



Ministerstvo životního prostředí



MODERNIZAČNÍ FOND

STUDIE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

FVE 11,62 kW – MŠ Jakubov u Moravských Budějovic

*Obec Jakubov u Moravských Budějovic
IČO: 00289493*

*Patrick Netík
05/2023*



PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Účel: **Studie proveditelnosti, investičního a podnikatelského záměru**

Číslo zakázky: S2023008

Název akce: **FVE 11,62 kWp – MŠ Jakubov u Moravských Budějovic**

Místo: Jakubov u Moravských Budějovic [590746]

Kraj: Vysočina

Vypracoval: Patrick Netík

Datum: 05/2023

Investor: **Obec Jakubov u Moravských Budějovic, IČO: 00289493**
Se sídlem na adrese Jakubov 155, 675 44,
Jakubov u Moravských Budějovic

Č. výtisku

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

NÁZEV AKCE: FVE 11,62 kWp – MŠ Jakubov u Moravských Budějovic

ČÍSLO ZAKÁZKY: S2023008

| |
|---|
| A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA |
| B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA |
| C. SITUACE A VÝKRESOVÁ ČÁST |
| C01 – Situace širších vztahů – ortofoto mapa |
| C02 – Katastrální situace stavby |
| C03 – Rozmístění FV panelů |
| C04 – Typický příčný řez konstrukcí FV panelů |
| |
| D. ENERGETICKÉ HODNOCENÍ |
| E. ZÁVĚR |
| F. PŘÍLOHY |



FVE 11,62 kWp
– MŠ Jakubov u Moravských Budějovic

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Obsah

| | |
|---|---|
| Obsah | 2 |
| 1. Identifikační údaje | 3 |
| 2. Údaje místa realizace fotovoltaické elektrárny (dále jen „FVE“) | 3 |
| 2.1. Základní identifikace | 3 |
| 2.2. Snímek katastrální, popř. ortofotomapa s vymezením pozemku | 3 |
| 2.3. Fotodokumentace – objekt pro FVE | 4 |
| 3. Popis nové FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (textová část) | 4 |
| 3.1. Typ FVE | 4 |
| 3.2. Popis technického řešení podmínek vyplývajících ze smlouvy o připojení, případně smlouvy o budoucí smlouvě o připojení k přenosové nebo distribuční soustavě | 5 |
| 3.3. Definice typů instalovaných fotovoltaických modulů, měničů elektrických akumulátorů a elektrolyzérů z pohledu certifikace relevantních certifikačních orgánů | 5 |
| 3.4. Definice minimálních účinností a dalších parametrů | 6 |
| 3.4.1. Fotovoltaické panely | 6 |
| 3.4.2. Střídač | 6 |
| 3.4.3. Akumulátory | 6 |
| 3.4.4. Optimizéry | 6 |
| 3.5. Definice garancí životnosti jednotlivých prvků FVE (fotovoltaické moduly, měniče, elektrické akumulátory a příp. elektrolyzéry) | 7 |
| 4. Popis nové FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (výkresová část) | 8 |

1. Identifikační údaje

| | |
|-----------------------------------|---|
| Název projektu: | FVE 11,62 kWp – MŠ Jakubov u Moravských Budějovic |
| Název programu: | 2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+) |
| Název žadatele: | Obec Jakubov u Moravských Budějovic, Se sídlem na adrese Jakubov 155, 675 44, Jakubov u Moravských Budějovic IČ: 00289493 |
| Identifikační údaje zpracovatele: | SOILI s.r.o., IČ: 19086768, DIČ: CZ19086768 Se sídlem Karpatská 272/1, 625 00 Brno |
| Datum zpracování: | 5/2023 |
| Účel stavby: | Fotovoltaický zdroj o výkonu 11,62 kWp |
| Místo: | Střecha budovy investora Jakubov 2, 675 44, Jakubov u Moravských Budějovic par.č.: st. 127 Katastrální území Jakubov u Morav. Budějovic [656551], Kraj Vysočina |
| GPS: | 49.0799658N, 15.7634450E |
| Nadmořská výška: | 471 m.n.m |

2. Údaje místa realizace fotovoltaické elektrárny (dále jen „FVE“)

2.1. Základní identifikace

Předmětem studie je elektroinstalace fotovoltaické elektrárny 11,62 kWp (dále jen FVE) na střeše budovy ležící na výše uvedené parcele daného kat. území.: Jakubov u Moravských Budějovic [656551], Kraje Vysočina, výše uvedeného žadatele. Jedná se o objekt Mateřská škola Jakubov.

Studie řeší možnost instalace fotovoltaických panelů a případného napojení vyrobené energie na spotřebu budovy. Studie neřeší kompenzaci jalového výkonu. Žadatel byl s technickými požadavky na zařízení, jeho umístěním, nasměrovaným a výkonovým omezením, seznámen. Studie je zpracovaná dle požadavků žadatele a požadavků dotačního titulu.

Jsou použity monokrystalické fotovoltaické panely o jmenovitém výkonu 415 Wp s rozmístěním podle výkresu C03 v počtu 28 ks. Dále je navržen střídač o jmenovitém výkonu 10 kVA. Současná studie předpokládá využití akumulace energie s celkovou kapacitou 11,52 kWh (3ks, celková využitelná kapacita 10,37 kWh).

2.2. Snímek katastrální, popř. ortofotomapa s vymezením pozemku

Podrobné vymezení pozemku je uvedeno v části C. SITUACE A VÝKRESOVÁ ČÁST ve výkresech C01-C02.

2.3. Fotodokumentace – objekt pro FVE



Foto č. 1 – Objekt pro umístění FVE.



Foto č. 2 – Střecha objektu pro umístění FVE – jižní a východní.

3. Popis nové FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (textová část)

3.1. Typ FVE

Jsou použity monokrystalické fotovoltaické panely o jmenovitém výkonu 415 Wp s rozmístěním podle výkresu C04 v počtu 28 ks. Dále je navržen střídač o jmenovitém výkonu 10 kVA. Současná studie předpokládá využití akumulace energie s celkovou kapacitou 11,52 kWh (3ks, celková využitelná kapacita 10,37 kWh).

