

- Tradiční projektování FV systému
- Možnost 1: SolarEdge pravidla projektování
- Možnost 2: SolarEdge Site Designer
- Možnost 3: jiné nástroje pro projektování
- Oversizing (DC/AC poměr)
- Maximální proud ve stringu



# Tradiční návrh FV systému

## Postup

- Určení min/max délky stringu:
  - Výpočet  $V_{oc}$  při minimální teplotě okolí,  $V_{mpp}$  při maximální teplotě okolí
  - Výpočet min/max délky stringu s ohledem na výše uvedené a s ohledem na limity napětí střídače
- Seskupení panelů do stringů stejné povolené délky
- Návrh fyzického rozložení s ohledem na stíny, členitost, úhly

## Obvykle je mnoho překážek, které limitují velikost instalace

- Délka stringu je limitována
- Všechny stringy musí:
  - Mít stejnou délku
  - Mít stejnou orientaci a sklon
  - Mít stejný typ panelů
  - Být mimo stín
- Nestejné stringy obvykle vyžadují více střídačů nebo MPP trackerů



# Možnost 1: SolarEdge pravidla projektování

# Výběr panelu a optimizéru

**Nový produkt:**  
P404 pro krátké stringy

- Zvolte typ optimizéru, který je kompatibilní s napětím

	P300	P350	P500	P404	P405	P600	P700
Kompatibilní s typem panelu	60-cell	60/72-cell	96-cell	60/72-cell	Thin-film	2x 60-cell	2x 72-cell
Jmenovitý vstupní výkon (@STC)	300W	350W	500W	405W	405W	600W	700W
Absolutní maximální vstupní napětí (Voc za nejnižší teploty)	48V	60V	80V	80V	125V	96V	125V
Provozní rozsah MPPT	8-48V	8-60V	8-80V	12.5-80V	12.5-105V	12.5-80V	12.5-105V
Maximální vstupní proud (I <sub>sc</sub> )	10A	11A	10.1A	10.1A	10.1A	10.1A	10.1A
Maximální výstupní napětí	60V	60V	60V	85V	85V	85V	85V
Maximální výstupní proud	15A	15A	15A	15V	15A	15A	15A

- Spočítejte maximální napětí panelu (za nejnižších teplot) z datového listu panelu
- **Nebo zkontrolujte kompatibilitu v programu SolarEdge Site Designer**

# Manuální kontrola kompatibility

Místo: San Francisco

STC = 25°C

Minimální teplota: **-5°C** → 30°C chladnější než STC  $\Delta = -30^\circ\text{C}$   
Maximální teplota: **40°C** → 15°C teplejší než STC  $\Delta = 15^\circ\text{C}$

Datový list panelu:

Electric data (STC: 1000W/m <sup>2</sup> , 25°C)		
Power rating	P <sub>mpp</sub>	265Wp
Rated voltage	V <sub>mpp</sub>	30.7V
Rated current	I <sub>mpp</sub>	8.67A
Open circuit voltage	V <sub>OC</sub>	38.1V
Short circuit current	I <sub>SC</sub>	9.01A
Teplotní data		
Temp coeff. of I <sub>SC</sub>	+0.04	%/°C
Temp coeff. of V <sub>OC</sub>	-0.33	%/°C
Temp coeff. of P <sub>MPP</sub>	-0.43	%/°C

## Maximální napětí za nejnižší teploty

$-30^\circ\text{C} \cdot -0.33\ \%/^\circ\text{C} = \underline{9.9\%}$   
(30°C nižší teplota způsobí 9.9% nárůst napětí)

$38.1\text{V} + 9.9\% = \underline{41.87\text{V}}$   
(max. dosažitelné napětí za nejnižší teploty)

# Manuální kontrola kompatibility



Datový list panelu:

Electrical data (STC: 1000W/m <sup>2</sup> , 25°C)		
Power rating	$P_{mpp}$	265Wp
Rated voltage	$V_{mpp}$	30.7V
Rated current	$I_{mpp}$	8.67A
Open circuit voltage	$V_{OC}$	38.1V
Short circuit voltage	$I_{SC}$	9.01A

## Vypočítané hodnoty

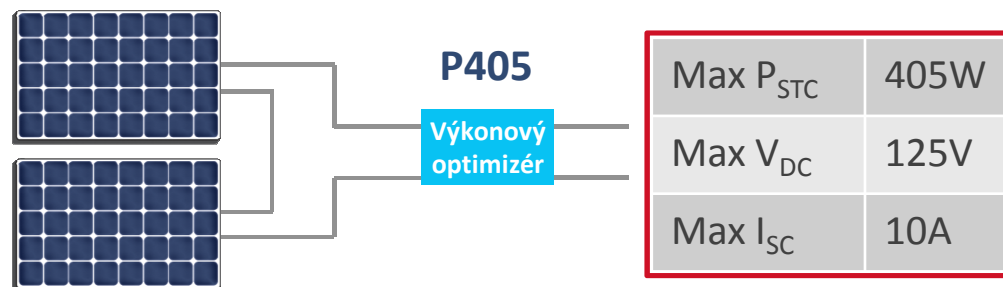
$V_{OC}$ za nejnižší teploty	41.87V
$V_{MPP}$ za nejnižší teploty	33.74V
$V_{MPP}$ za nejvyšší teploty	29.18V

Datový list optimizéru:

	P300
Jmenovitý vstupní DC výkon (@STC)	300W ✓
Absolutní maximální vstupní napětí ( $V_{oc}$ za nejnižší teploty)	48V ✓
Provozní rozsah MPPT	8-48V ✓
Maximální vstupní proud ( $I_{sc}$ )	10A ✓
Maximální výstupní napětí	60V
Maximální výstupní proud	15A


