

Ing. Martin Charvát

Kontaktní osoba:

Ing. Ondřej Winkler

Telefon: +420 734 644 301

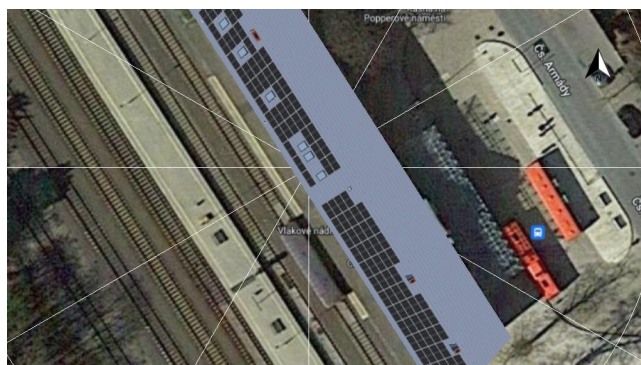
E-Mail: winklero@spravazeleznic.cz

Název projektu: FVE Chrudim VB

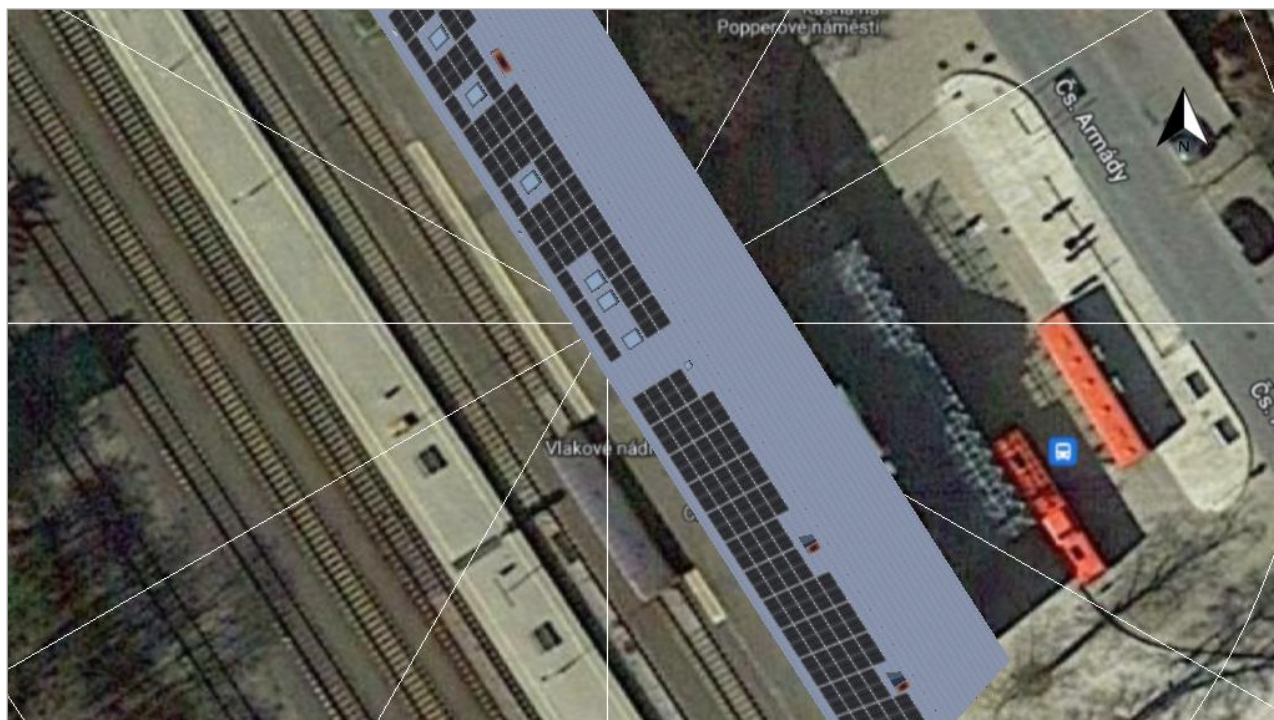
24.04.2023

Váš FV systém

Adresa instalace



Přehled projektu

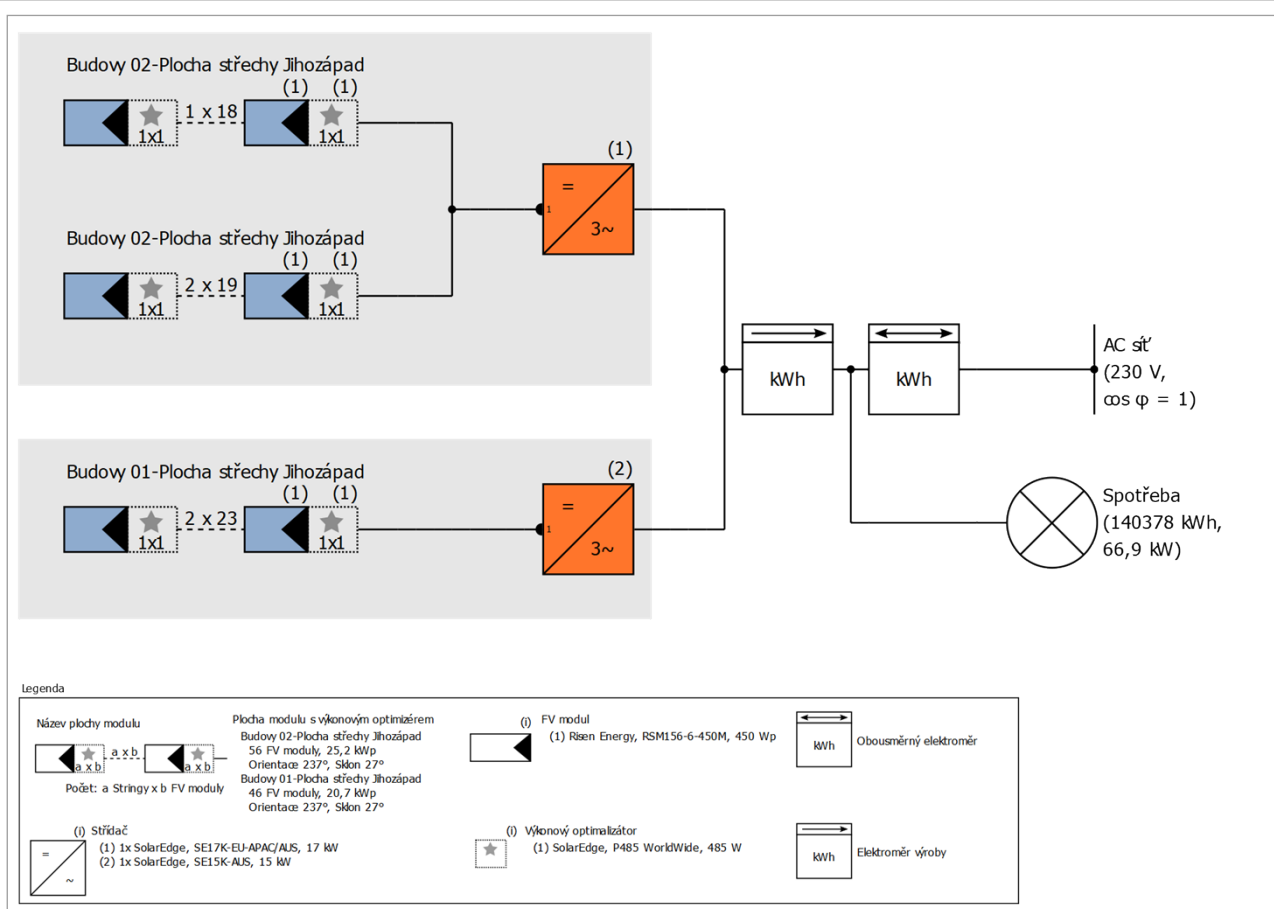


Obrázek: Obrazový přehled, 3D Návrh

FV systém

3D, FV zařízení připojené do sítě s elektrickými spotřebiči

Klimatická data	Chrudim, CZE (1996 - 2015)
Zdroj hodnot	Meteonorm 8.1(i)
Instalovaný výkon	45,9 kWp
Plocha FV modulů	221,3 m ²
Počet FV modulů	102
Počet měničů	2



