

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
| Generální projektant:<br> SMART PROJEKT s.r.o.<br>Lanžhotská 3448/2<br>690 02 Břeclav<br>info@smart-projekt.cz |  | Projektant části:<br><br>ING. MICHAEL DVOŘÁK |  |  |
| Architekt: -  |  | Vypracoval: Ing. Michael Dvořák  |  |   |
| HIP: Ing. Michal Kolář  |  | Kreslil: Ing. Michael Dvořák   |  |   |
| Kontroloval: Ing. Michal Kolář  |  | Zodp. projektant: Ing. Jan Hlavatý   |  |   |
| Stavebník: Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 449/3, 601 82 Brno  |  |  |  |   |
| Místo stavby: Břeclav, 690 02, U Nemocnice  |  | Ozn. projektu: & EED   |  |   |
| Název: NOVOSTAVBA VÝJEZDOVÉ ZÁKLADNY ZZS JMK, P. O. V BŘECLAVI  |  | Datum: 10/2024   |  |   |
| Objekt: SO 101 BUDOVA VÝJEZDOVÉ ZÁKLADNY, SO 102 KRYTÁ STÁNÍ  |  | Formát: A4 (210 x 297)   |  |   |
| Část: PS 08 - FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA  |  | Stupeň: DPS  |  |   |
|   |  | Měřítko: ---   |  |   |
| VÝPOČET PARAMETRŮ FVE INSTALACE   |  | 23034.102a   |  | 00  |
| Název dokumentu:  |  | Číslo přílohy  |  | Revize  |

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace (3x střídač na střeše novostavby)

Bezpečnost: viz ČSN 33 2000-7-712 ed. 2  
viz ČSN P 73 0847  
do 50 kW instalovaného výkonu viz vyhláška 114/2023 Sb.

| napětí DC části | základní izolace <sup>1)</sup> | zesílená izolace <sup>2)</sup> |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| do 150 V        | 1,5 kV <sub>imp</sub>          | 2,5 kV <sub>imp</sub>          |
| do 300 V        | 2,5 kV <sub>imp</sub>          | 4 kV <sub>imp</sub>            |
| do 600 V        | 4 kV <sub>imp</sub>            | 6 kV <sub>imp</sub>            |
| do 1000 V       | 6 kV <sub>imp</sub>            | 8 kV <sub>imp</sub>            |
| do 1500 V       | 8 kV <sub>imp</sub>            | 12 kV <sub>imp</sub>           |

<sup>1)</sup> Základní izolace - EN 60664-1, tabulka F.1, kategorie přepětí II

<sup>2)</sup> Zesílená izolace - EN 60664-1, článek 5.4.3, kategorie přepětí II

*pozn.: dle ČSN EN 61439-2 ed. 3 je možné umísťovat rozvody AC i DC do stejného rozváděče, a to za předpokladu dodržení hodnot výrobků výše.*

Přednostně se používají rozváděče kovové, které minimalizují riziko požáru.

Při volbě kovového rozváděče je nutné volit vyšší třídu výzbroje impulsního výdržného napětí, tedy pravý sloupec, který je uveden výše.

V aplikaci PV instalací se nesmějí v DC části používat kabely CYKY. Používají se výhradně kabely v souladu s normou EN 50168, typu H1Z2Z2-K.

Dle normy IEC 62548 se v PV instalacích barevné rozlišování vodičů nevyžaduje.

Související normy k DC komponentům:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| PV moduly:                    | ČSN EN IEC 61730-1 ed. 2               |
| Kabely:                       | ČSN EN 50618, ČSN IEC 62390            |
| Konektory:                    | ČSN EN 62852                           |
| Rozváděče:                    | ČSN EN IEC 61439-2 ed. 3 (příloha DD)  |
| Pojistky:                     | ČSN EN 60269-6                         |
| Jističe:                      | ČSN EN 60947-2 ed. 4 (příloha P)       |
| Spínače, odpínače, přepínače: | ČSN EN IEC 60947-3 ed. 4 (příloha M)   |
| Stykače:                      | ČSN EN IEC 60947-4-1 ed. 4 (příloha M) |
| Střídače:                     | ČSN EN 62109-2                         |
| SPD:                          | ČSN EN 61643-31<br>ČSN CLC/TS 51643-32 |