# 2-na-1

- Při připojování 2 panelů k jednomu optimizéru se ujistěte, že společné Voc nebo Isc nepřesahuje limit optimizéru



## Příklad 1:

Krystalický panel nízkého výkonu

2x 

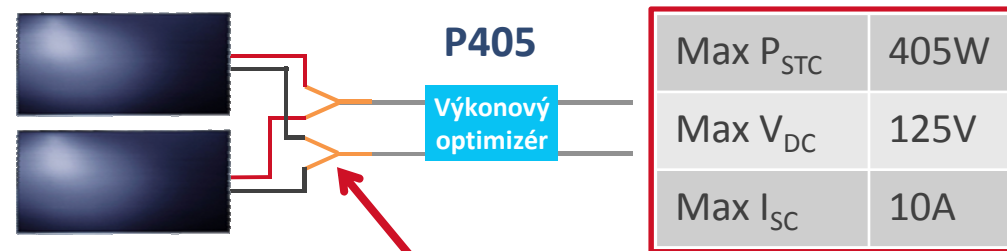
$P_{MAX}$	185W
$V_{OC}$ @ -20°C	34.4V
$I_{SC}$	8.4A

=

	✓ Sériově	✗ Paralelně
$P_{MAX}$	370W ✓	370W ✓
$V_{OC}$ @ -20°C	68.8V ✓	34.4V ✓
$I_{SC}$	8.4A ✓	16.8A ✗



- Při připojování 2 panelů k jednomu optimizéru se ujistěte, že společné Voc nebo Isc nepřesahuje limit optimizéru



Pro paralelní připojení lze použít „branch kabely“ nebo Y-adaptéry

Příklad 2:  
Tenkovrstvý panel

2x

P <sub>MAX</sub>	145W
V <sub>OC</sub> @ -20°C	121.4V
I <sub>SC</sub>	2.2A

=

	Sériově	Paralelně
P <sub>MAX</sub>	290W ✓	290W ✓
V <sub>OC</sub> @ -20°C	242.8V ✗	121.4V ✓
I <sub>SC</sub>	2.2A ✓	4.4A ✓

# SolarEdge pravidla projektování

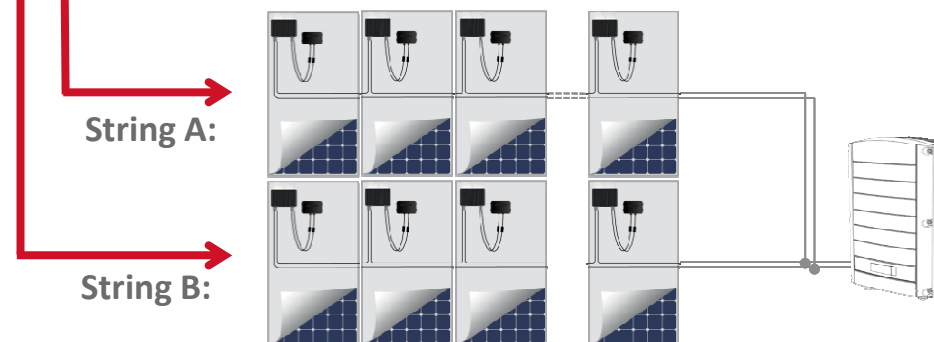


Každý string musí respektovat jedno z následujících pravidel:

		Min Ops/ String	Max OPs/String	Pmax/String
1-fázový	P300, P350, P500	8	25	5,25 kW
	P404, P405	6	25	

3-fázový	P300, P350, P500	16	50	11,25 kW
	P404, P405	13	50	
	P600, P700	13	30	

Ve stejném stringu lze mixovat pouze optimizéry ze stejného řádku!



Žádný limit ohledně světových stran!

Pro odhad výroby energie použijte SolarEdge Site Designer.

# SolarEdge pravidla projektování



- Informace o projektování stringů lze nalézt také v datových listech optimizérů:

PV SYSTEM DESIGN USING A SOLAREEDGE INVERTER <sup>(3)</sup>		SINGLE PHASE	THREE PHASE	
Minimum String Length (Power Optimizers)	P300,P350,P500	8	16	
	P404,P405	6	13	
Maximum String Length (Power Optimizers)		25	50	
Maximum Power per String		5250	11250	W
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations		Yes		

<sup>(3)</sup> It is not allowed to mix P404/P405 with P300/P350/P500/P600/P700 in one string.

PV SYSTEM DESIGN USING A SOLAREEDGE INVERTER <sup>(4)(5)</sup>		THREE PHASE SE15K AND LARGER	THREE PHASE SE16K AND LARGER	THREE PHASE SE33.3K	
Compatible Power Optimizers		P600	P600 & P700		
Minimum String Length	Power Optimizers		13		
	PV Modules		26		
Maximum String Length	Power Optimizers		30		
	PV Modules		60		
Maximum Power per String		11250 <sup>(6)</sup>		12750 <sup>(7)</sup>	W
Parallel Strings of Different Lengths or Orientations		Yes			

<sup>(4)</sup> P600 and P700 can be mixed in one string. It is not allowed to mix P600/P700 with P300/P350/P405/P500 in one string.  
<sup>(5)</sup> In a case of odd number of PV Modules in one string it is allowed to install one P600/P700 power optimizer connected to one PV Module.  
<sup>(6)</sup> For SE27.6K: It is allowed to install up to 13,500W per string when 3 strings are connected to the inverter and when the maximum power difference between the strings is up to 2,000W; inverter max DC power: 37,250W.  
<sup>(7)</sup> For SE33.3K: It is allowed to install up to 15,000W per string when 3 strings are connected to the inverter and when the maximum power difference between the strings is up to 2,000W; inverter max DC power: 45,000W.



# Možnost 2: SolarEdge Site Designer Co je důležité

# Editování projektu

SolarEdge Site Designer 2.3.0 - Buckingham Palace \*

Home Settings Database

Location PV array System Design Summary Generate report

Project Settings Project Design Reports

**Optimizer configuration:** P300  
 Sizing range: 60% - 120%  
Minimum Maximum

**Modules:**

Modules	40	40
DC Power (STC, kW)	10,4	10,4
	Placed	Required

**Phase imbalance:** Not required

Array	Placed	Req
South west	20	20
South east	20	20

+ Add inverter Duplicate row

Inverters	Design details	Modules / Inverter	Max achieved DC power (kW)	DC/AC sizing (%)	Energy (kWh)
✓ 1 x SE9k	1 x String #1: South west: 20 x P300 1 x String #2: South east: 20 x P300	40	9,34	115,56	9883

**Inverter**

Inverter model: SE9k  
 Inverter quantity: 1

View string lengths

**Strings** + Add string

**String #1**

Quantity: 1  
 Status: ✓

PV array	# Modules	# Optimizers	Yield factor (%)
South west	20	20	
South east	0	0	

**String #2**

Quantity: 1

PV array	# Modules	# Optimizers	Yield factor (%)

# Yield Factor – faktor výnosu



SolarEdge Site Designer 2.3.0 - Buckingham Palace \*

Home Settings Database

Location PV array System Design Summary Generate report

CO<sub>2</sub> saved (tons): 664,54  
Equivalent trees planted: 2221  
Daily lightbulbs powered: 5137

**Project summary**

Peak power (STC): 2,08 kWp  
Max achieved DC power: 1,87 kW  
Inverter active power: 2,20 kW  
Inverter apparent power: 2,20 kVA

**Yearly energy**

Estimated yearly energy: 1,70 MWh  
Please note: energy yields are an approximation and are not guaranteed by SolarEdge

**Project design**

Inverters: 1 PV arrays:  
Power optimizers: 8 Orientations:  
Modules: 8 Phase balancing:

**Estimated monthly energy**

Apr May Jun Jul

**Yield Factor: 85,91%**

SolarEdge Site Designer 2.3.0 - Buckingham Palace \*

Settings Database

PV array System Design Summary Generate report

**Configuration:** Modules: 8 8  
DC Power (STC, kW): 2,08 2,08  
Phase imbalance: Not required

Array	Placed	Req
South west	4	4
South east	4	4

Design details	Modules / Inverter	Max achieved DC power (kW)	DC/AC sizing (%)	Energy (kWh)
1 x SE2200 1 x String #1: South west: 4 x P300 South east: 4 x P300	8	1,87	94,55	1695

**Inverter**

Inverter model: SE2200  
Inverter quantity: 1

**Strings**

String #1  
Quantity: 1  
Status:

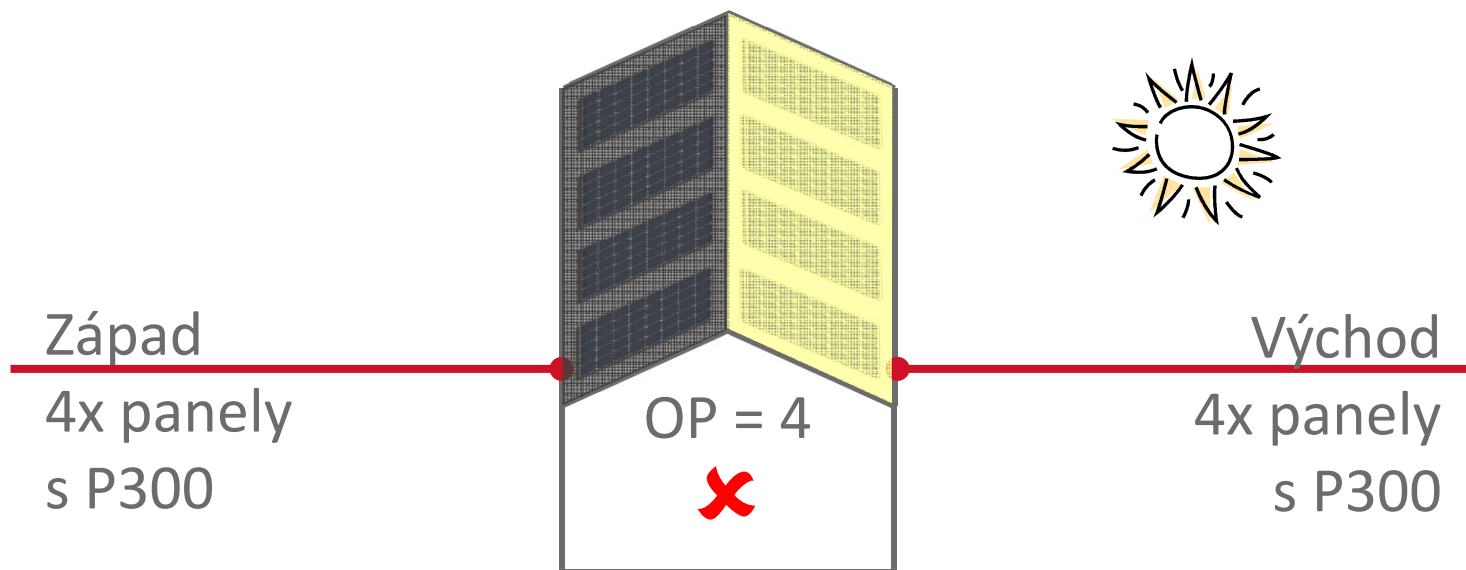
PV array	# Modules	# Optimizers	Yield factor (%)
South west	4	4	85,91
South east	4	4	85,91

