

ATELIER

DEK

PROJEKČNÍ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST VE VÝSTAVBĚ



DEKPROJEKT s.r.o.

Stavebně – technická studie pro dotační program RES+

Instalace fotovoltaické elektrárny

Budova obecního úřadu a čistírny odpadních vod v Šakvicích

Obecní úřad – Hlavní 12, 691 67 Šakvice

Čistírna odpadních vod – Novomlýnská 476, 691 67 Šakvice



Vypracoval

Ing. Ondřej Židek

vedoucí oddělení, energetický specialista

číslo oprávnění 1957

ondrej.zidek@dek-cz.com

+420 733 168 568

DEKPROJEKT s.r.o.

Kralická 2104/1, 709 00 Ostrava

Zpracováno v období

Březen 2024

Verze dokumentu

Druhé vydání

Ing. Jakub Michalčík

projektant, energetik

jakub.michalcik@dek-cz.com

+420 733 168 656

DEKPROJEKT s.r.o.

Kralická 2104/1, 709 00 Ostrava

Všeobecně**Předmět****Obecní úřad**

Hlavní 12
691 67 Šakvice

Čistírna odpadních vod

Novomlýnská 476
691 67 Šakvice

Úkol

Stavebně - technická studie pro dotační program RES+
Instalaci fotovoltaické elektrárny

Objednatel**SMART PROJEKT s.r.o.**

Lanžhotská 3448/2
690 02 Břeclav
IČ: 05377269
kontaktní osoba: Štěpán Popelka
tel: +420 725 164 049
email: stepan.popelka@pmcs.cz

Zpracovatel**DEKPROJEKT s.r.o.**

Tiskařská 10/257
budova TTC
108 00 Praha 10
tel.: +420 234 054 284
email: info@atelier-dek.cz

IČ: 27642411

DIČ: CZ699000797

Bankovní spojení:
Komerční banka Praha 9
35-7899980247/0100

Vypracoval

Ing. Ondřej Židek

Spolupracoval

Ing. Jakub Michalčík

Zpracováno v období

Červen 2023

Revidováno v období

Březen 2024

Obsah

Všeobecně.....	2
Předmět.....	2
Úkol.....	2
Objednatel.....	2
Zpracovatel.....	2
Vypracoval.....	2
Spolupracoval.....	2
Zpracováno v období.....	2
Revidováno v období.....	2
1 Základní údaje a popis budov.....	4
1.1 Zadání.....	4
1.2 Vstupní okrajové údaje pro zpracování studie.....	5
1.3 Základní údaje k místu realizace FVE - obecní úřad.....	5
1.4 Základní údaje k místu realizace FVE - čistírna odpadních vod (ČOV).....	7
2 Nosný systém fotovoltaických panelů.....	9
2.1 Nosný systém pro plochou střechu.....	9
3 Technické řešení instalace fotovoltaické elektrárny.....	9
3.1 Obecný popis použité technologie.....	9
3.2 Návrh fotovoltaické elektrárny – obecní úřad.....	13
3.3 Návrh fotovoltaické elektrárny – čistírna odpadních vod (ČOV).....	15
4 Komunitní energetika a energetické společenství.....	18
5 Závěr a vyhodnocení.....	19
5.1 Vyhodnocení – stavebně – technické hledisko.....	19
5.2 Vyhodnocení – energetické ukazatele.....	19
5.3 Vyhodnocení – ekonomické ukazatele.....	19
6 Přílohy.....	20

1 Základní údaje a popis budov

1.1 Zadání

Předmětem stavebně – technické studie je instalace fotovoltaické elektrárny na budovu obecního úřadu a budovy čistírny odpadních vod v Šakvicích. Cílem této studie je určení stavebního, energetického a ekonomického zhodnocení instalace fotovoltaické elektrárny pro možnost splnění požadavků dotačního titulu **Modernizačního fondu Výzvy RES+ č. 3/2022 – Komunální FVE pro malé obce**. Součástí této studie je zhodnocení instalace ze stavebně – technického hlediska, určení vzniklých počátečních investičních vícenákladů oproti stávajícímu stavu a určení doby návratnosti těchto opatření.



Obr. 1 Řešené objekty vyznačené na mapě– výstřížek z mapy.cz

Obec Šakvice bude zřizovat fotovoltaickou elektrárnu na dvou obecních budovách.

Celkový instalovaný výkon na obou budovách bude činit 23 kWp. Bateriové úložiště nebude součástí fotovoltaických elektráren. V roční bilanci spotřebují oba objekty veškerou vyrobenou elektrickou energii.

Na střechách obou objektů bude instalováno celkem 50 ks fotovoltaických panelů o výkonu 460 Wp. Panely budou umístěny na typizovaných konstrukčních prvcích zabezpečujících optimální mechanické vlastnosti při zachování funkčnosti střešní konstrukce a krytiny a budou mezi sebou propojeny DC kabely. Tyto DC kabely budou částečně uloženy na střeše a ze střechy budou vcházet do budovy. Následně budou svedeny k NN rozváděči, kde budou přes DC rozváděče, ve kterých bude provedeno jištění a ochrana pomocí svodičů přepětí, vedeny na vstupní svorky střídačů. Střídače budou umístěny uvnitř objektů. V objektech bude umístěn i nový rozváděč FVE AC. Přebytky do sítě budou omezeny.

Instalace FVE bude realizovaná na těchto objektech:

- Obecní úřad, parcela č. st. 27/2, k.ú. Šakvice, LV 10001
- Čistírna odpadních vod (ČOV), parcela č. st. 913 a st. 914, k.ú. Šakvice, LV 10001

1.2 Vstupní okrajové údaje pro zpracování studie

- Přetoky z výroby elektrické energie není možné (v současné době) zasílat do distribuční sítě,
- spotřeby elektrické energie vycházejí z reálných spotřeb v objektech,
- doba hodnocení je 40 let,
- diskontní sazba se uvažuje 6 %,
- Investiční náklady – pokrytí z vlastních zdrojů (není uvažováno s pořízením úvěru),
- Cena energií – aktuální ceníky E.ON
- Dotace – je uvažováno s dotací po instalaci fotovoltaické elektrárny z programu RES+
- Výměna střídače po 15 letech
- Uvažovaná životnost panelů 40 let a pokles produkce panelů na 85 % za 25 let

1.3 Základní údaje k místu realizace FVE - obecní úřad

Adresa: Hlavní 12, 691 67 Šakvice

Využití budovy: stavba pro administrativu

Provozní doba: běžné pracovní dny od 7:00 do 17:00

Způsob vytápění: plynový kotel

Způsob ohřevu teplé vody: elektrický bojler – 2 kW (kuchyně v 2.NP)

Hlavní spotřebiče elektrické energie: osvětlení, běžné zařízení obecního úřadu (PC sestavy, tiskárny, kávovar, mikrovlnná trouba, rychlovarná konvice apod.)

Způsob připojení na distribuční síť:

EAN: 859182400200130571 859182400200130014

Typ měření: C C

Napěťová soustava: NN NN

Počet fází a hodnota jističe: 3x25 3x25

Distribuční sazba: C02d (TDD 1) C02d (TDD 1)

Instalovaný výkon FVE: 5,98 kWp + optimizéry

Kapacita baterie: bez baterie

Spotřeba elektrické energie: 7 178 kWh (uvažována hodnota spotřeby ve studii z naměřených hodnot)

Roční výroba elektrické energie: 6 737 kWh

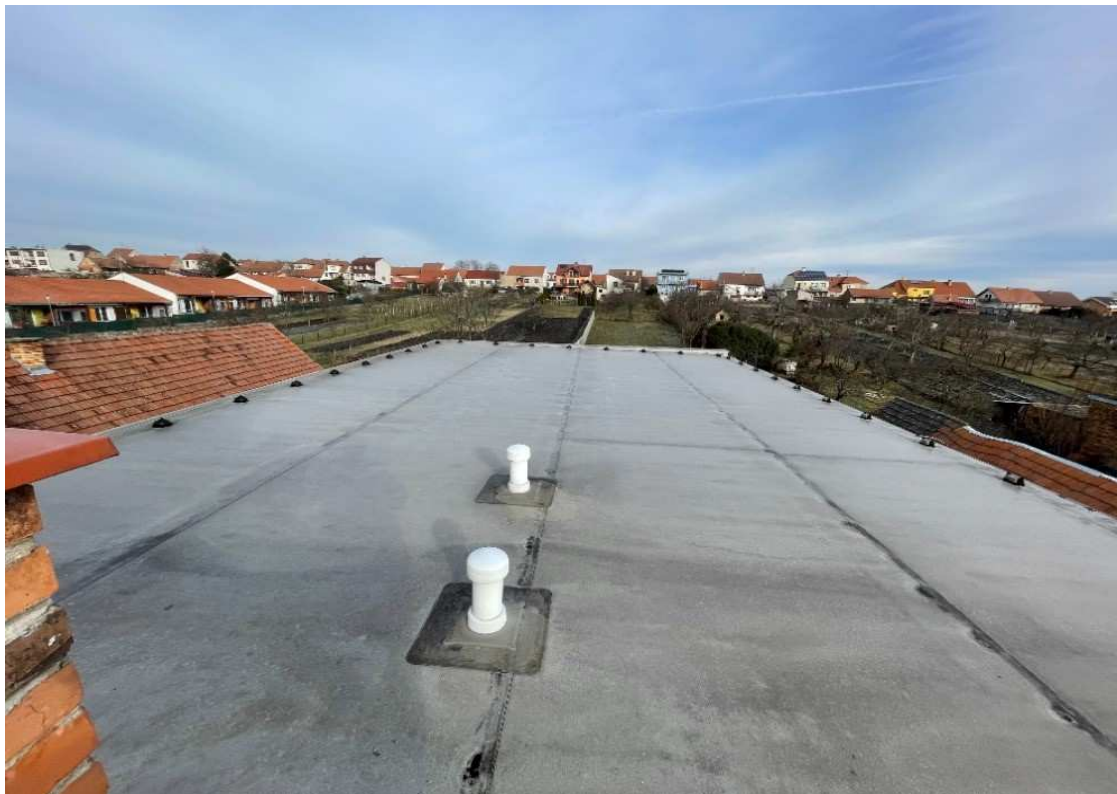
Nakládání s přebytky vyrobené energie: přebytky budou omezeny, nebudou odesílány do sítě. Dle informací od objednatele nebude možné (v současné době) zasílat případně přebytky z výroby do distribuční sítě vzhledem k omezené kapacitě lokální distribuční soustavy. Po posílení lokální distribuční soustavy je možné předpokládat povolení zasílání vyrobených přebytků do sítě.

Popis budovy:

Budova obecního úřadu je stávající stavba v centru obce a je součástí řadové uliční zástavby. Objekt je dvoupodlažní s podkrovím a zcela podsklepený. Půdorysně do tvaru „L“. Střecha nad hlavní částí objektu je sedlová s různými sklony. Sklon střechy je z uliční strany 41° a ze strany od zahrady má sklon 25°. Zadní část

objektu má plochou střechu. Objekt před pár lety prošel rekonstrukcí, včetně zateplení obálky budovy a vytvoření půdní vestavby. Konstrukce střechy je zesílena a zateplena. Z uliční strany se do střechy přidali tři střešní okna. Střešní krytina je z keramických tašek. Fotovoltaická elektrárna se plánuje umístit na plochou střechu objektu pokrytou povlakovou izolací z PVC fólie.

Na objektu je vyhotoven nový hromosvod. Rekonstrukce elektroinstalace v přízemí prozatím neproběhla.



Obr. 2 Pohled na předmětnou střechu obecního úřadu – fotodokumentace objednatele



Obr. 3 Situace, obecní úřad – výstřižek z ČÚZK

1.4 Základní údaje k místu realizace FVE - čistírna odpadních vod (ČOV)

Adresa: Novomlýnská 476, 691 67 Šakvice

Využití budovy: stavba pro obecní infrastrukturu – čistírna odpadních vod (ČOV)

Provozní doba: nepřetržitě, manipulace během dne

Způsob vytápění: bez topení – technologický objekt

Způsob ohřevu teplé vody: bez ohřevu teplé vody – technologický objekt

Hlavní spotřebiče elektrické energie: čerpadla, motory, předehřev vody, osvětlení

Způsob připojení na distribuční síť:

EAN: 859182400200026000

Typ měření: B

Napěťová soustava: VN

Počet fází a hodnota jističe: 3x125

Distribuční sazba: C02d (TDD 1)

Instalovaný výkon FVE: 17,02 kWp

Kapacita baterie: bez baterie

Spotřeba elektrické energie: 86 791 kWh (uvažována hodnota spotřeby ve studii z naměřených hodnot)

Roční výroba elektrické energie: 17 332 kWh

Nakládání s přebytky vyrobené energie: přebytky budou omezeny, nebudou odesílány do sítě. Dle informací od objednatele nebude možné (v současné době) zasílat případně přebytky z výroby do distribuční sítě vzhledem k omezené kapacitě lokální distribuční soustavy. Po posílení lokální distribuční soustavy je možné předpokládat povolení zasílání vyrobených přebytků do sítě.

Popis budovy:

Budova ČOV je stávající stavba na okraji obce. V komplexu ČOV se nachází dvě stavby, na které je možné instalovat fotovoltaickou elektrárnu. Oba objekty jsou jednopodlažní s plochou střechou. Půdorysně do tvaru obdélníku. Konstrukce střechy je vhodná pro montáž fotovoltaických panelů.

Elektřina v objektu je využívána na osvětlení a běžný provoz čistírny odpadních vod.



Obr. 4 Pohled na komplex ČOV– výstřižek z mapy.cz



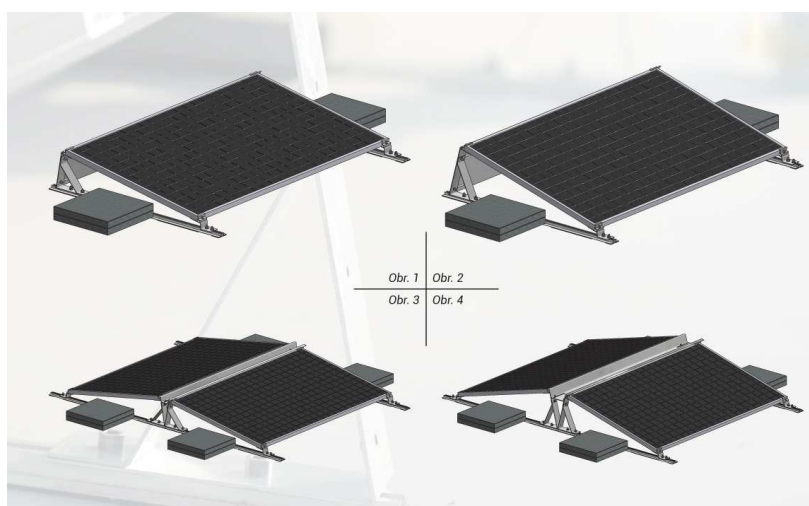
Obr. 5 Situace, ČOV – výstřižek z ČÚZK

2 Nosný systém fotovoltaických panelů

2.1 Nosný systém pro plochou střechu

Fotovoltaické panely budou na plochých střechách osazeny na typové nosné hliníkové konstrukce, které jsou určené pro daný typ střechy. Vzhledem k typové konstrukci a technickému stavu řešených střech se nepředpokládají žádné konstrukční úpravy.

Ve studii se uvažuje, že hliníková konstrukce bude přitížena betonovými prvky, které budou určeny v dalších fázích projektu.



Obr. 6 Příklad typové konstrukce pro osazení FV panelů na ploché střeše (www.envienergyczech.cz)

3 Technické řešení instalace fotovoltaické elektrárny

3.1 Obecný popis použité technologie

Pro předmětné objekty budou instalovány fotovoltaické elektrárny, které splňují podmínky dotačního programu RES+ č. 3/2022 – Komunální FVE pro malé obce. Jedná se o fotovoltaické elektrárny do 50 kWp. Fotovoltaické elektrárny budou řešeny se střídačem bez bateriového úložiště. Přetoky do sítě budou omezeny.

Technický popis řešení:

Panely budou umísťovány na lehkých hliníkových konstrukcích kotvených do střechy. U ploché střechy bude stabilizace nosného systému řešena přitížením. Panely budou seskupeny do jednotlivých stringů. Pro připojení výkonu z jednotlivých panelů budou osazeny střídače, kde bude stejnosměrné napětí transformováno na třífázové střídavé napětí 230/400V, 50 Hz a následně automaticky nafázováno.

Nafázování je zajištěno střídačem, který zároveň zajišťuje automatické odpojení v případě ztráty napětí, tzn. nedodává do sítě žádné (nebezpečné) napětí v případě výpadku hlavní napájecí sítě. Pro celkovou kontrolu kvality elektrické energie je osazen centrální hlídač napětí a frekvence, který odpojí výrobu od sítě v případě překročení nastavených hodnot.

Výrobu bude možné dálkově odpojit signálem 0 % prostřednictvím převodníku HDO. Navržený systém je v souladu s technickými doporučeními a požadavky na rozhraní mezi FV systémem a uživatelskou sítí dle podmínek provozovatele.

Hlavní kabelové trasy objektů zůstanou stávající, technologie FVE bude napojena do rozváděče RHD novým kabelem na nový vývod.

S ohledem na platnou legislativu budou použity požární odpojovače na úrovni FV pole na střeše. Požadované funkce: při odpojení napájení objektu budou všechny stringy odpojeny na střeše na úrovni jednotlivých panelů. Transmity budou napájeny DC zdrojem umístěným v rozváděči RDC.

Bude použita standardní monitorovací technologie, která je součástí řídicího systému. Napojovací kabel LAN bude připojen přes přepětovou ochranu.

FVE panely:

Budou použity monokrystalické fotovoltaické panely o jednotkovém výkonu panelu 460 Wp, které budou seskupeny do jednotlivých stringů. Stringy budou zapojeny do střídače přes rozváděč RDC.

Výrobce navržených panelů garantuje 25 letou záruku na výkon s poklesem na 85 % původního výkonu a 15 letou produktovou záruku.

Na všechny panely, které jsou součástí fotovoltaické elektrárny obecního úřadu budou instalovány optimizéry.

Střídače:

V navrženém FVE systému zajišťují přímou dodávku vyrobené elektrické energie náfázováním na distribuční síť 400V, 50 Hz. Střídače jsou vybaveny bezpečnostní ochranou, která automaticky odpojí výrobu od sítě v případě výpadku napětí v síti.

Dále střídač obsahuje integrovanou síťovou ochranu, která sdružuje tyto prvky:

- nadfrekvenční a podfrekvenční ochrana
- přepětová a podpětová ochrana

Navržené střídače splňují min. Euro účinnost 97 %.

Bateriové úložiště:

Není navrženo.

Rozváděč RDC:

Jedná se o typickou oceloplechovou rozvodnici umístěnou v prostoru technologie. Maximální délka instalace mezi vstupem do objektu a rozváděčem RDC je 1 m. Rozváděč RDC slouží k jištění jednotlivých větví FVE. Jsou zde dále umístěny 1+2 st. ochrany před bleskem. Slouží k jištění a mechanickému odpojení DC části od FVE. Je zakázáno odpojovat DC část při zátěži. Pro odpojení slouží tlačítko FVE VYP.

Rozváděč RAC:

Výkon ze střídačů je vyveden do rozvaděče RAC. V rozvaděči je mimo jiné umístěno jištění AC části střídačů, centrální napěťová a frekvenční ochrana, systém regulace výkonu dle požadavku distributora, včetně měření vyrobené elektrické energie.

Centrální síťová ochrana je prostřednictvím stykače KM4 rozpojovacím místem v případě překročení síťových parametrů. Veškeré parametry jsou měřeny na střídavé straně měničů. V případě odchylek od mezí sledovaných parametrů dojde k automatickému odpojení střídače od distribuční sítě. Systémy ochrany budou předepsány na základě aktuální zadání distributora elektrické energie. Síťová ochrana bude ve víceúrovňovém provedení a nastavena přesně podle aktuálních požadavků distributora.

Kabelové rozvody a trasy:

Silnoproudé kabely jsou provedeny vodiči s měděnými jádry typu CYKY, vodiče na straně DC jsou UV stabilní typu SOLAR s $U_n \geq 1500VDC$. Kabely vedeny ve venkovním prostředí budou svazkovány k nosné konstrukci FV panelů, resp. Uloženy v nerezových kabelových trasách. Dimenzování kabelové trasy bude provedeno s ohledem

na oteplení ve venkovním prostředí (předpokládá se max. obsazenost do 10%) Ve vnitřním prostoru budou kabely vedeny v uzemněných pozinkovaných kabelových žlabech.

Kabelové trasy budou vedeny tak, aby umožňovaly snadnou údržbu a dodržovaly dostatečné odstupové vzdálenosti od ostatních rozvodů a hořlavých konstrukcí. Celkové provedení bude odpovídat zejména ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a barevné značení vodičů ČSN 33 01 65 ed.2.

Jednotlivé kabely budou na koncích a na určených místech označeny štítky (číslo, označení, typ kabelu, odkud-kam, délka).

Bezpečnosti práce:

Při provádění stavebních a montážních prací bude dodržen zákon č. 309/2006 v platném znění o bezpečnosti práce. Všichni zúčastnění pracovníci budou s předpisy seznámeni před zahájením prací a budou povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pomůcky podle výše uvedených předpisů.

Práce budou prováděny běžným způsobem. Budou dodrženy veškeré bezpečnostní opatření s důrazem na bezpečnost práce pod napětím na DC části FVE a na vypnutí elektrického proudu při zapojování přívodního kabelu AC části, připojovací kabeláže bateriového úložiště apod.

Při provádění stavebně montážních prací budou dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN EN 50110-1 ed.3 – Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních

ČSN EN 50110-2 ed.2 – Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických vedeních

ČSN 73 6005 – Zemní práce

Revize:

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 1500 ed.6 a dle ČSN 33 2000-6 ed.2. Další periodické revize provede provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení bude provedena dílčí revize.

Výstražné tabulky a nápisy:

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty budou před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími nebo předmětovými normami. Rozvaděče RAC, RH a RE budou označeny štítky: „Pozor zpětný proud! Pozor napájeno ze dvou zdrojů“

Ochranné pospojování a požární bezpečnost:

Přípojnice hlavního ochranného pospojování HOP viz ČSN 33 2000-4-41 ed.3 v objektech musí být navzájem spojeny do tzv. hlavního pospojování tyto vodivé části:

- Ochranný vodič (Uzemňovací přívod nebo hlavní ochranná svorka)
- Rozvod kovového potrubí v budově např. Voda, plyn, atd.
- Kovové konstrukční části (Vodivé části, přicházející do budovy z venku budou pospojovány, co nejbližší je možné k jejich vstupu do budovy. Vodiče hlavního pospojování budou vyhovovat požadavkům normy ČSN 332000-4-41 ed.3 a kapitole 54. ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Uzemnění:

Přípojnice PE všech dotčených rozvaděčů a svorkových skříní budou propojeny vodiči CYA16 nastávající HOP objektu dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Dále se provede doplňující pospojování.