Obrázek: Schéma zapojení

Prognóza výnosů

Prognóza výnosů

Instalovaný výkon	45,90 kWp
Spec. Roční výnos	1 051,93 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	90,06 %
Snížení výnosu zastíněním	2,8 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	48 306 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	0 kWh/Rok
Snížení emisí CO ₂	22 693 kg/rok
Stupeň soběstačnosti	27,7 %

Hospodárnost

Váš zisk

Celkové investiční náklady	1 750 000,00 Kč
Vnitřní míra návratnosti (IRR)	10,34 %
Doba amortizace	10,5 Roky
Vlastní výrobní náklady elektrické energie	1,4018 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 Chrudim, CZE (1996 - 2015)

Zdroj hodnot Meteonorm 8.1(i)

Řešení dat 1 h

Použité simulační modely:

- Difúzní záření na vodorovné rovině Hofmann

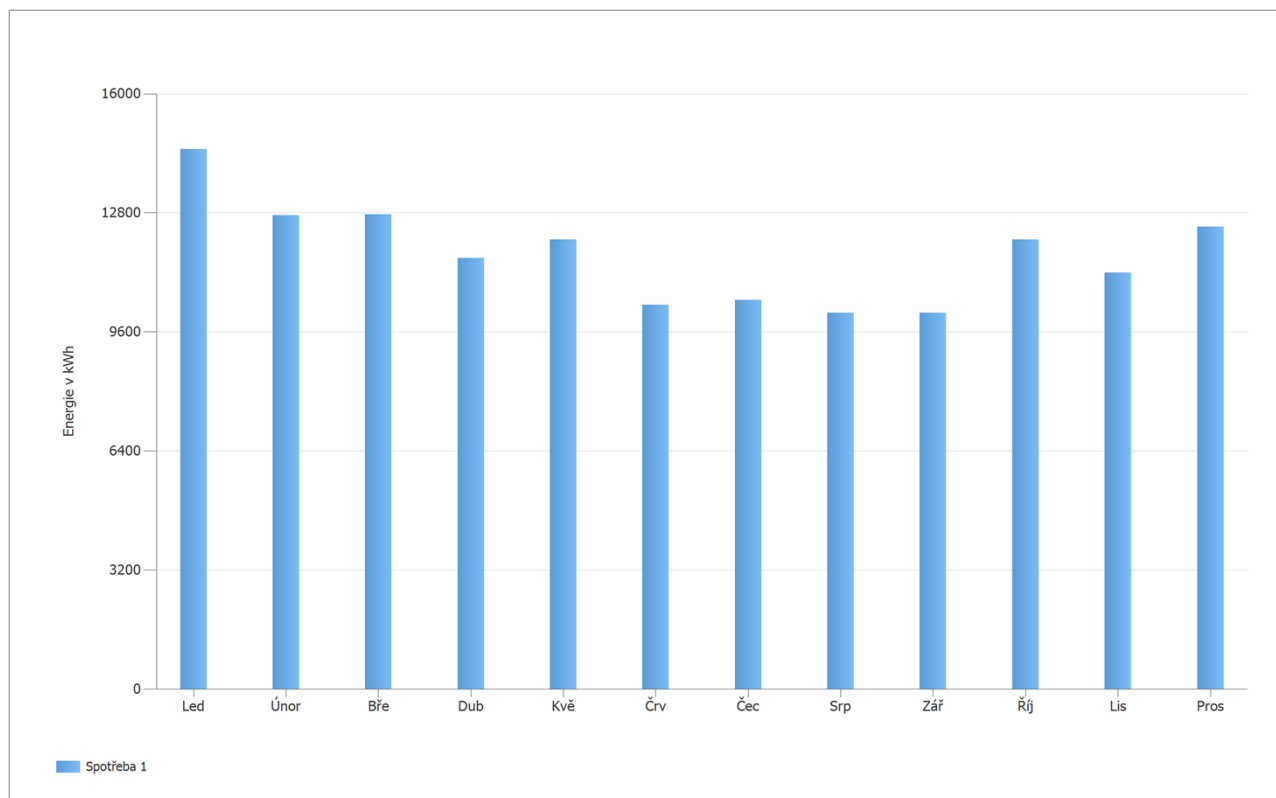
- Intenzita záření na skloněnou plochu Hay & Davies

Spotřeba

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby 140378 kWh

Zátěžový profil BDEW průmysl (G1) 140378 kWh

Špičkové zatížení 66,9 kW



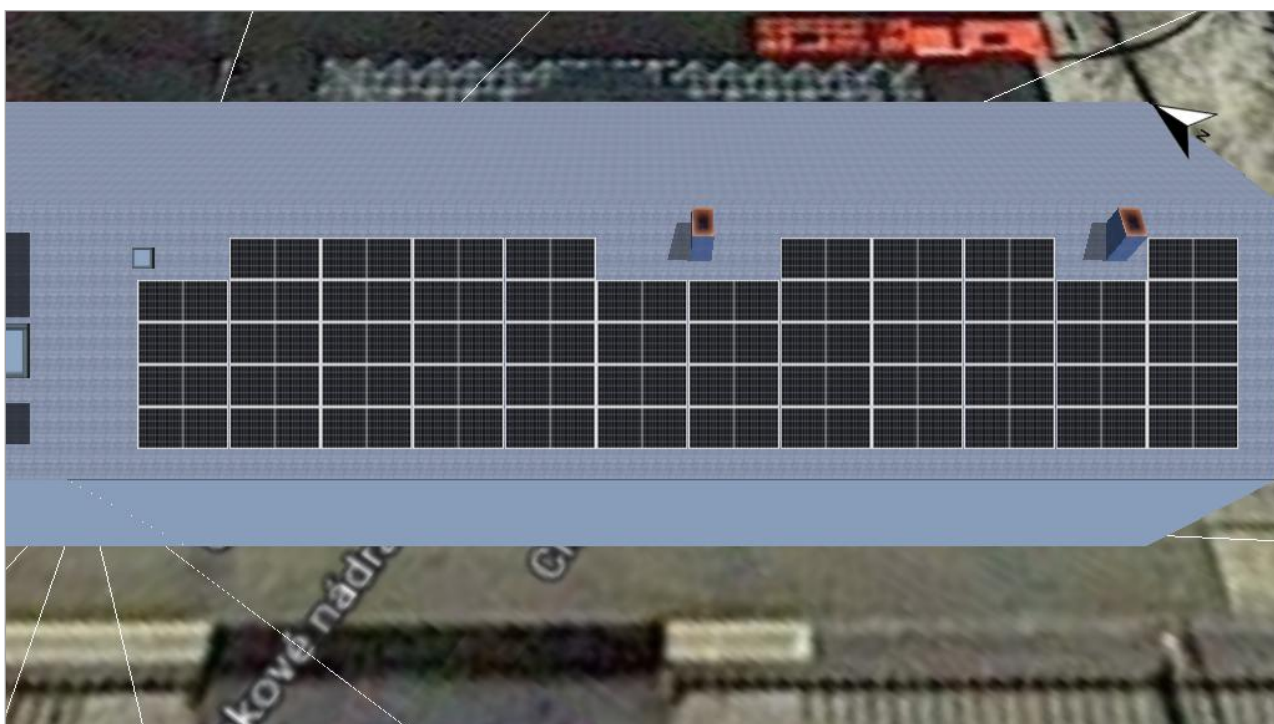
Obrázek: Spotřeba

Plochy modulů

1. Umístění modulu - Budovy 02-Plocha střechy Jihozápad

FV generátor, 1. Umístění modulu - Budovy 02-Plocha střechy Jihozápad

Jméno	Budovy 02-Plocha střechy Jihozápad
FV moduly	56 x RSM156-6-450M (v1)
Výrobce	Risen Energy
Sklon	27 °
Orientace	Jihozápad 237 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	121,5 m ²

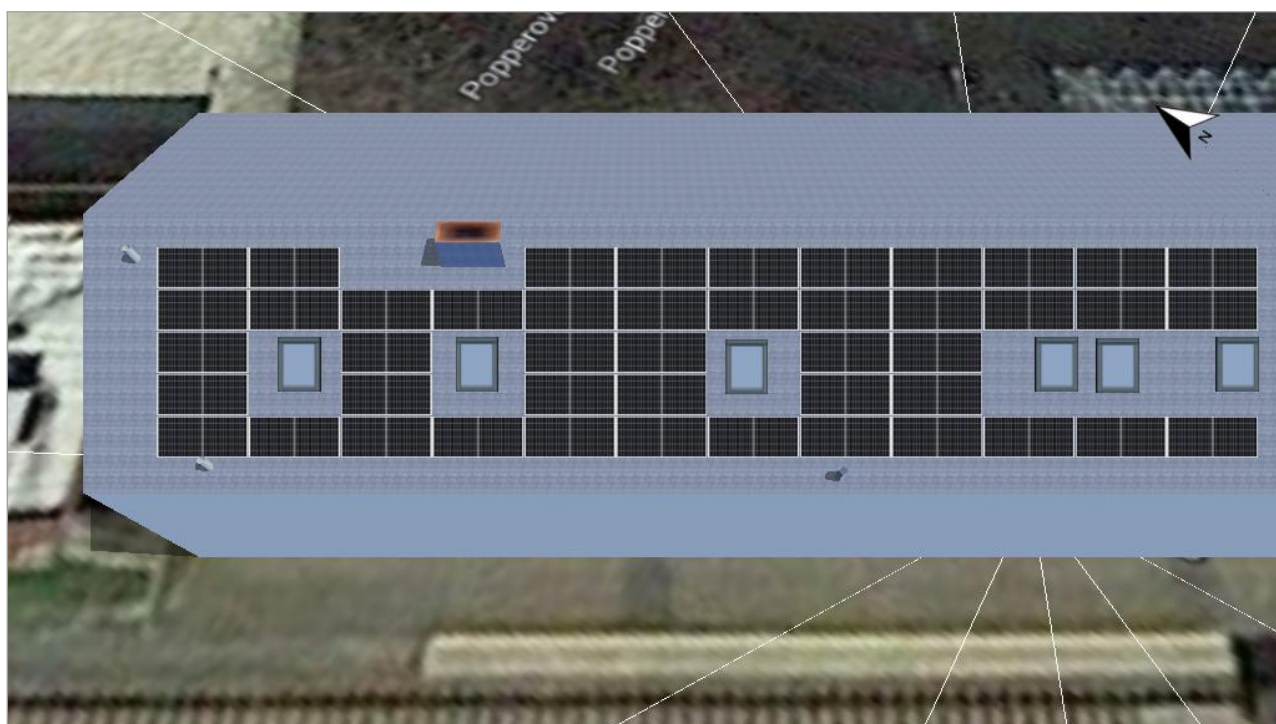


Obrázek: 1. Umístění modulu - Budovy 02-Plocha střechy Jihozápad

2. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

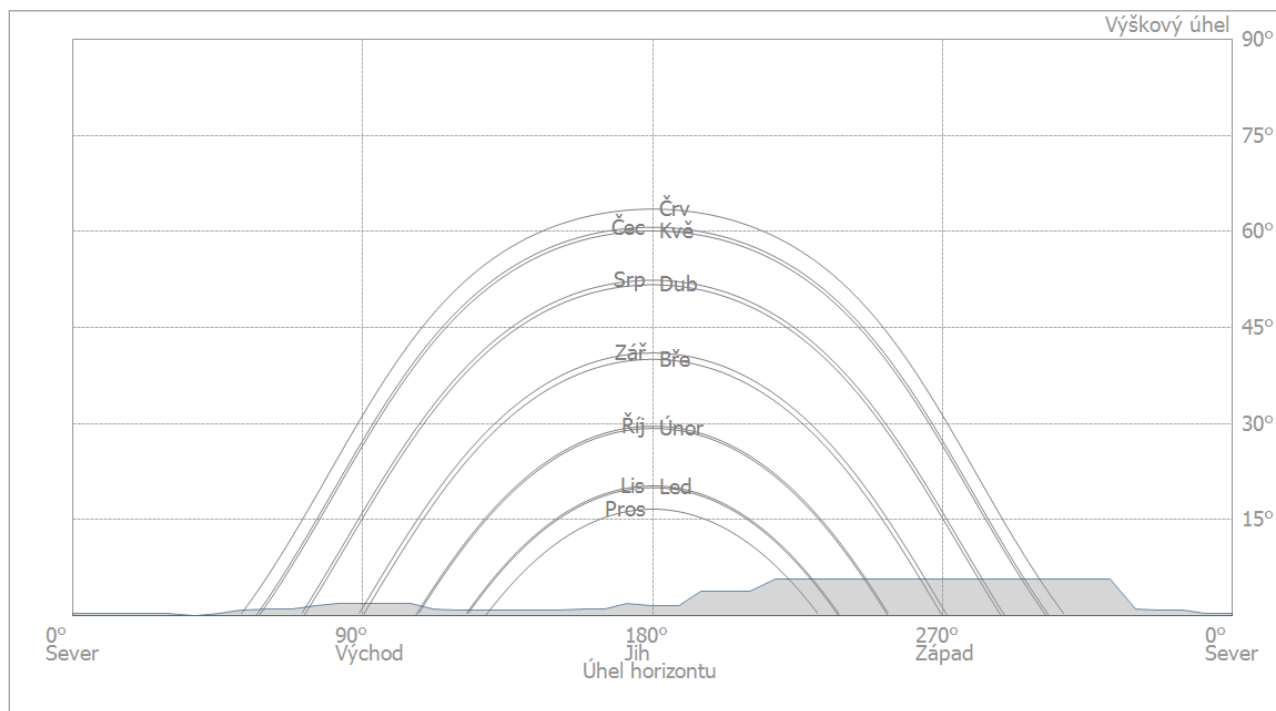
FV generátor, 2. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

Jméno	Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad
FV moduly	46 x RSM156-6-450M (v1)
Výrobce	Risen Energy
Sklon	27 °
Orientace	Jihozápad 237 °
Situace při vestavbě	Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu
Plocha FV modulů	99,8 m ²



Obrázek: 2. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

Linie horizontu, 3D Návrh



Obrázek: Horizont (3D Návrh)

Konfigurace měniče

Konfigurace 1

Umístění modulu	Budovy 02-Plocha střechy Jihozápad
Střídač 1	
Model	SE17K-EU-APAC/AUS (v2)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	148,2 %
Konfigurace	MPP 1: 1 x 18☆ [1 x 1] 2 x 19☆ [1 x 1]
Výkonový optimalizátor	56x SolarEdge, P485 WorldWide (v3)

Konfigurace 2

Umístění modulu	Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad
Střídač 1	
Model	SE15K-AUS (v2)
Výrobce	SolarEdge
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	138 %
Konfigurace	MPP 1: 2 x 23☆ [1 x 1]
Výkonový optimalizátor	46x 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	45,90 kWp
Spec. Roční výnos	1 051,93 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	90,06 %
Snížení výnosu zastíněním	2,8 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	48 306 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	0 kWh/Rok
Snížení emisí CO ₂	22 693 kg/rok