**Yield factor (%)**

85,91
85,91

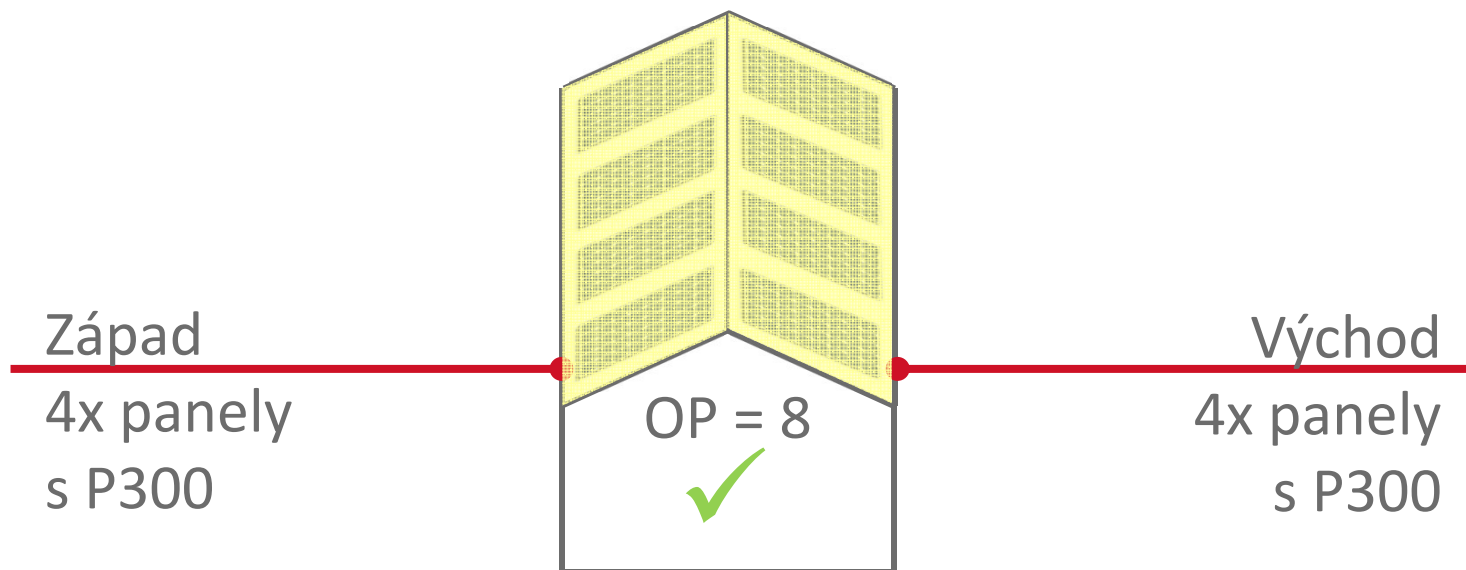
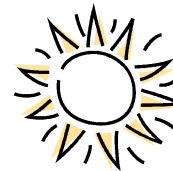
# Faktor výnosu - příklad

- Projektové pravidlo P300 říká:
  - 1-fázový střídač: minimálně 8 optimizérů ve stringu !



# Faktor výnosu - příklad

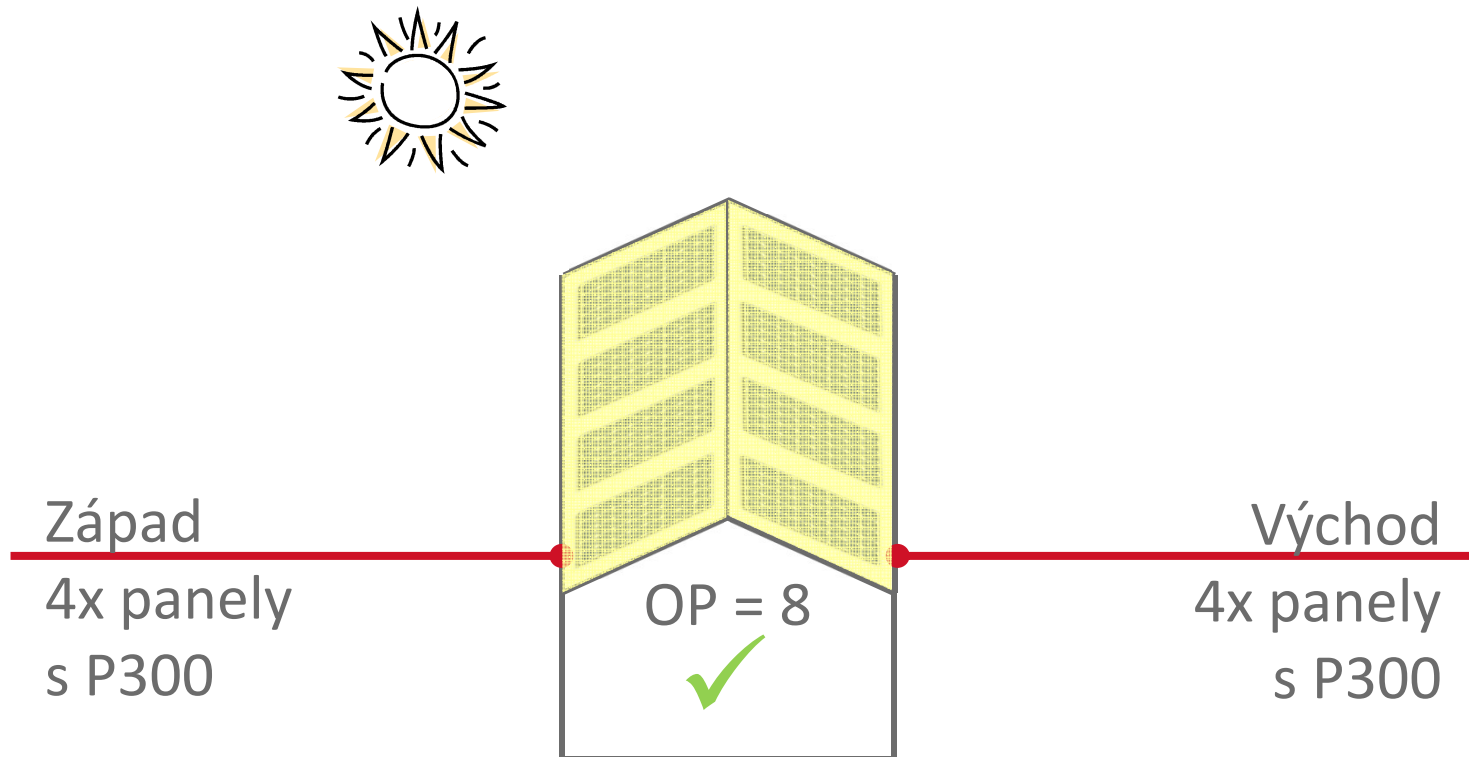
- Projektové pravidlo P300 říká:
  - 1-fázový střídač: minimálně 8 optimizérů ve stringu !