Krytí:

Všechna navržená elektrická zařízení budou mít potřebné krytí požadované příslušnými normami pro dané prostředí

Pole bude doplněno o „Požární odpojovače“ s funkcí „Rapid shutdown“ – **tato funkce rozpojí FV pole na úroveň jednotlivých panelů a umožní HZS provést okamžitý požární zásah.**

Požární bezpečnost dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.:Riziko úrazu elektrickým proudem

V případě požáru budovy je prvním bezpečnostním opatřením, které hasiči obvykle provedou, vypnutí přívodu elektrické energie. Jestliže se ale na budově nachází fotovoltaická elektrárna, solární panely neustále generují vysoké DC napětí, a to i přesto, že je systém už od veřejné sítě (AC) odpojen. V elektrických systémech je považováno za hodnotu bezpečného napětí na DC straně < 120 V. Za těchto podmínek je riziko úrazu elektrickým proudem velmi nízké. Ovšem 3-4 solární panely mohou generovat až 150 V. Domácí a komerční fotovoltaické elektrárny mívají desítky panelů a běžně dosahují napětí až 1000 V.

Světové trendy

V poslední době jsou hasiči, pojišťovny a el. společnostmi uplatňovány nové standardy a nařízení, které mají za úkol zvýšit bezpečnost FV systémů a ochránit personál a majetek. V současné době se v ČR připravuje nová vyhláška o požárních bezpečnostních pravidlech.

Česká republika: Při hasebních pracích s nemožností odpojení elektrické energie nad 400 V je možno v odůvodněných případech uplatnit oprávnění velitele zásahu dle právního předpisu – „Velitel zásahu je oprávněn na nezbytnou dobu záchranu osob, zvířat nebo majetku přerušit v případě, kdy již nelze, ani přes vynaložení všech dostupných sil a prostředků, osoby, zvířata nebo majetek zachránit anebo pokračování v zásahu by bezprostředně ohrožovalo život zasahujících hasičů.“

(Zdroj: Bojový řád jednotek požární ochrany 48/P: Požáry fotovoltaických elektráren)

Požárně bezpečnostní opatření nemovitostí jsou v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. a souvisejícími přílohami. Fotovoltaický systém dále dle platných technických norem ČSN EN 61215, ČSN 33 2000-7- 712 Elektrická instalace budov – část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy.

Měnič napětí FVE s odpojovačem bude umístěn v co nejkratší vzdálenosti od fotovoltaických panelů, pro zajištění co nejkratší trasy stejnosměrného rozvodu FVE.

Umístění fotovoltaických panelů bylo voleno tak, aby svým provedením neznemožňovalo:

- Odvětrávání objektu, či prostoru
- Provoz
- Opravy a údržbu spalinových cest
- Přístup jednotkám požární ochrany při zásahu

Měnič napětí bude umístěn dle požadavků, včetně požadavků na ochranné vzdálenosti stanovené výrobcí zařízení od případných překážek z důvodu dostatečného chlazení.

S ohledem na platnou legislativu budou použity požární odpojovače na úrovni FV pole na střeše. Požadovaná funkce: při odpojení objektu budou všechny stringy odpojeny na úrovni jednotlivých panelů. Transmity budou napájeny DC zdrojem umístěným v rozvaděči RDC.

Uvedení do provozu, obsluha:

Zařízení uvede do zkušebního provozu instalační firma. Po odzkoušení bude zařízení odpojeno, až do osazení 4Q elektroměru pracovníkem distribuční firmy. Osoby pověřené obsluhou budou prokazatelně proškoleny a seznámeny se všemi ovládacími a jistícími prvky, se základní identifikací závad dle manuálů výrobců

technologických celků, kterou jsou součástí FVE. O tomto proškolení bude proveden písemný zápis.

Provedení elektroinstalace a použitý materiál bude odpovídat platným ČSN a požadavkům příslušných předpisů. Dále bude odpovídat požadavkům provozovatele distribuční sítě, zejména PNE a PPDS příloh. Před uvedením do provozu zajistí montážní firma výchozí revizi dle ČSN 33 1500 A ČSN 332000-6-6 ed.2, která bude součástí předání zařízení do trvalého provozu.

Likvidace:

Po skončení životnosti zařízení provedou kvalifikovaní pracovníci odbornou demontáž a předají zařízení k ekologické likvidaci.

3.2 Návrh fotovoltaické elektrárny – obecní úřad

Pro obecní úřad je navržena fotovoltaická elektrárna o výkonu 5,98 kWp bez bateriového úložiště s omezenými přetoky do sítě.

Fotovoltaické panely:

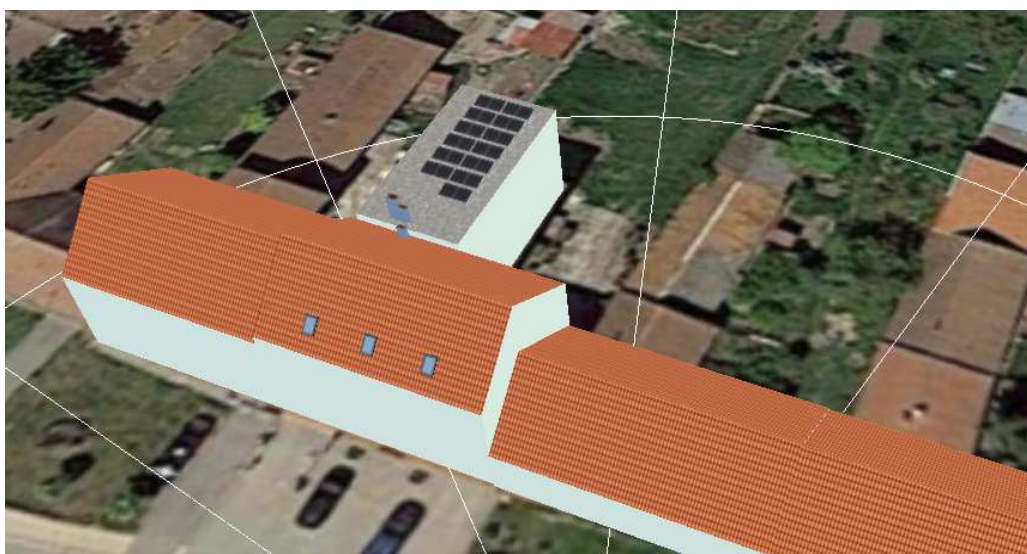
Jsou navrženy monokrystalické fotovoltaické panely AXITEC AXIpremium XL HC AC-460MH/144V o výkonu panelu 460 Wp. Celkem 13 ks panelů osazených na ploché střeše se sklonem 10° s orientací na jih. Součástí návrhu jsou i optimizéry. Technický list viz přílohy.

Střídač:

Je navržen střídač GoodWe GW6,5K-ET o jmenovitém výkonu 6,5 kW. Maximální účinnost měniče je 98,0 %. Technický list viz přílohy.

Baterie:

Bateriové úložiště není navrženo.



Obr. 7 Umístění FVE na střeše obecního úřadu

Umístění modulů

1. Umístění modulů – Obecní úřad Šakvice	
Název	Obecní úřad Šakvice
FV moduly	13 ks AXITEC AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (460Wp)
Celkový výkon	5,98 kWp
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	10°
Orientace	Jih, 198° (S=0°)
Situace při vestavbě	Montáž na typovou konstrukci s přitížením
Plocha FV modulů	28,3 m²
Zatížení od FV modulů	11 kg/m² (bez kotvicího systému)

Základní parametry FVE

Instalovaný (špičkový) výkon FVE	5,98	kWp
Roční produkce elektrické energie z FVE	6,737	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE využitá k vlastní spotřebě v budově, budovách, či infrastruktuře	3,535	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE dodaná do distribuční soustavy	-	MWh/rok
Stupeň soběstačnosti	52,5	%

3.3 Návrh fotovoltaické elektrárny – čistírna odpadních vod (ČOV)

Pro ČOV je navržena fotovoltaická elektrárna o výkonu 17,02 kWp bez bateriového úložiště s omezenými přetoky do sítě.

Fotovoltaické panely:

Jsou navrženy monokrystalické fotovoltaické panely AXITEC AXIpremium XL HC AC-460MH/144V o výkonu panelu 460 Wp. Fotovoltaické panely budou osazeny na plochých střechách dvou budov v areálu. Na menší budově bude osazeno 12 panelů, kde polovina panelů bude orientováno na severovýchod a polovina na jihozápad. Na větší budově bude osazeno 10 panelů s orientací na severovýchod a 15 panelů na jihozápad. Technický list viz přílohy.

Střídač:

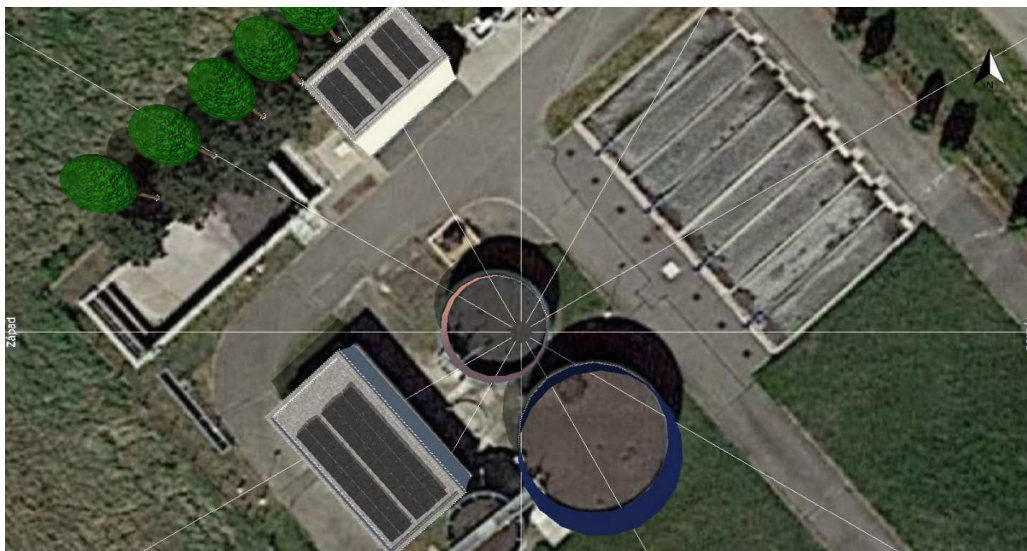
Pro fotovoltaickou elektrárnu menší budovy je navržen střídač GoodWe GW5K-ET o maximálním výstupním výkonu 5,0 kW. Maximální účinnost měniče je 98,0 %.

Pro fotovoltaickou elektrárnu větší budovy je navržen střídač GoodWe GW10K-ET o maximálním výstupním výkonu 10,0 kW. Maximální účinnost měniče je 98,2 %.

Technický list viz přílohy.

Baterie:

Bateriové úložiště není navrženo.



Obr. 8 Umístění FVE na střechách budov v areálu ČOV

Umístění modulů

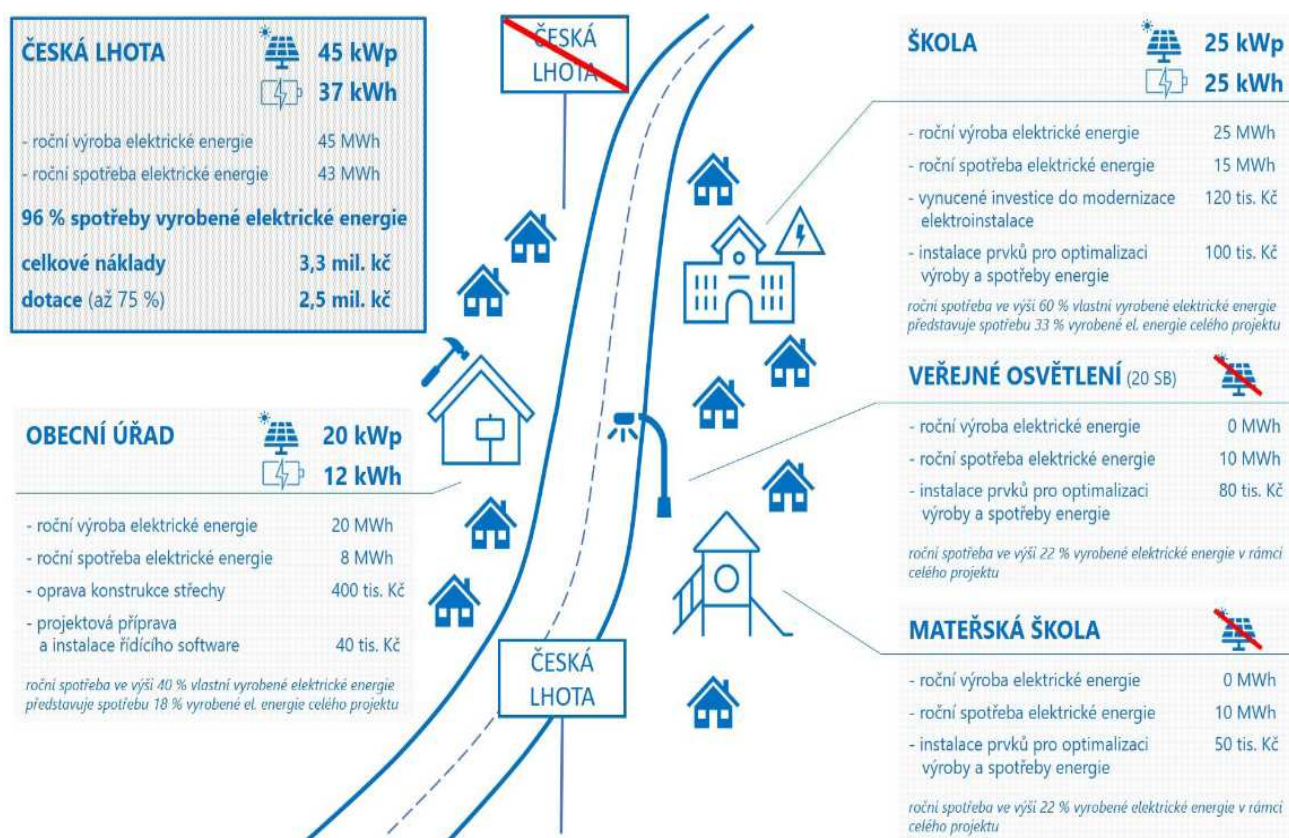
1. Umístění modulů – menší budova ČOV	
Název	Budova ČOV, parc. č. st. 914
FV moduly	12 ks AXITEC AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (460Wp)
Celkový výkon	5,52 kWp
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15°
Orientace	6 ks - Severovýchod, 41° (S=0°) 6 ks - Jihozápad, 235° (S=0°)
Situace při vestavbě	Montáž na typovou konstrukci s přitížením
Plocha FV modulů	26,0 m ²
Zatížení od FV modulů	11 kg/m ² (bez kotvicího systému)

2. Umístění modulů – větší budova ČOV	
Název	Budova ČOV, parc. č. st. 913
FV moduly	25 ks AXITEC AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (460Wp)
Celkový výkon	11,5 kWp
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15°
Orientace	10 ks - Severovýchod, 48° (S=0°) 15 ks - Jihozápad, 228° (S=0°)
Situace při vestavbě	Montáž na typovou konstrukci s přitížením
Plocha FV modulů	54,3 m ²
Zatížení od FV modulů	11 kg/m ² (bez kotvicího systému)

Základní parametry FVE

Instalovaný (špičkový) výkon FVE	17,02	kWp
Roční produkce elektrické energie z FVE	17,332	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE využitá k vlastní spotřebě v budově, budovách, či infrastruktuře	16,052	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE dodaná do distribuční soustavy	-	MWh/rok
Stupeň soběstačnosti	18,5	%

4 Komunitní energetika a energetické společenství



Obr. 9 Příklad modelového řešení komunální energetiky menší obce v čísle – www.modernizacni-fond.cz

Energetická společenství

V rámci energetického společenství dojde ke sdružení všech výrobních zdrojů a spotřeb do jednoho společného rámce. Energetická bilance mezi výrobou a spotřebou bude vyrovnávána za celé energetické společenství a přebytky výroby elektrické energie budou dodávány do distribuční sítě pro její uplatnění v rámci pravidel energetického trhu. Naopak chybějící dodávka elektřiny pro vykrytí spotřeby odběrných míst bude pokryta standardními procesy obchodu s elektrickou energií. Tento proces bude probíhat kontinuálně a bude vyhodnocován za každou měřicí periodu, která je 15 minut. Tento proces bude umožněn po zavedení novelizovaného právního rámce, jehož implementace již byla zahájena. Instalace zdrojů a jejich zprovoznění je časově náročný proces, a proto není vhodné odkládat instalaci lokálních zdrojů. Rychlejší přístup k implementaci má vyšší pravděpodobnost pro úspěšnou realizaci zajištění energetické nezávislosti měst a obcí.

Poplatky v rámci energetických společenství

V rámci energetických společenství jsou další přidanou hodnotou pro členy těchto společenství možné úspory z regulovaných poplatků. Žádná platba nemůže být z principu vyšší, než je stanovená velikost klasických distribučních plateb, ale naopak zde může docházet k významné úspoře těchto poplatků. Výše úspory je závislá na způsobu připojení zdrojů a blízkosti jednotlivých odběrných míst. Nejvyšší úsporu regulovaných plateb dosahují odběry, do kterých je přímo připojena lokální výroba. V tomto případě jsou variabilní regulované položky sníženy o celý objem plateb odpovídajících spotřebované elektrické energii z připojeného zdroje přímo v odběrném místě. Tento obdobný princip bude uplatněn i u bytových domů, kdy je elektřina sdílena prostřednictvím hlavního domovního vedení. V případě využívání veřejné distribuční sítě bude část regulovaných plateb poměrově snížena v závislosti na galvanickém propojení využívané distribuční soustavy mezi odběrným místem a zdrojem. Dalším důležitým technickým aspektem je, na jaké napěťové úrovni je energie sdílena, nebo zda je dodávána přes více napěťových úrovní.

5 Závěr a vyhodnocení

V rámci této studie byla vyhodnocena instalace fotovoltaická elektrárna pro obecní úřad a čistírnu odpadních vod v Šakvicích.

Na objekt obecního úřadu se uvažuje na část ploché střechy s jižní orientací s instalací 13 ks panelů o celkovém výkonu fotovoltaické elektrárny 5,98 kWp. S bateriovým úložištěm a přetoky do sítě se aktuálně neuvažuje.

Na dvě budovy v komplexu obecní čistírny odpadních vod se uvažuje s instalací celkem 37 ks panelů o celkovém výkonu fotovoltaické elektrárny 17,02 kWp. S bateriovým úložištěm a přetoky do sítě se aktuálně neuvažuje.

V budoucnu po posílení distribuční sítě a dohodě s distributorem je možné využít přetoky z výroby elektrické energie pro komunitní energetiku v obci, případně přetoky odprodávat.

5.1 Vyhodnocení – stavebně – technické hledisko

Ze stavebně – technického hlediska je instalace fotovoltaické elektrárny vhodná pro oba objekty.

5.2 Vyhodnocení – energetické ukazatele

Roční bilance spotřeby a výroby elektrické energie pro řešené objekty					
Objekt	Spotřeba el. energie	Výroba el. energie	Přímá spotřeba v objektu	Procentuální pokles spotřeby v objektu	Roční bilance (podíl mezi spotřebou a výrobou)
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]	[%]
Obecní úřad	7,18	6,74	3,54	52,5	>100
ČOV	86,79	17,33	16,05	18,5	>100
Celkem	93,97	24,07	19,59	21,1	-

Je splněna podmínka dotačního programu RES+ č. 3/2022, že roční spotřeba vyrobené elektrické je minimálně 80 %.

5.3 Vyhodnocení – ekonomické ukazatele

V rámci výpočtů ekonomických ukazatelů nebylo uvažováno z přetoky do sítě a prodejem nevyužité vyrobené elektrické energie z důvodu nemožnosti připojit fotovoltaickou elektrárnu na distribuční síť (aktuálně nedostatečná kapacita páteřní sítě). Bateriové úložiště nebylo navrženo u žádné fotovoltaické elektrárny. Nejvyšší podíl spotřeb je v době, kdy fotovoltaická elektrárna vyrábí, tudíž se může přímo v objektu spotřebovat. Návrh baterií pak postrádá ekonomický smysl.

Investiční náklady jsou uvažovány již po odečtu dotace RES+.

Ekonomické vyhodnocení			
Objekt	Investiční náklady po odečtu dotace	Vnitřní míra návratnosti (IRR)	Doba amortizace
	[Kč]	[%]	[roky]
Obecní úřad	337.000	33,41	3,2
ČOV	632.500	44,63	2,4

6 Přílohy

- Energetické a ekonomické vyhodnocení instalace fotovoltaické elektrárny – obecní úřad
- Energetické a ekonomické vyhodnocení instalace fotovoltaické elektrárny – ČOV
- Katalogové listy použitých prvků od výrobců – fotovoltaické panely, měniče

DEKPROJEKT s.r.o.

Kralická 2104/1

709 00 Ostrava

Česko

Kontaktní osoba:

Ing. Jakub Michalčík

Telefon: +420 733 168 656

E-Mail: jakub.michalcik@dek-cz.com

SMART PROJEKT s.r.o.

Štěpán Popelka

Lanžhotská 3448/2

690 02 Břeclav

Název projektu: Instalace fotovoltaické elektrárny na
přístavbu obecního úřadu v Šakvicích

Nabídka číslo: D2024-071829

26.03.2024

Energetické a ekonomické vyhodnocení instalace fotovoltaické elektrárny – obecní úřad

Adresa instalace

Hlavní 12, 691 67 Šakvice



Popis projektu:

Instalace fotovoltaické elektrárny na budovu přístavby obecního úřadu v Šakvicích. Fotovoltaické panely budou montovány na plochou střechu v počtu 13 ks.

Panely budou montovány na plochou střechu ve sklonu 10° a s orientací na jih.

Přehled projektu



Obrázek: Obrazový přehled, 3D Návrh

FV systém

3D, FV zařízení připojené do sítě s elektrickými spotřebiči

Klimatická data

Sakvice, CZE (2005 - 2020)

Zdroj hodnot

PVGIS-SARAH2/ERA5

Instalovaný výkon

5,98 kWp

Plocha FV modulů

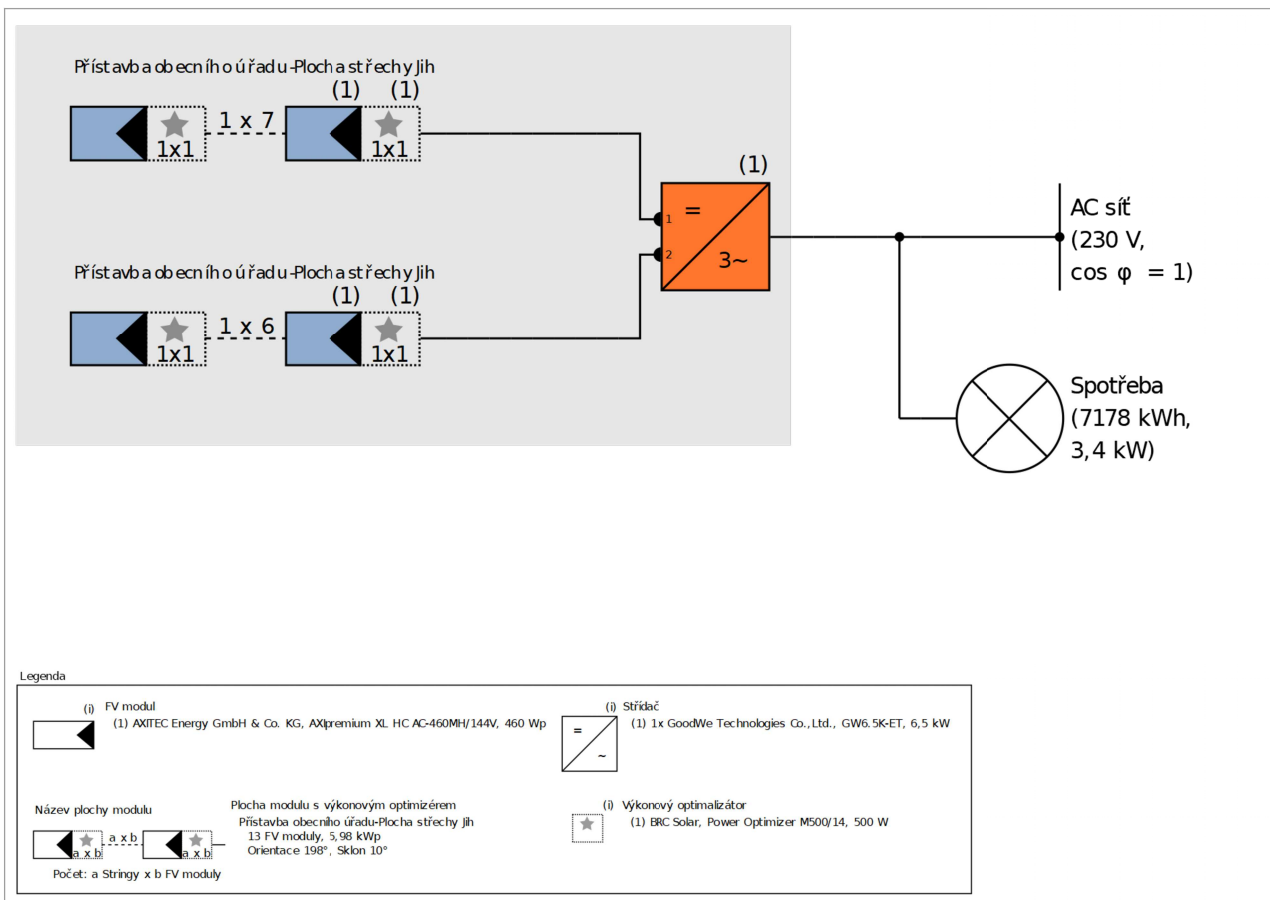
28,3 m²

Počet FV modulů

13

Počet měničů

1



Obrázek: Schéma zapojení

Prognóza výnosů

Prognóza výnosů

Instalovaný výkon

5,98 kWp

Spec. Roční výnos

1 124,36 kWh/kWp

Stupeň využití zařízení (PR)

87,52 %

Snížení výnosu zastíněním

6,7 %

Energetický výnos FVS (AC síť)

6 737 kWh/Rok

Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení

3 202 kWh/Rok

Snížení emisí CO₂

1 655 kg/rok

Stupeň soběstačnosti

49,2 %

Hospodárnost

Váš zisk

Celkové investiční náklady

337 000,00 Kč

Vnitřní míra návratnosti (IRR)

33,41 %

Doba amortizace

3,2 Roky

Vlastní výrobní náklady elektrické energie

4,9844 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

Sakvice, CZE (2005 - 2020)

Zdroj hodnot

PVGIS-SARAH2/ERA5

Řešení dat

1 min

Použité simulační modely:

- Difúzní záření na vodorovné rovině

Hofmann

- Intenzita záření na skloněnou plochu

Hay & Davies

Spotřeba

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby

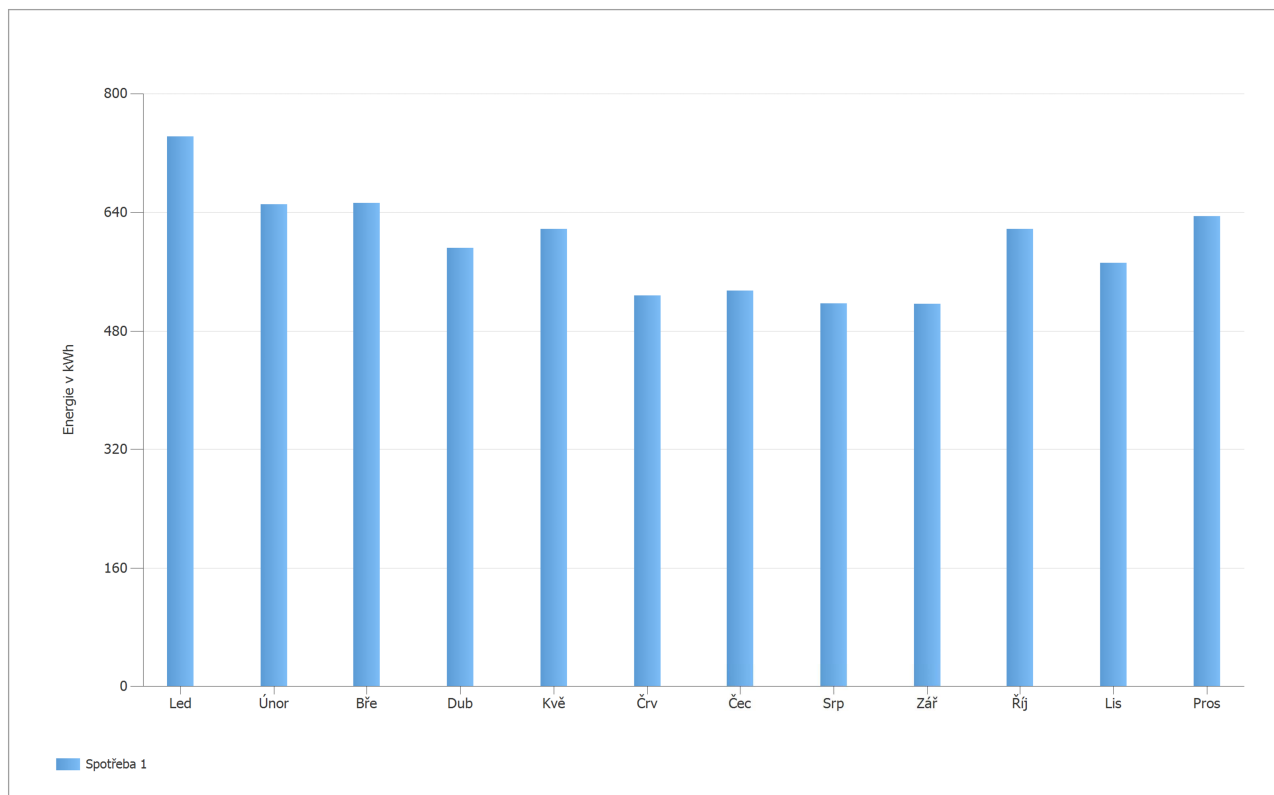
7178 kWh

Zátěžový profil BDEW průmysl (G1)

7178 kWh

Špičkové zatížení

3,4 kW



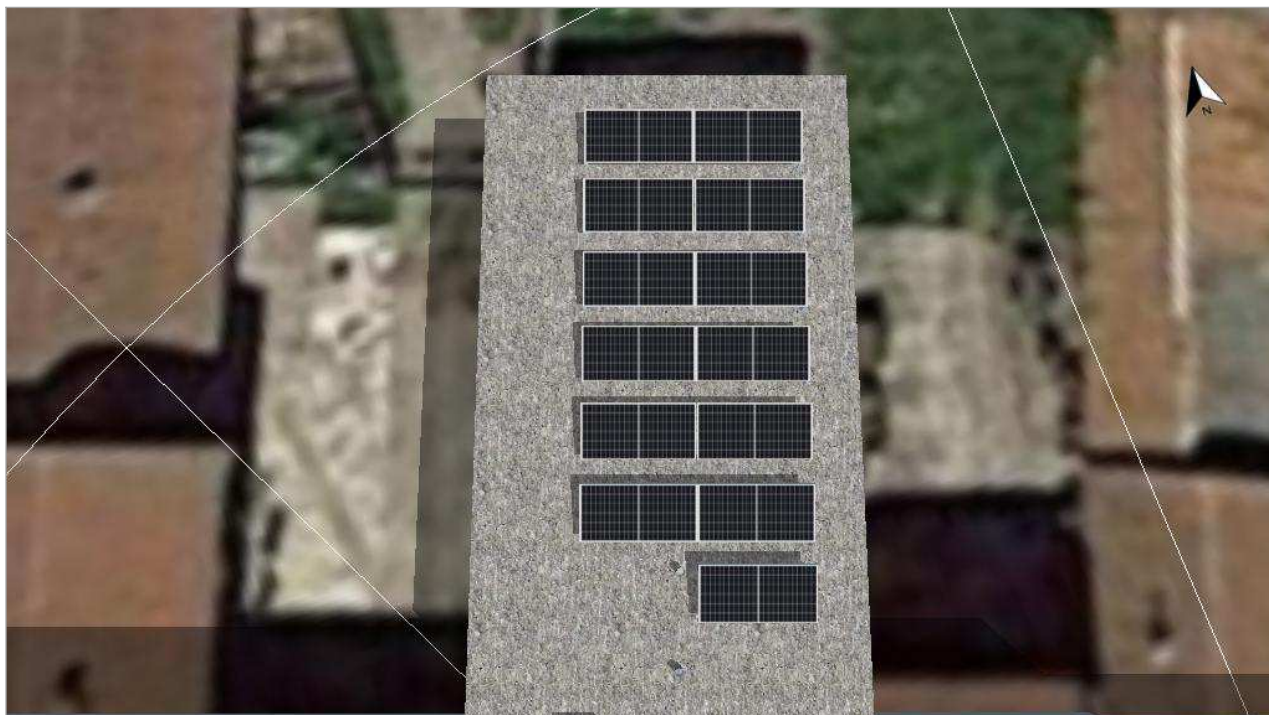
Obrázek: Spotřeba

Plochy modulů

1. Umístění modulu - Přístavba obecního úřadu-Plocha střechy Jih

FV generátor, 1. Umístění modulu - Přístavba obecního úřadu-Plocha střechy Jih

Jméno	Přístavba obecního úřadu- Plocha střechy Jih
FV moduly	13 x AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (v1)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	10 °
Orientace	Jih 198 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	28,3 m²



Obrázek: 1. Umístění modulu - Přístavba obecního úřadu-Plocha střechy Jih

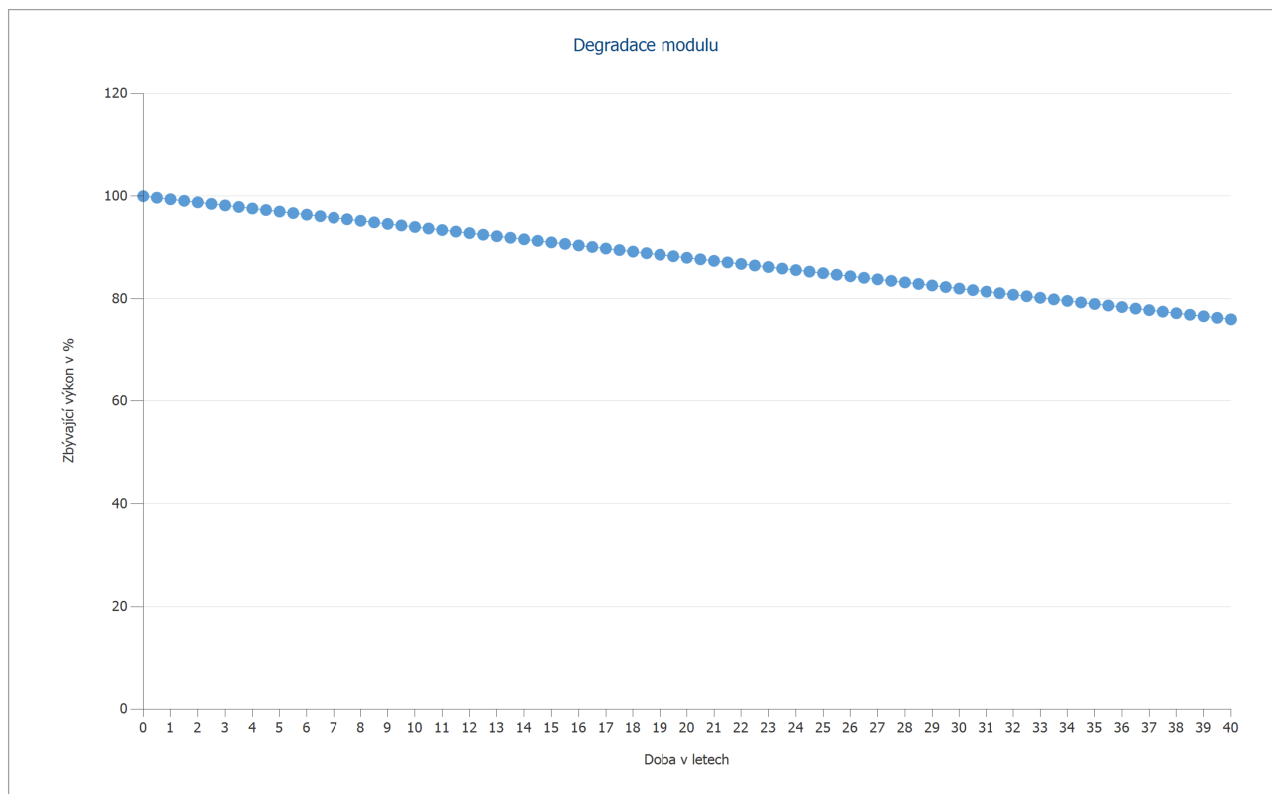
Degradace modulu, 1. Umístění modulu - Přístavba obecního úřadu-Plocha střechy Jih

Charakteristická křivka

Lineární (přímka)

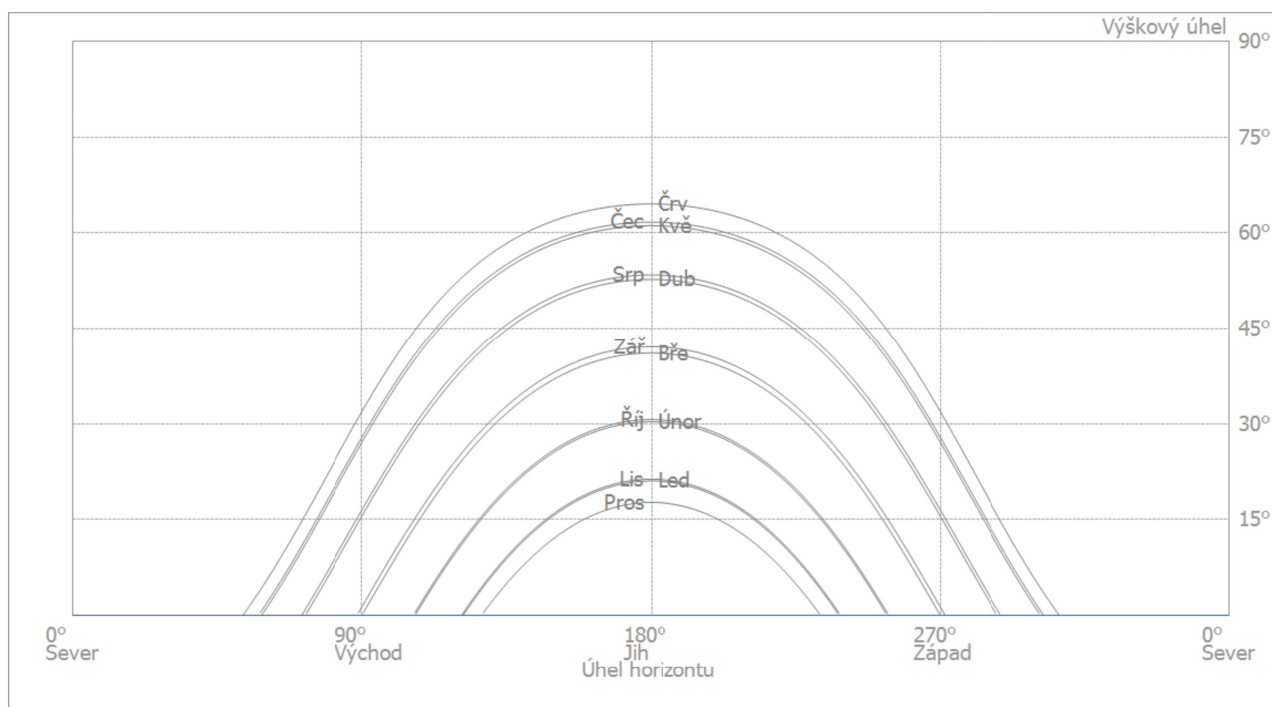
Zbývající výkon po 25 letech

85 %



Obrázek: Degradace modulu, 1. Umístění modulu - Přístavba obecního úřadu-Plocha střechy Jih

Linie horizontu, 3D Návrh



Obrázek: Horizont (3D Návrh)

Výsledky simulace

Výsledky Celkové zařízení

FV systém

Instalovaný výkon	5,98 kWp
Spec. Roční výnos	1 124,36 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	87,52 %
Snížení výnosu zastíněním	6,7 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	6 737 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	3 202 kWh/Rok
Snížení emisí CO ₂	1 655 kg/rok

Spotřebiče

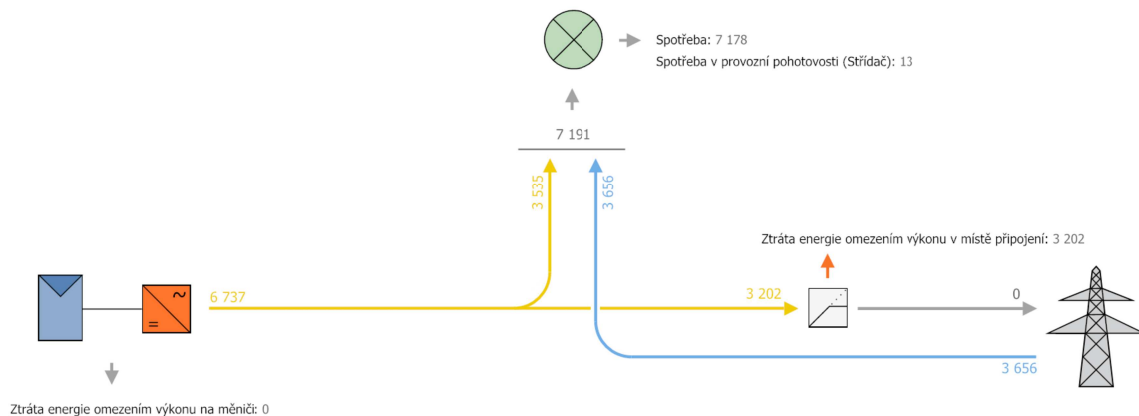
Spotřebiče	7 178 kWh/Rok
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	13 kWh/Rok
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	7 191 kWh/Rok
Energie ze sítě	3 656,5 kWh
Podíl pokrytí solární energií	49,2 %

Stupeň soběstačnosti

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	7 191 kWh/Rok
pokryto ze sítě	3 656 kWh/Rok
Stupeň soběstačnosti	49,2 %

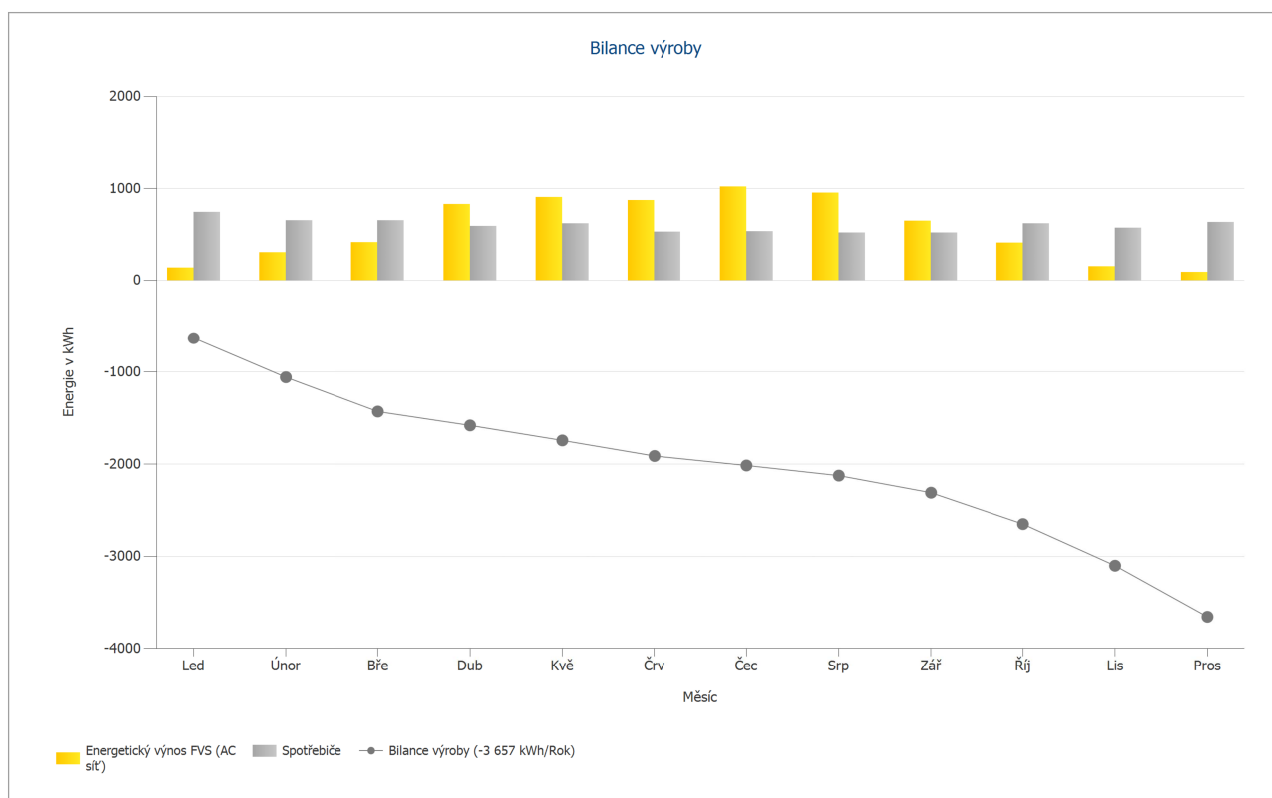
Graf toků energie

Projekt: Instalace fotovoltaické elektrárny na přístavbu obecního úřadův Šakvicích