Spotřebiče

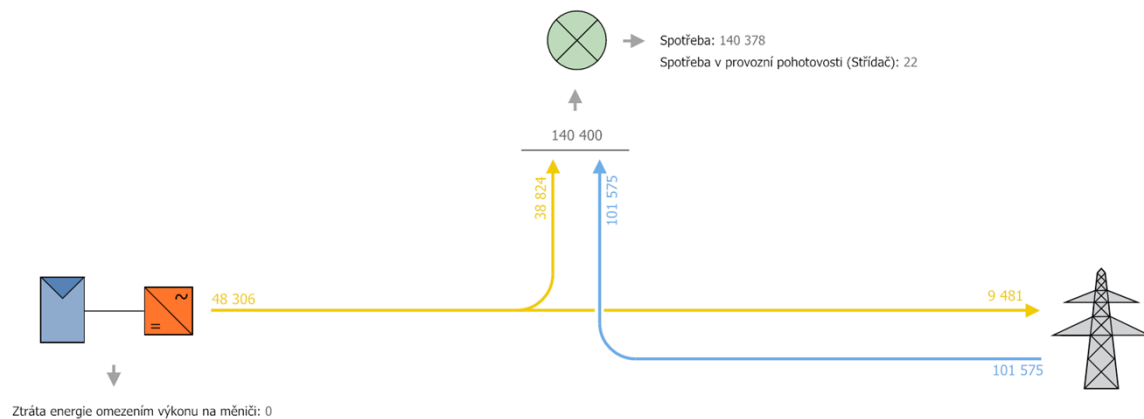
Spotřebiče	140 378 kWh/Rok
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	22 kWh/Rok
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	140 400 kWh/Rok
Energie ze sítě	92 094,3 kWh
Podíl pokrytí solární energií	34,4 %

Stupeň soběstačnosti

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	140 400 kWh/Rok
pokryto ze sítě	101 575 kWh/Rok
Stupeň soběstačnosti	27,7 %

Graf toků energie

Projekt: FVE Chrudim VB



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)	48 306 kWh/Rok
Instalovaný výkon	45,9 kWp
Uvedení zařízení do provozu	19.04.2023
Sledované období	35 Roky
Úroky kapitálu	1 %

Hospodářské ukazatele

Vnitřní míra návratnosti (IRR)	10,34 %
Kumulovaný finanční tok	4 819 284,09 Kč
Doba amortizace	10,5 Roky
Vlastní výrobní náklady elektrické energie	1,4018 Kč/kWh

Přehled plateb

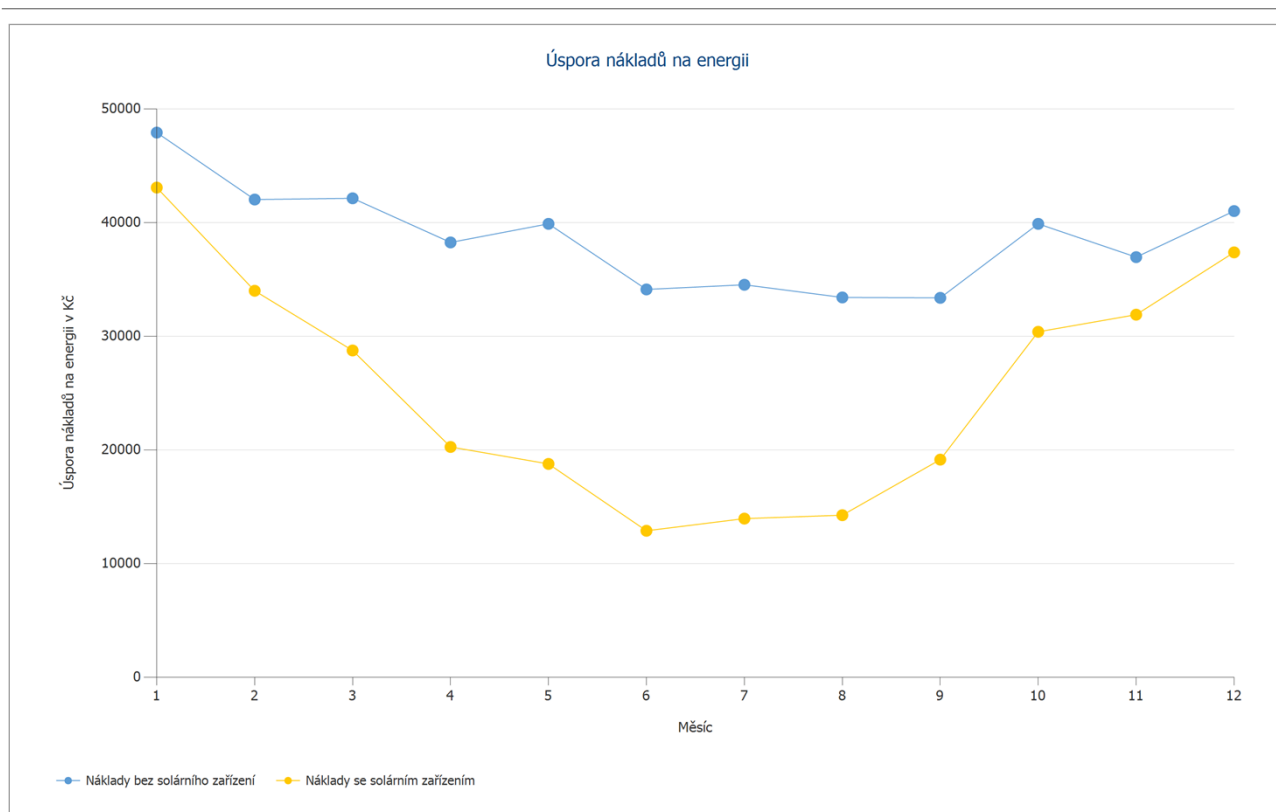
specifické investiční náklady	38 126,36 Kč/kWp
Investiční náklady	1 750 000,00 Kč
Investice	1 600 000,00 Kč
stridac	150 000,00 Kč
	0,00 Kč
Jednorázové platby	0,00 Kč
Podpory/Dotace	0,00 Kč
Roční náklady	0,00 Kč/Rok
Ostatní výnosy nebo úspory	0,00 Kč/Rok

Odměna za úspory

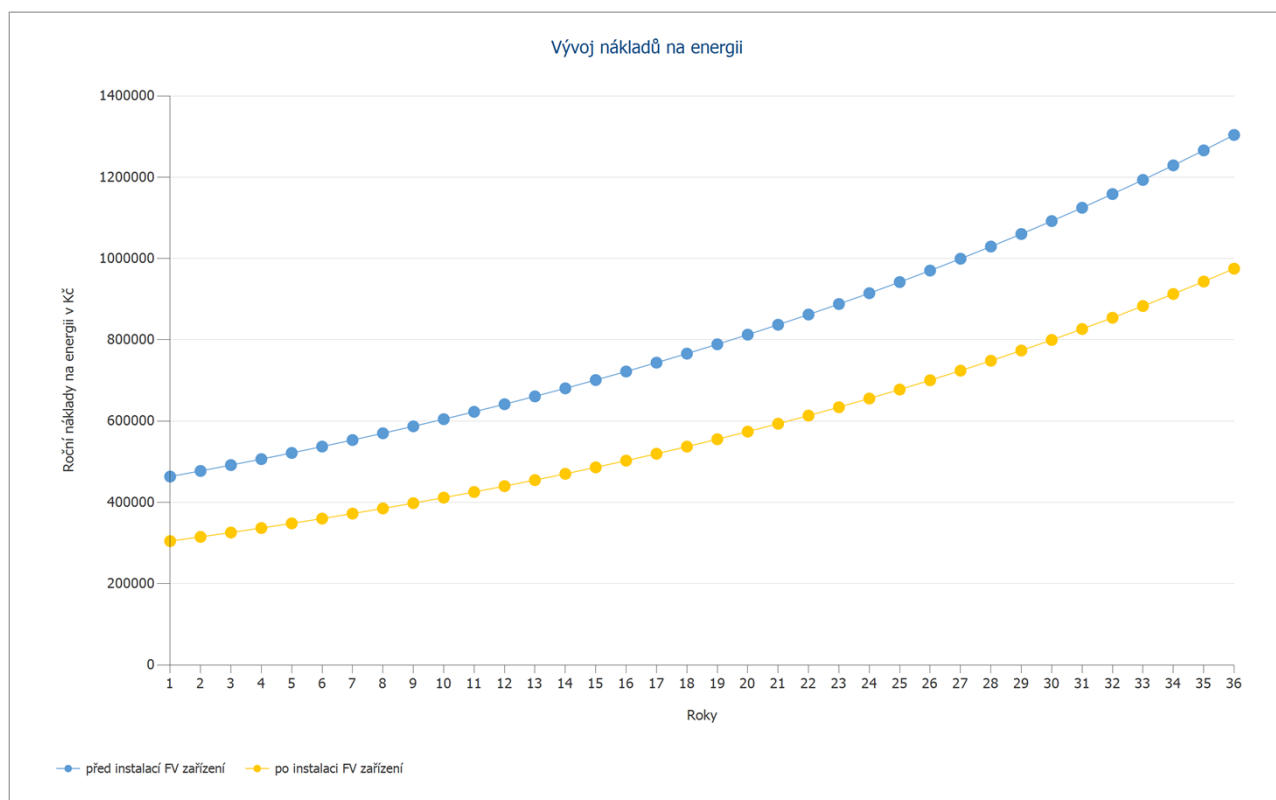
Celkové odměny v prvním roce	0,00 Kč/Rok
Úspory v prvním roce	158 765,45 Kč/Rok