# Faktor výnosu - příklad

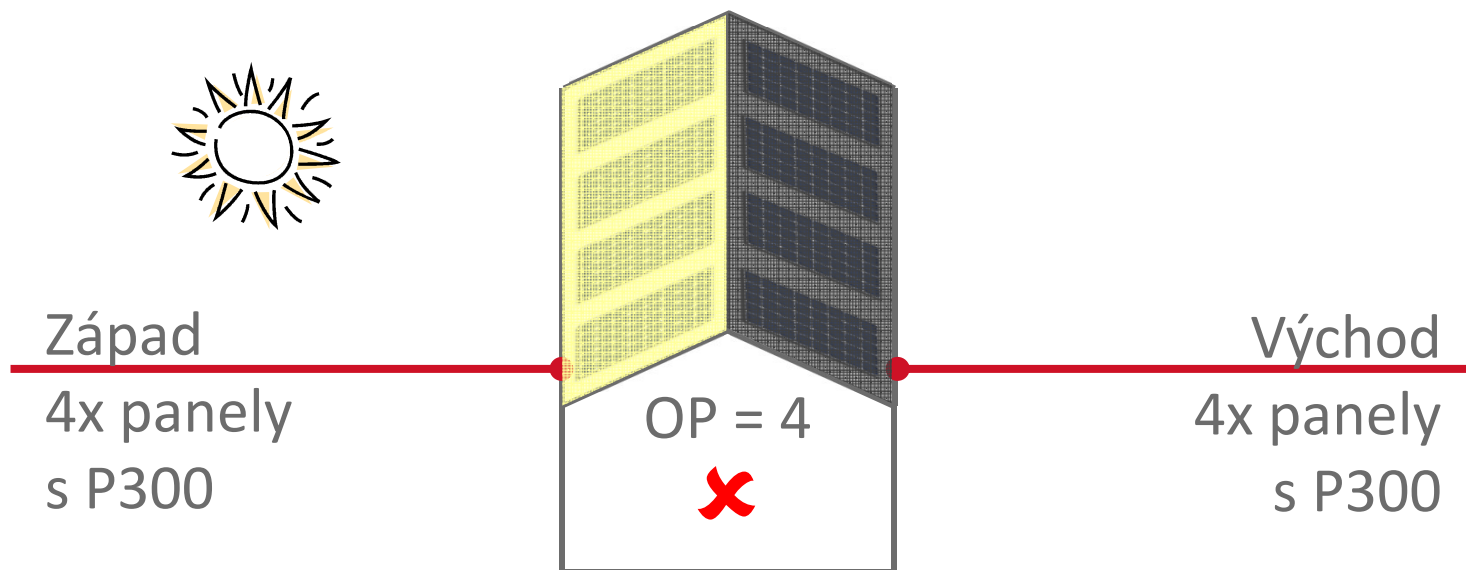
- Projektové pravidlo P300 říká:
  - 1-fázový střídač: minimálně 8 optimizérů ve stringu !



# Faktor výnosu - příklad

- Projektové pravidlo P300 říká:
  - 1-fázový střídač: minimálně 8 optimizérů ve stringu !