Studie předpokládá instalaci fotovoltaické elektrárny na střechu stávajícího objektu. Instalace FVE nepředpokládá žádné stavební úpravy nosných konstrukcí. Drobné stavební úpravy se předpokládají pouze pro kabelové trasy. Kabelové trasy jsou nadzemní. Žádné zemní, výkopové, ani vytyčovací práce se nepředpokládají.

S ohledem na umístění technologie (fotovoltaické panely) na zastřešení objektu, se předpokládá před případnou instalací této FVE s vypracováním statického posudku. Případné stavební úpravy na objektu budou do tohoto posudku implementovány.

S ohledem na případnou instalaci FVE je rovněž nezbytné před samotnou instalací provést úpravy do stávajícího požárně bezpečnostního řešení a tomuto návrhu v plném znění vyhovět. Tyto úpravy budou zohledněny v dokumentaci pro stavební povolení, případně v dokumentaci pro provedení stavby.

Pro potřeby vypracování této studie, není statické zatížení, ani zásah ze strany úpravy požárně bezpečnostního řešení uvažováno.

Případná instalace FVE bude považována za technologický celek, nikoliv jako stavební objekt.

Pro vyrobené přebytky budou použity bateriové akumulátory, zajišťující dodávku energie i při výpadku s možností dodávat energii přímo vyrobenou.

Střídač a akumulátory musí být nastaveny vč. datové části dle manuálu i v případě tzv. All-In-One řešení. Nutno dbát na velikost nabíjecího napětí a proudu v souladu i s jeho výstupem dodržet zapojení baterií do tzv. bateriového modulu.

3.2. Popis technického řešení podmínek vyplývajících ze smlouvy o připojení, případně smlouvy o budoucí smlouvě o připojení k přenosové nebo distribuční soustavě

Plánovaná stavba FVE bude sloužit pro přímou výrobu elektrické energie z energie sluneční. Tato energie se bude spotřebovávat v místě spotřeby, případné přebytky se budou dodávat do distribuční soustavy distributora sítě, za předpokladu, že takto umožní smlouva o připojení vydaná DS.

Plánovaná stavba FVE by byla stavbou dočasnou. Předpokládaná životnost stavby bude 30 let.

Rozvodná soustava

| | | |
|-----------|---|--|
| DC strana | - | 2 DC 1500V, IT |
| AC strana | - | 1/N/PE AC 230 V 50 Hz, TN-S 3/N/PE AC 400 V / 230 V 50 Hz, TN-S |

Energetická bilance

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Instalovaný výkon – strana DC: | $P_{inst} = 11\,620\text{ Wp}$ |
| Jmenovitý výkon – strana AC: | $P = 11,03\text{ MWh/Rok}$ |

Je předpokládáno připojení systému do stávajícího rozvaděče budovy, pro účely spotřeby vyrobené el. energie v místě spotřeby.

3.3. Definice typů instalovaných fotovoltaických modulů, měničů elektrických akumulátorů a elektrolyzérů z pohledu certifikace relevantních certifikačních orgánů

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

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

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

| Technologie | Minimální účinnost |
|--|--|
| Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách (STC) | - 19,0% pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0% pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 19,0% pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, - 12,0% pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveno pro speciální výrobky a použití |
| Měniče | 97,0% (Euro účinnost) |

3.4. Definice minimálních účinností a dalších parametrů

3.4.1. Fotovoltaické panely

Byly využity monokrystalické panely o výkonu 415Wp, těchto specifikací:

| | |
|----------------------------|---------------------|
| Jmenovité napětí | 41,7 V |
| Jmenovitý proud | 9,94 A |
| Jmenovité napětí naprázdno | 50,0 V |
| Jmenovitý proud nakrátko | 10,55 A |
| Rozměry | 1762 x 1134 x 30 mm |
| Účinnost | 21,3% |

3.4.2. Střídač

Byl využit střídač na přeměnu stejnosměrného na střídavý proud o těchto specifikacích:

| | |
|---|--------------------|
| Nominální výstupní výkon AC | 10 000 W |
| Maximální průběžný výstupní proud (na fázi) | 16,5 A |
| Maximální DC výkon (panel za STC) | 13000 Wp |
| Maximální vstupní napětí / proud DC | 1000 V / 13 A |
| Rozsah napětí jedn. sledovačů | 200 – 950 V |
| DC vstupy (MPP sledovače) | 2 páry MC4 |
| Maximální proud nakrátko na sledovači | 40 A |
| Rozměry | 550 x 410 x 175 mm |
| Hmotnost | 28 kg |

3.4.3. Akumulátory

Byly použity akumulátory pro vyrobené přebytky, zajišťující dodávku energie i při výpadku možnosti dodávat energii přímo vyrobenou o těchto specifikacích:

| | |
|---------------------------|-----------|
| Jmenovité napětí | 76,8 V |
| Jmenovitá kapacita | 3,84 kWh |
| Délka | 319 mm |
| Šířka | 680 mm |
| Hloubka | 152,6 mm |
| Hmotnost | 38 kg |
| Krytí | IP 21 |
| Počet modulů | 3 ks |
| Celková kapacita | 11,52 kWh |
| Celk. využitelná kapacita | 10,37 kWh |

3.4.4. Optimizéry

Součástí instalace byly navrženy optimizéry 1:1 o výkonu ≥ 415 W.

3.5. Definice garancí životnosti jednotlivých prvků FVE (fotovoltaické moduly, měniče, elektrické akumulátory a příp. elektrolyzéry)

Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

| Technologie | Požadované zajištění životnosti |
|------------------------|---|
| Fotovoltaické moduly | - min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80% původního výkonu garantovaného výrobcem - min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem |
| Měniče | - záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození |
| Elektrické akumulátory | - záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput) |

Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.

Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s kapacitou (kapacitou bateriového úložiště se rozumí „využitelná kapacita úložiště“) v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE (pro potřeby této výzvy odpovídá instalovanému výkonu FVE 1kWp hodnota teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE ve výši 1 kWh). Tato kapacita musí být prokázána garančními testy při uvedení systému do provozu.

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

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

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

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

4. Popis nové FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (výkresová část)

Viz výkresy v kapitole C. SITUACE A VÝKRESOVÁ ČÁST:

- **Situační výkresy**
 - Výkres C01 – Situace širších vztahů – ortofoto mapa,
 - Výkres C02 – Katastrální situace stavby,
- **Půdorysy**
 - Výkres C03 – Rozmístění FV panelů,
- **Základní řezy**
 - Výkres C04 – Typický příčný řez konstrukcí FV panelů
- **Pohledy a vizualizace**
 - Pohled z ptačí perspektivy



- Pohled z jihu





FVE 11,62 kWp
– MŠ Jakubov u Moravských Budějovic

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah

| | |
|---|----|
| Obsah | 2 |
| 1. Identifikační údaje | 3 |
| 1.1. Základní identifikace | 3 |
| 1.2. Podklady | 3 |
| 1.3. Základní charakteristika stavby a její užívání | 4 |
| 1.4. Předpisy a normy | 4 |
| 2. Základní technické údaje | 4 |
| 2.1. Rozvodná soustava | 4 |
| 2.2. Energetická bilance | 4 |
| 2.3. Druhy prostředí a krytí | 5 |
| 2.4. Označení zařízení | 5 |
| 3. Popis předpokládaného technického řešení | 6 |
| 3.1. Koncepce elektrárny | 6 |
| 3.1.1. Rozdělení stringů | 6 |
| 3.1.2. Rozpadové místo | 6 |
| 3.1.3. Akumulace | 7 |
| 3.1.4. Synchronizační (fázovací) místo | 7 |
| 3.2. Konstrukce | 7 |
| 3.3. Kabeláž | 7 |
| 3.4. Kabelové trasy | 7 |
| 4. Instalace a uvedení do provozu | 8 |
| 4.1. Manipulace s elektrickým zařízením při požáru | 8 |
| 4.2. Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 | 8 |
| 4.3. Všeobecně | 9 |
| 5. Možné realizační překážky | 10 |
| 5.1. Odběrné místo | 10 |
| 5.2. Jímací soustava | 10 |

1. Identifikační údaje

| | |
|-----------------------------------|---|
| Název projektu: | FVE 11,62 kWp – MŠ Jakubov u Moravských Budějovic |
| Název programu: | Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+) |
| Název žadatele: | Obec Jakubov u Moravských Budějovic, Se sídlem na adrese Jakubov 155, 675 44, Jakubov u Moravských Budějovic IČ: 00289493 |
| Identifikační údaje zpracovatele: | SOILI s.r.o., IČ: 19086768, DIČ: CZ19086768 Se sídlem Karpatská 272/1, 625 00 Brno |
| Datum zpracování: | 5/2023 |
| Účel stavby: | Fotovoltaický zdroj o výkonu 11,62 kWp |
| Místo: | Střeška budovy investora Jakubov 2, 675 44, Jakubov u Moravských Budějovic par.č.: st. 127 Katastrální území Jakubov u Morav. Budějovic [656551], Kraj Vysočina |
| GPS: | 49.0799658N, 15.7634450E |
| Nadmořská výška: | 471 m.n.m |

1.1. Základní identifikace

Předmětem studie je elektroinstalace fotovoltaické elektrárny 11,62 kWp (dále jen FVE) na střeše budovy ležící na výše uvedené parcele daného kat. území.: Jakubov u Moravských Budějovic [656551], Kraje Vysočina, výše uvedeného žadatele. Jedná se o objekt Mateřská škola Jakubov.

Studie řeší možnost instalace fotovoltaických panelů a případného napojení vyrobené energie na spotřebu budovy. Studie neřeší kompenzaci jalového výkonu. Žadatel byl s technickými požadavky na zařízení, jeho umístěním, nasměrovaným a výkonovým omezením, seznámen. Studie je zpracovaná dle požadavků žadatele a požadavků dotačního titulu.

Jsou použity monokrystalické fotovoltaické panely o jmenovitém výkonu 415 Wp s rozmístěním podle výkresu C03 v počtu 28 ks. Dále je navržen střídač o jmenovitém výkonu 10 kVA. Současná studie předpokládá využití akumulace energie s celkovou kapacitou 11,52 kWh (3ks, celková využitelná kapacita 10,37 kWh).

1.2. Podklady

- Plán objektu určeného k výstavbě FVE
- Normy ČSN
- Místní šetření a obhlídka
- Meteorologická data pro Českou republiku



Roční úhrn globálního slunečního záření: **cca 1026-1054 kWh/m²**

Studie proveditelnosti je vypracována na základě plánu objektu, norem ČSN, místního šetření a obhlídky a dat z nejbližší meteorologické stanice. Na základě těchto vstupních dat byla studie vypracována s ohledem na ekologickou a ekonomickou stránku projektu. Studie nepředpokládá nutnost vyjádření ke stavbě ze strany památkového ústavu a Ministerstva životního prostředí a nespadá do ochranných a bezpečnostních pásem správců a budov se zvláštním užitím nemovitostí určených právním předpisem např. dle zákona č. 458/2000 Sb. Energetický zákon, zákon č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči, č. 114/1992 Sb., Zákon o ochraně přírody a krajiny, zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích.

1.3. Základní charakteristika stavby a její užívání

Účel užívání stavby: Plánovaná stavba FVE bude sloužit pro přímou výrobu elektrické energie z energie sluneční. Tato energie se bude spotřebovávat v místě spotřeby, případné přebytky se budou dodávat do distribuční soustavy distributora sítě, za předpokladu, že takto umožní smlouva o připojení vydaná DS. Plánovaná stavba FVE by byla stavbou dočasnou. Předpokládaná životnost stavby bude 30 let.

1.4. Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracovaná v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době jejího zpracování.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí elektrických zařízení do 1000 V:

- polohou, izolací, krytím a zábranami dle ČSN 33 2000–4-41 ed. 3 a ČSN EN 61140 ed. 3.

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

Do 1500 V, stejnosměrná soustava IT – izolací dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 413.2.

Do 1000 V, střídavá soustava TN-S automatickým odpojením od zdroje, dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 413.1.3, případně ochranným pospojováním.

V distribuční soustavě je ochrana řešena dle PNE 330000-1, 6. vydání.

ČSN 33 2000-7-712 ed. 2. - Elektrické instalace budov-část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy.

