

Akce: Dětská skupina U Zámku Poděbradova 636, Chlumeck nad Cidlinou 503 51			Č.zak.: 23Z081
Investor: MĚSTO CHLUMEC NAD CIDLINOU KLICPEROVO NÁMĚSTÍ 64, CHLUMEC NAD CIDLINOU 503 51	Proj. částí:	SZ Projekce elektro s.r.o. IČ: 09691057 Jaurisova 515/4, Michle (Praha 4), 140 00 Praha Ondřej Soukup Karel Sommer	 SZ Projekce elektro
Místo stavby: Poděbradova 636, Chlumeck nad Cidlinou 503 51	Vypracoval: Zodp. proj.:		

ČÁST PD: D.1.4.f Silnoproudá a slaboproudá instalace				D.1.4.f.02	
VÝKRES: NÁVRH A VÝPOČET FVE	Měřítka:	Stupeň PD: DPS	Datum: 06 - 2023		

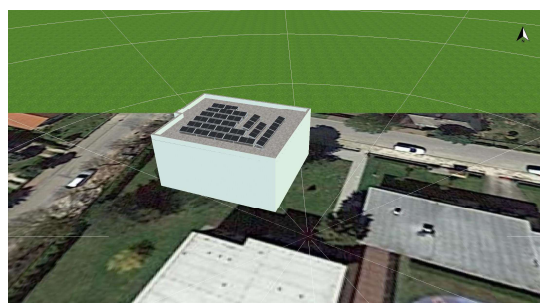
Název projektu: Dětská skupina U Zámku

6. 2023

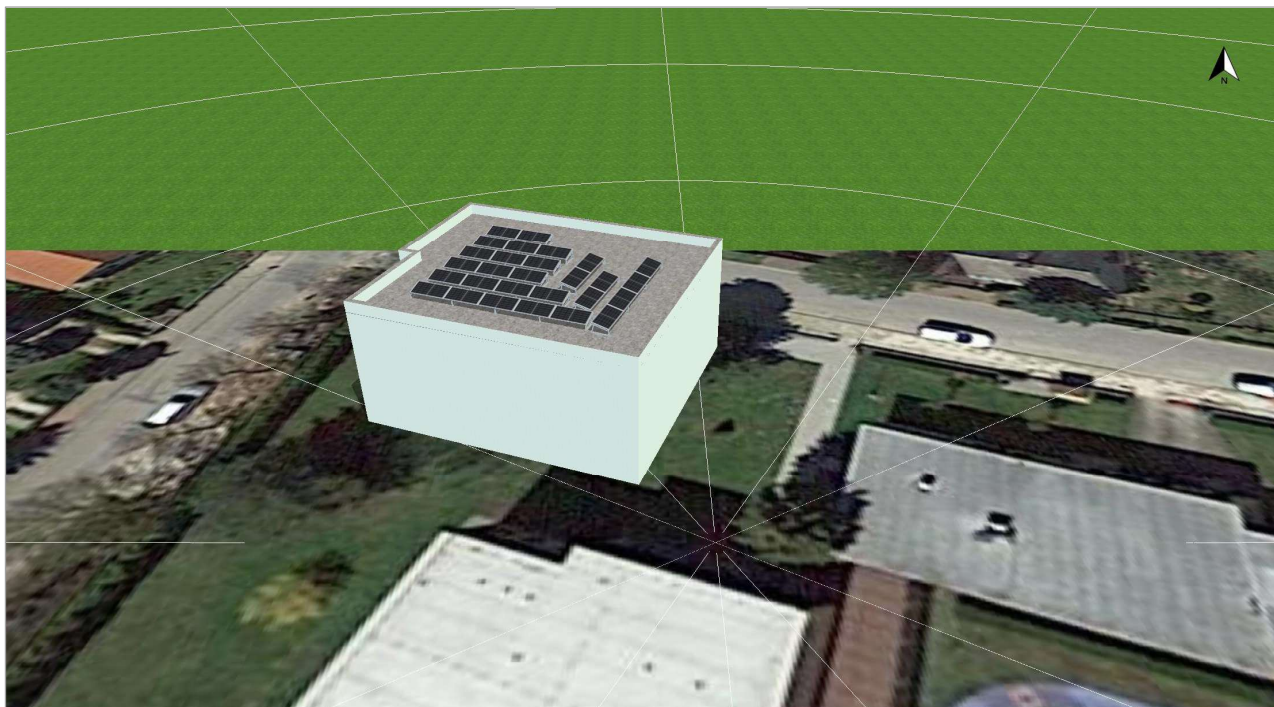
Dokumentace

Projektová data

Název projektu	Dětská skupina U Zámku
Zpracoval(a)	Ondřej Tejnský
Adresa	Poděbradova 636 503 51 Chlumeck nad Cidlinou



Přehled projektu



Obrázek: Obrazový přehled, 3D Návrh

Před osazení FVS na objekt je potřeba konzultovat hraniční možnosti nosnosti střechy. Pokud investor během navrhování instalace nedodá požadované informace o nosnosti střechy, bude uvažováno s maximálním navržením FVE elektrárny nebo dle domluvy na velikost. Panely jsou rozličné velikostí a váhou (záleží na výběru výrobce). Nutno konzultovat se statikem.

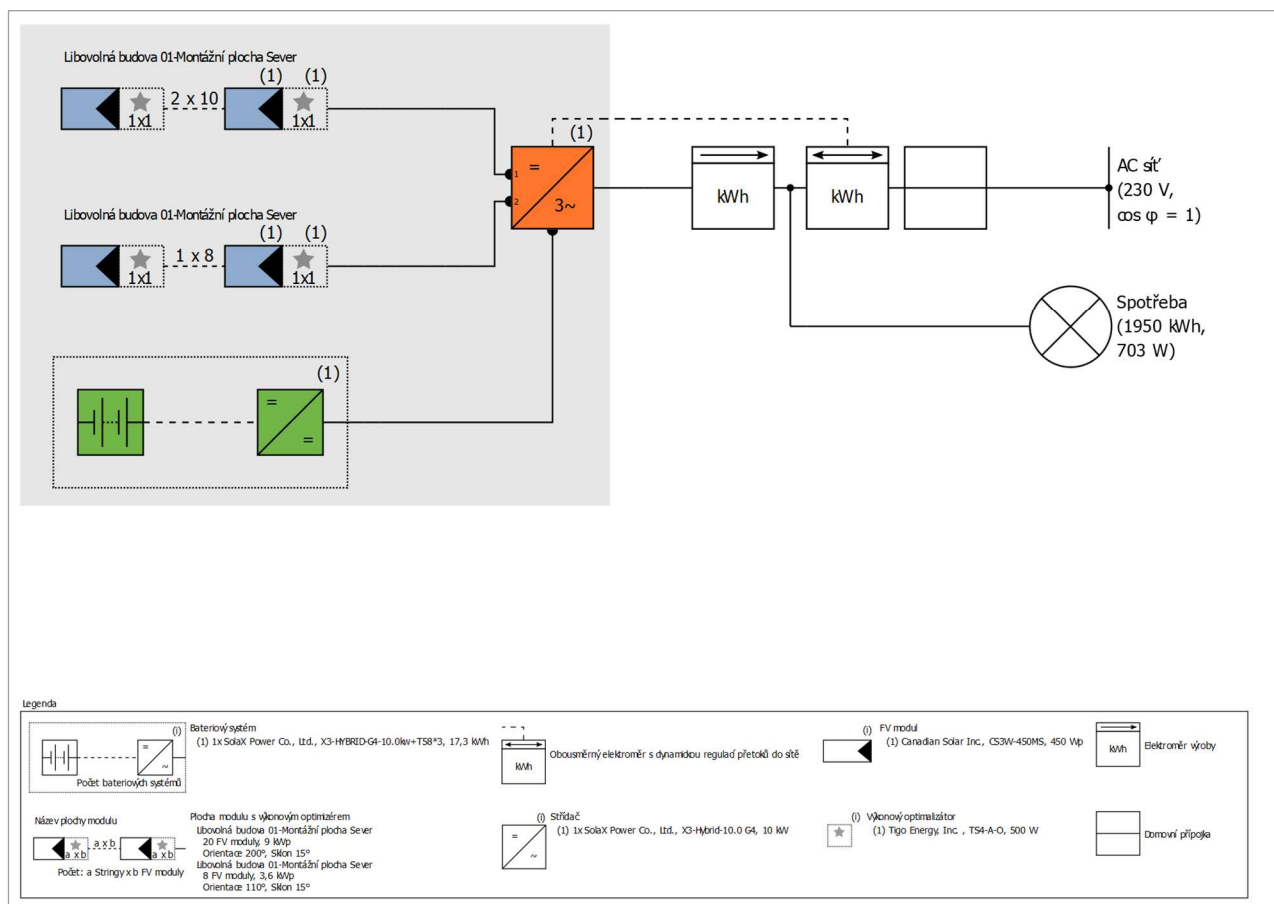
FV systém

3D, Fotovoltaický systém s elektrickými spotřebiči a akumulátorovými systémy připojený k rozvodné síti

