


|                                                                               |                                  |                                                                                       |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:<br>Ing. Tomáš Blažek                                   | VYPRACOVAL:<br>Ing. Tomáš Blažek |  |                           |
| INVESTOR:<br>SAKO Brno SOLAR, a.s.<br>Jedovnická 4247/2, 628 00 Brno–Židenice |                                  |                                                                                       |                           |
| MÍSTO STAVBY:<br>Novoměstská 21, 621 00 Brno–Řečkovice                        |                                  | FORMÁT:                                                                               | 7 xA4                     |
|                                                                               |                                  | DATUM:                                                                                | 03/2023                   |
| NÁZEV AKCE:<br>ZŠ Novoměstská – FVE 164 kWp                                   |                                  | STUPEŇ:                                                                               | DSP                       |
|                                                                               |                                  | ČÍSLO ZAKÁZKY:                                                                        | 19ZSNOV                   |
| NÁZEV VÝKRESU:<br><br>TECHNICKÁ ZPRÁVA                                        |                                  | MĚŘÍTKO:<br><br>-                                                                     | ČÍSLO VÝKRESU:<br><br>D.2 |

**ZŠ Novoměstská – FVE 164 kWp**

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**DATUM:** 03/2023  
**VYPRACOVAL:** Ing. Tomáš Blažek

Obsah

|                                                           |   |
|-----------------------------------------------------------|---|
| 1. Projektové podklady.....                               | 3 |
| 2. Technické údaje .....                                  | 3 |
| 3. Rozsah projektu .....                                  | 3 |
| 4. Nová fotovoltaická elektrárna .....                    | 4 |
| 5. Úpravy el. zařízení v souvislosti s instalací FVS..... | 5 |
| 6. Řízení výkonu FVS .....                                | 5 |
| 7. Požadavky PBŘS .....                                   | 5 |
| 8. Technické požadavky na hlavní komponenty FVE .....     | 5 |
| 9. Důležitá upozornění.....                               | 6 |
| 10. Zpráva o bezpečnosti a hygieně při práci .....        | 6 |

## Úvodní údaje

|               |                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------|
| Název stavby: | <b>ZŠ Novoměstská – FVE 164 kWp</b>                  |
| Stupeň:       | Projektová dokumentace pro stavení povolení (DSP)    |
| Místo stavby: | Novoměstská 21, 62100 Brno - Řečkovice               |
| Investor:     | SAKO Brno SOLAR a.s.                                 |
| Projektant:   | TIPA Telekom plus a.s. Hrotovická 169, 674 01 Třebíč |

## 1. Projektové podklady

- podklady zadavatele PD
- jednání se zadavatelem PD

## 2. Technické údaje

### Základní technické parametry:

Rozvodná soustava NN: 3NPE 400/230 V, TN-C-S  
2 DC 1000, IT(d.c.)

**Ochrana před nebezpečným dotykem:** dle ČSN 2000-4-41 ed.3, ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 50522

část NN: - základní ochrana: izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou  
- ochrana při poruše: automatickým odpojením od zdroje v síti TN

Zvýšená ochrana: Pospojováním (k uvedení na stejný potenciál)

## 3. Rozsah projektu

### Předmět projektu

PD řeší FVE a vyvedení elektrického výkonu fotovoltaického systému instalovaného na objektu ZŠ Novoměstská. Vyrobená el. energie se využívá k napájení rozvodů v objektu.

V souvislosti s touto instalací dojde k doplnění elektrických zařízení do stávajícího hlavního rozvaděče NN, dále instalace nových zařízení, tj. FV inverter, FV panely.

Nová FVE bude mít celkový instalovaný el. výkon 164 kW. FVE bude připojena do stávajícího hlavního rozvaděče. Realizace bude rozdělena na etapy. V první etapě bude instalováno 47,15 kWp, ve druhé etapě bude instalováno 116,85 kW. Technické řešení bude takové, že v první etapě se nainstaluje 3x hybridní měnič (s asymetrií a s případnou možností rozšíření o baterii) se 22 stringy - 400 panelů. Ve druhé etapě bude doplněna ostatní technologie na celý instalovaný výkon.

Plánovaným stavebním záměrem dotčený 1 kus třešně mahalebky situované z východní strany objektu školy: bude provedena lokální redukce koruny ze strany od objektu školy, typ řezu dle arboristického standardu: „RL-SP – Lokální redukce směrem k překážce“, rozsah řezu: odstraněno maximálně 10 % objemu koruny stromu.

Plánovaným stavebním záměrem dotčený 1 kus borovice lesní situované z jižní strany v areálu školy: bude provedena lokální redukce koruny ze strany od objektu školy, typ řezu dle arboristického standardu: „RL-SP – Lokální redukce směrem k překážce“, rozsah řezu: odstraněno maximálně 15 % objemu koruny stromu (2–3 spodní patra větví směřujících nad objekt).

