

Název stavby: STAVEBNÍ ÚPRAVY A NÁSTAVBA SVČ BLANSKO
Stavební objekt: D.1.4e FVE

B1.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Investor, stavebník:

Středisko volného času Blansko, příspěvková organizace
Údolní 1200/2, 678 01 Blansko
IČO: 43420656

Zhotovitel projektové dokumentace:

PDEP s.r.o.
Plynárenská 499/1, 602 00 Brno
IČ: 17905541
DIČ: CZ17905541
Projektoval: Bc. Natálie Huňová
Kontroloval: Ing. Jan Bernát, 723 448 185, bernat@pdep.cz
Zodpovědný projektant: Ing. Vojtěch Lipovský, 1003909

Stavba:	STAVEBNÍ ÚPRAVY A NÁSTAVBA SVČ BLANSKO
Stavební objekt:	D.1.4e FVE
Místo stavby:	Údolní 1200/2, 678 01 Blansko
Katastrální území:	Blansko [605018]
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Blansko

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O FVE:

Výkon FVE:	40,00 kW
Počet FV panelů:	80 ks (500 Wp)
Měnič:	1 ks
Výkon měniče:	40,00 kW (1 x 40,00 kW)
Počet modulů rychlého vypnutí:	40 ks
Kapacita akumulace:	38,40 kWh

OBSAH:

- 1. Účel a rozsah projektu**
- 2. Technické parametry**
 - 2.1. Proudové soustavy
 - 2.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem
 - 2.3. Ochrana proti přepětí
 - 2.4. Ochrana proti přetížení a zkratu
- 3. Technické řešení**
- 4. Technika prostředí staveb**
 - 4.1. Regulace výroby
 - 4.2. Nastavení ochran
 - 4.3. Elektronické komunikace
 - 4.4. Ochrana před bleskem
- 5. Bezpečnostní pokyny a opatření**
- 6. Certifikace**
- 7. Příprava stavby**
- 8. Související normy a předpisy**

1. Účel a rozsah projektu

Tento projekt řeší výstavbu FVE na střeše rekonstruované budovy. PD je zpracována na základě následujících podkladů:

- rozsah FVE dle studie
- příslušné ČSN
- katalogy a nabídky výrobců přístrojů a zařízení
- osobní prohlídka a zaměření lokality
- podmínky správců inženýrských sítí a vyjádření dotčených organizací
- podklady z katastru nemovitostí
- požadavky investora

2. Technické parametry

2.1. Proudové soustavy:

Rozvod AC: 3 + N+ PE, AC, ~50 Hz, 230/400 V, TN-C-S

Rozvod DC: 2p, DC, 1000V, IT

2.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Je řešena dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3. V soustavách dle 2.1. se jedná o ochranu:

- a) živých částí: izolací u přístrojů a kabelů
rozvodnice a rozváděče
- b) neživých částí: izolací u předmětu třídy II samočinným odpojením vadné části od zdroje (kovové předměty)
doplňkovým ochranným pospojováním

2.3. Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětí bude řešena na stejnosměrné straně instalací svodiče přepětí určeného pro instalaci ve stejnosměrných obvodech FV systémů, jmenovité maximální napětí svodiče musí být min. o 15% vyšší, než je maximální napětí stringu fotovoltaických panelů naprázdno. Každý string a soubor stringů FV panelů bude vybaven svodiči přepětí a vlastními stejnosměrnými pojistkami.

Ochrana proti přepětí ze střídavé strany bude řešena instalací svodiče přepětí.

2.4. Ochrana proti přetížení a zkratu

Podle ČSN 33 2000-5-52 ED.2 (332000). Jednotlivé okruhy budou chráněny jističi nebo pojistkami v příslušných napájecích bodech.

Stejnoseměrné obvody budou chráněny pojistkami v pojistkových odpínačích. Střídavá strana bude jištěna jednak vlastní elektronikou měniče a dále jističem v napájecím rozvaděči.

Trasy napájecích kabelů budou vedeny přehledně a budou dostatečně chráněny před mechanickým poškozením, stejnosměrné kabely na střeších mezi jednotlivými panely budou vedeny přehledně a budou uchyceny k nosné konstrukci. Nebudou uloženy volně na střeších, aby nedocházelo k jejich mechanickému namáhání. Připojovací kabely jednotlivých stringů budou uloženy v plastové chrániče a řádně uchyceny.

Kabely uvnitř objektů budou uloženy v kabelových lištách, chráničkách, drátěných žlabech a žebříkách. Fotovoltaický měnič a akumulace budou umístěny uvnitř objektu v technické místnosti, která bude realizována uvnitř objektu. Prostupy kabelů ze střechy a zdi jsou realizovány s ohledem na možným průsak do objektu.