2. Základní technické údaje

2.1. Rozvodná soustava

DC strana - 2 DC 1500V, IT

AC strana - 1/N/PE AC 230 V 50 Hz, TN-S
3/N/PE AC 400 V / 230 V 50 Hz, TN-S

2.2. Energetická bilance

Instalovaný výkon – strana DC: $P_{inst} = 11\,620\text{ Wp}$

Jmenovitý výkon – strana AC: $P = 11,03\text{ MWh/Rok}$

Je předpokládáno připojení systému do stávajícího rozvaděče budovy, pro účely spotřeby vyrobené el. energie v místě spotřeby.

2.3. Druhy prostředí a krytí

Prostředí je stanoveno protokolem, který je součástí dokumentace elektroinstalace budovy.

a) Vnitřní prostory – třídění vnějších vlivů: AA5, AB5, AC1, AD1, AE4, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1.

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

b) Venkovní prostory – třídění vnějších vlivů: AA7, AB7, AC1, AD2, AE2, AF2, AG2, AH1, AK1, AL2, AM2, AN3, AP2, AQ2, AR1, AS2, BA5, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1.

Třída AD3 – nebezpečné, AB8 – nebezpečné.

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3:

Dotčené prostory uvnitř objektu – prostory normální.

Venkovní prostory – prostory nebezpečné.

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 ČSN.

Uvedené třídy vnějších vlivů je třeba před uvedením zařízení do provozu ověřit. Změní-li se charakter místnosti nebo prostor, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

2.4. Označení zařízení

Tato studie předpokládá značení technických a technologických zařízení dle norem a požadavků výrobců zařízení, potažmo investora.

3. Popis předpokládaného technického řešení

3.1. Koncepce elektrárny

Hlavní částí celého systému budou fotovoltaické panely, které budou připevněny pomocí mechanické konstrukce shodně s orientací střechy ve sklonu 35°, dle azimutů uvedených ve výkrese C03 – Rozmístění FV panelů. Panely budou umístěny na střeše budovy, ležící na parcele dle kapitoly 1, určené pro instalaci těchto panelů. Celkové zatížení střechy budovy není předmětem této studie. V případě žádosti investora bude ověřeno statickým výpočtem stejně jako velikost dodatečného zatížení zejména ve vazbě na větrnou oblast.

Pro účely studie byly použity monokrystalické fotovoltaické panely o jmenovitém výkonu 415 Wp. Základní technické parametry panelu jsou popsány v dokumentu A – Průvodní zpráva. Sériové zapojení panelů, případně optimalizérů, tvoří string.

Kabeláž stejnosměrné části je předpokládána solárními kabely například H1Z2Z2-K 1x6 mm², UV odolnými uchycenými stahovacími páskami ke konstrukci panelů a dále umístěnými v uzavřeném kabelovém žlabu min. 50/50 mm. Kabelové žlaby musí být podloženy izolačními pásy s klasifikací BROOF (t3). Tyto pásy musí přesahovat kabelové rozvody popřípadě kab. žlaby o min. 150 mm, pokud střešní plášť nesplňuje požadavek na povrch nešířící požár BROOF (t3), případně adekvátní náhradou. FV panely budou umístěny na střeše objektu a příslušná technologie FVE bude umístěna v rámci objektu dle požadavku na použítou technologii ze strany výrobce technologie, norem ČSN a preferencí investora. Jednotlivé stringy tak budou zapojeny do rozvaděče určeného pro stejnosměrnou část instalace. Tento rozvaděč musí být osazen přepětovou ochranou pro fotovoltaické aplikace, sloužící pro snížení pravděpodobnosti poškození technologie FVE ze strany fotovoltaických panelů umístěných na střeše objektu a tím podléhajících vnějším vlivům. Součástí tohoto rozvaděče se předpokládají DC odpojovače pro každý string. Z tohoto rozvaděče budou stringy vyvedeny v kabelové trase určené pro DC kabeláž na příslušné DC vstupy střídače. Střídavé napětí bude dále pomocí kabelů přivedeno do rozvaděče určeného pro střídavou část instalace. Tento rozvaděč bude osazen vhodným výkonovým jištěním pro přivedenou energii, prvky zajišťující rozpadové místo FVE, prvky pro regulaci činného výkonu FVE dle úrovní požadovaných ze strany DS určených ve smlouvě o připojení a bezpečnostním rozpínacím tlačítkem na dveřích tohoto rozvaděče v sérii s tlačítkem umístěným ve venkovních prostorech v dohledné vzdálenosti od požárního shromaždiště objektu. Obě tato tlačítka budou označena štítkem „STOP FVE“. Pro jištění vedení vyvádějící vyrobenou energii z rozvaděče bude využito vhodného výkonového jištění. Z tohoto rozvaděče bude veden vyrobený výkon do místa určeného smlouvou o připojení distributorem sítě vhodně dimenzovaným kabelem s ohledem na vzdálenost a charakteristické vlastnosti vedení.

V rozvaděči určeného pro měření jsou předpokládány úpravy tak, aby rozvaděč vyhovoval současným standardům pro rozvaděč při využití FVE na základě požadavků distributora sítě vyčleněných v budoucí smlouvě o připojení. Dle požadavků ze strany DS pak bude rozvaděč měření osazen příslušnými komponenty pro možnost odpojení energie ze strany spotřeby a vyrobené energie z FVE. Dále bude do rozvaděče měření od DS doplněn převodník pro signál HDO, aby bylo zajištěno řízení činného výkonu FVE. Montážní deska rozvaděče měření bude upravena dle platných požadavků DS a připravena k osazení nových prvků od DS a následně DS zaplombována. Ze stávajícího rozvaděče měření, bude vytažen do rozvaděče pro střídavou část instalace signál HDO, sloužící pro regulaci výkonu výroby.

Prostup zdívkou do objektu musí být utěsněn se zachováním požární odolnosti proti šíření ohně dle podmínek budoucího požárně bezpečnostního řešení (PBR), vydané pověřenou osobou z HZS.

3.1.1. Rozdělení stringů

Předpokládané zapojení jednotlivých stringů na střídač je nutné vždy volit s ohledem na kompatibilitu využití technologie FVE. Přesné rozdělení těchto stringů bude řešeno v následujících stupních projektových dokumentací.

3.1.2. Rozpadové místo

Rozpadovým místem FVE bude vazební spínač tvořen třífázovým stykačem. Stykač bude ovládán napěťovo-frekvenční ochranou řízenou zpožděným přitahem a dále dvěma STOP tlačítky, jedno umístěné na dveřích rozvaděče a jedním vně objektu viditelné ze strany požárního útoku.

3.1.3. Akumulace

Pro vyrobené přebytky budou použity bateriové akumulátory, zajišťující dodávku energie i při výpadku s možností dodávat energii přímo vyrobenou.

Střídač a akumulátory musí být nastaveny vč. datové části dle manuálu i v případě tzv. All-In-One řešení. Nutno dbát na velikost nabíjecího napětí a proudu v souladu i s jeho výstupem dodržet zapojení baterií do tzv. bateriového modulu.

Budou použity bateriové akumulátory energie s celkovou kapacitou 11,52 kWh (3ks, celková využitelná kapacita 10,37 kWh).

3.1.4. Synchronizační (fázovací) místo

Synchronizačním místem bude samotný střídač, který se synchronizuje automaticky k síti, pokud je síťové AC napájení přítomno. Nastavení U-f ochrany odepínající FVE od sítě při odchylkách napětí, frekvence či výpadku napětí jedné z fází v síti nastavenou podle podmínek Smlouvy o připojení (SoP) je součástí střídače.

3.2. Konstrukce

Vzhledem k charakteristice, sklonu a orientaci střechy objektu byla na valbovou střechu navržena konstrukce pro uchycení fotovoltaických panelů pomocí háků na tašku pro šikmé střechy, která zajistí souběžný sklon panelu se sklonem střechy, tj. 35°. Mezi panely se předpokládají mezery o velikosti 20mm.

3.3. Kabeláž

Na DC straně se předpokládá využití kabeláže H1Z2Z2-K 1x6mm² na koncích osazených konektory MC4, případně kompatibilním konektorem dle využitého střídače. Na AC straně nutno vždy dodržet dostatečnou dimenzi a charakteristické vlastnosti v rámci průřezu použité kabeláže. Pro uzemnění panelů a veškeré technologie je nutno použít zemnicích kabelů dostatečného průřezu.

3.4. Kabelové trasy

Veškerá kabeláž bude umístěna do vhodných kabelových tras – předpokládá se umístění ve žlabech, elektroinstalačních trubkách a PVC lištách.

4. Instalace a uvedení do provozu

Veškerá el. zařízení a kabely budou přehledně a úplně označeny pro snadnou identifikaci pro případ poruchy, výpadku, havárie nebo požáru. Schéma skutečného stavu provedení instalace vč. změn je třeba archivovat. Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrického zařízení je správná obsluha dle provozního řadu a údržba dle norem a pokynů výrobců.

4.1. Manipulace s elektrickým zařízením při požáru

Řídí se dle ČSN 34 3085 ed. 2 a dalších souvisejících předpisů. Provozovatel zhotoví požární předpisy, kde jednoznačně určí, která část se bude při požáru vypínat. Není součástí projektu.

4.2. Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed. 2

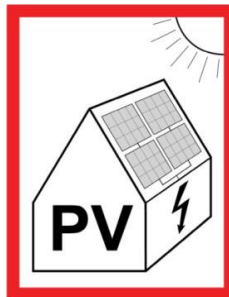
712.511.101 PV moduly musí splňovat požadavky příslušných norem elektrického zařízení, např. EN 61730-1, EN 61215 nebo EN 61646.

712.511.102 Měníče musí být v souladu např. s EN 62109-1 a EN 62109-2.

712.514.101: Znak, uvedený níže musí být pevně umístěn:

- na počátku elektrické instalace
- v místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku elektrické instalace
- na spotřebitelském zařízení nebo rozvaděči ke kterému je připojeno napájení od měniče

712.514.102 Každé přístupové místo k živé části na DC straně, jako je, rozvaděč a slučovací box, musí mít trvalé označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“.



712.514.103 Všechny měniče musí mít označení indikující, že před jakoukoliv údržbou musí být měnič odpojen jak z DC strany, tak z AC strany.

712.521.101 Kabely na DC straně musí být vybraný a namontovaný tak, aby minimalizovaly riziko zemní poruchy a zkratu. Kabel (kabely) nesmí být umístěny přímo na povrchu střechy.

712.521.102 Pro minimalizování indukce napětí z důvodů blesků musí být plocha všech smyček tak malá, jak je to jen možné a to zejména pro kabely PV řetězců. DC kabely a vodič ekvipotenciálního pospojování mají být vedeny společně.

4.3. Všeobecně

Při obsluze a práci na elektrických zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení ČSN EN 50110-1 ed. 3 a dále následujících norem týkajících se montážních prací:

ČSN 33 2000 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.

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 2000-4-443 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 33 2000-7-712 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy.

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče.

ČSN 33 2000-6 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí – část 6: Revize.

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení.

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy.

ČSN EN 62 305 ed. 2 Ochrana před bleskem.

ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

ČSN EN 61140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení.

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení.

Vyhláška MV 246/2001 o požární prevenci.

5. Možné realizační překážky

5.1. Odběrné místo

Zjištění: Elektroměr umístěn ve veřejně nepřístupném prostoru. Lze tedy předpokládat ze strany distributora požadavek na přemístění elektroměru do veřejně přístupného místa.

Návrh řešení: V případě, že distributor bude požadovat přemístění elektroměru do veřejně přístupného místa, lze tento problém řešit provedením průrazu skrz stěnu v místě stávajícího elektroměrového rozvaděče (RE) skrz obvodovou stěnu na její vnější stranu, umístit RE z vnější strany stěny a stávající přívod přepojit do této skříně. V případě že distributor udělí výjimku a nepřímé měření ponechá na současném, veřejně nepřístupném místě, je možné tuto překážku považovat za bezpředmětnou.