Klimatická data	Chlumec nad Cidlinou, CZE (1996 - 2015)
Zdroj hodnot	Meteonorm 8.1(i)
Instalovaný výkon	12,6 kWp
Plocha FV modulů	61,9 m ²
Počet FV modulů	28
Počet měničů	1
Počet bateriových systémů	1

Dětská skupina U Zámku

Zpracoval(a): Ondřej Tejský



Obrázek: Schéma zapojení

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

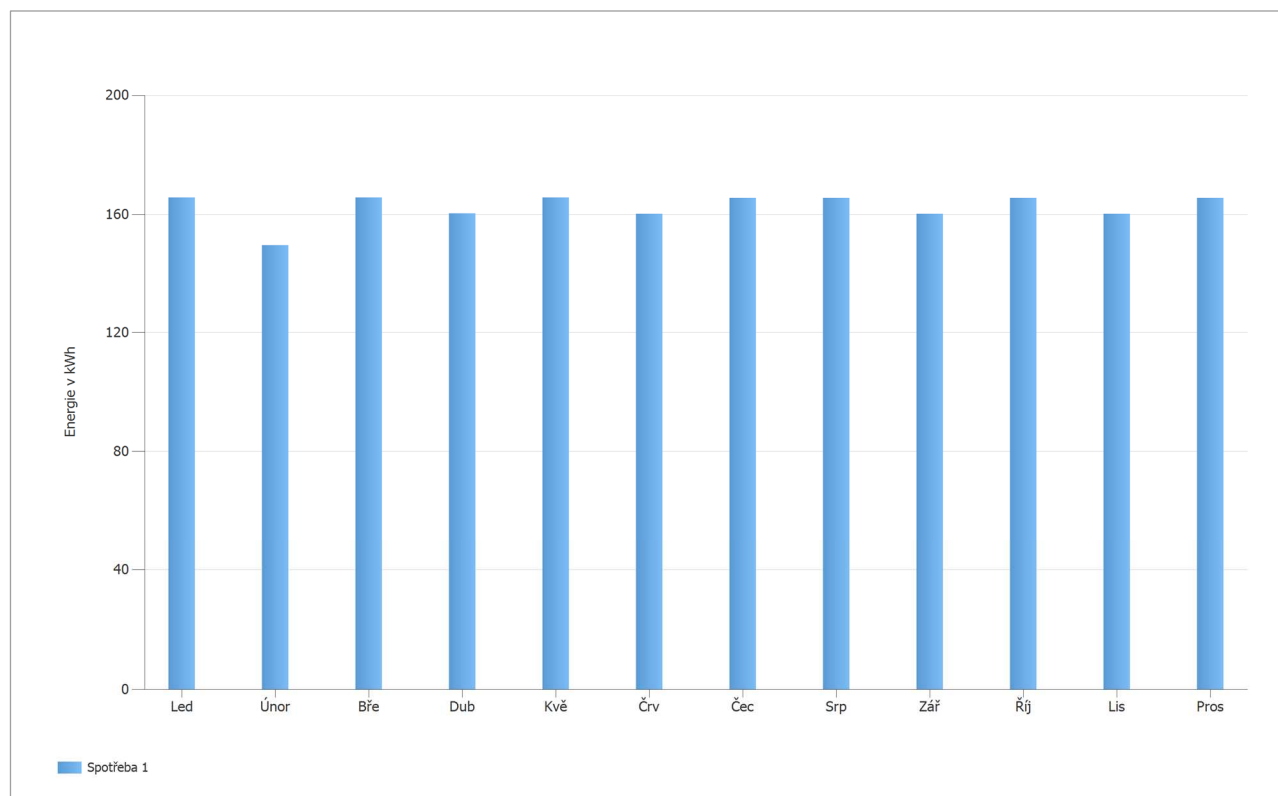
Druh zařízení	3D, Fotovoltaický systém s elektrickými spotřebiči a akumulátorovými systémy připojený k rozvodné síti
Začátek provozu	23. 6. 2023

Klimatická data

Lokalita	Chlumec nad Cidlinou, 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	1950 kWh
Škola/Školka	1950 kWh
Špičkové zatížení	0,7 kW



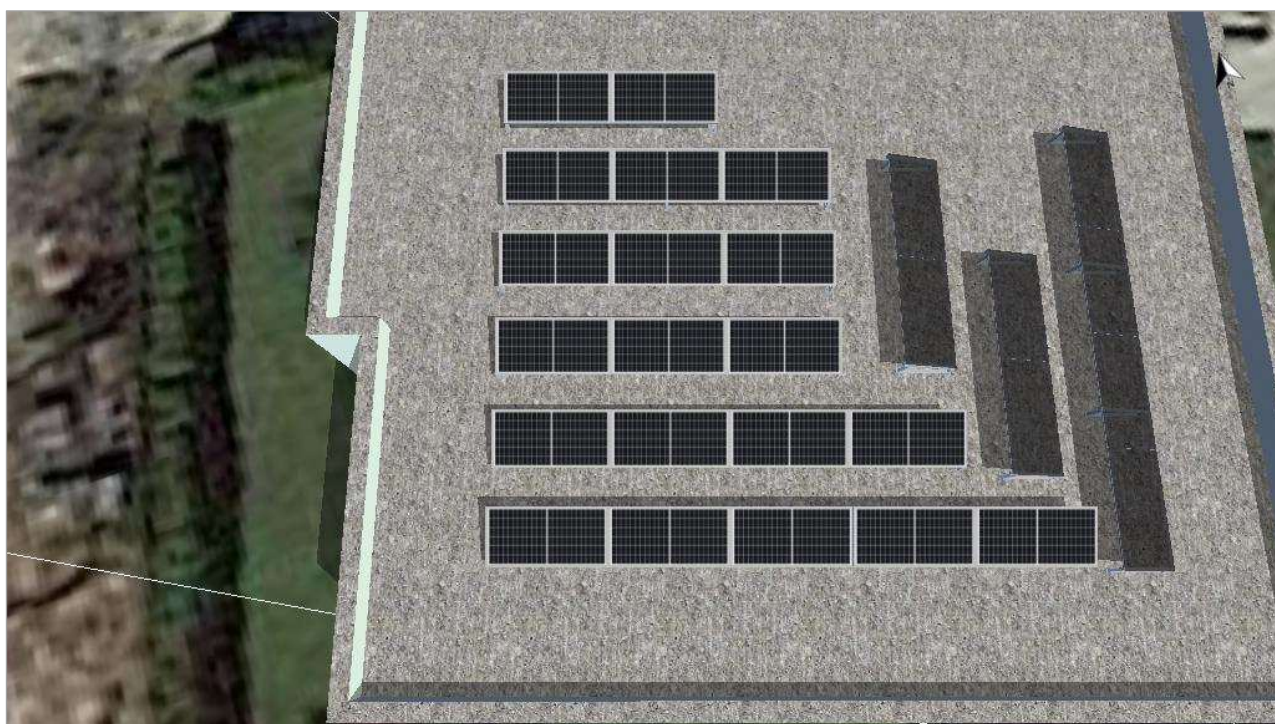
Obrázek: Spotřeba

Plochy modulů

1. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

FV generátor, 1. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Jméno	Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever
FV moduly	20 x CS3W-450MS (v3)
Výrobce	Canadian Solar Inc.
Sklon	15 °
Orientace	Jih 200 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	44,2 m ²