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

Obrázek: Tok energie



Obrázek: Bilance výroby

Energetická bilance FV zařízení

Energetická bilance FV zařízení

Globální záření - horizontální	1 216,44 kWh/m²	
Odchylka od standardního spektra	-12,16 kWh/m ²	-1,00 %
Odraz od země (Albedo)	1,83 kWh/m ²	0,15 %
Vyrovňání a sklon úrovně modulu	85,37 kWh/m ²	7,08 %
Odstínění podle modulu	-7,69 kWh/m ²	-0,60 %
Odraz na povrchu modulu	-7,91 kWh/m ²	-0,62 %
Globální záření na modul	1 275,87 kWh/m²	
	1 275,87 kWh/m ²	
	x 28,256 m ²	
	= 36 051,60 kWh	
FV globální záření	36 051,60 kWh	
Znečištění	0,00 kWh	0,00 %
STC konverze (jmenovitá účinnost modulu 21,18 %)	-28 416,58 kWh	-78,82 %
FV jmenovitá energie	7 635,02 kWh	
Specifické dílčí stínění modulu	-226,99 kWh	-2,97 %
Chování za nízké intenzity světla	-21,94 kWh	-0,30 %
Odchylka od jmenovité teploty modulu	-175,00 kWh	-2,37 %
Diody	-7,75 kWh	-0,11 %
Nesrovnalost/Nesoulad (údaje výrobce)	0,00 kWh	0,00 %
Nesrovnalost/Nesoulad (zapojení/stínění)	-0,12 kWh	0,00 %
Výkonový optimizér (přemena DC/deregulace)	-54,53 kWh	-0,76 %
FV energie (DC) bez sestupné regulace měničem	7 148,70 kWh	
Pokles pod výchozí výkon DC	0,00 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu napěťového rozsahu MPP	-105,73 kWh	-1,48 %
Sestupná regulace z důvodu max. DC proudu	-0,17 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. DC výkonu	0,00 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. AC výkonu/cos phi	-4,01 kWh	-0,06 %
Přizpůsobení MPP	0,00 kWh	0,00 %
FV energie (DC)	7 038,79 kWh	
Energie na vstupu měniče	7 038,79 kWh	
Odchylka vstupního napětí od jmenovitého	0,00 kWh	0,00 %
Převod DC/AC	-233,74 kWh	-3,32 %
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	-13,33 kWh	-0,20 %
Ztráty v kabelech celkem	-68,05 kWh	-1,00 %
FV energie (AC) minus pohotovostní spotřeba	6 723,66 kWh	
Energetický výnos FVS (AC síť)	6 737,00 kWh	

Analýza ziskovosti

Přehled

Data zařízení

Energetický výkon FVS (AC síť)	6 737 kWh/Rok
Instalovaný výkon	6 kWp
Uvedení zařízení do provozu	18.09.2023
Sledované období	40 Roky
Úroky kapitálu	6 %

Hospodářské ukazatele

Vnitřní míra návratnosti (IRR)	33,41 %
Kumulovaný finanční tok	204 657,74 Kč
Doba amortizace	3,2 Roky
Vlastní výrobní náklady elektrické energie	4,9844 Kč/kWh

Přehled plateb

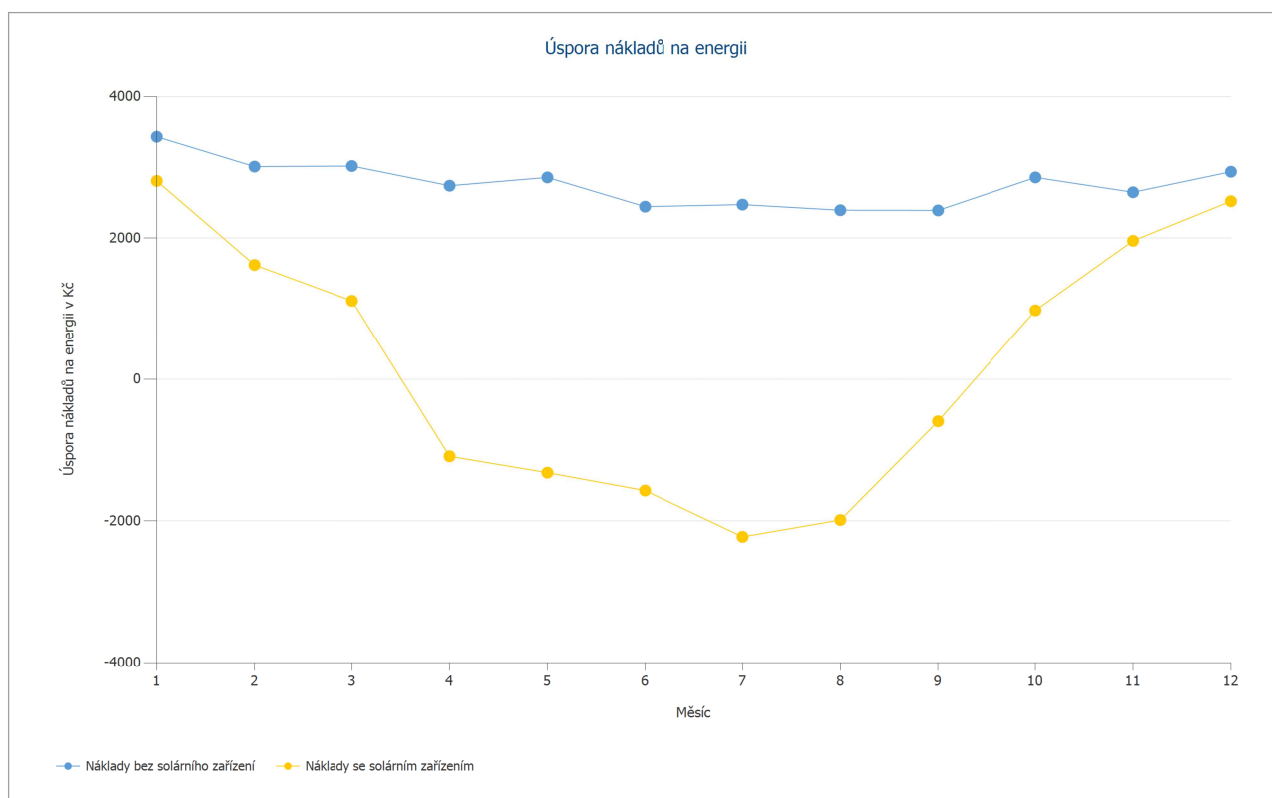
specifické investiční náklady	56 354,52 Kč/kWp
Investiční náklady	337 000,00 Kč
Fotovoltaické panely (460 Wp) - 13 ks	85 000,00 Kč
Instalace FVE	17 000,00 Kč
Montážní systém	26 000,00 Kč
Elektroinstalační materiál	16 000,00 Kč
Elektroinstalační práce	15 000,00 Kč
Revizní zpráva	4 000,00 Kč
Doprava	2 500,00 Kč
Přesun materiálů	1 500,00 Kč
Likvidace odpadu	1 500,00 Kč
Projektová dokumentace	25 000,00 Kč
Střídač	55 000,00 Kč
Projektová studie a energetické hodnocení pro dotaci	66 500,00 Kč
Optimizéry	22 000,00 Kč
Jednorázové platby	0,00 Kč
Podpory/Dotace	252 750,00 Kč
Roční náklady	897,00 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	30 998,77 Kč/Rok

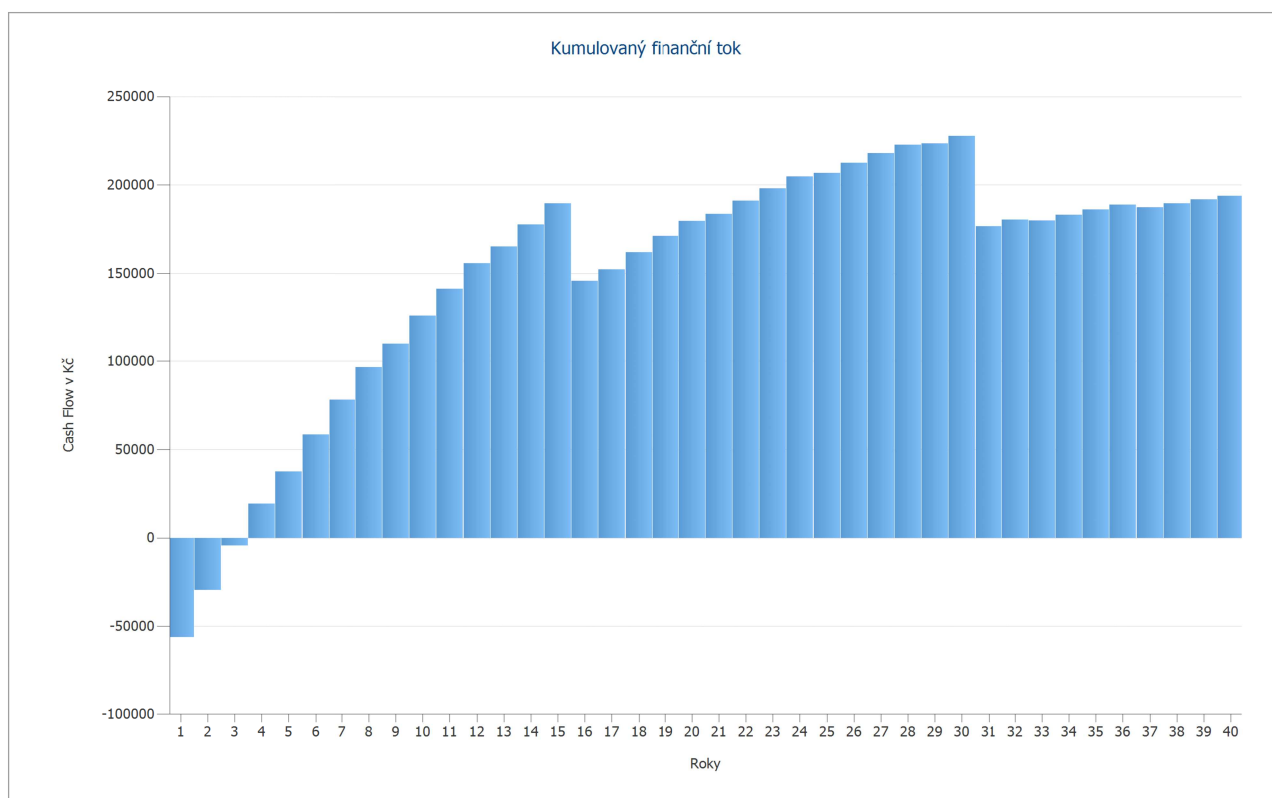
E.ON (EON)

Cena elektřiny	4,625 Kč/kWh
Základní cena	120 Kč/Měsíc
Odměna za přebytek	0 Kč/kWh
Koeficient změny cen elektřiny	0.5 %/Rok



Obrázek: Úspora nákladů na energii

Cash flow



Obrázek: Kumulovaný finanční tok

Katalogové listy

Katalogový list FV modulu

FV modul: AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (v1)

Výrobce

AXITEC Energy GmbH & Co. KG

Možno dodat

Ano

Elektrické údaje

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

U/I charakteristiky při STC

MPP napětí	42 V
Proud v MPP	10,96 A
Napětí naprázdno	50,4 V
Zkratový proud	11,65 A
Zvýšení napětí naprázdno před stabilizací	0 %
Jmenovitý výkon	460 W
Faktor plnění (FF)	78,4 %
Účinnost	21,18 %

Dílčí charakteristiky zátěže U/I

Zdroj hodnot	Výrobce/vlastní
Intenzita záření	200 W/m²
MPP napětí při dílčí zátěži	40,42 V
Proud v MPP při dílčí zátěži	2,24 A
Napětí naprázdno při dílčím zatížení	45,15 V
Zkratový proud při dílčím zatížení	2,34 A

Další parametry

Teplotní koeficient Voc	-136,1 mV/K
Teplotní koeficient Isc	5,5 mA/K
Teplotní koeficient Pmpp	-0,35 %/K
Faktor korekce úhlu (IAM)	100 %
Maximální systémové napětí	1500 V

Mechanické údaje

Šířka	1038 mm
Výška	2094 mm
Hloubka	35 mm
Šířka rámu	11 mm
Hmotnost	23,8 kg

Katalogový list měniče

Střídač: GW6.5K-ET (v1)

Výrobce

GoodWe Technologies Co.,Ltd.

Možno dodat

Ano

Elektrické údaje - DC

Jmenovitý výkon DC	6,5 kW
Max. výkon DC	8,45 kW
Jmenovité napětí DC	620 V
Max. vstupní napětí	1000 V
Max. vstupní proud	25 A
Max. zkratový proud	25 A
Počet DC vstupů	2

Elektrické údaje - AC

Jmenovitý výkon AC	6,5 kW
Max. výkon AC	7,15 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	0,01 W
Spotřeba v provozní pohotovosti	12 W
Noční spotřeba	1 W

MPP Tracker

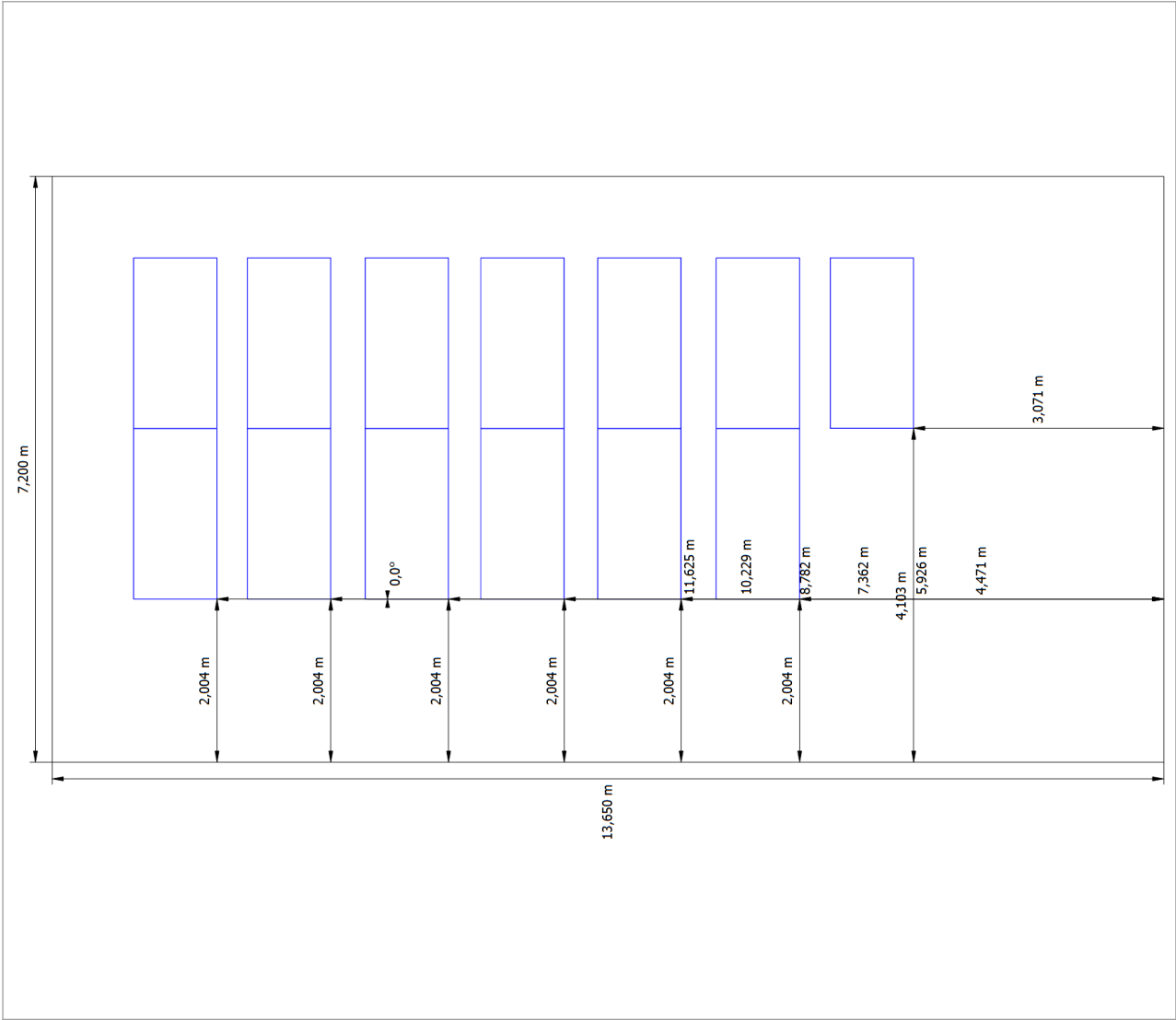
Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	99,81 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	99,99 %
Počet MPP Tracker	2

MPP Tracker 1-2

Max. vstupní proud	12,5 A
Max. zkratový proud	12,5 A
Max. Příkon	8,45 kW
Min. napětí MPP	200 V
Max. napětí MPP	850 V

Výkresy a kusovníky

Rozměrový výkres

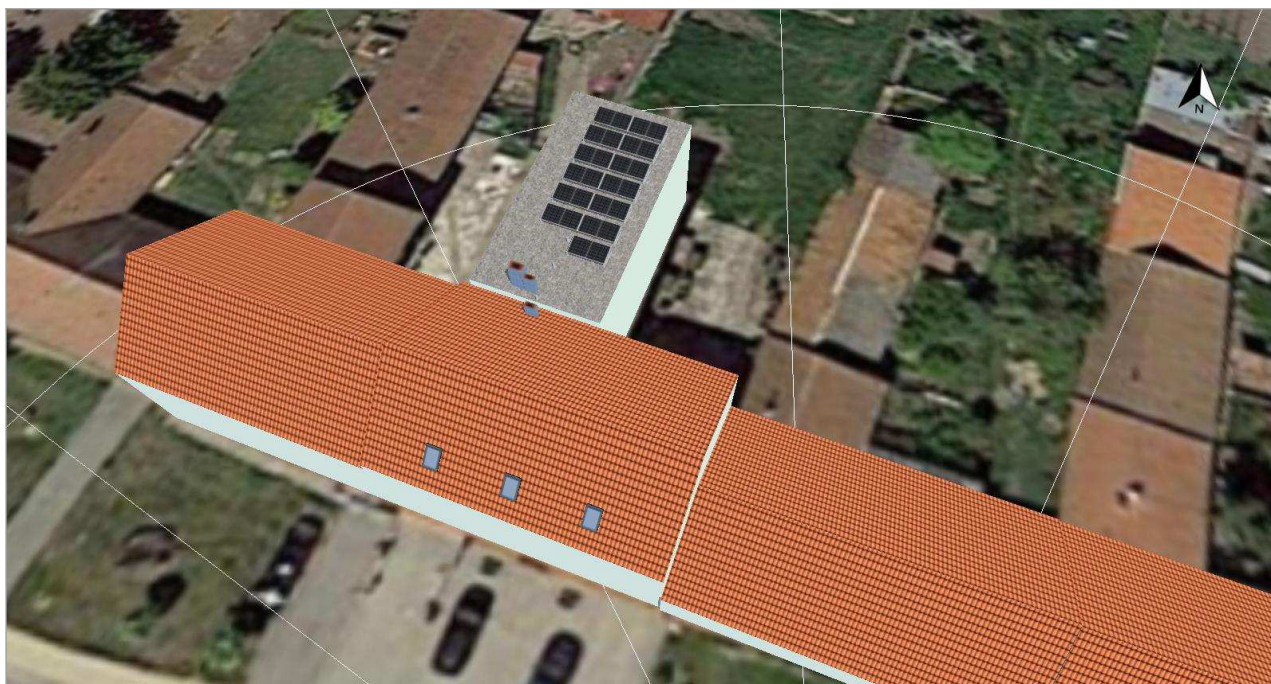


Obrázek: Přístavba obecního úřadu - Plocha střechy Jih

Kusovník

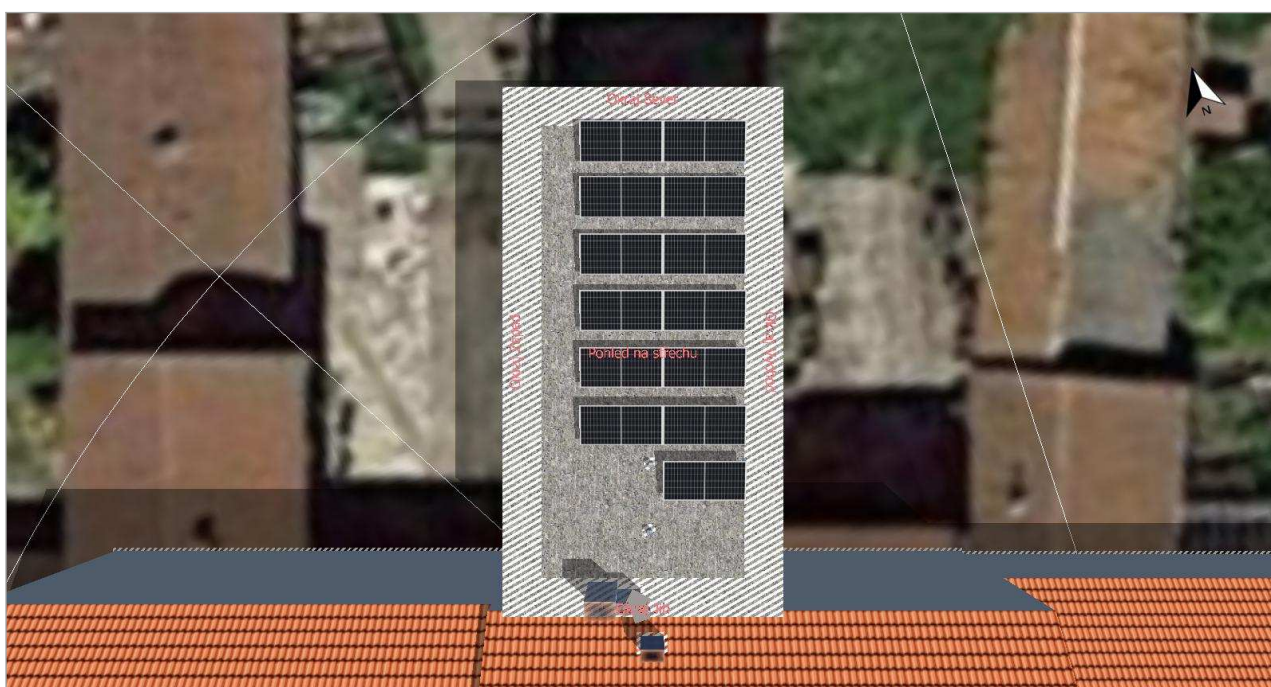
Kusovník						
#	Typ	Číslo položky	Výrobce	Jméno	Množství	Jednotka
1	FV modul		AXITEC Energy GmbH & Co. KG	AXIpremium XL HC AC-460MH/144V	13	Kus
2	Střídač		GoodWe Technologies Co.,Ltd.	GW6.5K-ET	1	Kus
3	Výkonový optimalizátor		BRC Solar	Power Optimizer M500/14	13	Kus

Snímky obrazovky, 3D Návrh Prostředí



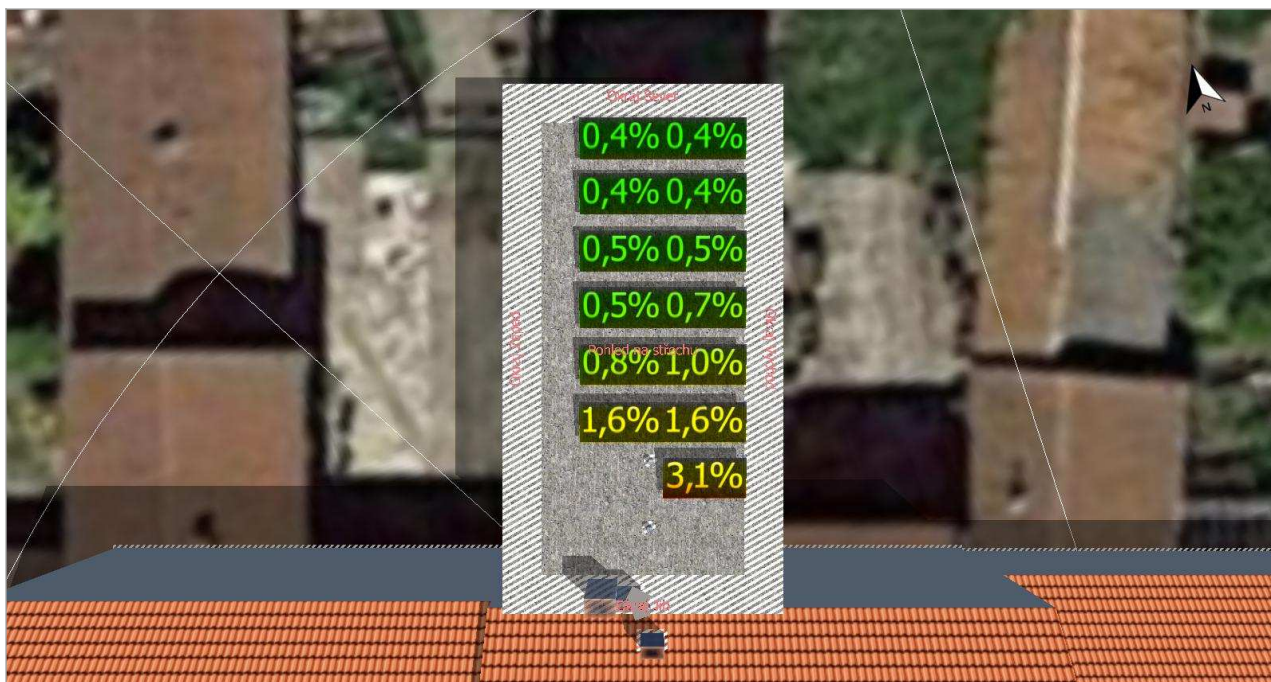
Obrázek: Náhled na osazení panelů

Plochy modulů



Obrázek: Osazení panelů na střeše objektu

Stínění



Obrázek: Náhled na zastínění střechy



SMART PROJEKT s.r.o.

