou stanoveny NV č. 361/2007 Sb., v platném znění. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

jsou uvedeny v NV č. 591/2006 Sb. Požadavky na BOZP při nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky jsou uvedeny v NV č. 362/2005 Sb. Zemní práce musí být prováděny v souladu s požadavky ČSN 73 3050 - zemní práce. Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních jsou dány ČSN EN 50110-1, ed. 2 a ČSN EN 50110-2 (s přihlédnutím k TNI 34 3100). Odbornou způsobilost v elektrotechnice řeší Vyhláška 50/1978 Sb.

11.1. Bezpečný výrobek

Dodávané a osazované výrobky musí být v souladu zejména s:

- zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky
- zákon č. 173/1997 Sb., kterým se stanoví vybrané výrobky k posuzování shody
- zákon č. 102/2001 Sb., zákon o obecné bezpečnosti výrobků
- zákon č. 163/2002 Sb. technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- zákon č. 17/2003 Sb. technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí (vše v platném znění)

11.2. Bezpečnost práce při provozu zařízení

Údržba zařízení musí být prováděna podle vnitřních předpisů uživatele a doporučení dodavatelů v průvodní technické dokumentaci. Zákonné předpisy a normy ukládají provozovateli elektrického zařízení povinnost zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Mezi tyto povinnosti patří zejména:

- uvádět do provozu jen ta zařízení, u kterých byl bezpečný stav ověřen výchozí revizí dle ČSN 33 1500
- zajistit pravidelné revize elektrického zařízení v rozsahu a termínech stanovených ČSN 33 1500
- zajistit pravidelné revize elektrických spotřebičů v rozsahu a termínech stanovených ČSN 33 1600 ed. 2
- zajistit provádění revizí a kontrol strojů a strojních celků v rozsahu ČSN EN 60204-1 a termínech stanovených v ČSN 33 1500
- vést dokumentaci elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení, protokoly o určení prostředí, záznamy s výsledky provedených kontrol a další dokumentaci jako např. zásady pro údržbu elektrického zařízení, tj. provádění kontrol, měření, zkoušek a revizí
- zajistit dostatečnou a kvalifikovanou údržbu a opravy elektrického zařízení
- vybavit všechny pracovníky potřebnými ochrannými a pracovními pomůckami pro obsluhu elektrického zařízení a pro práci na elektrickém zařízení Záznamy o revizích elektrického zařízení, ručního elektrického nářadí, elektrických spotřebičů včetně prodlužovacích šňůr patří v souladu s nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, do provozní dokumentace, která musí být, v souladu s tímto nařízením vlády a příslušných norem archivována po celou dobu provozu zařízení.

Na pracovišti musí být vypracován místní provozní bezpečnostní předpis a zpracována rizika práce. S těmito dokumenty musí být zaměstnanci prokazatelně seznámeni. Pracovníci bez elektrotechnického vzdělání a kvalifikace musí být v rozsahu své činnosti seznámeni dle vyhlášky 50/1978 Sb. § 3 s předpisy o zacházení s elektrickými zařízeními a upozorněni na možné ohrožení těmito zařízeními. pracovníci seznámení, §3, vyhl. 50/1978 Sb. - mohou provádět stejné činnosti jako osoby bez elektrotechnické kvalifikace, jsou to však zaměstnanci, kteří musí být prokazatelně seznámeni se zařízením a poučení o bezpečnostních předpisech pracovníci poučení, §4, vyhl. 50/1978 Sb. - mohou obsluhovat jednoduchá elektrická zařízení všech napětí a pracovat na částech elektrického zařízení nn bez napětí, v blízkosti nekrytých částí pod napětím ve vzdálenosti větší než 20cm s dohledem, na částech pod napětím pracovat nesmějí, s

výjimkou prací schválených pracovním návodem Všechna elektrická zařízení a provozy musí být označeny a vybaveny bezpečnostními značkami dle ČSN ISO 3864.

12. Vliv na životní prostředí

Obecně je třeba používat stavební látky a materiály, které nezatěžují životní prostředí. Je třeba dbát na předpisy týkající se životního prostředí. Obzvláštní důraz je pak kladen na snížení spotřeby energie a pitné vody.

13. Závěr

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace. Všechny montážní práce elektro musí být provedeny v souladu s normami ČSN a ostatními předpisy. Tato dokumentace pro realizaci stavby obsahuje všechny náležitosti, které podle zákonných ustanovení a příslušných předpisů o dokumentaci staveb musí obsahovat, zejména podle Sbírky zákonů - „Vyhláška č. 62/2013 o dokumentaci staveb.“ Jsou zde zapracovány všechny technologie a technická zařízení, jejichž podklady byly projektantovi do doby dokončení této dokumentace od všech profesních spolupracovníků včetně investora, podílejících se na tomto projektu, k dispozici.