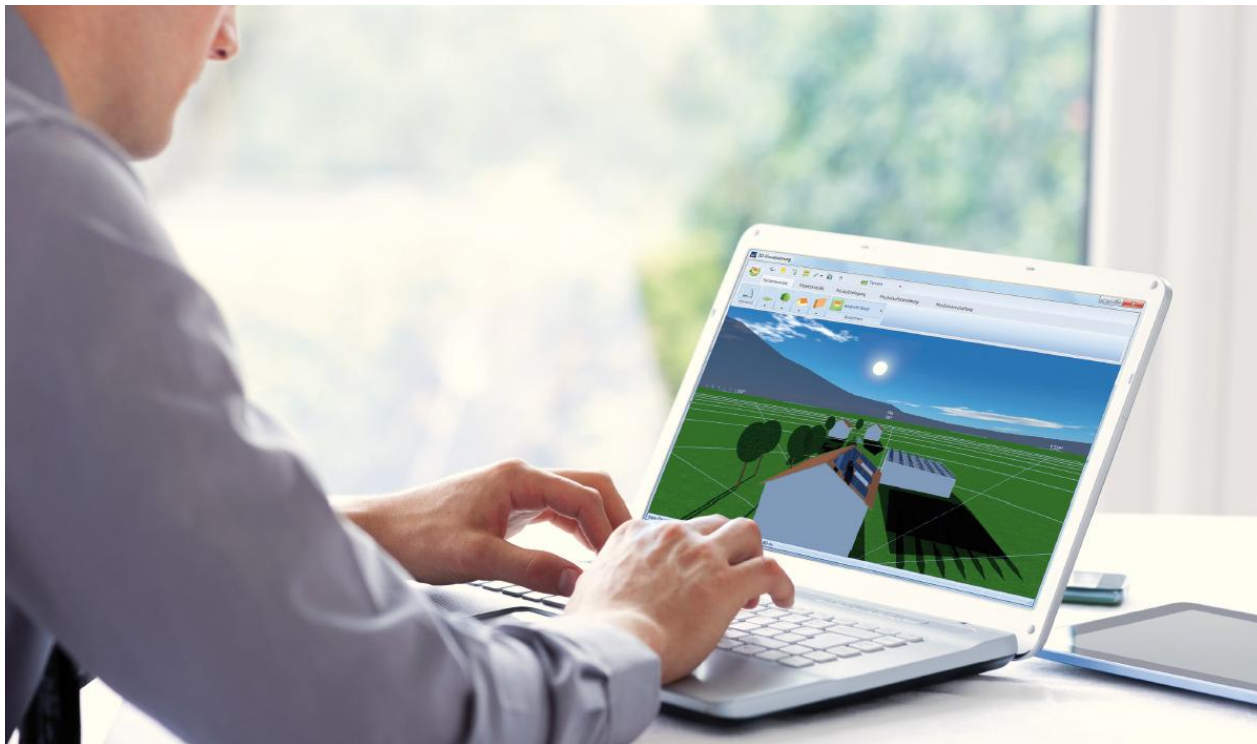


Využití **PV*SOL Premium** k efektivnímu projektování fotovoltaických systémů

Petr Maule, Milan Bělík



Návrh a simulace fotovoltaických systémů



Valentine Software

- 36 let vývoje, aplikací
- sídlo Berlín, Německo
- výrobce energet. SW
- původní DOS, 2D, ...

- **PV*SOL Premium**
- **3D verze**



PV*SOL premium

PV*SOL Premium – česká lokalizace

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [npoeikt2.pvprj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk nápověda DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Vítejte


PV*SOL premium
[Registrace](#)

Úvod do programu
[Webináře zdarma pro začátečníky](#)
[Produktové školení](#)
[Rychlý průvodce](#)

Novinky o PV*SOL
Welcome
Find [here](#) some information.
PV*SOL premium - Tutorial
Click [here](#) to watch the YouTube video.
PV*SOL premium - Tutorial
See our [new youtube tutorials](#).
PV*SOL premium - Tutorial
See our [new youtube tutorials](#).
PV*SOL premium - Hints
[Here](#) you get more information.
PV*SOL premium - Extra
Buildings and objects can be found [here](#).

Informace k PV*SOL premium

Program | **Systém** | **Registrace**

 PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze



Valentin Software GmbH
Stralauer Platz 34
10243 Berlin
Germany
Tel.: +49-(0)30-588 439-0
Fax: +49-(0)30-588 439-11
E-Mail: [Mailto:info@valentin-software.com](mailto:info@valentin-software.com)
Internet: <https://valentin-software.com>

Copyright © 2004-2022 Valentin Software GmbH

Klimatická data z [Meteonorm](#); © [OpenStreetMap](#) contributors, CC BY-SA Vyhledat PSČ [geonames](#); Photo Plan z [SBS-Softwaresysteme](#) PdfiumViewer ([luogu](#)) Licence: [Apache 2.0](#)

Zavřít

Příklady projektů

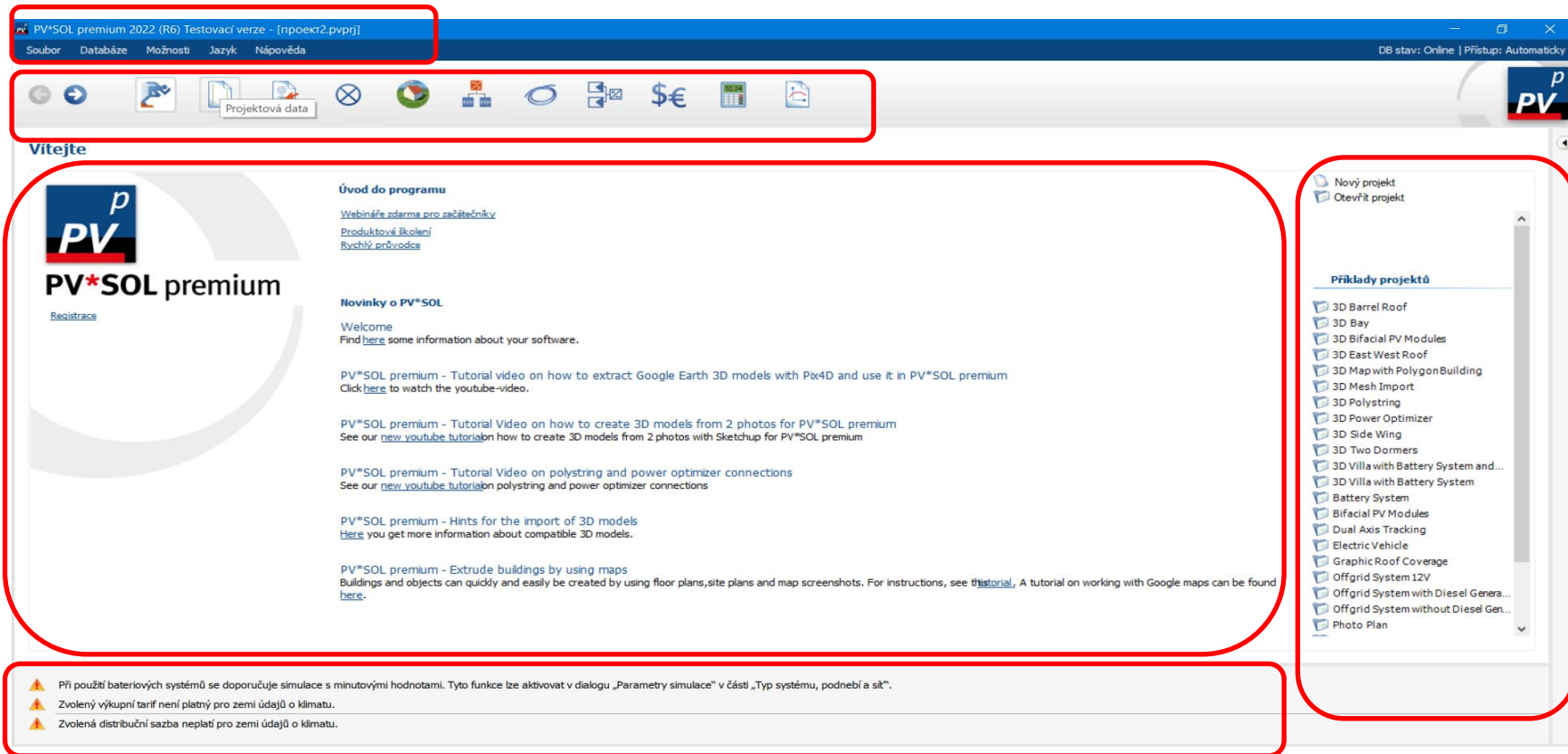
- 3D Barrel Roof
- 3D Bay
- 3D Bifacial PV Modules
- 3D East West Roof
- 3D Map with Polygon Building
- 3D Mesh Import
- 3D Polystring
- 3D Power Optimizer
- 3D Side Wing
- 3D Two Dormers
- 3D Villa with Battery System and...
- 3D Villa with Battery System
- Battery System
- Bifacial PV Modules
- Dual Axis Tracking
- Electric Vehicle
- Graphic Roof Coverage
- Offgrid System 12V
- Offgrid System with Diesel Genera...
- Offgrid System without Diesel Gen...
- Photo Plan

Při použití bateriových systémů se doporučuje simulace s minutovými hodnotami. Tyto funkce lze aktivovat v dialogu „Parametry simulace“ v části „Typ systému, podnebí a síť“.

Zvolený výkupní tarif není platný pro zemi údajů o klimatu.

Zvolená distribuční sazba neplatí pro zemi údajů o klimatu.

Základní rozdělení obrazovky



Projektová data

- číslo zakázky
- autor projektu
- údaje o zákazníkovi
- název projektu
- grafické zobrazení projektu – přehledová fotografie
- textový popis projektu

Projektová data

PV*SOL premium 2022 (R7) - [Photo Plan.pvprj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápořád

DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Projektová data

Číslo nabídky: 12345
Zpracoval(a): TSS

Údaje o

Číslo zákazníka: 555-222
Kontaktní osoba: John Miller
Společnost: Solar Power
Telefon: +1-541-754-301-0
Fax: +1-541-754-301-1
E-Mail: miller@solar-power.com
Adresa: 123 Anywhere Street
Anytown, State 12345
USA

Začátek provozu: 01.02.2020
Název projektu: Photo Plan
Projektové vyobrazení

Vložit Odstranit
Další obrázky

Popis projektu: Photo Plan example
Adresa instalace: 123 Anywhere Street
Anytown, State 12345
USA

Projektová data

Název projektu: Photo Plan
Číslo nabídky: 12345
Zpracoval(a): TSS
Začátek provozu: 01.02.2020

Typ systému, klimatické podmínky a síť

Druh zařízení: FV zařízení připojené do sítě
Klimatická data: LOS ANGELES INTL ARPT, USA
Časový krok simulace: 1 h

Umístění modulu: Carport + Photo Plan 4 Lines

Kabely

Celkové ztráty: 1,22 % (127,1 W)

Hospodárnost

Investiční náklady: 1 500,00 Kč/kWp
Výkupní tarify: California feed-in tariff program - 20 ...

Úspěšný projekt = projekt na míru
architektonicky a vizuálně skloubený
parametricky optimalizovaný

**Zákazník má jasnou představu kde budou moduly
a jak bude dům vzhledově po instalaci vypadat**



Typ systému, klimatické podmínky a síť

- volba typu projektu
- volba 2D/3D návrhu
- výběr lokality
- parametry simulace
- časový krok simulace
- konfigurace sítě

Typ systému, klimatické podmínky a síť

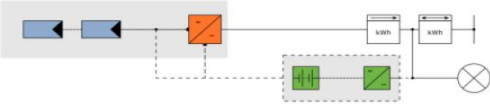
PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [npoekr2.pvprj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk nápověda DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Typ systému, klimatické podmínky a síť

Druh zařízení

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



Typ návrhu

 Použít 3D Návrh

Klimatická data

Země	Lokalita
Česko	Praha (1996-2015, Meteornorm 8.1)

Zeměpisná šířka	50° 6' 0" (50,1°)	Roční suma globálního záření	1055 kWh/m²
Zeměpisná délka	14° 16' 58" (14,28°)	Roční průměrná teplota	9,2 °C
Časové pásmo	UTC+1		
Časové období	1996 - 2015		
Zdroj	Meteornorm 8.1		

[Parametry simulace](#)

Časový krok simulace

☒ 1 hodina (rychlejší simulace)
☐ 1 minuta (přesnější simulace)

AC síť

 Vložit

Napětí (N-L 1)	230 V
Počet fází	3fázové
cos φ	1
Omezení přetoků do sítě	Ne

Vybrali jste klimatická data pro novou lokalitu. Je nutná nová simulace zastínění a v případě potřeby přizpůsobení 3D plánování.

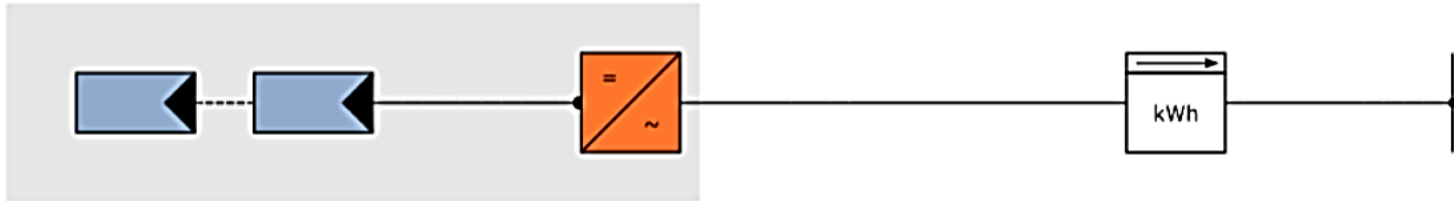
Při použití bateriových systémů se doporučuje simulace s minutovými hodnotami. Tyto funkce lze aktivovat v dialogu „Parametry simulace“ v části „Typ systému, podnebí a síť“.

Zvolený výkupní tarif není platný pro zemi údajů o klimatu.

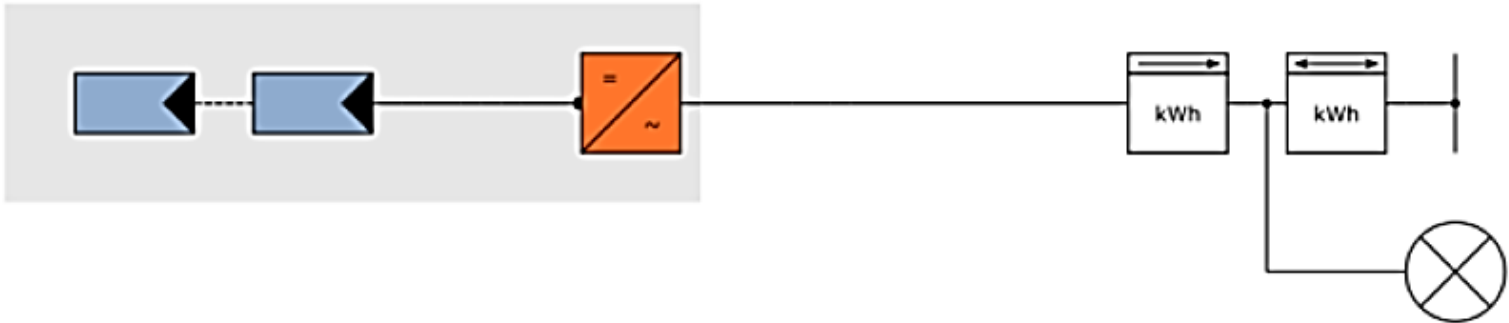
Zvolená distribuční sazba neplatí pro zemi údajů o klimatu.

Typy simulace systému

- FV připojený do sítě

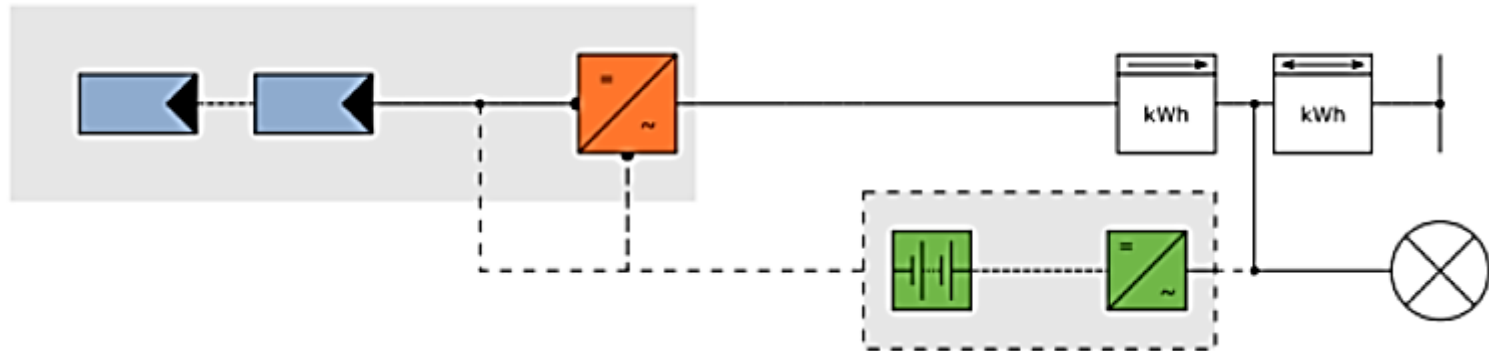


- FV připojený do sítě s vlastní spotřebou



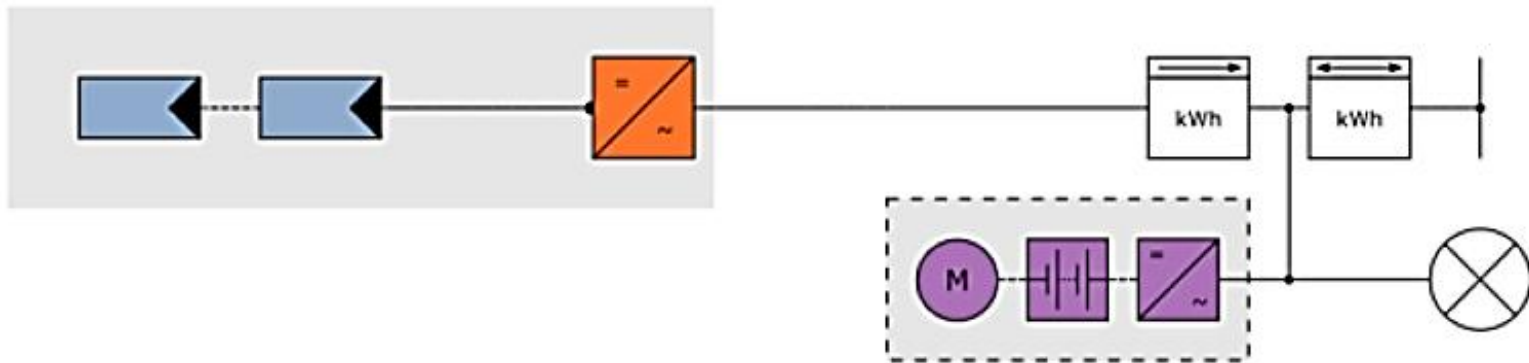
Typy simulace systému

- FV připojený do sítě s vlastní spotřebou a akumulací



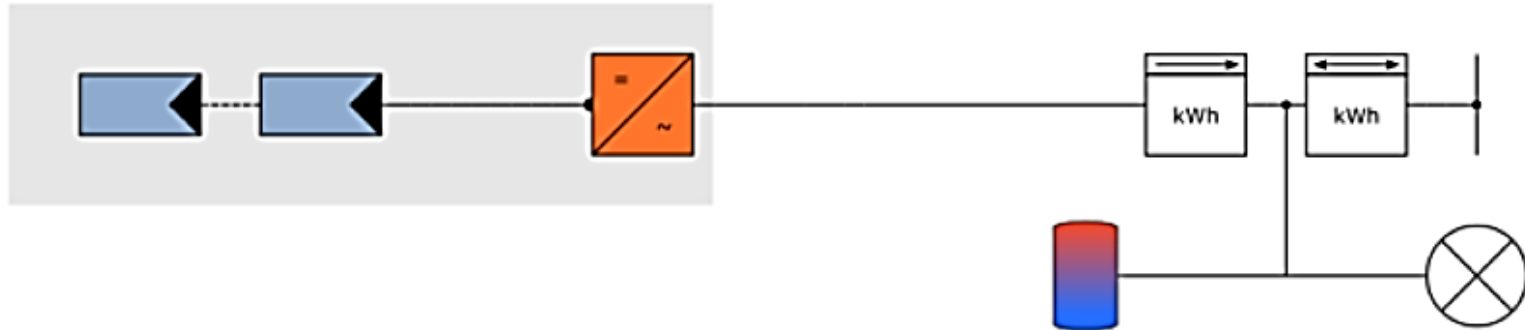
Typy simulace systému

- FV připojený do sítě s vlastní spotřebou a elektromobily



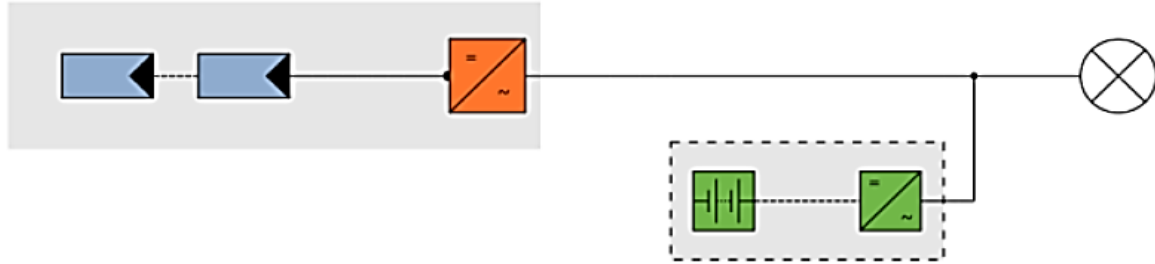
Typy simulace systému

- FV připojený do sítě s vlastní spotřebou a akumulací do teplé vody

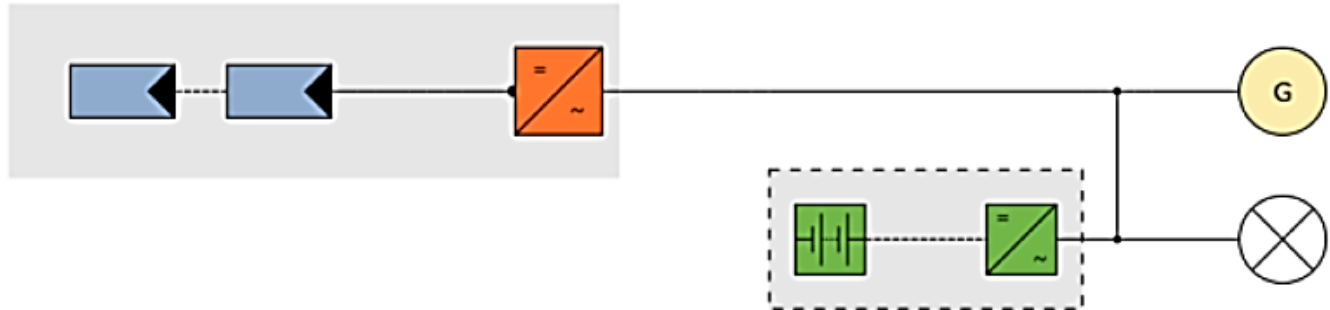


Typy simulace systému

- FV ostrovní systém



- FV ostrovní systém se záložním generátorem



Klimatické podmínky

- vlastní změřená data
- **Meteonorm 8.1**
- PVGIS
- Solcast
- OpenStreetMap
- Bing Maps
- Bing Satellite
- Google Maps
- Google Satellite
- Google Hybrid

MeteoSyn - Vytvořit Klimatická data pro novou lokalitu

Země
Česko

Hledat

☒ Lokalita ☐ Lat/Lon

☐ PSČ

Lokalita
Lokalita

Stát

PSČ

Data
☐ Meteonorm 8
☐ PVGIS / NSRDB (TMY)
☐ Solcast (TMY)
☐ Data měření



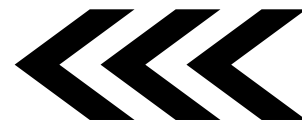
Roční suma globálního záření

1055 kWh/m²

Roční průměrná teplota

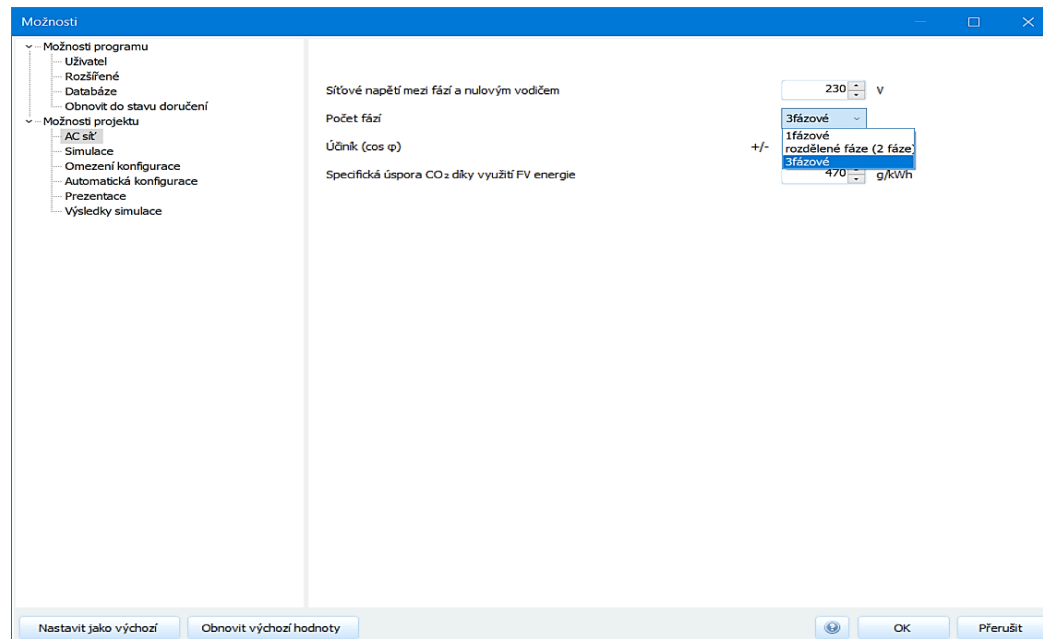
9,2 °C

Přesná definice lokality - střechy



Sít a další nastavení programu

- síťové napětí (L-N)
- počet fází (1, 2, 3)
- Účinník
- úspora CO₂



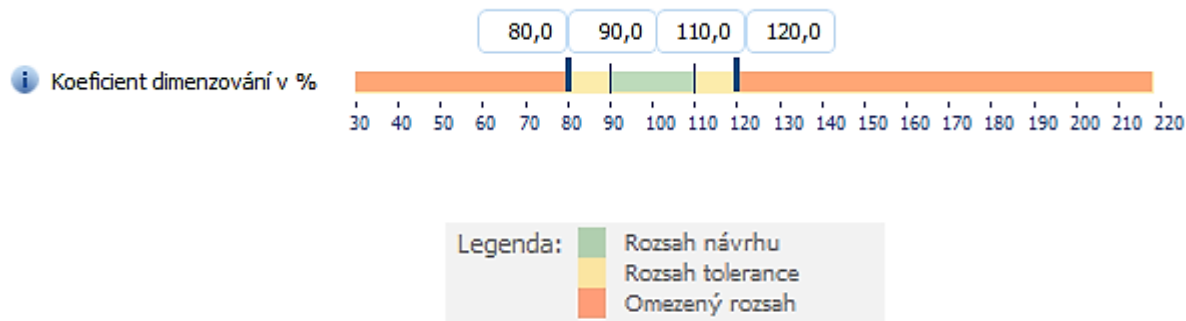
- hodinová simulace
- minutová simulace

Časový krok simulace

- ☒ 1 hodina (rychlejší simulace)
- ☐ 1 minuta (přesnější simulace)

Další nastavení programu

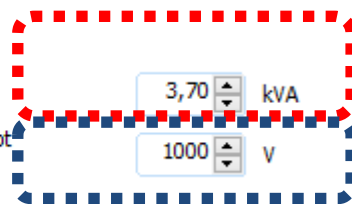
- Konfigurační limit (sizing faktor střídače)



Další nastavení programu

- Maximální rozdíl mezi fázemi (3,7 kW)
- Max. systémové napětí
- Minimální a maximální pracovní teplota

- ☒ Nevyvážená zátěž
- ☒ Maximální systémové napětí (kromě hodnot specifikovaných výrobcem)



3,70 kVA

1000 V

Parametry pro výpočet pracovního bodu FV modulu pro zkoušku napětí

Test minimálního napětí MPP

Intenzita záření W/m²

Teplota °C

Test maximálního napětí MPP

Intenzita záření W/m²

Teplota °C

Zkouška maximálního napětí naprázdno

Intenzita záření W/m²

Teplota °C

Simulační parametry výpočtu

- Výpočet s minutovým krokem

☒ S 3D návrhem: Vypočítat snížení výnosu vzhledem k zastínění (vyžaduje 2 simulace)

Časový krok simulace

● 1 hodina (rychlejší simulace)

☐ 1 minuta (přesnější simulace)

- Ztráty na bypass diodách a ztráty z nesouladu

Výkonové ztráty z napěťového úbytku na bypass diodách

0,5 %

Výkonové ztráty z impedančního nepřizpůsobení nebo snížené výtěžnosti

2,0 %

- Odras od země (Albedo), i po měsících

Odras od země (Albedo)

☒ Zadejte roční albedo

☐ Zadejte měsíční albedo

20 %

[illegible]

Ztráty výstupního výkonu kvůli znečištění FV modulů

☒ Zadejte roční ztráty způsobené znečištěním

☐ Zadejte měsíční ztráty způsobené znečištěním

0,0 %

[illegible]

- Ztráty znečištěním, i po měsících

2D návrh – PV SOL

- 2D model systému
- grafické pokrytí
- Photo Plan

- tvorba plochy
- linie horizontu
- degradace modulů

- FV moduly
- střídače, stringy

- tracking

2D návrh – model systému

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápověda

DB stav: Online | Přístup: Automaticky

FV moduly

Umístění modulu 1

- Stínění
- Degradace modulu

Výrobce: FV modul:

☐ Výběr pouze z oblíbených

☐ Photo Plan - náhled fotografie střešní krytiny

☐ Grafické pokrytí

Počet FV modulů: kWp [Požadovaný poměr ke spotřebě](#)

Situace při vestavbě:

Sledování:

Sklon: °

Orientace: °

Azimut 0°

[Další parametry](#)

Instalovaný výkon: 3,6 kWp
Plocha FV modulů: 30,2 m²

2D návrh – grafické pokrytí

PV-SOL premium 2022 (R6) Testovací verze

Soubor Databáze Možnosti Jazyk nápověda

DB stav: Online | Přístup: Automaticky

FV moduly

- Umístění modulu 1
 - Stínění
 - Degradace modulu

Pohled na střechu - [Umístění modulu 1]

Souřadnice (14,177; 9,877) - Žádné vzdálenosti nejsou možné -

Hřeben střechy

Štít, západní strana

Štít, východní strana

Okraj střechy

Osa-y 0

Osa-x 0

Vložit souřadnice (Jednotky v):

Bod	X	Y
1	20,000	0,000
2	0,000	0,000
3	0,000	10,000
4	20,000	10,000

Orientace střechy:

Upozornění: úhly modulu se automaticky přizpůsobí úhlu střechy!

Orientace střechy α 180 °

Sklon střechy β 0 °

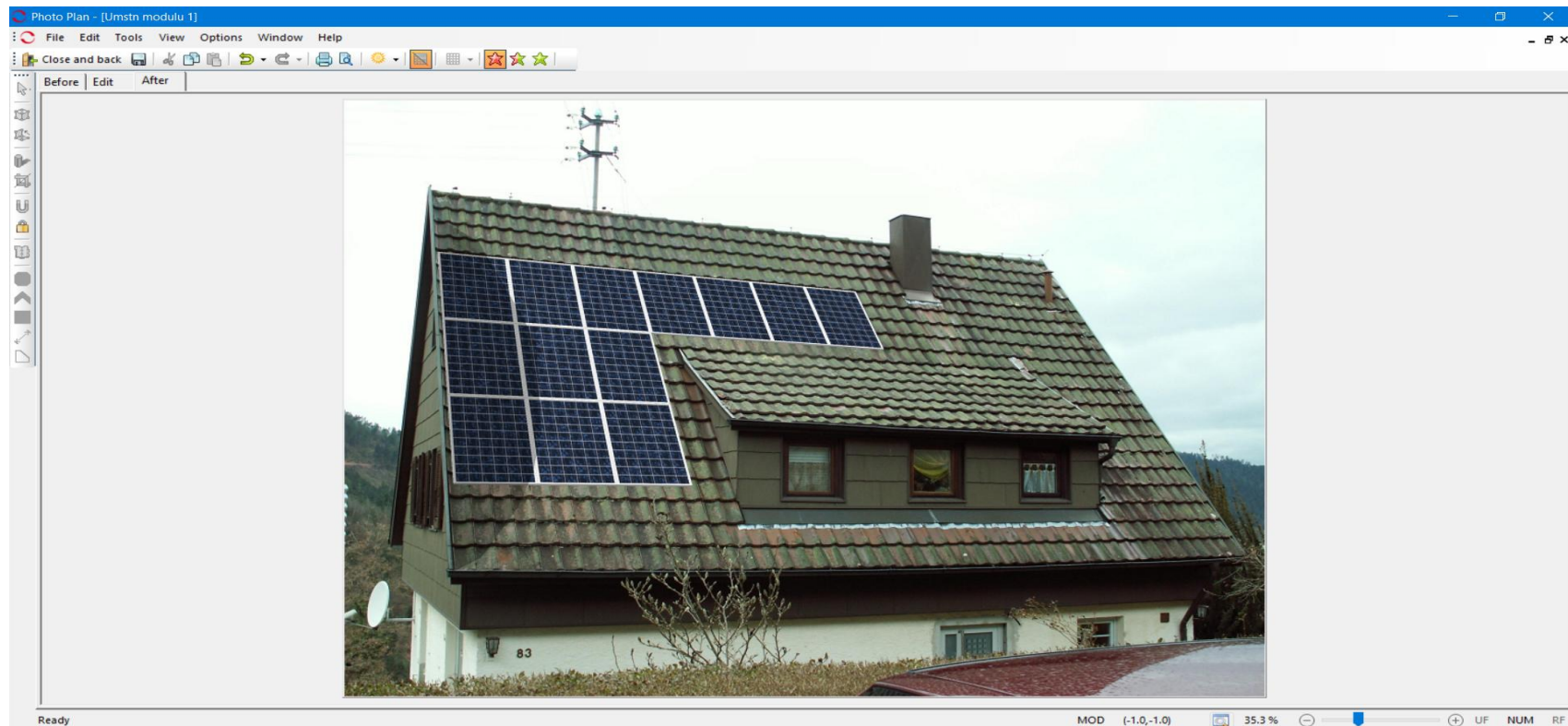
Plánujete střešní paralelní systém! | Počet modulů: 18 | Výkon FV generátoru: 3,60 kWp

--- Žádná chyba ---

Nápověda OK Zrušit

Instalovaný výkon 3,6 kWp
Plocha FV modulů 30,2 m²

Práce s 2D návrhem – Photo Plan



Postup návrhu 2D – Photo Plan



3D návrh – PV SOL Premium

- 3D model systému
- tvorba objektu
- import objektu
- linie horizontu
- blízké stínící objekty
- degradace modulů
- FV moduly
- střídače, stringy
- kabeláž

3D návrh – model systému

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Barrel Roof.pvpjg]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Návod

DB stav: Online | Přístup: Automaticky

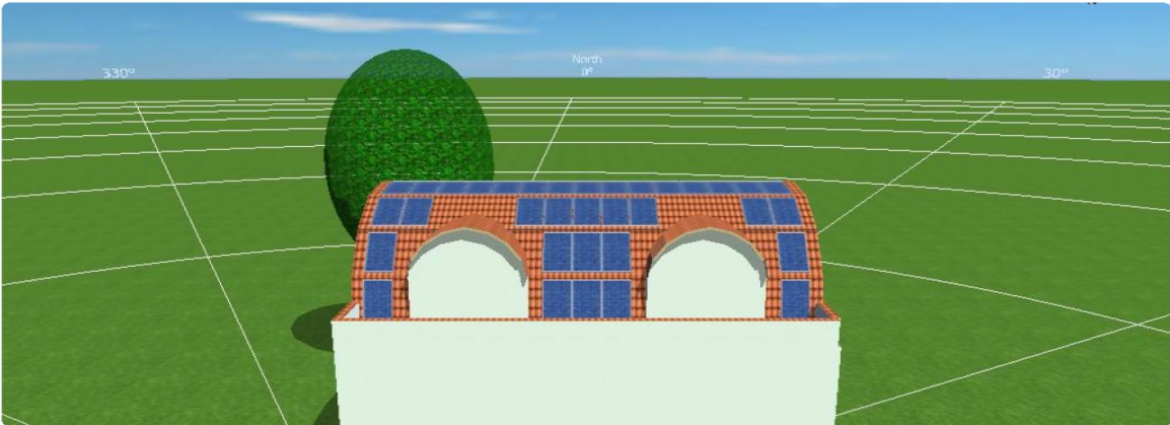
3D Návrh

3D Vizualizace

- Building 01-Attic Storey5-Roof Area So...
 - Degradace modulu
- Building 01-Attic Storey4-Roof Area So...
 - Degradace modulu
- Building 01-Attic Storey3-Roof Area So...
 - Degradace modulu
- Building 01-Attic Storey6-Roof Area So...
 - Degradace modulu
- Building 01-Attic Storey6-Roof Area North
 - Degradace modulu
- Building 01-Attic Storey5-Roof Area North
 - Degradace modulu
- Building 01-Attic Storey4-Roof Area North
 - Degradace modulu
- Building 01-Attic Storey3-Roof Area North
 - Degradace modulu

Systémové plánování s 3D vizualizací

[Upravit](#)

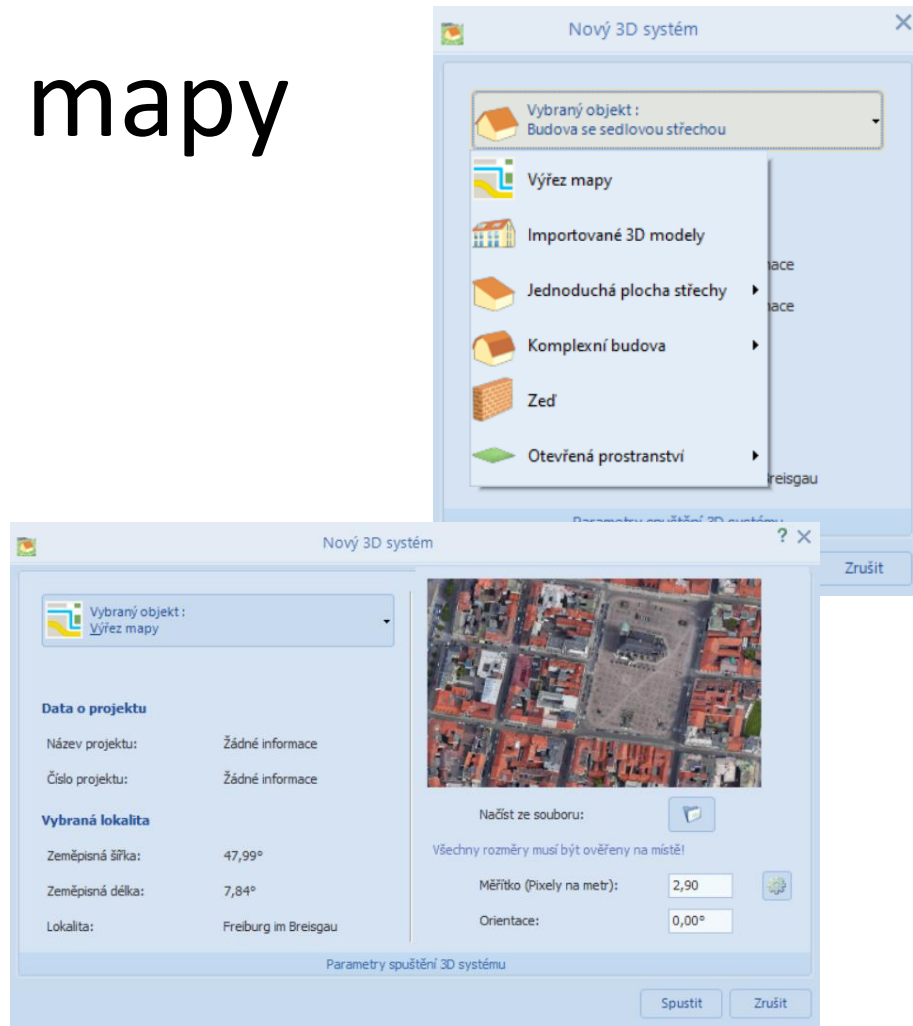


Počet pokrytých oblastí 8
Počet FV modulů 68
Počet měničů 3
Instalovaný výkon 17,68 kWp

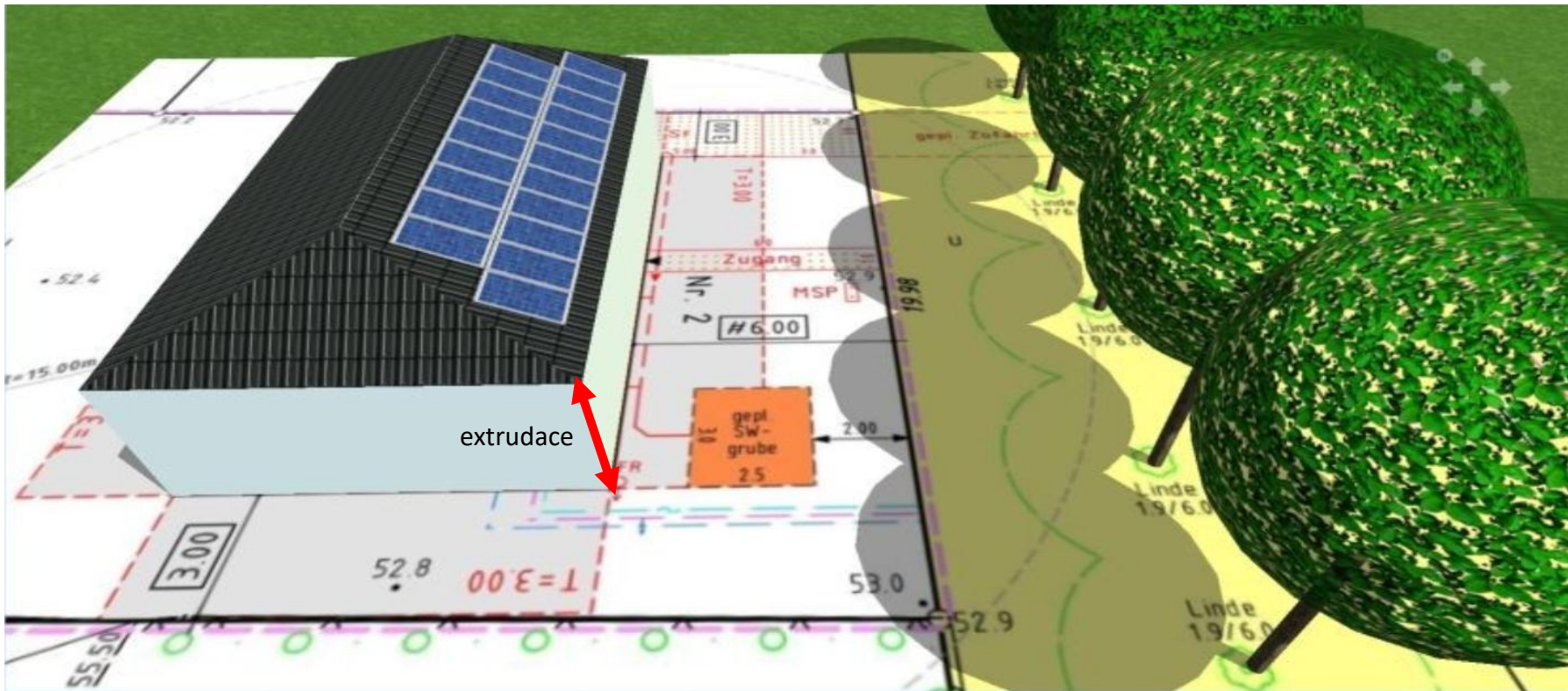
[Kontrola konfigurace](#)

Import, načítání z mapy

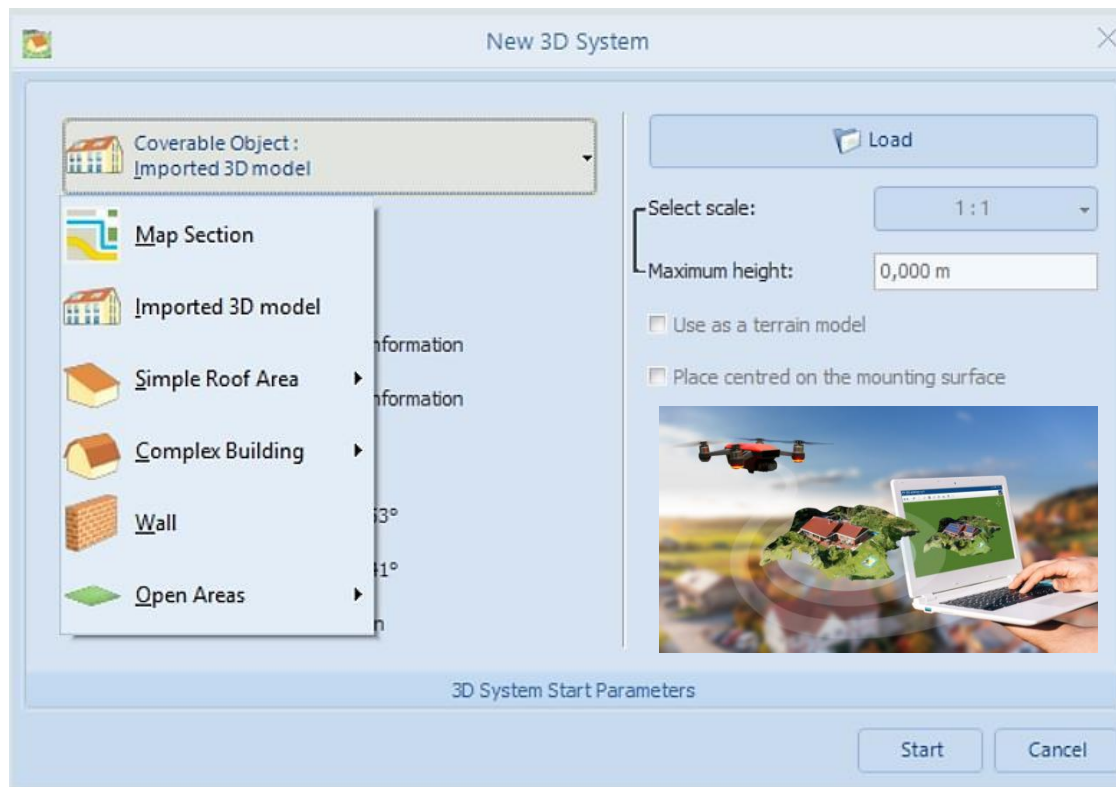
- otevřená prostranství
- zdi
- jednoduché střechy
- komplexní budovy
- import 3D modelů
- mapové výřezy



extrudace

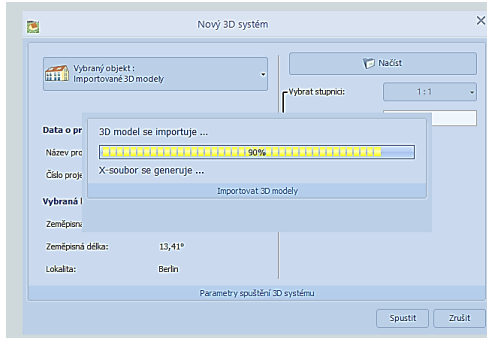


Import 2D, 3D budovy

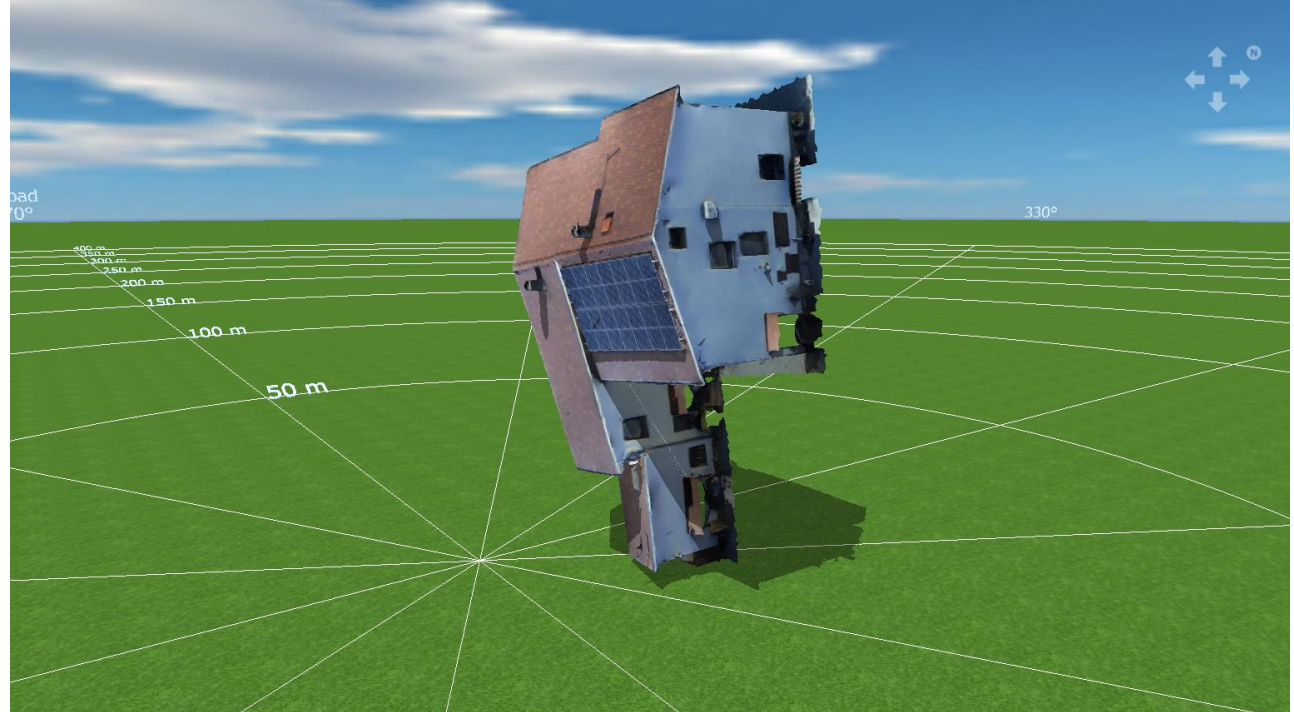


- Načítání 2D z mapových podkladů př.: Google
- **Importování 3D modelů**
 - **Formáty *.DAE, *.BLEND, *.3DS, *.ASE, *.OBJ, *.PLY, *.LWO, *.STL, *.X, *.MS3D**
 - **Načítání z dronů**
- Jednoduché rovné střechy
- Základní tvary budov a střech
- Volné plochy

Import 3D souboru z dronu

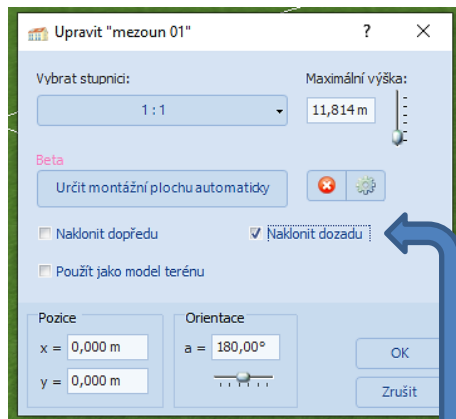


Import z načteného
souboru z Dronu – při
importu udělána
chyba Tu ale
napravíme!



