

Název projektu:

ČOV Dobříš

12.1.2023

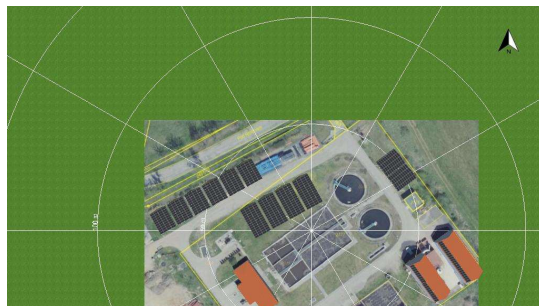
Dokumentace

Údaje o zákazníkovi

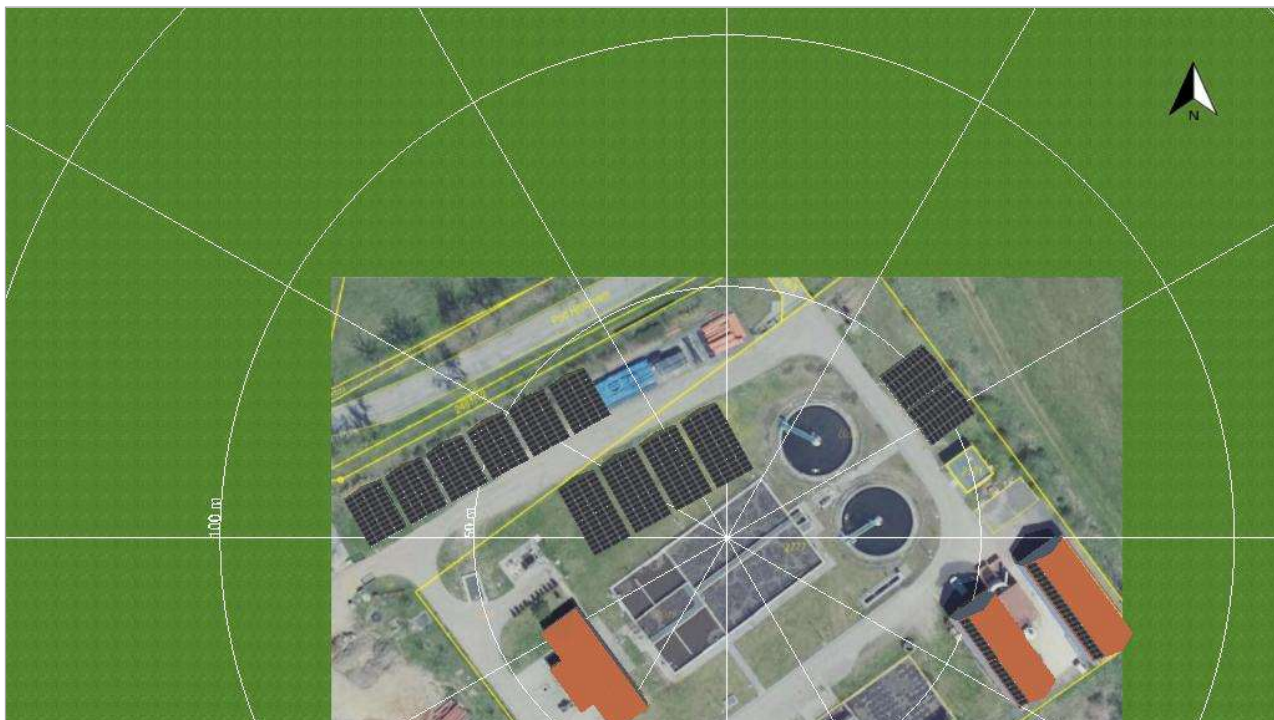
Město Dobříš

Projektová data

Název projektu	ČOV Dobříš
Zpracoval	Ing. Michal Labuda



Přehled projektu



Obrázek: Obrazový přehled, 3D Návrh

FV systém

3D, FV zařízení připojené do sítě s elektrickými spotřebiči

Klimatická data	Dobris, CZE (2005 - 2016)
Zdroj hodnot	PVGIS-SARAH/ERA-Interim
Instalovaný výkon	268,64 kWp
Plocha FV modulů	1 302,5 m ²
Počet FV modulů	584
Počet měničů	5

Obrázek: Schéma zapojení

Prognóza výnosů

Prognóza výnosů

Instalovaný výkon	268,64 kWp
Spec. Roční výnos	1 020,02 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	91,76 %
Snížení výnosu zastíněním	1,6 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	274 159 kWh/Rok
Vlastní spotřeba	189 747 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	0 kWh/Rok
Dodávka/napájení sítě	84 412 kWh/Rok
Podíl vlastní spotřeby	69,2 %
Snížení emisí CO ₂	128 788 kg/rok
Stupeň soběstačnosti	29,2 %

Výsledky byly zjištěny matematickým modelovým výpočtem firmy Valentin Software GmbH (algoritmy PV*SOL). Skutečné výnosy solární elektrárny se mohou lišit z důvodu výkyvů počasí, stupně účinnosti modulů a měničů a také jiných faktorů.