### Pozn. k provedeným výpočtům:

Dle § 89 odstavce (5), Zákona o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb., nesmí být zvýhodněn či znevýhodněn dodavatel výrobků. V souladu s tímto požadavkem jsou tedy odebrány veškeré obchodní značky, které by mohly být v rozporu s tímto ustanovením.

Z hlediska návrhu musejí být dodrženy výrobky technicky shodných parametrů; pokud dojde k záměně, je nutné tuto skutečnost před realizací ověřit aktualizovaným výpočtem, který provede zhotovitel.

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace (střídač klasické spotřeby +1TBB1 na objektu SO 101)

### Vstupní údaje PV modulu:

Typ panelu: ---

|   |                  |             |
|---|------------------|-------------|
| Maximum power at STC / maximální výkon                        | $P_{max}$        | 555 Wp      |
| Open-Circuit voltage / maximální napětí naprázdno             | $U_{oc}$         | 49,8 V      |
| Short-Circuit Current / proud nakrátko                        | $I_{sc}$         | 14,05 A     |
| Optimum Operating Voltage / napětí maximálního výkonu         | $U_{mpp}$        | 41,9 V      |
| Optimum Operating Current / proud maximálního výkonu          | $I_{mpp}$        | 13,25 A     |
| Temperature Coefficient of Pmax / teplotní koeficient výkonu  | $\delta P_{max}$ | -0,34 %/°C  |
| Temperature Coefficient of Voc / napěťový teplotní koeficient | $\beta U_{oc}$   | -0,26 %/°C  |
| Temperature Coefficient of Isc / proudový teplotní koeficient | $\alpha I_{sc}$  | 0,05 %/°C   |
| Module Efficiency:  |                  | 21,6 %      |
| Power Tolerance:  |                  | 10 W        |
| Maximum System Voltage:                                       |                  | 1500 V      |
| Maximum Series Fuse Rating:                                   |                  | 25 A        |
| Operating Temperature:  |                  | -40; +85 °C |

Maximální teplota okolí: dle ČSN 33 2000-7-712 je teplota okolí na spodní straně PV modulů nabývá velikosti nejméně 70 °C.

Rozdělení navýšení teplot v závislosti na způsobu instalace:

|  |                              |              |
|--|------------------------------|--------------|
| PV moduly ve volném prostoru:                      | $\Delta T$                   | 22 °C        |
| PV moduly u pozemních instalací:                   | $\Delta T$                   | 30 °C        |
| PV moduly na střeše, s velkými rozestupy:          | $\Delta T$                   | 28 °C        |
| PV moduly na střeše, zezadu dobře větrané:         | $\Delta T$                   | 29 °C        |
| <b>PV moduly na střeše, zezadu špatně větrané:</b> | <b><math>\Delta T</math></b> | <b>32 °C</b> |
| PV moduly na střeše, instalované naplocho:         | $\Delta T$                   | 35 °C        |
| PV moduly na fasádě, zezadu dobře větrané:         | $\Delta T$                   | 35 °C        |
| PV moduly na fasádě, zezadu špatně větrané:        | $\Delta T$                   | 39 °C        |
| PV moduly integrované do střechy:                  | $\Delta T$                   | 43 °C        |
| PV moduly integrované do fasády:                   | $\Delta T$                   | 55 °C        |

|                                    |           |        |
|------------------------------------|-----------|--------|
| Teplotní maximum v místě instalace | $T_{max}$ | 39 °C  |
| Teplotní minimum v místě instalace | $T_{min}$ | -28 °C |

nejbližší meteostanice - Lednice

viz web <https://www.in-pocasi.cz/archiv/lednice/>

(zaokrouhleno vždy směrem k vyšší teplotě)

