

D.1.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Investor, stavebník:

Obec Střelice,
nám. Svobody 111/1, 664 47 Střelice
IČ: 00282618

Zhotovitel projektové dokumentace:

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

Stavba:	FVE DPS, Střelice
Místo stavby:	Ant. Smutného 754/87, 664 47 Střelice
Katastrální území:	Střelice u Brna [757438]
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno-venkov

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O FVE:

Výkon FVE	45,00 kWp
Počet FV panelů:	100 ks (450 Wp)
Počet měničů FVE:	1 ks (50 kW)
Celková kapacita akumulace:	44,16 kWh
Využitelná kapacita akumulace:	39,744 kWh
Počet měničů AKU:	2 ks (10 kW)

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 stávající 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
krytem svítidla, 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 druhého typu do rozvaděče.

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. Nesmí být uloženy volně na střeších, aby nedocházelo k jejich mechanickému namáhání. Připojovací kabely jednotlivých stringů budou uloženy v drátěném žlabu a řádně uchyceny.

Kabely uvnitř objektů budou uloženy v kabelových lištách, chráničkách, drátěných žlabech a žebřicích. Fotovoltaické měniče budou umístěny vně objektu na zdi, případně na střeše. Prostupy kabelů ze střechy a zdi prostoru půdy budou realizovány s ohledem na možným průsak do objektu.

3. Technické řešení

Místo připojení k DS: stávající rozpojovací skříň SR502 (R124375) umístěná na hranici parcely č. 400/177 k.ú. Střelice u Brna
Hranice vlastnictví PDS: zařízení PDS končí rozpojovací skříni a začíná hlavním domovním vedením směrem od jisticích prvků v rozpojovací skříni k elektroměrovému rozvaděči
Typ měření: typ B, provedení odběr-dodávka
Umístění měření: měření bude umístěno ve stávajícím odběrném místě žadatele

Smlouva o připojení: 9002137015
EAN: 859182400201508591
Celkový instalovaný výkon FVE: 45,00 kW
Celkový rezervovaný výkon FVE: 45,00 kW

Napětíová úroveň: 0,4 kV (NN)
Hlavní jistič před elektroměrem: 3x80A

FV panel: 450 Wp
Počet FV panelů: 100 ks
Výkon FVE panelů: 45,00 kW
Měnič FVE: 50 kW
Počet měničů: 1 ks
Akumulační měnič: 10kW
Počet měničů: 2 ks
Akumulace: 22,08 kWh
Celková kapacita akumulace: 2x 22,08 kWh = 44,16 kWh
Využitelná kapacita akumulace: 39,744 kWh
Počet optimizérů: 50 ks

Rozvodná soustava:
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 výstavby nové fotovoltaické elektrárny 45,00 kWp s akumulací 44,16 kWh, která bude umístěna na stávajícím objektu na adrese Ant. Smutného 754/87, 664 47 Střelice. Vyrobená elektrická energie bude sloužit k částečnému pokrytí spotřeby stávajícího odběrného místa, případné přebytky budou dodávány do distribuční soustavy.

Demontáže:

Nebudou provedeny.

Nová výstavba:

Fotovoltaické panely v počtu 100 ks o výkonu 450 Wp budou umístěny na střeše a fasádě domu pečovatelských služeb. Maximální výkon FV panelů je 45,00 kWp. K FV panelům budou instalovány optimizéry v počtu 50 ks. Optimizér má na starost dva panely, na kterých je připojen a optimalizuje jejich bod účinnosti pro maximální výtežnost modulů. Součástí výstavby je bateriové úložiště s celkovou kapacitou 44,16 kWh (využitelná kapacita akumulace 39,744 kWh) s dvěma měniči o výkonu 10 kW, které bude napájeno z rozvaděče RAC. Bateriové úložiště bude spolu s měniči uloženo v technické místnosti, vstupní dveře do místnosti budou v protipožárním provedení dle PBŘ.

Střecha

FV panely v počtu 54 ks budou osazeny na hliníkové konstrukci na sedlové střeše, kde je krytina použita z pálených střešních tašek. Konstrukce bude uchycena do střechy, sklon konstrukce a FV panelů bude kopírovat sklon střechy 30°. FV panely v počtu 30 ks budou orientovány s azimutem 84° jihovýchodně a FV panely v počtu 24 ks budou orientovány s azimutem 96° severozápadně.

FV panely v počtu 24 ks budou osazeny na hliníkové konstrukci na střešním vikýři, kde je krytina použita z falcovaného plechu. Konstrukce bude uchycena do střechy, sklon konstrukce a FV panelů bude kopírovat sklon vikýře cca 10°, FV panely v počtu 12 ks budou orientovány s azimutem 6° jihozápadně a FV panely v počtu 12 ks budou orientovány s azimutem 174° severovýchodně.

Fasáda

FV panely v počtu 22 ks budou osazeny na hliníkové konstrukci fasády budovy. Konstrukce bude uchycena do střechy, sklon konstrukce a FV panelů bude 90°. FV panely budou orientovány 6° na jihozápad.

Souhrnné informace:

Od panelů na střeše bude vedeno pro každý string kabelové vedení 2x Solarflex 6mm², které povede po střeše v kabelovém žlabu a následně do DC rozvaděče, který bude vybaven pojistkovými odpínači a svodiči přepětí. DC a AC rozvaděče a střídač budou osazeny na zdi v technické místnosti společně s měničem.