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	-1 750 000,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	154 319,09 Kč	159 099,27 Kč	161 018,87 Kč	162 952,10 Kč	164 898,79 Kč
Roční finanční tok	-1 595 680,91 Kč	159 099,27 Kč	161 018,87 Kč	162 952,10 Kč	164 898,79 Kč
Kumulovaný finanční tok	-1 595 680,91 Kč	-1 436 581,63 Kč	-1 275 562,76 Kč	-1 112 610,66 Kč	-947 711,87 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	166 858,61 Kč	168 831,40 Kč	170 816,98 Kč	172 814,90 Kč	174 824,98 Kč
Roční finanční tok	166 858,61 Kč	168 831,40 Kč	170 816,98 Kč	172 814,90 Kč	174 824,98 Kč
Kumulovaný finanční tok	-780 853,26 Kč	-612 021,87 Kč	-441 204,89 Kč	-268 389,99 Kč	-93 565,01 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	176 846,90 Kč	178 880,43 Kč	180 925,09 Kč	182 980,60 Kč	185 046,55 Kč
Roční finanční tok	176 846,90 Kč	178 880,43 Kč	180 925,09 Kč	182 980,60 Kč	185 046,55 Kč
Kumulovaný finanční tok	83 281,89 Kč	262 162,32 Kč	443 087,41 Kč	626 068,01 Kč	811 114,56 Kč

Cash flow

	Rok 16	Rok 17	Rok 18	Rok 19	Rok 20
Investice	-129 202,42 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	187 122,48 Kč	189 208,16 Kč	191 303,16 Kč	193 406,79 Kč	195 518,78 Kč
Roční finanční tok	57 920,06 Kč	189 208,16 Kč	191 303,16 Kč	193 406,79 Kč	195 518,78 Kč
Kumulovaný finanční tok	869 034,62 Kč	1 058 242,78 Kč	1 249 545,94 Kč	1 442 952,74 Kč	1 638 471,52 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	197 638,54 Kč	199 765,69 Kč	201 899,41 Kč	204 039,50 Kč	206 185,01 Kč
Roční finanční tok	197 638,54 Kč	199 765,69 Kč	201 899,41 Kč	204 039,50 Kč	206 185,01 Kč
Kumulovaný finanční tok	1 836 110,06 Kč	2 035 875,75 Kč	2 237 775,16 Kč	2 441 814,66 Kč	2 647 999,67 Kč

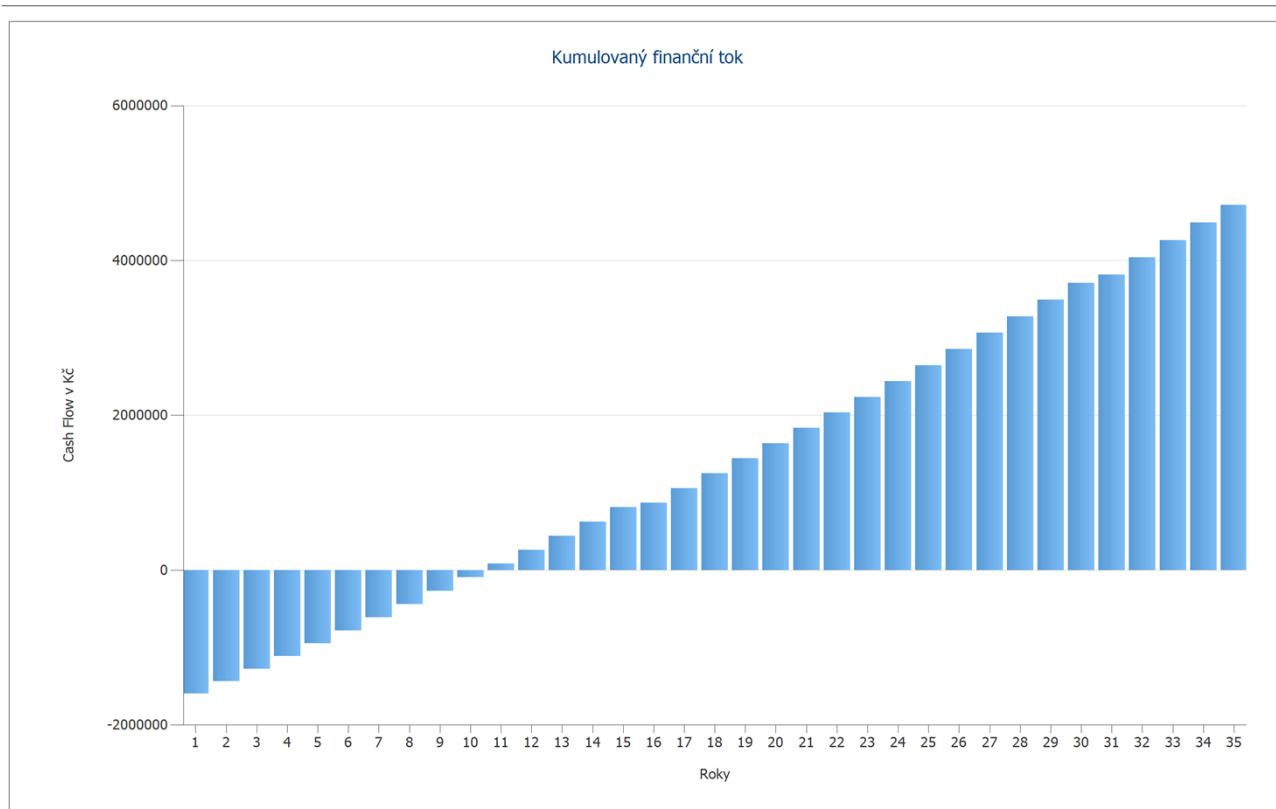
Cash flow

	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	208 335,57 Kč	210 490,39 Kč	212 648,93 Kč	214 810,42 Kč	216 974,11 Kč
Roční finanční tok	208 335,57 Kč	210 490,39 Kč	212 648,93 Kč	214 810,42 Kč	216 974,11 Kč
Kumulovaný finanční tok	2 856 335,23 Kč	3 066 825,62 Kč	3 279 474,55 Kč	3 494 284,97 Kč	3 711 259,07 Kč

Cash flow

	Rok 31	Rok 32	Rok 33	Rok 34	Rok 35
Investice	-111 288,44 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Úspora energie	219 139,15 Kč	221 304,97 Kč	223 470,67 Kč	225 635,27 Kč	227 798,01 Kč
Roční finanční tok	107 850,72 Kč	221 304,97 Kč	223 470,67 Kč	225 635,27 Kč	227 798,01 Kč
Kumulovaný finanční tok	3 819 109,79 Kč	4 040 414,76 Kč	4 263 885,43 Kč	4 489 520,70 Kč	4 717 318,70 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

Označení	Led	Únor	Bře	Dub	Kvě	Črv
Spotřeba	14512,49	12728,20	12761,68	11584,97	12080,52	10332,25
Výroba energie	1466,72	2434,96	4064,21	5464,68	6418,74	6456,42
Výroba energie (včetně Degradace modulu)	1465,80	2431,92	4056,59	5451,02	6398,68	6432,20
Saldo	13046,69	10296,28	8705,09	6133,95	5681,84	3900,05
Úspory	1465,80	2431,92	4056,59	5451,02	6398,68	6432,20
Hodnoty v kWh						