Konstrukce zařízení

Přehled

Data zařízení

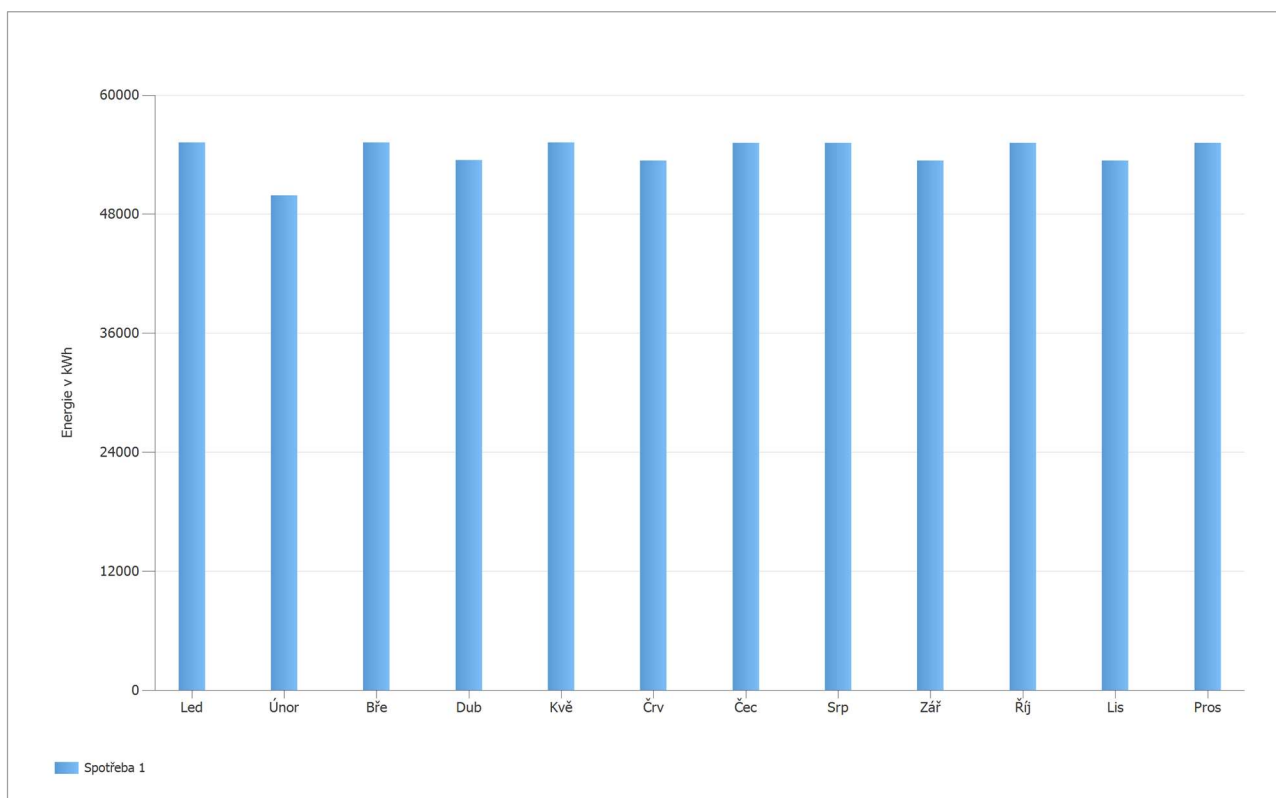
Druh zařízení	3D, FV zařízení připojené do sítě s elektrickými spotřebiči
Začátek provozu	12.1.2023

Klimatická data

Lokalita	Dobris, CZE (2005 - 2016)
Zdroj hodnot	PVGIS-SARAH/ERA-Interim
Řešení dat	1 h
Použité simulační modely:	
- Difúzní záření na vodorovné rovině	Hofmann
- Intenzita záření na skloněnou plochu	Hay & Davies

Spotřeba

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	650000 kWh
Zatížení při konstantní spotřebě energie po celý rok	650000 kWh
Špičkové zatížení	74,3 kW



Obrázek: Spotřeba

Plochy modulů

1. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihozápad

FV generátor, 1. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihozápad

Jméno	Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihozápad
FV moduly	232 x JAM72S20-460/MR (v5)
Výrobce	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Sklon	15 °
Orientace	Jihozápad 241 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na volné ploše
Plocha FV modulů	517,4 m ²



Obrázek: 1. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihozápad

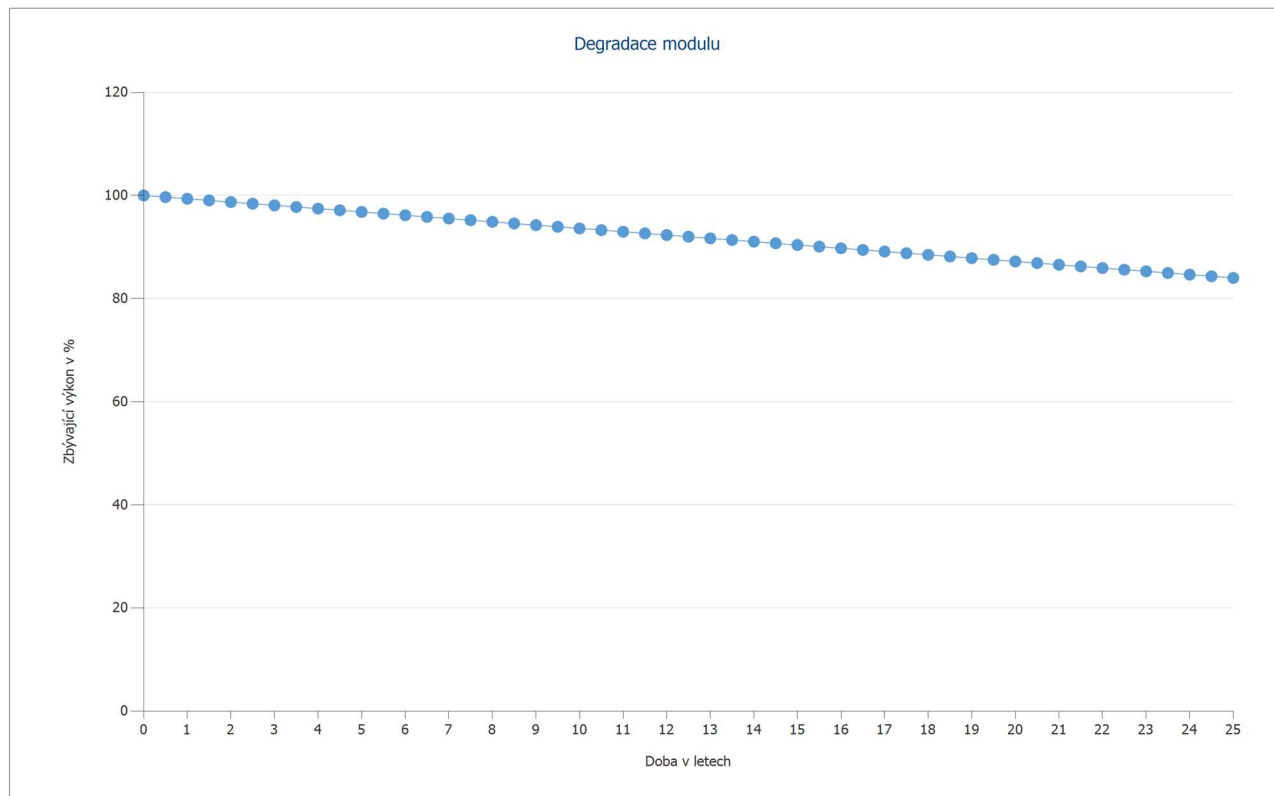
Degradace modulu, 1. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihozápad

Charakteristická křivka

Lineární (přímka)

Zbývající výkon po 25 letech

84 %



Obrázek: Degradace modulu, 1. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihozápad

2. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Severovýchod

FV generátor, 2. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Severovýchod

Jméno	Otevřené prostranství -Oblast modulu Severovýchod
FV moduly	232 x JAM72S20-460/MR (v5)
Výrobce	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Sklon	15 °
Orientace	Severovýchod 61 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na volné ploše
Plocha FV modulů	517,4 m ²



Obrázek: 2. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Severovýchod

3. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihovýchod

FV generátor, 3. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihovýchod

Jméno	Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihovýchod
FV moduly	40 x JAM72S20-460/MR (v5)
Výrobce	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Sklon	15 °
Orientace	Jihovýchod 143 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na volné ploše
Plocha FV modulů	89,2 m ²



Obrázek: 3. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Jihovýchod

4. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Severozápad

FV generátor, 4. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Severozápad

Jméno	Otevřené prostranství -Oblast modulu Severozápad
FV moduly	40 x JAM72S20-460/MR (v5)
Výrobce	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Sklon	15 °
Orientace	Severozápad 323 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na volné ploše
Plocha FV modulů	89,2 m ²

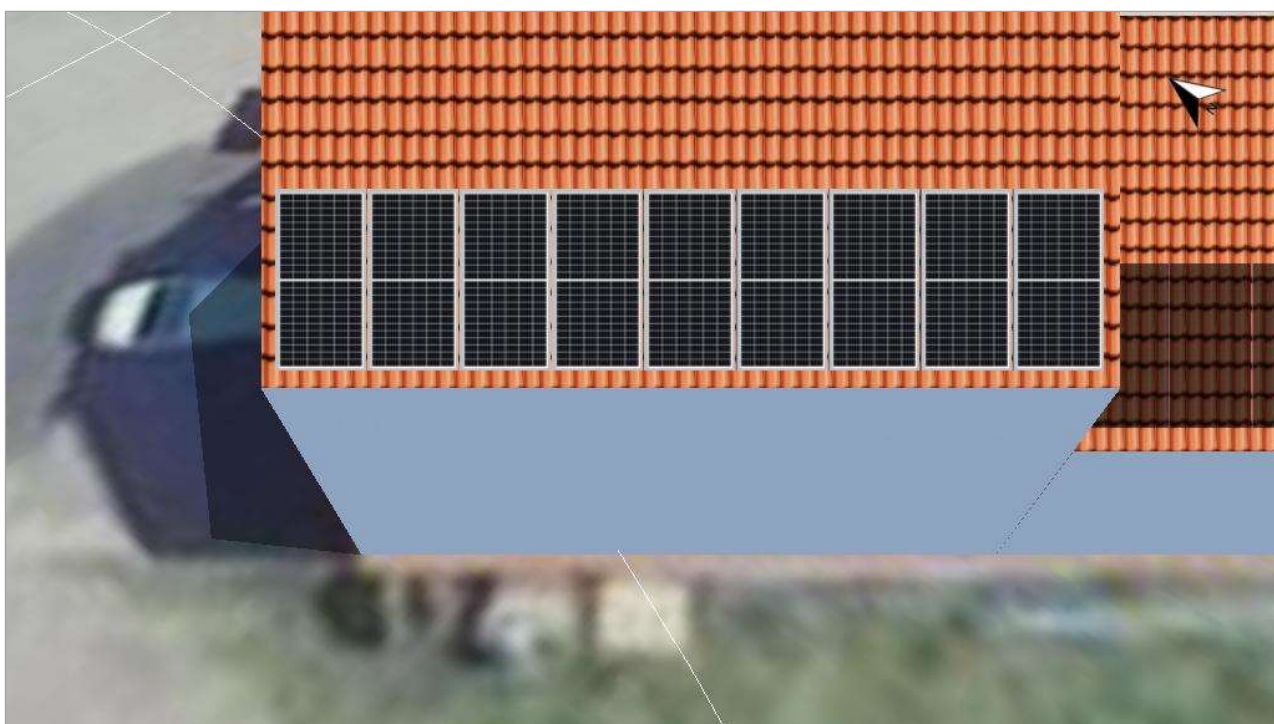


Obrázek: 4. Umístění modulu - Otevřené prostranství -Oblast modulu Severozápad

5. Umístění modulu – Lisovna kalu 01

FV generátor, 5. Umístění modulu – Lisovna kalu 01

Jméno	Lisovna kalu 01-Plocha střechy Jihozápad
FV moduly	9 x JAM72S20-460/MR (v5)
Výrobce	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Sklon	37 °
Orientace	Jihozápad 234 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	20,1 m ²