Zdroj modelu: DJITELINK

Import 3D souboru z dronu



Stačí jen provést:
„náklon dozadu“

A vše je hotovo!

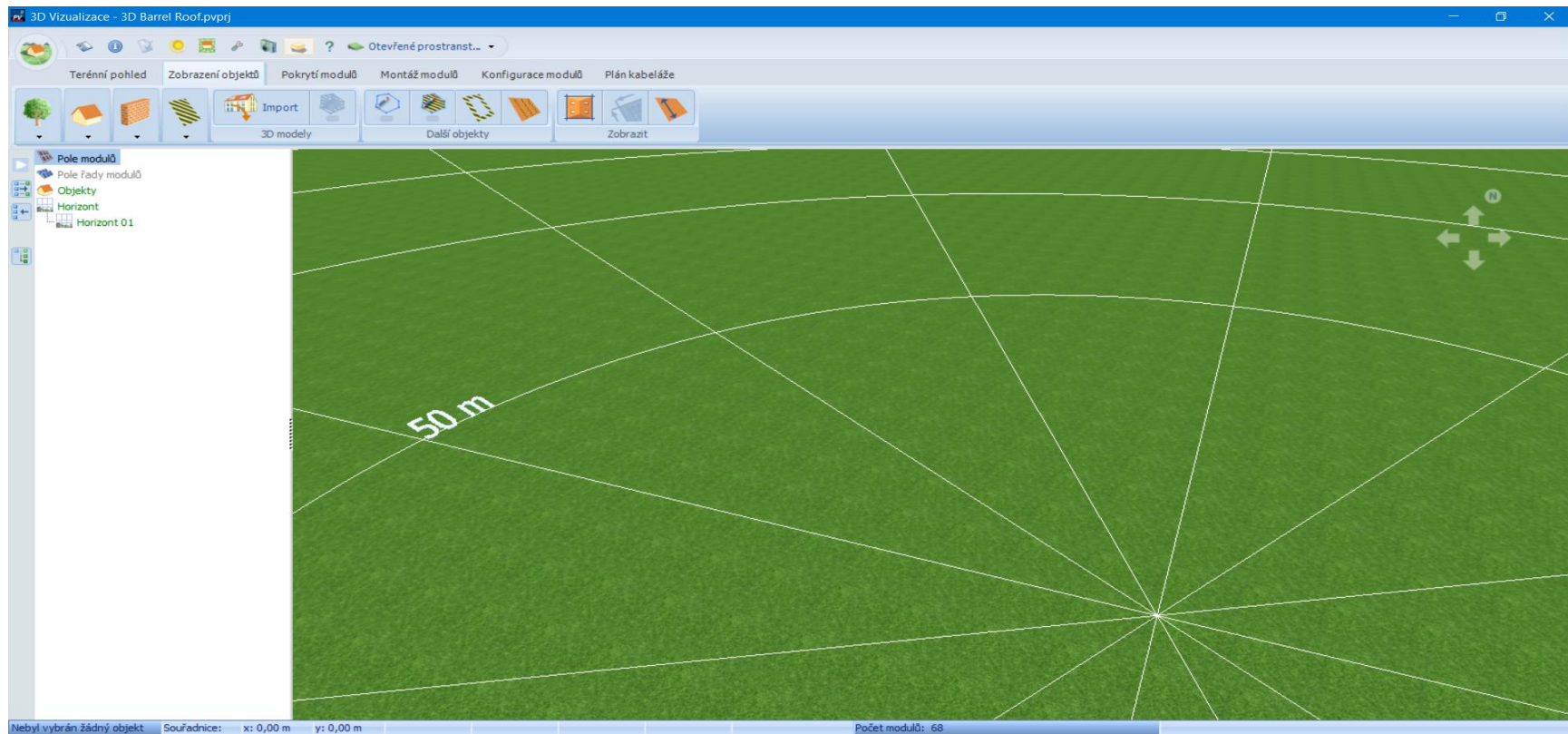


Zdroj modelu: DJITELINK

3D Vizualizace

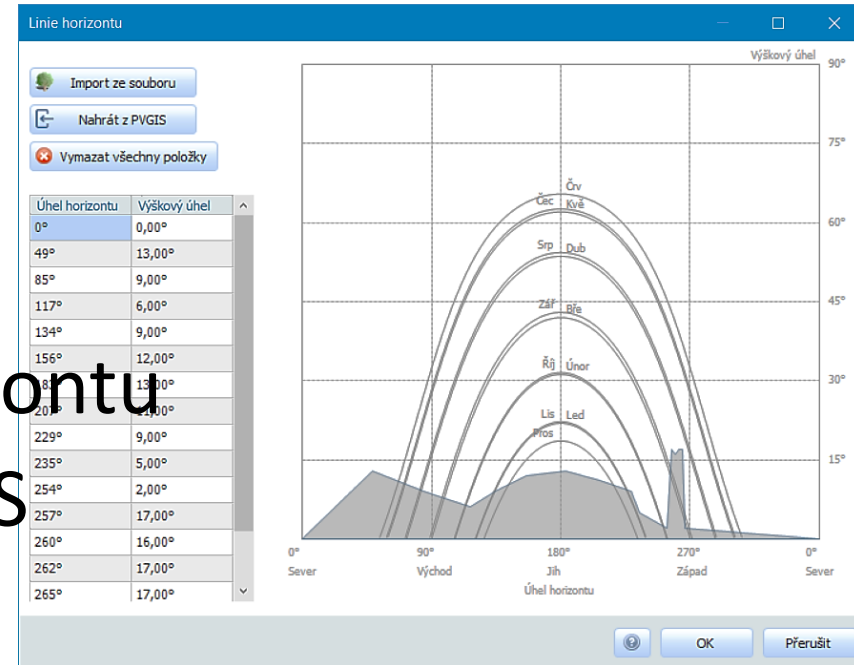
- linie horizontu
- terénní pohled
- zobrazení objektu
- pokrytí modulů
- montáž modulů
- konfigurace modulů
- plán kabeláže
- simulace zastínění

3D Vizualizace



3D Vizualizace - linie horizontu

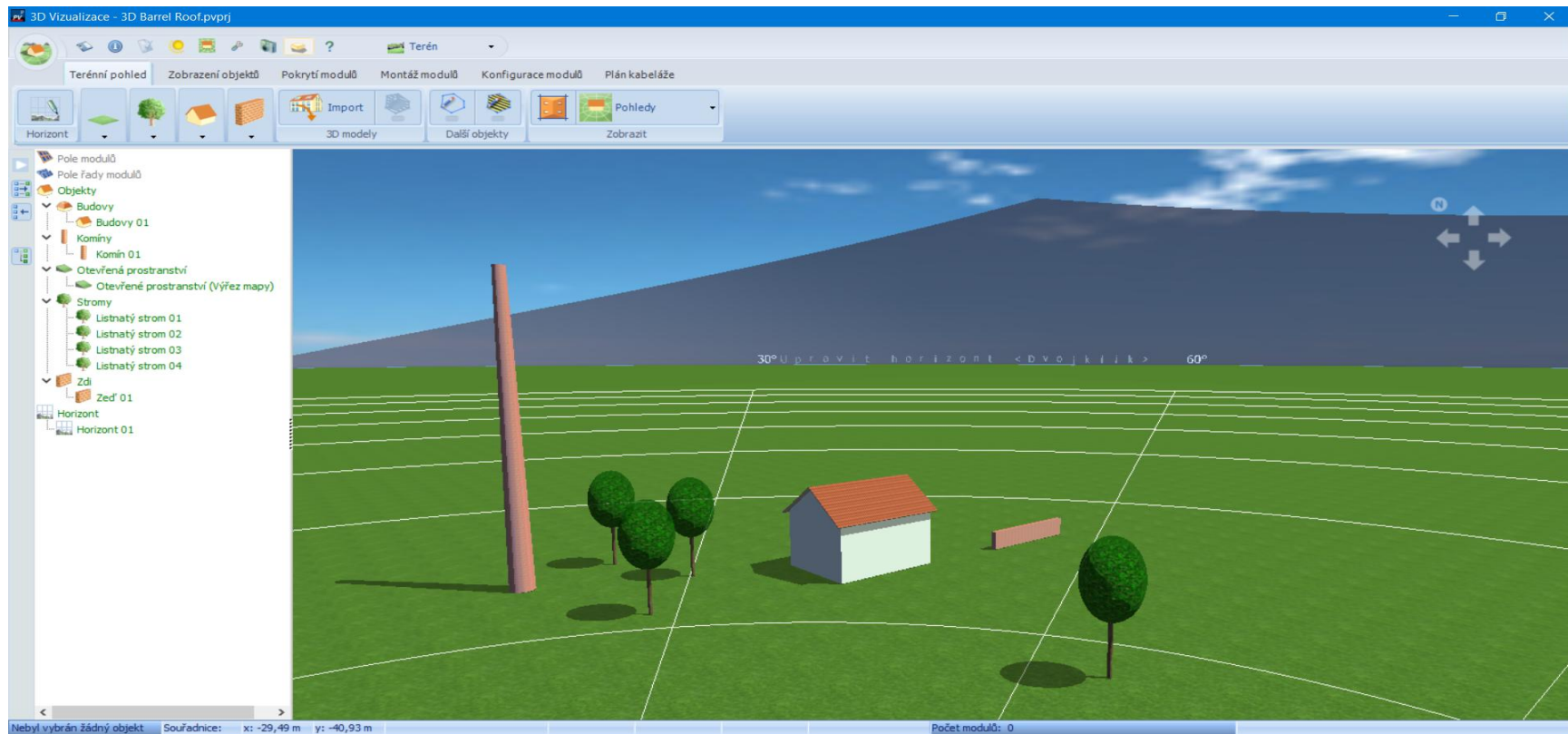
- tvar horizontu x křivky osvitu
- vzdálené stínící objekty
- import změřeného horizontu
- import horizontu z PVGIS
- ruční tvorba horizontu



Terénní pohled

- objekty pro instalaci FV modulů
 - otevřené prostranství
 - budovy
 - zdi
 - importované 3D objekty
 - extrahované 3D objekty
- blízké stínící objekty
 - listnaté stromy
 - jehličnaté stromy
 - komíny

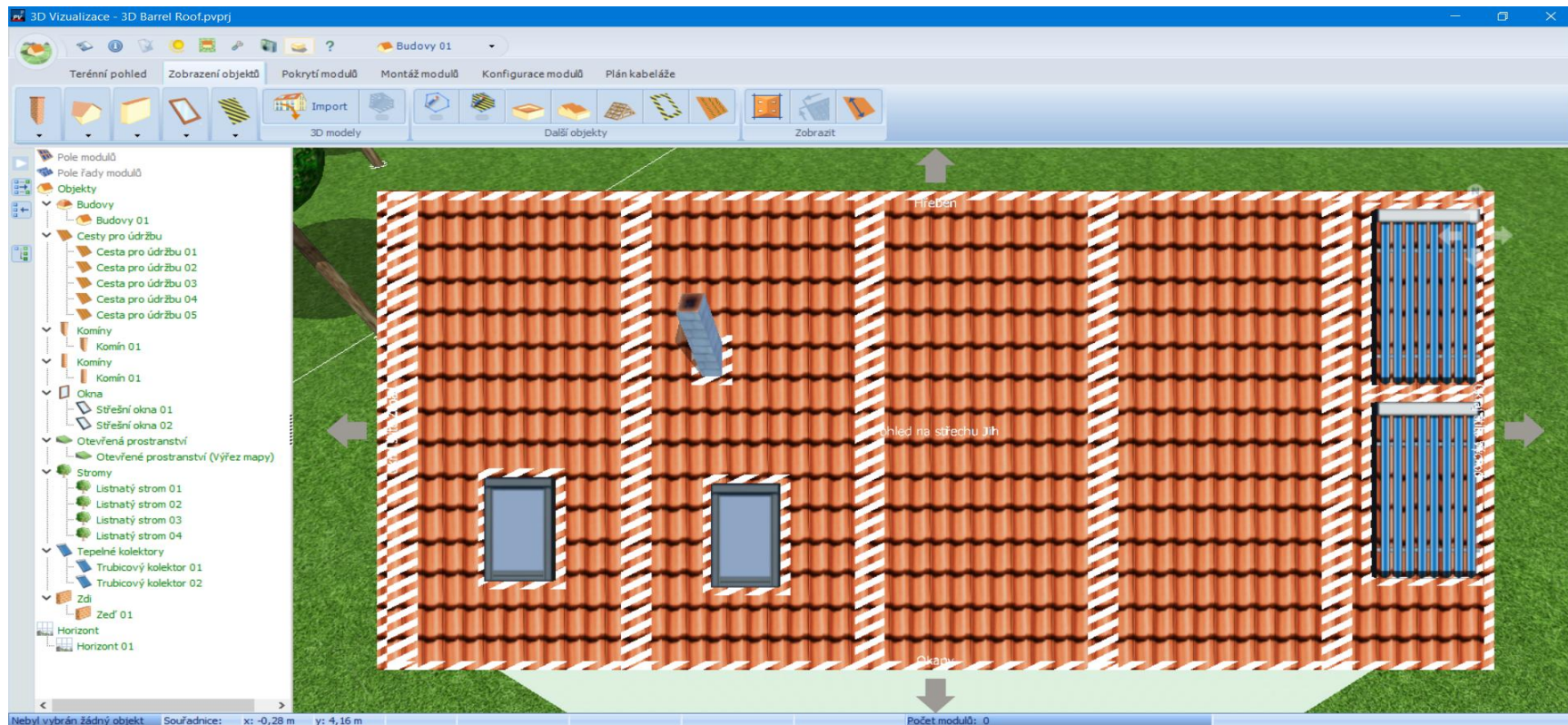
Terénní pohled – budovy a stínící objekty



Zobrazení objektu

- komíny, ventilace, antény, hromosvody
- vikýře
- protipožární zdi, přístřešky
- okna, dveře, solární kolektory
- 3D importované objekty, 3D extrahované objekty
- zakázané oblasti
 - ochranná pásma
 - cesty pro údržbu
 - vzdálenost od okraje – vítr, požární bezpečnost
 - vzdálenost od objektů – konstrukční důvody, požární bezpečnost
- atiky, pilovité střechy
- struktura střechy

Pohled na zvolenou část střechy



Pokrytí modulů

- výběr FV modulů
 - databáze FV modulů
 - orientace modulů
 - rozteče modulů – dilatace, konstrukce
 - typ instalace – větrání, integrace
- instalace jednotlivých modulů
- vyplnění oblasti
- pokrytí montážní plochy
- simulace stínů

Výběr z databáze modulů

Databáze

Online

Typ produktu

FV moduly

Filtr

Oblíbené

Vyhledat

LG

Všechny společnosti

★ ALGATEC SOLAR AG

★ Elgin

★ LG Electronics Inc.

★ PLG Power Ltd.

Vybraný produkt

LG335N1T-V5 Bifacial (LG Electronics Inc.)

Vyhledat

Filtr

☐ Pouze datové záznamy vytvořené uživatelem ☐ Zobrazit i produkty, které již nejsou k dispozici ☐ Všechny verze

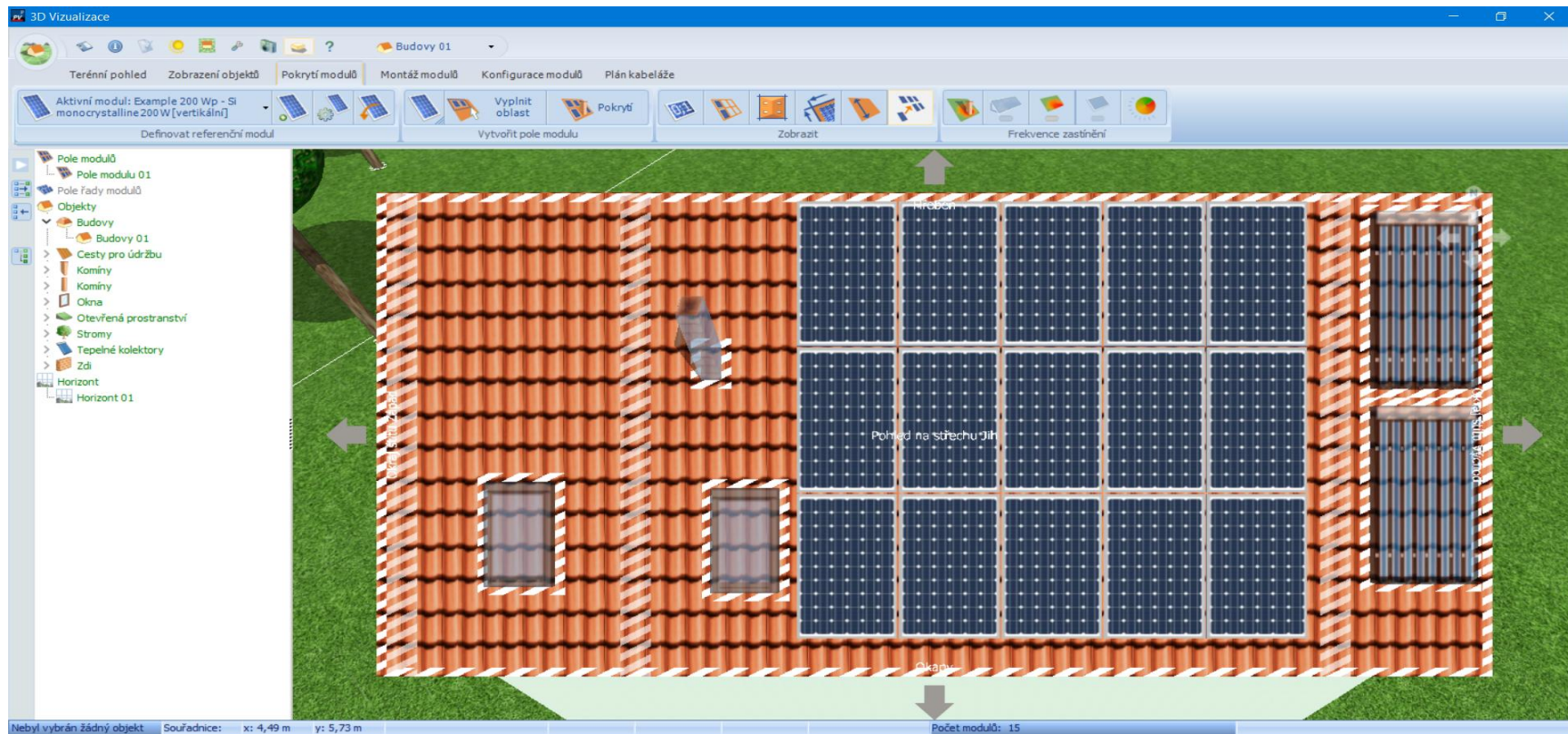
Akce

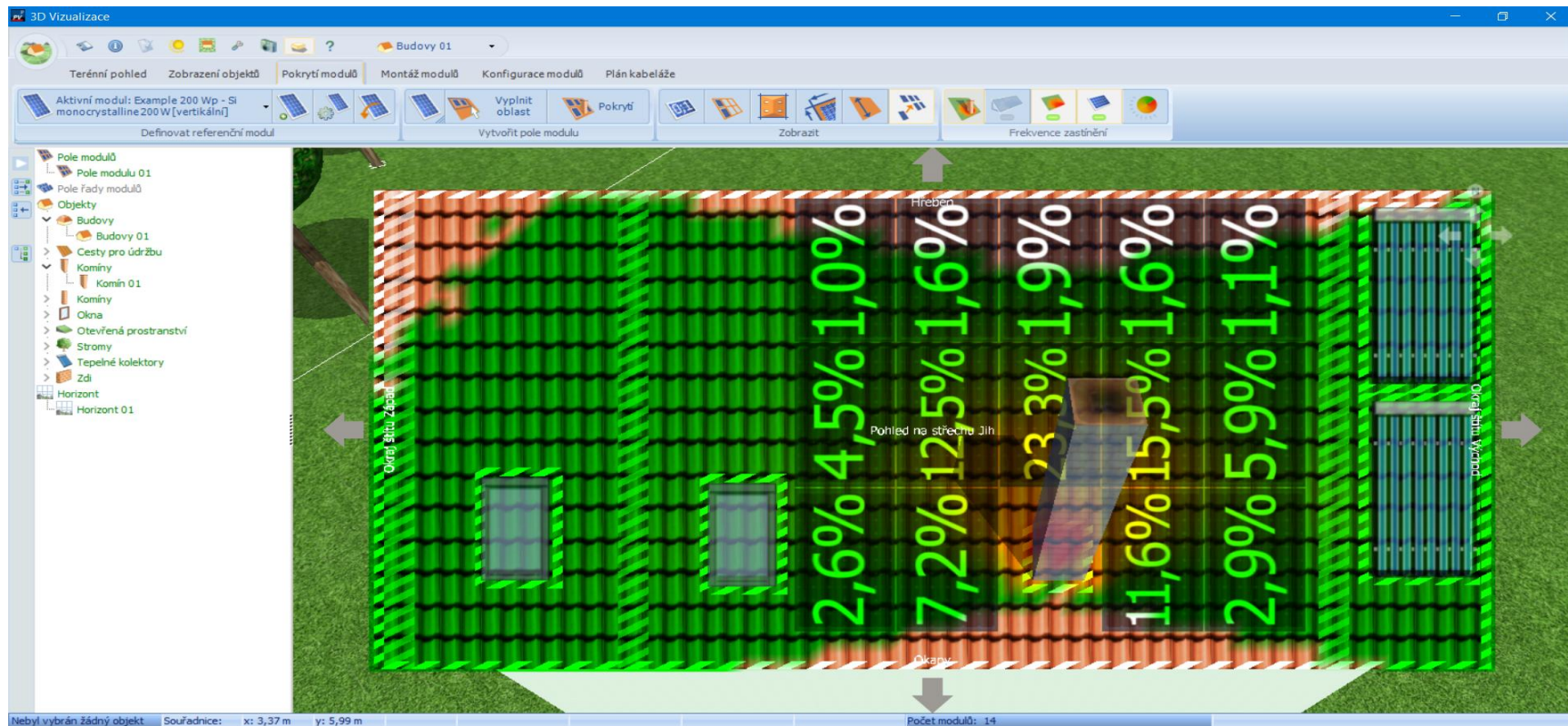
Oblíbené	Jméno	Verze	ID uživatele	Účinnost v %	Typ článku	Jmenovitý výkon ve W	MPP napětí ve V	Proud v MPP v A	Šířka v mm	Výška v mm	
★	LG295S1C-A5	1	17,23	monokrystalický Si	295	31,3	9,43	1016	1686		
★	LG300S1C-A5	1	17,52	monokrystalický Si	300	31,7	9,47	1016	1686		
★	LG305N1C-G4	1	18,61	monokrystalický Si	305	32,5	9,39	1000	1640		
★	LG310N1C-G4	1	18,9	monokrystalický Si	310	32,8	9,45	1000	1640		
★	LG315N1C-G4	1	19,25	monokrystalický Si	315	33,3	9,48	1000	1640		
★	LG315N1K-A5	1	18,4	monokrystalický Si	315	32,9	9,58	1016	1686		
★	LG320N1C-G4	1	19,52	monokrystalický Si	320	33,6	9,53	1000	1640		
★	LG320N1K-A5	1	18,7	monokrystalický Si	320	33,3	9,62	1016	1686		
★	LG325N1C-A5	1	18,99	monokrystalický Si	325	33,3	9,77	1016	1686		
★	LG330N1C-A5	1	19,28	monokrystalický Si	330	33,7	9,8	1016	1686		
★	LG335N1C-A5	1	19,57	monokrystalický Si	335	34,1	9,83	1016	1686		
★	LG335N1K-V5	1	19,58	monokrystalický Si	335	34,5	9,72	1016	1686		
★	LG335N1T-V5 Bifacial	2	19,57	monokrystalický Si	335	34,1	9,83	1016	1686		
★	LG335S2W-A5	1	16,17	monokrystalický Si	335	36	9,31	1024	2024		
★	LG340N1C-A5	1	19,86	monokrystalický Si	340	34,5	9,86	1016	1686		
★	LG340N1K-V5	1	19,86	monokrystalický Si	340	34,9	9,75	1016	1686		
★	LG340N1T-V5 Bifacial	2	19,86	monokrystalický Si	340	34,4	9,89	1016	1686		
★	LG340S2W-A5	1	16,42	monokrystalický Si	340	36,4	9,35	1024	2024		
★	LG345N1C-V5	2	20,15	monokrystalický Si	345	34,9	9,89	1016	1686		
★	LG345N1K-V5	1	20,15	monokrystalický Si	345	35,3	9,78	1016	1686		
★	LG345N1T-E6	2	18,77	monokrystalický Si	345	33,9	10,2	1768	1042		
★	LG345S2W-A5	1	16,66	monokrystalický Si	345	36,7	9,41	1024	2024		
★	LG350N1C-N5	1	20,3	monokrystalický Si	350	34,3	10,22	1016	1700		
★	LG350N1C-V5	2	20,44	monokrystalický Si	350	35,3	9,92	1016	1686		
★	LG350N1K-E6	2	19,05	monokrystalický Si	350	33,9	10,35	1042	1768		
★	LG350N1K-L5	1	20,28	monokrystalický Si	350	35,7	9,81	1016	1700		
★	LG350N1K-N5	1	20,27	monokrystalický Si	350	34,6	10,12	1016	1700		

