


Rudolf Císař

ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	 Údolní 599/37 602 00 Brno IČ: 282 88 165	
Ing.Rudolf Císař	Ing.arch.Hana Rubešová		
INVESTOR: Základní škola a Mateřská škola Brno, Merhautova 932/37, 613 00 Brno			
NÁZEV AKCE:		DATUM	12/21
Základní škola a Mateřská škola Brno, Merhautova 932/37, INSTALACE FVE		STUPEŇ	DSP
		ZAK. ČÍSLO	21-300-004
VÝKRES:		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
TECHNICKÁ ZPRÁVA		..	D2.01-01

D2.01-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Stavebník:

Základní škola a Mateřská škola Brno,
Merhautova 932/37, Černá Pole, 613 00 Brno
IČO : 49466623

Zhotovitel projektové dokumentace:

ENTEL Czech s.r.o
Údolní 599/37, 602 00 Brno
IČ: 28288165,

Zodpovědný projektant: Ing. Rudolf Císař

Projektant: Ing. arch Hana Rubešová

Stavba: Základní škola a Mateřská škola Brno
Místo stavby: Merhautova 932/37, Černá Pole, 613 00 Brno
Katastrální území: Černá pole [2374]
Kraj: Jihomoravský
Okres: Brno-město

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O FVE:

Výkon FVE	121,73 kWp
Výkon měničů	100 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. Ochranné pásmo FVE

4. Technické řešení

5. Technika prostředí staveb

5.1. Regulace výroby

5.2. Nastavení ochran

5.3. Elektronické komunikace

5.4. Ochrana před bleskem

6. Bezpečnostní pokyny a opatření

7. Certifikace

8. Příprava stavby

9. 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:

- výkres budovy
- příslušné ČSN
- katalogy a nabídky výrobců přístrojů a zařízení
- osobní prohlídka a zaměření lokality
- 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 rozvaděče
- 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 IEC 33 2000-5-523 a ČSN 33 2000-4-473. 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.

3. Ochranné pásmo FVE

Zákon č. 458/2000 Sb., zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v § 46 bodě (7) definuje tzv. ochranné pásmo (OP): „Ochranné pásmo výroby elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti

e) 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výroba elektřiny umístěna, u výroby elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 10 kW.“

Na základě výše citovaného zákona vznikne OP okolo této FV výroby. Prostorové vymezení bude patrné v realizační dokumentaci.

4. Technické řešení

Stručný popis:

Předmětem stavby je výstavba nové FVE o výkonu 121,73 kWp.

FV panely budou osazeny na konstrukci jihovýchod a severozápad. Sklon FV panelů na konstrukci bude se sklonem 35-40°. Nové kabelové vedení vedoucí do stávajícího rozváděče měření umístěného v budově, bude uloženo v kabelové stoupačce vedoucí do technické místnosti měničů.

Demontáže:

Demontáže nebudou prováděny.

Nová výstavba:

Plánovaná FVE 121,73 kWp bude umístěna na stávajících střechách budovy ZŠ. Střecha je tvořena dřevěnou konstrukcí a krytinou z pálených tašek. FV panely budou osazeny na konstrukci východ-západ a natočeny s azimutem cca 95°, 108°, 122° na jihovýchod a 275°, 288° na severozápad. Sklon FV panelů na konstrukci bude 35-40°. Bude použito celkem 259 ks FV panelů o výkonu 470Wp. FV panely 470Wp budou umístěny na střeše z jihovýchodu a ze severozápadu. Celkem bude osazeno 259 ks FV panelů o celkovém výkonu 121,3 kWp.

FV panely budou rozděleny na 8 stringů pro každý ze dvou měničů. Stringy budou zapojeny v počtech 28 ks, 29 ks, 30 ks, 32 ks, 36 ks, a 44 ks panelů v sériovém zapojení pomocí. Počet stringů je dán konfigurací panelů s ohledem na natočení FV dle světové strany.

Každá dvojice panelů bude osazena Power Optimalizátorem (2:1 a 1:1). Od FV panelů jsou vedeny jednotlivé stringy kabely SolarFlex 6mm², které jsou zavedeny do rozváděče RDC nacházejícího se v technické místnosti měničů. Rozváděč bude osazen na zdi v technické místnosti měničů. Z rozváděče RDC budou vedeny jednotlivé stringy do měničů SolarEdge SE50K Manager o výkonu 50kW, které budou osazeny na zdi uvnitř technické místnosti měničů.

Z měničů bude vedeno nové kabelové vedení 1-CYKY-J 4x25 mm² + CYA 50 mm² do rozváděče RAC, z tohoto rozváděče bude veden kabel 1-CYKY-J 4x95 mm²+ CYA 50 mm² do stávajícího rozváděče měření HR-1-2. Vývod v rozváděči HR-1-2 bude jištěn jističem 3x250A. V rozvaděči RAC budou osazeny AC svodiče přepětí. Dále zde bude osazen stykač 3x200A (rozpádové místo). V rozvaděči bude osazena síťová ochrana, která bude nastavena dle požadavků EGD. Dále bude v rozvaděči osazena zásuvka pro napájení monitoringu a regulátoru FVE.

Kabelové vedení bude ukončeno na nově vyzbrojeném jističi 3x250A HR-1-2. Od elektroměru – HDO bude veden spolu s kabelem 1-CYKY-J 4x95 mm²+ CYA 50 mm² i ovládací kabel CYKY-J 5x1,5 mm² pro regulaci FVE a kabelem CYKY-J 3x1,5 mm² pro TOTAL STOP a kabel UTP.