3. Technické řešení

Technické údaje:

Místo připojení k DS:
Hranice vlastnictví PDS:
Spínací prvek k odpojení:

Smlouva o připojení:
TPP:

Celkový instalovaný výkon FVE: 40,00 kWp
Celkový rezervovaný výkon FVE: - kW

Hlavní jistič před elektroměrem: 3x80A

FV panel:	Monokrystalický, 500 Wp
Počet FV panelů:	80 ks
Výkon FVE panelů:	40,00 kWp
Měnič FVE:	Hybridní, 40,00 kW
Počet měničů:	1 ks
Modul rychlého vypnutí:	1000W
Počet modulů rychlého vypnutí:	40 ks
Akumulace:	2x bateriová věž 4 moduly, 19,20 kWh
Kapacita akumulace:	2x 19,20 kWh = 38,40 kWh
Využitelná kapacita akumulace:	34,56 kWh

Rozvodná soustava: 3 stř., 22 kV / IT
3PEN stř. 230/400V, 50Hz, TN-C
3NPE stř. 230/400V, 50Hz, TN-C-S

Ochrana před nebezpečným dotykem: samočinným odpojením vadné části zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 (332000) nadproudovým prvkem. ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 (332000) - Elektrické instalace nízkého napětí - Část-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy.

Stručný popis:

Jedná se o projekt nové fotovoltaické elektrárny o výkonu 40,00 kWp s akumulací o kapacitě 38,40 kWh. FVE bude umístěna na střeše rekonstruovaného objektu na adrese Údolní 1200/2, 678 01 Blansko. Vyrobená elektrická energie bude sloužit k částečnému pokrytí spotřeby stávajícího odběrného místa, případné přebytky budou akumulovány, v případě plného nabití akumulace budou přebytky dodávány do DS.

Nová výstavba:

Jedná se o výstavbu nové FVE o instalovaném výkonu 40,00 kWp s kapacitou akumulace 38,40 kWh. FVE bude složena z 80 ks FV panelů o výkonu 500 Wp. FV panely budou osazeny na hliníkové konstrukci na sedlové střeše, kde krytinu střechy bude tvořit hliníkový lakovaný plech imitující taškovou krytinu. FV panely budou osazeny na konstrukci kotvené do střešní krytiny a budou kopírovat sklon střechy 15°. FV panely budou orientovány s azimutem 19° jihozápadně.

Ve stringu je vždy pro dva FV panely připojen modul rychlého vypnutí (celkem 40 ks). V rozvaděči RDC bude umístěna technologie vypnutí FV panelů, která v případě výpadku sítě zajistí odpojení modulů rychlého vypnutí, a tedy pokles napětí na strinzích na hodnotu cca 90,04 V mezi moduly rychlého vypnutí a rozvaděčem RDC. Kontrolní systém bude napájen z vedlejšího rozvaděče RAC.

Od FV panelů na střeše bude vedeno pro každý string kabelové vedení 2x Solární kabel 6 mm². Každý string bude připojen na svodič T1+T2, který bude přizemněn ke konstrukci FV panelů.

Svodiče budou uchyceny na konstrukci pod posledním FV panelem ve stringu. DC kabely povedou po střeše v plném plechovém kabelovém žlabu a následně po fasádě pod zateplením budovy ve dvou protipožárních chráničkách zvlášť. Kabelové vedení + a pro – povede odděleně do DC rozvaděče (+ v jedné chráničce a – v druhé), který bude vybaven pojistkovými odpínači a svodiči přepětí. Všechny prostupy zdí pro kabelovou trasu budou protipožárně zabezpečeny. DC, AC rozvaděče, střídač a akumulace budou umístěny v I.PP v místnosti 0.02 „Dílna“. Vstupní dveře do místnosti dílny budou v protipožární odolnosti min EW30 DP3.

Bude použit jeden hybridní měnič o výkonu 40,00 kW. Od měniče bude vedeno nové kabelové vedení CYKY-J 5x25 mm² do nového rozvaděče RAC osazeného na zdi vedle měniče, který bude vybaven jističi, svodiči a dalšími modulárními přístroji pro FVE a síťovou ochranou nastavenou dle požadavků EG.D, a.s.

Součástí technologie budou dvě bateriové uložistě každé o kapacitě 19,20 kWh. Sestava modulárních baterií bude mít celkovou kapacitu 38,40 kWh. Bateriový systém bude připojen na hybridní měnič. Baterie budou umístěny v I.PP v místnosti 0.02 „Dílna“. Bateriový systém musí být umístěn v místnosti při teplotě 0°C až +50°C, jinak hrozí poškození technologie a snížení její kapacity.