Zavřít

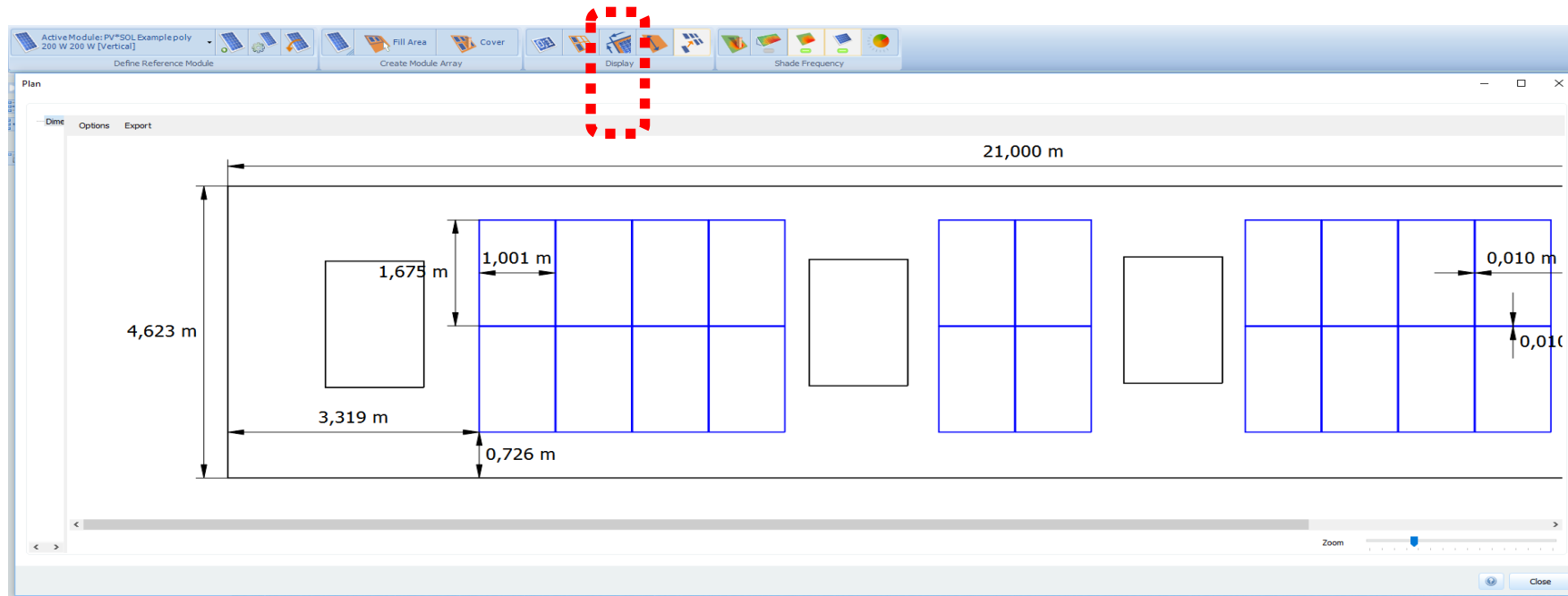
Instalace modulů na střechu



Roční simulace zastínění



Vytvoření rozměrového schéma



Export rozměrů a nákresu střechy do formátu DXF, Bitmapy nebo PDF

Montáž modulů

- výběr FV modulů a konstrukce
 - databáze FV modulů
 - orientace modulů
 - rozteče modulů – dilatace, konstrukce
 - typ a parametry konstrukce
- instalace jednotlivých řad
- vyplnění oblasti
- pokrytí montážní plochy
- simulace stínů

Výběr modulů a konstrukce

Upravit montážní systém

PV*SOL Sklopení modulů
PV*SOL Naklonění východ/západ
PV*SOL Sklon fasády

Aktivní modul: Example 200 Wp - Si monocrystalline 200 W [vertikální]

Upevnění modulu

Počet vertikálních modulů

Rozestupy modulů - horizontální

Rozestupy modulů - vertikální

Výška spodního okraje

Orientace

Referenční okraj

Vypočítat

Úhel sklonu

Zarovnání k referenčnímu okraji

Umístění

Další parametry

Vypočítat

Hloubka řady

Vzdálenost montážní konstrukce

Rozteč řad

Poměr využití plochy

Resetovat

Uložit jako výchozí

Upravit montážní systém

OK Zrušit

Určit relativní orientaci

Vstup

Sklon montážního povrchu β_1

Orientace montážní plochy α_1

Výsledný sklon modulu

Výsledná orientace modulu

Výsledky

Úhel sklonu β_T

Zarovnání k referenčnímu okraji α_T

Referenční okraj

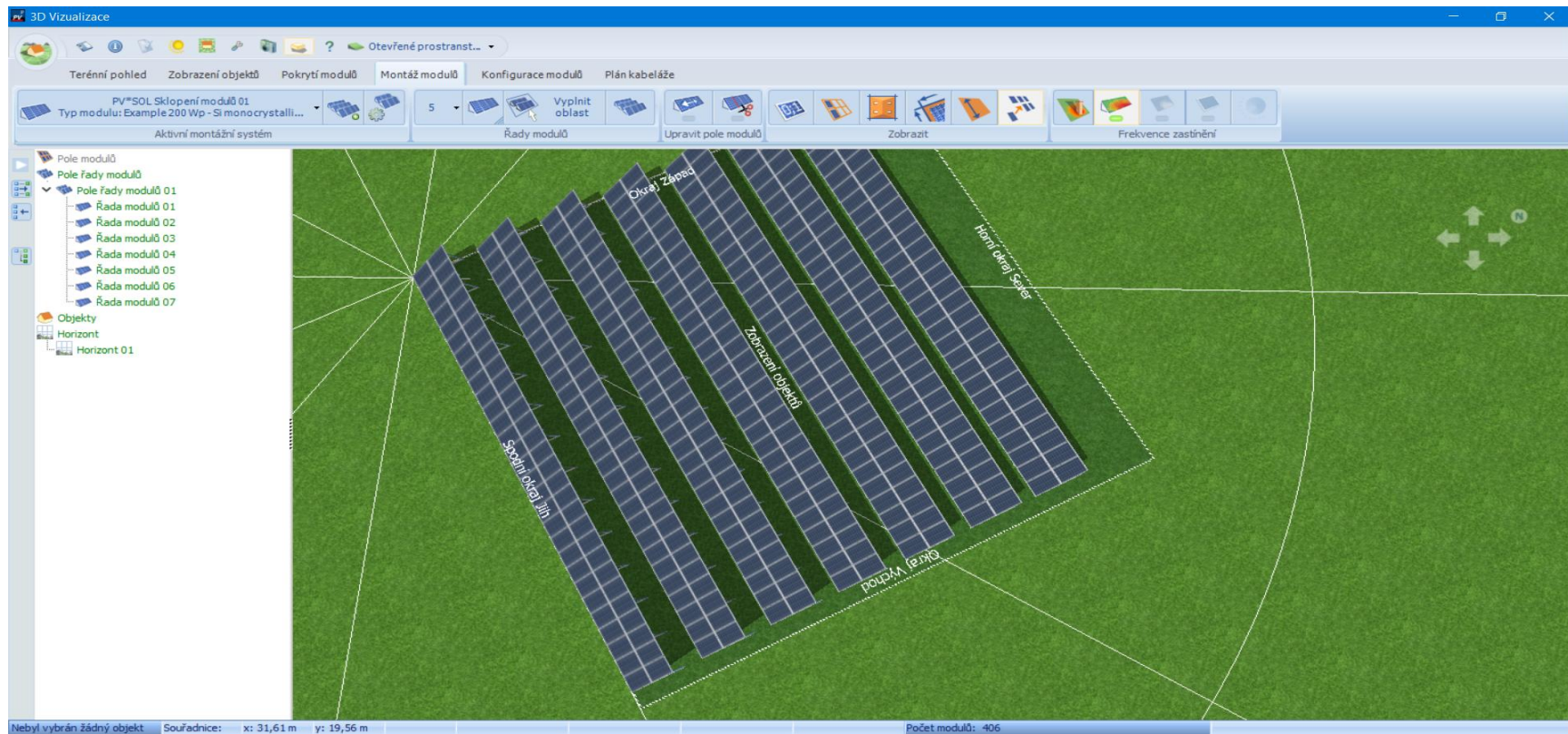
Upozornění

Kulička by se kutálela na povrchu modulu ve směru výsledné orientace modulu. Při kutálení ponechává kulička na povrchu modulu čáru. „Výsledný sklon modulu“ je úhel mezi touto čarou a vodorovnou rovinou.

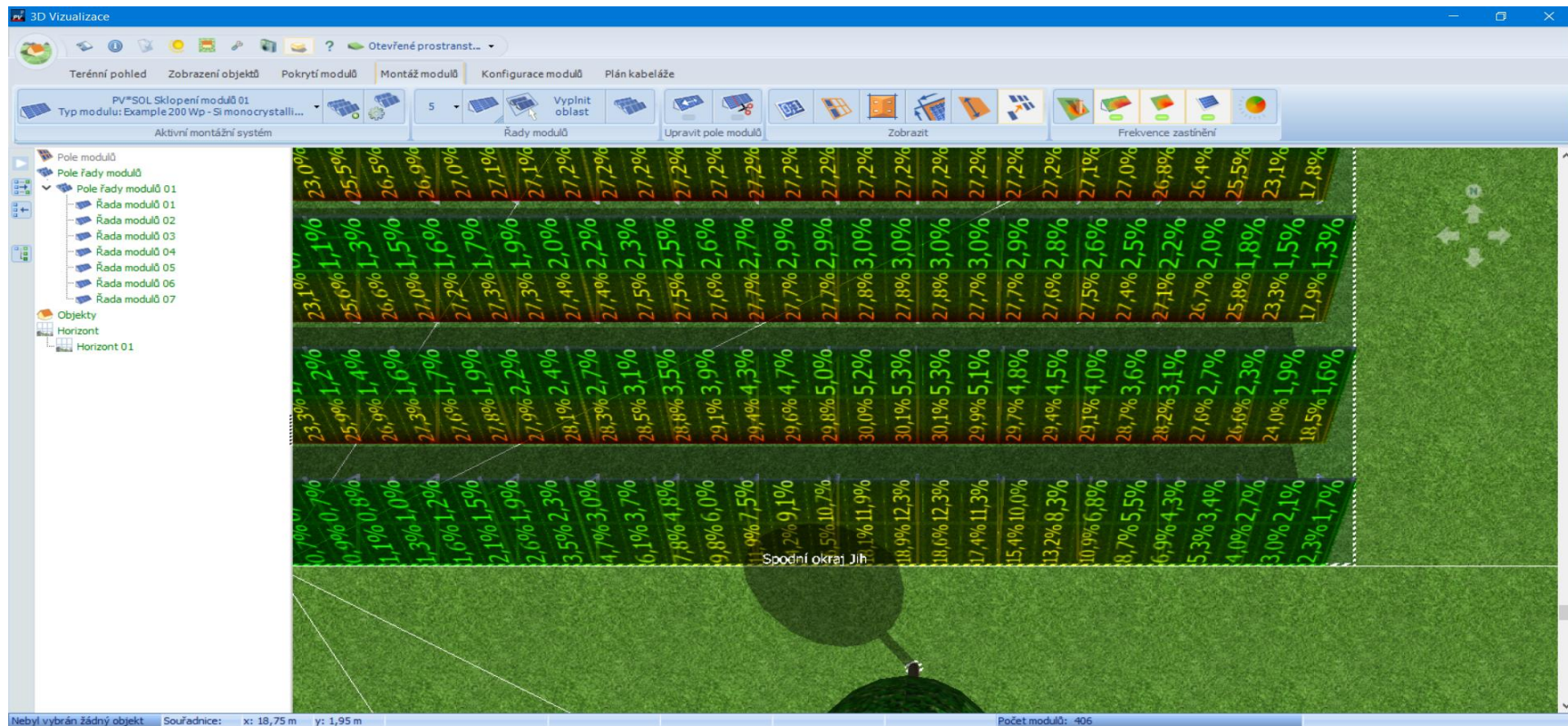
Určit relativní orientaci

OK Zrušit

Ukázka konstrukce na plochu



Kontrola vlivu zastínění



Konfigurace modulů

- výběr střídačů
 - databáze střídačů a optimizérů
 - konfigurace stringů a polystringů
- kontrola elektrických parametrů
 - účinnost systému
 - minimální a maximální hodnoty veličin
- kontrola vlivu zastínění
- automatický návrh konfigurace
- výběr z navržených konfigurací
- ruční konfigurace – chybové zprávy

První krok – ručně, automat, nastavení

Střídač

Střídač

Nakonfigurovat oblasti modulů společně

✓ Budovy 01-Plocha střec...

Automatická konfigurace

☒ Standardní [Výběr střídače pro automatickou konfiguraci: Vhodné: 21 / Výběr: 67](#)

☐ SolarEdge *

 Navrhnout konfiguraci

 Vybrat konfiguraci

ZKONTROLOUJ HODNOTY VÝKON

✓ **KONFIGURACE: Budovy 01-Plocha střechy Jih**

STŘÍDAČ 1: ☐ Konfigurace polystringu

✓ 1 x Kostal  PIKO 3.0 (FW > 5.00)  3 kWp

☐ Výkonový optimalizátor

✓ MPP 1: 1 Větev x 15 Moduly v sérii

 Nový měnič

Umístění modulu: Konfigurováno

Budovy 01-Plocha střechy Jih 15 x  200 Wp - Si monocrystalline = 3 kWp 15 FV moduly

Možnosti: [Zkontrolovat systém](#)

[Omezení konfigurace](#)

☐ Použít střídače pouze z [Oblíbené](#)

*) Konfigurační návrhy PV*SOL pro produkty SolarEdge nepředstavují oficiální doporučení SolarEdge.

 OK Přerušit

Výběr řešení, detail pracovního bodu

Vybrat konfiguraci střídače

Střídač: Střídač: Vhodné: 21 / Výběr: 67 [Zobrazit a kritéria](#)
[Omezení konfigurace](#)

Spočítat konfigurace:

Umístění modulu: Budovy 01-Plocha střechy Jlh 15 x 200 Wp - Si monocrystalline = 3 kWp

Počet měničů	Kvalita konfigurace	Nevyvážená zátěž	Počet FV modulů	Faktor dimenzování střídače
Model střídače	Konfigurace			
PLENTICORE plus 3.0 (battery option)	MPP 2: 1 x 7		15	100,00

1 94.33 % 0 kVA

PLENTICORE plus 3.0 MPP 1: 1 x 5 MPP 2: 1 x 5 MPP 3: 1 x 5 15 100,00 1x

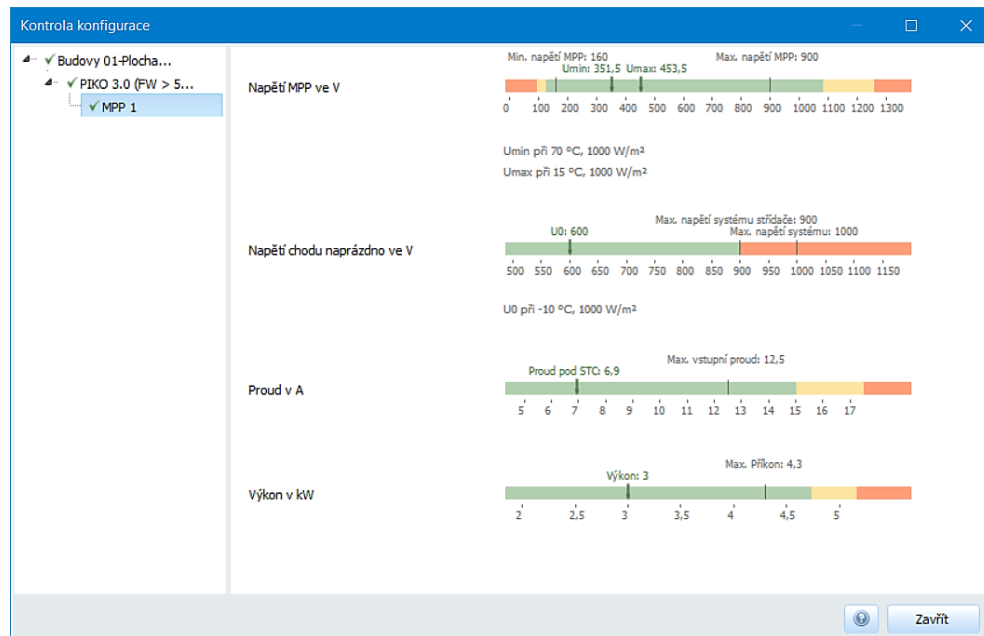
1 93.33 % 3 kVA

PIKO 3,0 MPP 1: 1 x 15 15 100,00 1x

1 90.00 % 2,5 kVA

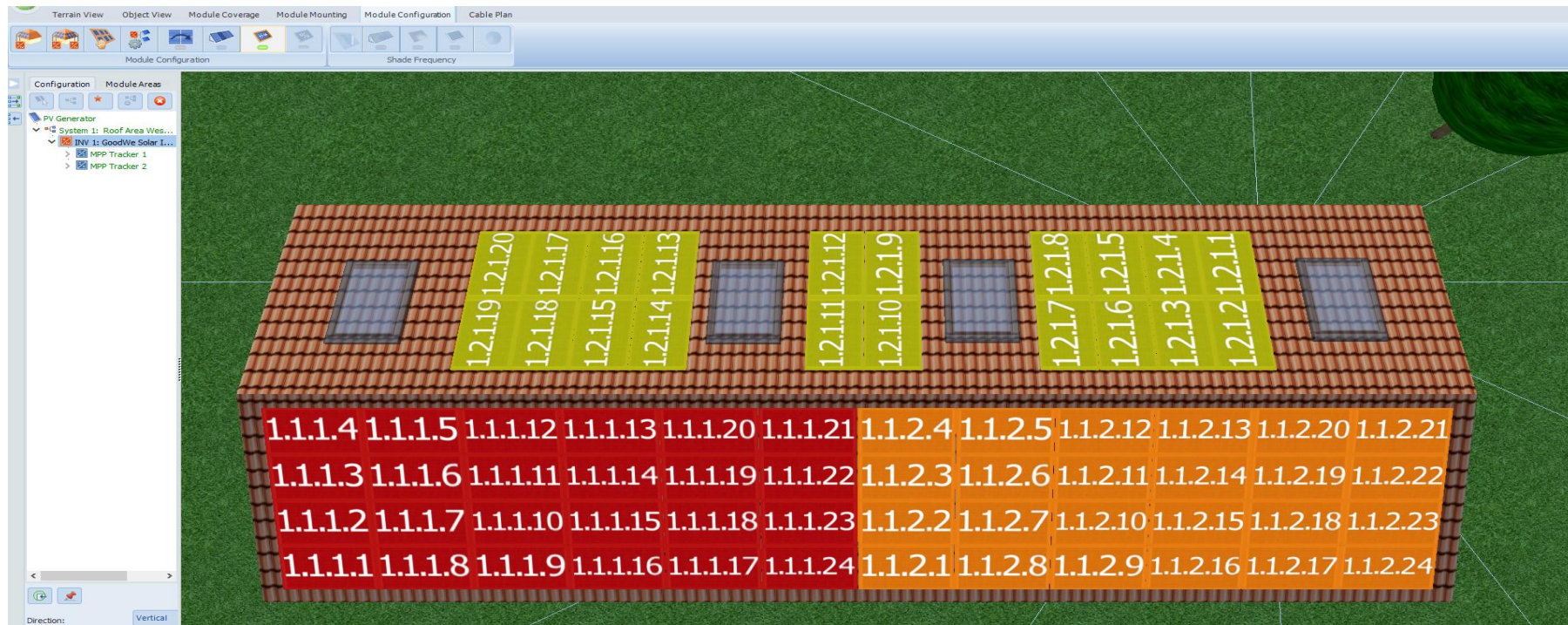
PIKO 2.5 MP MPP 1: 1 x 15 15 120,00 1x

Konfigurace 1 - 10 od 31



- Stanovený počet modulů na Budovy 01-Plocha střechy Jlh: 15 (Počet nakonfigurovaných modulů: 20)
- Střídač 1: Byl překročen maximální výkon měniče 3,6 kW (skutečný: 4 kW)
- Při koeficientech dimenzování přesahujících 115 % (DC/AC) se doporučuje simulace s minutovými hodnotami. Tyto funkce lze aktivovat v dialogu „Parametry simulace“ v části „Typ systému, podnebí a sák“.