Výrobna bude fungovat v režimu dodávky přebytků do distribuční soustavy dle požadavku distribuční společnosti EGD. Proto je nutné splnění požadavků pro paralelní provoz s distribuční soustavou regulací výkonu ve stupních 0-30-60-100%. Regulace je řešena signálem HDO přes kabel CYKY-J 5x1,5 mm². Signál je zapojen na vstup monitorovací a regulační jednotky, která řídí oba měniče. Regulační jednotka bude umístěna v rozvaděči HR-2. Regulátor bude propojen s měniči kabelem UTP přes RS485.

Na zdi v obou vstupních vestibulech budovy bude osazeno tlačítko Central Stop. Technologie měničů 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. **Na DC strinzích je i při vypnutém měniči vysoké napětí!** Místo umístění stop tlačítka bude zřetelně označeno v souladu s platnými normami. Technická místnost bude vybavena běžnou elektroinstalací (vypínače, osvětlení, zásuvky 230 V), která bude napojena na stávající elektroinstalaci nacházející se ve stávající místnosti ze které je technická místnost částečně vytvořena.

5. Technika prostředí staveb

Dokumentace určí zařízení a systémy v technických podrobnostech dokládajících dodržení normových hodnot a právních předpisů. Vymezí základní materiálové, technické a technické, dispoziční a provozní vlastnosti zařízení a systémů. Uvede základní kvalitativní a bezpečnostní požadavky na zařízení a systémy.

Kvalitativní požadavky na panely a měniče budou upřesněny v zadávací dokumentaci pro výběr zhotovitele.

5.1. Regulace výroby

Výrobna bude fungovat v režimu dodávky přebytků do distribuční soustavy dle požadavku distribuční společnosti EDG. Výrobna splňuje podmínky pro paralelní provoz s distribuční soustavou – FVE lze regulovat výkon ve stupních 0-30-60-100%, regulace je řešena signálem HDO. Řízení je provedeno pomocí HDO a monitorovací a regulační jednotky.

FVE bude vybavena analyzátozem sítě s funkcí elektroměru a sítěové ochrany, která bude nastavena v souladu s Pravidly provozování distribuční soustavy.

Jako hlavní prostředek k regulaci činného výkonu je instalován přijímač HDO, který je v majetku EGD.

5.2. Nastavení ochran

Nastavení sítěové ochrany bude provedeno dodavatelem systému při oživení měničů podle platných podmínek PPDS přílohy č. 4, platných v době prvního paralelního připojení výrobní a bude prokazatelně potvrzeno instalační společností.

Ochrany jsou nastaveny dle níže uvedených hodnot:

Přepětí 3. stupeň: 120% U_n / 0,1 s

Přepětí 2. stupeň: 115% U_n / 5 s

Přepětí 1. stupeň: 111% U_n / 60 s

Podpětí 1. stupeň: 70% U_n / 2,7 s

Podpětí 2. stupeň: 45% U_n / 0,2 s

Podfrekvence 1. stupeň: 47,5 Hz / 0,1 s

Nadfrekvence 1. stupeň: 51,5 Hz / 0,1 s

Automatické znovu připojení výrobní při výpadku nebo po vybavení ochran: 20 min, nebo 5 min bez přerušení v hodnotě odpovídající napětí sítě s gradientem nárůstu výkonu 10% P_n /min.

Podpětňová a přepětňová ochrana je třífázová. Vypínání od všech ochran vždy působí třífázově

Nastavení sítěové ochrany bude provedeno dodavatelem systému při oživení FVE podle platných podmínek PPDS přílohy č. 4, platných v době prvního paralelního připojení výrobní a bude prokazatelně potvrzeno instalační společností.

5.3. Elektronické komunikace

Od měničů bude vedeno komunikační vedení do monitorovací jednotky, která je připojena do stávající lokální sítě. Měniče budou dálkově monitorovány.

5.4. Ochrana před bleskem

Ochrana FV panelů je řešena stávajícím hromosvodným systémem budovy, který bude v rámci realizačního projektu rozšířen dle požadavků souboru norem ČSN EN 62305.

6. Bezpečnostní pokyny a opatření

Při práci je nutné dodržovat zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a 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 vyhlášky 50/1978 Sb. Před uvedením do provozu se musí vyhotovit na veškerém el. zařízení výchozí revize pracovníkem s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhlášky 50/1978 Sb. §9

Před předáním a uvedením el. zařízení do provozu musí být dodavatelem zajištěno provedení výchozí revize el. zařízení dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-6. 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 řešící FVE.

7. 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.

8. 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.

9. Související normy a předpisy

ČSN 33 0010 ed.2	Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
ČSN EN 60038 (330120)	Jmenovitá napětí Cenelec
ČSN EN 60059 (330125)	Normalizované hodnoty proudů IEC
ČSN EN 60446 ed.4 (330165)	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 60529 (330330)	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN 33 2000-1 ed.2	El. instalace NN – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakt., definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed.3	Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-45	Ochrana před podpětím
ČSN 33 2000-4-46 ed.3	Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed.3 (332000)	Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-7-712 (332000)	Elektrické instalace budov-Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech-Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy
ČSN 33 2000-7-729	Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech
ČSN EN 60909-0 (333022)	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách, Výpočet proudů
ČSN 60865-1 ed.2 (333040)	Výpočet účinků zkratových proudů, Definice a výpočetní metody
ČSN EN 62 305-4 ed.2	Ochrana před bleskem
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50160 ed.3 (330122)	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
ČSN EN 61310-1 ed.2	Požadavky na vizuální, akustické a taktilní signály
ČSN EN 50274	Rozvaděče NN – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných částí
ČSN 33 1310 ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN EN 61439-1 ed.2 (357107)	Rozvaděče nízkého napětí – Typové a částečně typově zkoušené Rozvaděče
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
Vyhláška č. 50/1978 Sb.	Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice