

B1.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Investor, stavebník:

Vodovody a kanalizace Břeclav, a.s.

Čechova 1300/23, 69002 Břeclav

IČO: 49455168

Zhotovitel projektové dokumentace:

PDEP s.r.o.

Plynárenská 499/1, 602 00 Brno

IČ: 17905541

DIČ: CZ17905541

Projektoval: Kos František, 723 448 130, kos@pdep.cz

Kontroloval: Ing. Jan Bernát, 723 448 185, bernat@pdep.cz

Zodpovědný projektant: Ing. Vojtěch Lipovský, 1003909

Stavba:

Místo stavby:

Katastrální území:

Kraj:

Okres:

VAK BŘECLAV, A.S. - FVE ÚV LEDNICE

Parcely č. 2347/7, 2347/15, 2347/5, 2347/14

v k.ú. Lednice na Moravě [679828]

Lednice na Moravě [679828]

Jihomoravský

Břeclav

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O FVE:

Výkon FVE:	59,5 kW _p
Počet FV panelů:	119ks (500 W _p)
Počet měničů:	2 ks
Výkon měničů:	58 kW (50 kW + 8kW)
Počet optimizérů:	119 ks

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 projektové dokumentace pro provedení stavby
- 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 stř., 22kV, IT
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 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 jistěna 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 50 kW bude umístěn uvnitř objektu v technické místnosti a fotovoltaický měnič 8 kW bude umístěn pod přístřeškem na severozápadní straně budovy B.

3. Technické řešení

Technické údaje:

Místo připojení k DS:	Kotevní izolátory kabelového vedení VN
Hranice vlastnictví PDS:	Kotevní izolátory úsekového spínače
Typ měření:	A

Smlouva o připojení:	9002164273
EAN:	859182400200004834

Instalovaný výkon FVE:	59,5 kWp
Celkový rezervovaný výkon:	0 kW
Celkový rezervovaný příkon:	416 kW

Napětíová úroveň:	22 kV (VN)
Hlavní jistič za TR2:	3x900A

FV panel:	FV panel, 500 Wp
Počet FV panelů:	119 ks
Výkon FVE panelů:	59,50 kWp
Měnič FVE – INV 1:	Měnič, 50 kW
Měnič FVE – INV 2:	Měnič, 8 kW
Počet měničů:	2 ks, 58 kW (50 kW + 8 kW)
Optimizér:	Optimizer výkonu, 500W
Počet optimizérů:	119 ks

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 59,5 kWp. FVE bude umístěna na střeše budov objektu ÚV Lednice, specificky na střechy budov s číslem parcely 2347/7 a 2347/15. Vyrobená elektrická energie bude sloužit k částečnému pokrytí spotřeby stávajícího odběrného místa.

Demontáže:

Nebudou provedeny.

Nová výstavba:

Jedná se o výstavbu nové FVE o instalovaném výkonu 59,5 kWp. FVE bude složena z 119 ks FV panelů o výkonu 500 Wp. FV panely budou instalovány na dvě střechy objektu v počtu 103 ks na střeše budovy A, a 16 ks na střeše budovy B.

Na střeše budovy A bude 103 ks FV panelů instalováno na samozátěžné konstrukci s nastaveným sklonem 10° a s azimutem 50° jihovýchodně. Střecha je složena ze dvou hlavních ploch kdy plocha střechy S1 má sklon 4° a plocha S2 má sklon 1°.

Na střeše budovy B bude 16 ks FV panelů instalováno na samozátěžné konstrukci s nastaveným sklonem 10° a s azimutem 50° jihovýchodně. Střecha je plochá.

V rámci výstavby FVE bude využita stávající místnost rozvodny NN uvnitř budovy, pro umístění hlavní části technologie a měniče 50 kW. Vstupní dveře do stávající místnosti NN

elektrorozvodny budou v protipožární odolnosti min EW30 DP3. Pro měnič 8kW a rozvaděč DC bude na fasádě budovy B umístěna stříška, pod kterou budou dané technologie umístěny.

K FV panelům budou instalovány optimizéry výkonu v počtu 119 ks. Optimizér má na starost panel, na kterém je připojen a optimalizuje jeho bod účinnosti pro maximální výťažnost modulů.