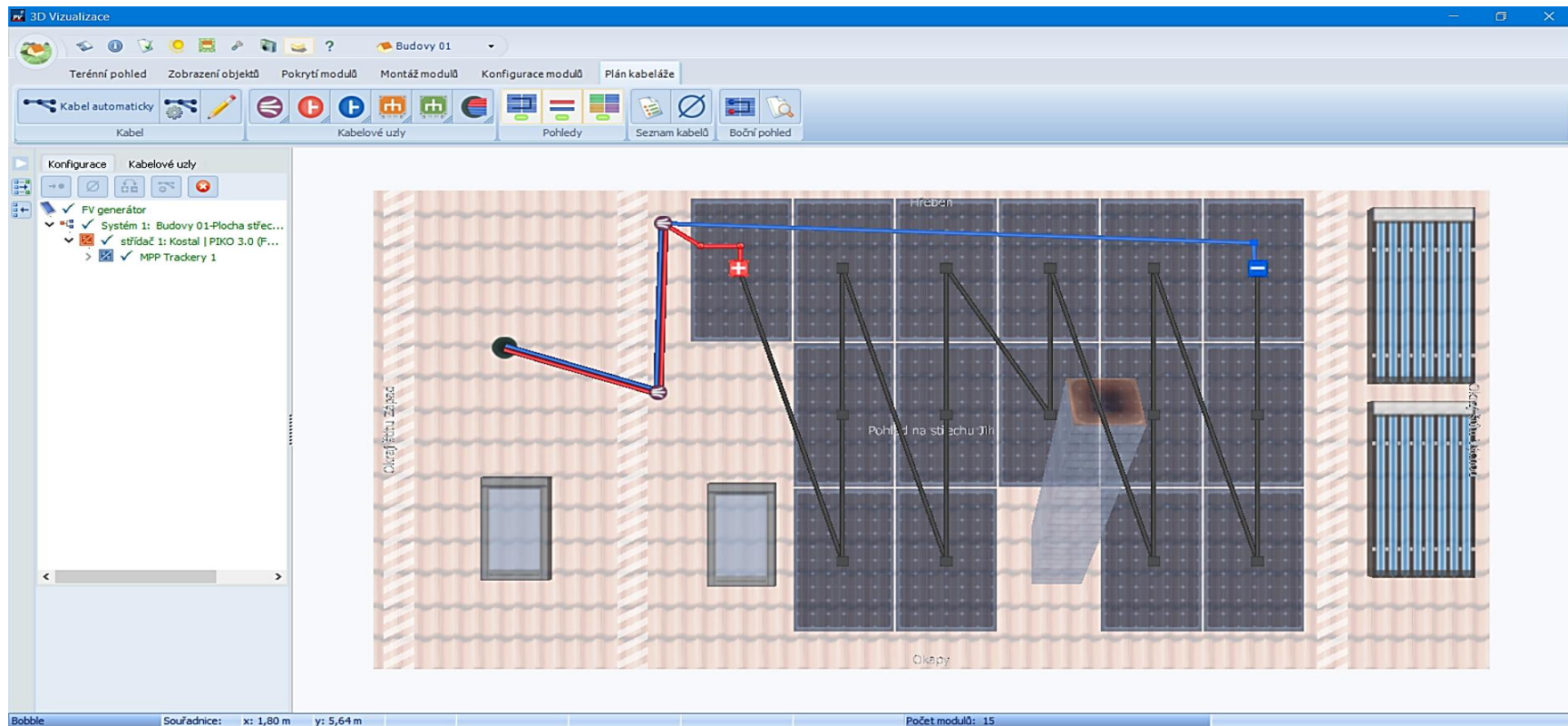
Konfigurace střídače a stringů



Plán kabeláže (DC)

- topologie kabeláže
 - délky vodičů
 - automatická x ruční
- průřezy vodičů
 - jouleovy ztráty
 - ekonomika projektu
- střešní průchodky
 - vzdálenost od střídače
- nefunguje pro moduly na 3D konstrukci (Montáž modulů)
- nefunguje pro optimizéry
- nefunguje pro polystringy

Pohled na kabeláž DC



Kabely

- Jouleovy ztráty
 - DC strana
 - AC strana
- průřez, délka a materiál vodičů
 - jouleovy ztráty
 - ekonomika projektu
- symboly obvodu
 - pojistky, přepětové ochrany, jističe, měření...
 - uživatelsky definované
- šablony symbolů

Symbols obvody

PV*SQL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk nápověda DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Kabely

Zadejte ztrátu na kabel

☒ Podrobně
☐ Celkové ztráty

Left Side Wing-Roof Area Southwest + Left Front-Roof Area Southwest
Kabel k 2 MPP - 3400 W (1x)

Stringový kabel (1x Tam-a-zpět) 21 m 4 mm² Měď 1,29 % (20,7 W)

Symbols obvodu Stringový kabel

Jméno	Info	Symbol
Přepětová ochrana	Upravit	
Pojistka	Upravit	
Přepětová ochrana	Upravit	

Přidat symbol obvodu
Vybrat ze šablon
Nastavit jako výchozí

Přehled všech kabelů

Ztráty vybraných střídačů: 0,61 % (20,7 W)
Ztráty všech střídačů: 0,61 % (20,7 W)
Všechny podrobné ztráty týkající se STC

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)
Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)
Střídač 1: Maximální povolený proud 20 A byl překročen (Skutečný: 30 A)

Výkresy a kusovník

- schéma elektrického zapojení
- přehledový plán
- rozměrový výkres
- plán stringů
- kusovník

Příklad elektrického zapojení

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápověda DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Výkresy a kusovníky

- Schéma elektrického zapojení
- Přehledový plán
- Rozměrový výkres
 - Left Side Wing-Roof Area Southwest
 - Left Front-Roof Area Southeast
 - Right Side Wing-Roof Area Southwest
- Plán stringů
 - Left Side Wing-Roof Area Southwest
 - Left Side Wing-Roof Area Southwest
 - Right Side Wing-Roof Area Southwest
 - Left Front-Roof Area Southeast
- Kusovník

Možnosti Exportovat

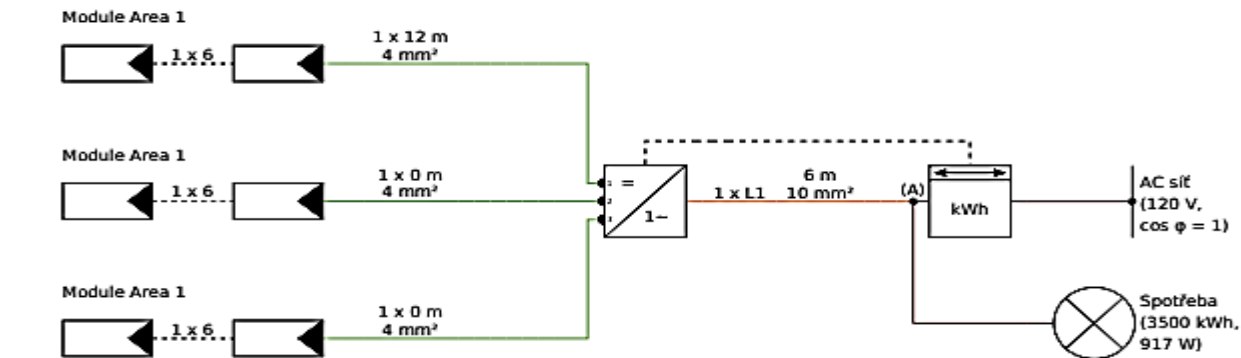
Přiblížit (Ctrl + kolečko myši)

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

Střídač 1: Maximální povolený proud 20 A byl překročen (Skutečný: 30 A)

Editovatelné schéma zapojení



Symbol obvodu před spotřebičem (A)

☐ Elektroměr výroby

Jméno

Info

Symbol

↑

↑

↓

↓

✖

Přidat symbol obvodu

Vybrat ze šablon

Nastavit jako výchozí

Symbol obvodu po spotřebiči (A)

Obousměrný elektroměr

☐ Žádný

☐ Standardní

☒ S integrovanou dynamickou regulací přetoků do sítě

☐ Domovní přípojka

Jméno

Info

Symbol

↑

↑

↓

↓

✖

Obousměrný elektroměr s dynamickou regulací přetoků do sítě

Interface

kWh

Přidat symbol obvodu

Vybrat ze šablon

Nastavit jako výchozí

Hospodárnost – ekonomika

- hlavní parametry finanční analýzy
 - sledované období, výkupní tarif, příjmy a výdaje, financování, daně
- princip prodeje vyrobené energie
 - plné napájení x napájení přebytkem x net metering
- pravděpodobnost překročení předpokládaného výnosu
- nastavení výkupních tarifů
- nastavení distribučních tarifů,
- nastavení ceny ostatních energií

- kontextově závislé

Volby nastavení ekonomiky

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpjg]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápověda DB stav: Online | Přístup: Automaticky



Hospodárnost

Hospodářské ukazatele

Parametry finanční analýzy Upravit

Sledované období: 20 Roky, Úroky kapitálu: 3 %, Investiční náklady: 4760 Kč

Energetická bilance / Princip napájení Plné napájení

Cena za přímo prodaný proud 0,0500 Kč/kWh

[Finance: Pravděpodobnost překročení předpokládaného výnosu \(P50/P90\)](#)

Výkupní tarif

Aplikované výkupní tarify

Platnost výkupního tarifu = zahájení provozu ☒

Info	Název tarifu	Platné od	Platné do	
	EEG 2019 (September) - Gebäudeanlage	01.02.2020	31.12.2040	
	EEG 2018 - Umlage auf Eigenverbrauch - Alle Anlagenarten	01.02.2020	31.01.2040	

Přidat

Koeficient změny cen – odměna za napájení 0,0 %/Rok

Koeficient změny cen – odměna za vlastní spotřebu 0,0 %/Rok

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

Střídač 1: Maximální povolený proud 20 A byl překročen (Skutečný: 30 A)

Obecné nastavení

Výpočet ekonomické účinnosti

Obecné parametry

Polžmy a výdaje

Financování

Daň

Sledované období: 10 Celé roky

Průměrná roční návratnost použitého kapitálu: 3,00

Daň z přidané hodnoty

☐ Všechny vstupy jsou hrubé

☒ Všechny vstupy jsou čisté

<< Zpět Pokračovat >> Zavřít Náповěda

Detailní nastavení

Výpočet ekonomické účinnosti

Obecné parametry

Polžmy a výdaje

Náklady na investici

Financování

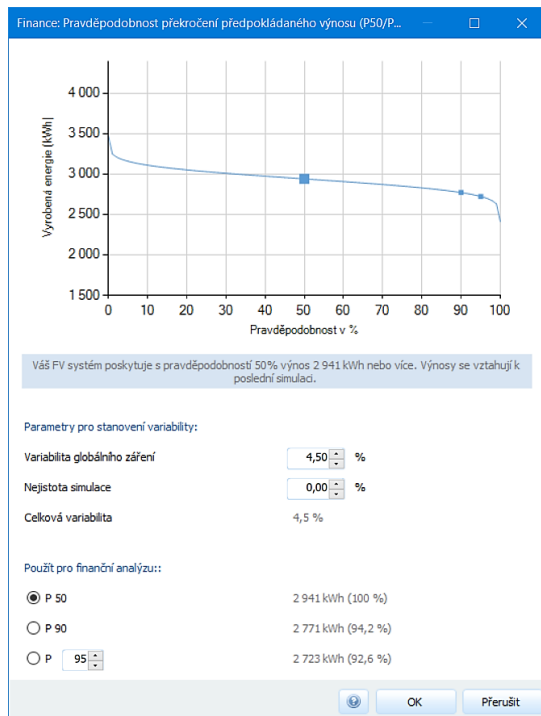
Daň

Číslo pozice	Pozice	Částka [Kč]	Doba používání [roky]	Inflace[%]
1	FV panely	100000	41	0,00
2	stolůdře	80000	15	
3	kabely	5000		
Celkem		185000,00		

Přidat pozici Odstranit pozici

<< Zpět Pokračovat >> Zavřít Náповěda

Pravděpodobnost energetického zisku



Výkupní tarif

Země: Česko

Místo:

Jméno: Nový tarif

☒ Skladem

1

Vytvořeno v: 15.07.2022 17:50:15

ID uživatele: milan

Výkupní tarif

Od (Výkon v kWp)	(Kč/kWh)	Kompenzovaný podíl elektřiny (%)
0	0,1873	100

Vlastní spotřeba

Od (Výkon v kWp)	(Kč/kWh)	Z vlastní spotřeby energie (%)

☒ Kompenzace
☐ Poplatek

Typ instalace: Stavební systém

Platné od: 15.07.2022

Doba výplaty: 20 Roky

Základní výkupní tarif

Od (Výkon v kWp)	(Kč/kWh)	Kompenzovaný podíl elektřiny (%)

Tarifní limity: ☒ Tarifní zóny ☐ Tarifní pásma

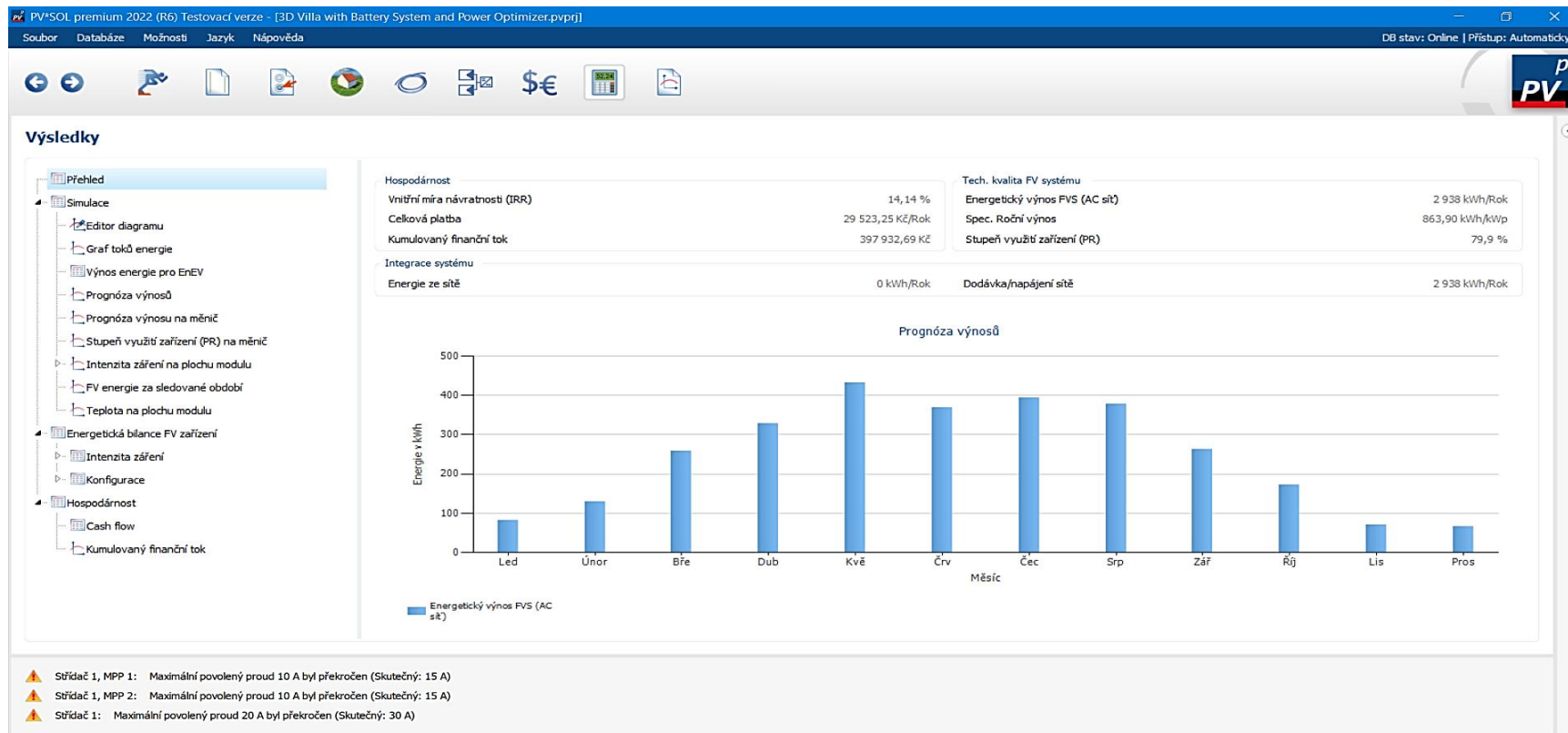
Právě upravujete verzi 1 datového záznamu. Změny se ukládají jako verze 2.

Buttons: OK, Přerušit

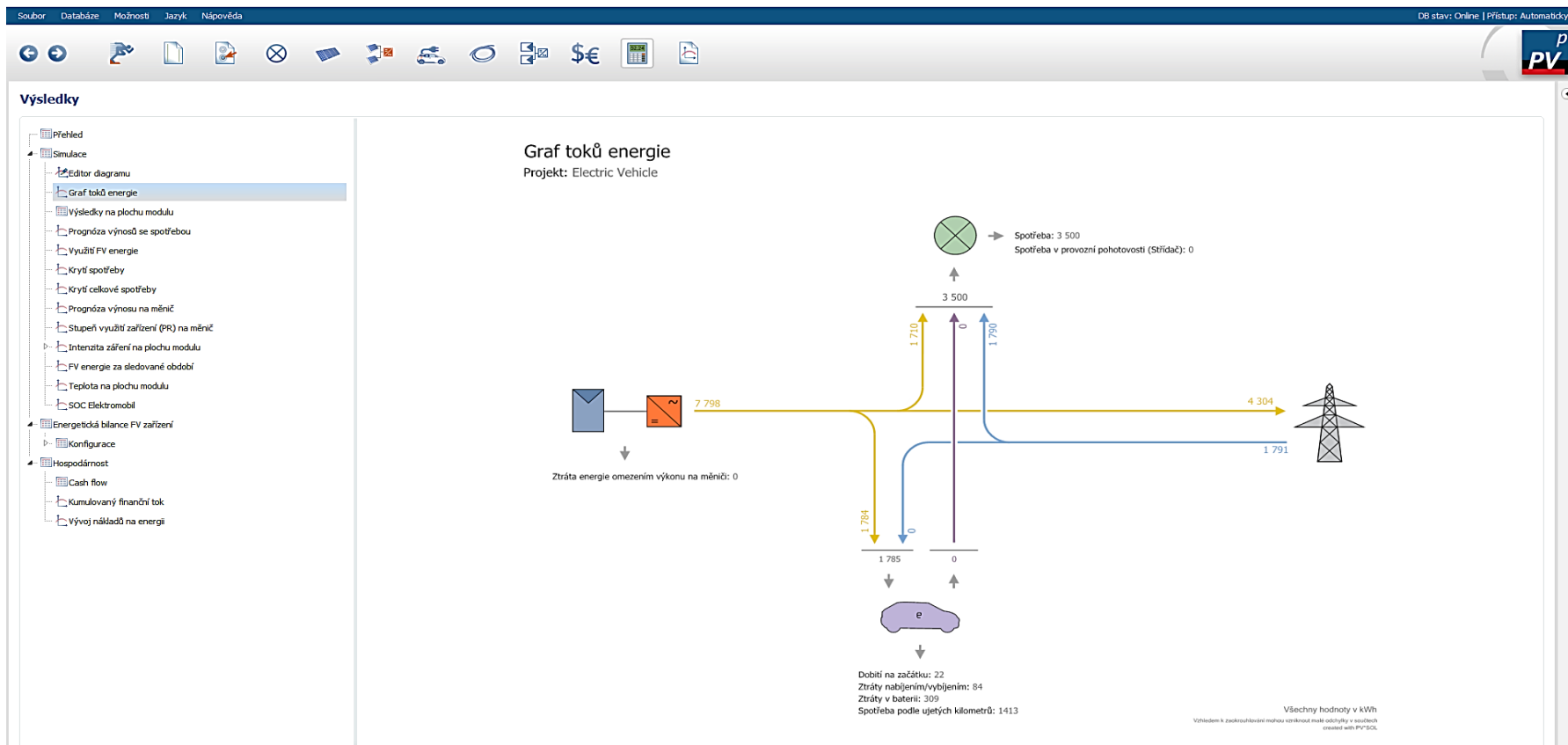
Výsledky

- přehled – souhrn výsledků
- editor diagramu
 - časové řady (intenzita, teplota, výroba...), charakteristiky (VA charakteristika...)
 - den, týden, měsíc, rok
- graf toků energie
- energetická bilance
- hospodárnost
 - cash flow, finanční tok
- kontextově závislé

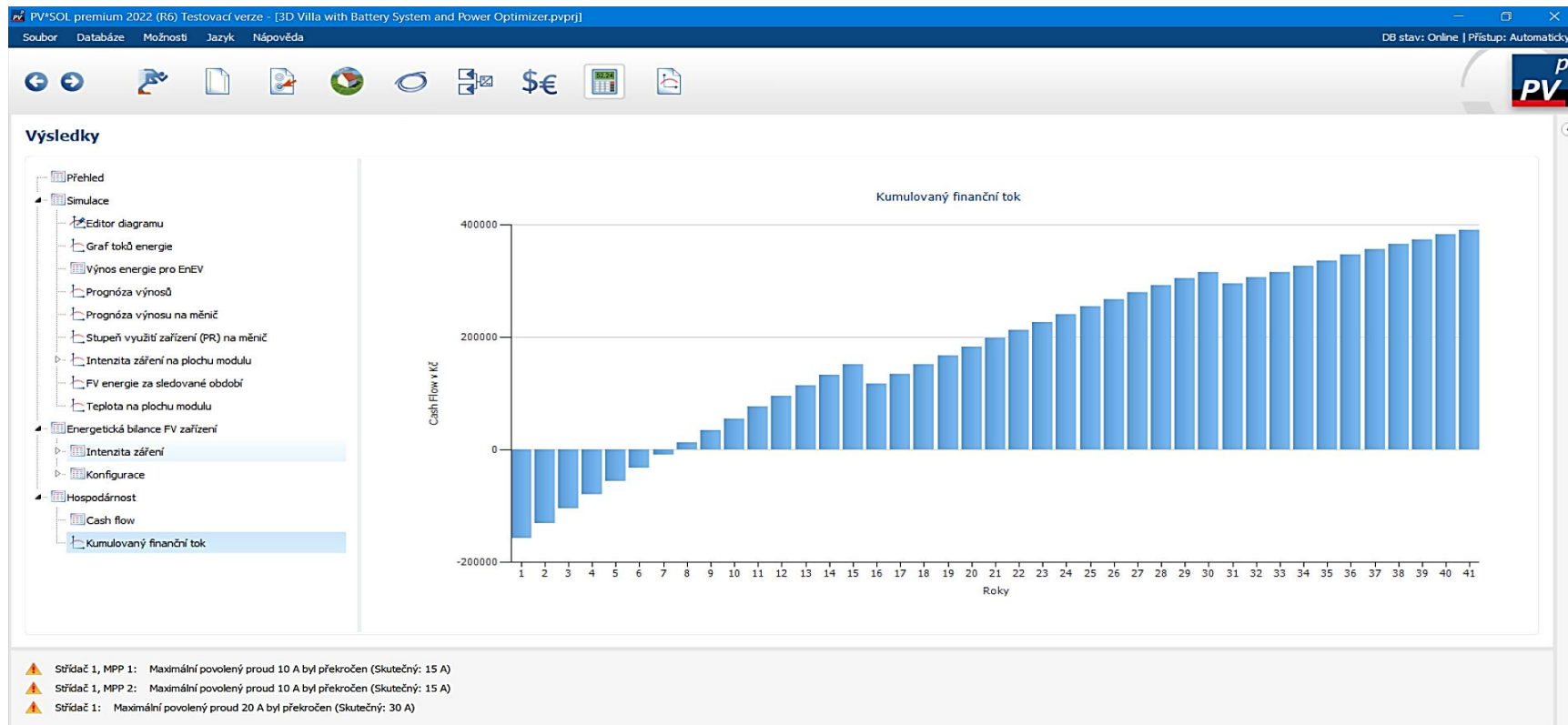
Základní přehled - shrnutí



Energy flow



Bod zvratu a další inflexní body



Prezentace a výstupy

- šablona dokumentu
 - prezentace pro zákazníka x dokumentace
- jazyk dokumentu
- výběr zobrazovaných výsledků a veličin
- export výsledků
 - *.docx, *.pdf
- export simulace
 - *.xlsx

Prezentace – zákazníka, celá PD

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápověda DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Prezentace

Možnosti

Šablona dokumentu
Prezentace zákazníka

Jazyk dokumentu:
English

Další možnosti

Náhled

Ukázat

☒ Ukazovat automaticky

Tisknout

Exportovat

Exportovat

Exportovat

Výsledky simulace

Hodinové hodnoty

Možnosti

Zobrazit

PV System

3D: Grid-connected PV System

Climate Data Berlin, DEU (1991 - 2021)

Station record	2020
PV Generator Output	3.4 kWh
PV Generator Surface	26.5 m²
Number of PV Modules	17
Number of Inverters	1