Štěpán Popelka
Lanžhotská 3448/2
690 02 Břeclav



DEKPROJEKT s.r.o.

Kralická 2104/1
709 00 Ostrava
Česko

Kontaktní osoba:

Ing. Jakub Michalčík
Telefon: +420 733 168 656
E-Mail: jakub.michalcik@dek-cz.com

Název projektu: Instalace fotovoltaické elektrárny na objekt
ČOV v Šakvicích

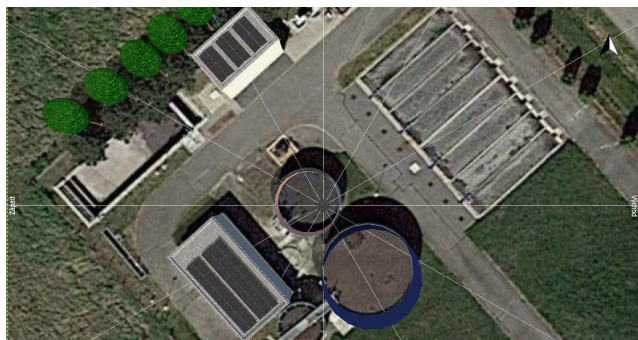
Nabídka číslo: D2023-065880

08.06.2023

Energetické a ekonomické vyhodnocení instalace fotovoltaické elektrárny – ČOV

Adresa instalace

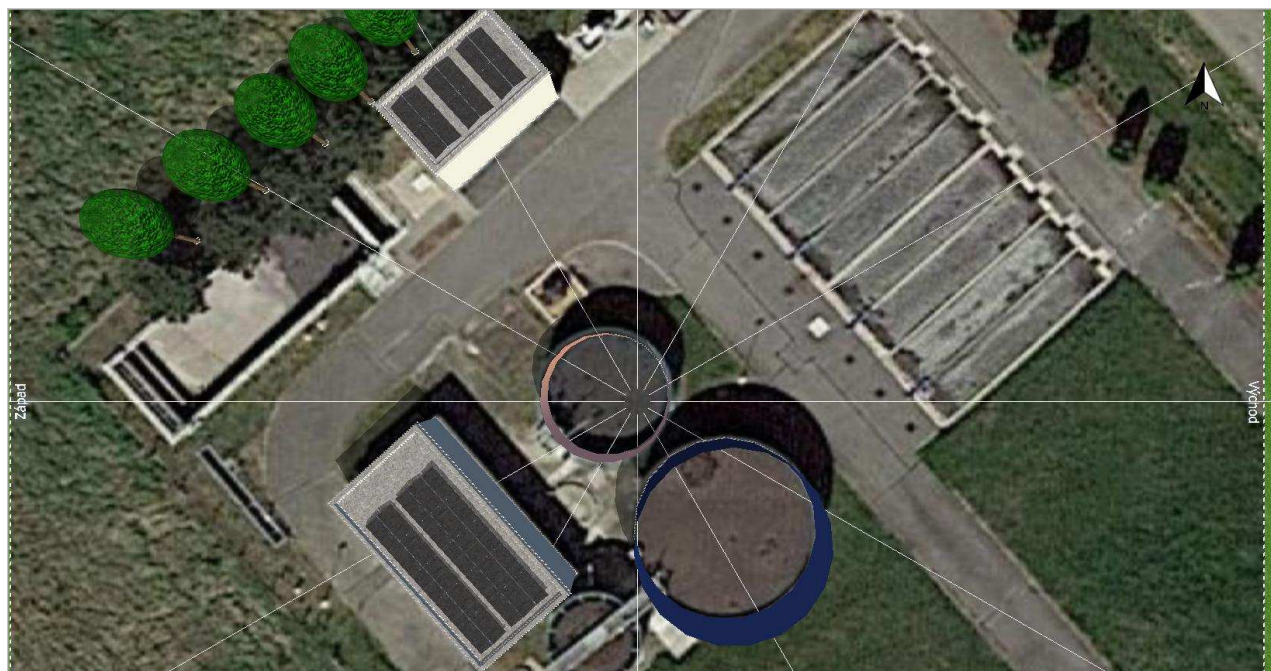
Novomlýnská, 691 67 Šakvice



Popis projektu:

Instalace fotovoltaické elektrárny na dvě budovy v komplexu čistírny odpadních vod v Šakvicích. Fotovoltaické panely budou montovány na objektu SO-03 v počtu 12 ks a na objektu SO-05 v počtu 25 ks. Panely budou montovány na typizovanou samonosnou konstrukci ve sklonu 15° a s orientací na jihozápad a severovýchod.

Přehled projektu



Obrázek: Obrazový přehled, 3D Návrh

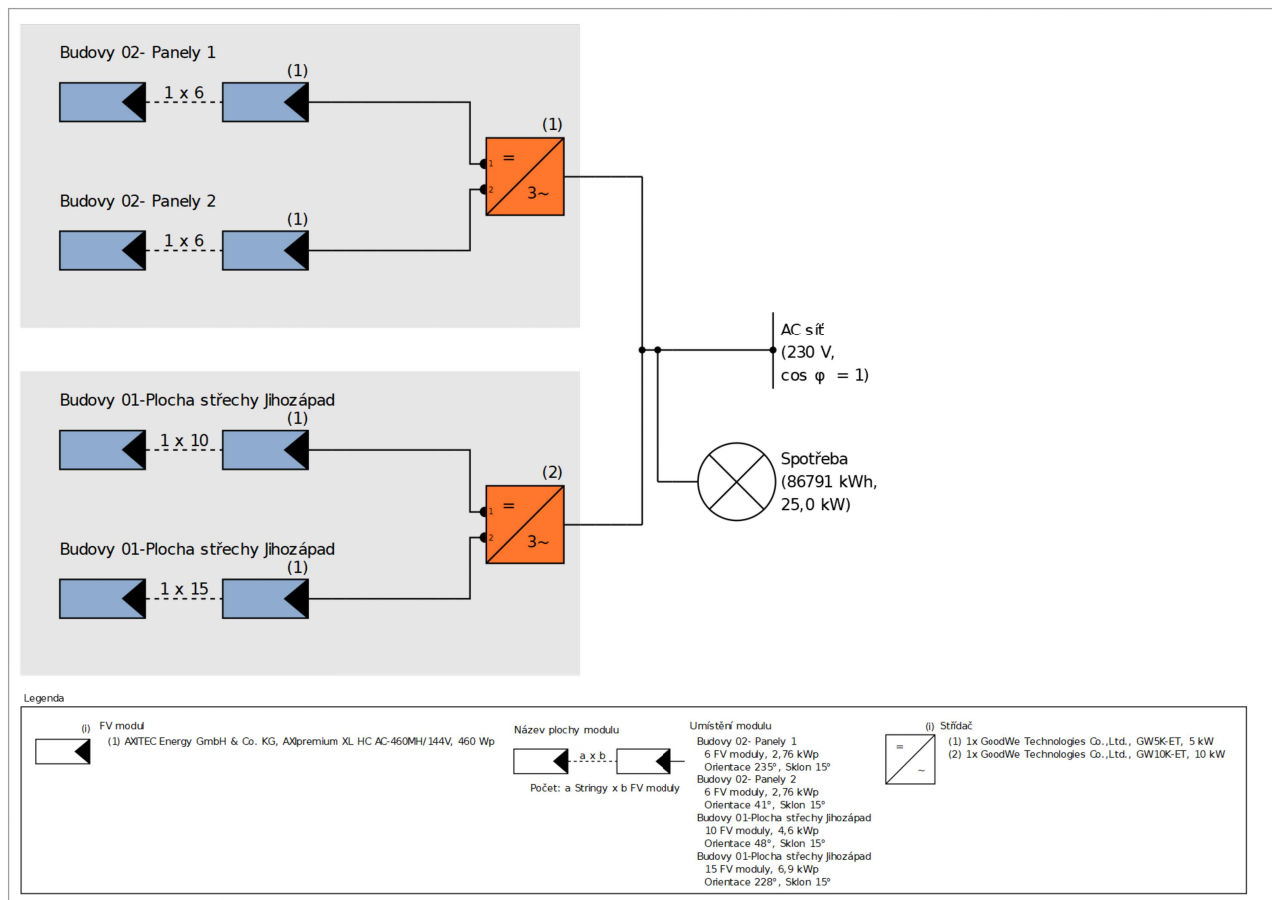
FV systém

3D, FV zařízení připojené do sítě s elektrickými spotřebiči

Klimatická data

Sakvice, CZE (2005 - 2020)

Zdroj hodnot	PVGIS-SARAH2/ERA5
Instalovaný výkon	17,02 kWp
Plocha FV modulů	80,4 m ²
Počet FV modulů	37
Počet měničů	2



Obrázek: Schéma zapojení

Prognóza výnosů

Prognóza výnosů

Instalovaný výkon	17,02 kWp
Spec. Roční výnos	1 017,02 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	86,85 %
Snížení výnosu zastíněním	6,0 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	17 332 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	1 258 kWh/Rok
Snížení emisí CO ₂	7 544 kg/rok
Stupeň soběstačnosti	18,5 %

Hospodárnost

Váš zisk

Celkové investiční náklady	632 500,00 Kč
Vnitřní míra návratnosti (IRR)	44,63 %
Doba amortizace	2,4 Roky
Vlastní výrobní náklady elektrické energie	2,7439 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.

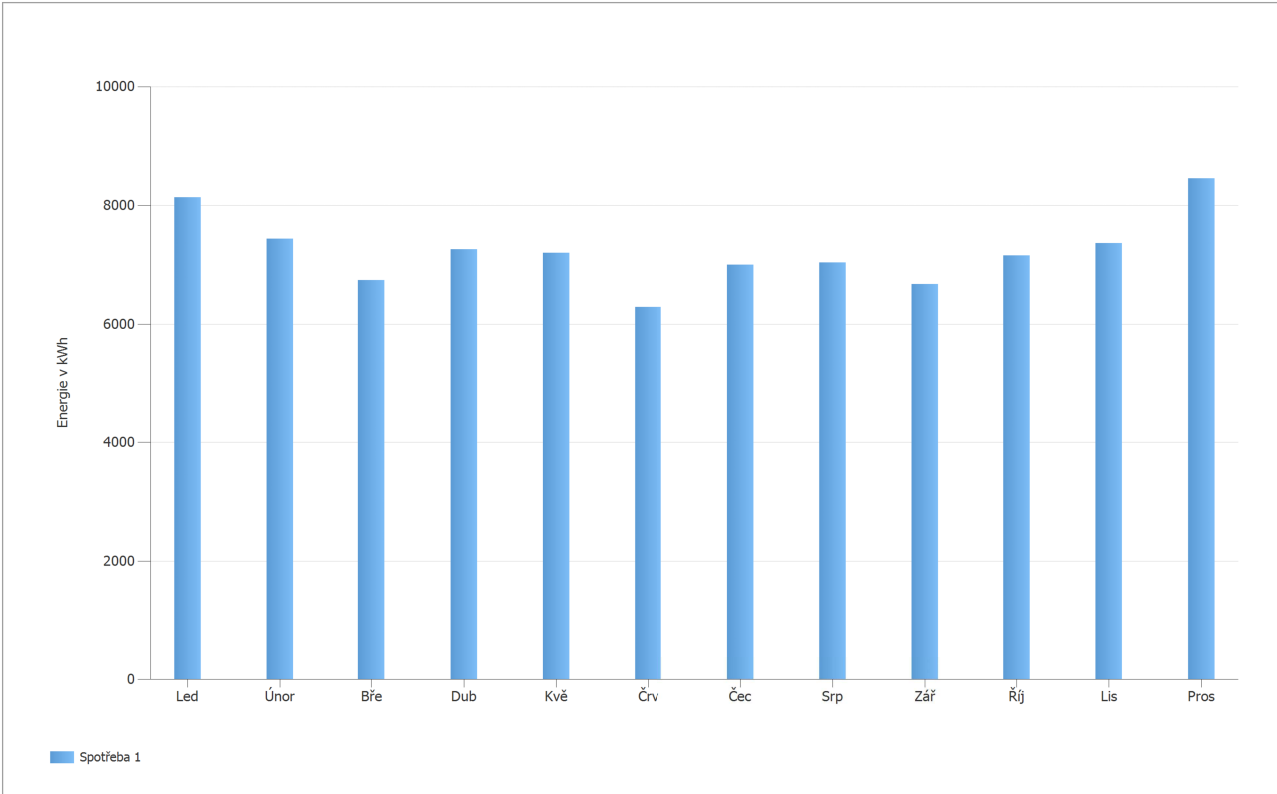
Konstrukce zařízení

Přehled

Data zařízení	
Druh zařízení	3D, FV zařízení připojené do sítě s elektrickými spotřebiči

Klimatická data	
Lokalita	Sakvice, CZE (2005 - 2020)
Zdroj hodnot	PVGIS-SARAH2/ERA5
Řešení dat	1 min
Použité simulační modely:	
- Difúzní záření na vodorovné rovině	Hofmann
- Intenzita záření na skloněnou plochu	Hay & Davies

Spotřeba	
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	86791 kWh
ČOV - obec	86791 kWh
Špičkové zatížení	25 kW



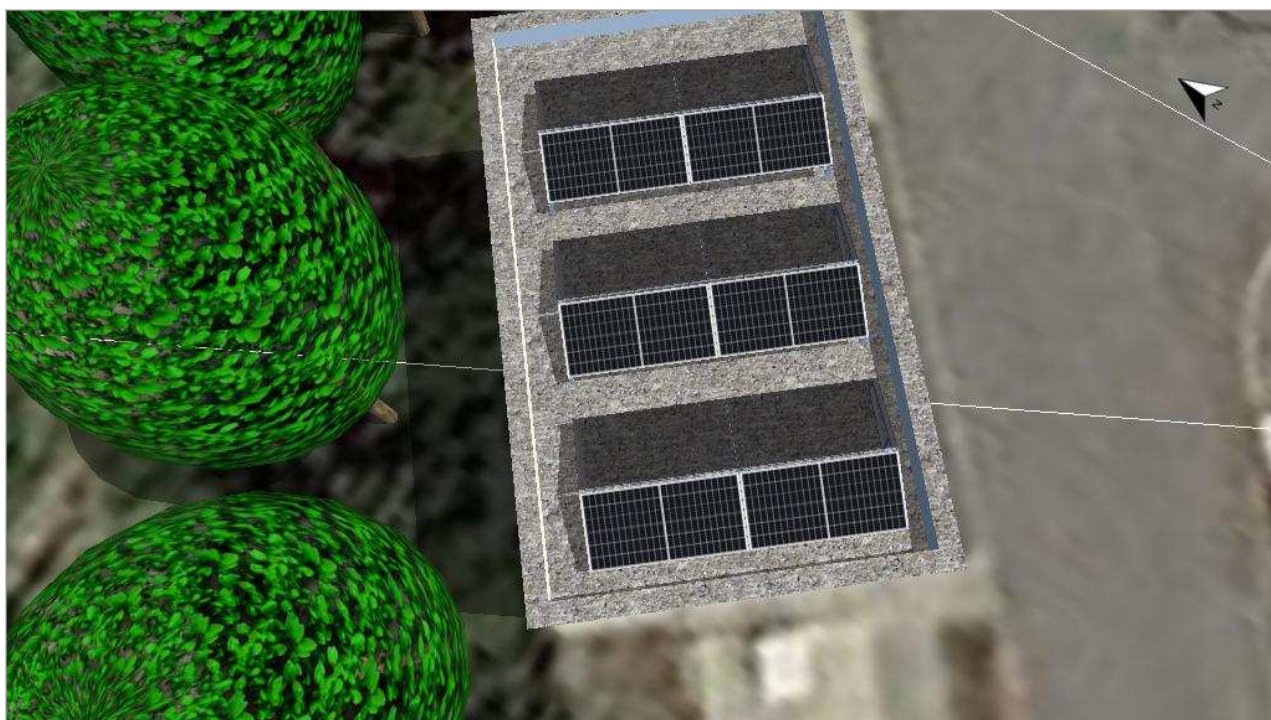
Obrázek: Spotřeba

Plochy modulů

1. Umístění modulu - Budovy 02- Panely 1

FV generátor, 1. Umístění modulu - Budovy 02- Panely 1

Jméno	Budovy 02- Panely 1
FV moduly	6 x AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (v1)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °
Orientace	Jihozápad 235 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	13,0 m ²

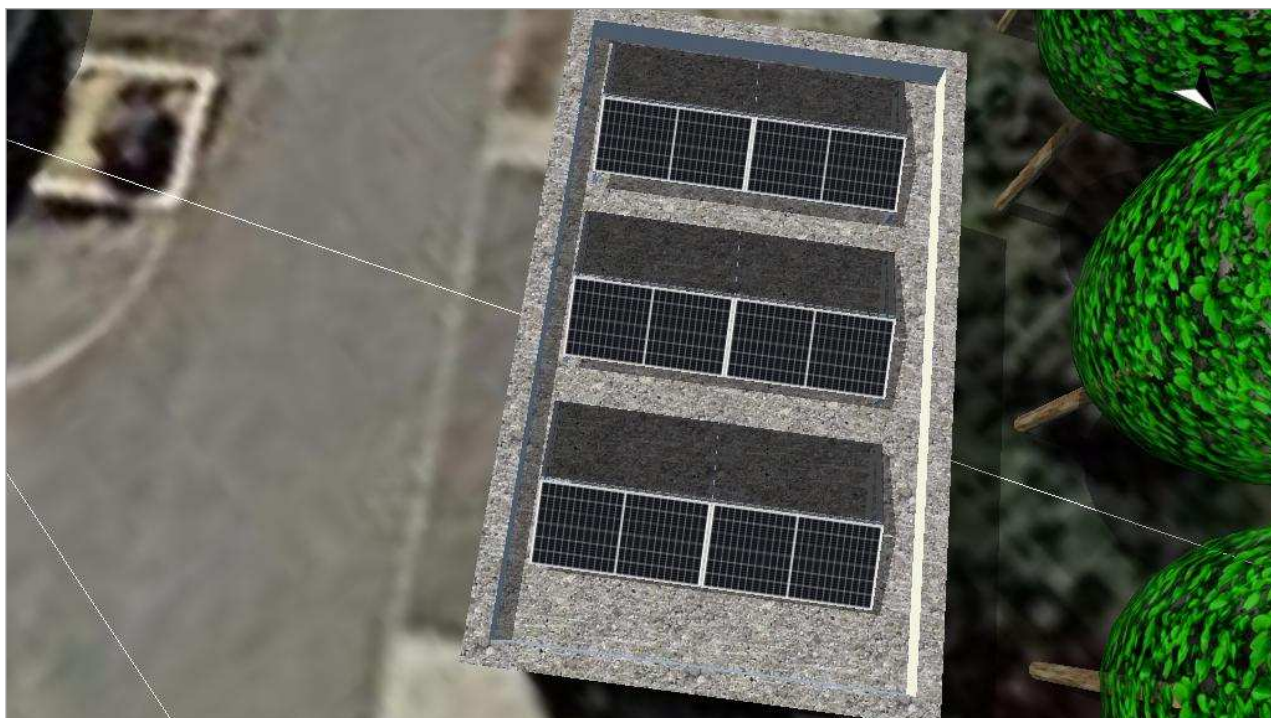


Obrázek: 1. Umístění modulu - Budovy 02- Panely 1

2. Umístění modulu - Budovy 02- Panely 2

FV generátor, 2. Umístění modulu - Budovy 02- Panely 2

Jméno	Budovy 02- Panely 2
FV moduly	6 x AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (v1)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °
Orientace	Severovýchod 41 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	13,0 m ²

