

Ing. Martin Charvát

**Kontaktní osoba:**

Ing. Ondřej Winkler

Telefon: +420 734 644 301

E-Mail: winklero@spravazeleznic.cz

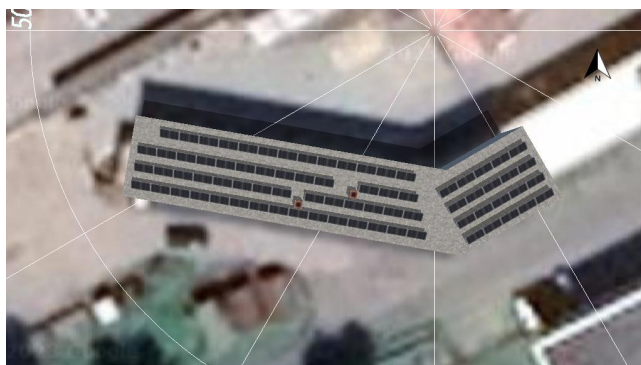
**Název projektu:** FVE Choceň - integrované pracoviště OŘ

24.04.2023

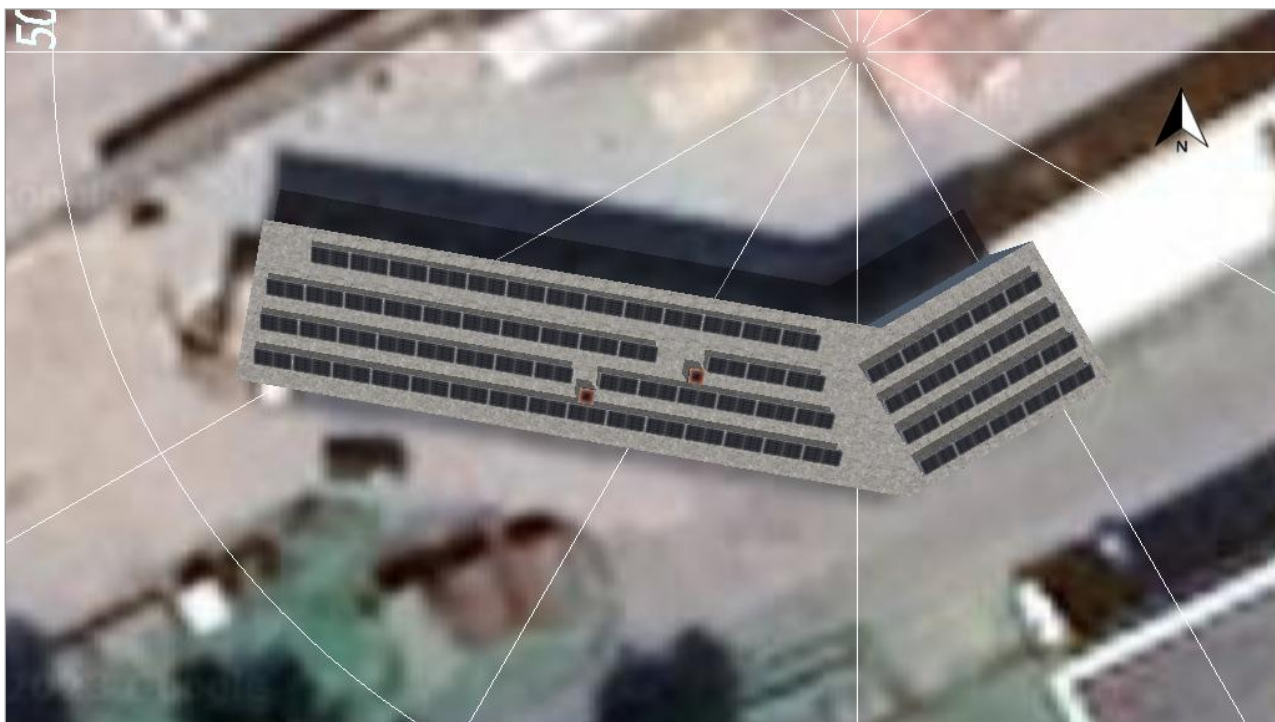
## Váš FV systém

Adresa instalace

---



## Přehled projektu

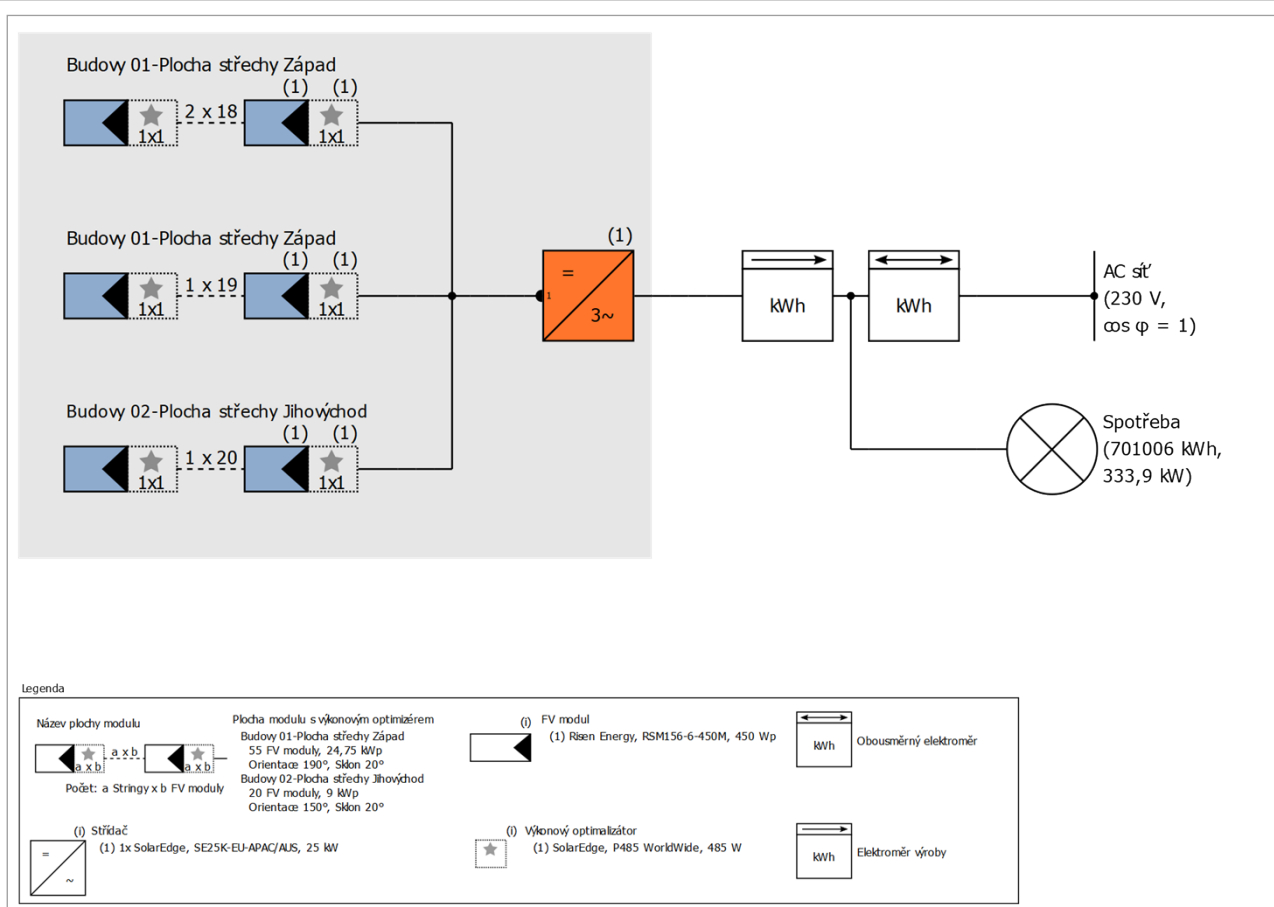


Obrázek: Obrazový přehled, 3D Návrh

## FV systém

3D, FV zařízení připojené do sítě s elektrickými spotřebiči

Klimatická data	Chocen, CZE (1996 - 2015)
Zdroj hodnot	Meteonorm 8.1(i)
Instalovaný výkon	33,75 kWp
Plocha FV modulů	162,7 m <sup>2</sup>
Počet FV modulů	75
Počet měničů	1



Obrázek: Schéma zapojení

## Prognóza výnosů

### Prognóza výnosů

Instalovaný výkon	33,75 kWp
Spec. Roční výnos	1 134,47 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	91,63 %
Snížení výnosu zastíněním	2,4 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	38 306 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	0 kWh/Rok
Snížení emisí CO <sub>2</sub>	17 996 kg/rok
Stupeň soběstačnosti	5,3 %

## Hospodárnost

### Váš zisk

Celkové investiční náklady	1 360 000,00 Kč
Vnitřní míra návratnosti (IRR)	10,16 %
Doba amortizace	10,3 Roky
Vlastní výrobní náklady elektrické energie	1,5158 Kč/kWh
Energetická bilance / Princip napájení	Měření čisté spotřeby

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

### Klimatická data

Lokalita Chocen, CZE (1996 - 2015)

Zdroj hodnot Meteonorm 8.1(i)

Řešení dat 1 h

#### Použité simulační modely:

- Difúzní záření na vodorovné rovině Hofmann

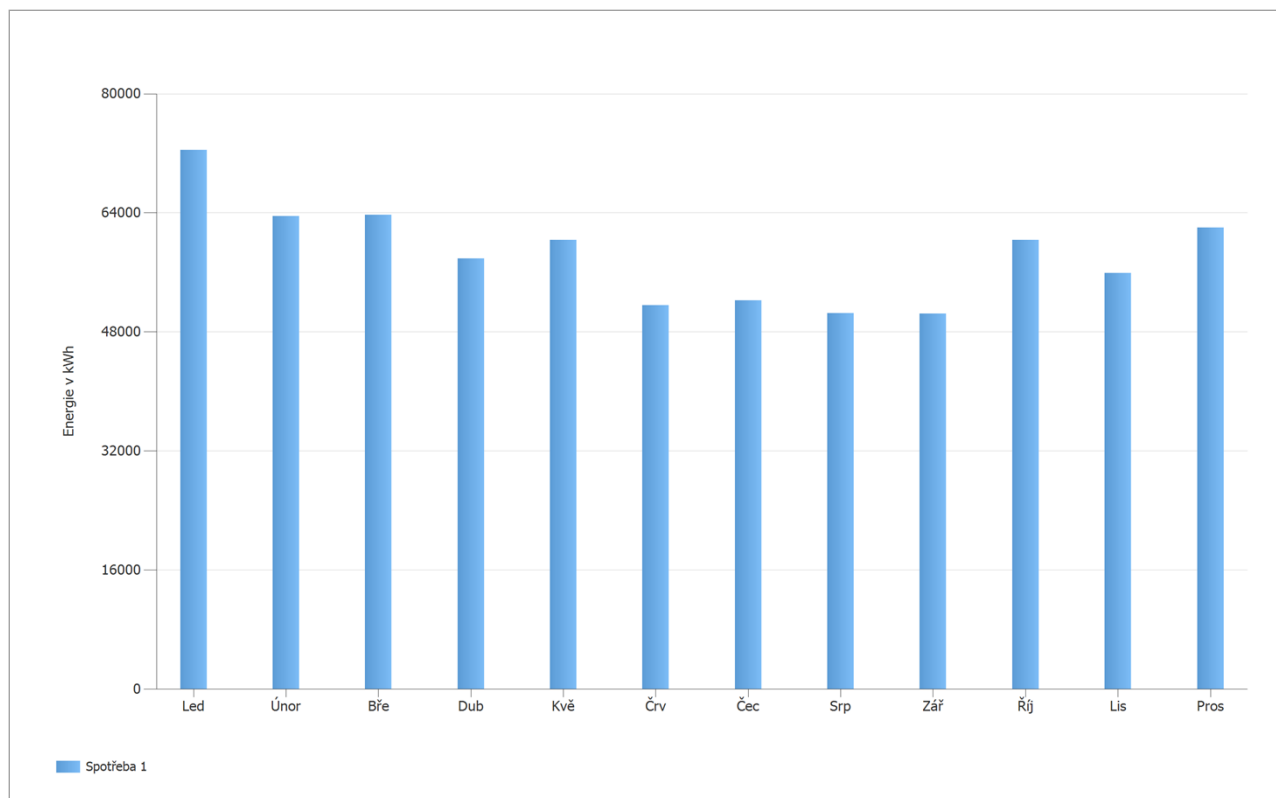
- Intenzita záření na skloněnou plochu Hay & Davies

### Spotřeba

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby 701006 kWh

Zátěžový profil BDEW průmysl (G1) 701006 kWh

Špičkové zatížení 333,9 kW



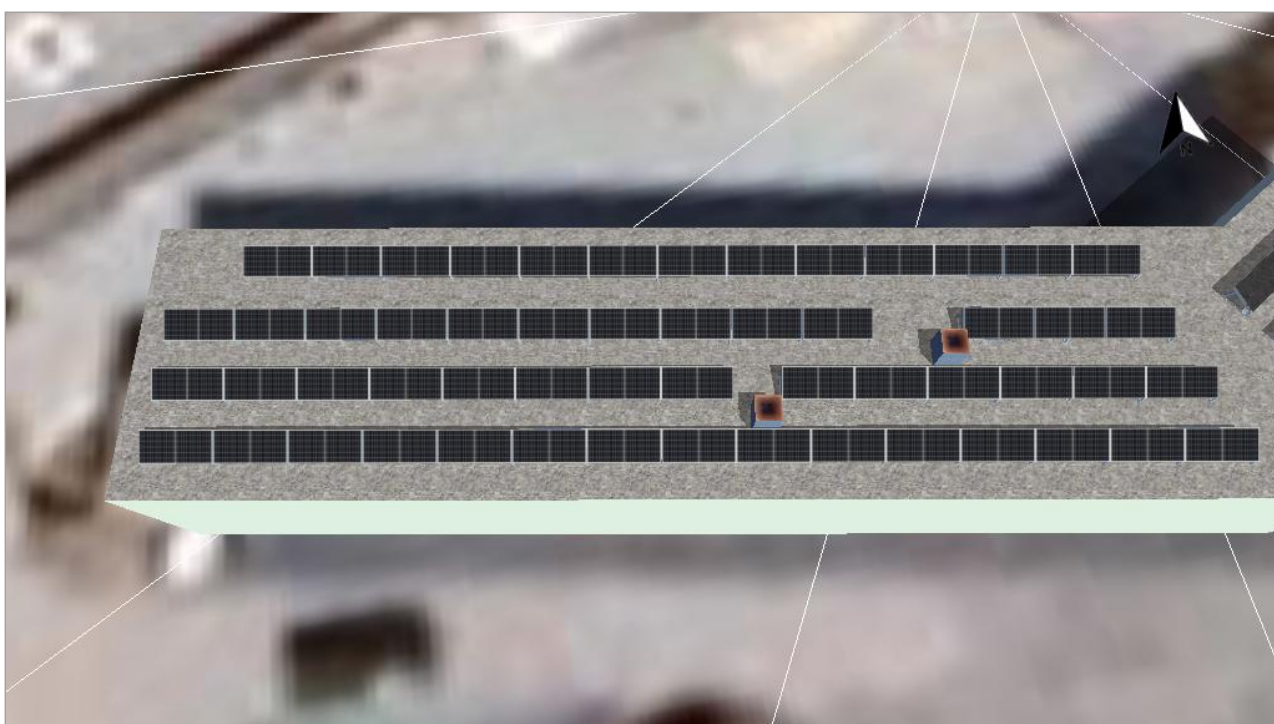
Obrázek: Spotřeba

## Plochy modulů

### 1. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Západ

FV generátor, 1. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Západ

Jméno	Budovy 01-Plocha střechy Západ
FV moduly	55 x RSM156-6-450M (v1)
Výrobce	Risen Energy
Sklon	20 °
Orientace	Jih 190 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	119,3 m <sup>2</sup>

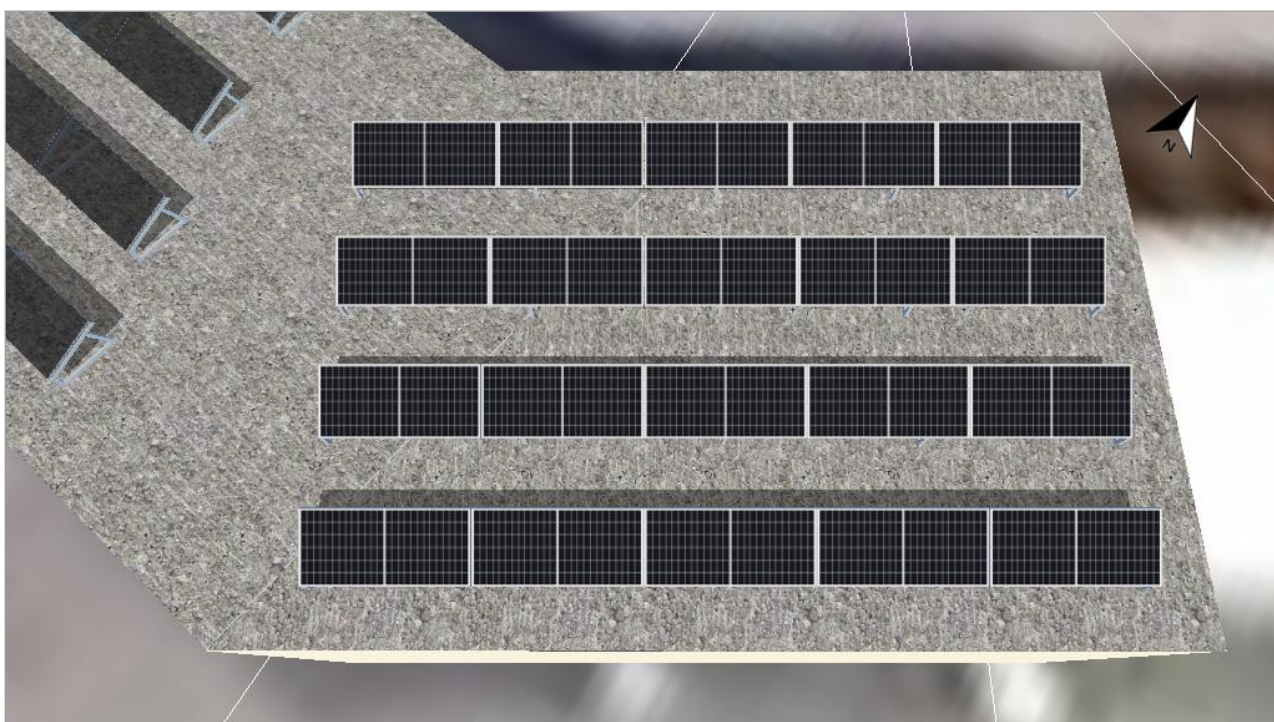


Obrázek: 1. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Západ

## 2. Umístění modulu - Budovy 02-Plocha střechy Jihovýchod

FV generátor, 2. Umístění modulu - Budovy 02-Plocha střechy Jihovýchod

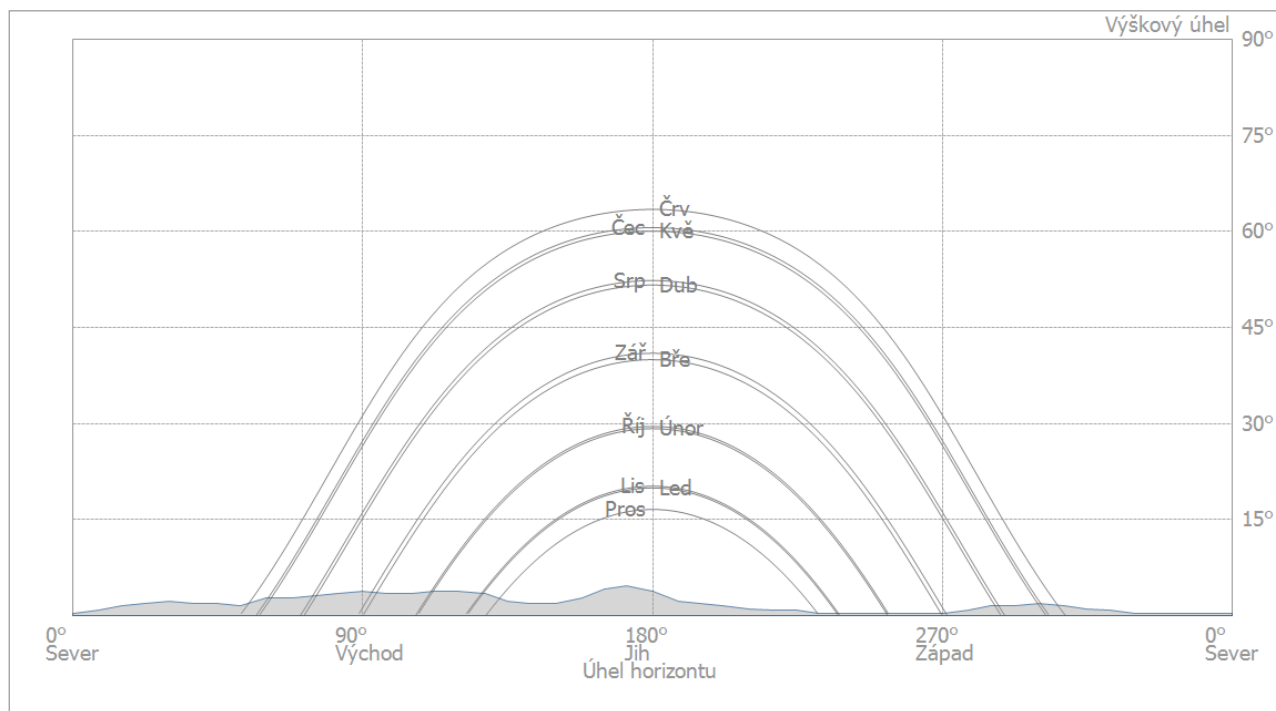
Jméno	Budovy 02-Plocha střechy Jihovýchod
FV moduly	20 x RSM156-6-450M (v1)
Výrobce	Risen Energy
Sklon	20 °
Orientace	Jihovýchod 150 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	43,4 m <sup>2</sup>



Obrázek: 2. Umístění modulu - Budovy 02-Plocha střechy Jihovýchod



## Linie horizontu, 3D Návrh



Obrázek: Horizont (3D Návrh)

## Konfigurace měniče

### Konfigurace 1

Plochy modulů	Budovy 01-Plocha střechy Západ + Budovy 02-Plocha střechy Jihovýchod
Střídač 1	
Model	SE25K-EU-APAC/AUS (v2)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	135 %
Konfigurace	MPP 1: 2 x 18 ☆ [1 x 1]    1 x 19 ☆ [1 x 1]    1 x 20 ☆ [1 x 1]
Výkonový optimalizátor	75x SolarEdge, P485 WorldWide (v3)

## 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	33,75 kWp
Spec. Roční výnos	1 134,47 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	91,63 %
Snížení výnosu zastíněním	2,4 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	38 306 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	0 kWh/Rok
Snížení emisí CO <sub>2</sub>	17 996 kg/rok

### Spotřebiče

Spotřebiče	701 006 kWh/Rok
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	17 kWh/Rok
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	701 023 kWh/Rok
Energie ze sítě	662 717,7 kWh
Podíl pokrytí solární energií	5,5 %

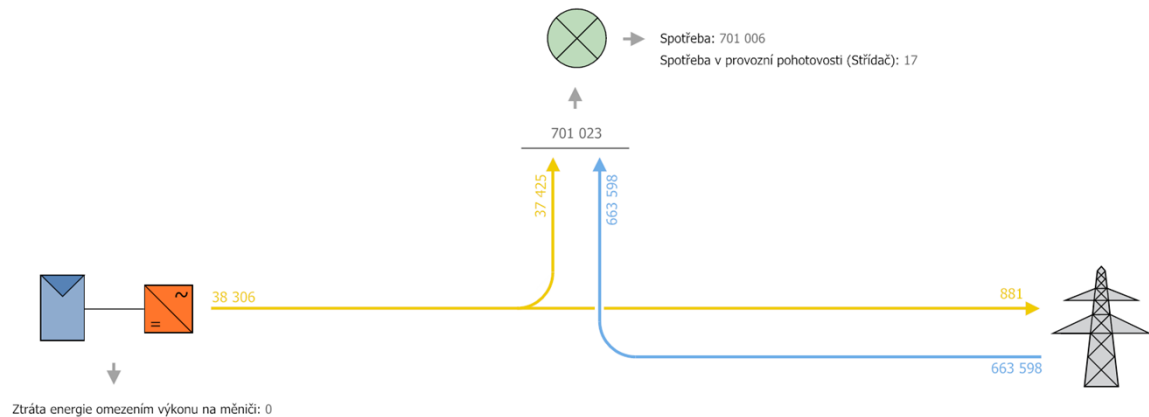
### Stupeň soběstačnosti

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	701 023 kWh/Rok
pokryto ze sítě	663 598 kWh/Rok
Stupeň soběstačnosti	5,3 %



## Graf toků energie

Projekt: FVE Choceň - integrované pracoviště OŘ



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

Obrázek: Tok energie

# Analýza ziskovosti

## Přehled

### Data zařízení

Energetický výkon FVS (AC síť)	38 306 kWh/Rok
Instalovaný výkon	33,8 kWp
Uvedení zařízení do provozu	19.04.2023
Sledované období	30 Roky
Úroky kapitálu	1 %

### Hospodářské ukazatele

Vnitřní míra návratnosti (IRR)	10,16 %
Kumulovaný finanční tok	2 964 132,15 Kč
Doba amortizace	10,3 Roky
Vlastní výrobní náklady elektrické energie	1,5158 Kč/kWh

### Přehled plateb

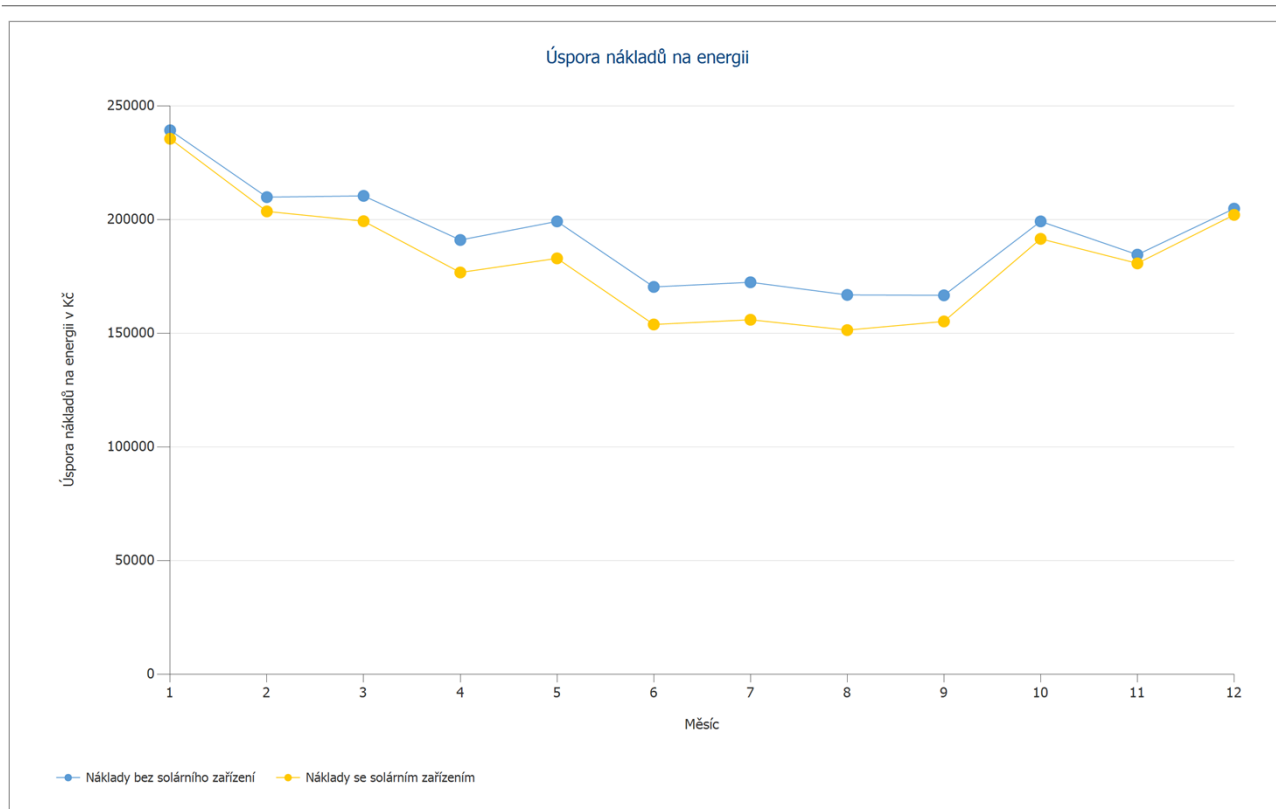
specifické investiční náklady	40 296,30 Kč/kWp
<b>Investiční náklady</b>	<b>1 360 000,00 Kč</b>
Investice	1 200 000,00 Kč
stridac	160 000,00 Kč
Jednorázové platby	0,00 Kč
Podpory/Dotace	0,00 Kč
Roční náklady	0,00 Kč/Rok
Ostatní výnosy nebo úspory	0,00 Kč/Rok

### Odměna za úspory

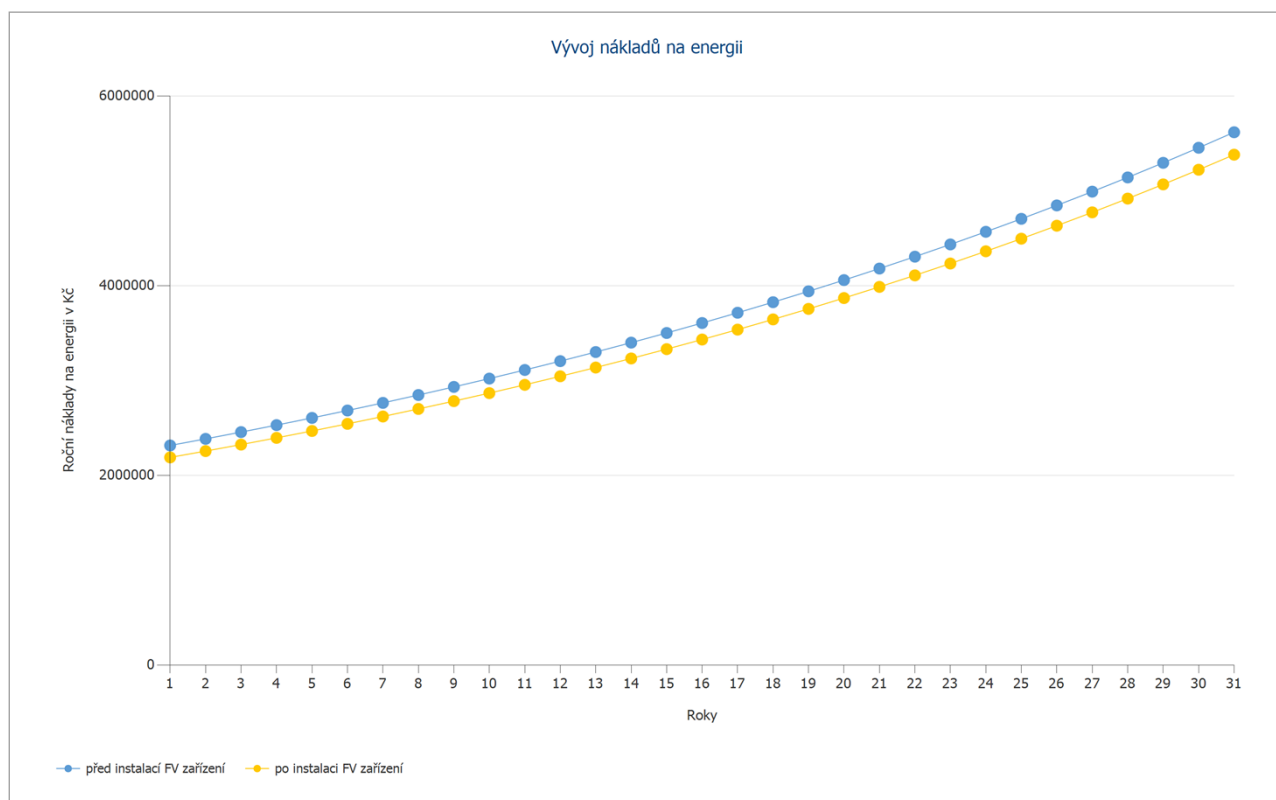
Celkové odměny v prvním roce	0,00 Kč/Rok
Úspory v prvním roce	125 899,10 Kč/Rok