Created with PV*SOL premium 2022 (R6) Test version
Version: Software Update

Page 2 of 22

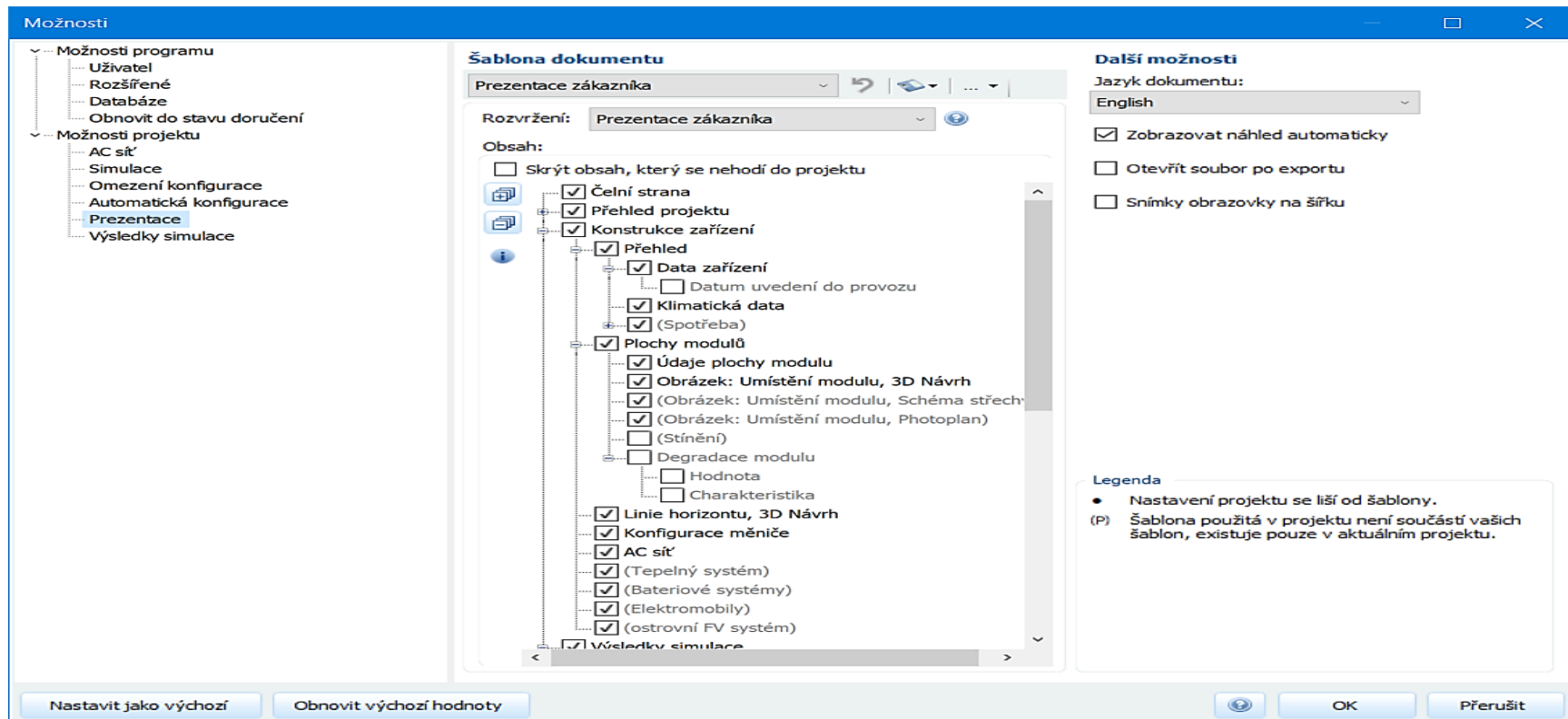
Left Side Wing Roof Area (m²) 1.14
Left Side Wing Roof Area (m²) 1.14
Left Side Wing Roof Area (m²) 1.14
Left Side Wing Roof Area (m²) 1.14
Right Side Wing Roof Area (m²) 1.14

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

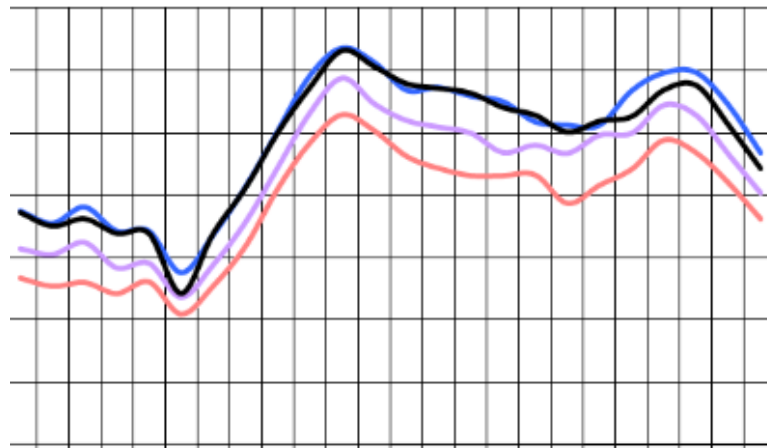
Střídač 1: Maximální povolený proud 20 A byl překročen (Skutečný: 30 A)

Šablony nastavení výstupu

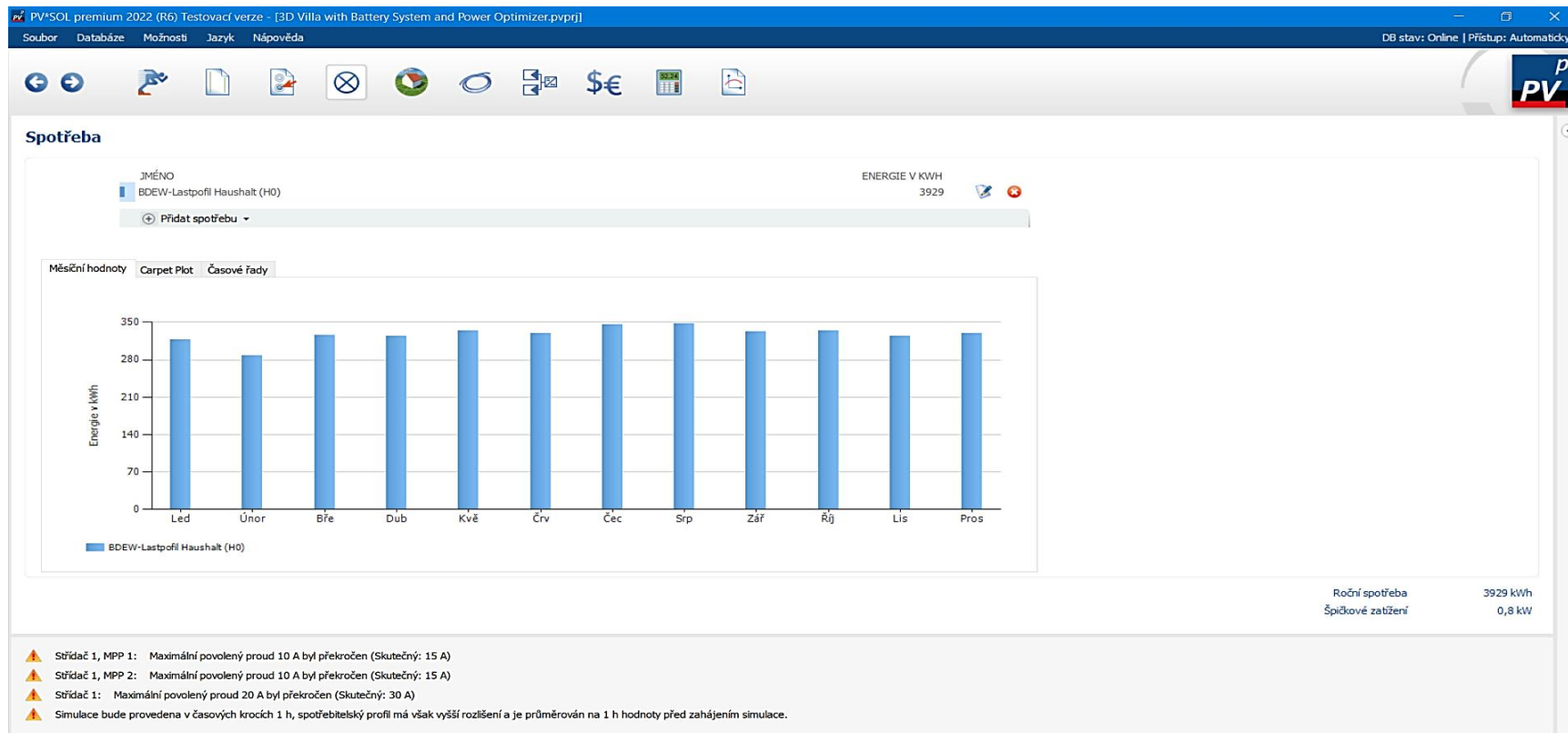


Spotřeba

- zátěžové profily
 - z naměřených hodnot
 - z denních profilů
 - jednotlivé spotřebiče
- spotřeba přebytku
- net metering
- s vypínáním elektrické sítě
- FV systémy s vlastní spotřebou
- FV systémy s vlastní spotřebou a akumulací
- FV systémy s vlastní spotřebou a elektromobily
- FV systémy s vlastní spotřebou, akumulací a elektromobily
- FV systémy s vlastní spotřebou a akumulací do teplé vody



Zátěžové profily – roční přehled



Výběr existujícího zátěžového profilu

Zátěžové profily/Jednotlivé spotřebiče

Nový | Odstranit

Zátěžové profily (z naměřených hodnot)

- 2 osoby s jedním dítětem
- 2 osoby se 2 dětmi**
- Brasil Centro Oeste
- Brasil Nordeste
- Brasil Norte
- Brasil Sudeste
- Brasil Sul
- Colombia Amazonia
- Colombia Andina
- Colombia Caribe
- Colombia Orinoquia
- Colombia Pacifico
- Domácnost s 1 osobou
- Domácnost se 2 osobami
- Domácnost, denní průběh srovnatelný se standardním zátěžovým profilem
- Domácnost, roční průběh srovnatelný se standardním zátěžovým profilem
- Domácnost, zátěžový profil s nízkým dopoledním podílem
- Domácnost, zátěžový profil s nízkým letním podílem
- Domácnost, zátěžový profil s nízkým nočním podílem
- Domácnost, zátěžový profil s vysokým dopoledním podílem
- Domácnost, zátěžový profil s vysokým letním podílem
- Domácnost, zátěžový profil s vysokým nočním podílem
- Teplotní čerpadlo
- Teplotní čerpadlo s topením (solanka/voda, sběrač zemního tepla)
- Teplotní čerpadlo s topením (solanka/voda, sonda zemního tepla)
- Teplotní čerpadlo s topením (voda/voda)
- Teplotní čerpadlo s topením (vzduch/voda)
- Teplotní čerpadlo s topením a teplou pitnou vodou (solanka/voda, sběrač)
- Teplotní čerpadlo s topením a teplou pitnou vodou (solanka/voda, sonda)
- Teplotní čerpadlo s topením a teplou pitnou vodou (voda/voda)
- Teplotní čerpadlo s topením a teplou pitnou vodou (vzduch/voda)
- Teplotní čerpadlo s topením a teplou pitnou vodou (vzduch/voda) s topn
- Zátěžový profil BDEV domácnost (H0)

Roční energetický požadavek: 4308 kWh

☐ Posunout zátěžový profil o půl roku

Energie v kWh

Měsíc	Energie v kWh
Jan	400
Únor	330
Bře	330
Dub	330
Kvě	330
Črv	310
Čec	350
Srp	350
Zář	330
Rěj	350
Lis	350
Pros	400

Označení: 2 osoby se 2 dětmi

Komentář:

Počet hodnot: 525600

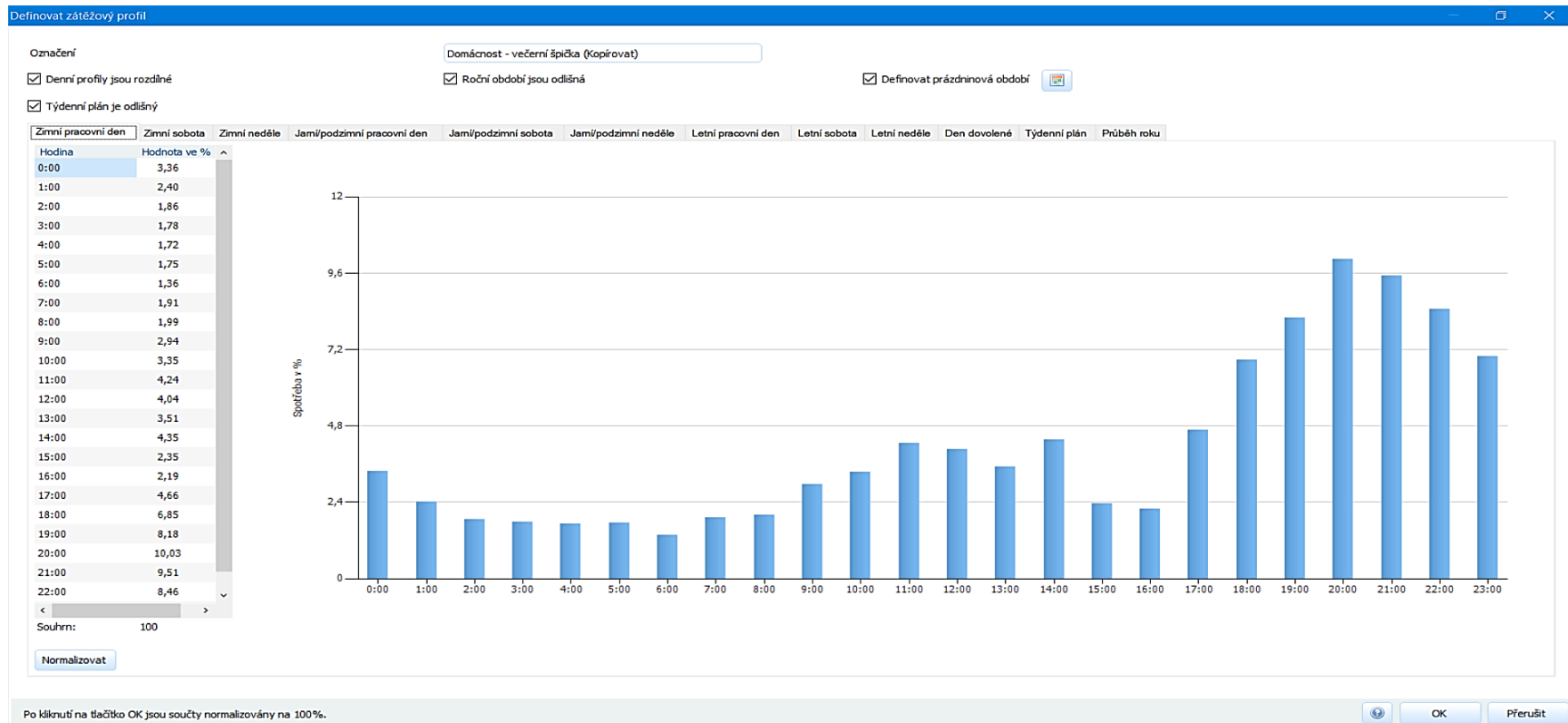
Počet dní: 365

Roční spotřeba energie: 4308 kWh

Poslední aktualizace: 25.10.2013 0:00:00

OK Přerušit

Přizpůsobení zátěžového profilu



nezávislé na užívání

[illegible]

Založení vlastních zátěžových profilů

krátkodobé užívání typ1

krátkodobé užívání typ2

Definovat jednotlivé spotřebiče

Jméno

Jednotlivý spotřebič 1

Typ

Zařízení pro krátkodobé použití (např. kávovar, ...)

Výkon ve W

0

Výkon v pohotovostním režimu ve W

0

Časy provozu

Doba použití v min

10

na použití

☒ Všechny dny stejné

Hodina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Počet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

☒ V provozu
 ☐ Mimo provoz

Dny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Led	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Úno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Bře	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Dub	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kvě	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Črv	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Čec	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Srp	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

OK

Přerušit

Definovat jednotlivé spotřebiče

Jméno

Jednotlivý spotřebič 1

Typ

Světlo

Výkon ve W

0

Výkon v pohotovostním režimu ve W

0

Časy provozu

Zařízení se během zvolených provozních časů zapíná následujícím způsobem

☒ Žádné další omezení
☐ v naprosté tmě
☐ Soumrak/Úsvit
☐ za oblačného počasí

☒ V provozu
☐ Mimo provoz

Hodina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Po	x	x	x						x	x			x	x			x	x			x	x		
Út									x	x			x	x			x	x			x	x		
St									x	x			x	x			x	x			x	x		
Čt									x	x			x	x			x	x			x	x		
Pá									x	x			x	x			x	x			x	x		
So									x	x			x	x			x	x			x	x		
Ne									x	x			x	x			x	x			x	x		

☒ V provozu
☐ Mimo provoz

Dny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Led	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

OK

Přerušit

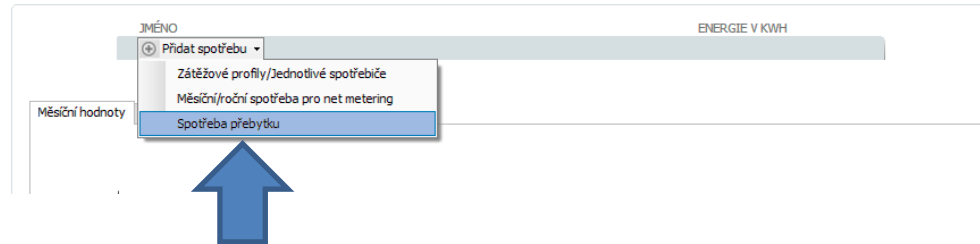
Dynamické zátěžový profil využití přebytku elektřiny

PV*SOL premium 2021 (R5)

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápověda



Spotřeba



Dynamický profil je nastaven na sledování tzv. „přetoku do distribuční soustavy“. Pokud přetok nastává, vyhodnocuje se jeho výše a z min. a max. hodnoty spotřeby se přebytek využívá (př.: tepelná akumulace, AC nabíjecí stanice, ...)

Spotřeba přebytku

Spotřebitel se stane aktivním pouze tehdy, je-li do sítě přiváděn minimální výkon. Maximální výkon je maximální výkon nastavený pro spotřebitele.

Kategorie ☒ dynamický ☐ konstantní

Jméno

Maximální výkon W

Minimální výkon W

OK

Přerušit

Bateriový systém

- bateriový systém s bateriovým střídačem
 - AC coupling x DC coupling
- připojené zatížení x použitelná energie
- doba autonomie

- FV systémy s vlastní spotřebou a akumulací
- FV systémy s vlastní spotřebou, akumulací a elektromobily
- FV systémy ostrovní
- FV systémy ostrovní se záložním generátorem

- kontextově závislé

Základní výběr bateriového systému

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápověda DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Bateriový systém

Bateriový systém s bateriovým střídačem

Výrobce: Bateriový systém (připojené k síti): Počet bateriových systémů:

☐ Výběr pouze z oblíbených

Bateriový měnič

Typ připojení	AC připojení
Jmenovitý výkon	2 kW
Nabíjecí výkon	2,2 kW
Vybíjecí výkon	2,2 kW
Minimální SOC	20 %
Maximální SOC	90 %

Baterie

Jméno	Example, 2V 1050 Ah valve regulated
Jmenovité napětí	2 V
Typ	Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)
Počet baterií	12
Napětí baterie	24 V
Kapacita baterie C10	860 Ah

Informace

Připojené zatížení: 2 kW

Špičkové zatížení: 0.8 kW

Nabíjecí výkon (U0): 1.95 kW

Baterie: 2 kW

FV systém: 3.4 kW

Průměrná noční spotřeba: 3 kWh

Doporučení HTW: 3.9 kWh

Průměrná spotřeba za 24 hod.: 11 kWh

Max. spotřeba za 24 hod.: 11.9 kWh

Baterie: 14.4 kWh

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

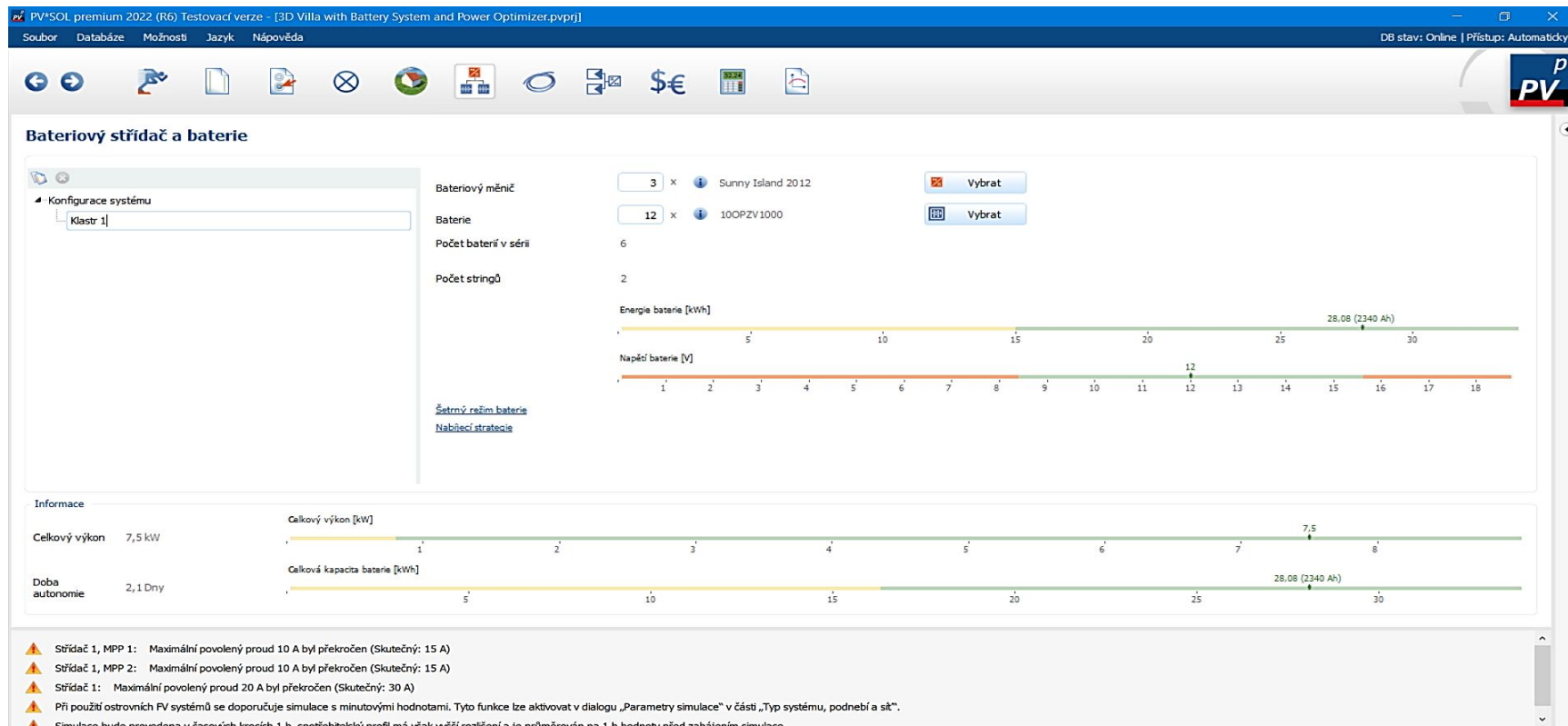
Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

Střídač 1: Maximální povolený proud 20 A byl překročen (Skutečný: 30 A)

Při použití bateriových systémů se doporučuje simulace s minutovými hodnotami. Tyto funkce lze aktivovat v dialogu „Parametry simulace“ v části „Typ systému, podnebí a sk.“.

Simulace bude prováděna v časových krocích 1 h. Spotřebitelský profil má však užší rozlišení a je průměrován na 1 h hodnoty před zahájením simulace.

Návrh a složení bateriového klastru



Nastavení bateriových systémů

Šetrný režim baterie

	SOC	Čas spuštění	Čas zastavení
Úroveň 1	20 %	17:00	07:00
Úroveň 2	15 %	20:00	04:00
Úroveň 3	10 %		

Obnovit výchozí hodnoty Nastavit jako výchozí OK Přerušit

Bateriový měnič

Jmenovitý výkon v kW	2.4
Maximální nabíjecí výkon v kW	3
Maximální vybijecí výkon v kW	3
Typ připojení	Připojení DC meziobvodu

Nabíjecí strategie



	Min./Start (%)	Konec (%)	Doba (h)	Cyklus (d)
Vyrovnávací nabíjení	97	100	10	180
Plné nabíjení	88	97	5	14
Udržovací nabíjení	94			
U0-nabíjení	70	88	2	
I-nabíjení	20	70		

 OK Přerušit

Elektromobily

- elektromobil a nabíjecí stanice
- elektromobil (technické parametry)
- dobíjecí stanice (technologie)
 - režime nabíjení (standard x FV optimalizováno)
- použití
 - dojezd x čas na nabíjecí stanici
- FV systémy s vlastní spotřebou a elektromobily
- FV systémy s vlastní spotřebou, akumulací a elektromobily



Výběr a nastavení elektromobilů

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpj]

Soubor DataBáze Možnosti Jazyk nápověda DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Elektromobily

Skupina 1

Elektromobil a nabíjecí stanice

Výrobce: Škoda Elektromobil: CITIGO E IV (AC charging 2.3 kW) (AC Typ 2 @ : - Počet elektromobilů: 1

☐ Výběr pouze z oblíbených

Elektromobil

Dojezd podle WLTP: 258 km
Kapacita akumulátoru: 36,8 kWh
Spotřeba (vložená/vypočtená): 12,9 / 14,3 kWh/100 km
Počet sedadel: 4
Výkon motoru: 61 kW / 83 PS

Dobíjecí stanice

Nabíjecí výkon: 2,3 kW
Nabíjecí technologie: AC Typ 2
Režim nabíjení: Standardní
Vybíjení na pokrytí spotřeby: ☐ Ano ☒ Ne

Použití

Požadovaný dojezd na týden: 350 km
Počet cest na týden a vozidlo: 12 (29,2 km na cestu)
Roční nájezd: 18250 km (2354 kWh/a)
Čas na nabíjecí stanici:

po	út	st	čt	pá	so	ne																	
0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)
Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)
Střídač 1: Maximální povolený proud 20 A byl překročen (Skutečný: 30 A)
Simulace bude provedena v časových krocích 1 h, spotřebitelský profil má však vyšší rozlišení a je průměrován na 1 h hodnoty před zahájením simulace.

