

# 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.  
Plynářská 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

<b>Stavba:</b>	<b>FVE Hasičská zbrojnice, Střelice</b>
<b>Místo stavby:</b>	Pod Kovárnou 148/5, 664 47 Střelice
<b>Katastrální území:</b>	Střelice u Brna [757438]
<b>Kraj:</b>	Jihomoravský
<b>Okres:</b>	Brno-venkov

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE O FVE:

Výkon FVE	26,10 kWp
Počet FV panelů:	58 ks (450 Wp)
Počet měničů FVE:	1 ks (25 kW)
Celková kapacita akumulace:	22,08 kWh
Využitelná kapacita akumulace:	19,872 kWh
Počet měničů AKU:	1 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 žebřících. 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 přípojková skříň SS133 umístěná na hranici parcely č. 9 k.ú. Střelice u Brna  
Hranice vlastnictví PDS: zařízení PDS končí přípojkovou skříní a začíná hlavním domovním vedením směrem od jističích prvků v přípojkové skříní k elektroměrovému rozvaděči  
Typ měření: typ B, provedení odběr-dodávka  
Umístění měření: měření bude umístěno ve stávajícím odběrném místě žadatele

Smlouva o připojení: 9002147466  
EAN: 859182400200213694  
Celkový instalovaný výkon FVE: 26,10 kW  
Celkový rezervovaný výkon FVE: 34,00 kW

Napětíová úroveň: 0,4 kV (NN)  
Hlavní jistič před elektroměrem: 3x63A

FV panel: 450 Wp  
Počet FV panelů: 58 ks  
Výkon FVE panelů: 26,10 kW  
Měníč FVE: 25 kW  
Počet měničů: 1 ks  
Akumulační měnič: 10kW  
Počet měničů: 1 ks  
Akumulace: 22,08 kWh  
Celková kapacita akumulace: 8x 2,76 kWh = 22,08 kWh  
Využitelná kapacita akumulace: 19,872 kWh  
Počet optimizérů: 29 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 26,10 kWp s akumulací 22,08 kWh, která bude umístěna na stávajícím objektu na adrese Pod Kovárnou 148/5, 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 58 ks o výkonu 450 Wp budou umístěny na střechách. Maximální výkon FV panelů je 26,10 kWp. K FV panelům budou instalovány optimizéry v počtu 29 ks. Optimizér má na starost dva panely, na kterých je připojen a optimalizuje jejich bod účinnosti pro maximální výtěžnost modulů. Součástí stavby je akumulací úložiště s kapacitou 22,08 kWh (využitelná kapacita akumulace 19,872 kWh). Bateriové úložiště bude spolu s měniči uloženo v technické místnosti, nové vstupní dveře do místnosti budou v protipožárním provedení dle PBŘ.

### **Střecha S1**

FV panely v počtu 46 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 40°, orientace střechy je 6° jihozápadně.

### **Střecha S2**

FV panely v počtu 12 ks budou osazeny na hliníkové konstrukci JIH na ploché střeše, kde je použita krytina ze střešní fólie. FV panely budou osazeny na samozátěžné konstrukci se sklonem 15°. FV panely budou orientovány 6° na jihozápad.

### **Souhrnné informace:**

Od panelů na střeše bude vedeno pro každý string kabelové vedení 2x Solarflex 6mm<sup>2</sup>, 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 25 kW. Od měniče bude vedeno nové kabelové vedení CYKY-J 5x10 mm<sup>2</sup> do blízkého rozvaděče osazeného na zdi v technické místnosti společně s měničem, který bude vybaven jističi, svodiči a dalšími modulárními přístroji. Rozvaděč bude vybaven síťovou ochranou nastavenou dle požadavků EG.D, a.s.

Součástí výstavby je bateriové úložiště s kapacitou 22,08 kWh (využitelná kapacita akumulace 19,872 kWh) s měničem o výkonu 10 kW, které bude napájeno z rozvaděče RAC.

Bateriové úložiště bude spolu s měničem uloženo v technické místnosti, která bude zvýšena, strop bude tvořen z betonových desek, vstupní dveře do místnosti budou v protipožárním provedení dle PBR.

Z rozvaděče RAC bude vyveden nový kabel CYKY-J 5x16 mm<sup>2</sup>, který povede budovou do stávajícího rozvaděče NN v prvním podlaží. Kabel bude připojen do stávajícího rozvaděče na jistič 3x63A. 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 realizováno pomocí signálu HDO (regulace 0/100%). Regulace bude předávat signál o stavu HDO na stykač.

Budou umístěna celkem dvě STOP FVE tlačítka, jedno STOP FVE tlačítko bude umístěno na zdi budovy vedle stávajícího rozvaděče a druhé STOP FVE tlačítko bude umístěno u vstupu do technické místnosti. 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 tlačítek 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 síťovou 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>