Bude použit jeden měnič o výkonu 50 kW. Od měniče bude vedeno nové kabelové vedení CYKY-J 5x25 mm² do blízkého rozvaděče osazeného na zdi v technické místnosti společně s měničem, který bude vybaven jističi, svodiči a dalšími modulárními přístroji. Rozvaděč bude vybaven sítovou ochranou nastavenou dle požadavků EG.D, a.s.

Součástí výstavby je bateriové úložiště s celkovou kapacitou 44,16 kWh (2x 22,08 kWh) s dvěma měniči o výkonu 10 kW, které bude napájeno z rozvaděče RAC. Bateriové úložiště bude spolu s měniči uloženo v technické místnosti, vstupní dveře do místnosti budou v protipožárním provedení dle PBŘ.

Z rozvaděče RAC bude vyveden nový kabel CYKY-J 4x25 mm², který povede budovou do stávajícího rozvaděče NN v prvním podlaží. Kabel bude připojen do stávajícího rozvaděče na jistič 3x100A. V elektroměrovém rozvaděči bude osazen nový vypínač 3x80A.

V rozvodnici bude na přívodní kabel od elektroměru umístěn Smartmeter, který bude odesílat bateriovému nabíječi data o aktuálním dodávaném / odebíraném výkonu.

Regulace FVE dle PPDS a smlouvy o připojení EG.D, a.s. bude realizována pomocí signálu HDO (regulace 0/100%). Regulace bude předávat signál o stavu HDO na stykač.

Bude umístěno jedno STOP FVE tlačítko, které bude umístěno na zdi vedle stávajícího rozvaděče. Technologie měničů je navržena tak, že měniče ve stavu, kdy je odpojeno AC napětí odpojí střídač od sítě a pouze monitorují stav obnovy sítě – měniče v případě odpojení střídavé strany nedodávají do sítě žádný proud ani negenerují žádné napětí. Zároveň dojde k poklesu napětí na DC strinzích na hodnotu cca 40 V mezi optimizéry a rozvaděčem RDC. Místo umístění stop tlačítka bude zřetelně označeno v souladu s platnými normami.

4. Technika prostředí staveb

4.1. Regulace výroby

Výrobní bude fungovat v režimu dodávky přebytků do distribuční soustavy dle požadavku distribuční společnosti EG.D, a.s. Proto je nutné splnění požadavků pro paralelní provoz s distribuční soustavou regulace výkonu ve stupních 0-100%. FVE bude vybavena sítovou ochranou, která bude nastavena v souladu s Pravidly provozování distribuční soustavy a požadavky distributora. Řízení bude provedeno signálem HDO.

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 a dále analyzátorů elektrické sítě s U-f ochranou s trojfázovým odpojením od sítě NN, zároveň je použita doporučená přepětíová ochrana. Síťová ochrana je instalována v rozvaděči AC u měniče, současně je ochranou vybaven a nastaven samotný měnič.

Ochrany jsou nastaveny dle níže uvedených hodnot:

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany		Skutečné nastavení ochrany	
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)
*Pokud nebude U > ochrana umět 10 min průměr, je možno nastavit 1,11 x Un, čas vybavení 60 s (okamžitá hodnota).					
**Čas U<< musí být kratší, než je beznapětíová pauza OZ vedení, do kterého je zdroj připojen. Ochrany VN budou připojeny na sdružené napětí.					

Při výpadku napětí dojde k zapůsobení síťových ochrany a k automatickému odpojení výroby od DS a jejímu blokování. Výrobna se automaticky připojí po 20 min, kdy je napětí ve jmenovitých hodnotách dle PPDS.

4.3. Elektronické komunikace

Od měničů bude vedeno komunikační vedení do stávající lokální sítě. Měniče budou dálkově monitorovány.

4.4. Ochrana před bleskem

Pro ochranu FV panelů na střeše objektu bude použito překrytí panelů ochranným úhlem stávajícího hromosvodného systému. Dojde k drobným úpravám hromosvodu (přesun jímacího vedení mimo pole s FV panely).

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 rozvaděcích 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.

Bezpečnostní opatření:

1. Ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči budou doplněny dvě bezpečnostní tabulky:
 - a. Pozor zpětný proud, vypni obě strany!
 - b. Pozor elektrický zdroj
2. V případě vypnutí hlavního jističe před elektroměrem a dále i hlavního jističe FVE v jednotlivých rozvaděcích RAC bude dosažen beznapěťový stav na všech svorkách elektroměru.
3. Svorkovnice FVE na straně DC jsou stále pod napětím i při vypnutém hlavním jističi.
4. Odpojovat pojistkový odpínač při zátěži je zakázáno. V případě porušení tohoto zákazu, může dojít k vytažení elektrického oblouku, který může způsobit popáleniny a poškození zařízení FVE. V případě potřeby rozpojení DC přívodů je nejprve nutné odpojit AC napájení střídače a až následně lze odpojit pojistkový odpínač.

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 60445 ed.5 (330160)	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Identifikace svorek předmětů, konců 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 2000-4-44 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 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
<i>Vyhláška č. 50/1978 Sb.</i>	<i>Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice</i>
<i>Zákon 250/2021 Sb.</i>	<i>Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.</i>
<i>Nařízení vlády č. 194/2022 Sb.</i>	<i>Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice</i>