Tepelný systém

- typ systému
 - teplá voda / vytápění / teplá voda a vytápění
 - topné těleso / tepelné čerpadlo
- akumulční nádrž
- topné těleso
 - konstantní výkon x výkon po krocích
- tepelné čerpadlo
- teplá voda (TUV)
- kotel
- FV systémy s vlastní spotřebou a akumulací do teplé vody

Nastavení akumulční nádrže

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápoředa

DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Tepelný systém

Výběr systému
Topné těleso (Pouze teplá voda)

Akumulační nádrž
Topné těleso
Teplá voda
Kotel

Akumulační nádrž

Objem 300 Litr

Výška 2,00 m Radius 0,44 m

Tloušťka izolace 100,0 mm

Teplota prostředí skladování 15,0 °C

Max. teplota zásobníku pomocí kotle 60,0 °C

Max. teplota zásobníku prostřednictvím topného tělesa 70,0 °C

Ochrana proti legionelle ☒ Ano ☐ Ne

Teplota akumulční nádrže 70,0 °C

Časový okamžik 14:00

Interval týdne

Celková poptávka tepla: 2000 kWh
Konečná potřeba energie: 20 kWh/m²

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)
Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)
Střídač 1: Maximální povolený proud 20 A byl překročen (Skutečný: 30 A)
Simulace bude provedena v časových krocích 1 h, spotřebitelský profil má však vyšší rozlišení a je průměrován na 1 h hodnoty před zahájením simulace.

Nastavení topného tělesa v nádrži

Topné těleso

Bez kroků

☒ Ano ☐ Ne

Maximální výkon

2,00 kW

Počet kroků

1

bez kroků od 0 do 2 kW

Topné těleso

Bez kroků

☐ Ano ☒ Ne

Maximální výkon

2,00 kW

Počet kroků

99

Kroky: 0 - 0 - 0 - 0,1 - 0,1 - 0,1 - 0,1 - 0,2 - 0,2 - 0,2 - 0,2 - 0,2 - 0,3 - 0,3 - 0,3 - 0,3 - 0,3 - 0,4 - 0,4 - 0,4 - 0,4 - 0,4 - 0,5 - 0,5 - 0,5 - 0,5 - 0,5 - 0,6 - 0,6 - 0,6 - 0,6 - 0,7 - 0,7 - 0,7 - 0,7 - 0,7 - 0,8 - 0,8 - 0,8 - 0,8 - 0,8 - 0,9 - 0,9 - 0,9 - 0,9 - 0,9 - 1 - 1 - 1 - 1 - 1,1 - 1,1 - 1,1 - 1,1 - 1,1 - 1,2 - 1,2 - 1,2 -

Tepelné čerpadlo

Jmenovitý topný výkon

10,00 kW

Typ

Běžná účinnost (Jmenovité-COP 3,1)

COP: 3,8 (A2/W35), 2,8 (A-7W35), 4,48 (A7W35), 4,83 (A10W35)

Typ operace

☒ Standardní ☐ FV optimalizování

Předdefinované blokovací období

☐ Ano ☒ Ne

Počet dob blokování za den

1

1

07:00

2

12:00

3

17:00

Začít

Konec

08:00

13:00

18:00

Nastavení profilu spotřeby teplé vody

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Nápoředa

DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Tepelný systém

Výběr systému
Tepné těleso (Pouze teplá voda)

Akumulační nádrž
Tepné těleso
Teplá voda
Kotel

Teplá voda
Roční spotřeba
Profil

2000,0 kWh

Samostatný rodinný dům (večerní špička)
1 hodina denně
Úřad
Kancelářská budova
Samostatný rodinný dům (večerní špička)
Samostatný rodinný dům (ranní špička)
Malooobchod
Celoroční kempování
Krytý bazén
Hotel
Mládežnická ubytovna
Doplňková voda pro kotel (Po - So)
Konstantní zatěžový profil
Nemocnice
Obytný dům (VDI 6002)
Obytný dům
Domov důchodců
Letní kemp
Studentská kolej s jídelnou
Studentská kolej bez jídelny
Spotřeba pouze v noci

Celková poptávka tepla: 2000 kWh
Konečná potřeba energie: 20 kWh/m²

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)
Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)
Střídač 1: Maximální povolený proud 20 A byl překročen (Skutečný: 30 A)
Simulace bude provedena v časových krocích 1 h, spotřebitelský profil má však vyšší rozlišení a je průměrován na 1 h hodnoty před zahájením simulace.

Záložní generátor

- záložní generátor (typ)
- celkový proud
- trvalý výkon
- regulace v závislosti na stavu baterie
- regulace podle zatížení spotřebiče
- FV systémy ostrovní se záložním generátorem



Nastavení záložních generátorů

PV*SOL premium 2022 (R6) Testovací verze - [3D Villa with Battery System and Power Optimizer.pvpj]

Soubor Databáze Možnosti Jazyk Návoděda DB stav: Online | Přístup: Automaticky

Záložní generátor

Návrh

Záložní generátor Model: 8,83 kW - 230/400 V - 3p Výkon: 8,83 kVA [Vybrat](#)

Celkový proud generátoru 38,4 A

Celkový proud generátoru [A]

Trvalý výkon [kVA]

Regulace v závislosti na stavu baterie

SOC [%]

T2 T1 T2

Doba T1

Začít 06:00

Hodnota pro spuštění 30 % SOC

Hodnota pro zastavení 50 % SOC

Doba T2

Začít 18:00

Hodnota pro spuštění 30 % SOC

Hodnota pro zastavení 50 % SOC

☒ Regulace podle zatížení spotřebiče

Hodnota pro spuštění 3,0 kW

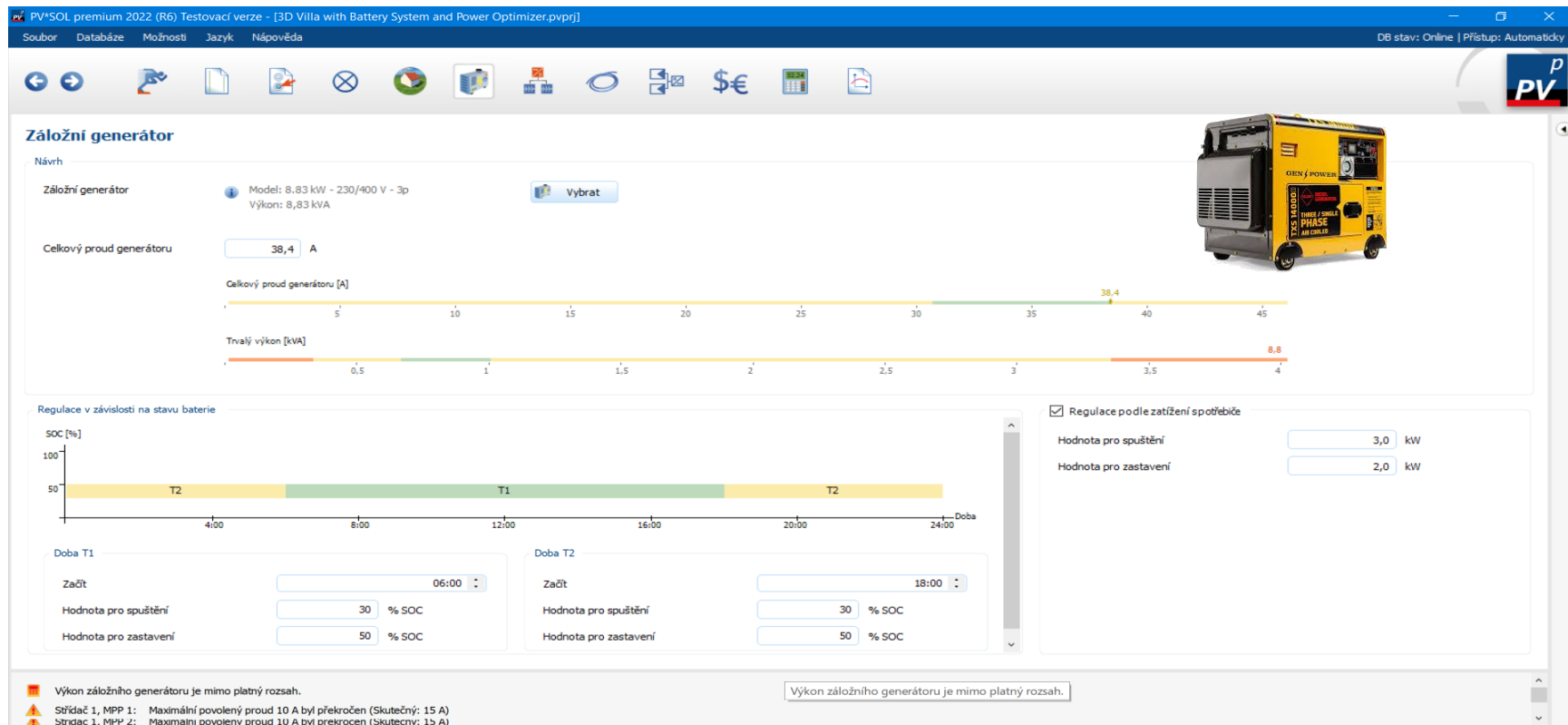
Hodnota pro zastavení 2,0 kW

Výkon záložního generátoru je mimo platný rozsah.

Výkon záložního generátoru je mimo platný rozsah.

Střídač 1, MPP 1: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)

Střídač 1, MPP 2: Maximální povolený proud 10 A byl překročen (Skutečný: 15 A)



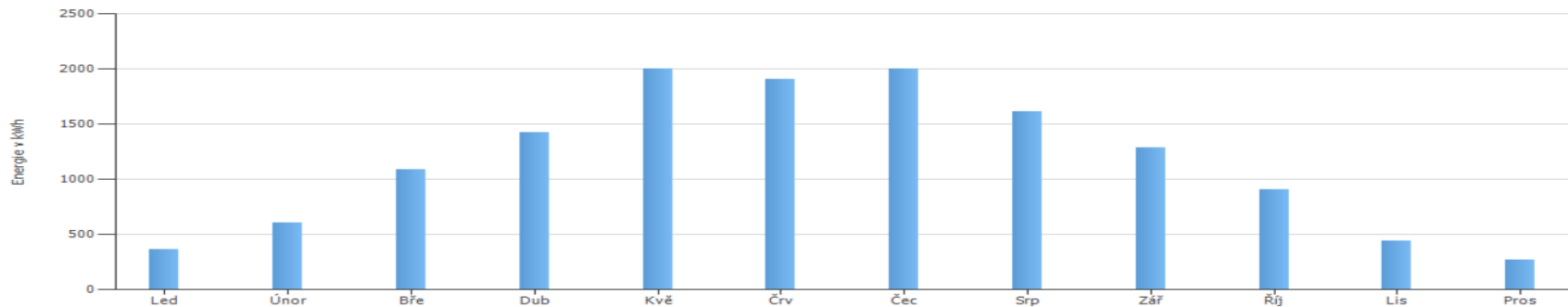
Ekonomika jednotlivých systémů

- prognóza výnosů
- využití FV energie
- krytí spotřeby
- krytí celkové spotřeby
- prognóza výnosů se spotřebou (ostrovní FV)
- kontextově závislé

Prognóza výnosů a spotřeby

bez baterie

Prognóza výnosů

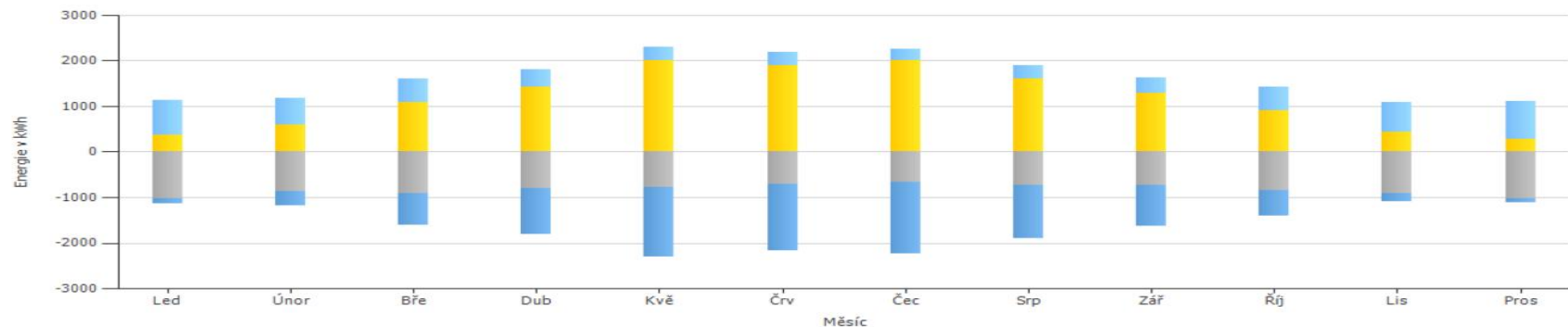


Prognóza výnosů

Využití FV energie

Krytí spotřeby

Prognóza výnosů se spotřebou



Energetický výnos FVS (AC) Spotřeba Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač) Energie ze sítě Dodávka/napájení sítě

Prognóza výnosů a spotřeby s baterií



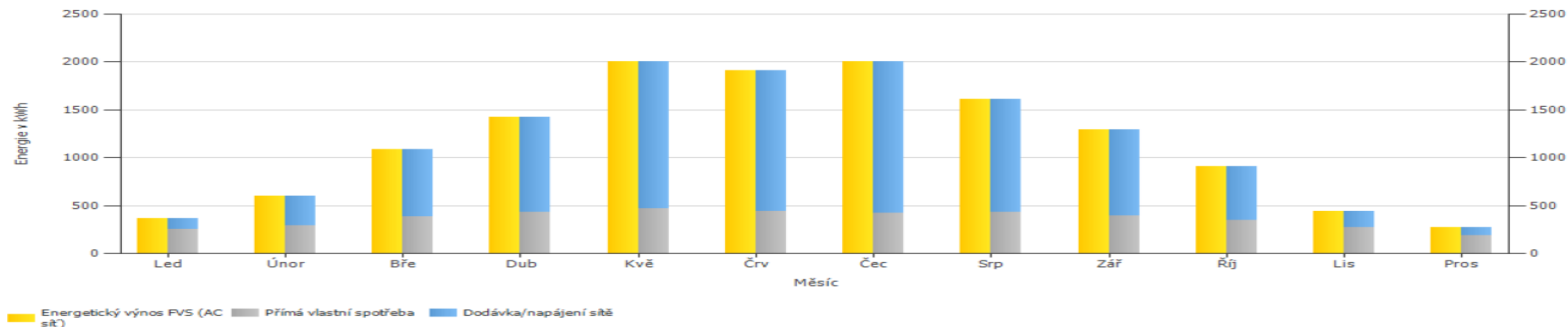
Využití energie a krytí spotřeby

Prognóza výnosů

Využití FV energie

Krytí spotřeby

Využití FV energie

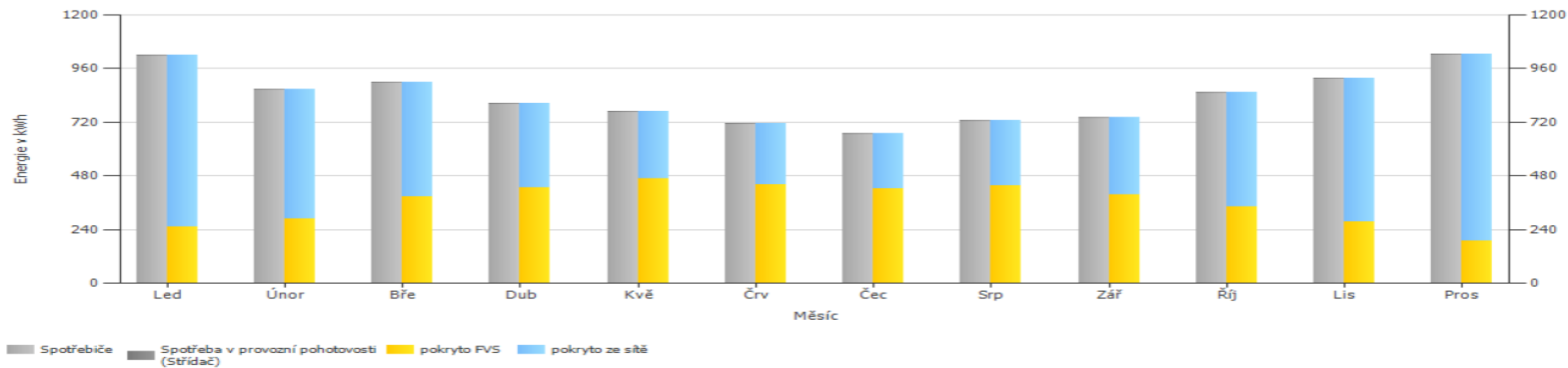


Prognóza výnosů

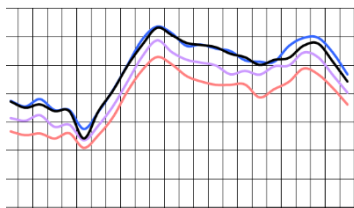
Využití FV energie

Krytí spotřeby

Krytí spotřeby



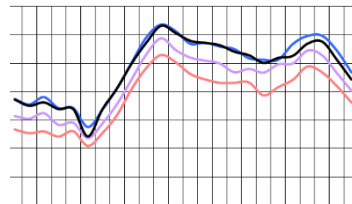
Databáze materiálů a sazeb



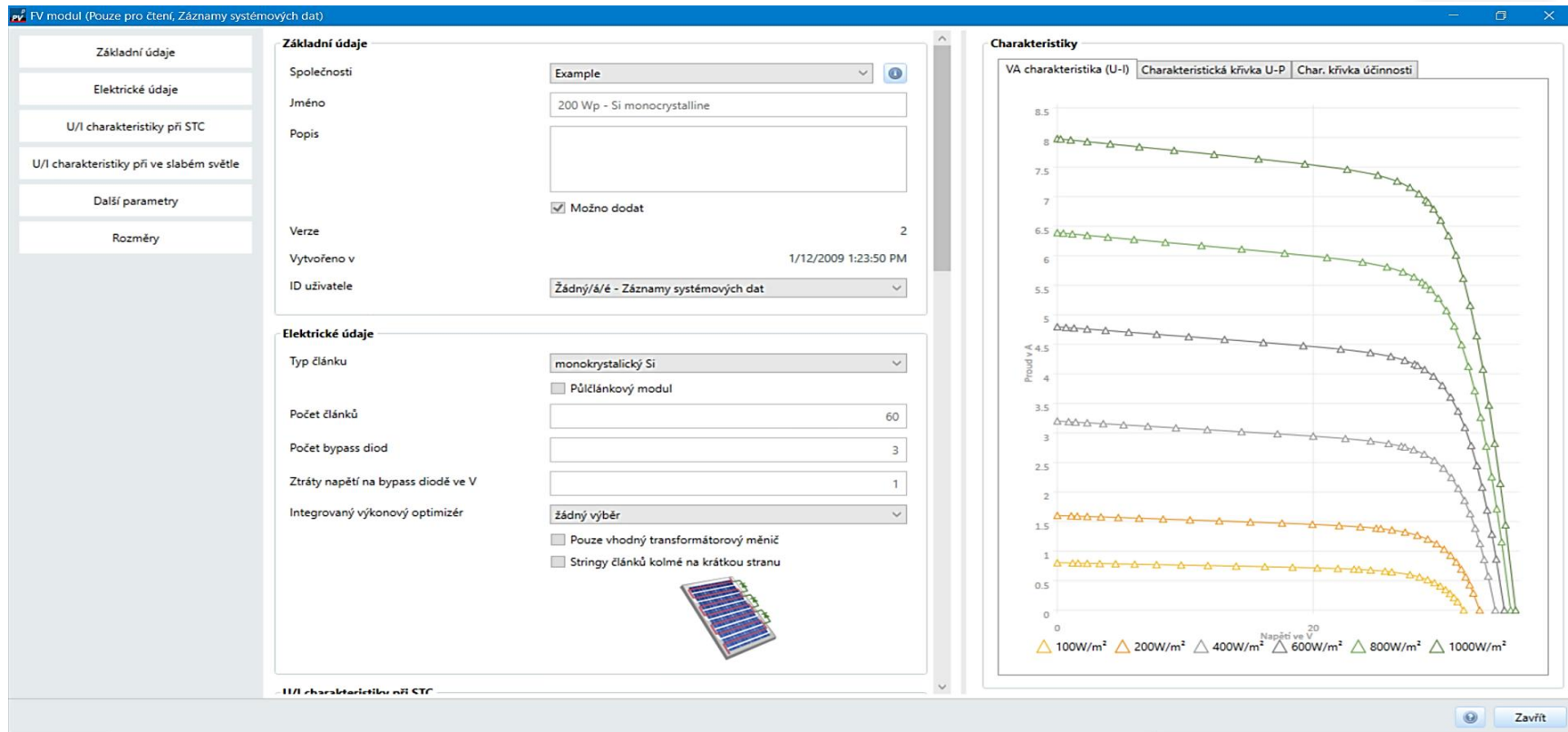
Databáze	Možnosti	Jazyk	Nápověda
Baterie			
Bateriové systémy (připojené k síti)			
Bateriové měniče (ostrovní)			
Elektromobily			
Výkonové optimalizátory			
FV moduly			
Střídač			
Záložní generátory			
Nákupní (distribuční) tarify			
Výkupní tarify			
Net-Metering tarify			
Společnosti			
Seznam změn			
Importovat staré databáze			

Práce s databázemi

- baterie / bateriové systémy připojené k síti / bateriové měniče (ostrovní)
- elektromobily / záložní generátory
- FV moduly
- střídače / výkonové optimizéry
- distribuční tarify / výkupní tarify / net metering tarify
- zátěžové profily
- společnosti
- editace x nedostupné produkty



Databáze modulů



Databáze moduly - detail



FV modul (Pouze pro čtení, Záznamy systémových dat)

Základní údaje

Elektrické údaje

U/I charakteristiky při STC

U/I charakteristiky při ve slabém světle

Další parametry

Rozměry

U/I charakteristiky při STC

MPP napětí ve V		75
Proud v MPP v A	1.33	
Napětí chodu naprázdno ve V		101
Zkratový proud v A	1.65	
Zvýšení napětí naprázdno před stabilizací v %		2
Jmenovitý výkon ve W		100
Faktor naplnění ve %		59.86
Účinnost v %		6.33

U/I charakteristiky při ve slabém světle

Model		Model PV*SOL
Intenzita záření (při nízké intenzitě světla) ve W/m^2		250
Napětí MPP (nízká intenzita světla) ve V	68.56	
Proud MPP (nízká intenzita světla) v A	0.34	
Napětí naprázdno (při nízké intenzitě světla) ve V	95.1	
Zkratový proud (při nízké intenzitě světla) v A	0.41	
Faktor naplnění (ve slabém světle) ve %		59.78

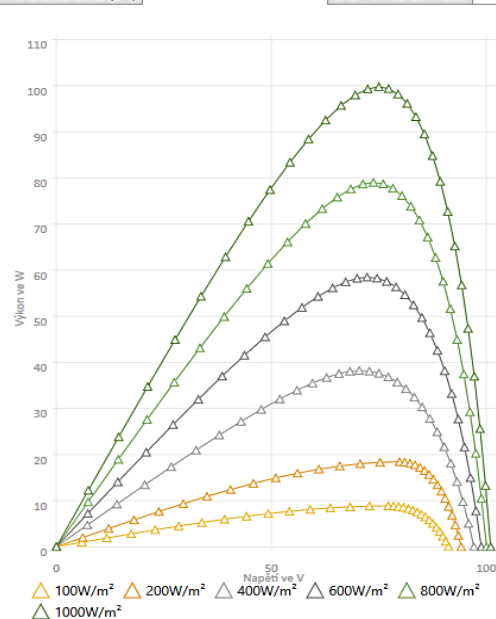
☒ Standardní výkon při nízké intenzitě světla

Charakteristiky

VA charakteristika (U-I)