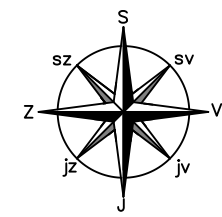
5.2. Jímací soustava

Vzhledem k charakteristice budovy a jejímu zařazení do LPS tř. II je nutno provést aktualizovanou analýzu rizik a na jejím základě provést výpočet bezpečné přeskokové vzdálenosti od jímací soustavy. Na základě tohoto výpočtu lze předpokládat možný zásah do stávající jímací soustavy objektu. Za každých okolností je třeba provést revizi jímací soustavy.

V Brně 05/2023
Patrick Netík

C. SITUACE A VÝKRESOVÁ ČÁST

| |
|---|
| C01 – Situace širších vztahů – ortofoto mapa |
| C02 – Katastrální situace stavby |
| C03 – Rozmístění FV panelů |
| C04 – Typický příčný řez konstrukcí FV panelů |
| |



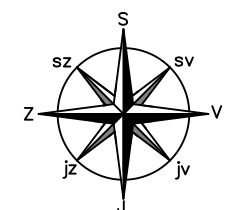
Kartografický sever



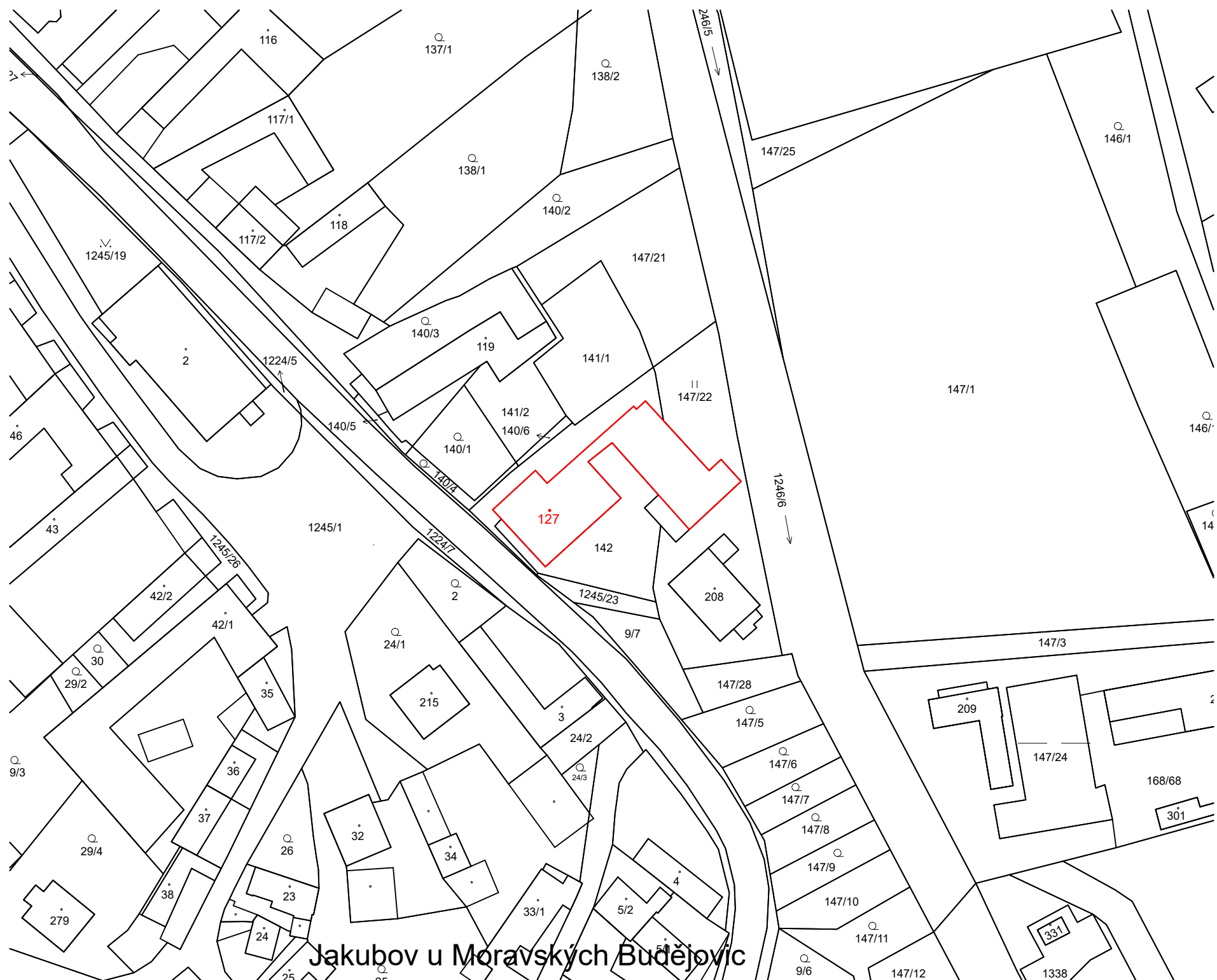
Legenda:

— Vyznačení objektu pro instalaci FVE investora

| SPECIFIKACE STAVBY | | AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO | | | |
|--------------------|--|---------------------|--------------------------|------------|-----|
| Místo stavby: | Budova investora Jakubov 2, 675 44 Jakubov u M. Budějovic | | | | |
| GPS: | 49.0799658N, 15.7634450E | | | | |
| Nadmořská výška: | 471 m.n.m. | | | | |
| Sněhová oblast: | III. | | | | |
| Větrná oblast: | II. | | | | |
| Par. č.: | st. 127 | | | | |
| Katastrální území: | Jakubov u Morav. Budějovic [656551] | | | | |
| Kontroloval: | Kateřina Holínková | Paré | SOILI PROJEKCE | | |
| Schválil: | Patrick Netík | | | | |
| Vypracoval: | Patrick Netík | | | | |
| Obec: | Jakubov u M. Budějovic [590746] | | IČ: 19086768 | | |
| Kraj: | Vysočina | | Formát | A3 | |
| Investor: | Obec Jakubov u M. Budějovic, IČO: 00289493 Jakubov 155, 675 44 Jakubov u M. Budějovic | Datum | 5/2023 | | |
| | | Stupeň | Studie | | |
| AKCE: | FVE 11,62 kWp – MŠ Jakubov u M. Budějovic | Č.zakázky | S2023008 | | |
| Název: | Situace širších vztahů – ortofoto mapa | Měřítko | 1:500 | Č. výkresu | C01 |