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace (střídač klasické spotřeby +1TBB1 na objektu SO 101)

### Výpočet (PV moduly):

|  |                 |              |
|--|-----------------|--------------|
| Výpočet koeficientu $K_{umax}$   | $K_{umax}$      | 1,14 -       |
| <i>bez informací o minimální teplotě místa nebo bez informací o teplotním koeficientu volíme výsledek 1,2.</i> |                 |              |
| Dopočetení maximálního výkonu  | $U_{mppmax}$    | 47,67 V      |
| Dopočetení maximálního napětí naprázdno  | $U_{ocmax}$     | 56,66 V      |
| Výpočet koeficientu $K_{umin}$   | $K_{umin}$      | 0,88 -       |
| Dopočetení napětí maximálního výkonu   | $U_{mppmin}$    | 36,89 V      |
| Výpočet koeficientu $K_i$  | $K_i$           | 1,02 -       |
| <i>minimální hodnota pro přepočet proudu nakrátko na PV modulech je rovna 1,25.</i>                            |                 |              |
| Dopočetení proudu maximálního výkonu   | $I_{mppmax}$    | 13,55 A      |
| Dopočetení proudu nakrátko   | $I_{scmax}$     | 17,56 A      |
| Počet modulů na střeše   | $n_{PV}$        | 72 ks        |
| Celkový instalovaný výkon  | $P_{NOM array}$ | 39 960,00 Wp |

### Výpočet (PV střídače 1TBB1):

|  |                           |             |
|--|---------------------------|-------------|
| Volba střídače (vzhledem k instalovaným výkonům panelů)        |                           |             |
| Koeficient poddimenzování střídače                             | $P_{NOM ratio}$           | 1,332 -     |
| Navržený instalovaný výkon střídače                            | $P_{NOM inverter}$        | 30 000,00 W |
| Typ střídače: ---  | $P_{NOM inv real}$        | 30 kW       |
| Maximum Input Power / maximální vstupní výkon modulů           | $P_{max}$                 | 45 kWp      |
|  | $P_{max} > P_{NOM array}$ | OK -        |
| Starting Voltage / startovací napětí                           | $U_{ppmin}$               | 200 V       |
| Operating Voltage Range / napěťový rozsah střídače             | $U_{mpp}$                 | 160 - 980 V |
| MPPT Operating Voltage Range / napěťový rozsah sledovače MPPT  | $U_{mpp}$                 | 500 - 850 V |
| Rated Input Voltage / jmenovité vstupní napětí střídače        | $U_{mpp}$                 | 650 V       |
| Maximum Absolute DC Input Voltage / maximální vst. napětí      | $U_{ocmax}$               | 1100 V      |
| Maximum Input Current / maximální vstupní proud                | $I_{mppmax}$              | 32 A        |
| Maximum Input Short Circuit Current / maximální zkratový proud | $I_{scmax}$               | 40 A        |
| MPP input number / počet MPP vstupů                            | $n$                       | 3 -         |

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace (střídač klasické spotřeby +1TBB1 na objektu SO 101)

### Výpočet PV řetězců:

|  |       |          |
|--|-------|----------|
| Minimální počet modulů v sérii                                     | 5,42  | 6,00 ks  |
| Minimální počet modulů v sérii (vztaženo k MPPT)                   | 4,34  | 5,00 ks  |
| Maximální počet modulů v sérii                                     | 20,98 | 20,00 ks |
| Maximální absolutní počet modulů v sérii                           | 19,41 | 19,00 ks |
| Optimální počet modulů v řetězci (vztaženo na rated input voltage) | 10,59 | 11,00 ks |

### Určení počtu panelů v řetězcích:

|  |                      |          |
|--|----------------------|----------|
| <u>Počet modulů v řetězci č. 1-6 (zapojeno v sériové řetězce)</u>                                  | <i>sériově 12 ks</i> | 12,00 ks |
| Napětí řetězce při běžných podmínkách  | $U_{mpp}$            | 502,80 V |
| Maximální napětí řetězce   | $U_{mppmax}$         | 572,09 V |
| Maximální napětí naprázdno   | $U_{ocmax}$          | 679,95 V |
| <i>Dle nejvyšší hladiny napětí je nutné volit odolnosti DC částí na úrovni 8 kV (600 - 1000 V)</i> |                      |          |