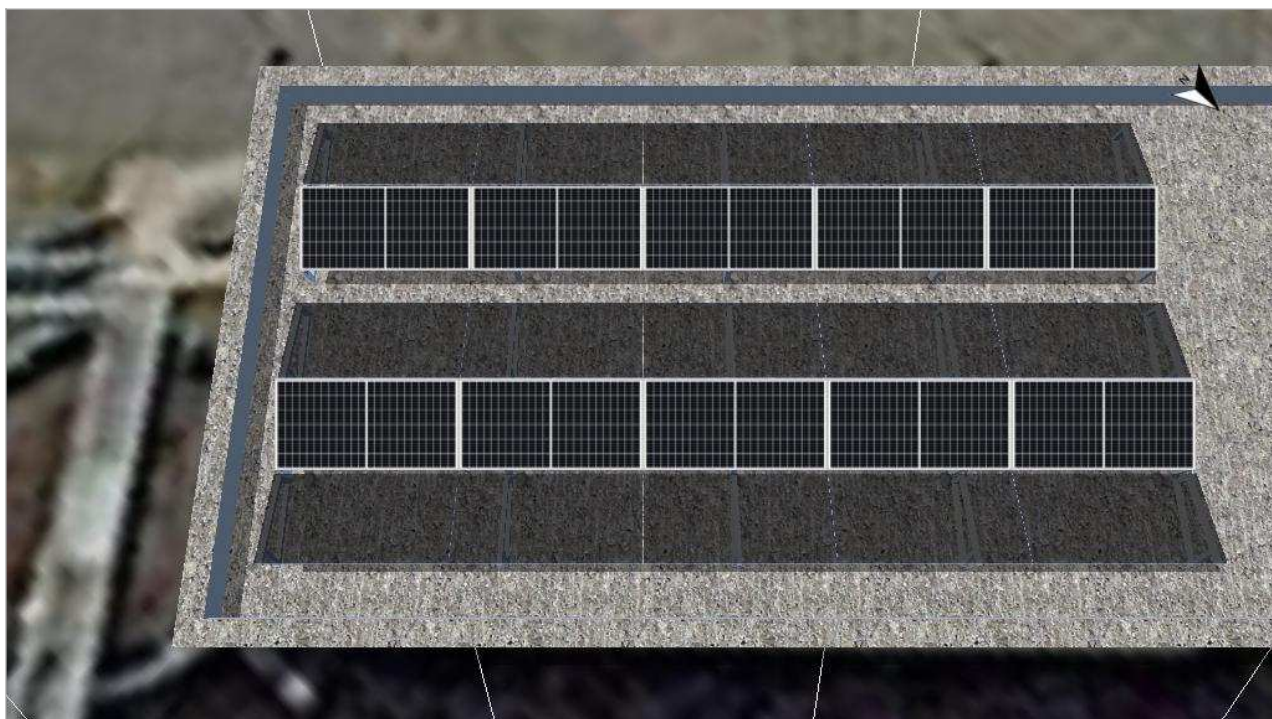


Obrázek: 2. Umístění modulu - Budovy 02- Panely 2

3. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

FV generátor, 3. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

Jméno	Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad
FV moduly	10 x AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (v1)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °
Orientace	Severovýchod 48 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	21,7 m ²

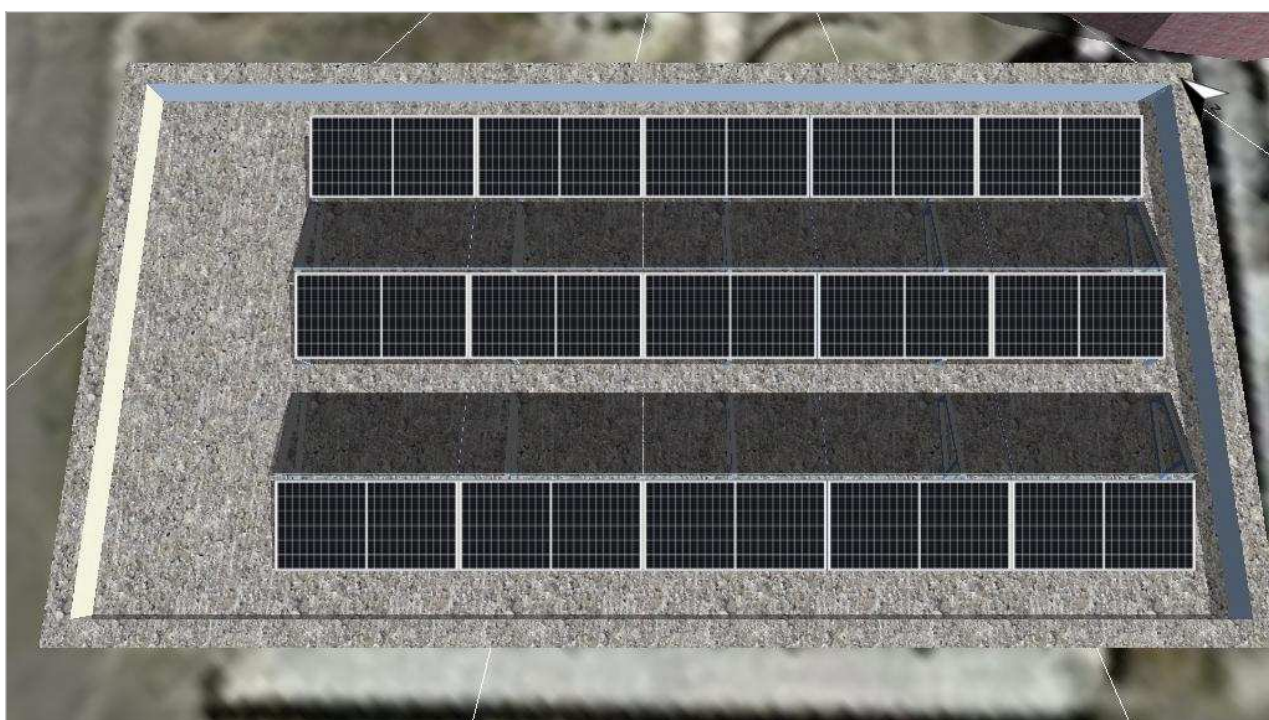


Obrázek: 3. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

4. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

FV generátor, 4. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

Jméno	Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad
FV moduly	15 x AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (v1)
Výrobce	AXITEC Energy GmbH & Co. KG
Sklon	15 °
Orientace	Jihozápad 228 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	32,6 m²



Obrázek: 4. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

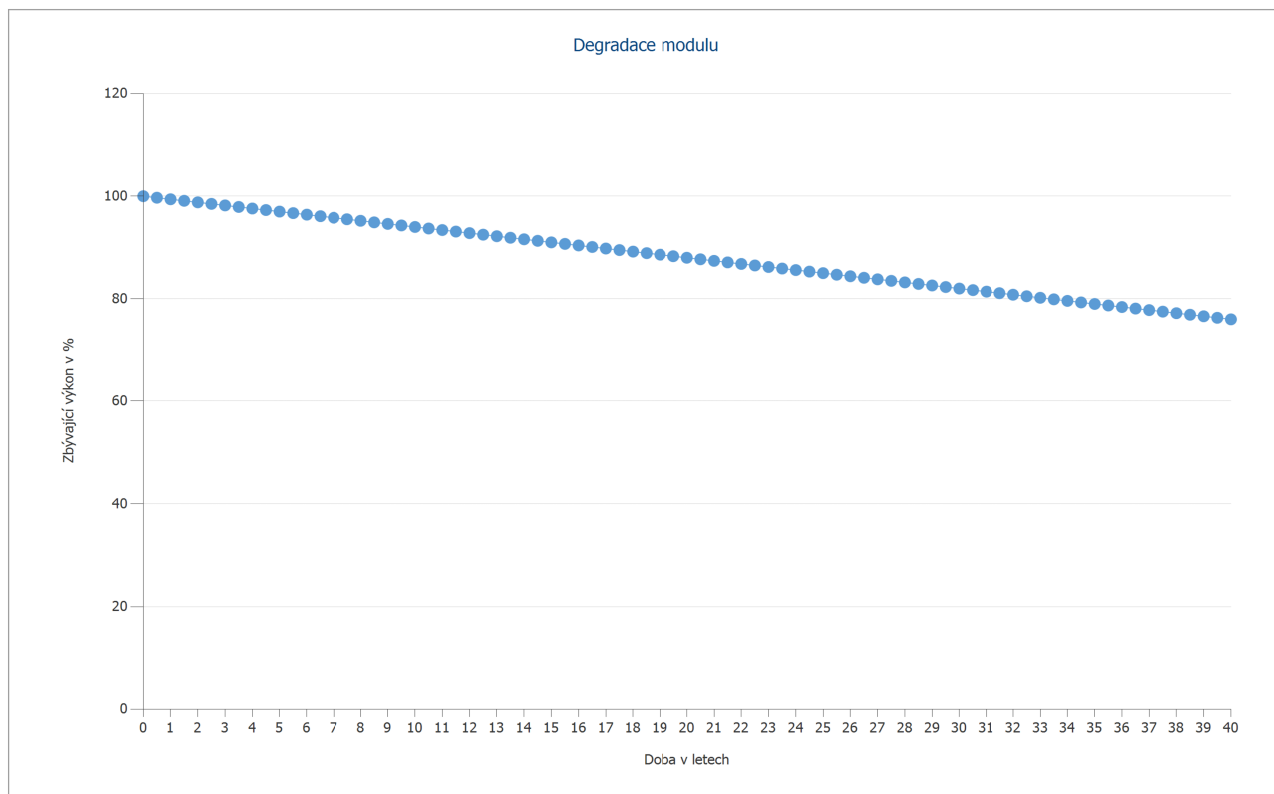
Degradace modulů

Charakteristická křivka

Lineární (přímka)

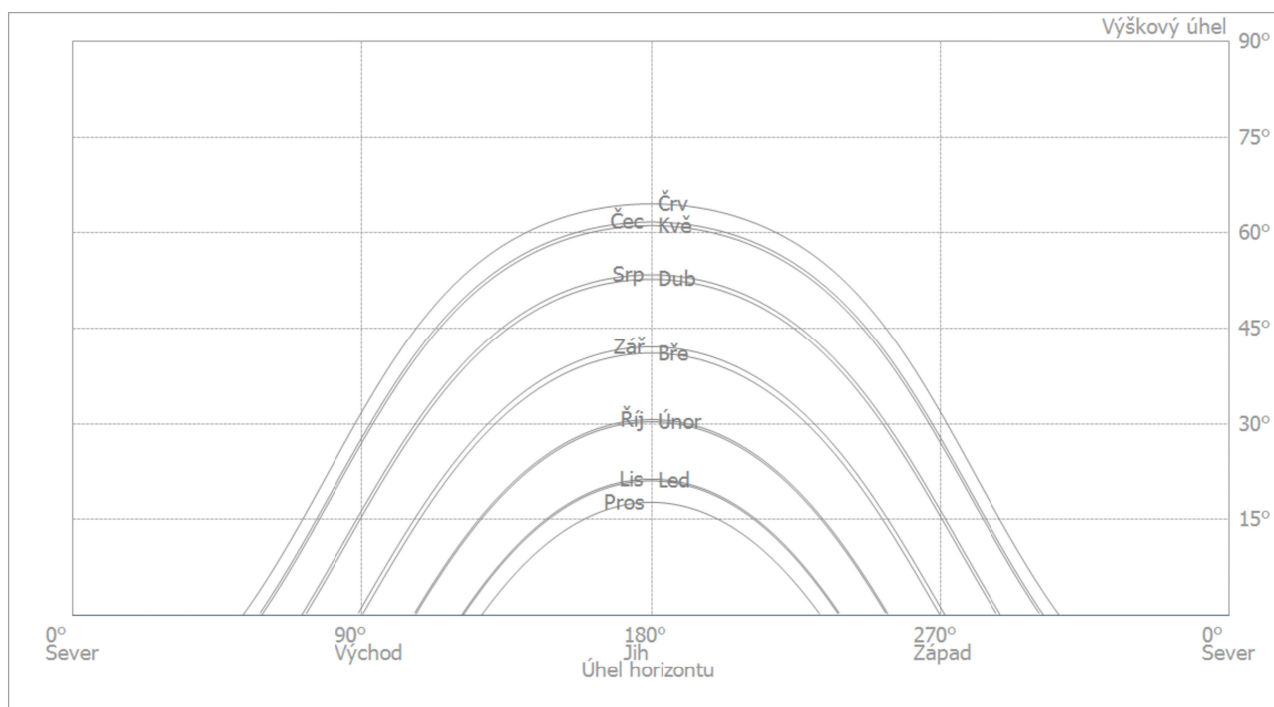
Zbývající výkon po 25 letech

85 %



Obrázek: Degradace modulu, 4. Umístění modulu - Budovy 01-Plocha střechy Jihozápad

Linie horizontu, 3D Návrh



Obrázek: Horizont (3D Návrh)

Výsledky simulace

Výsledky Celkové zařízení

FV systém

Instalovaný výkon	17,02 kWp
Spec. Roční výnos	1 017,02 kWh/kWp
Stupeň využití zařízení (PR)	86,85 %
Snížení výnosu zastíněním	6,0 %
Energetický výnos FVS (AC síť)	17 332 kWh/Rok
Ztráta energie omezením výkonu v místě připojení	1 258 kWh/Rok
Snížení emisí CO ₂	7 544 kg/rok

Spotřebiče

Spotřebiče	86 791 kWh/Rok
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	23 kWh/Rok
Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	86 814 kWh/Rok
Energie ze sítě	70 739,5 kWh
Podíl pokrytí solární energií	18,5 %

Stupeň soběstačnosti

Celková spotřeba, včetně vlastní spotřeby	86 814 kWh/Rok
pokryto ze sítě	70 739 kWh/Rok
Stupeň soběstačnosti	18,5 %

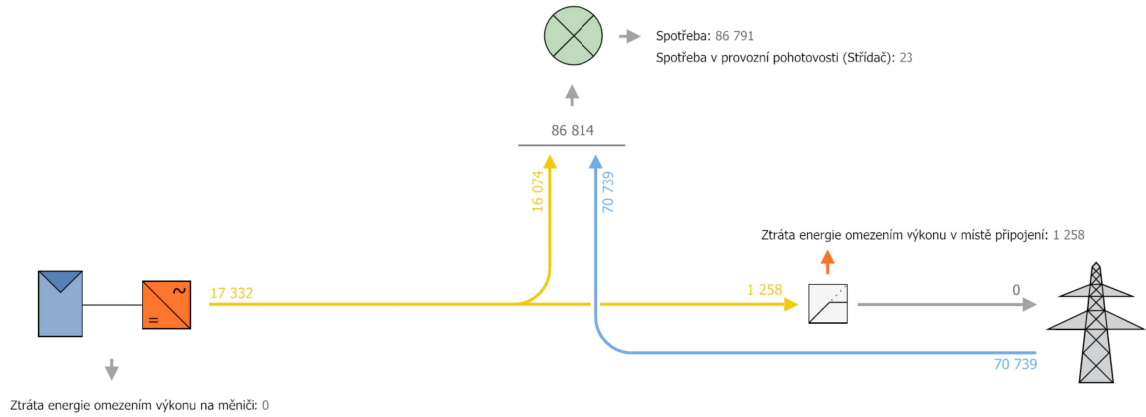
Instalace fotovoltaické elektrárny na objekt ČOV v Šakvicích

DEKPROJEKT s.r.o.
Číslo nabídky: D2023-065880

ATELIER
DEK

Graf toků energie

Projekt: Instalace fotovoltaické elektrárny na objekt ČOV v Šakvicích



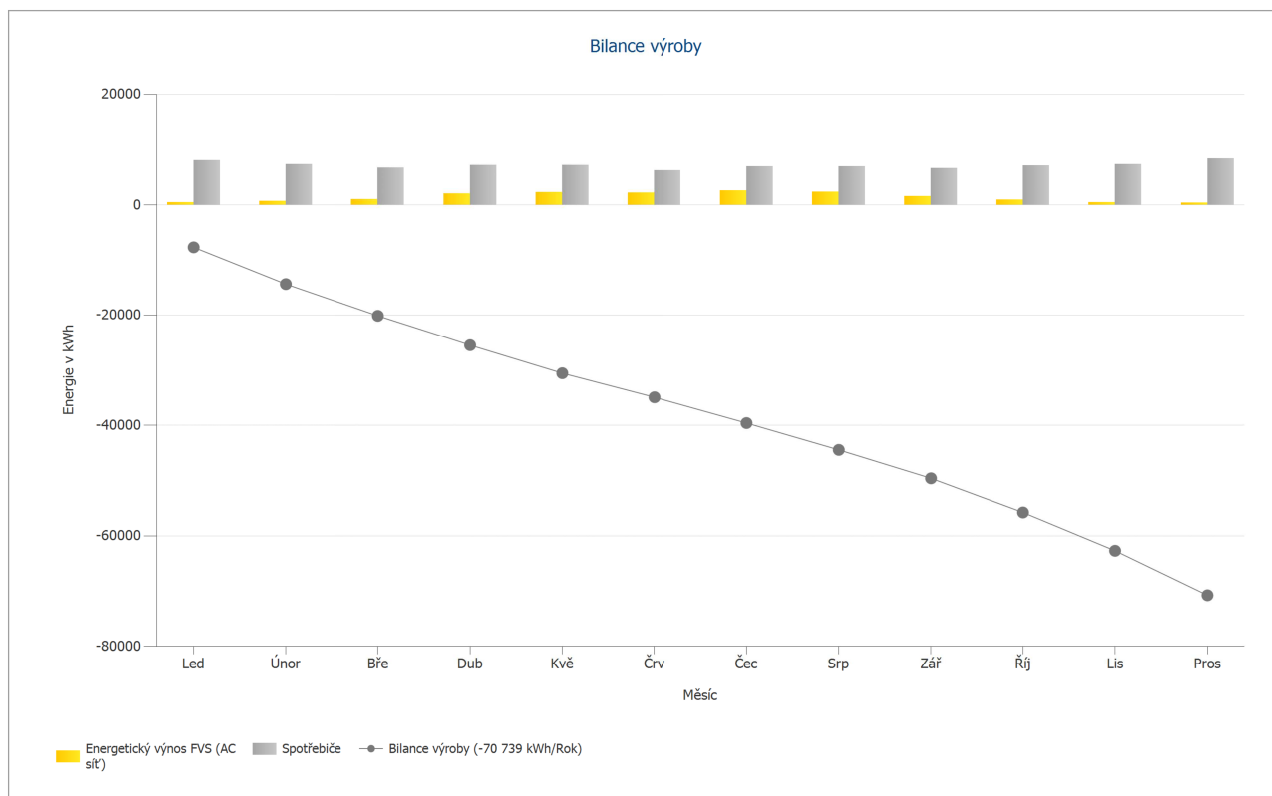
Všechny hodnoty v kWh
Vzhledem k zaokrouhlování mohou vzniknout malé odchylky v součtech
created with PV*SOL

Obrázek: Tok energie

Instalace fotovoltaické elektrárny na objekt ČOV v Šakvicích

DEKPROJEKT s.r.o.
Číslo nabídky: D2023-065880

ATELIER
DEK



Obrázek: Bilance výroby

Energetická bilance FV zařízení

Energetická bilance FV zařízení

Globální záření - horizontální	1 216,43 kWh/m²	
Odchylka od standardního spektra	-12,16 kWh/m ²	-1,00 %
Odraz od země (Albedo)	4,10 kWh/m ²	0,34 %
Vyrovňání a sklon úrovně modulu	-20,99 kWh/m ²	-1,74 %
Odstínění podle modulu	-17,24 kWh/m ²	-1,45 %
Odraz na povrchu modulu	-8,21 kWh/m ²	-0,70 %
Globální záření na modul	1 161,94 kWh/m²	
	1 161,94 kWh/m ²	
	x 80,422 m ²	
	= 93 445,45 kWh	
FV globální záření	93 445,45 kWh	
Znečištění	0,00 kWh	0,00 %
STC konverze (jmenovitá účinnost modulu 21,18 %)	-73 655,53 kWh	-78,82 %
FV jmenovitá energie	19 789,92 kWh	
Specifické dílčí stínění modulu	-675,84 kWh	-3,42 %
Chování za nízké intenzity světla	-94,73 kWh	-0,50 %
Odchylka od jmenovité teploty modulu	-388,00 kWh	-2,04 %
Diody	-17,98 kWh	-0,10 %
Nesrovnalost/Nesoulad (údaje výrobce)	-372,27 kWh	-2,00 %
Nesrovnalost/Nesoulad (zapojení/stínění)	-65,54 kWh	-0,36 %
FV energie (DC) bez sestupné regulace měničem	18 175,58 kWh	
Pokles pod výchozí výkon DC	0,00 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu napěťového rozsahu MPP	-119,65 kWh	-0,66 %
Sestupná regulace z důvodu max. DC proudu	-0,24 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. DC výkonu	0,00 kWh	0,00 %
Sestupná regulace z důvodu max. AC výkonu/cos phi	-22,96 kWh	-0,13 %
Přizpůsobení MPP	-5,81 kWh	-0,03 %
FV energie (DC)	18 026,91 kWh	
Energie na vstupu měniče	18 026,91 kWh	
Odchylka vstupního napětí od jmenovitého	-48,82 kWh	-0,27 %
Převod DC/AC	-470,65 kWh	-2,62 %
Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)	-22,62 kWh	-0,13 %
Ztráty v kabelech celkem	-175,07 kWh	-1,00 %
FV energie (AC) minus pohotovostní spotřeba	17 309,75 kWh	
Energetický výnos FVS (AC síť)	17 332,37 kWh	

Analýza ziskovosti

Přehled

Data zařízení

Energetický výnos FVS (AC síť)	17 332 kWh/Rok
Instalovaný výkon	17 kWp
Uvedení zařízení do provozu	18.09.2023
Sledované období	40 Roky
Úroky kapitálu	6 %

Hospodářské ukazatele

Vnitřní míra návratnosti (IRR)	44,63 %
Kumulovaný finanční tok	538 397,59 Kč
Doba amortizace	2,4 Roky
Vlastní výrobní náklady elektrické energie	2,7439 Kč/kWh

Přehled plateb

specifické investiční náklady	37 162,16 Kč/kWp
Investiční náklady	632 500,00 Kč
Fotovoltaické panely (460 Wp) - 37 ks	222 000,00 Kč
Střídač 10 kW	65 000,00 Kč
Střídač 5 kW	50 000,00 Kč
Instalace FVE	45 000,00 Kč
Montážní systém	40 000,00 Kč
Elektroinstalační materiál	55 000,00 Kč
Elektroinstalační práce	30 000,00 Kč
Revizní zpráva	6 000,00 Kč
Doprava	6 000,00 Kč
Přesun materiálů	4 000,00 Kč
Likvidace odpadu	3 000,00 Kč
Projektová dokumentace	40 000,00 Kč
Projektová studie a energetické hodnocení pro dotaci	66 500,00 Kč
Jednorázové platby	0,00 Kč
Podpory/Dotace	474 375,00 Kč
Roční náklady	4 255,00 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	79 803,63 Kč/Rok

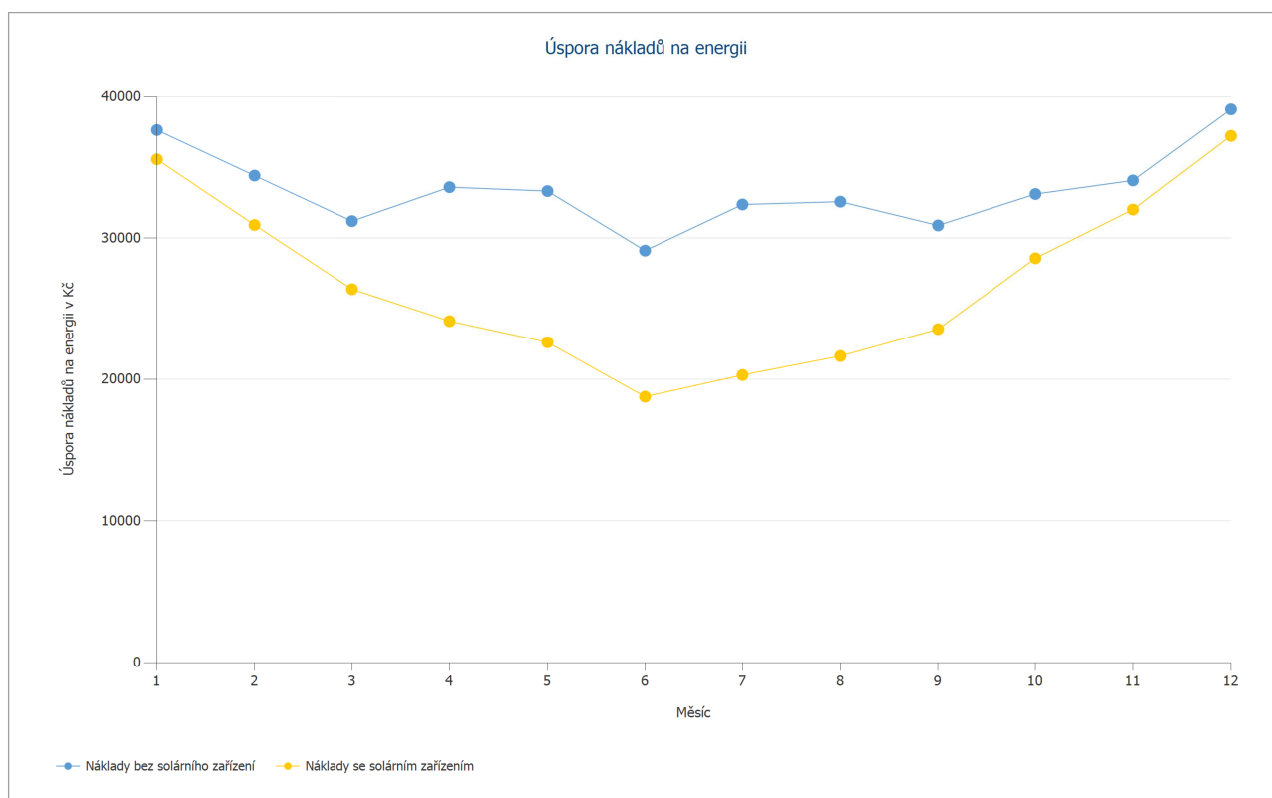
E.ON (EON)