Kartografický sever

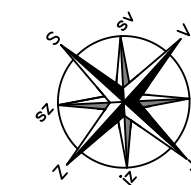


Jakubov u Moravských Budějovic

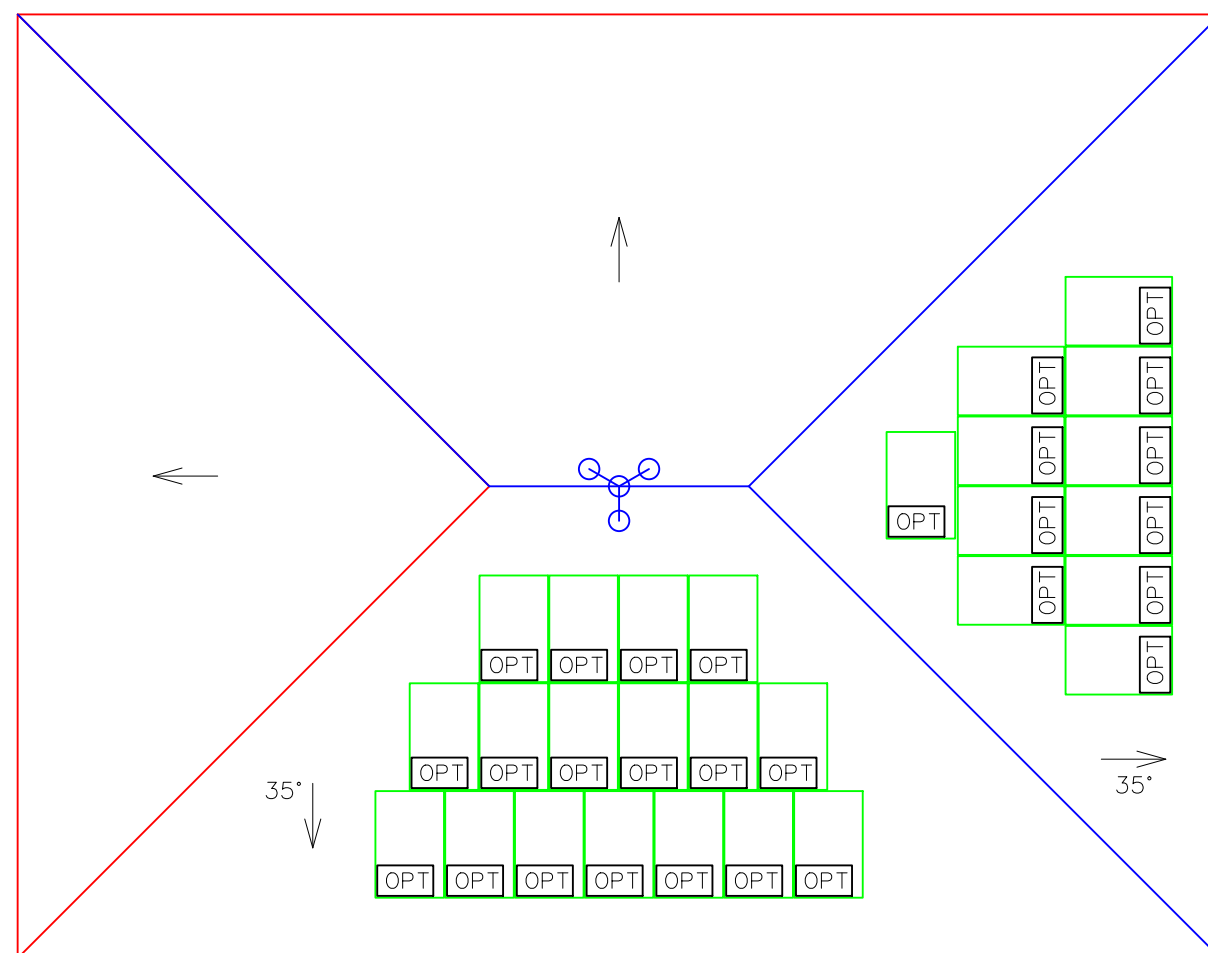
Legenda:

- Hranice pozemků dle katastru nemovitostí včetně p.č. pozemku
- Parcelní čísla staveb
- Hranice objektu určeného pro výstavbu FVE

| SPECIFIKACE STAVBY | | AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO | | | |
|--------------------|--|--|--|--|--|
| Místo stavby: | Budova investora Jakubov 2, 675 44 Jakubov u M. Budějovic | SOILI s.r.o. Karpatská 272/1 625 00 Brno | | | |
| GPS: | 49.0799658N, 15.7634450E | | | | |
| Nadmořská výška: | 471 m.n.m. | | | | |
| Sněhová oblast: | III. | | | | |
| Větrná oblast: | II. | | | | |
| Par. č.: | st. 127 | | | | |
| Katastrální území: | Jakubov u Morav. Budějovic [656551] | | | | |
| Kontroloval: | Kateřina Holínková | | | SOILI s.r.o. Karpatská 272/1 625 00 Brno | |
| Schválil: | Patrick Netík | | | | |
| Vypracoval: | Patrick Netík | | | | |
| Obec: | Jakubov u M. Budějovic [590746] | IČ: 19086768 | | | |
| Kraj: | Vysočina | Formát: A3 | | | |
| Investor: | Obec Jakubov u M. Budějovic, IČO: 00289493 Jakubov 155, 675 44 Jakubov u M. Budějovic | Datum: 5/2023 | | | |
| AKCE: | FVE 11,62 kWp – MŠ Jakubov u M. Budějovic | Stupeň: Studie | | | |
| Název: | Katastrální situace stavby | Č.zakázky: S2023008 | | | |
| | | Měřítko: 1:1000 | | | |
| | | Č. výkresu: C02 | | | |



Kartografický sever



Legenda:

- Obrys nemovitosti
- FV Panel
- OPT Optimizér
- Jímací tyč
- Stávající jímací soustava

Specifikace:

Počet panelů: 28 ks
Typ panelů: Panel o výkonu 415 Wp
Orientace panelů: Azimut 131°; 221°
Hmotnost: 22 kg
Hmotnost panelů: 616 kg