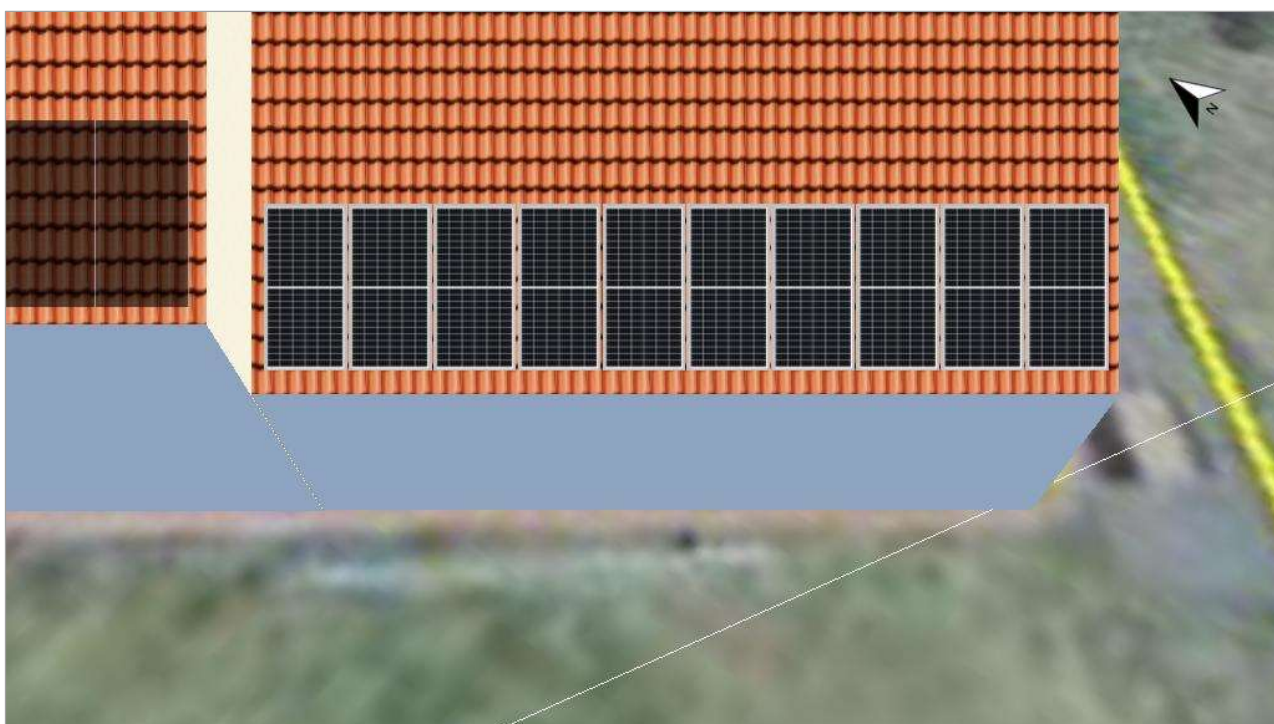


Obrázek: 5. Umístění modulu – Lisovna kalu 01-Plocha střechy Jihozápad

6. Umístění modulu – Lisovna kalu 02

FV generátor, 6. Umístění modulu – Lisovna kalu 02

Jméno	Lisovna kalu 02-Plocha střechy Jihozápad
FV moduly	10 x JAM72S20-460/MR (v5)
Výrobce	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Sklon	37 °
Orientace	Jihozápad 234 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	22,3 m ²