### Paralelní spojování řetězců:

|   |              |               |
|---|--------------|---------------|
| Počet řetězců   | $n$          | 2 -           |
| Spojení $n$ řetězců, proudové zatížení                                    | $I_{mppmax}$ | 27,11 A       |
| <i>maximální vstupní proud střídače &gt; proud <math>n</math> řetězců</i> |              | 32 > 27,11 A  |
| Maximální dopočtený zkratový proud řetězce                                | $I_{scmax}$  | 35,125 A      |
| <i>maximální proud nakrátko &gt; maximální dopočtený zkrat. proud</i>     |              | 40 > 35,125 A |

V TOMTO PŘÍPADĚ BUDOU PŘIPOJENY 3/3 VSTUPŮ MPPT DO STŘÍDAČE, BUDE VŽDY ZAPOJEN POUZE 1 ŘETĚZEC SÉRIOVĚ.

ŘETĚZCE SE NÁSLEDNĚ SPOJÍ V PARALELNÍ VĚTVE NA STŘÍDAČI.

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace (střídač topné spotřeby +1TBB2 na objektu SO 101)

### Vstupní údaje PV modulu:

Typ panelu: ---

|   |                  |             |
|---|------------------|-------------|
| Maximum power at STC / maximální výkon                        | $P_{max}$        | 555 Wp      |
| Open-Circuit voltage / maximální napětí naprázdno             | $U_{oc}$         | 49,8 V      |
| Short-Circuit Current / proud nakrátko                        | $I_{sc}$         | 14,05 A     |
| Optimum Operating Voltage / napětí maximálního výkonu         | $U_{mpp}$        | 41,9 V      |
| Optimum Operating Current / proud maximálního výkonu          | $I_{mpp}$        | 13,25 A     |
| Temperature Coefficient of Pmax / teplotní koeficient výkonu  | $\delta P_{max}$ | -0,34 %/°C  |
| Temperature Coefficient of Voc / napěťový teplotní koeficient | $\delta U_{oc}$  | -0,26 %/°C  |
| Temperature Coefficient of Isc / proudový teplotní koeficient | $\alpha I_{sc}$  | 0,05 %/°C   |
| Module Efficiency:  |                  | 21,6 %      |
| Power Tolerance:  |                  | 10 W        |
| Maximum System Voltage:                                       |                  | 1500 V      |
| Maximum Series Fuse Rating:                                   |                  | 25 A        |
| Operating Temperature:  |                  | -40; +85 °C |

Maximální teplota okolí: dle ČSN 33 2000-7-712 je teplota okolí na spodní straně PV modulů nabývá velikosti nejméně 70 °C.

Rozdělení navýšení teplot v závislosti na způsobu instalace:

|  |                              |              |
|--|------------------------------|--------------|
| PV moduly ve volném prostoru:                      | $\Delta T$                   | 22 °C        |
| PV moduly u pozemních instalací:                   | $\Delta T$                   | 30 °C        |
| PV moduly na střeše, s velkými rozestupy:          | $\Delta T$                   | 28 °C        |
| PV moduly na střeše, zezadu dobře větrané:         | $\Delta T$                   | 29 °C        |
| <b>PV moduly na střeše, zezadu špatně větrané:</b> | <b><math>\Delta T</math></b> | <b>32 °C</b> |
| PV moduly na střeše, instalované naplocho:         | $\Delta T$                   | 35 °C        |
| PV moduly na fasádě, zezadu dobře větrané:         | $\Delta T$                   | 35 °C        |
| PV moduly na fasádě, zezadu špatně větrané:        | $\Delta T$                   | 39 °C        |
| PV moduly integrované do střechy:                  | $\Delta T$                   | 43 °C        |
| PV moduly integrované do fasády:                   | $\Delta T$                   | 55 °C        |

|                                    |           |        |
|------------------------------------|-----------|--------|
| Teplotní maximum v místě instalace | $T_{max}$ | 39 °C  |
| Teplotní minimum v místě instalace | $T_{min}$ | -28 °C |

nejbližší meteostanice - Lednice

viz web <https://www.in-pocasi.cz/archiv/lednice/>

(zaokrouhleno vždy směrem k vyšší teplotě)