Z rozvaděče RAC bude vedeno nové kabelové vedení CYKY-J 5x25 mm², které povede přes místnost 0.02 „Dílna“ v I. PP a následně prostupem přes strop do místnosti 1.19 „Denní místnost“ v I. NP. Z denní místnosti povede kabelové vedení po zdi a prostupem přes strop do místnosti 2.11 „Učebna IV.“ v II. NP. Nakonec povede kabelové vedení prostupem přes zeď do místnosti 2.10 „Technická místnost“ v II. NP, kde bude připojeno do rozvaděče NN, kabel bude připojen na nový jistič 3x80A. V elektroměrovém rozvaděči bude osazen nový vypínač 3x80A. Všechny prostupy zdí a stropy pro kabelovou trasu budou protipožárně zabezpečeny.

V rozvaděči NN bude na přívodní kabel od elektroměru umístěn Smartmeter, který bude předávat data o aktuálním odběru/přetoku a na základě těchto dat bude regulovat měnič a nabíjení/vybíjení akumulace.

Regulace FVE dle PPDS a smlouvy o připojení EG.D, a.s. bude realizováno pomocí signálu HDO (regulace 0/100%). Regulace bude předávat signál o stavu HDO na stykač, který bude odpojovat FVE od sítě. Vedení HDO bude realizováno kabelem CYKY-J 5x1,5 mm².

Budou realizována dvě nová STOP FVE tlačítka. Kabelová vedení STOP tlačítek budou realizována kabely PRAFlaDur-O 3x2,5 P60-R. Jedno STOP FVE tlačítko bude umístěno u vstupu do objektu vedle stávajícího TOTAL STOP tlačítka a druhé bude umístěno u vstupu do místnosti s technologií v I. PP. Stávající STOP tlačítko bude doplněno o tabulku „Vypíná i FVE“. Technologie měniče je navržena tak, že měnič ve stavu, kdy je odpojeno AC napětí odpojí střídač od sítě a pouze monitorují stav obnovy sítě. Zároveň dojde k poklesu napětí na DC strinzích na hodnotu cca 90,04 V mezi moduly rychlého vypnutí a rozvaděčem RDC. Místo umístění stop tlačítek bude zřetelně označeno v souladu s platnými normami.

4. Technika prostředí staveb

4.1. Regulace výroby

Vyrobená elektrická energie bude sloužit k částečnému pokrytí spotřeby stávajícího odběrného místa, případné přebytky budou akumulovány, v případě plného nabití akumulace budou přebytky dodávány do DS dle požadavku do distribuční společnosti EG.D, a.s.

4.2. Nastavení ochran

Nastavení síťové ochrany bude provedeno dodavatelem systému při oživení měničů podle platných podmínek PPDS přílohy č. 4, platných v době prvního paralelního připojení výroby a bude prokazatelně potvrzeno instalační společností. Nastavení země již obsahuje požadavky P (f), P (U), Q (U) a LVRT a instalační technik je nemusí ručně konfigurovat. Nastavení je podrobně popsáno níže s tím, že odpovídá požadavkům a stanoviskům EG.D, a.s. A to použitím střídačů s U-f ochranou, zároveň je použita doporučená přepětíová ochrana. Síťová ochrana bude instalována a nastavena v měniči.

Ochrany jsou nastaveny dle níže uvedených hodnot:

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany		Nastavení dle SoP	
Nadpětí 3. Stupeň U >>>	1,00 - 1,30 Un	1,25 Un	0,1 s	1,20 Un	0,1 s (okamžitá hodnota)
Nadpětí 2. Stupeň U >>	1,00 - 1,30 Un	1,20 Un	5,0 s	1,15 Un	5,0 s (okamžitá hodnota)
Nadpětí 1. Stupeň U >	1,00 - 1,30 Un	1,15 Un	≤ 60 s	1,11 Un	60 s (okamžitá hodnota)*
Podpětí 1. Stupeň U <	0,10 - 1,00 Un	0,7 Un	0 - 2,7 s	0,7 Un	2,7 s (okamžitá hodnota)
Podpětí 2. Stupeň U <<	0,10 - 1,00 Un	0,3 Un (0,45 Un)	≥ 0,15 s	0,45 Un	0,2 s (okamžitá hodnota)
Nadfrekvence f >	50 - 52 Hz	51,5 Hz	≤ 0,1 s	51,5 Hz	0,1 s (okamžitá hodnota)
Podfrekvence f <	47,5 - 50 Hz	47,5 Hz	≤ 0,1 s	47,5 Hz	0,1 s (okamžitá hodnota)
Směr jalového výkonu a podpětí (Q -> & U<]	0,70 - 1,00 Un	0,85 Un	t1 = 0,5s	0,85 Un	t1 = 0,5s

*Pokud nebude U > ochrana umět 10 min průměr, je možno nastavit 1,11 x Un, čas vybavení 60 s (okamžitá hodnota).