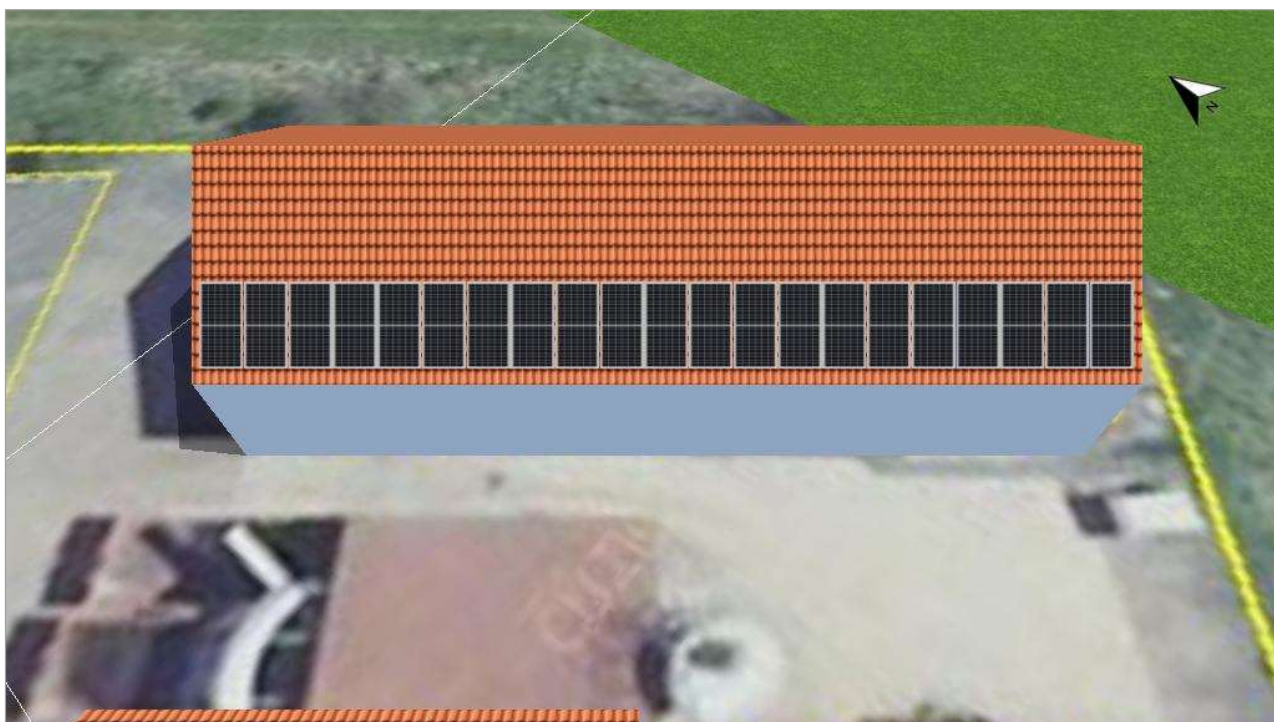


Obrázek: 6. Umístění modulu – Lisovna kalu 02-Plocha střechy Jihozápad

7. Umístění modulu - Garáž

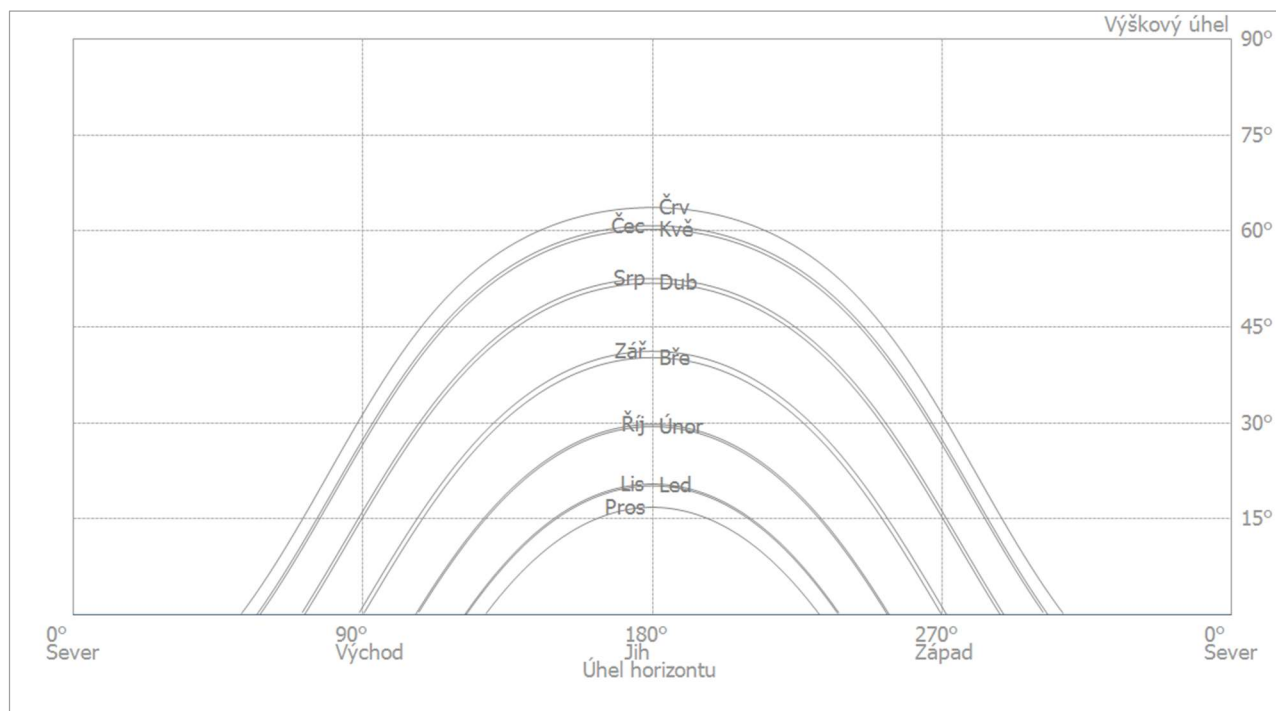
FV generátor, 7. Umístění modul - Garáž

Jméno	Garáž-Plocha střechy Jihozápad
FV moduly	21 x JAM72S20-460/MR (v5)
Výrobce	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Sklon	35 °
Orientace	Jihozápad 234 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	46,8 m ²



Obrázek: 7. Umístění modulu - Garáž-Plocha střechy Jihozápad

Linie horizontu, 3D Návrh



Obrázek: Horizont (3D Návrh)

Konfigurace měniče

Konfigurace 1

Umístění modulu	Otevřené prostranství (Výřez mapy)-Oblast modulu Jihozápad
Střídač 1	
Model	SE100K-EU-APAC (v2)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	106,7 %
Konfigurace	MPP 1: 3 x 19☆ [1 x 2] 2 x 20☆ [1 x 2] 1 x 19☆ [1 x 2]
Výkonový optimalizátor	117x SolarEdge, P950 - Worldwide (v5)

Konfigurace 2

Umístění modulu	Otevřené prostranství (Výřez mapy)-Oblast modulu Severovýchod
Střídač 1	
Model	SE100K-EU-APAC (v2)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	106,7 %
Konfigurace	MPP 1: 3 x 19☆ [1 x 2] 2 x 20☆ [1 x 2] 1 x 19☆ [1 x 2]
Výkonový optimalizátor	116x SolarEdge, P950 - Worldwide (v5)

Konfigurace 3

Plochy modulů	Otevřené prostranství (Výřez mapy)-Oblast modulu Jihovýchod + Otevřené prostranství (Výřez mapy)-Oblast modulu Severozápad
Střídač 1	
Model	SE30K (400V) - Worldwide (v2)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	122,7 %
Konfigurace	MPP 1: 1 x 20☆ [1 x 2] 1 x 20☆ [1 x 2]
Výkonový optimalizátor	40x SolarEdge, P950 - Worldwide (v5)

Konfigurace 4

Plochy modulů	Budovy Lisovna Kalu 01 + 02
Střídač 1	
Model	SE8K-EU-APAC (v2)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	109,3 %
Konfigurace	MPP 1: 1 x 9☆ [1 x 1] + 1 x 10☆ [1 x 1]
Výkonový optimalizátor	19x SolarEdge, S500 WorldWide (v2)

Konfigurace 5

Umístění modulu	Garáž
Střídač 1	
Model	SE8K-EU-APAC (v2)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	120,8 %
Konfigurace	MPP 1: 1 x 21☆ [1 x 1]
Výkonový optimalizátor	21x SolarEdge, S500 WorldWide (v2)

AC síť

AC síť

Počet fází	3
Síťové napětí mezi fází a nulovým vodičem	230 V
Účinník (cos phi)	+/- 1

Výsledky simulace

Výsledky Celkové zařízení

FV systém

Instalovaný výkon	268,64 kWp
Spec. Roční výnos	1 020,02 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	91,76 %
Snížení výnosu zastíněním	1,6 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	
Vlastní spotřeba	189 747 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	0 kWh/Rok
Dodávka/napájení sítě	84 412 kWh/Rok
Podíl vlastní spotřeby	69,2 %
Snížení emisí CO ₂	128 788 kg/rok

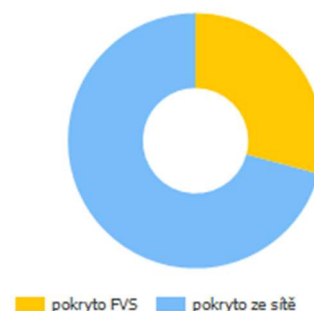
Energetický výnos FVS (AC síť)



Spotřebiče

Spotřebiče	650 000 kWh/Rok
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	141 kWh/Rok
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	650 141 kWh/Rok
pokryto FVS	189 747 kWh/Rok
pokryto ze sítě	460 394 kWh/Rok
Podíl pokrytí solární energií	29,2 %

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby

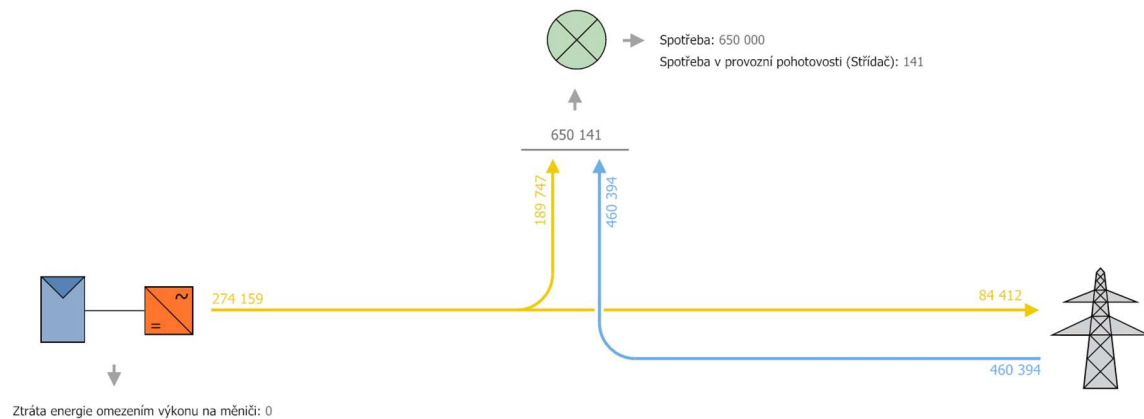


Stupeň soběstačnosti

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	650 141 kWh/Rok
pokryto ze sítě	460 394 kWh/Rok
Stupeň soběstačnosti	29,2 %