Cena elektřiny	4,625 Kč/kWh
Základní cena	120 Kč/Měsíc
Odměna za přebytek	0 Kč/kWh
Koeficient změny cen elektřiny	0.5 %/Rok

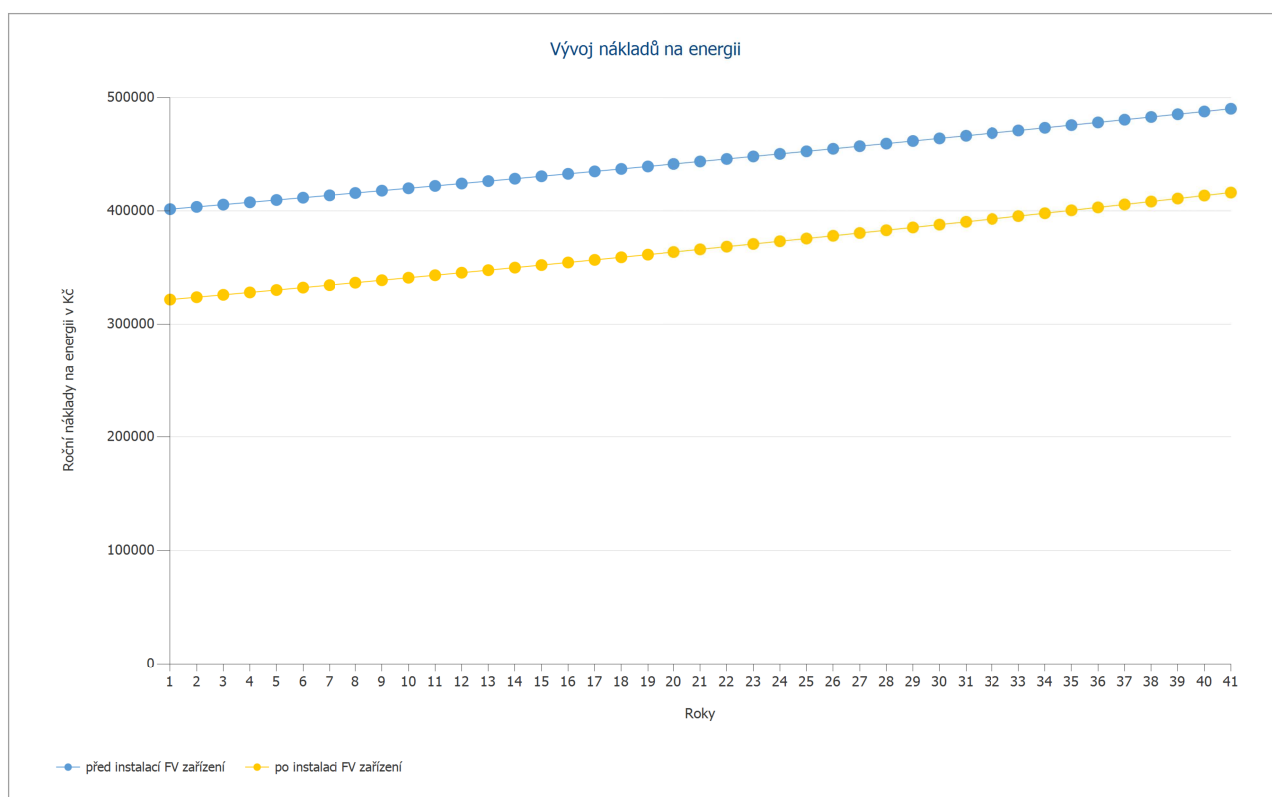
Instalace fotovoltaické elektrárny na objekt ČOV v Šakvicích

DEKPROJEKT s.r.o.
Číslo nabídky: D2023-065880

ATELIER
DEK



Obrázek: Úspora nákladů na energii



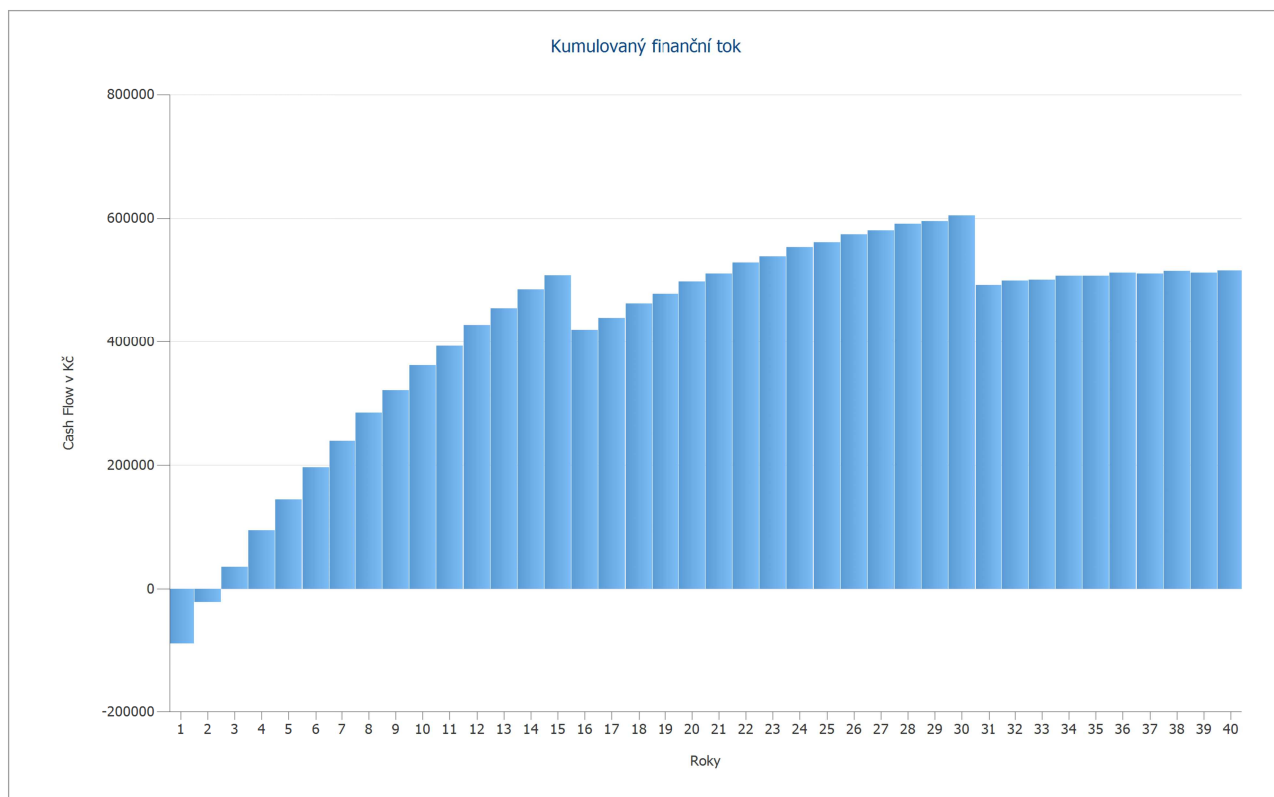
Obrázek: Vývoj nákladů na energii

Instalace fotovoltaické elektrárny na objekt ČOV v Šakvicích

DEKPROJEKT s.r.o.
Číslo nabídky: D2023-065880

ATELIER
DEK

Cash flow



Obrázek: Kumulovaný finanční tok

Katalogové listy

Katalogový list FV modulu

FV modul: AXIpremium XL HC AC-460MH/144V (v1)

Výrobce

AXITEC Energy GmbH & Co. KG

Možno dodat	Ano
-------------	-----

Elektrické údaje

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

U/I charakteristiky při STC

MPP napětí	42 V
Proud v MPP	10,96 A
Napětí naprázdno	50,4 V
Zkratový proud	11,65 A
Zvýšení napětí naprázdno před stabilizací	0 %
Jmenovitý výkon	460 W
Faktor plnění (FF)	78,4 %
Účinnost	21,18 %

Dílčí charakteristiky zátěže U/I

Zdroj hodnot	Výrobce/vlastní
Intenzita záření	200 W/m²
MPP napětí při dílčí zátěži	40,42 V
Proud v MPP při dílčí zátěži	2,24 A
Napětí naprázdno při dílčím zatížení	45,15 V
Zkratový proud při dílčím zatížení	2,34 A

Další parametry

Teplotní koeficient Voc	-136,1 mV/K
Teplotní koeficient Isc	5,5 mA/K
Teplotní koeficient Pmpp	-0,35 %/K
Faktor korekce úhlu (IAM)	100 %
Maximální systémové napětí	1500 V

Mechanické údaje

Šířka	1038 mm
Výška	2094 mm
Hloubka	35 mm
Šířka rámu	11 mm
Hmotnost	23,8 kg

Katalogový list měniče

Střídač: GW5K-ET (v1)

Výrobce

GoodWe Technologies Co.,Ltd.

Možno dodat

Ano

Elektrické údaje - DC

Jmenovitý výkon DC	5 kW
Max. výkon DC	6,5 kW
Jmenovité napětí DC	620 V
Max. vstupní napětí	1000 V
Max. vstupní proud	25 A
Max. zkratový proud	25 A
Počet DC vstupů	2

Elektrické údaje - AC

Jmenovitý výkon AC	5 kW
Max. výkon AC	5 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	0,01 W
Spotřeba v provozní pohotovosti	12 W
Noční spotřeba	1 W

MPP Tracker

Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	99,81 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	99,99 %
Počet MPP Tracker	2

MPP Tracker 1-2

Max. vstupní proud	12,5 A
Max. zkratový proud	12,5 A
Max. Příkon	6,5 kW
Min. napětí MPP	200 V
Max. napětí MPP	850 V

Střídač: GW10K-ET (v2)

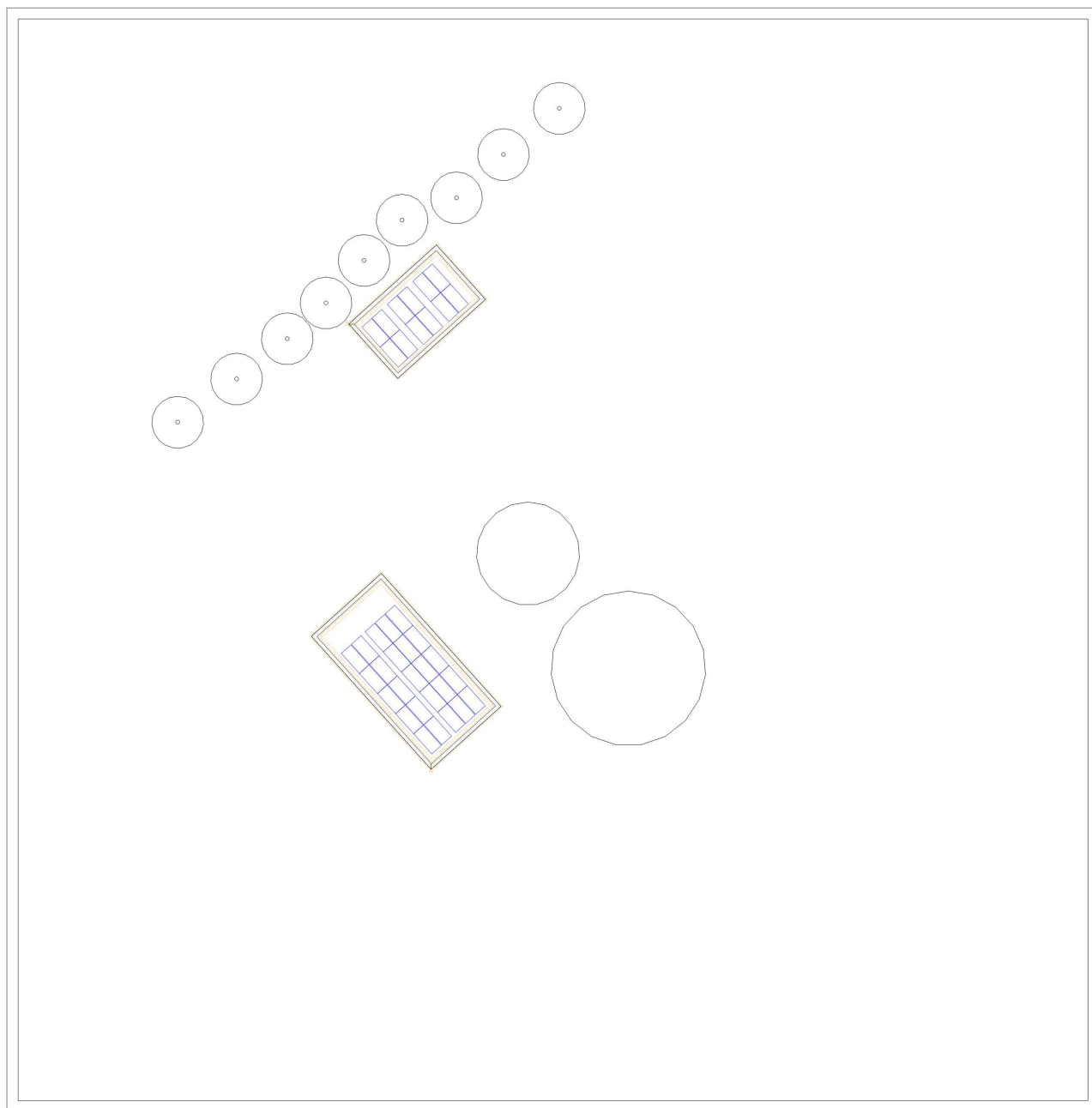
Výrobce

GoodWe Technologies Co.,Ltd.

Možno dodat	Ano
Elektrické údaje - DC	
Jmenovitý výkon DC	10 kW
Max. výkon DC	13 kW
Jmenovité napětí DC	620 V
Max. vstupní napětí	1000 V
Max. vstupní proud	25 A
Max. zkratový proud	30,4 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	0,01 W
Spotřeba v provozní pohotovosti	10 W
Noční spotřeba	0 W
MPP Tracker	
Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí	99,81 %
Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí	99,99 %
Počet MPP Tracker	2
MPP Tracker 1-2	
Max. vstupní proud	12,5 A
Max. zkratový proud	15,2 A
Max. Příkon	10 kW
Min. napětí MPP	200 V
Max. napětí MPP	850 V

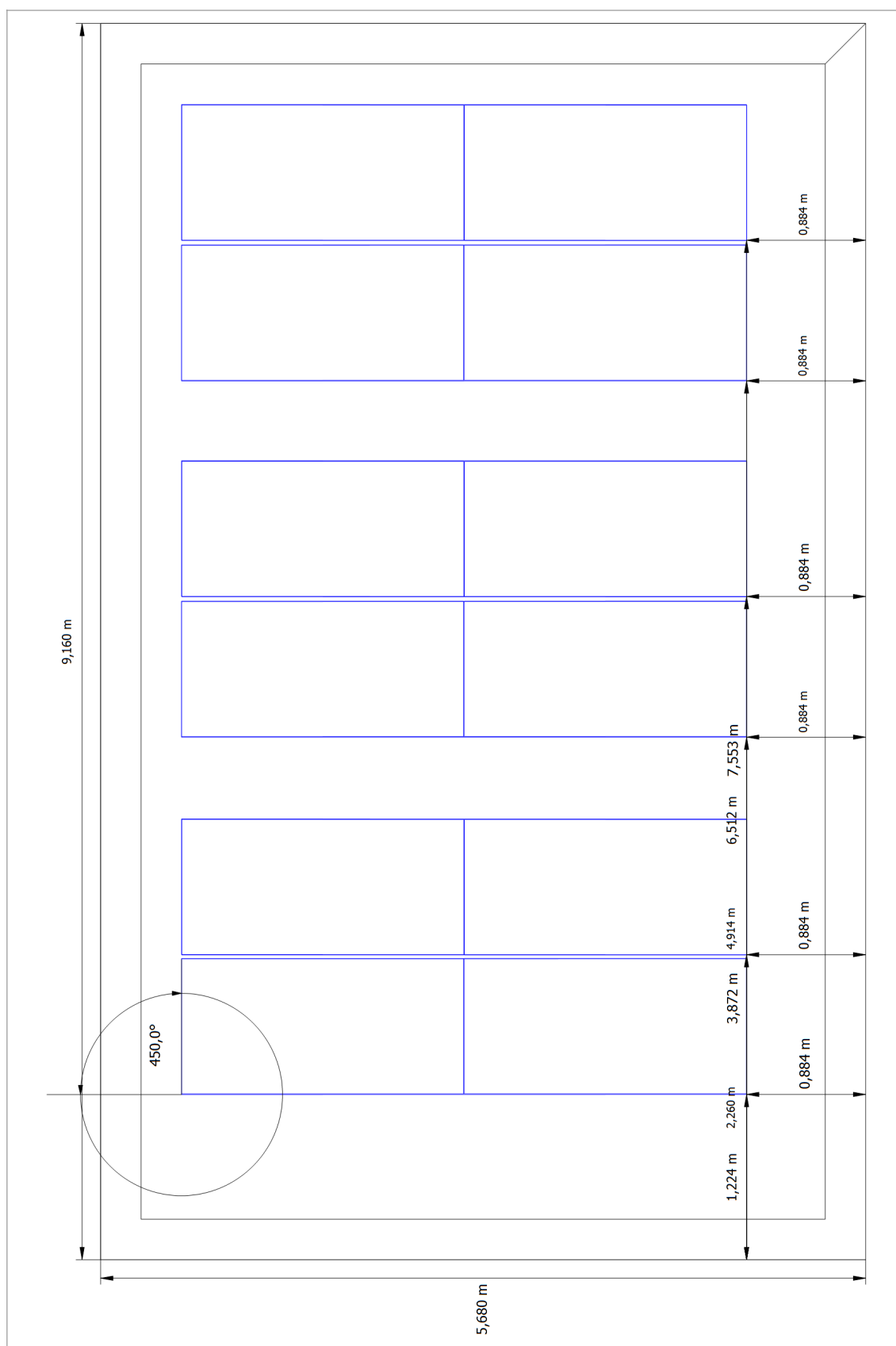
Výkresy a kusovníky

Přehledový plán



Obrázek: Přehledový plán

Rozměrový výkres



Obrázek: Menší budova - Plocha střechy Severozápad

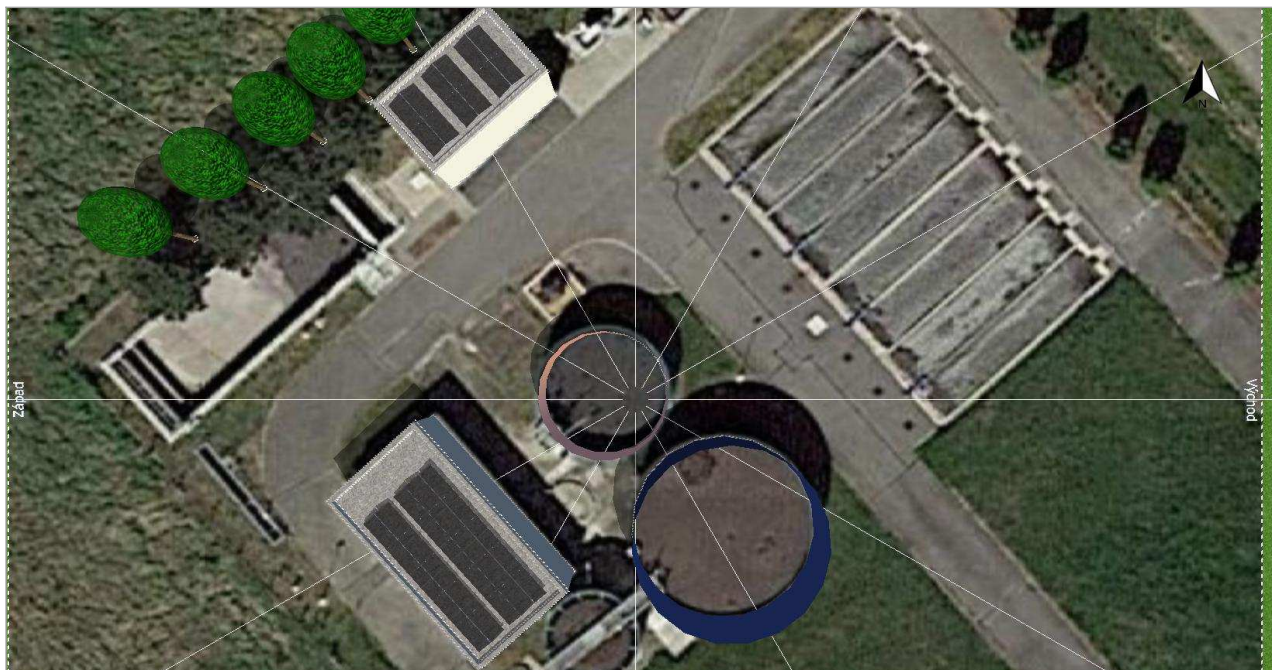
Obrázek: Větší budova - Plocha střechy Jihozápad

Kusovník

Kusovník

#	Typ	Číslo položky	Výrobce	Jméno	Množství	Jednotka
1	FV modul		AXITEC Energy GmbH & Co. KG	AXIpremium XL HC AC-460MH/144V	37	Kus
2	Střídač		GoodWe Technologies Co.,Ltd.	GW5K-ET	1	Kus
3	Střídač		GoodWe Technologies Co.,Ltd.	GW10K-ET	1	Kus