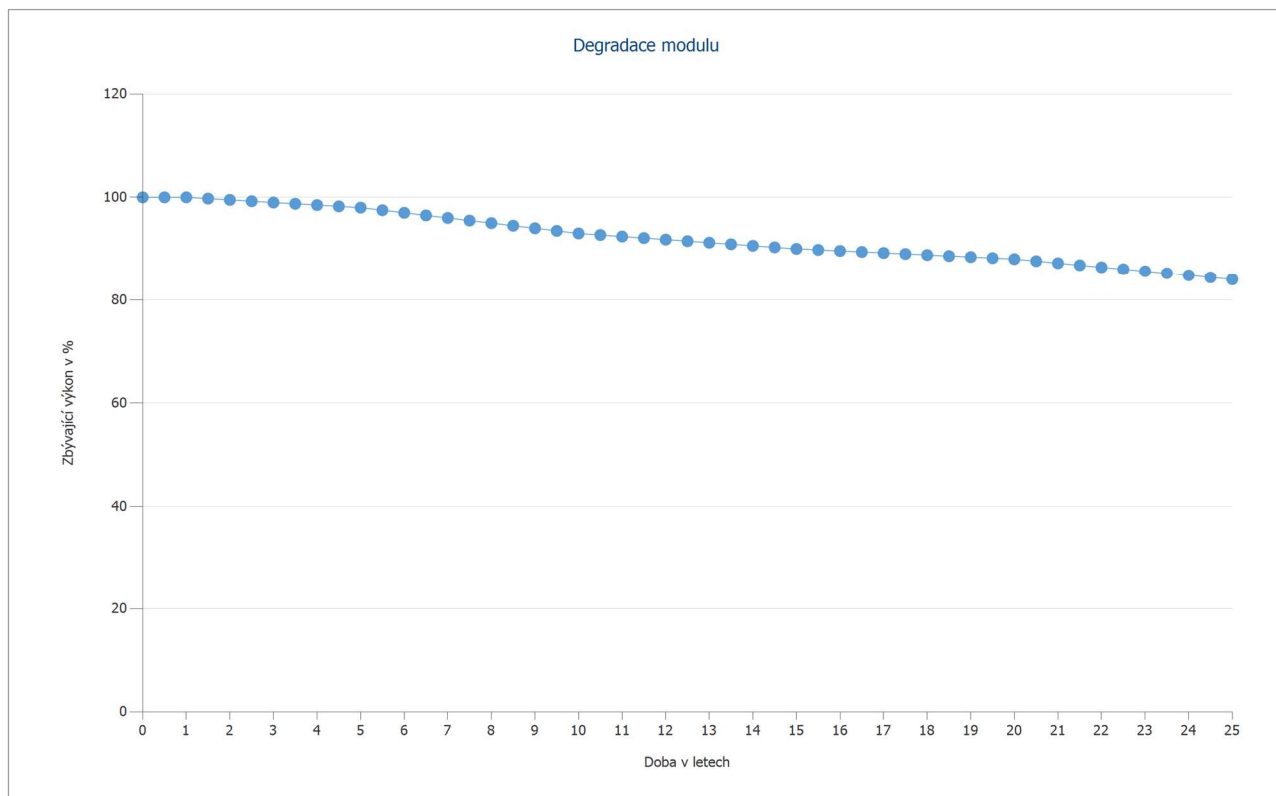
Obrázek: 1. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Dětská skupina U Zámku

Zpracoval(a): Ondřej Tejnský

Degradace modulu, 1. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Charakteristická křivka	Lineární (přímka)
Zbývajících výkon po 1 roce	100 %
Zbývajících výkon po 5 letech	98 %
Zbývajících výkon po 10 letech	93 %
Zbývajících výkon po 15 letech	90 %
Zbývajících výkon po 20 letech	88 %
Zbývajících výkon po 25 letech	84 %

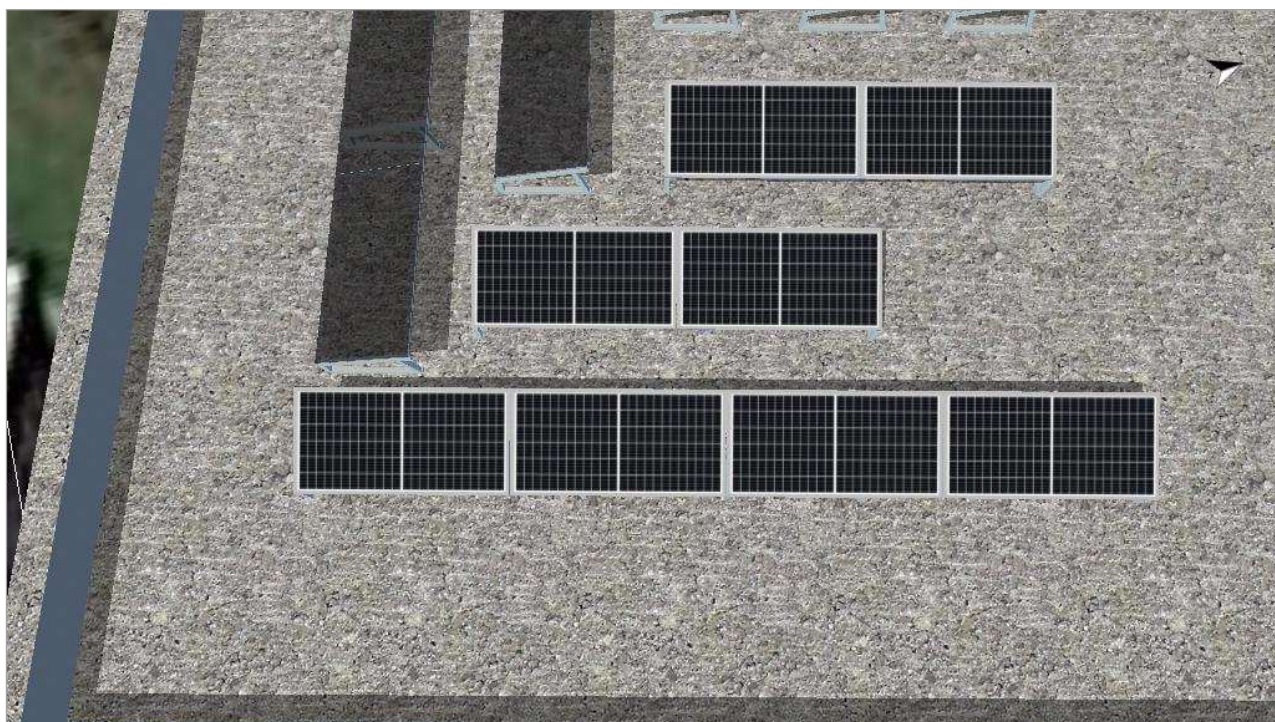


Obrázek: Degradace modulu, 1. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

2. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

FV generátor, 2. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Jméno	Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever
FV moduly	8 x CS3W-450MS (v3)
Výrobce	Canadian Solar Inc.
Sklon	15 °
Orientace	Východ 110 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	17,7 m ²