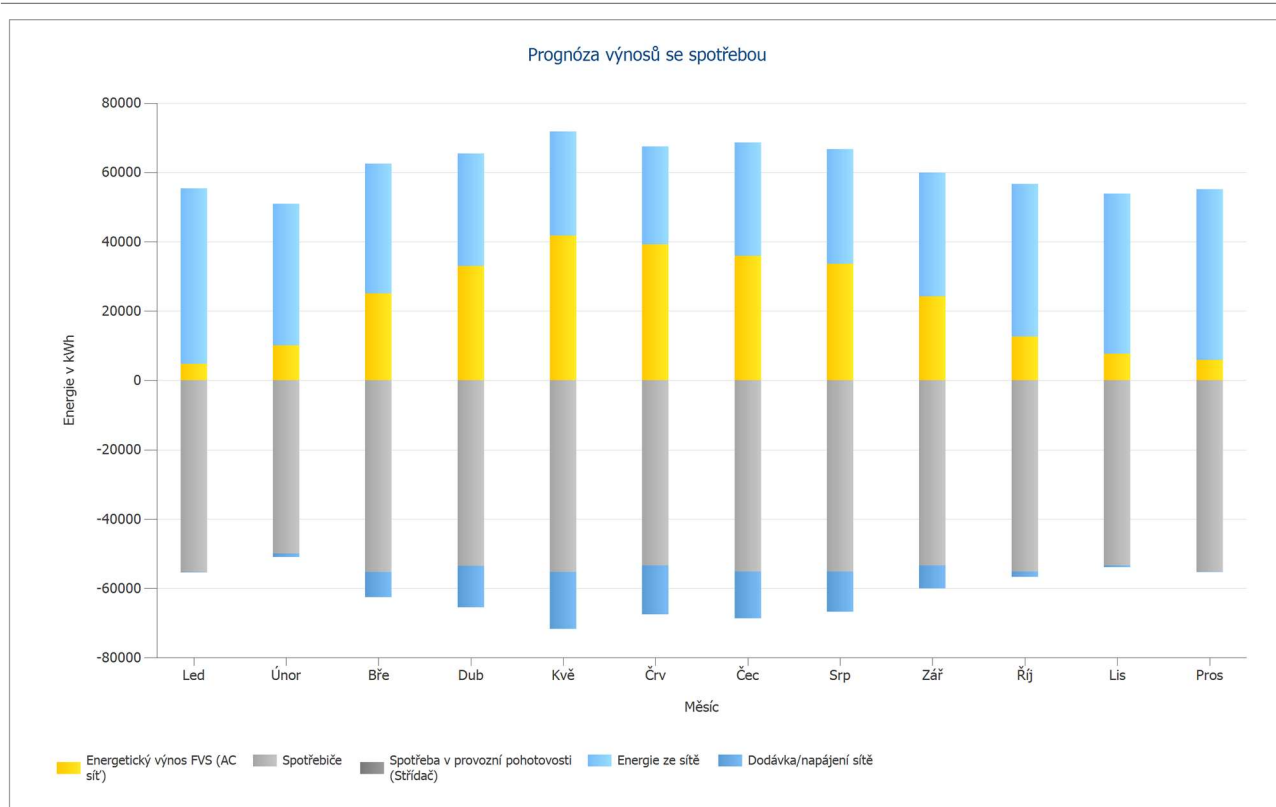
Graf toků energie

Projekt: ČOV Dobříš vf

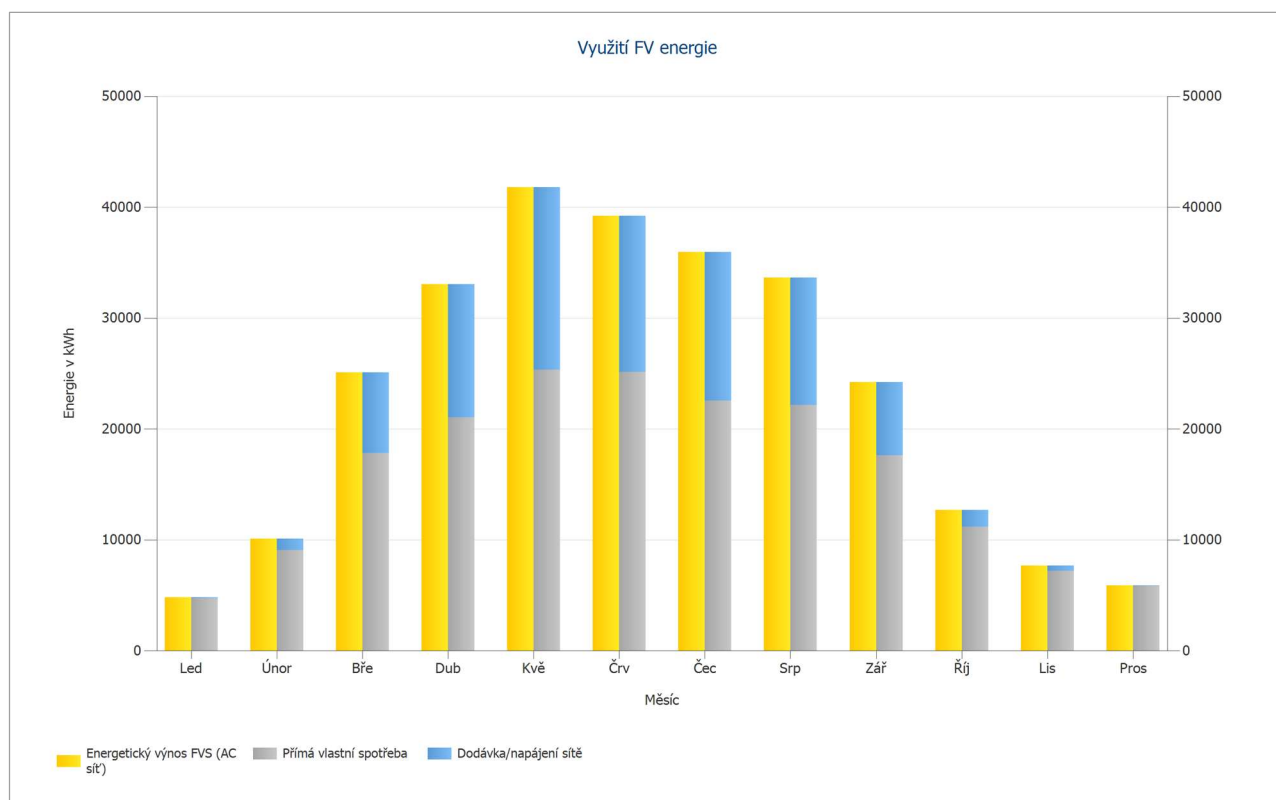


Všechny hodnoty v kWh
Vzhledem k zaokrouhlování mohou vzniknout malé odchylky v součtech
created with PV*SOL