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace

(střídač topné spotřeby +1TBB2 na objektu SO 101)

### Výpočet (PV moduly):

|  |                 |             |
|--|-----------------|-------------|
| Výpočet koeficientu $K_{umax}$   | $K_{umax}$      | 1,14 -      |
| <i>bez informací o minimální teplotě místa nebo bez informací o teplotním koeficientu volíme výsledek 1,2.</i> |                 |             |
| Dopočtení maximálního výkonu   | $U_{mppmax}$    | 47,67 V     |
| Dopočtení maximálního napětí naprázdno   | $U_{ocmax}$     | 56,66 V     |
| Výpočet koeficientu $K_{umin}$   | $K_{umin}$      | 0,88 -      |
| Dopočtení napětí maximálního výkonu  | $U_{mppmin}$    | 36,89 V     |
| Výpočet koeficientu $K_i$  | $K_i$           | 1,02 -      |
| <i>minimální hodnota pro přepočet proudu nakrátko na PV modulech je rovna 1,25.</i>                            |                 |             |
| Dopočtení proudu maximálního výkonu  | $I_{mppmax}$    | 13,55 A     |
| Dopočtení proudu nakrátko  | $I_{scmax}$     | 17,56 A     |
| Počet modulů na střeše   | $n_{PV}$        | 18 ks       |
| Celkový instalovaný výkon  | $P_{NOM array}$ | 9 990,00 Wp |

### Výpočet (PV střídače TBB1):

|  |                           |             |
|--|---------------------------|-------------|
| Volba střídače (vzhledem k instalovaným výkonům panelů)        |                           |             |
| Koeficient poddimenzování střídače                             | $P_{NOM ratio}$           | 1,249 -     |
| Navržený instalovaný výkon střídače                            | $P_{NOM inverter}$        | 7 998,40 W  |
| Typ střídače: ---  | $P_{NOM inv real}$        | 8 kW        |
| Maximum Input Power / maximální vstupní výkon modulů           | $P_{max}$                 | 12 kWp      |
|  | $P_{max} > P_{NOM array}$ | OK -        |
| Starting Voltage / startovací napětí                           | $U_{ppmin}$               | 200 V       |
| Operating Voltage Range / napěťový rozsah střídače             | $U_{mpp}$                 | 160 - 980 V |
| MPPT Operating Voltage Range / napěťový rozsah sledovače MPPT  | $U_{mpp}$                 | 500 - 850 V |
| Rated Input Voltage / jmenovité vstupní napětí střídače        | $U_{mpp}$                 | 650 V       |
| Maximum Absolute DC Input Voltage / maximální vst. napětí      | $U_{ocmax}$               | 1100 V      |
| Maximum Input Current / maximální vstupní proud                | $I_{mppmax}$              | 32 A        |
| Maximum Input Short Circuit Current / maximální zkratový proud | $I_{scmax}$               | 40 A        |
| MPP input number / počet MPP vstupů                            | $n$                       | 2 -         |

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace (střídač topné spotřeby +1TBB2 na objektu SO 101)

### Výpočet PV řetězců:

|  |       |          |
|--|-------|----------|
| Minimální počet modulů v sérii                                     | 5,42  | 6,00 ks  |
| Minimální počet modulů v sérii (vztaženo k MPPT)                   | 4,34  | 5,00 ks  |
| Maximální počet modulů v sérii                                     | 20,98 | 20,00 ks |
| Maximální absolutní počet modulů v sérii                           | 19,41 | 19,00 ks |
| Optimální počet modulů v řetězci (vztaženo na rated input voltage) | 10,59 | 11,00 ks |