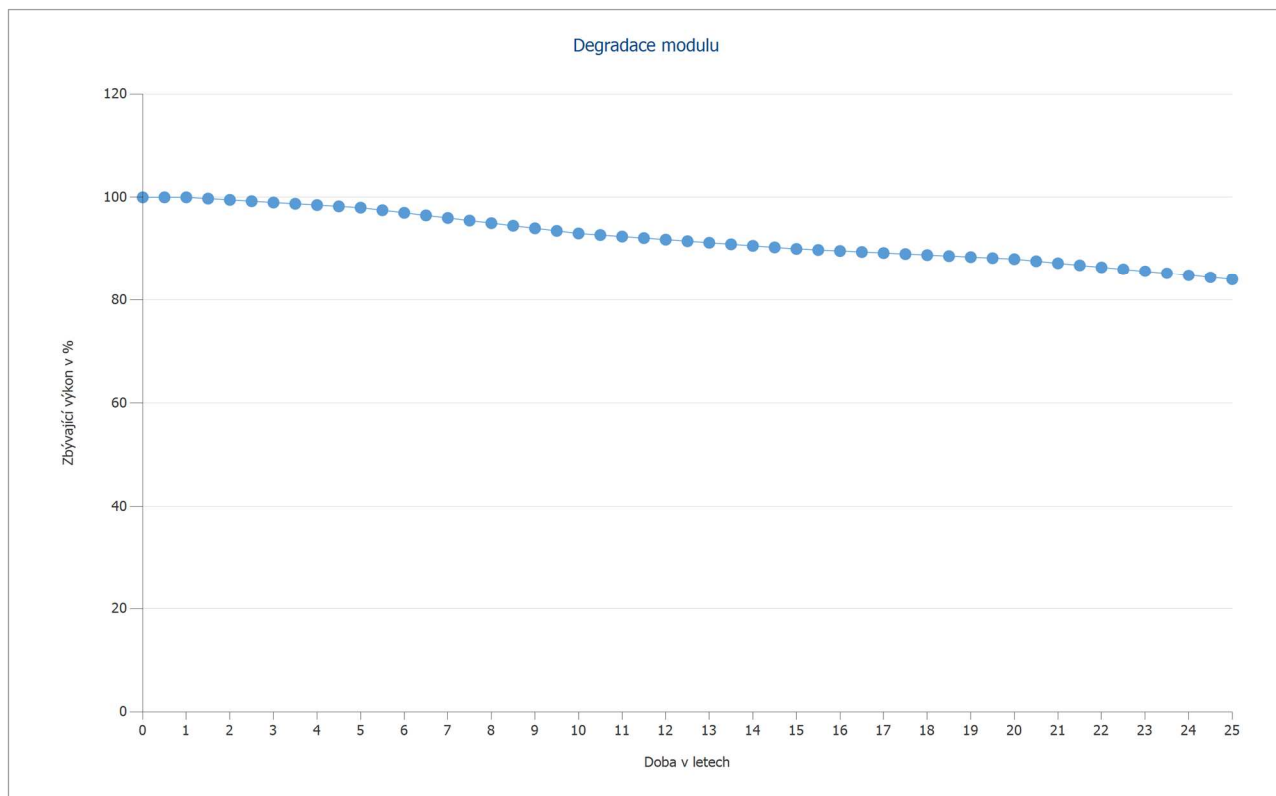
Obrázek: 2. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Dětská skupina U Zámku

Zpracoval(a): Ondřej Tejnský

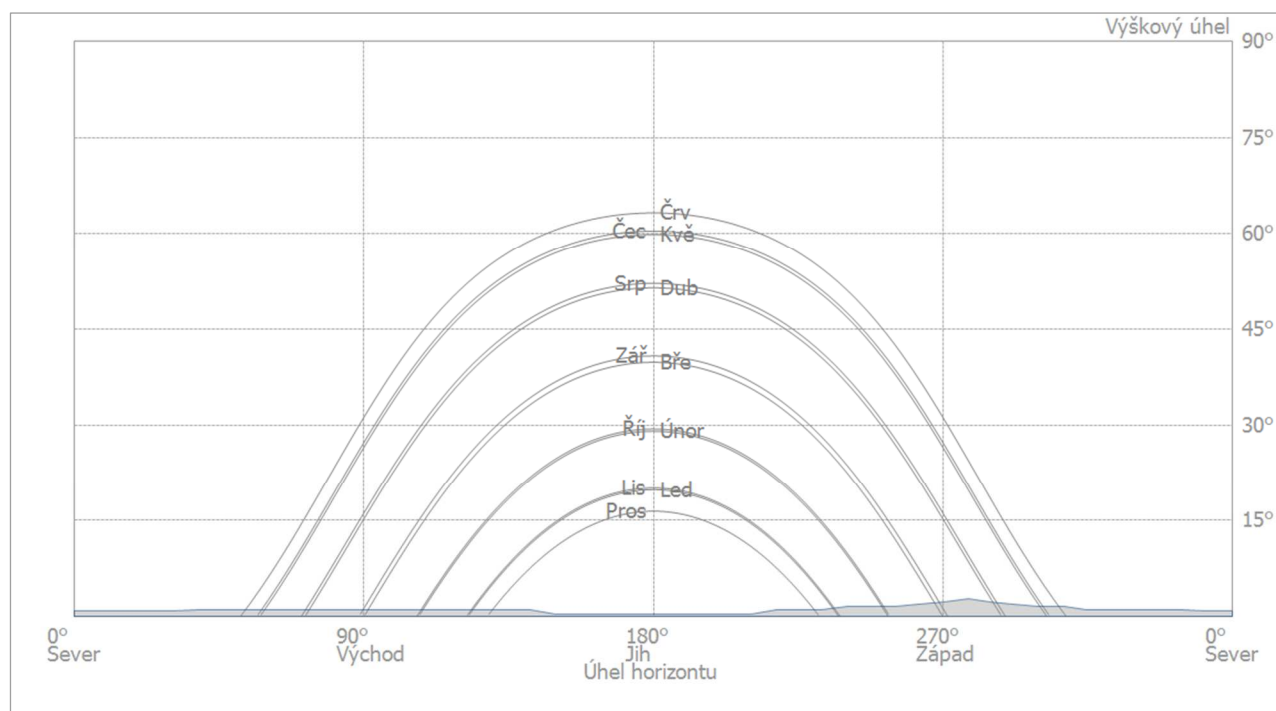
Degradace modulu, 2. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Charakteristická křivka	Lineární (přímka)
Zbývajících výkon po 1 roce	100 %
Zbývajících výkon po 5 letech	98 %
Zbývajících výkon po 10 letech	93 %
Zbývajících výkon po 15 letech	90 %
Zbývajících výkon po 20 letech	88 %
Zbývajících výkon po 25 letech	84 %



Obrázek: Degradace modulu, 2. Umístění modulu - Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Linie horizontu, 3D Návrh



Obrázek: Horizont (3D Návrh)

Konfigurace měniče

Konfigurace 1

Plochy modulů	Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever + Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever
Střídač 1	
Model	X3-Hybrid-10.0 G4 (v6)
Výrobce	SolaX Power Co., Ltd.
Počet	1
Faktor dimenzování střídače	126 %
Konfigurace	MPP 1: 2 x 10☆ [1 x 1] MPP 2: 1 x 8☆ [1 x 1]
Výkonový optimalizátor	28x Tigo Energy, Inc. , TS4-A-O (v2)

AC síť

AC síť

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

Bateriové systémy

Bateriový systém

Model	X3-HYBRID-G4-10.0kw+T58*3 (v3)
Výrobce	SolaX Power Co., Ltd.
Počet	1
Bateriový měnič	
Typ připojení	Připojení DC meziobvodu
Jmenovitý výkon	10 kW
Baterie	
Výrobce	SolaX Power Co., Ltd.
Model	T58 (v1)
Počet	3
Energie baterie	17,3 kWh
Typ akumulátoru	Lithium-železo-fosfát (LiFePo)

Výsledky simulace

Výsledky Celkové zařízení

FV systém

Instalovaný výkon	12,60 kWp
Spec. Roční výnos	1 046,48 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	87,61 %
Snížení výnosu zastíněním	2,6 %
Energetický výnos FVS (AC síť) s baterií	
Přímá vlastní spotřeba	1 474 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	0 kWh/Rok
Dodávka do sítě	11 661 kWh/Rok
Podíl vlastní spotřeby	11,2 %
Snížení emisí CO ₂	6 141 kg/rok