### Výkup (Entri.cz)

Cena elektřiny	3,301 Kč/kWh
Odměna za přebytek	0 Kč/kWh
Koeficient změny cen elektřiny	3 %/Rok



Obrázek: Úspora nákladů na energii



Obrázek: Vývoj nákladů na energii

## Cash flow

## Cash flow

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Investice	-1 360 000,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	122 432,23 Kč	126 163,82 Kč	127 686,04 Kč	129 219,07 Kč	130 762,77 Kč
<b>Roční finanční tok</b>	<b>-1 237 567,77 Kč</b>	<b>126 163,82 Kč</b>	<b>127 686,04 Kč</b>	<b>129 219,07 Kč</b>	<b>130 762,77 Kč</b>
Kumulovaný finanční tok	-1 237 567,77 Kč	-1 111 403,96 Kč	-983 717,92 Kč	-854 498,85 Kč	-723 736,08 Kč

## Cash flow

	Rok 6	Rok 7	Rok 8	Rok 9	Rok 10
Investice	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	132 316,88 Kč	133 881,28 Kč	135 455,82 Kč	137 040,15 Kč	138 634,12 Kč
<b>Roční finanční tok</b>	<b>132 316,88 Kč</b>	<b>133 881,28 Kč</b>	<b>135 455,82 Kč</b>	<b>137 040,15 Kč</b>	<b>138 634,12 Kč</b>
Kumulovaný finanční tok	-591 419,20 Kč	-457 537,92 Kč	-322 082,10 Kč	-185 041,95 Kč	-46 407,83 Kč

## Cash flow

	Rok 11	Rok 12	Rok 13	Rok 14	Rok 15
Investice	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	140 237,48 Kč	141 850,05 Kč	143 471,44 Kč	145 101,43 Kč	146 739,71 Kč
<b>Roční finanční tok</b>	<b>140 237,48 Kč</b>	<b>141 850,05 Kč</b>	<b>143 471,44 Kč</b>	<b>145 101,43 Kč</b>	<b>146 739,71 Kč</b>
Kumulovaný finanční tok	93 829,66 Kč	235 679,71 Kč	379 151,14 Kč	524 252,58 Kč	670 992,28 Kč

## Cash flow

	Rok 16	Rok 17	Rok 18	Rok 19	Rok 20
Investice	-137 815,92 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	148 385,90 Kč	150 039,82 Kč	151 701,13 Kč	153 369,29 Kč	155 044,07 Kč
<b>Roční finanční tok</b>	<b>10 569,99 Kč</b>	<b>150 039,82 Kč</b>	<b>151 701,13 Kč</b>	<b>153 369,29 Kč</b>	<b>155 044,07 Kč</b>
Kumulovaný finanční tok	681 562,27 Kč	831 602,09 Kč	983 303,22 Kč	1 136 672,51 Kč	1 291 716,58 Kč

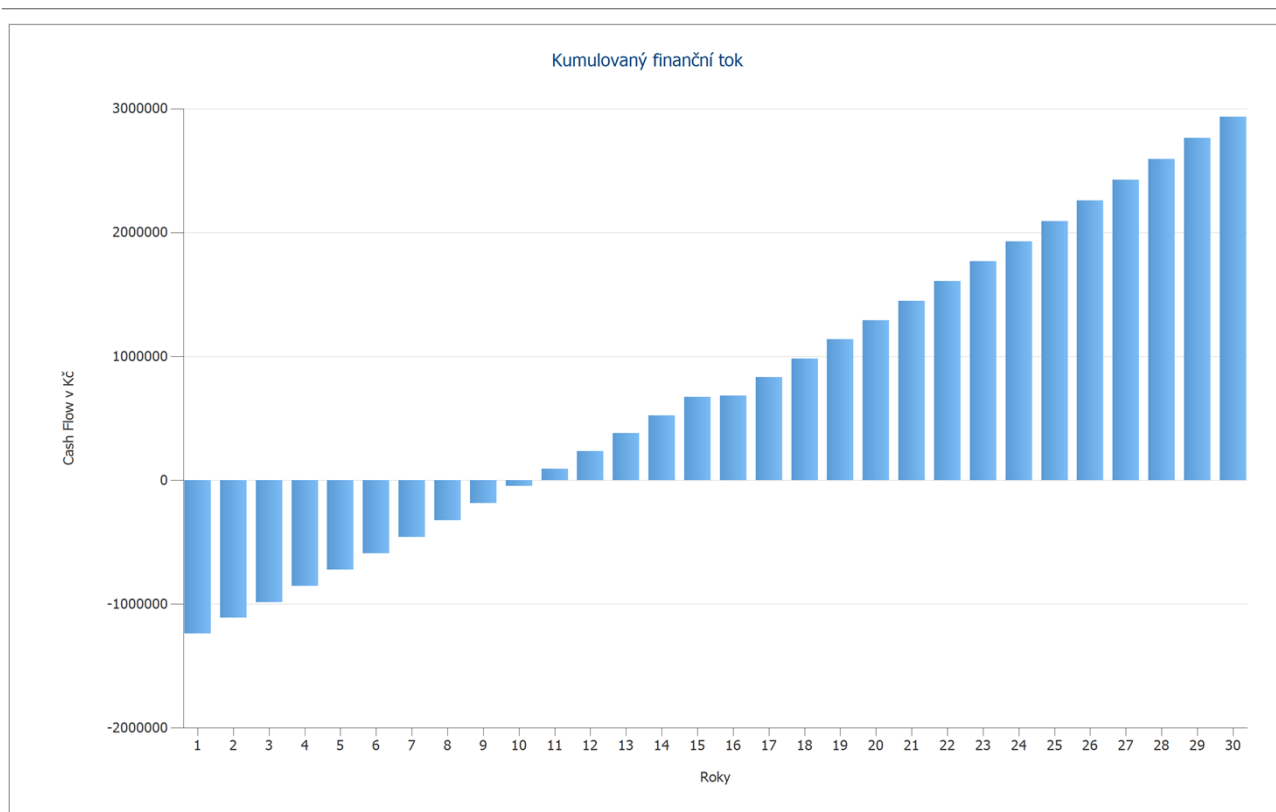
## Cash flow

	Rok 21	Rok 22	Rok 23	Rok 24	Rok 25
Investice	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	156 725,02 Kč	158 411,82 Kč	160 103,84 Kč	161 800,90 Kč	163 502,27 Kč
<b>Roční finanční tok</b>	<b>156 725,02 Kč</b>	<b>158 411,82 Kč</b>	<b>160 103,84 Kč</b>	<b>161 800,90 Kč</b>	<b>163 502,27 Kč</b>
Kumulovaný finanční tok	1 448 441,60 Kč	1 606 853,42 Kč	1 766 957,26 Kč	1 928 758,16 Kč	2 092 260,42 Kč

## Cash flow

	Rok 26	Rok 27	Rok 28	Rok 29	Rok 30
Investice	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	165 207,64 Kč	166 916,39 Kč	168 628,08 Kč	170 342,12 Kč	172 057,90 Kč
<b>Roční finanční tok</b>	<b>165 207,64 Kč</b>	<b>166 916,39 Kč</b>	<b>168 628,08 Kč</b>	<b>170 342,12 Kč</b>	<b>172 057,90 Kč</b>
Kumulovaný finanční tok	2 257 468,06 Kč	2 424 384,45 Kč	2 593 012,53 Kč	2 763 354,65 Kč	2 935 412,55 Kč

Procenta degradace a zvyšování cen se používají měsíčně za celé období sledování. To se děje již v prvním roce.