Náklady bez solárního zařízení	47905,73	42015,78	42126,31	38241,99	39877,79	34106,76
Náklady se solárním zařízením	43067,13	33988,02	28735,50	20248,17	18755,74	12874,05
Úspora nákladů	4838,61	8027,76	13390,81	17993,82	21122,05	21232,71
Hodnoty v Kč						

Označení	Čec	Srp	Zář	Říj	Lis	Pros
Spotřeba	10456,01	10118,71	10108,01	12080,52	11193,43	12421,21
Výroba energie	6259,36	5832,91	4335,98	2895,56	1544,70	1109,41
Výroba energie (včetně Degradace modulu)	6231,98	5803,75	4311,59	2877,46	1534,08	1101,09
Saldo	4224,04	4314,96	5796,42	9203,06	9659,35	11320,12
Úspory	6231,98	5803,75	4311,59	2877,46	1534,08	1101,09
Hodnoty v kWh						

Náklady bez solárního zařízení	34515,30	33401,88	33366,54	39877,79	36949,51	41002,40
Náklady se solárním zařízením	13943,54	14243,70	19133,98	30379,29	31885,51	37367,71
Úspora nákladů	20571,76	19158,18	14232,55	9498,50	5064,01	3634,70
Hodnoty v Kč						

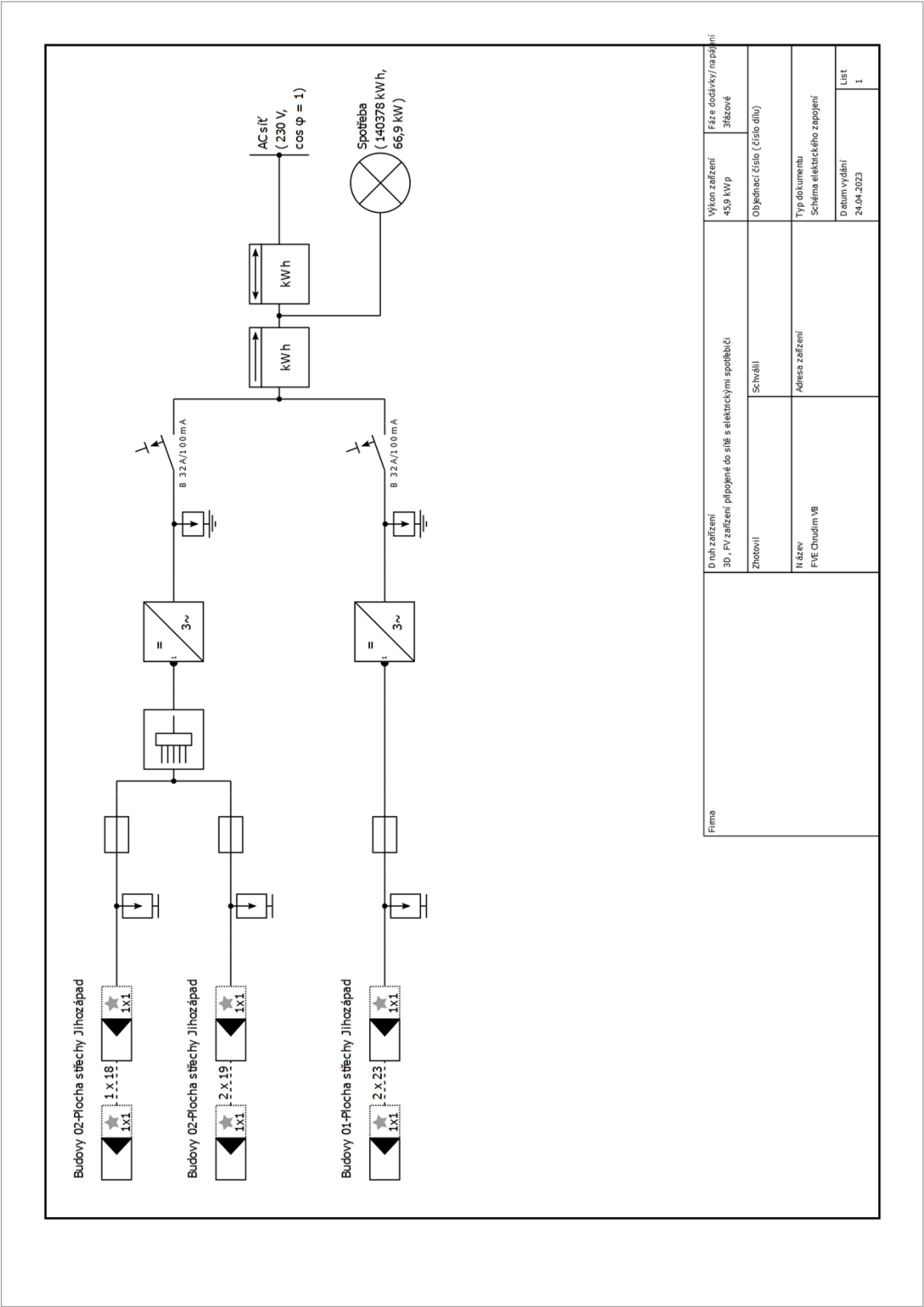
Označení	Souhrn
Spotřeba	140378,00
Výroba energie	48283,66
Výroba energie (včetně Degradace modulu)	48096,17
Saldo	92281,83
Úspory	48096,17
Hodnoty v kWh	

Náklady bez solárního zařízení	463387,78
Náklady se solárním zařízením	304622,33
Úspora nákladů	158765,45
Hodnoty v Kč	