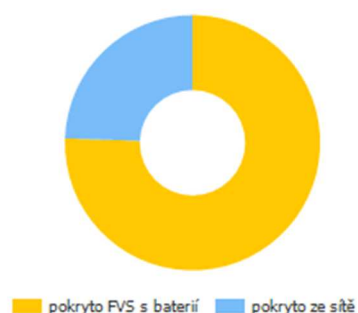
Energetický výnos FVS (AC síť) s baterií



Spotřebiče

Spotřebiče	1 950 kWh/Rok
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	1 kWh/Rok
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	
pokryto FVS s baterií	1 474 kWh/Rok
pokryto ze sítě	477 kWh/Rok
Podíl pokrytí solární energií	75,5 %

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby



Bateriový systém

Dobití na začátku	17 kWh
Nabíjení baterie (FV systém)	632 kWh/Rok
Energie baterie k pokrytí spotřeby	581 kWh/Rok
Ztráty nabíjením/vybíjením	49 kWh/Rok
Ztráty v baterii	20 kWh/Rok
Cyklické zatížení	0,3 %
Životnost	>20 Roky

Stupeň soběstačnosti

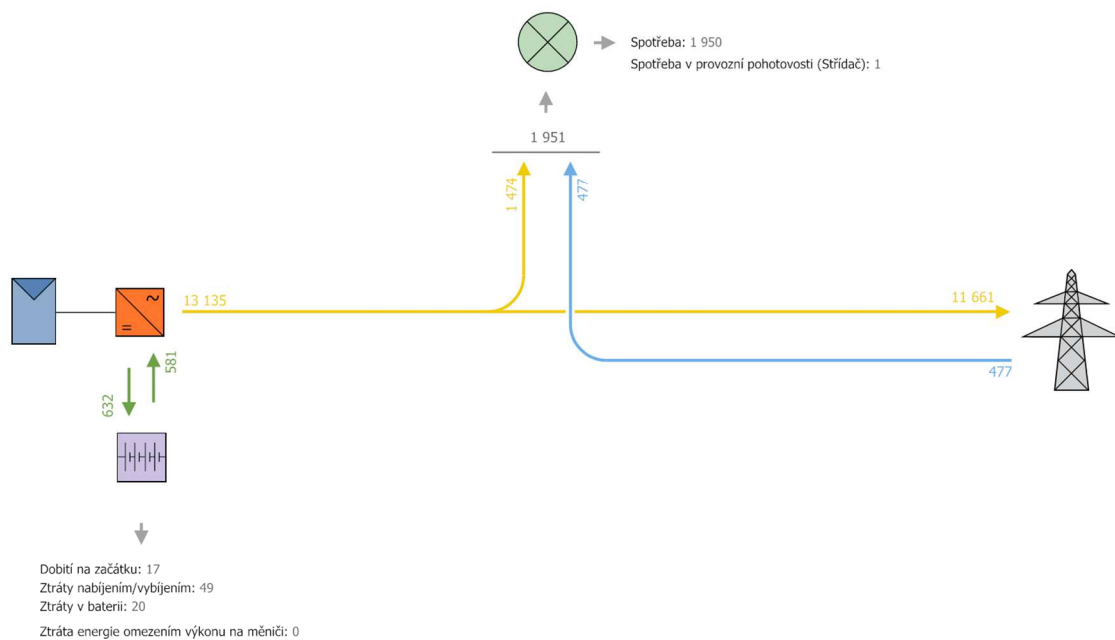
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	1 951 kWh/Rok
pokryto ze sítě	477 kWh/Rok
Stupeň soběstačnosti	75,5 %

Dětská skupina U Zámku

Zpracoval(a): Ondřej Tejnský

Graf toků energie

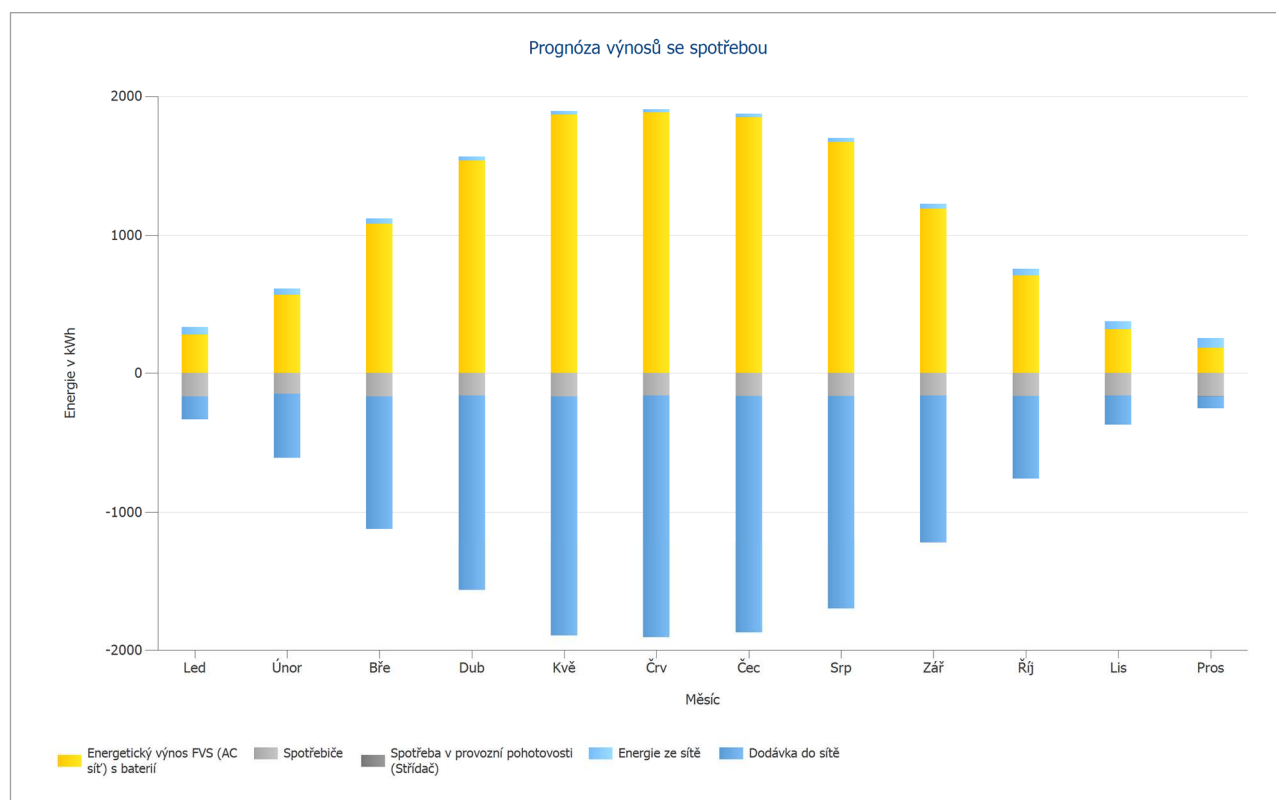
Projekt: MŠ Chlumeč nad Cidlinou



Obrázek: Tok energie

Dětská skupina U Zámku

Zpracoval(a): Ondřej Tejnský



Obrázek: Prognóza výnosů se spotřebou

Výsledky na plochu modulu

Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Instalovaný výkon	9,00 kWp
Plocha FV modulů	44,18 m ²
Globální záření na modul	1203,83 kWh/m ²
Globální záření na modul bez odrazu	1217,79 kWh/m ²
Stupeň využití zařízení (PR)	87,02 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	9547,28 kWh/Rok
Spec. Roční výnos	1060,81 kWh/kWp

Libovolná budova 01-Montážní plocha Sever

Instalovaný výkon	3,60 kWp
Plocha FV modulů	17,67 m ²
Globální záření na modul	1117,55 kWh/m ²
Globální záření na modul bez odrazu	1131,79 kWh/m ²
Stupeň využití zařízení (PR)	87,96 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	3587,69 kWh/Rok
Spec. Roční výnos	996,58 kWh/kWp

Katalogové listy

Katalogový list FV modulu

FV modul: CS3W-450MS (v3)