- Budou dodrženy podmínky, postupy a technologie definované v arboristickém standardu č. 01 002 „Ochrana dřevin při stavební činnosti“, který je k dispozici na odkazu: [www.nature.cz](http://www.nature.cz), v sekci „standards péče o přírodu a krajinu“.
- Při provádění ořezů stromů bude postupováno dle arboristického standardu č. 02 002 Řez stromů“.

Součástí PD je statické posouzení umístění FV panelů na střeše viz statický posudek od firmy AQUA PROCON s. r. o.

## **4. Nová fotovoltaická elektrárna**

### **4.1 Uspořádání FVS**

Instalovaný výkon FVE napájí el. rozvody objektů a bude provozován paralelně s DS EG.D.

FV panely, výkon - 410W, jsou umístěné na samonosné konstrukci a sestaveny do 22 stringů, celkem 400 panelů.

Všechny stringy jsou připojeny na DC vstupy dvou síťových střídačů.

Parametry navrženého systému:

- Celkový výkon 164 kWp, počet panelů: 400 ks
- Výkon v první etapě: 47,15 kW počet panelů: 115 ks
- Výkon v další etapě: 116,85 kW počet panelů: 285 ks
- Výkon jednoho panelu 410 Wp

### **4.2 Silnoproudá část FVS**

Propojení panelů jednotlivých stringů a střídačů bude provedeno DC kabely SOLAR XLS 1x6 mm<sup>2</sup>, jmenovité napětí 1500V. Kabely jednotlivých stringů budou vedeny ve svazku po povrchu střech a následně po stěně budovy ke střídačům.

Každý střídač má 2 MPPT DC vstupy, na každý vstup lze připojit 1 string.

Obsazeny budou vstupy DC1 a DC2.

AC výkon střídače bude do RH přenášén kabely CYKY-J 5x16mm<sup>2</sup>.

Technologie FVE bude umístěna v objektu u hlavního rozvaděče NN. Jedná se o místnost v pavilonu D, ze které vede vchod dále na chodbu.

### **4.3 Stavební úpravy**

Technologie FVE bude umístěna v objektu u hlavního rozvaděče NN. Jedná se o místnost v pavilonu D, ze které vede vchod dále na chodbu. Původní vstupní dveře do stávající rozvodny NN budou vyměněny za dveře protipožární.

V místnosti rozvodny bude osazena technologie pro FVE a bude z ní proveden prostup přes stěnu a dále bude pokračovat kabelová trasa v trubce, nebo plném žlabu po fasádě až na střechu.

Střecha řešeného objektu a dotčené prostory budovy jsou po realizaci stavebních úprav způsobilé pro umístění a provoz technologie fotovoltaické výroby.

### **4.4 Odpojení od sítě**

Vypínání fotovoltaické elektrárny bude řešeno dle ČSN 33 2000-7-712, odpojením od sítě v rozvaděči.

Vypínání bude propojeno s tlačítkem CENTRAL STOP na objektu.

### **4.5 Ochranné pospojování a uzemnění FVE**

Hlavní pospojování a doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000- 4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Ocelové konstrukce panelů budou vodivě pospojovány a připojeny ke stávajícímu uzemnění objektu pomocí vodičů CYA16. Na svorku PE v příslušném rozváděči NN budovy bude také připojen vodič PE vývodového AC kabelu střídače. Kovové konstrukce na střeše nesmí být propojeny s jímací soustavou a musí být instalovány v dostatečné vzdálenosti.

### **4.6 Ochrana FVE před přepětím**

Střídač FVS je na vybaven ochranou proti přepětí, typ 1 a 2.

### **4.7 Ochrana před bleskem - LPS**

Stávající jímací soustava na střeše bude upravena tak, aby odpovídala požadavkům na ochranu před bleskem dle požadavků aktuální platné ČSN EN 62305-(1-5), ed.2 a budou připojeny k zemnicí soustavě příslušné budovy.

#### 4.8 Způsob provádění stavby

FV panely a konstrukce budou na střechu dopraveny jeřábem, který bude přistaven před hlavní vstup školy. Příjezd na staveniště bude řešen po stávajících komunikacích. Materiál bude na stavbu dovážen průběžně, nebudou zřizovány sklady materiálu. Realizace stavby bude probíhat převážně na střeše objektu a částečně v místnosti s technologií.

#### 4.9 Podružené měření vyrobené elektrické energie

V rozvaděč FVE bude osazen elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie. Přenos naměřených hodnot bude přenášán do centrálního serveru investora. U rozvaděče musí být instalována datová zásuvka, nebo zajištěn přenos přes GSM modul. Při realizaci je nutné schválit daný typ měření s investorem.