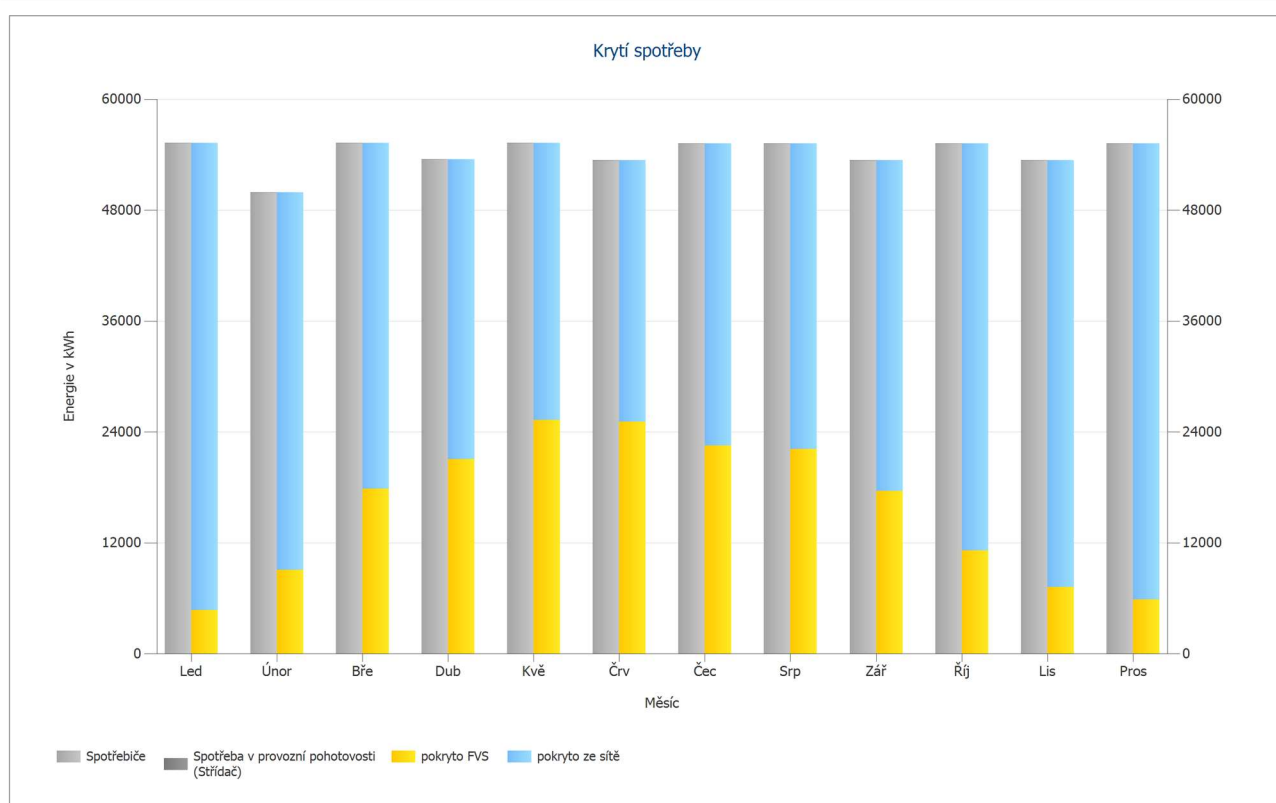
Obrázek: Tok energie



Obrázek: Prognóza výnosů se spotřebou



Obrázek: Využití FV energie



Obrázek: Krytí spotřeby

Energetická bilance FV zařízení

Energetická bilance FV zařízení

Globální záření - horizontální	1 130,75 kWh/m²	
Odchylka od standardního spektra	-11,31 kWh/m ²	-1,00 %
Odraz od země (Albedo)	5,01 kWh/m ²	0,45 %
Vyrovňání a sklon úrovně modulu	-12,31 kWh/m ²	-1,09 %
Odstínění podle modulu	-0,64 kWh/m ²	-0,06 %
Odraz na povrchu modulu	-14,30 kWh/m ²	-1,29 %
Globální záření na modul	1 097,19 kWh/m²	
	1 097,19 kWh/m ²	
	x 1302,46 m ²	
	= 1 429 051,56 kWh	
FV globální záření	1 429 051,56 kWh	
Znečištění	0,00 kWh	0,00 %
STC konverze (jmenovitá účinnost modulu 20,63 %)	-1 134 263,16 kWh	-79,37 %
FV jmenovitá energie	294 788,40 kWh	
Specifické dílčí stínění modulu	-3 566,78 kWh	-1,21 %
Chování za nízké intenzity světla	-5 056,16 kWh	-1,74 %
Odchylka od jmenovité teploty modulu	-1 147,86 kWh	-0,40 %
Diody	-52,68 kWh	-0,02 %
Nesrovnalost/Nesoulad (údaje výrobce)	0,00 kWh	0,00 %
Nesrovnalost/Nesoulad (zapojení/stínění)	0,00 kWh	0,00 %
Výkonový optimizér (přemena DC/deregulace)	-3 343,52 kWh	-1,17 %
FV energie (DC) bez sestupné regulace měničem	281 621,41 kWh	
Pokles pod výchozí výkon DC	0,00 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu napěťového rozsahu MPP	-175,68 kWh	-0,06 %
Sestupná regulace z důvodu max. DC proudu	-3,07 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. DC výkonu	0,00 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. AC výkonu/cos phi	-102,22 kWh	-0,04 %
Přizpůsobení MPP	0,00 kWh	0,00 %
FV energie (DC)	281 340,44 kWh	
Energie na vstupu měniče	281 340,44 kWh	
Odchylka vstupního napětí od jmenovitého	0,00 kWh	0,00 %
Převod DC/AC	-7 181,67 kWh	-2,55 %
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	-141,23 kWh	-0,05 %
Ztráty v kabelech celkem	0,00 kWh	0,00 %
FV energie (AC) minus pohotovostní spotřeba	274 017,54 kWh	
Energetický výnos FVS (AC síť)	274 158,77 kWh	