Výrobce	Canadian Solar Inc.
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje	
Typ článku	monokrystalický Si
Půlčlánekový modul	Ano
Počet článků	144
Počet bypass diod	3
Ztráty napětí na bypass diodě	0,55 V
Integrovaný výkonový optimizér	Ne
Pouze vhodný transformátorový měnič	Ne
U/I charakteristiky při STC	
MPP napětí	41,1 V
Proud v MPP	10,96 A
Napětí naprázdno	49,1 V
Zkratový proud	11,6 A
Zvýšení napětí naprázdno před stabilizací	0 %
Jmenovitý výkon	450 W
Faktor plnění (FF)	79,09 %
Účinnost	20,39 %
Dílčí charakteristiky zátěže U/I	
Zdroj hodnot	Výrobce/vlastní
Intenzita záření	200 W/m ²
MPP napětí při dílčí zátěži	39,909 V
Proud v MPP při dílčí zátěži	2,214 A
Napětí naprázdno při dílčím zatížení	46,18 V
Zkratový proud při dílčím zatížení	2,32 A
Další parametry	
Teplotní koeficient Voc	-132,6 mV/K
Teplotní koeficient Isc	5,8 mA/K
Teplotní koeficient Pmpp	-0,35 %/K
Faktor korekce úhlu (IAM)	99 %
Maximální systémové napětí	1000 V
Mechanické údaje	
Šířka	1048 mm
Výška	2108 mm
Hloubka	35 mm
Šířka rámu	35 mm
Hmotnost	24,3 kg

Datový list výkonového optimizéru.

Výkonový optimalizátor: TS4-A-O (v2)

Výrobce	Tigo Energy, Inc.
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje	
Integrováno do modulu	Ne
Režim optimizéru	Buck
Jmenovitý výkon DC	500 W
Max. vstupní napětí	90 V
Max. výstupní výkon	90 V
Max. vstupní proud	12 A
Max. výstupní proud	-1 A
Min. napětí MPP	16 V
Max. napětí MPP	90 V
Snížení napětí naprázdno	0 %
Maximální nesoulad stringů	25 %

Katalogový list měniče

Střídač: X3-Hybrid-10.0 G4 (v6)

Výrobce	SolaX Power Co., Ltd.
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje - DC	
Jmenovitý výkon DC	10 kW
Max. výkon DC	15 kW
Jmenovité napětí DC	640 V
Max. vstupní napětí	950 V
Max. vstupní proud	44 A
Max. zkratový proud	55 A
Počet DC vstupů	2
Elektrické údaje - AC	
Jmenovitý výkon AC	10 kW
Max. výkon AC	11 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	0,2 %/100V
Min. výkon dodávky do sítě	0 W
Spotřeba v provozní pohotovosti	50 W
Noční spotřeba	5 W
MPP Tracker	
Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	99,8 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	99,9 %
Počet MPP Tracker	2
Počet různých sledovačů MPP	2
Sledovač MPP, typ 1	
Počet	1
MPP Tracker	1
Max. vstupní proud	26 A
Max. zkratový proud	30 A
Max. Příkon	10,5 kW
Min. napětí MPP	180 V
Max. napětí MPP	950 V
Sledovač MPP, typ 2	
Počet	1
MPP Tracker	2
Max. vstupní proud	16 A
Max. zkratový proud	20 A
Max. Příkon	6 kW
Min. napětí MPP	180 V
Max. napětí MPP	950 V

Dětská skupina U Zámku

Zpracoval(a): Ondřej Tejnský

Katalogový list bateriového systému

Bateriový systém: X3-HYBRID-G4-10.0kw+T58*3 (v3)

Výrobce	SolaX Power Co., Ltd.
Možno dodat	Ano
Bateriový měnič	
Jmenovitý výkon	10 kW
Maximální nabíjecí výkon	10,37 kW
Maximální vybíjecí výkon	11 kW
Typ připojení	Připojení DC meziobvodu
Baterie	
Výrobce baterie	SolaX Power Co., Ltd.
Model	T58 (v1)
Počet	3 (3x1)
Systémové DC napětí baterie	345,6 V
Použitelná energie baterie	17,3 kWh
Kapacita při t=10 h	50 Ah

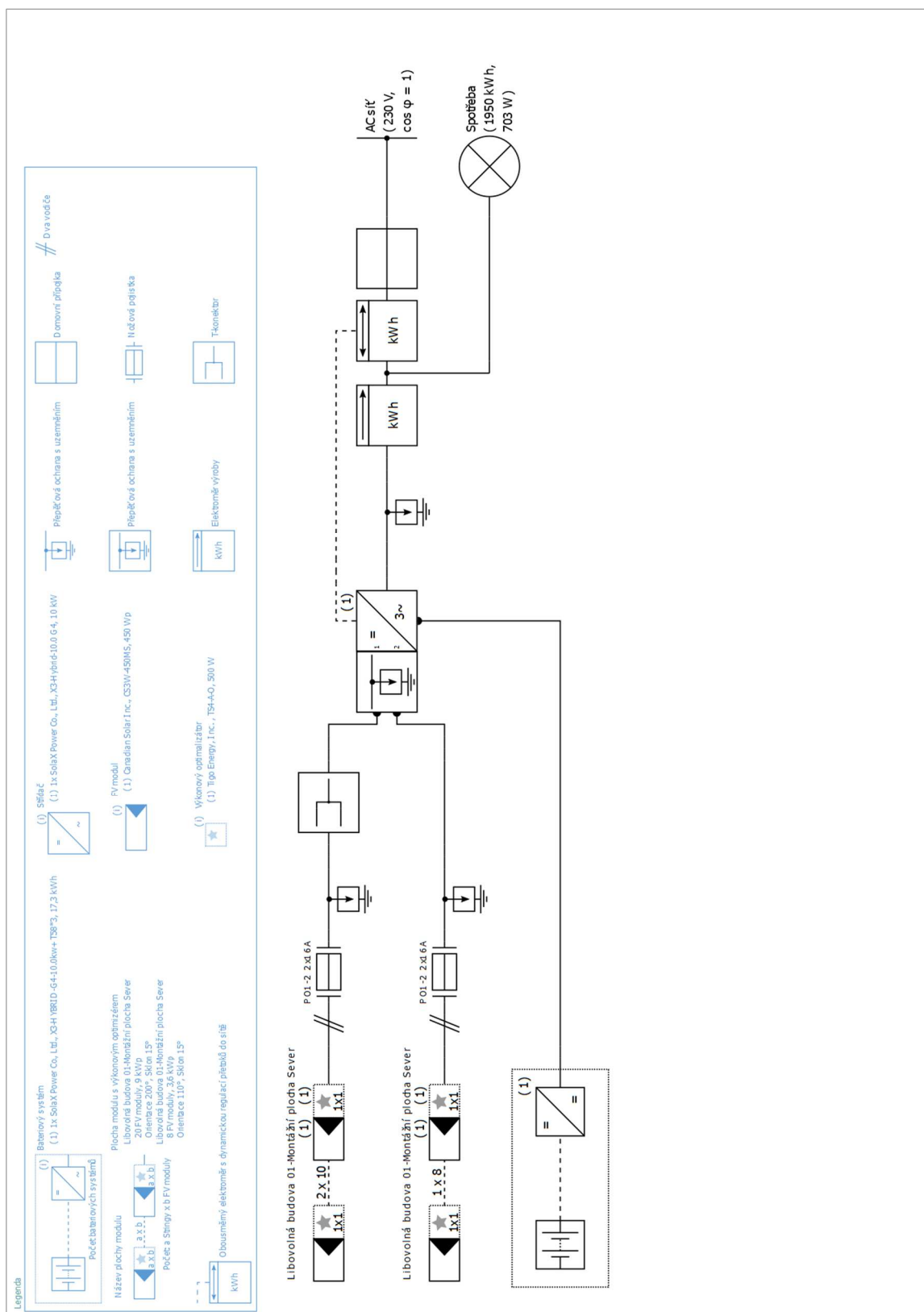
Katalogový list baterie

Baterie: T58 (v1)