Při výpadku napětí dojde k zapůsobení síťové ochrany v měniči a k automatickému odpojení výroby od DS. Výrobna se automaticky připojí po 20 min, kdy bude napětí ve jmenovitých hodnotách dle PPDS.

4.3. Elektronické komunikace

Od měniče FVE bude vedeno komunikační vedení do stávající lokální sítě. Měnič bude dálkově monitorován.

4.4. Ochrana před bleskem

Pro ochranu FV panelů na střeše objektu bude použito překrytí panelů ochranným úhlem nového hromosvodného systému. Nový hromosvodový systém bude řešen koordinovanou stavbou.

5. Bezpečnostní pokyny a opatření

Při práci je nutné dodržovat Zákon 88/2016 Sb., kterým se mění Zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a Nařízení vlády 136/2016 Sb., kterým se mění Nařízení vlády 591/2006 Sb. o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

Veškeré realizační práce na el. zařízení musí provést pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle Nařízení vlády 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice. Před uvedením do provozu se musí vyhotovit na veškerém el. zařízení výchozí revize pracovníkem s elektrotechnickou kvalifikací dle Nařízení vlády 194/2022 Sb. §8.

Před předáním a uvedením el. zařízení do provozu musí být dodavatelem zajištěno provedení výchozí revize el. zařízení dle ČSN 33 1500 (331500) a ČSN 33 2000-5-52 ed.2 (332000), ČSN 33 2000-6 ed.2 (332000). Uživatel musí být seznámen s obsluhou a provozem el. zařízení.

Na rozvaděčích a střídačích bude provedeno bezpečnostní značení v souladu s platnými normami a v souladu s normou ČSN 33 2000-7-712 ed.2 (332000) řešící FVE.

6. Certifikace

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

7. Příprava stavby

Předpokládá se, že zhotovitelem bude odborně způsobilá firma, která má technické zázemí a přesně si stanoví rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány. Před zahájením stavby je třeba, aby technická kancelář nebo příprava práce dodavatelské firmy navštívila stavbu a detailně se seznámila se stávajícím zařízením. Cenovou nabídku nelze dělat od stolu pouze na základě projektovaných výměr.

Zhotovitel doplní poskytnuté informace svými vlastními znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku anebo SoD, a je plnou zhotovitelovou zodpovědností učinit potřebné dotazy, jak to pro tento účel považuje za nutné.

Je povinností zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavku objednatele.

Závazkem zhotovitele bude vybudovat dílo kompletní, i kdyby projektová dokumentace cokoliv opomenula. V případě, že dle mínění nabízejícího tomu tak je, musí toto uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla.

8. Související normy a předpisy

ČSN 33 0010 ed.2 (330010)	Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy.
ČSN EN 60038 (330120)	Jmenovitá napětí Cenelec
ČSN EN 60059 (330125)	Normalizované hodnoty proudů IEC
ČSN EN IEC 60445 ED.6 (330160)	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace - Identifikace svorek předmětů, zakončení vodičů a vodičů
ČSN EN 60529 (330330)	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN 33 2000-1 ed.2 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed.3 (332000)	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 2000-4-45 (332000)	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 45: Ochrana před podpětím
ČSN 33 2000-4-46 ed.3 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-46: Bezpečnost - Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné

Název stavby: **STAVEBNÍ ÚPRAVY A NÁSTAVBA SVČ BLANSKO**
 Stavební objekt: **D.1.4e FVE**

	vodiče
ČSN 33 2000-7-712 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy
ČSN 33 2000-7-729 (332000)	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN EN 60909-0 ed.2 (333022)	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN 60865-1 ed.2 (333040)	Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní metody
ČSN EN 62305-4 ed.2 (341390)	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN EN 50110-1 ED.3 (343100)	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 50160 ed.3 (330122)	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
ČSN EN 61310-1 ed.2 (332205)	Bezpečnost strojních zařízení - Indikace, značení a uvedení do činnosti - Část 1: Požadavky na vizuální, akustické a taktilní signály
ČSN EN 50274 (357108)	Rozváděče nn - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
ČSN 33 1310 ed.2 (331310)	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 73 6005 (736005)	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení
ČSN EN IEC 61439-1 ed.3 (357107)	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Obecná ustanovení
ČSN EN 61140 ed.3 (330500)	Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení (018011) ČSN ISO 3864-1 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN P 73 0847 (730847)	Požární bezpečnost staveb - Fotovoltaické (PV) systémy
<i>Vyhláška č. 50/1978 Sb.</i>	<i>Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice</i>
Vyhláška č. 131/2024 Sb.	Vyhláška o dokumentaci staveb
Zákon 250/2021 Sb.	Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.
Zákon č. 283/2021 Sb.	Stavební zákon
Nářízení vlády č. 194/2022 Sb.	Nářízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice
ČSN P 73 0847	Požární bezpečnost staveb - Fotovoltaické (PV) systémy