Snímky obrazovky, 3D Návrh Prostředí

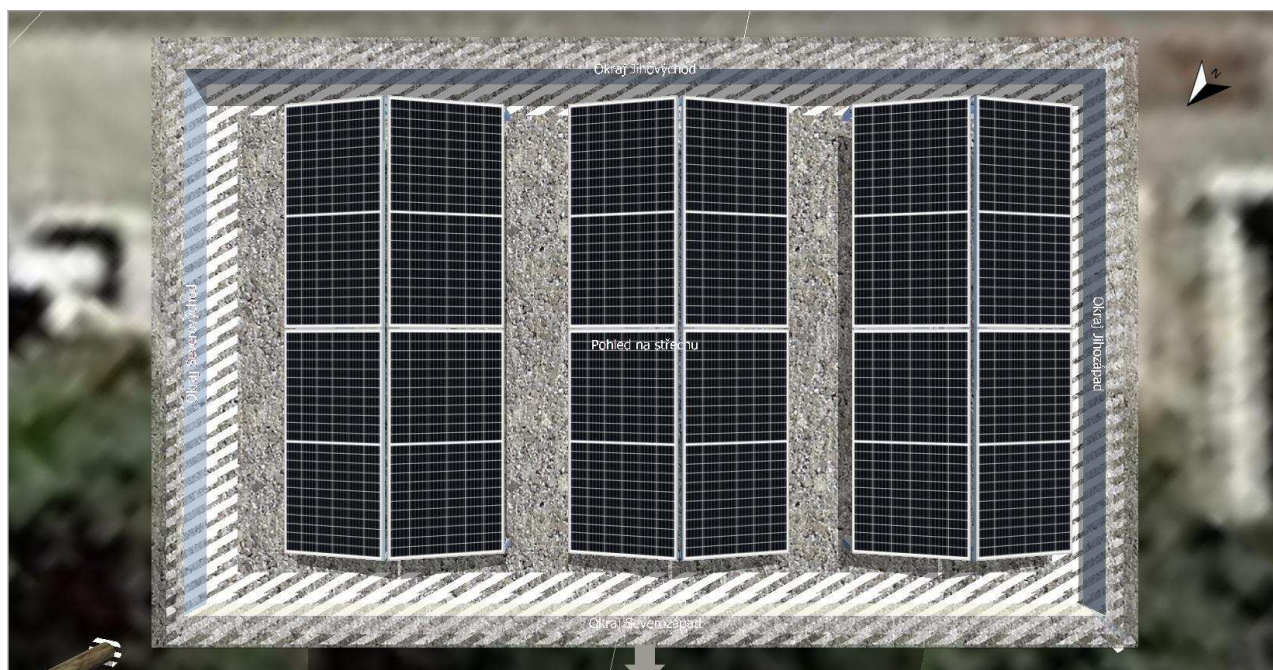


Obrázek: Situace

Plochy modulů

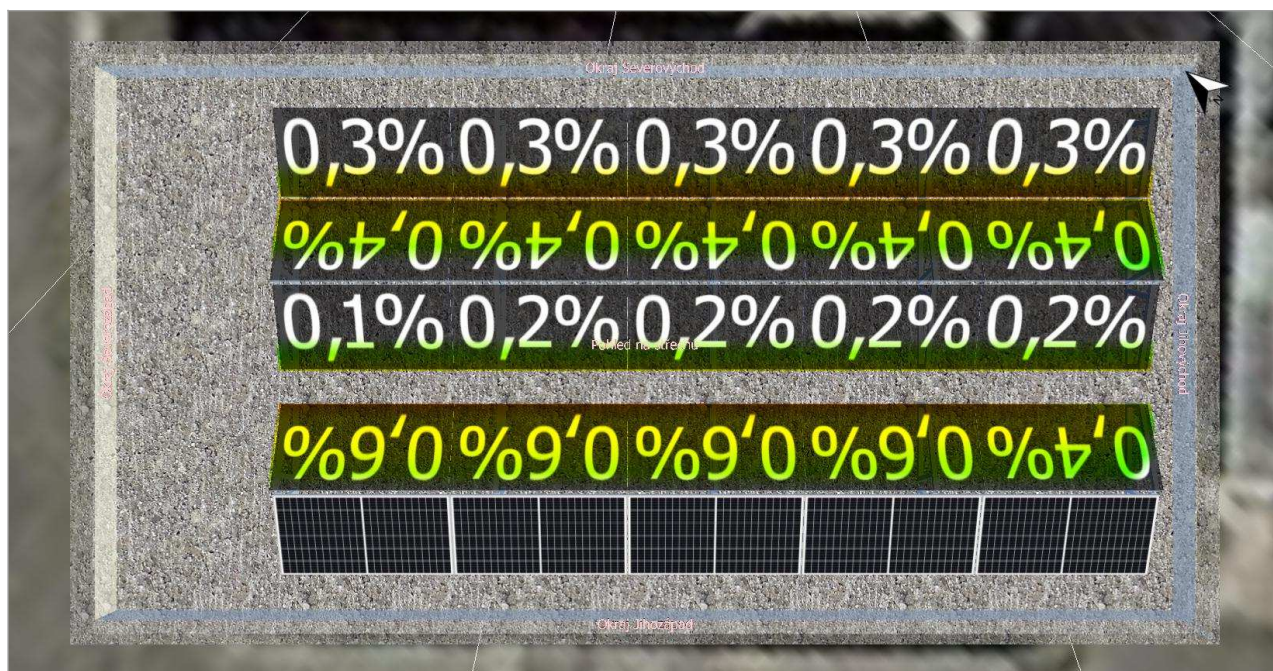


Obrázek: Pokrytí budovy 01 fotovoltaickými panely



Obrázek: Pokrytí budovy 02 fotovoltaickými panely

Stínění



Obrázek: Frekvence zastínění - budova 01

Instalace fotovoltaické elektrárny na objekt ČOV v Šakvicích

DEKPROJEKT s.r.o.
Číslo nabídky: D2023-065880

ATELIER
DEK



Obrázek: Frekvence zastínění - budova 02



430 - 460 Wp

AXITEC

AXIpremium XL HC

High performance solar module
144 halfcell, monocrystalline

The advantages:



15 years Manufacturer's warranty



High module performance through
Half-Cut-technology and selected materials



Guaranteed positive power tolerance
from 0-5 Wp by individual measurement



100 % visual electroluminescence inspection
in production



High stability due to innovative frame design

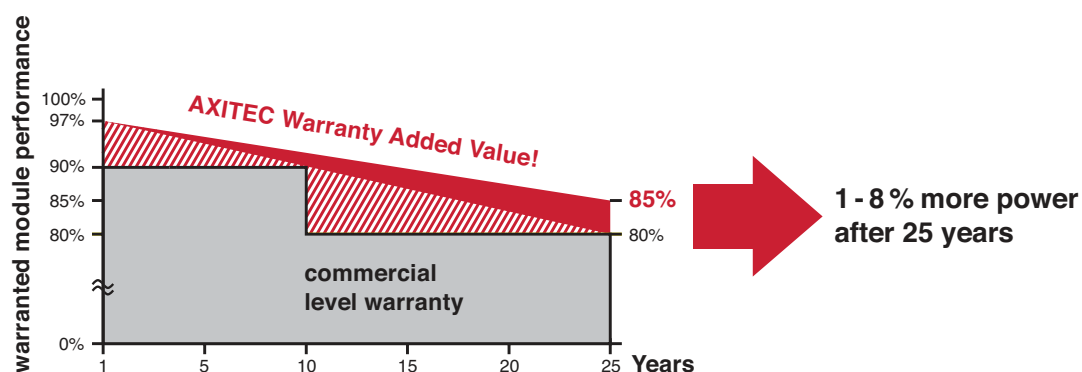


High quality junction box
and connector systems



Exclusive linear AXITEC high performance guarantee!

- 15 years manufacturer's guarantee on 90 % of the nominal performance
- 25 years manufacturer's guarantee on 85 % of the nominal performance



AXIpremium XL HC 430 - 460 Wp

Electrical data (at standard conditions (STC) irradiance 1000 watt/m², spectrum AM 1.5 at a cell temperature of 25°C)

Type	Nominal output P _{mpp}	Nominal voltage U _{mpp}	Nominal current I _{mpp}	Short circuit current I _{sc}	Open circuit voltage U _{oc}	Module conversion efficiency
AC-430MH/144V	430 Wp	40.59 V	10.60 A	11.21 A	49.22 V	19.78 %
AC-435MH/144V	435 Wp	40.79 V	10.67 A	11.28 A	49.42 V	20.01 %
AC-440MH/144V	440 Wp	40.99 V	10.74 A	11.35 A	49.62 V	20.24 %
AC-445MH/144V	445 Wp	41.19 V	10.81 A	11.41 A	49.86 V	20.47 %
AC-450MH/144V	450 Wp	41.39 V	10.88 A	11.48 A	50.10 V	20.70 %
AC-455MH/144V	455 Wp	41.61 V	10.94 A	11.54 A	50.34 V	20.93 %
AC-460MH/144V	460 Wp	42.00 V	10.96 A	11.65 A	50.40 V	21.16 %

Design

Frontside	3.2 mm hardened, low-reflection white glass
Cells	144 monocrystalline high efficiency cells
Backside	Composite film
Frame	35 mm silver aluminium frame

Mechanical data

L x W x H	2094 x 1038 x 35 mm
Weight	23.8 kg with frame

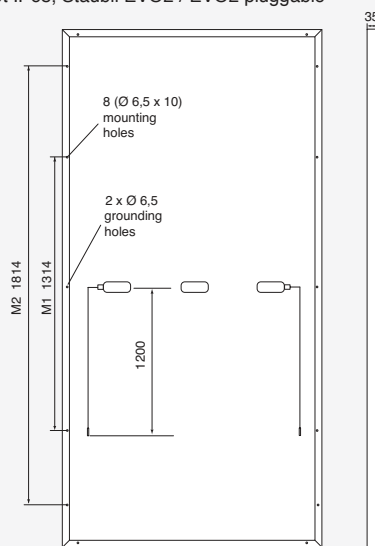
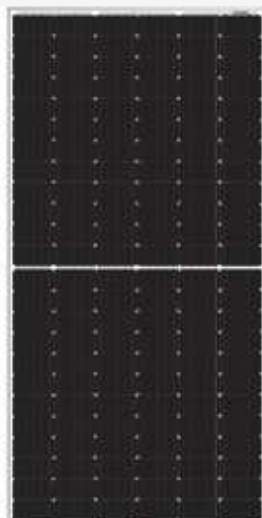
Mechanical load

Design load (pressure/suction)	3600 Pa / 1600 Pa *
Test load (pressure/suction)	5400 Pa / 2400 Pa *

* depending on the type of installation according to the installation instructions

Power connection

Socket	Protection Class IP68
Wire	approx. 1.2 m, 4 mm ²
Plug-in system	Plug/socket IP68, Stäubli EVO2 / EVO2 pluggable



All dimensions in mm

Limit values

System voltage	1500 VDC
NOCT (nominal operating cell temperature)*	45°C +/-2K
Reverse current feed IR	20.0 A

Permissible operating temperature	-40°C to 85°C / -40°F to 185°F
-----------------------------------	--------------------------------

(No external voltages greater than U_{oc} may be applied to the module)

* NOCT, irradiance 800 W/m²; AM 1.5; wind speed 1 m/s; Temperature 20°C

Temperature coefficients

Voltage U _{oc}	-0.27 %/K
Current I _{sc}	0.048 %/K
Output P _{mpp}	-0.35 %/K

Low-light performance (Example for AC-460MH/144V)

I-U characteristic curve	Current I _{pp}	Voltage U _{pp}
200 W/m ²	2.24 A	40.42 V
400 W/m ²	4.52 A	40.89 V
600 W/m ²	6.75 A	41.21 V
800 W/m ²	8.93 A	41.56 V
1000 W/m ²	10.96 A	42.00 V

Packaging

Module pieces per pallet	30
Module pieces per HC-container	660

GOODWE

Chytrá optimalizace energetické nezávislosti v rezidenčních FV systémech

- ✓ Optimalizovaná energetická autonomie
- ✓ Inteligentní a účinný provoz
- ✓ Moderní a kompaktní vzhled
- ✓ Nejvyšší bezpečnostní normy



Hybridní měniče ET PLUS+ jsou navrženy pro maximální výstupní výkon, zlepšení vlastní spotřeby a zprostředkovávají zálohu při výpadku. S inteligentním řízením spotřeby a širokým rozsahem napětí pro baterie, nastavení měniče může být flexibilně upraveno pro individuální potřeby napříč celým rezidenčním sektorem. V kombinaci s bateriovým systémem GoodWe Lynx Home F se jedná o bezpečné a spolehlivé řešení.



Bez ventilátorů a tichý



Integrace do chytré domácnosti



Přepínání UPS <10ms



Technická data	GW5K-ET	GW6.5K-ET	GW8K-ET	GW10K-ET
Parametry bateriového vstupu				
Typ baterie			Li-Ion	
Jmenovité napětí baterie (V)			500	
Rozsah napětí baterie (V)			180 ~ 600	
Maximální trvalý nabíjecí proud (A)			25	
Maximální trvalý vybíjecí proud (A)			25	
Max. nabíjecí výkon (W)	7500	8450	9600	10000
Max. vybíjecí výkon (W)	7500	8450	9600	10000
Parametry FV vstupu				
Max. vstupní výkon (W)	7500	9700	12000	15000
Max. vstupní napětí (V) ^{*1}			1000	
Pracovní rozsah napětí MPPT (V) ^{*2}			200 ~ 850	
Startovací napětí (V)			180	
Jmenovité vstupní napětí (V)			620	
Max.vstupní proud na jeden MPPT (A)			12.5	
Max. zkratový proud na jeden MPPT (A)			15.2	
Počet MPPT			2	
Počet stringů na jeden MPPT			1	
Parametry AC výstupu (On-Grid)				
Jmenovitý zdánlivý výkon směrem do sítě (VA)	5000	6500	8000	10000
Max. zdánlivý výkon směrem do sítě (VA) ^{*2,4}	5500	7150	8800	11000
Max. zdánlivý výkon směrem ze sítě (VA)	10000	13000	15000	15000
Jmenovité výstupní napětí (V)			400 / 380, 3L / N / PE	
Jmenovitá AC síťová frekvence (Hz)			50 / 60	
Max. AC výstupní proud směrem do sítě (A)	8.5	10.8	13.5	16.5
Max. AC proud směrem ze sítě (A)	15.2	19.7	22.7	22.7
Účinník		~1 (Nastavitelné od 0.8 indukční do 0.8 kapacitní)		
Max. celkové harmonické zkreslení		<3%		
Parametry AC výstupu (Back-Up)				
Jmenovitý zdánlivý výkon na záložním výstupu (VA)	5000	6500	8000	10000
Max. zdánlivý výstupní výkon (VA) ^{*3}	5000 (10000@60sec)	6500 (13000@60sec)	8000 (16000@60sec)	10000 (16500@60sec)
Max. výstupní proud (A)	8.5	10.8	13.5	16.5
Jmenovité výstupní napětí (V)			400 / 380, 3L / N / PE	
Jmenovitá výstupní frekvence (Hz)			50 / 60	
Výstupní THDv (lineární zatížení)			<3%	
Účinnost				
Max. účinnost	98.0%	98.0%	98.2%	98.2%
EU účinnost	97.2%	97.2%	97.5%	97.5%
Max. účinnost baterie na AC stranu		97.5%		
Ochrany				
Hlídaní izolačního stavu FV		Integrovaný		
Hlídaní unikajícího proudu		Integrovaný		
Ochrana proti přepólování FV vstupu		Integrovaný		
Ochrana před ostrovním provozem		Integrovaný		
AC nadproudová ochrana		Integrovaný		
AC zkratová ochrana		Integrovaný		
AC přepětová ochrana		Integrovaný		
DC vypínač		Integrovaný		
DC přepětová ochrana		Typ II		
AC přepětová ochrana		Typ III		
Dálkové vypnutí		Integrovaný		
Všeobecné parametry				
Provozní teplotní rozsah (°C)		-35 ~ +60		
Relativní vlhkost		0 ~ 95%		
Max. provozní nadmořská výška (m)		4000		
Druh chlazení		Pasivní		
Uživatelské rozhraní		LED, APP		
Komunikace s BMS ^{*5}		RS485, CAN		
Komunikace s měřičem		RS485		
Komunikace s portálem		WiFi		
Váha (kg)		24		
Rozměry (Š × V × H mm)		415 × 516 × 180		
Topologie		Beztranformátorová		
Vlastní spotřeba v noci (W) ^{*6}		<15		
Krytí IP		IP66		
Metoda montáže		Držák na stěnu		

*1: Pro systém 1000V je maximální provozní napětí 950V.

*2: Podle místních předpisů o síti.

*3: Špičkového výstupního zdánlivého výkonu lze dosáhnout pouze v případě, že je dostatečný výkon FV a baterie.

*4: Pro Belgii Jmenovitý zdánlivý výkon směrem ze sítě (VA): GW5K-ET je 5000; GW6.5K-ET je 6500; GW8K-ET je 8000; GW10K-ET je 10000.

*5: Komunikace CAN je ve výchozím nastavení připravena. Pokud je použita komunikace 485, vyměňte odpovídající komunikační kabel.

*6: Žádný záložní výstup.

*: Navštivte prosím webové stránky GoodWe pro nejnovější certifikáty.



Cesta k energetické nezávislosti



ET Series

Třífázový hybridní měnič

5.0kW

8.0kW

10kW

Zbrusu nový GoodWe ET Series je třífázový hybridní měnič, který umožňuje zvyšovat energetickou nezávislost a soběstačnost pomocí funkce omezení přetoků do sítě, čímž snižuje účty za elektrickou energii. S rozsahem výkonu 5 kW, 8 kW a 10 kW, ET Series umožňuje až 100 % přetížení výstupního výkonu a funguje jako záložní zdroj energie (UPS) k indukčním zátěžím, jako jsou klimatizace nebo chladničky, s automatickým přepínacím časem kratším než 10 milisekund. ET Series poskytuje úsporu při připojení k distribuční síti, nezávislost na síti a bezpečnost při výpadku sítě nebo její špatné kvalitě.

UPS

Záložní zdroj energie



Maximální účinnost
až 98.3%



Kompaktní velikost a
nízká váha



Bez ventilátoru, tichý
provoz



Široký rozsah napětí
baterie

Technické údaje				
		GW5K-ET	GW8K-ET	GW10K-ET
Specifikace baterie	Typ baterie	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
	Rozsah napětí baterie (V)	180~550	180~550	180~550
	Max. nabíjecí proud (A)	25	25	25
	Max. vybíjecí proud (A)	25	25	25
	Nabíjecí systém pro Li-Ion baterie	Auto-adaptační s BMS	Auto-adaptační s BMS	Auto-adaptační s BMS
Vstupní parametry z FV	Max. DC vstupní výkon (W)	6500	9600	13000
	Max. DC vstupní napětí (V)	1000	1000	1000
	Rozsah MPPT (V)	200~850	200~850	200~850
	Náběhové napětí (V)	180	180	180
	Rozsah MPPT při plném zatížení (V)	240~850	380~850	460~850
	Jmenovité DC vstupní napětí (V)	620	620	620
	Max. vstupní proud (A)	11/11	11/11	11/11
	Max. zkratový proud (A)	13.8/13.8	13.8/13.8	13.8/13.8
	Počet MPP trackerů	2	2	2
AC výstupní parametry (Při připojení k síti)	Počet stringů na MPP tracker	1/1	1/1	1/1
	Jmenovitý výstupní výkon do rozvodné sítě (VA)	5000	8000	10000
	Max. zdánlivý výstupní výkon do rozvodné sítě (VA)*	5000	8000	11000 *
	Max. zdánlivý příkon z rozvodné sítě (VA)	10000	15000	15000
	Jmenovité výstupní napětí (V)	400/380, 3L/N/PE	400/380, 3L/N/PE	400/380, 3L/N/PE
	Jmenovitá výstupní frekvence (Hz)	50/60	50/60	50/60
	Max. proudový výstup AC do rozvodné sítě (A)	8.5	13.5	16.5
	Max. příkon AC proudu z rozvodné sítě Grid (A)	15.2	22.7	22.7
	Výstupní účinnost	~1 (Nastavitelné od 0.8 kapacitní do 0.8 induktivní)		
AC Výstupní data (Back-up výstup)	Výstup THDi (@Jmenovitý výstup)	<3%	<3%	<3%
	Max. zdánlivý výstupní výkon (VA)**	5000	8000	10000
	Špičkový zdánlivý výkon (VA)**	10000, 60sec	16500, 60sec	16500, 60sec
	Max. výstupní proud (A)	8.5	13.5	16.5
	Jmenovité výstupní napětí (V)	400/380	400/380	400/380
	Jmenovitá výstupní frekvence (Hz)	50/60	50/60	50/60
	Výstup THDv (@Lineární zatížení)	<3%	<3%	<3%
Účinnost	Max. účinnost	98.0%	98.3%	98.3%
	Max. účinnost zatížení baterie	97.5%	97.5%	97.5%
	Euro účinnost	97.0%	97.0%	97.0%
Ochrana	Anti-islanding ochrana	Integrovaná	Integrovaná	Integrovaná
	Ochrana proti FV přepólování	Integrovaná	Integrovaná	Integrovaná
	Detekce izolačního odporu	Integrovaná	Integrovaná	Integrovaná
	Jednotka pro monitorování únikového proudu	Integrovaná	Integrovaná	Integrovaná
	Ochrana proti výstupnímu přetížení	Integrovaná	Integrovaná	Integrovaná
	Ochrana proti výstupním zkratům	Integrovaná	Integrovaná	Integrovaná
	Ochrana bateriového vstupu	Integrovaná	Integrovaná	Integrovaná
Obecné informace	Ochrana proti výstupnímu přepětí	Integrovaná	Integrovaná	Integrovaná
	Rozsah provozních teplot (°C)	-35~60	-35~60	-35~60
	Relativní vlhkost	0~95%	0~95%	0~95%
	Provozní nadmořská výška (m)	≤4000	≤4000	≤4000
	Chlazení	Pasivní	Pasivní	Pasivní
	Hluk (dB)	<30	<30	<30
	Uživatelské rozhraní	Obrazovka a aplikace	Obrazovka a aplikace	Obrazovka a aplikace
	Komunikace s BMS	RS485; CAN	RS485; CAN	RS485; CAN
	Komunikace s měřičem	RS485	RS485	RS485
	Komunikace s EMS	RS485 (izolovaná)	RS485 (Izolovaná)	RS485 (Izolovaná)
	Komunikace s portálem	Wi-Fi	Wi-Fi	Wi-Fi
	Váha (kg)	25	25	25
	Velikost (Šířka*Výška*Hloubka v mm)	415*516*160	415*516*160	415*516*160
	Instalace	Držák na zeď	Držák na zeď	Držák na zeď
	Stupeň krytí	IP65	IP65	IP65
	Pohotovostní vlastní spotřeba (W)***	<15	<15	<15
	Topologie	Bez transformátoru	Bez transformátoru	Bez transformátoru
Certifikáty a standardy	Regulace sítě	CEI 0-21; VDE4105-AR-N; VDE0126-1-1; EN50438; G83/2; G100		
	Bezpečnost	IEC62109-1&2, IEC62040-1		
	EMC	EN61000-6-1, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-6-4, EN61000-4-16, EN61000-4-18, EN61000-4-29		

*: Podle místní regulace sítě

** : Může být dosaženo pouze pokud výkon FV a baterie je dostačující

***: Bez záložního systému