Výrobce	SolaX Power Co., Ltd.
Možno dodat	Ano
Elektrické údaje	
Typ akumulátoru	Lithium-železo-fosfát (LiFePo)
Napětí článku	3,2 V
Počet článků v sérii	36
Jmenovité napětí	115,2 V
Počet baterií do série	1
Vnitřní odpor	2 mΩ
Samovybíjení	1 %/Měsíc
Životnost v cyklech nabíjení/vybíjení (DoD = 40 %)	12000
Mechanické údaje	
Délka	474 mm
Šířka	193 mm
Výška	708 mm
Hmotnost	72,2 kg

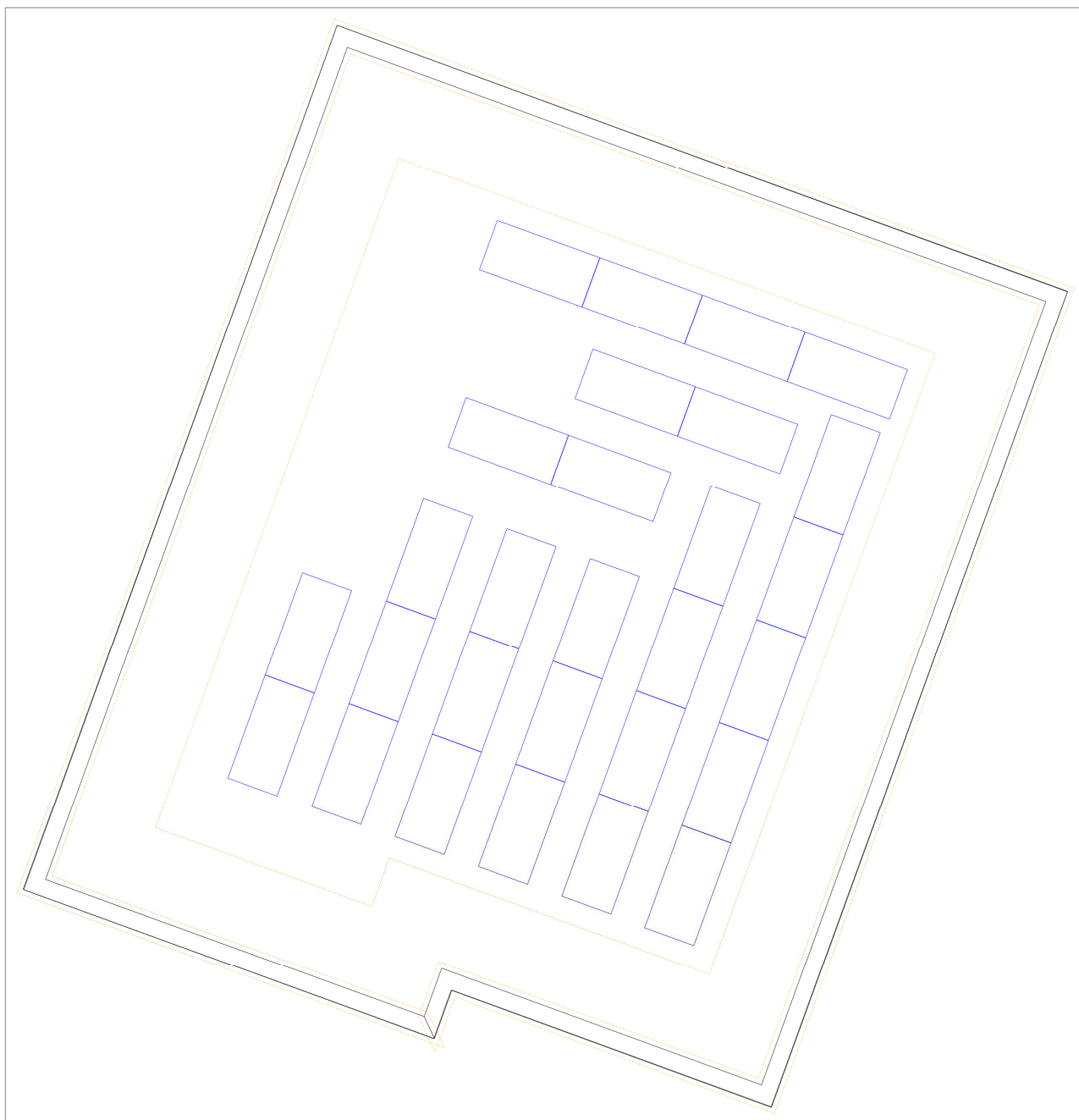
Výkresy a kusovníky

Schéma elektrického zapojení



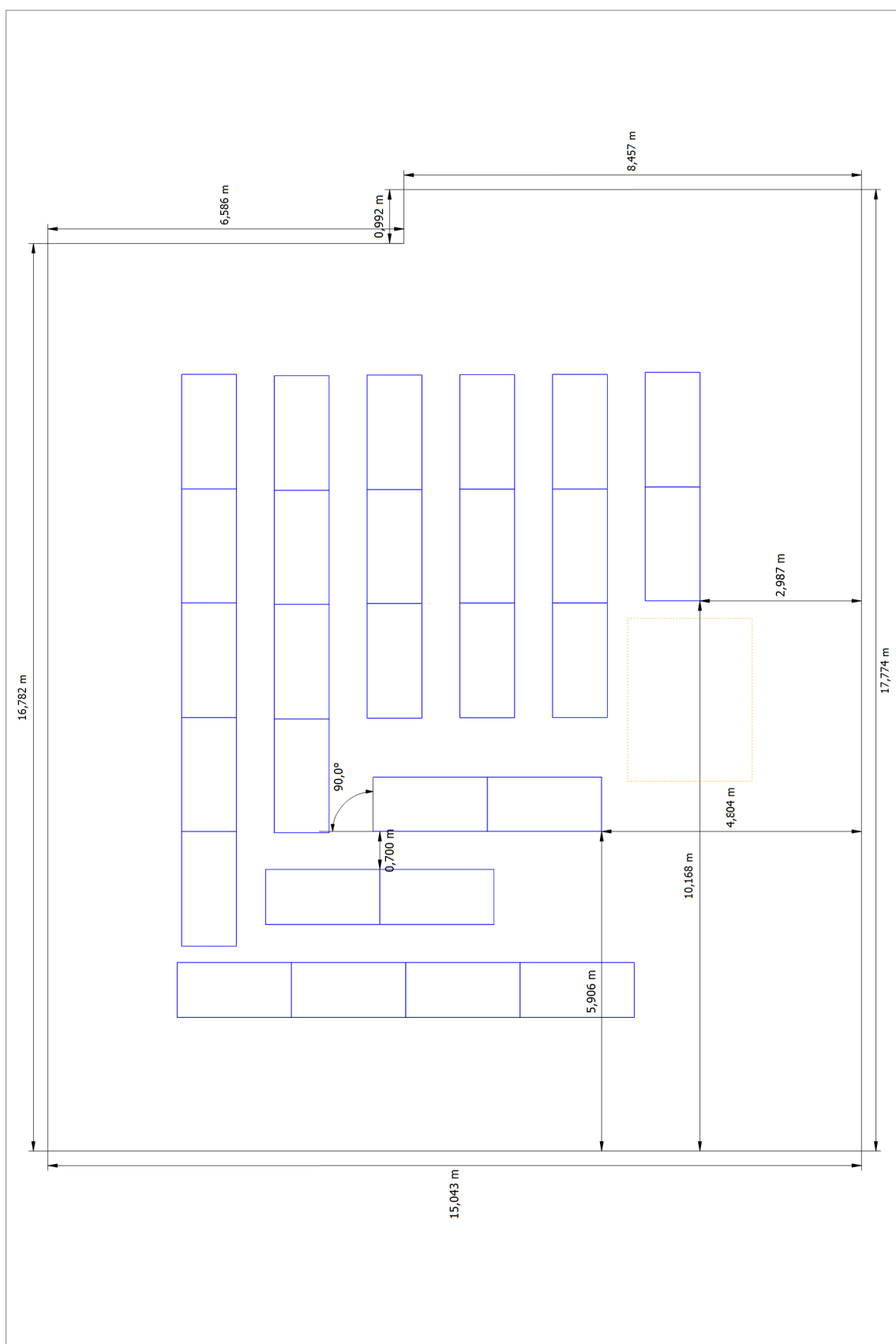
Obrázek: Schéma elektrického zapojení

Přehledový plán



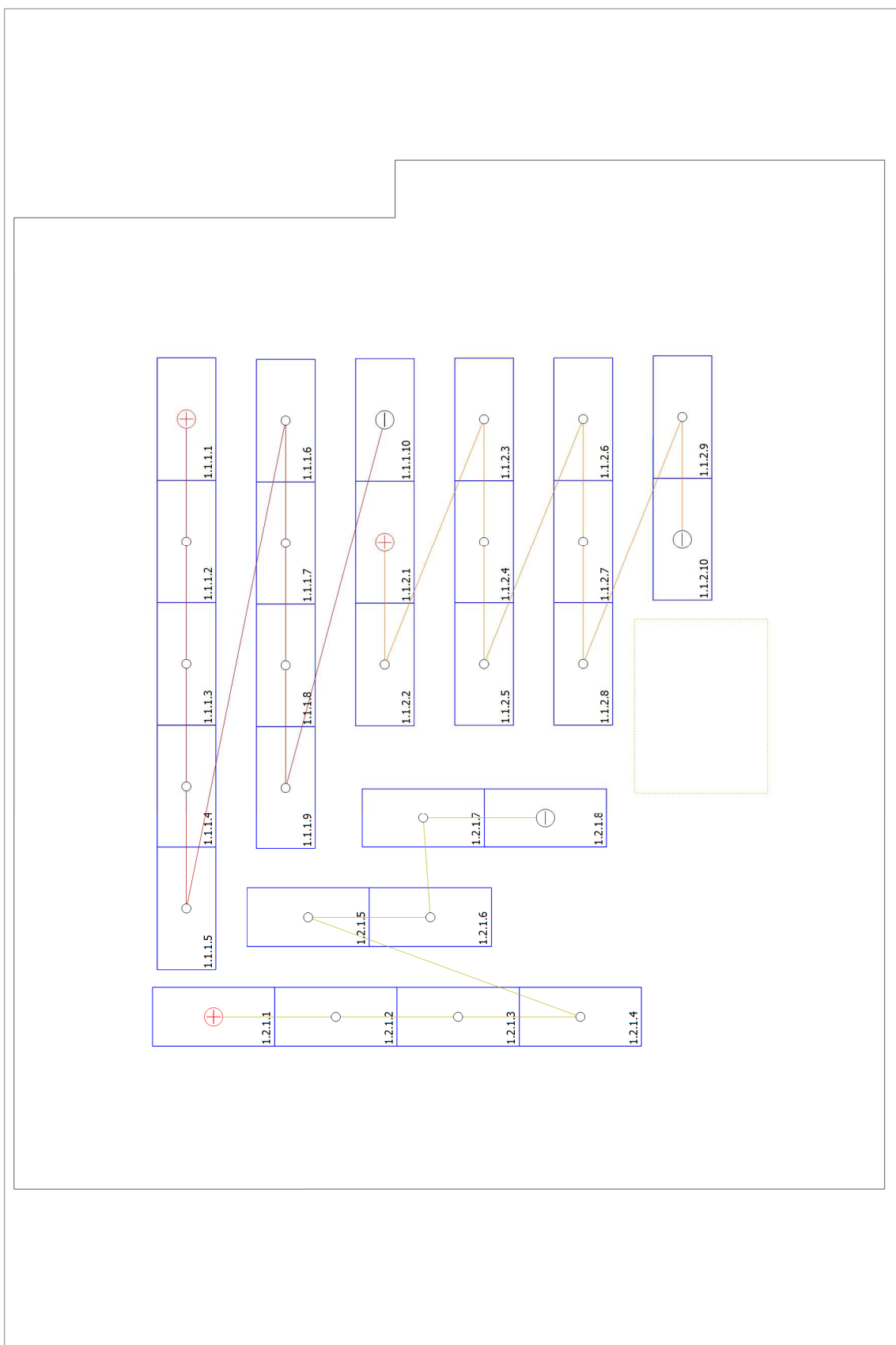