Obrázek: Kumulovaný finanční tok

## Účet za energie

Účet za energie

## FVE Choceň - integrované pracoviště OŘ

Označení	Led	Únor	Bře	Dub	Kvě	Črv
Spotřeba	72471,07	63560,84	63728,04	57851,90	60326,52	51596,18
Výroba energie	1132,97	1904,46	3378,74	4339,98	4941,11	5023,08
Výroba energie (včetně Degradace modulu)	1132,26	1902,08	3372,40	4329,13	4925,67	5004,24
Saldo	71338,81	61658,76	60355,63	53522,77	55400,85	46591,94
Úspory	1132,26	1902,08	3372,40	4329,13	4925,67	5004,24
Hodnoty v kWh						

Náklady bez solárního zařízení	239226,99	209814,34	210366,25	190969,12	199137,83	170319,00
Náklady se solárním zařízením	235489,41	203535,58	199233,95	176678,65	182878,19	153800,00
Úspora nákladů	3737,59	6278,76	11132,31	14290,47	16259,64	16519,00
Hodnoty v Kč						

Označení	Čec	Srp	Zář	Říj	Lis	Pros
Spotřeba	52214,22	50529,85	50476,39	60326,52	55896,66	62027,81
Výroba energie	5015,17	4710,09	3498,67	2337,96	1170,42	835,69
Výroba energie (včetně Degradace modulu)	4993,22	4686,54	3478,99	2323,35	1162,37	829,43
Saldo	47220,99	45843,31	46997,40	58003,17	54734,29	61198,39
Úspory	4993,22	4686,54	3478,99	2323,35	1162,37	829,43
Hodnoty v kWh						

Náklady bez solárního zařízení	172359,12	166799,05	166622,56	199137,83	184514,89	204753,82
Náklady se solárním zařízením	155876,49	151328,78	155138,41	191468,47	180677,90	202015,88
Úspora nákladů	16482,63	15470,27	11484,15	7669,37	3836,99	2737,93
Hodnoty v Kč						

Označení	Souhrn
Spotřeba	701006,00
Výroba energie	38288,33
Výroba energie (včetně Degradace modulu)	38139,68
Saldo	662866,32
Úspory	38139,68
Hodnoty v kWh	

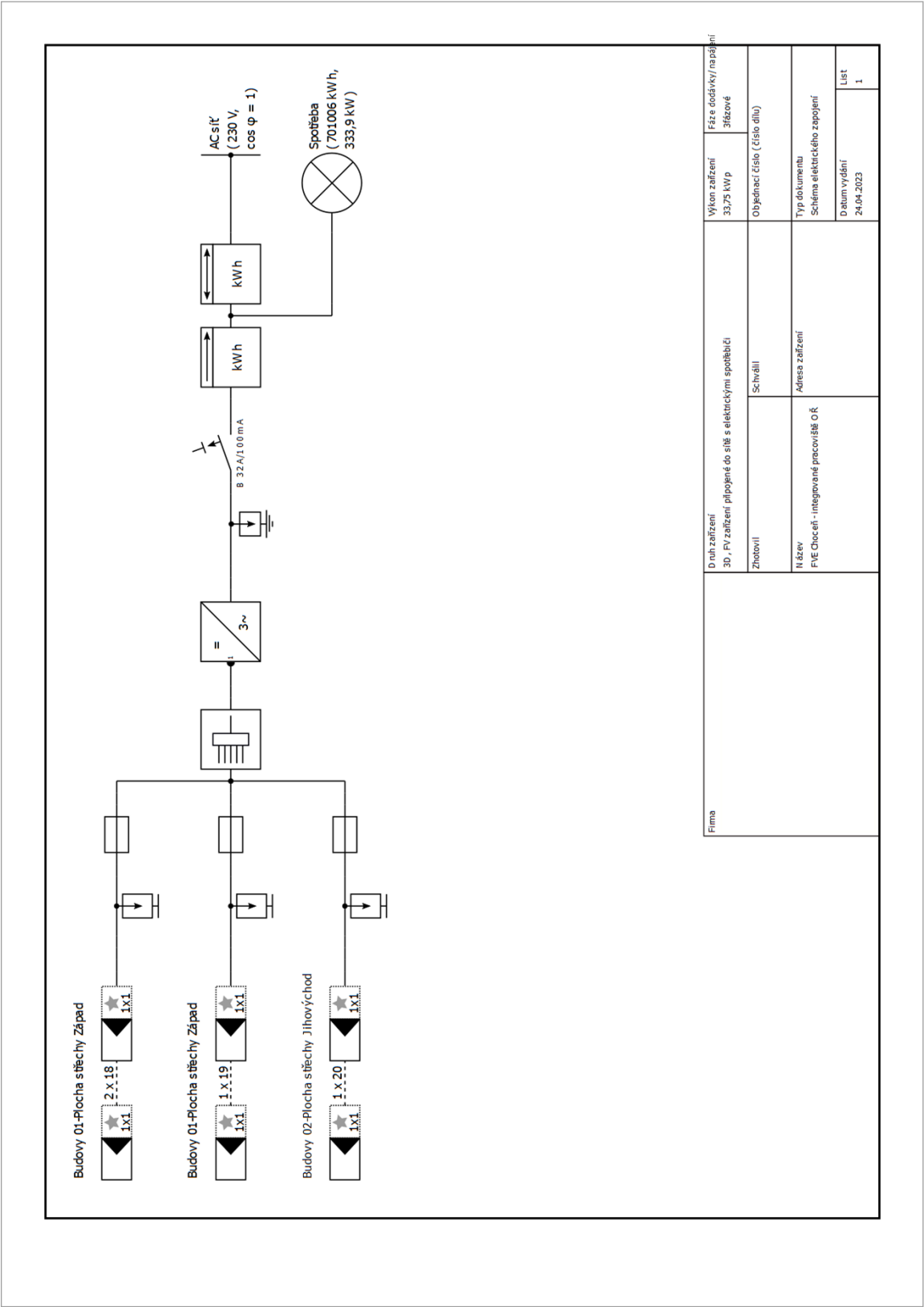
Náklady bez solárního zařízení	2314020,81
Náklady se solárním zařízením	2188121,71
Úspora nákladů	125899,10
Hodnoty v Kč	

Procenta degradace a zvyšování cen se používají měsíčně za celé období sledování. To se děje již v prvním roce.