Od FV panelů na obou střechách bude vedeno pro každý string kabelové vedení 2x Solarflex 6mm². Každý string bude připojen na přepětovou ochranu B+C, přizemnění bude řešeno přes A-Z roof přizemněním ke konstrukci panelů. Kabelové vedení DC ze střechy budovy A povede v kabelové chráničce na střeše a následně prostupem do domu. Pro střechu budovy B povede v kabelové chráničce ke okraji střechy a následně prostupem skrze atiku ke měniči 8 kW.

Budou použity dva měniče s výkonem 50 kW a 8 kW o celkovém výkonu 58 kW. Od měničů budou vedena dvě nová kabelová vedení do nového rozvaděče RAC osazeného na zdi ve stávající místnosti elektrorozvodny, který bude vybaven jističi, svodiči a dalšími modulárními přístroji. FVE bude vybavena síťovou ochranou nastavenou dle požadavků EG.D, a.s.

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. Kabelové vedení pro přenos HDO povede ve stejné trase jako kabelové vedení CYKY-J 5x10 mm².

Budou realizována dvě nová STOP FVE tlačítka, která budou umístěna u vstupu do místnosti NN elektrorozvodny a u rozvaděče RAC. Kabelové vedení STOP tlačítek bude realizováno kabelem 1-CXKE(H)-R-J 3x1,5 B2ca,s1,d0.

Technologie měniče je navržena tak, že měnič ve stavu, kdy je odpojeno AC napětí odpojí střídač od sítě a pouze monitoruje stav obnovy sítě – měnič v případě odpojení střídavé strany nedodává do sítě žádný proud ani negeneruje 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

Vyrobená elektrická energie bude sloužit k částečnému pokrytí spotřeby stávajícího odběrného místa, přebytky budou případně dodávány do distribuční soustavy 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 ochrany

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 přepětová ochrana. Síťová ochrana je instalována v rozvaděči AC u měničů, současně jsou ochranou vybaveny a nastaveny samotné měniče.

Ochrany jsou nastaveny dle níže uvedených hodnot:

Funkce	Rozsah nastavení	Nastavení dle SoP	
Nadpětí 3. Stupeň U >>>	1,00 - 1,30 Un	1,20 Un	0,1 s (okamžitá hodnota)
Nadpětí 2. Stupeň U >>	1,00 - 1,30 Un	1,15 Un	5,0 s (okamžitá hodnota)
Nadpětí 1. Stupeň U >	1,00 - 1,30 Un	1,11 Un	60 s (okamžitá hodnota)*
Podpětí 1. Stupeň U <	0,10 - 1,00 Un	0,7 Un	2,7 s (okamžitá hodnota)
Podpětí 2. Stupeň U <<	0,10 - 1,00 Un	0,45 Un	0,2 s (okamžitá hodnota)
Nadfrekvence f >	50 - 52 Hz	51,5 Hz	0,1 s (okamžitá hodnota)
Podfrekvence f <	47,5 - 50 Hz	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
*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 síťových ochranných a k automatickému odpojení výroby od DS a jejímu blokování.

4.3. Elektronické komunikace

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

4.4. Ochrana před bleskem

Ochrana před bleskem je řešena hromosvodem a doplněním jímacích tyčí. Umístění jímacích tyčí bylo ověřeno metodou valivé koule. Budova spadá do třídy ochrany LPS III. FVE panely budou umístěny mimo přeskokovou vzdálenost hromosvodu.

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 2000-4-44 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
ČSN P 73 0847 (730847)	Požární bezpečnost staveb - Fotovoltaické (PV) systémy
ČSN 33 2130 ed.4 (332130)	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
Vyhláška č. 50/1978 Sb.	Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice
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.

Název stavby: **VAK BŘECLAV, A.S. - FVE ÚV LEDNICE**

Zákon č. 283/2021 Sb.	Stavební zákon
Nariadení vlády č. 194/2022 Sb.	Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice
ČSN EN 62446-1+A1 (364623)	Fotovoltaické (PV) systémy - Požadavky na zkoušení, dokumentaci a údržbu - Část 1: Systémy spojené s rozvodnou sítí - Dokumentace, zkoušky při uvádění do provozu a kontrola
ČSN CLC/TS 51643-32	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 32: Ochrany před přepětím připojené k DC straně fotovoltaických instalací - Zásady výběru a použití