Obrázek: Přehledový plán

Rozměrový výkres



Obrázek: Libovlná budova 01 - Montážní plocha Sever

Plán stringů



Obrázek: Libovná budova 01 - Montážní plocha Sever

Dětská skupina U Zámku

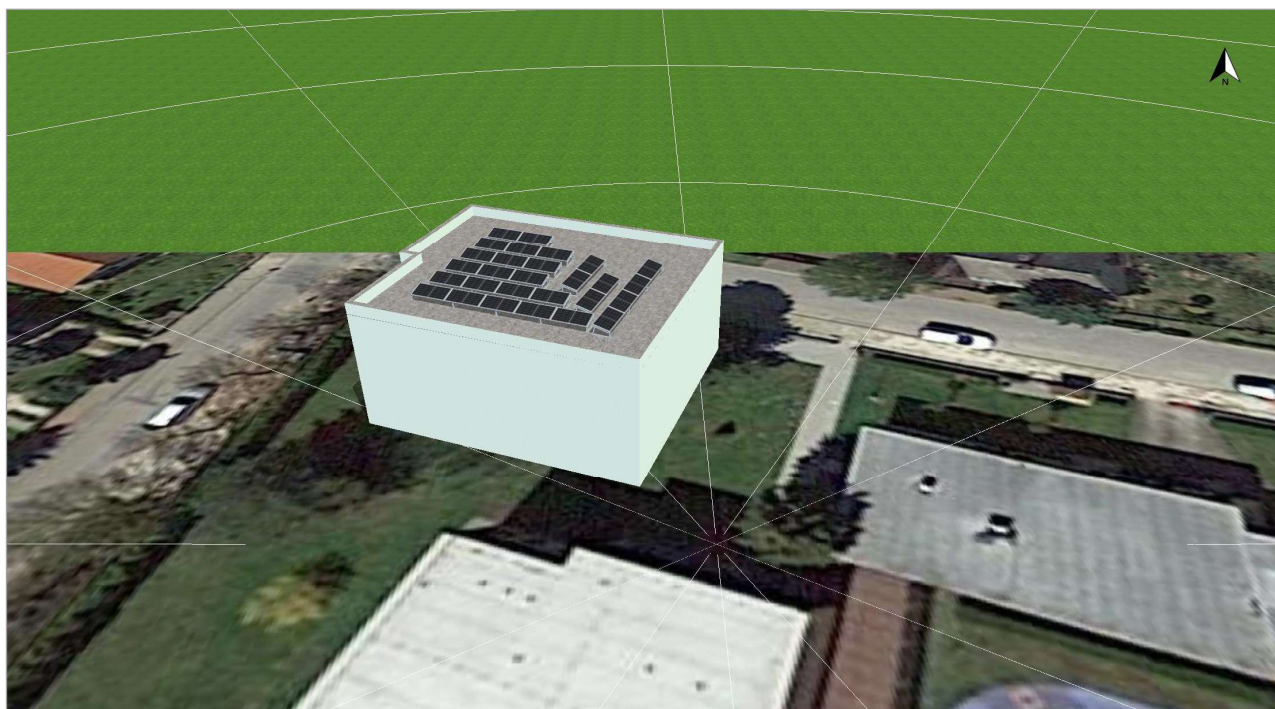
Zpracoval(a): Ondřej Tejnský

Kusovník

Kusovník

#	Typ	Výrobce	Jméno	Množství	Jednotka
1	FV modul	Canadian Solar Inc.	CS3W-450MS	28	Kus
2	Střídač	SolaX Power Co., Ltd.	X3-Hybrid-10.0 G4	1	Kus
3	Výkonový optimalizátor	Tigo Energy, Inc.	TS4-A-O	28	Kus
4	Bateriový systém	SolaX Power Co., Ltd.	X3-HYBRID-G4-10.0kw+T58*3	1	Kus

Snímky obrazovky, 3D Návrh Prostředí



Obrázek: Snímek obrazovky01