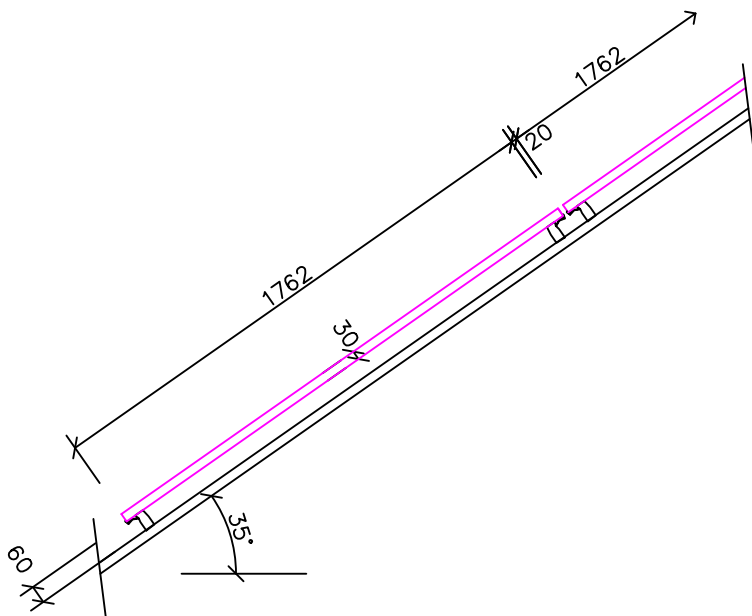
Typ konstrukce: Háky na tašku
Hmotnost: cca 2kg/panel
Cel. hmotnost konstrukce: cca 56 kg

Počet optimizérů: 28 ks
Typ optimizérů: Optimizér 1:1; Pw=>415W

Počet měničů: 1 ks
Typ měničů: Měnič o výkonu 10kVA, min. 2xMPPT, prac. napětí 200 – 950V I_{jm} < 17A

| SPECIFIKACE STAVBY | | AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO | |
|--------------------|--|---------------------|--|
| Místo stavby: | Budova investora Jakubov 2, 675 44 Jakubov u M. Budějovic | | |
| GPS: | 49.0799658N, 15.7634450E | | |
| Nadmožská výška: | 471 m.n.m. | | |
| Sněhová oblast: | III. | | |
| Větrná oblast: | II. | | |
| Par. č.: | st. 127 | | |
| Katastrální území: | Jakubov u Morav. Budějovic [656551] | | |
| Kontroloval: | Kateřina Holínková | Paré | SOILI s.r.o. Karpatská 272/1 625 00 Brno |
| Schválil: | Patrick Netík | | |
| Vypracoval: | Patrick Netík | | |
| Obec: | Jakubov u M. Budějovic [590746] | IČ: 19086768 | |
| Kraj: | Vysočina | Formát | A3 |
| Investor: | Obec Jakubov u M. Budějovic, IČO: 00289493 Jakubov 155, 675 44 Jakubov u M. Budějovic | Datum | 5/2023 |
| | | Stupeň | Studie |
| AKCE: | FVE 11,62 kWp – MŠ Jakubov u M. Budějovic | Č.zakázky | S2023008 |
| Název: | Rozmístění FV panelů | Měřítko | Č. výkresu C03 |






Specifikace:

Počet panelů: 28 ks
 Typ panelů: Panel o výkonu 415 Wp
 Orientace panelů: Azimut 131°; 221°
 Hmotnost: 22 kg
 Hmotnost panelů: 616 kg

Typ konstrukce: Háky na tašku
 Hmotnost: cca 2kg/panel
 Cel. hmotnost konstrukce: cca 56 kg

Počet optimizérů: 28 ks
 Typ optimizérů: Optimizér 1:1; Pw=>415W

Počet měničů: 1 ks
 Typ měničů: Měnič o výkonu 10kVA, min. 2xMPPT, prac. napětí 200 – 950V I_{jm} < 17A

| SPECIFIKACE STAVBY | | AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO | |
|---------------------|--|---------------------|--|
| Místo stavby: | Budova investora Jakubov 2, 675 44 Jakubov u M. Budějovic | | |
| GPS: | 49.0799658N, 15.7634450E | | |
| Nadmořská výška: | 471 m.n.m. | | |
| Sněhová oblast: | III. | | |
| Větrná oblast: | II. | | |
| Par. č.: | st. 127 | | |
| Katastrální území: | Jakubov u Morav. Budějovic [656551] | | |
| Kontroloval: | Kateřina Holínková | Paré |  SOILI s.r.o. Karpatská 272/1 625 00 Brno |
| Schválil: | Patrick Netík | | |
| Vypracoval: | Patrick Netík | | |
| Obec: | Jakubov u M. Budějovic [590746] | IČ: 19086768 | |
| Kraj: | Vysočina | Formát | A3 |
| Investor: | Obec Jakubov u M. Budějovic, IČO: 00289493 Jakubov 155, 675 44 Jakubov u M. Budějovic | Datum | 5/2023 |
| | | Stupeň | Studie |
| AKCE: | FVE 11,62 kWp – MŠ Jakubov u M. Budějovic | Č.zakázky | S2023008 |
| Název: | Typický příčný řez konstrukcí FV panelů | Měřítko | Č. výkresu C04 |
| | | 1: 25 | |



FVE 11,62 kWp
– MŠ Jakubov u Moravských Budějovic

D. ENERGETICKÉ HODNOCENÍ



FVE 11,62 kWp
– MŠ Jakobov u Moravských Budějovic

E. ZÁVĚR

Závěr

Na základě všech dostupných informací místního šetření, známých podmínek a překážek, nebyla při zpracování studie shledána taková překážka, která by bránila proveditelnosti v takové míře, že by její realizace přinesla neúměrnou ekonomickou a ekologickou zátěž. Tato studie nenesे odpovědnost za nově vzniklé překážky, které vznikly po vypracování této studie, nebo byly zhotoviteli, případně investorovi zatajeny a nemohly tak být odhaleny při místním šetření.

V Brně 05/2023

Patrick Netík

E. PŘÍLOHY