**Doporučení: minimální počet panelů je kvůli výnosovému faktoru vždy dobré umístit ve stejné nebo podobné orientaci.**



**POZOR: optimizér P404 - minimální počet optimizérů ve stringu je pouze 6 pro 1f střídače a 13 pro 3f střídače!!!**

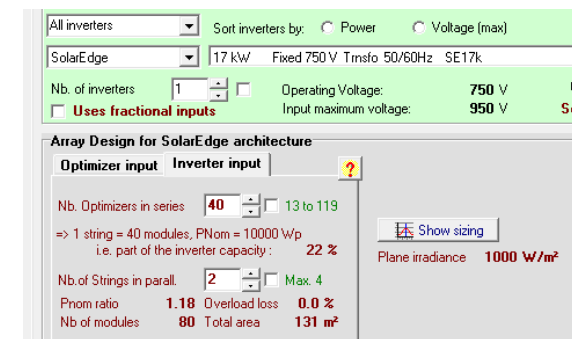
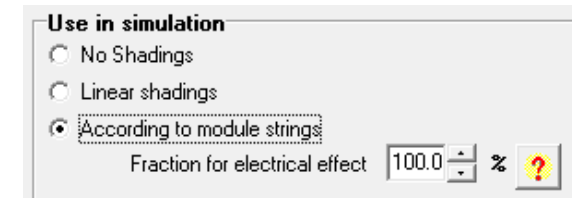
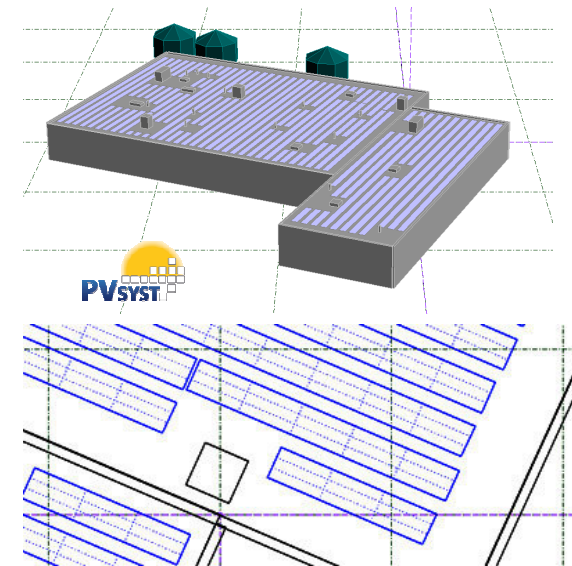


# Možnost 3: Jiné nástroje projektování

# PVsyst: pracovní postup

- Krok 1:
  - Definujte FV rozvržení v 3D
- Krok 2:
  - Rozdělte oblast FV instalace na malé „stringy“
  - Vyberte v menu “According to module strings”
- Krok 3:
  - Proveďte návrh střídačů/stringů na systémové obrazovce. Ztráta nesouladem je automaticky nastavena na nulu.
  - Pro seznam materiálu využijte program SolarEdge site designer

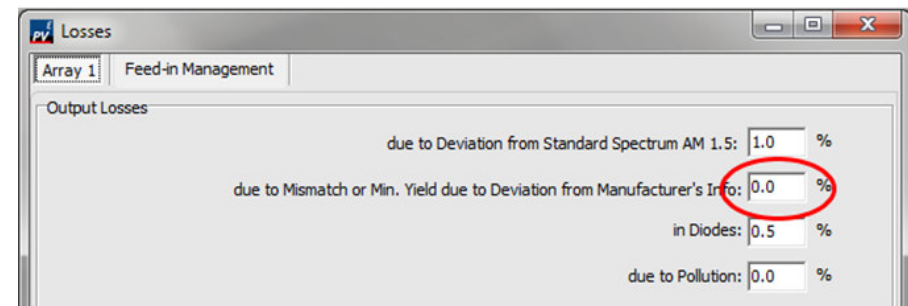
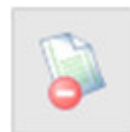
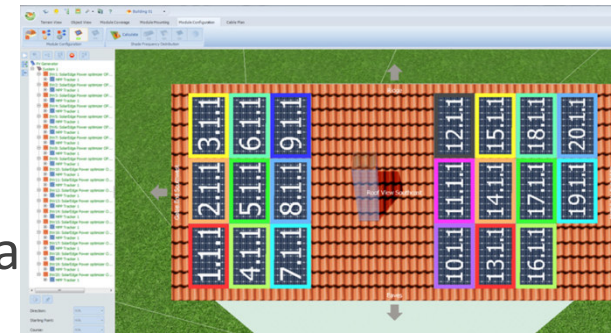
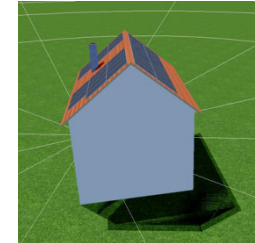
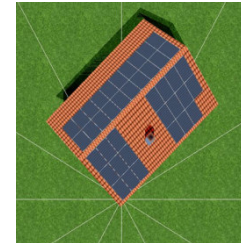
[Stáhněte si aplikační návod](#)



# PV\*SOL: pracovní postup



- Krok 1:
  - Definujte rozvržení FVS na střeše
- Krok 2:
  - Vyberte správný výkonový optimizér
  - Automaticky přiřadte výkonové optimizéry k panelům
- Krok 3:
  - Změňte ztrátu nesouladem (mismatch loss) na 0% a spusťte simulaci
  - Pro seznam materiálu využijte program SolarEdge site designer



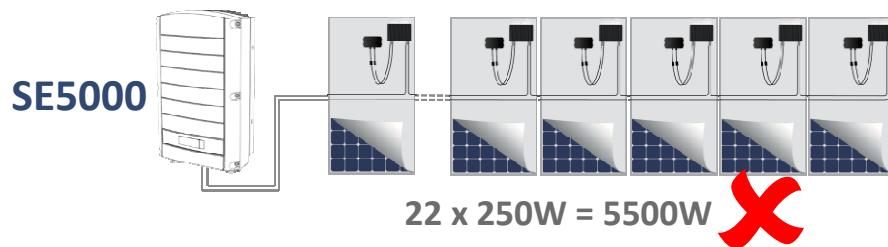
[Stáhněte si aplikační návod](#)



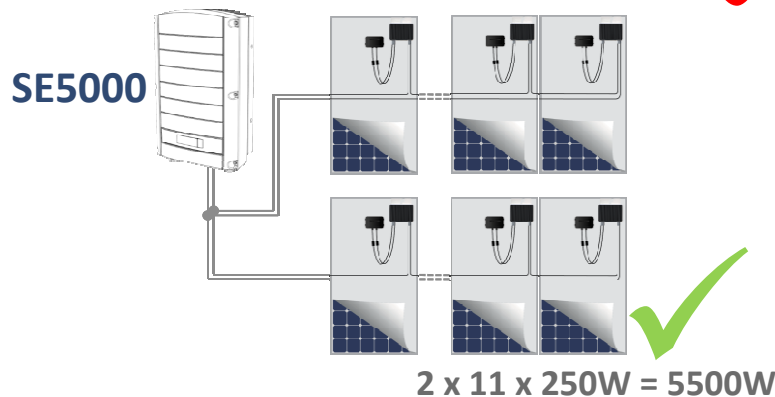
# Oversizing

# DC/AC (oversizing)

- Předimenzování střídače je povoleno až do 135% (DC/AC poměr)
- Není povoleno předimenzování stringu! Ujistěte se, že pravidla pro projektování stringů jsou doržena za všech okolností!