### Určení počtu panelů v řetězcích:

|  |                     |          |
|--|---------------------|----------|
| <u>Počet modulů v řetězci č. 1-2 (zapojeno v sériové řetězce)</u>                                  | <i>sériově 9 ks</i> | 9,00 ks  |
| Napětí řetězce při běžných podmínkách  | $U_{mpp}$           | 377,10 V |
| Maximální napětí řetězce   | $U_{mppmax}$        | 429,06 V |
| Maximální napětí naprázdno   | $U_{ocmax}$         | 509,96 V |
| <i>Dle nejvyšší hladiny napětí je nutné volit odolnosti DC částí na úrovni 8 kV (600 - 1000 V)</i> |                     |          |

### Paralelní spojování řetězců:

|   |              |               |
|---|--------------|---------------|
| Počet řetězců   | $n$          | 2 -           |
| Spojení $n$ řetězců, proudové zatížení                                    | $I_{mppmax}$ | 27,11 A       |
| <i>maximální vstupní proud střídače &gt; proud <math>n</math> řetězců</i> |              | 32 > 27,11 A  |
| Maximální dopočtený zkratový proud řetězce                                | $I_{scmax}$  | 35,125 A      |
| <i>maximální proud nakrátko &gt; maximální dopočtený zkrat. proud</i>     |              | 40 > 35,125 A |

V TOMTO PŘÍPADĚ BUDE PŘIPOJEN 1./2 VSTUPŮ MPPT DO STŘÍDAČE, BUDE VŽDY ZAPOJEN POUZE 1 ŘETĚZEC SÉRIOVĚ.

ŘETĚZCE SE NÁSLEDNĚ SPOJÍ V PARELNÍ VĚTVE NA STŘÍDAČI.



## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace (střídač topné spotřeby +2TBB2 na objektu SO 102)

### Vstupní údaje PV modulu:

Typ panelu: ---

|   |                  |             |
|---|------------------|-------------|
| Maximum power at STC / maximální výkon                        | $P_{max}$        | 555 Wp      |
| Open-Circuit voltage / maximální napětí naprázdno             | $U_{oc}$         | 49,8 V      |
| Short-Circuit Current / proud nakrátko                        | $I_{sc}$         | 14,05 A     |
| Optimum Operating Voltage / napětí maximálního výkonu         | $U_{mpp}$        | 41,9 V      |
| Optimum Operating Current / proud maximálního výkonu          | $I_{mpp}$        | 13,25 A     |
| Temperature Coefficient of Pmax / teplotní koeficient výkonu  | $\delta P_{max}$ | -0,34 %/°C  |
| Temperature Coefficient of Voc / napěťový teplotní koeficient | $\delta U_{oc}$  | -0,26 %/°C  |
| Temperature Coefficient of Isc / proudový teplotní koeficient | $\alpha I_{sc}$  | 0,05 %/°C   |
| Module Efficiency:  |                  | 21,6 %      |
| Power Tolerance:  |                  | 10 W        |
| Maximum System Voltage:                                       |                  | 1500 V      |
| Maximum Series Fuse Rating:                                   |                  | 25 A        |
| Operating Temperature:  |                  | -40; +85 °C |

Maximální teplota okolí: dle ČSN 33 2000-7-712 je teplota okolí na spodní straně PV modulů nabývá velikosti nejméně 70 °C.