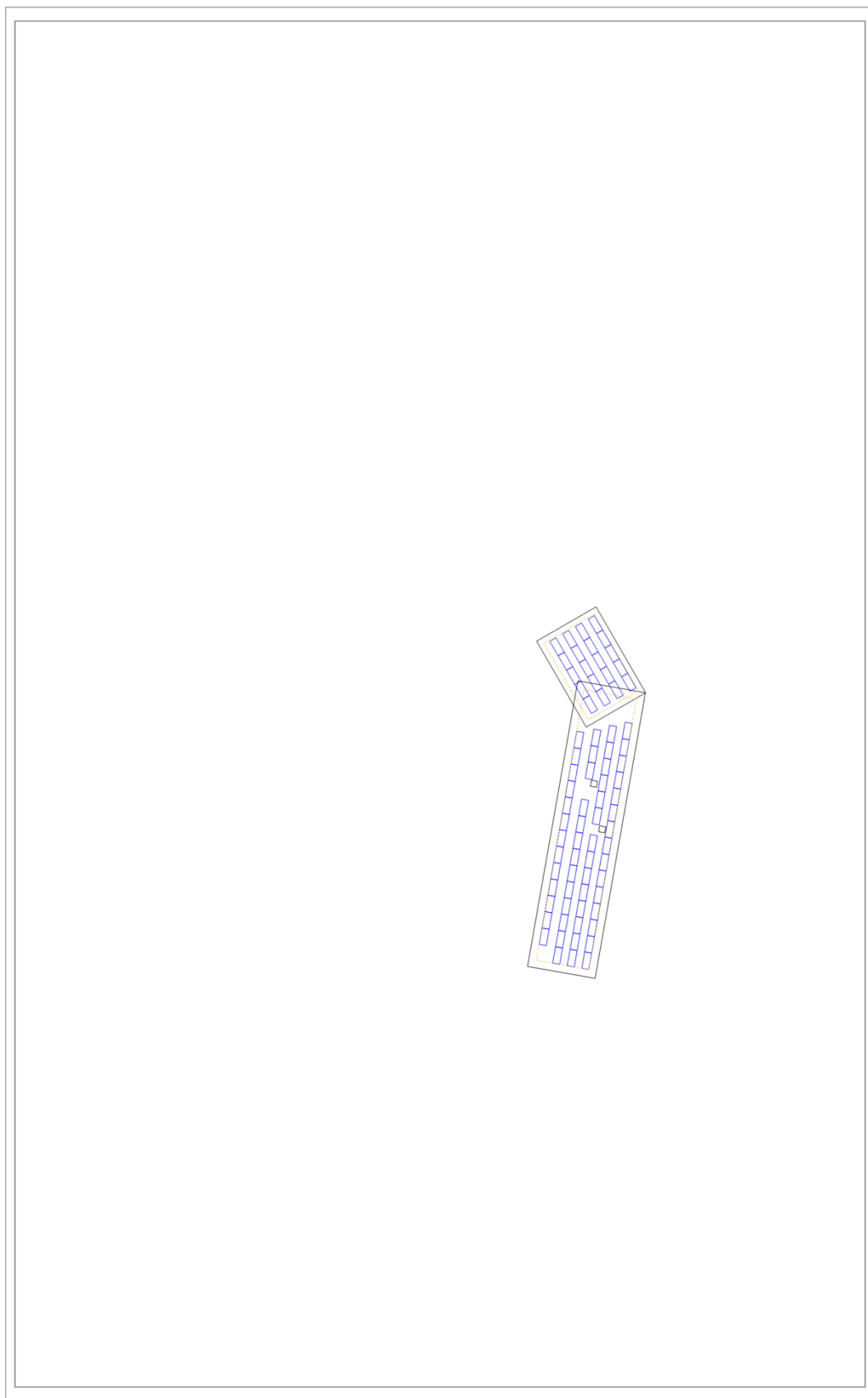
Výkresy a kusovníky

Schéma elektrického zapojení



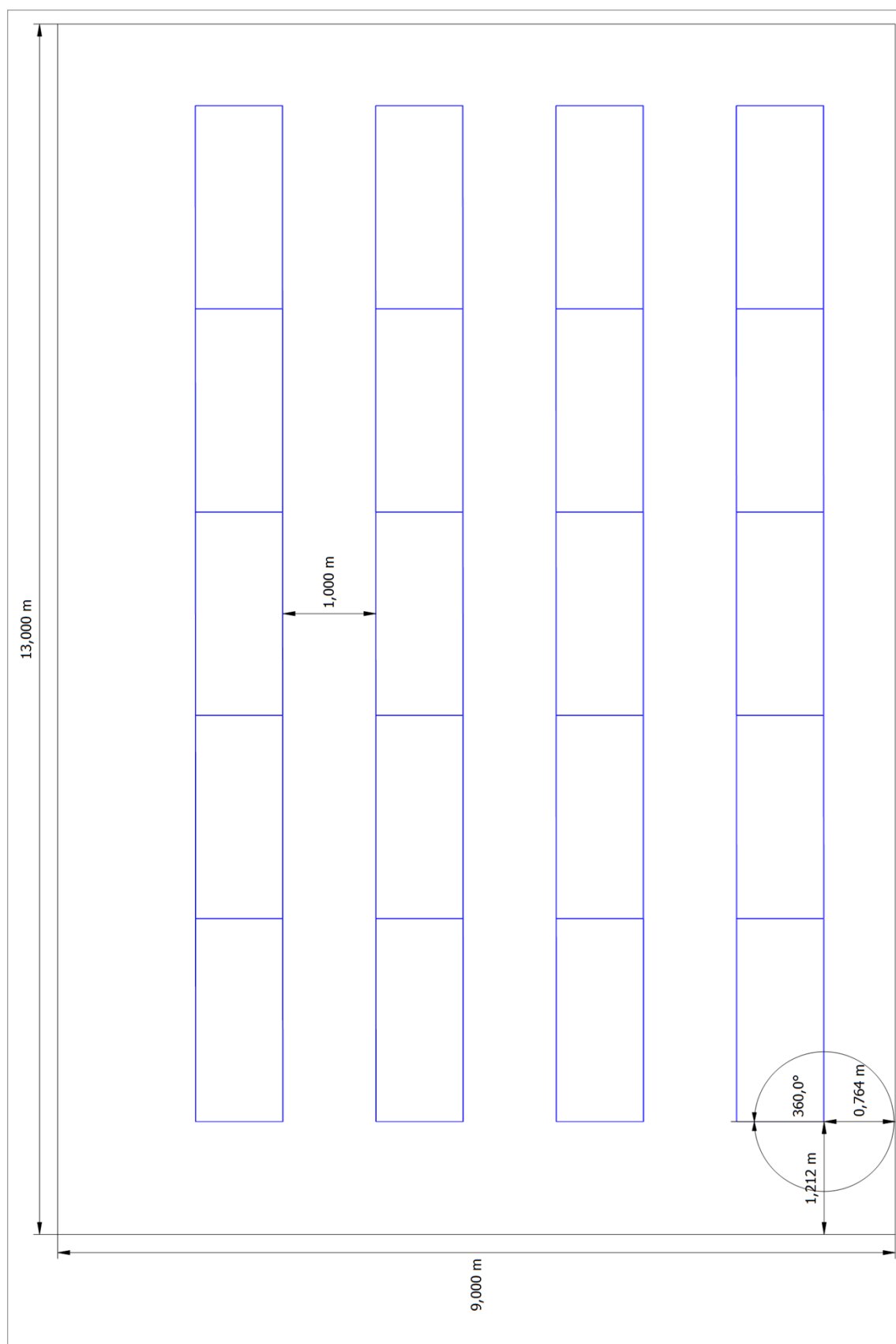
Obrázek: Schéma elektrického zapojení

## Přehledový plán

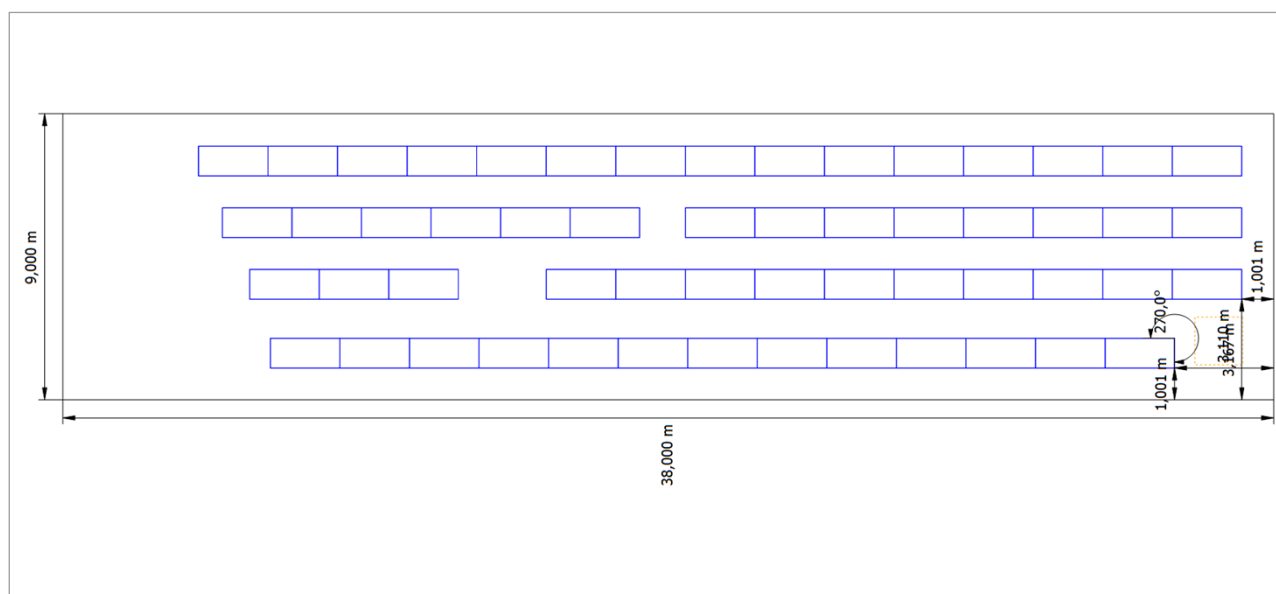


Obrázek: Přehledový plán

## Rozměrový výkres

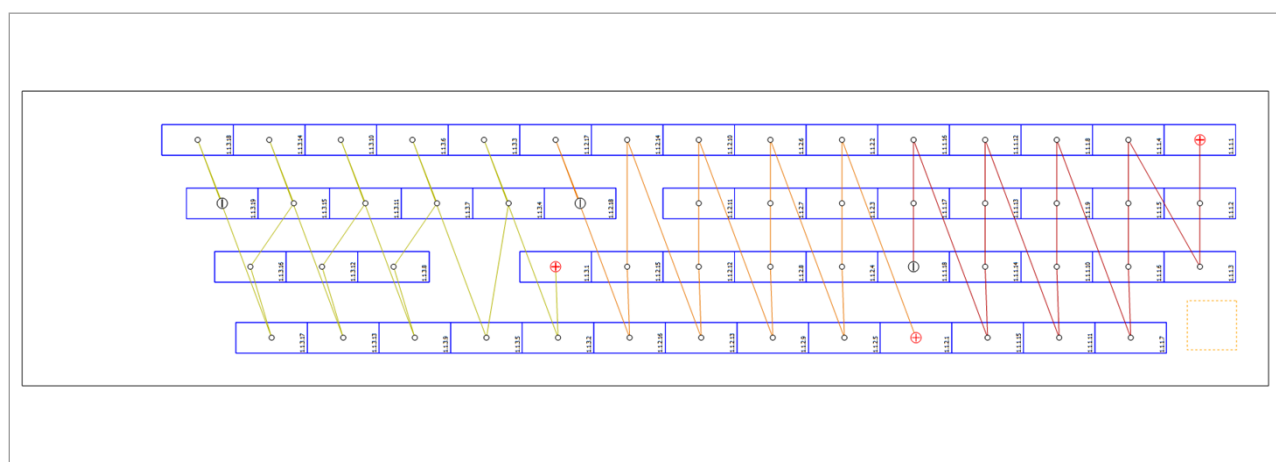


Obrázek: Budovy 02-Plocha střechy Jihovýchod

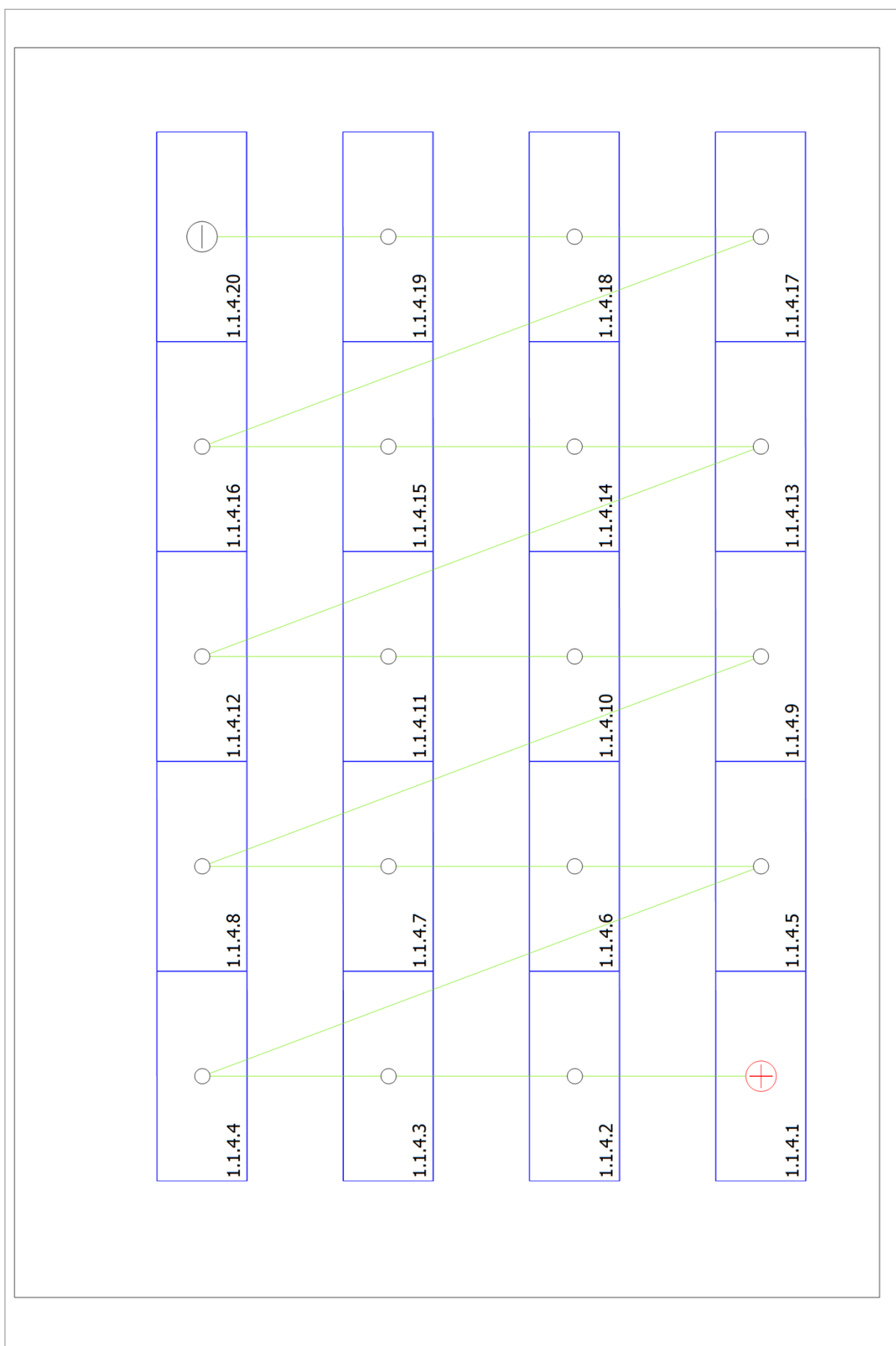


Obrázek: Budovy 01-Plocha střechy Západ

## Plán stringů



Obrázek: Budovy 01-Plocha střechy Západ



Obrázek: Budovy 02-Plocha střechy Jihovýchod

## Kusovník

## Kusovník

#	Typ	Číslo položky	Výrobce	Jméno	Množství	Jednotka
1	FV modul		Risen Energy	RSM156-6-450M	75	Kus
2	Střídač		SolarEdge	SE25K-EU-APAC/AUS	1	Kus
3	Výkonový optimalizátor		SolarEdge	P485 WorldWide	75	Kus
4	Komponenty			Elektroměr výroby	1	Kus
5	Komponenty			Obousměrný elektroměr	1	Kus
6	Komponenty			Přepětová ochrana s uzemněním	1	Kus
7	Komponenty			Proudový chránič (FI/RCD) B 32A/100mA	1	Kus
8	Komponenty			Přepětová ochrana	1	Kus
9	Komponenty			Pojistka	1	Kus