### 5. Úpravy el. zařízení v souvislosti s instalací FVS

#### 5.1 Hlavní rozvaděč RH

Do RH bude doplněn

- jistič FA.GU1 pro silové připojení FV měniče
- jistič FA.BM, FA.BS1, FA.BS2 pro silové připojení FV měničů
- stykač KM1 jako rozpadový bod FVE
- jistič FA.RP pro napájení pomocného rozvaděče
- jistič FA.KM pro spínání KM1
- Smartmeter pro kontrolu snímání proudů do DS

#### 5.2 Úpravy v elektroměrovém rozvaděči obchodního měření RE

Do stávající skříně bude doplněn přijímač HDO FMX a jednopólový jistič FA.HDO 2A/B, pro napájení přijímače HDO. Zapojení a montáž provede technik Správy měření EG.D.

#### 5.3 Pomocný rozvaděč RP

Náplní rozvaděče RP bude pomocné regulační relé RR3 pro přenos povelu P1 „0 % jmenovitého výkonu“ z HDO do rozpadového místa FVS. Přijímač HDO bude s rozvaděčem RP propojen kabelem.

### 6. Řízení výkonu FVS

Nový FVS spadá do kategorie zdrojů s jmenovitým el. výkonem od 0 do 100kW. U těchto zdrojů PDS EG.D požaduje řízení výkonu v hodnotách 0% a 100%. Ovládání bude prováděno odovysíláním telegramu HDO s volbou sepnutí regulačního relé RR3 pro nastavení regulačního stupně P1, tj. 0% výkonu.

Nebude-li tento regulační stupeň trvale navolen, znamená to pro zdroj FVS nastavení regulačního stupně P4, tj. 100% výkonu - základní provozní stav. Pomocné relé RR3 bude spínáno kontaktem přijímače HDO a jeho sepnutím relé bude vypnut stykač rozpadového bodu FVS.

### 7. Požadavky PBŘS

K odpojení stejnosměrné části FVE musí dojít vně objektu, buď na obvodovém plášti, nebo přímo na střeše objektu. Kabele DC je potřeba takto vést po obvodové stěně a prostupem přímo do místnosti FVE, nebo k odpojení stejnosměrné části musí dojít přímo na střeše objektu. Živá část DC (po odpojení FVE) nesmí vést interiérem objektu!

### 8. Technické požadavky na hlavní komponenty FVE

#### Fotovoltaické moduly

- Minimální účinnost modulu při standardních testovacích podmínkách (STC\*)
  - 19,5 % pro moduly z monokrystalického křemíku
  - 18,5 % pro moduly z multikrystalického křemíku

\* Standardní testovací podmínky (Standard Test Conditions) – intenzita záření 1000 W/m<sup>2</sup>, spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.

- Zajištění živostnosti
  - minimálně 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem
  - minimálně 15letá produktová záruka garantovaná výrobcem
- Minimální výkon modulu 360 Wp
- Soubor norem
  - IEC 61215, IEC 61730

#### Měniče

- Minimální účinnost měniče 97 % (Euro účinnost)
- Určení vhodnosti měniče dle typu budovy (symetrický, asymetrický)
- Zajištění životnosti – záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození
- Provozní teplota do -30 °C
- Soubor norem
  - IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu

#### Rozvaděče

- Rozvaděče budou designovány s rezervou na vzdálenou komunikaci (SCADA) a s rezervou na připojení akumulace
- Rozvaděč nebo jiná část díla bude osazena měřidlem pro měření množství energie vyrobené z FVE, instalace bude umožňovat dálkový přenos dat o množství energie vyrobené z FV výroby

## 9. Důležitá upozornění

Při práci na elektrických zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN 33 2000-5-52, ed.2 Výběr a stavba elektrických zařízení

ČSN 33 2000-4-41, ed.3 Předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím

ČSN P 73 7505, z1

Sdružené trasy městských vedení technického vybavení

ČSN 73 6006

Označování úložných zařízení

ČSN 73 6005, z1,2,3,4

Prostorová úprava vedení technického vybavení

ČSN 33 3320, ed.2

Elektrické přípojky

ČSN EN 50110-1, ed.3

Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízení

## 10. Zpráva o bezpečnosti a hygieně při práci

### Zajištění bezpečnosti práce

Při práci je nutno používat předepsané ochranné a pracovní pomůcky. Veškeré demontáže a přepojení kabelů, rušení konstrukcí, rozvaděčů, transformátorů, pomocných přechodových a ovládacích tras apod. musí probíhat ve spolupráci s provozovatelem stávajícího zařízení.

Napěťová soustava NN: 3NPE, 50Hz, 400/230V / TN-C-S

2 DC max.1500V, IT(d.c.)



V Brně, Březen 2023

Ing. Tomáš Blažek