Rozdělení navýšení teplot v závislosti na způsobu instalace:

|  |                              |              |
|--|------------------------------|--------------|
| PV moduly ve volném prostoru:                      | $\Delta T$                   | 22 °C        |
| PV moduly u pozemních instalací:                   | $\Delta T$                   | 30 °C        |
| PV moduly na střeše, s velkými rozestupy:          | $\Delta T$                   | 28 °C        |
| PV moduly na střeše, zezadu dobře větrané:         | $\Delta T$                   | 29 °C        |
| <b>PV moduly na střeše, zezadu špatně větrané:</b> | <b><math>\Delta T</math></b> | <b>32 °C</b> |
| PV moduly na střeše, instalované naplocho:         | $\Delta T$                   | 35 °C        |
| PV moduly na fasádě, zezadu dobře větrané:         | $\Delta T$                   | 35 °C        |
| PV moduly na fasádě, zezadu špatně větrané:        | $\Delta T$                   | 39 °C        |
| PV moduly integrované do střechy:                  | $\Delta T$                   | 43 °C        |
| PV moduly integrované do fasády:                   | $\Delta T$                   | 55 °C        |

|                                    |           |        |
|------------------------------------|-----------|--------|
| Teplotní maximum v místě instalace | $T_{max}$ | 39 °C  |
| Teplotní minimum v místě instalace | $T_{min}$ | -28 °C |

nejbližší meteostanice - Lednice

viz web <https://www.in-pocasi.cz/archiv/lednice/>

(zaokrouhleno vždy směrem k vyšší teplotě)

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace

(střídač topné spotřeby +2TBB2 na objektu SO 102)

### Výpočet (PV moduly):

|  |                 |              |
|--|-----------------|--------------|
| Výpočet koeficientu $K_{umax}$   | $K_{umax}$      | 1,14 -       |
| <i>bez informací o minimální teplotě místa nebo bez informací o teplotním koeficientu volíme výsledek 1,2.</i> |                 |              |
| Dopočetení maximálního výkonu  | $U_{mppmax}$    | 47,67 V      |
| Dopočetení maximálního napětí naprázdno  | $U_{ocmax}$     | 56,66 V      |
| Výpočet koeficientu $K_{umin}$   | $K_{umin}$      | 0,88 -       |
| Dopočetení napětí maximálního výkonu   | $U_{mppmin}$    | 36,89 V      |
| Výpočet koeficientu $K_i$  | $K_i$           | 1,02 -       |
| <i>minimální hodnota pro přepočet proudu nakrátko na PV modulech je rovna 1,25.</i>                            |                 |              |
| Dopočetení proudu maximálního výkonu   | $I_{mppmax}$    | 13,55 A      |
| Dopočetení proudu nakrátko   | $I_{scmax}$     | 17,56 A      |
| Počet modulů na střeše   | $n_{PV}$        | 33 ks        |
| Celkový instalovaný výkon  | $P_{NOM array}$ | 18 315,00 Wp |

### Výpočet (PV střídače 2TBB2):

|  |                           |             |
|--|---------------------------|-------------|
| Volba střídače (vzhledem k instalovaným výkonům panelů)        |                           |             |
| Koeficient poddimenzování střídače                             | $P_{NOM ratio}$           | 1,221 -     |
| Navržený instalovaný výkon střídače                            | $P_{NOM inverter}$        | 15 000,00 W |
| Typ střídače: ---  | $P_{NOM inv real}$        | 15 kW       |
| Maximum Input Power / maximální vstupní výkon modulů           | $P_{max}$                 | 22,5 kWp    |
|  | $P_{max} > P_{NOM array}$ | OK -        |
| Starting Voltage / startovací napětí                           | $U_{ppmin}$               | 200 V       |
| Operating Voltage Range / napěťový rozsah střídače             | $U_{mpp}$                 | 160 - 980 V |
| MPPT Operating Voltage Range / napěťový rozsah sledovače MPPT  | $U_{mpp}$                 | 500 - 850 V |
| Rated Input Voltage / jmenovité vstupní napětí střídače        | $U_{mpp}$                 | 650 V       |
| Maximum Absolute DC Input Voltage / maximální vst. napětí      | $U_{ocmax}$               | 1100 V      |
| Maximum Input Current / maximální vstupní proud                | $I_{mppmax}$              | 32 A        |
| Maximum Input Short Circuit Current / maximální zkratový proud | $I_{scmax}$               | 40 A        |
| MPP input number / počet MPP vstupů                            | $n$                       | 2 -         |