Katalogové listy

Katalogový list FV modulu

FV modul: JAM72S20-460/MR (v5)

Výrobce	JA Solar Holdings Co., Ltd.
Možno dodat	Ano

Elektrické údaje

Typ článku	monokrystalický Si
Půlčlánekový modul	Ano
Počet článků	144
Počet bypass diod	3
Ztráty napětí na bypass diodě	1 V
Integrovaný výkonový optimizér	Ne
Pouze vhodný transformátorový měnič	Ne

U/I charakteristiky při STC

MPP napětí	42,13 V
Proud v MPP	10,92 A
Napětí naprázdno	50,01 V
Zkratový proud	11,45 A
Zvýšení napětí naprázdno před stabilizací	0 %
Jmenovitý výkon	460 W
Faktor plnění (FF)	80,34 %
Účinnost	20,63 %

Dílčí charakteristiky zátěže U/I

Zdroj hodnot	Výrobce/vlastní
Intenzita záření	200 W/m ²
MPP napětí při dílčí zátěži	40,8 V
Proud v MPP při dílčí zátěži	2,19 A
Napětí naprázdno při dílčím zatížení	47,1 V
Zkratový proud při dílčím zatížení	2,29 A

Další parametry

Teplotní koeficient Voc	-136 mV/K
Teplotní koeficient Isc	5 mA/K
Teplotní koeficient Pmpp	-0,35 %/K
Faktor korekce úhlu (IAM)	99 %
Maximální systémové napětí	1500 V

Mechanické údaje

Šířka	1052 mm
Výška	2120 mm
Hloubka	35 mm
Šířka rámu	35 mm
Hmotnost	24,5 kg

Datový list výkonového optimizéru.

Výkonový optimalizátor: P950 - Worldwide (v5)

Výrobce	SolarEdge
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje	
Integrováno do modulu	Ne
Režim optimizéru	Full
Jmenovitý výkon DC	950 W
Max. vstupní napětí	125 V
Max. výstupní výkon	85 W
Max. vstupní proud	14,1 A
Max. výstupní proud	18 A
Min. napětí MPP	12,5 V
Max. napětí MPP	105 V
Snížení napětí naprázdno	0 %
Maximální nesoulad stringů	0 %

Výkonový optimalizátor: S500 WorldWide (v2)

Výrobce	SolarEdge
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje	
Integrováno do modulu	Ne
Režim optimizéru	Full
Jmenovitý výkon DC	500 W
Max. vstupní napětí	60 V
Max. výstupní výkon	60 W
Max. vstupní proud	15 A
Max. výstupní proud	15 A
Min. napětí MPP	8 V
Max. napětí MPP	60 V
Snížení napětí naprázdno	0 %
Maximální nesoulad stringů	0 %

Katalogový list měniče

Střídač: SE100K-EU-APAC (v2)

Výrobce	SolarEdge
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje - DC	
Jmenovitý výkon DC	135 kW
Max. výkon DC	135 kW
Jmenovité napětí DC	840 V
Max. vstupní napětí	1000 V
Max. vstupní proud	120 A
Max. zkratový proud	120 A
Počet DC vstupů	12
Elektrické údaje - AC	
Jmenovitý výkon AC	100 kW
Max. výkon AC	100 kVA
Počet fází	3
S transformátorem	Ne
Elektrické údaje - ostatní	
Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí	0 %/100V
Min. výkon dodávky do sítě	0 W
Spotřeba v provozní pohotovosti	12 W
Noční spotřeba	12 W
MPP Tracker	
Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	100 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	100 %
Počet MPP Tracker	1
MPP Tracker 1	
Max. vstupní proud	120 A
Max. zkratový proud	120 A
Max. Příkon	135 kW
Min. napětí MPP	840 V
Max. napětí MPP	840 V

Střídač: SE30K (400V) - Worldwide (v2)

Výrobce	SolarEdge
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje - DC	
Jmenovitý výkon DC	45 kW
Max. výkon DC	45 kW
Jmenovité napětí DC	850 V
Max. vstupní napětí	1000 V
Max. vstupní proud	43,5 A
Max. zkratový proud	43,5 A
Počet DC vstupů	3
Elektrické údaje - AC	
Jmenovitý výkon AC	30 kW
Max. výkon AC	30 kVA
Jmenovité AC napětí	230 V
Počet fází	3
S transformátorem	Ne
Elektrické údaje - ostatní	
Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí	0 %/100V
Min. výkon dodávky do sítě	0 W
Spotřeba v provozní pohotovosti	4 W
Noční spotřeba	4 W
MPP Tracker	
Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	100 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	100 %
Počet MPP Tracker	1
MPP Tracker 1	
Max. vstupní proud	43,5 A
Max. zkratový proud	43,5 A
Max. Příkon	45 kW
Min. napětí MPP	850 V
Max. napětí MPP	850 V

Střídač: SE8K-EU-APAC (v2)

Výrobce	SolarEdge
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje - DC	
Jmenovitý výkon DC	10,8 kW
Max. výkon DC	10,8 kW
Jmenovité napětí DC	750 V
Max. vstupní napětí	900 V
Max. vstupní proud	13,5 A
Max. zkratový proud	13,5 A
Počet DC vstupů	2
Elektrické údaje - AC	
Jmenovitý výkon AC	8 kW
Max. výkon AC	8 kVA
Počet fází	3
S transformátorem	Ne
Elektrické údaje - ostatní	
Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí	0 %/100V
Min. výkon dodávky do sítě	0 W
Spotřeba v provozní pohotovosti	2,5 W
Noční spotřeba	2,5 W
MPP Tracker	
Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	100 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	100 %
Počet MPP Tracker	1
MPP Tracker 1	
Max. vstupní proud	13,5 A
Max. zkratový proud	13,5 A
Max. Příkon	10,8 kW
Min. napětí MPP	750 V
Max. napětí MPP	750 V

Kusovník

Kusovník

#	Typ	Číslo položky	Výrobce	Jméno	Množství	Jednotka
1	FV modul		JA Solar Holdings Co., Ltd.	JAM72S20-460/MR	584	Kus
2	Střídač		SolarEdge	SE100K-EU-APAC	2	Kus
3	Střídač		SolarEdge	SE30K (400V) - Worldwide	1	Kus
4	Střídač		SolarEdge	SE8K-EU-APAC	2	Kus
5	Výkonový optimalizátor		SolarEdge	P950 - Worldwide	273	Kus
6	Výkonový optimalizátor		SolarEdge	S500 WorldWide	40	Kus