Charakteristická křivka U-P

Char. křivka účinnosti



Zavřít

Databáze baterie



Databáze

Typ produktu

Baterie

Filtr

☐ Oblíbené

Vyhledat

★ Ampere Energy

★ ASD Sonnenspeicher

★ Assistec

★ AutarcTech GmbH

★ AXITEC Energy GmbH & Co. KG

★ Azzurro – Zucchetti Centro Sistemi

★ BAE Batterien GmbH

★ batterX by Vision UPS

★ Benning GmbH & Co. KG

★ BlueSky Energy GmbH

★ BMZ GmbH

★ BPE (Badger Power Electronics Ltd)

★ Caterna GmbH

★ Commeo GmbH

★ Dehui Solar

★ Dispatch Energy Innovations GmbH

★ DOWELL

★ Durion Energy GmbH

★ E.ON Energie Deutschland GmbH

★ E3/DC

★ EATON

★ ecocoach AG

★ efectoX-Energias Renovables S.L.U

★ Energy Depot GmbH

★ EnerSys

★ Enphase Energy

★ ET SolarPower GmbH

★ Example

Vybraný produkt

12 V - 108 Ah - Pb vented type (Example)

Vyhledat

Filtr

☐ Pouze datové záznamy vytvořené uživatelem ☐ Zobrazit i produkty, které již nejsou k dispozici ☐ Všechny verze

Akce

Oblíbené	Jméno	Verze	ID uživatele	Materiál	Napětí článku	Počet článků v sérii	Kapacita při t=10 h
★	12 V - 108 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	6	108
★	12 V - 109 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	6	109
★	12 V - 165 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	6	165
★	12 V - 168 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	6	168
★	12 V - 50 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	6	50
★	12 V - 56.2 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	6	56,2
★	12 V - 57.3 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	6	57,3
★	12 V - 65 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	6	65
★	2 V - 1150 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	1	1150
★	2 V - 119 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	1	119
★	2 V - 1320 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	1	1320
★	2 V - 1360 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	1	1360
★	2 V - 1640 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	1	1640
★	2 V - 1670 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	1	1670
★	2 V - 178 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	1	178
★	2 V - 201 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	1	201
★	2 V - 214 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	1	214
★	2 V - 2240 Ah - Pb valve regulated	2		Olověný akumulátor - uzavřený (Gel)	2	1	2240
★	2 V - 257 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	1	257
★	2 V - 2780 Ah - Pb vented type	2		Olověný akumulátor - odvětrávaný typ (tekutý elektrolyt) FLA	2	1	2780

Zavřít

Databáze baterie - detail



Baterie (Pouze pro čtení, Záznamy systémových dat)

Základní údaje

Elektrické údaje

Vybíjecí cykly

Charakteristika kapacity

Mechanické údaje

Základní údaje

Společnosti: DOWELL
Jméno: iPack C6.5
Popis: low voltage PV storage battery
☒ Možno dodat
Verze: 1
Vytvořeno v: 7/29/2022 7:45:18 AM
ID uživatele: Žádný/á/é - Záznamy systémových dat

Elektrické údaje

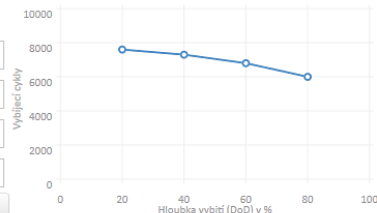
Typ akumulátoru: Lithium-železo-fosfát (LiFePo)
Napětí článků ve V: 3.2
Počet článků v sérii: 16
Výsledné jmenovité napětí ve V: 51.2
Počet stringů: 2
Vnitřní odpor v mOhm: 1
Samovybití v %/měsíc: 3

Vybíjecí cykly

Hloubka vybití (DoD) v %

Vybíjecí cykly
20: 7600
40: 7300
60: 6800
80: 6000

Spočítat vybíjecí cykly



Charakteristika kapacity

Doba vybití v hodinách

0.167 (10 min)

0.5 (30 min)

1

5

10

100

Kapacita ve Ah

0

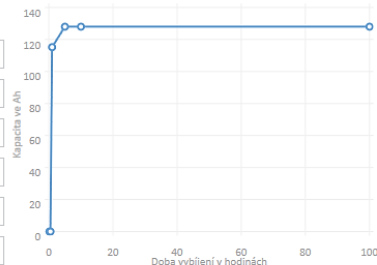
0

115.2

128

128

128



Zavřít



Zavřít

Databáze – distribuční nákupní tarif

Země

Česko

Místo

Dodavatel

EON-EGD

Jméno

Nový tarif

Verze

1

Vytvořeno v

11.07.2022 22:35:48

ID uživatele

milan

Druh spotřeby

☒ Bydliště ☐ Společnost

Minimální množství

0 Kč/Rok

Základní cena

95,0000 Kč/Měsíc

Počet různých tarifních období

2

Tarifní období 1 (1)

Tarifní období 2 (2)

Od (energie v kWh/rok)	Cena energie v Kč/kWh
0,00	4,00000

Za cenu závislou na spotřebě kWh

☒ Tarifní pásmo ☐ Odstupňovaný tarif

Počet různých určení tarifního

2

Nastavení určení tarifních období

Definování tarifních období

Definování tarifního období a

Definování tarifního období b

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Led	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Únor	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Bře	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Dub	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Kvě	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Črv	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Čec	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Srp	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Zář	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Říj	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Lis	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Pros	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1

Právě upravujete verzi 1 datového záznamu. Změny se ukládají jako verze 2.

OK

Přerušit

Databáze elektromobilů

Elektromobil (Pouze pro čtení, Záznamy systémových dat)

Základní údaje	
Vozidlo	
Dobíjecí stanice	

Základní údaje

Společnosti	Nissan	
Jméno	Nissan LEAF e+ (DC charging 50 kW)	
Popis	Reichweite nach WLTP	
	☒ Možno dodat	
Verze	1	
Vytvořeno v	1/22/2021 7:43:14 AM	
ID uživatele	Žádný/á/é - Záznamy systémových dat	

Vozidlo

Dojezd podle WLTP v km	385
Spotřeba v kWh/100km	18.5
Kapacita baterie v kWh	62
Vybíjecí výkon ve kW	50
Výkon motoru v kW	160
Pohotovostní hmotnost v kg	1731
Nejvyšší rychlost v km/h	157
Užitečné zatížení vozidla v kg	435
Počet sedadel	5

Dobíjecí stanice

Nabíjecí technologie	DC Chademo
Nabíjecí výkon v kW	55
☒ Vybíjení na pokrytí spotřeby	



Možnosti simulace

- parametry souboru klimatu (modely záření)
- úbytek na bypass diodách
- ztráty vlivem impedančního nepřizpůsobení
- odraz od zamě - albedo
- ztráty značištěním FV modulů
- degradace modulu
 - lineární (schodovitá)
 - exponenciální

Nastavení simulace

Možnosti

Možnosti programu

Uživatel

Rozšířené

Databáze

Obnovit do stavu doručení

Možnosti projektu

AC síť

Simulace

Omezení konfigurace

Automatická konfigurace

Prezentace

Výsledky simulace

Časový krok simulace

☒ 1 hodina (rychlejší simulace)

☐ 1 minuta (přesnější simulace)

Parametry souboru klimatu

Ztráty kvůli odchylkám od standardního spektra

Model difúzního záření

Model záření na nakloněné rovině

Rozšířené výsledky simulace

Zaznamenat hodnoty difúzního a přímého záření

Zaznamenat charakteristické křivky pro moduly

Parametry oblasti modulu

☐ Zadat oblasti modulu samostatně

Výkonové ztráty z napětového úbytku na bypass diodách

Výkonové ztráty z impedančního nepřizpůsobení nebo snížené výtěžnosti

U modulových střídačů a výkonových optimalizérů nejsou započítávány ztráty z chybného párování.

Odraz od země (Albedo)

☒ Zadejte roční albedo

☐ Zadejte měsíční albedo

Led	Únor	Bře	Dub	Kvě	Črv	Čec	Srp	Zář	Řj	Lis	Pros
20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %

Ztráty výstupního výkonu kvůli znečištění FV modulů

☒ Zadejte roční ztráty způsobené znečištěním

☐ Zadejte měsíční ztráty způsobené znečištěním

Led	Únor	Bře	Dub	Kvě	Črv	Čec	Srp	Zář	Řj	Lis	Pros
0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

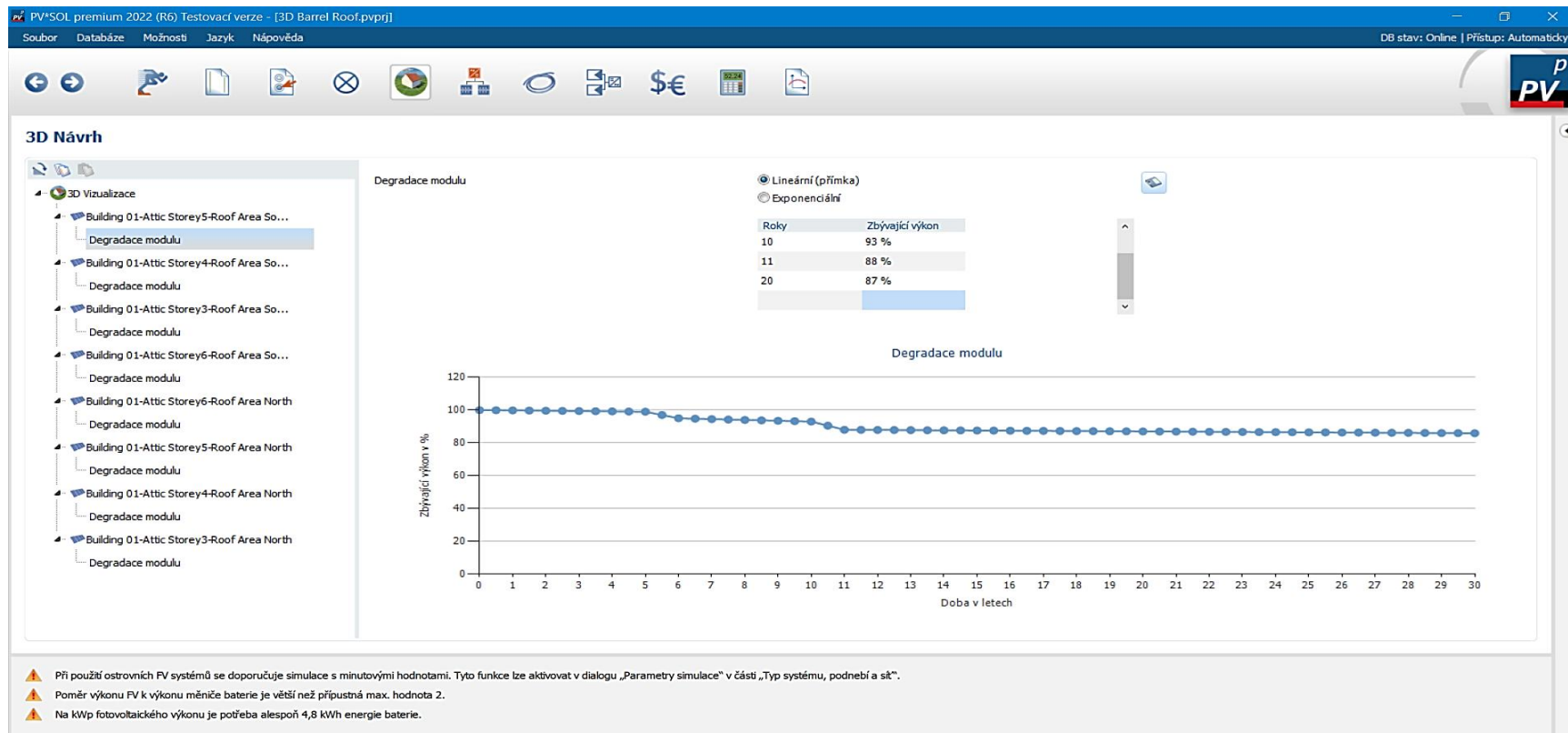
Nastavit jako výchozí

Obnovit výchozí hodnoty

OK

Přerušit

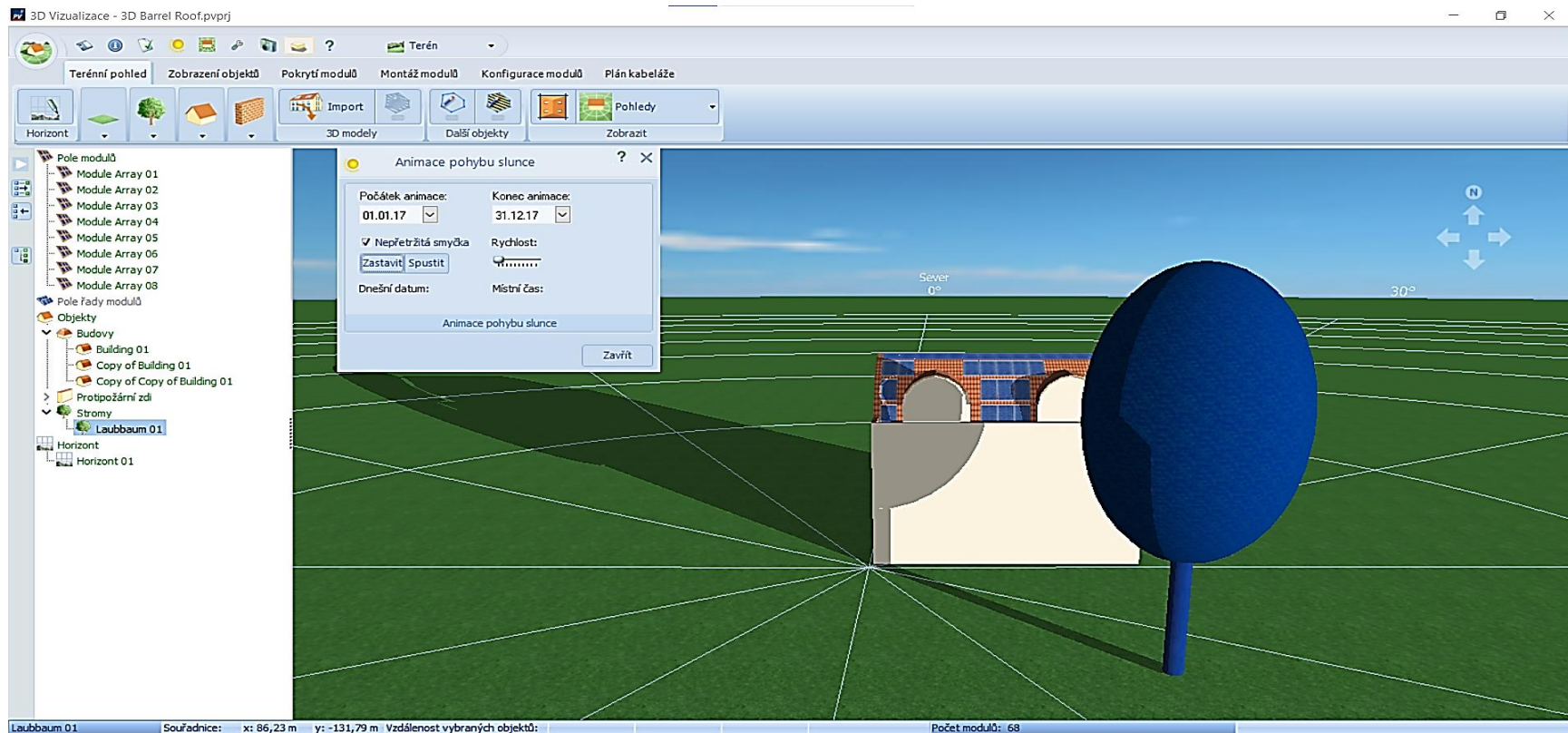
Degradace modulu v čase



Výpočet zastínění

- vzdálené objekty (horizont)
- blízké objekty
- prvky na objektu
- poloha slunce
 - datum, čas x azimut, úhel
- animace pohybu slunce
 - počátek, konec, rychlost (max. 3x)

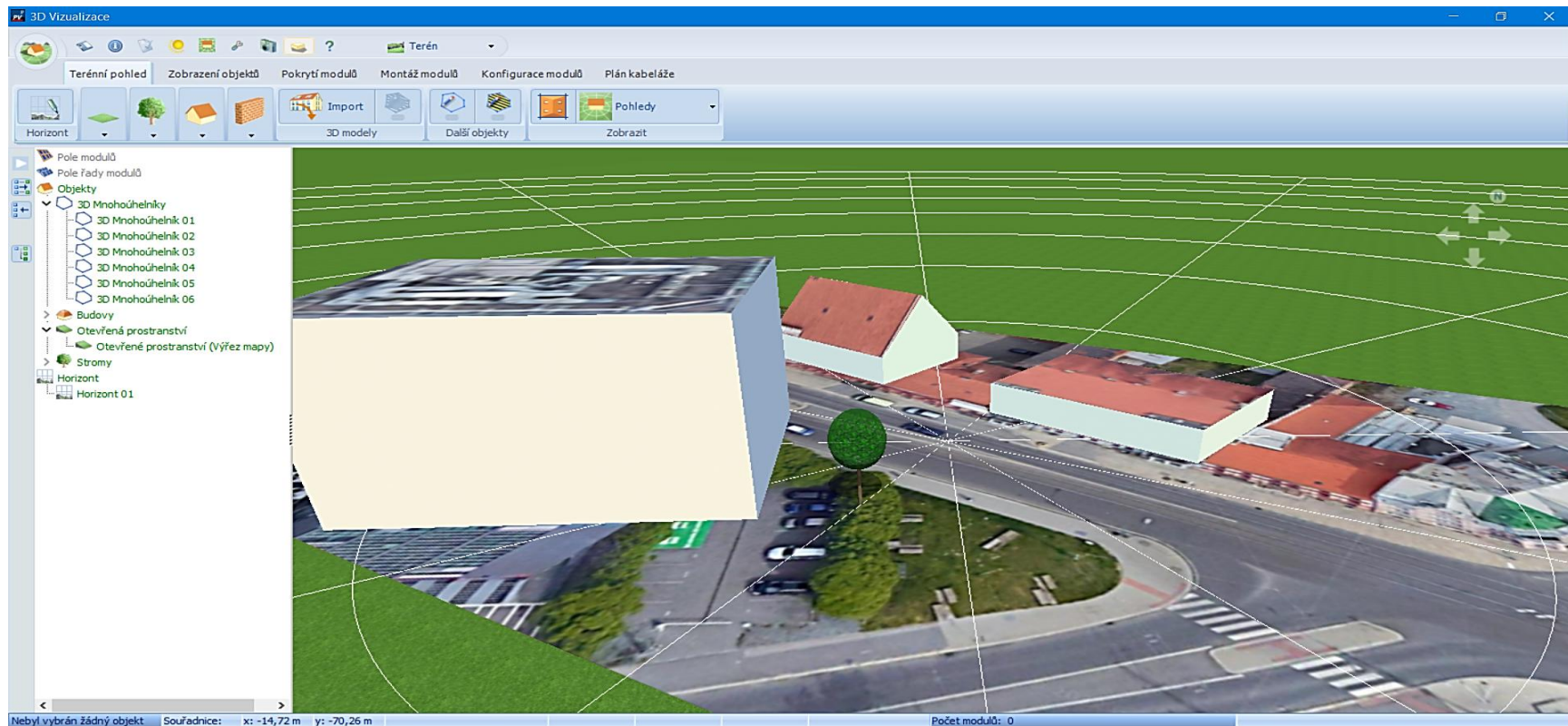
Vizualizace 3D – animace pohybu slunce



Extrahování objektů z mapy

- vzdálené objekty (horizont)
- blízké objekty
- prvky na objektu

Extrahování objektu z 2D mapy



Prezentační výstupy

Date of Offer: 8.5.2018

Project Designer:
Company: Please enter in Options > User data.

Date of Offer: 8.5.2018

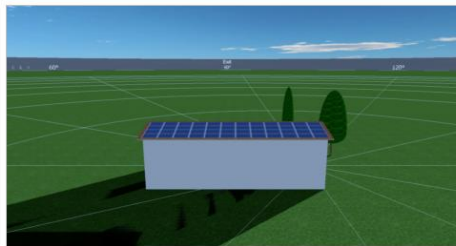
Project Designer:
Company: Please enter in Options > User data.

Date of Offer: 8.5.2018

Project Designer:
Company: Please enter in Options > User data.

Date of Offer: 8.5.2018

Project Designer:
Company: Please enter in Options > User data.



The yield	
PV Generator Energy (AC grid)	13 107 kWh
Own Consumption	7 564 kWh
Grid Feed-in	5 543 kWh
Spec. Annual Yield	963,74 kWh/m ²
Performance Ratio (PR)	94,8 %
Own Power Consumption	57,7 %
Calculation of Shading Losses	13,6 %/year
CO ₂ Emissions avoided	7 860 kg / year

Your Gain	
Total investment costs	476 000,00 Kč
Return on Assets	9,30 %
Amortisation Period	14,0 Years
Electricity Production Costs	1,81 Kč/kWh

The results have been calculated with a mathematical model calculation from Valuer software GenPro (PVGIS algorithm). The actual yields from the solar power are may differ due a lack of weather variations, the efficiency of the modules and inverter, and other factors.

Set-up of the system	
Climate Data	München
Type of System	3D, Grid connected PV System with Electrical Appliances
Consumption	
Total Consumption	20000 kWh
Load Peak	4,8 kW

PV Generator 1: Module Area	
Name	Roof Area West
PV Modules*	48 x Example poly 200 W
Manufacturer	PRISOL
Inclination	34 °
Orientation	West 270 °
Installation Type	Roof parallel
PV Generator Surface	80,5 m ²

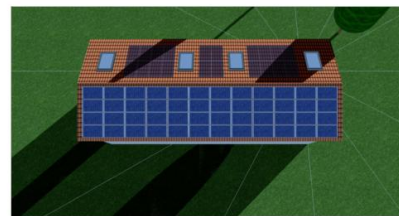


Figure: 3D Design for Roof Area West

PV Generator 2: Module Area	
Name	Roof Area East
PV Modules*	20 x Example poly 200 W
Manufacturer	PRISOL
Inclination	34 °
Orientation	East 90 °
Installation Type	Roof parallel
PV Generator Surface	33,5 m ²

3D, Grid connected PV System with Electrical Appliances

Climate Data	München (1981 - 2010)
PV Generator Output	13,6 MWh
PV Generator Surface	114,0 m ²
Number of PV Modules	68
Number of Inverters	1

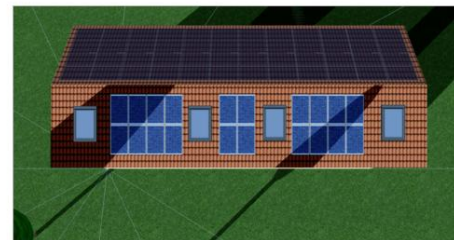
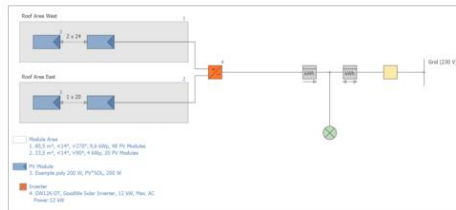
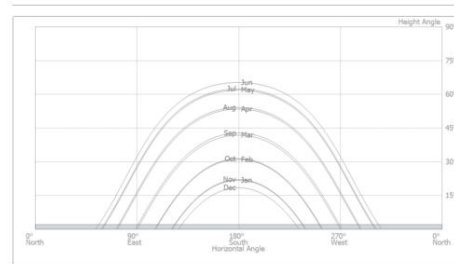


Figure: 3D Design for Roof Area East



Druhy výstupů: PDF, Word, Excel – průměrný výstup má 13-18 stran

Pevné - 2 druhy (prezentace zákazníka, projektová dokumentace) a **Volné** - uživatelské šablony

30 denní verze ke stažení

<https://valentin-software.com/en/downloads/>

30-day trial versions

Download PV*SOL premium, PV*SOL, T*SOL and GeoT*SOL now with all features (except printing and saving the project report) and **test them free of charge for 30 days**.

DEMO
ke stažení



PV*SOL premium

The design and simulation software for photovoltaic systems – with 3D visualization and detailed shading analysis.

Download information:

- PV*SOL premium 2026 (R1)
- With 3D and 2D shading analysis
- Free 30-day trial



PV*SOL

The design and simulation software for photovoltaic systems.

Download information:

- PV*SOL 2025 (R10)
- Includes 2D shading analysis only
- Free 30-day trial



T*SOL

The design and simulation software for solar thermal systems.

Download information:

- T*SOL 2025 (R3)
- Contains all functions
- Free 30-day trial



GeoT*SOL

The design and simulation software for heat pump systems.

Download information:

- GeoT*SOL 2026 (R1)
- Contains all functions
- Free 30-day trial

Prodej PV*SOL pro ČR a SR

Autorizovaný distributor Česká fotovoltaická asociace

od roku 2020 čeština v ovládání i výstupech !

www.CEFAS.cz

info@CEFAS.cz



PV*SOL



T*SOL



GeoT*SOL



Objednávky


valentin
software


ČFA
Česká Fotonvoltaická Asociace
Czech Photovoltaic Association