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

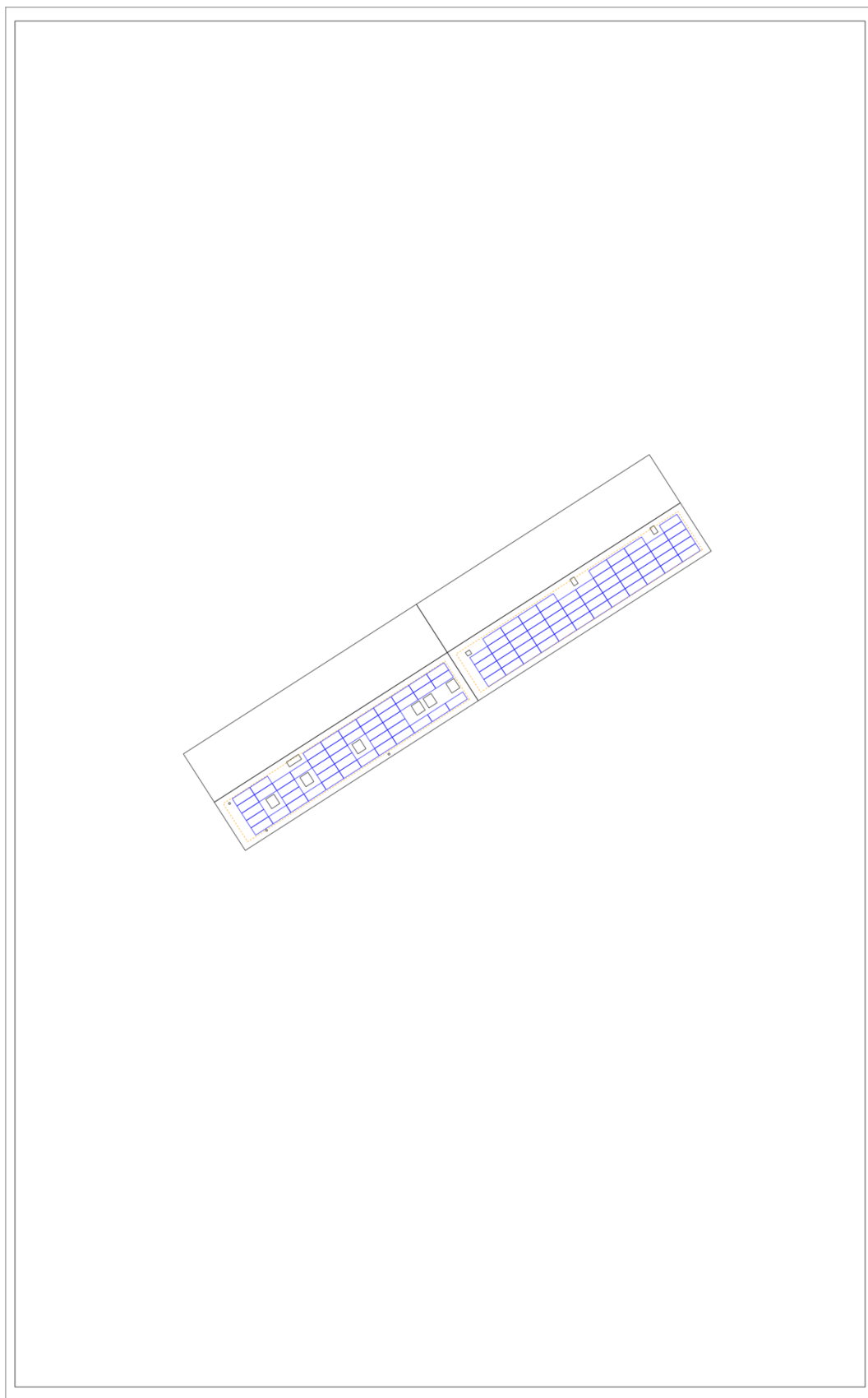
Výkresy a kusovníky

Schéma elektrického zapojení



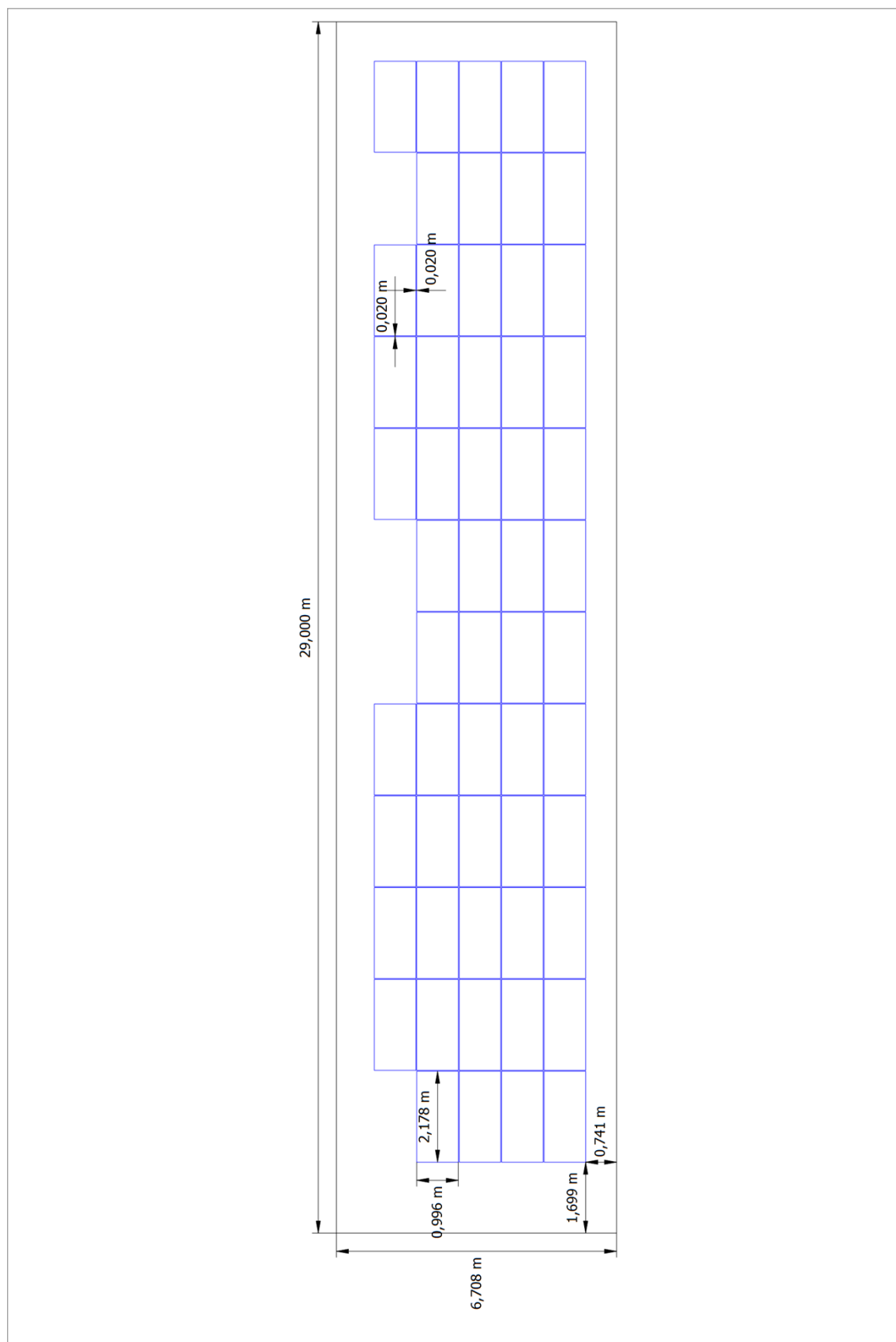
Obrázek: Schéma elektrického zapojení

Přehledový plán

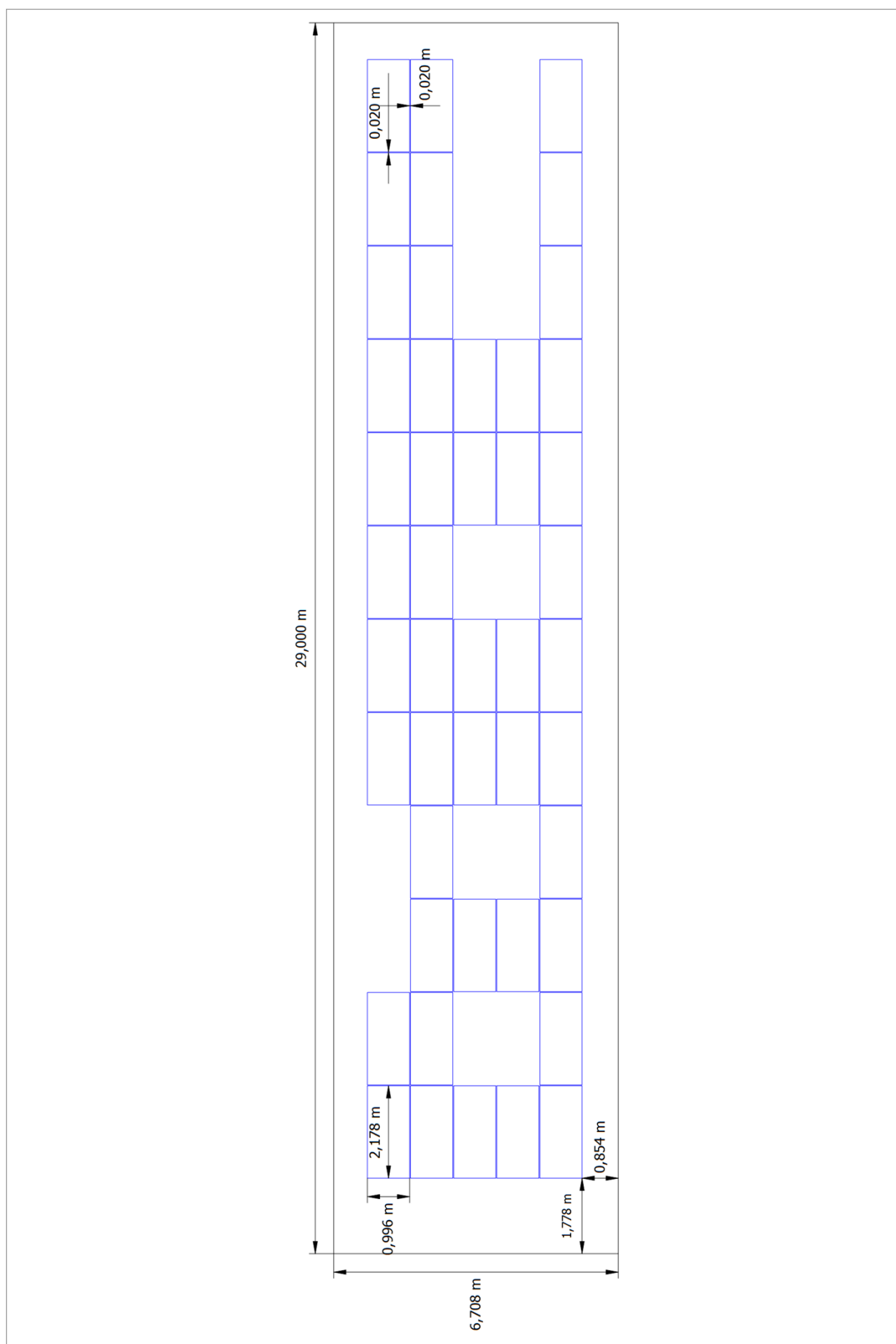


Obrázek: Přehledový plán

Rozměrový výkres

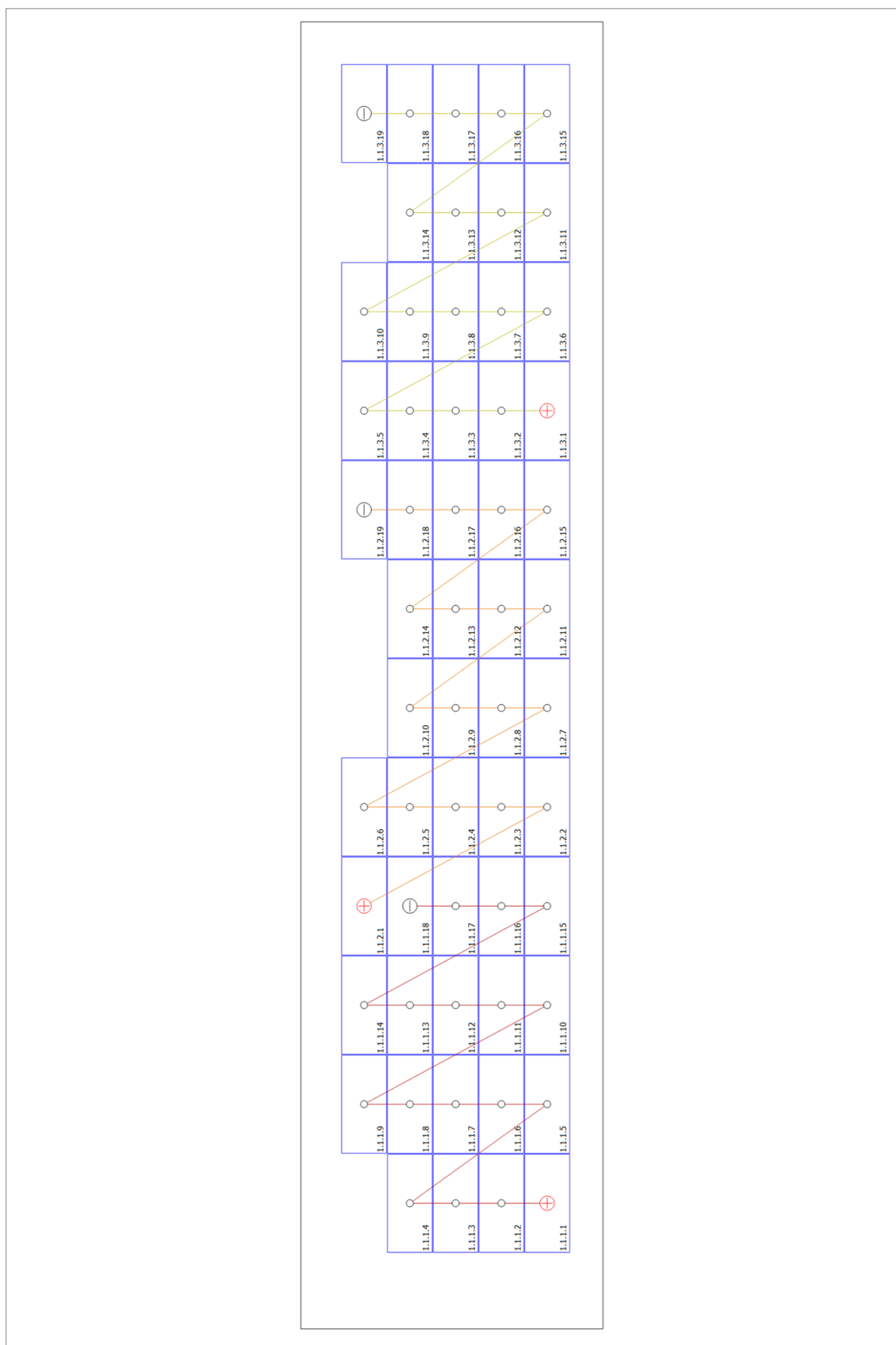


Obrázek: Budovy 02-Plocha střechy Jihozápad

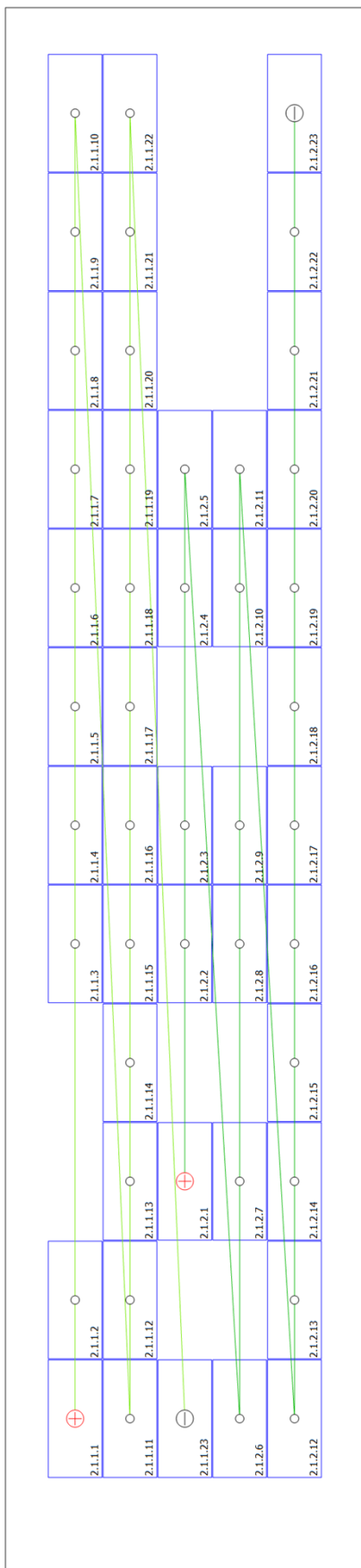


Obrázek: Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

Plán stringů



Obrázek: Budovy 02-Plocha střechy Jihozápad



Obrázek: Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

Kusovník

Kusovník

#	Typ	Číslo položky	Výrobce	Jméno	Množství	Jednotka
1	FV modul		Risen Energy	RSM156-6-450M	102	Kus
2	Střídač		SolarEdge	SE17K-EU-APAC/AUS	1	Kus
3	Střídač		SolarEdge	SE15K-AUS	1	Kus
4	Výkonový optimalizátor		SolarEdge	P485 WorldWide	102	Kus
5	Komponenty			Elektroměr výroby	1	Kus
6	Komponenty			Obousměrný elektroměr	1	Kus
7	Komponenty			Přepětová ochrana s uzemněním	2	Kus
8	Komponenty			Proudový chránič (FI/RCD) B 32A/100mA	2	Kus
9	Komponenty			Přepětová ochrana	2	Kus
10	Komponenty			Pojistka	2	Kus