## Výpočet parametrů fotovoltaické elektroinstalace

(střídač topné spotřeby +2TBB2 na objektu SO 102)

### Výpočet PV řetězců:

|  |       |          |
|--|-------|----------|
| Minimální počet modulů v sérii                                     | 5,42  | 6,00 ks  |
| Minimální počet modulů v sérii (vztaženo k MPPT)                   | 4,34  | 5,00 ks  |
| Maximální počet modulů v sérii                                     | 20,98 | 20,00 ks |
| Maximální absolutní počet modulů v sérii                           | 19,41 | 19,00 ks |
| Optimální počet modulů v řetězci (vztaženo na rated input voltage) | 10,59 | 11,00 ks |

### Určení počtu panelů v řetězcích:

|  |                      |          |
|--|----------------------|----------|
| <u>Počet modulů v řetězci č. 1-2 (zapojeno v sériové řetězce)</u>                                  | <i>sériově 11 ks</i> | 11,00 ks |
| Napětí řetězce při běžných podmínkách  | $U_{mpp}$            | 460,90 V |
| Maximální napětí řetězce   | $U_{mppmax}$         | 524,41 V |
| Maximální napětí naprázdno   | $U_{ocmax}$          | 623,29 V |
| <i>Dle nejvyšší hladiny napětí je nutné volit odolnosti DC částí na úrovni 8 kV (600 - 1000 V)</i> |                      |          |

#### Paralelní spojování řetězců:

|   |              |               |
|---|--------------|---------------|
| Počet řetězců   | $n$          | 2 -           |
| Spojení $n$ řetězců, proudové zatížení                                    | $I_{mppmax}$ | 27,11 A       |
| <i>maximální vstupní proud střídače &gt; proud <math>n</math> řetězců</i> |              | 32 > 27,11 A  |
| Maximální dopočtený zkratový proud řetězce                                | $I_{scmax}$  | 35,125 A      |
| <i>maximální proud nakrátko &gt; maximální dopočtený zkrat. proud</i>     |              | 40 > 35,125 A |

V TOMTO PŘÍPADĚ BUDOU PŘIPOJEN 1./2 VSTUPŮ MPPT DO STŘÍDAČE, BUDE VŽDY ZAPOJEN POUZE 1 ŘETĚZEC SÉRIOVĚ.

ŘETĚZCE SE NÁSLEDNĚ SPOJÍ V PARELNÍ VĚTVĚ NA STŘÍDAČI.

|  |                      |          |
|--|----------------------|----------|
| <u>Počet modulů v řetězci č. 3 (zapojeno v sériové řetězce)</u>                                    | <i>sériově 11 ks</i> | 11,00 ks |
| Napětí řetězce při běžných podmínkách  | $U_{mpp}$            | 460,90 V |
| Maximální napětí řetězce   | $U_{mppmax}$         | 524,41 V |
| Maximální napětí naprázdno   | $U_{ocmax}$          | 623,29 V |
| <i>Dle nejvyšší hladiny napětí je nutné volit odolnosti DC částí na úrovni 8 kV (600 - 1000 V)</i> |                      |          |

#### Paralelní spojování řetězců:

|   |              |               |
|---|--------------|---------------|
| Počet řetězců   | $n$          | 1 -           |
| Spojení $n$ řetězců, proudové zatížení                                    | $I_{mppmax}$ | 13,55 A       |
| <i>maximální vstupní proud střídače &gt; proud <math>n</math> řetězců</i> |              | 32 > 13,53 A  |
| Maximální dopočtený zkratový proud řetězce                                | $I_{scmax}$  | 17,563 A      |
| <i>maximální proud nakrátko &gt; maximální dopočtený zkrat. proud</i>     |              | 40 > 17,563 A |

V TOMTO PŘÍPADĚ BUDE PŘIPOJEN 2./2 VSTUPŮ MPPT DO STŘÍDAČE, BUDE VŽDY ZAPOJEN POUZE 1 ŘETĚZEC SÉRIOVĚ.