Min OP	Max OP	Pmax	P <sub>AC</sub> / P <sub>DC</sub>
8 ✓	25 ✓	5,25kW ✗	135% ✓



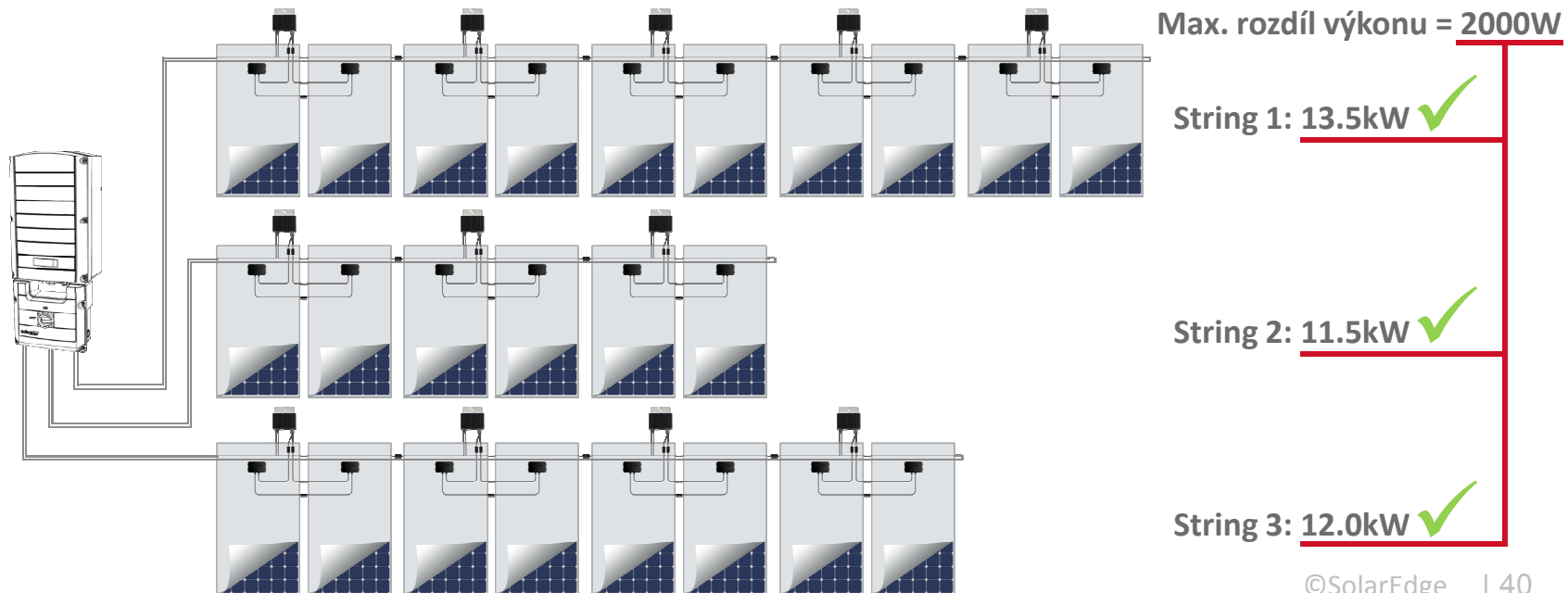
Min OP	Max OP	Pmax	P <sub>AC</sub> / P <sub>DC</sub>
8 ✓	25 ✓	5,25kW ✓	135% ✓

- Jestliže je potřeba více stringů než má střídač vstupů, použijte externí sdružovací skříň nebo Y-adaptéry
- Předimenzování výkonových optimizérů není povoleno

# Výjimky předimenzování

## - SE27.6K

- Předimenzování střídače: až do 135% (37.25kWp DC)
- Maximální výkon stringu: 11.25kW
- Předimenzování stringu až do 13.5kW je povoleno jestliže:
  - > jsou použity optimizéry P600 nebo P700 ✓
  - > A zároveň jsou připojeny do střídače všechny 3 stringy ✓
  - > A zároveň maximální rozdíl výkonu mezi stringy není větší než: 2000W ✓



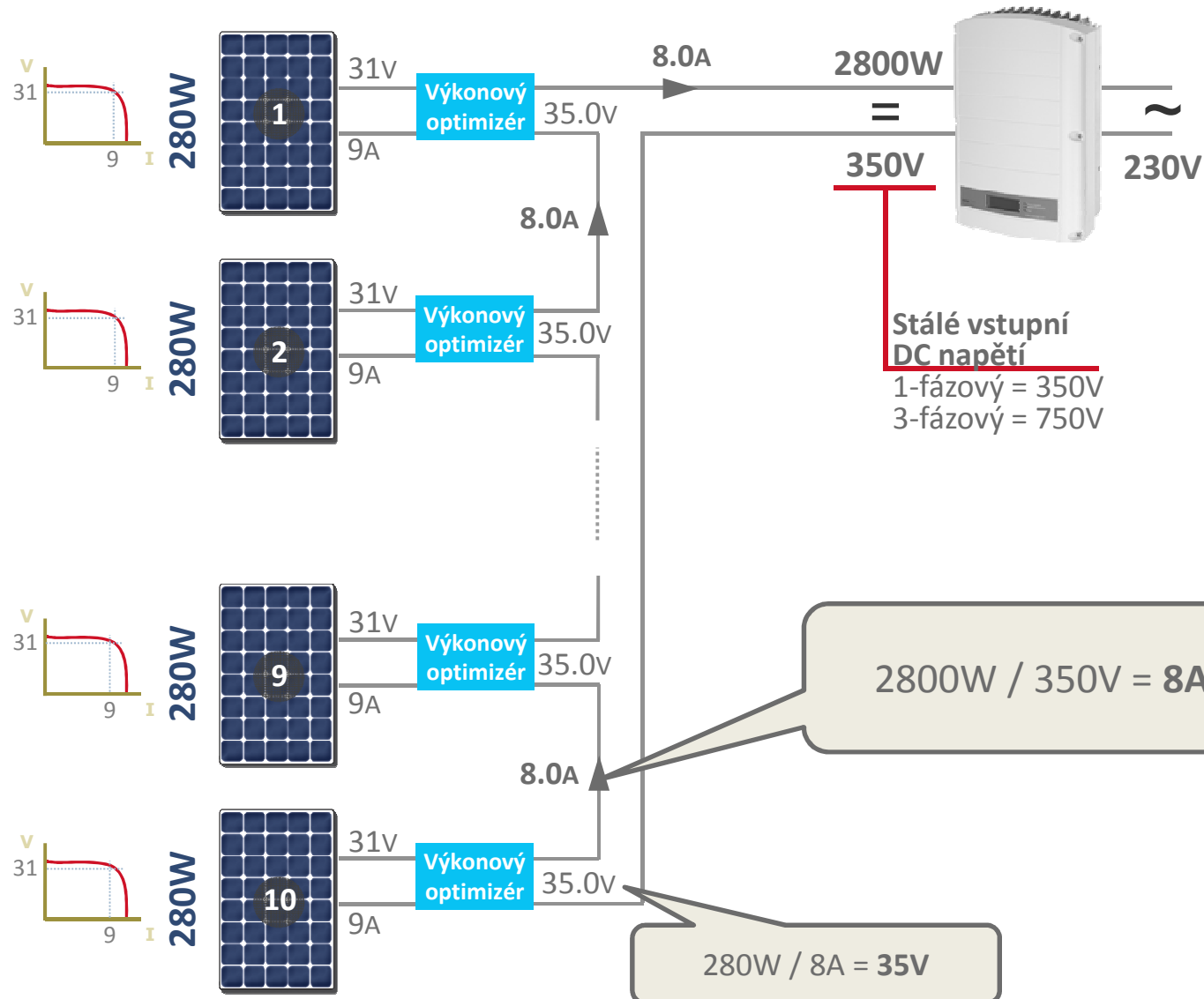




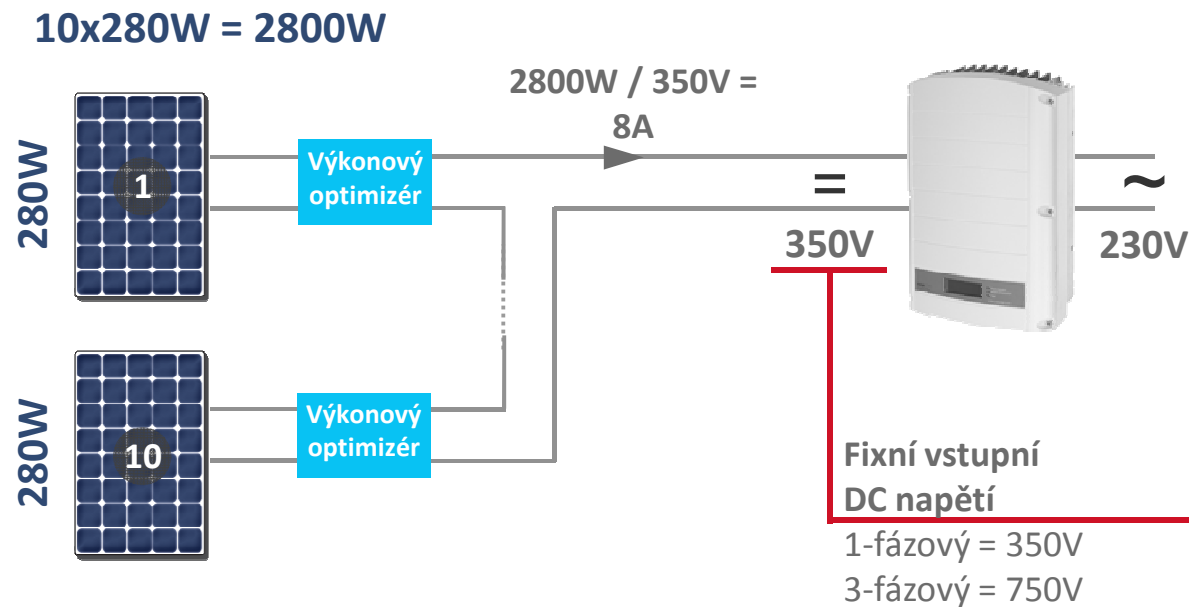
# Maximální proud stringu

# SE systém - ideální systém

10x Optimizér



# Maximální proud stringu



- Maximální proud stringu se spočítá vydělením výkonu stringu (Wp) nominálním DC napětím střídače
  - (příklad: max výkon stringu 11 250W/750V = 15A)