



AKCE
STAVEBNÍ ÚPRAVY MŠ A OÚ V PROSEČNÉM

STUPEŇ

STUDIE – KONCEPT

INVESTOR

OBEČ PROSEČNÉ

Prosečné č.p. 37

543 73 Prosečné

IČO: 00278203

tel.: 499 441 150

e-mail: obec@obecprosečne.cz

MÍSTO STAVBY

PROSEČNÉ

Prosečné č.p. 37

543 73 Prosečné

parc.č.st. 48 v k.ú. Prosečné

ZPRACOVATEL ČÁSTI FVE

Petr Votoček

nám.5.května 2/12

250 88 Čelákovice

tel.: 605 851 797

e-mail: votocek.p@seznam.cz

DATUM

1/2023

PARÉ ČÍSLO

ČÁST DOKUMENTACE

D.1.4.

Napájení z OZ – posouzení využití FVE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Seznam dokumentace

D.1.4. – Zařízení pro napájení z OZ

<i>č. přílohy</i>	<i>název přílohy</i>	<i>počet A4</i>
<i>Textová část, výpočtová část:</i>		
<i>01</i>	<i>Technická zpráva</i>	<i>7</i>
<i>02</i>	<i>Výpočet</i>	<i>5</i>

Identifikační údaje

Identifikační údaje stavby

Název akce: Stavební úpravy MŠ a OÚ č.p.37 v Prosečném - **FVE**

Místo: Prosečné st.p.č.48; k.ú.Prosečné

Identifikační údaje investora

Stavebník: **Obec Prosečné, Prosečné 37**
543 73, Prosečné
IČ: 00278203

Identifikační údaje projektanta profesí: vytápění, posouzení FVE

Ing. Světlana Votavová (ČKAIT 0101642, IE01 a IA00, ES č207), tel.: 603 839 276

Petr Votoček (ČKAIT 0007559, TE03), tel.: 605 851 797

Napájení z obnovitelných zdrojů – posouzení využití FVE

ÚVOD

Tento dokument slouží jako podklad pro posouzení napájení z FVE, proto není možné navrhnout řešení do podrobností, které jsou závislé na konkrétní technologii. Z tohoto důvodu posouzení nemůže být striktní definicí prováděné instalace a dodávky technologie. Konkrétní navržené technické řešení si může dodavatel díla upravit tak, aby vyhovovalo jím nabízené technologii – musí však dodržet požadavky zadavatele díla na instalovaný výkon, navržený roční zisk FVE, musí dodržet kvalitativní požadavky zadavatele a v neposlední řadě musí být FVE realizována v souladu se zákonnými a technickými normami, které budou platné v době realizace a uvádění do provozu, včetně požadavků a podmínek smluvního dodavatele el. energie z distribuční sítě, které bude specifikováno ve smlouvě o připojení výrobní (mikrozdroje) k distribuční soustavě a v souladu s podmínkami případného dotačního programu. Všechny dodávané technologie budou předem předloženy odpovědnému zástupci zadavatele k odsouhlasení.

V rozsahu tohoto posouzení je navržena fotovoltaická výrobní pro vlastní spotřebu na střeše budovy občanského vybavení ve vlastnictví obecního úřadu. FVE je navržena jako obnovitelný zdroj pro snížení vlastní spotřeby elektrické energie v prostorech 1.NP mateřské školky a obecního úřadu z distribuční sítě, v této souvislosti lze dále uvažovat i o napájení VO, pro potřeby posouzení nebyly k dispozici potřebné údaje a tuto variantu doporučuji ověřit v rámci zpracování realizační dokumentace. V souvislosti s optimálním využitím FVE doporučuji napájet z FVE rovněž TČ. V rámci realizace je nutné koordinovat jednotlivé profese, v případě úpravy rozvodů el. energie zohlednit veškeré požadavky a příslušně koordinovat realizační dokumentaci části elektro a FVE.

Navržená FVE je tvořena 24 ks solárních panelů o špičkovém výkonu 550 Wp, bude umístěna na střeše posuzovaného objektu. Panely budou umístěny na konstrukci, tak aby zůstala optimálně zachována orientace, navržený sklon panelů je 37 stupňů podle sklonu střechy.

Celkový instalovaný výkon výrobní je 13,20 kWp a celková odhadovaná produkce FVE je 11,143 MWh, využitelná 9,63 MWh. Bateriové uložení o výkonu 14,4 kWh.

Posuzovanou výrobní se předpokládá instalovat na šikmých střechách objektu OÚ a MŠ. V posouzení jsou navrženy komponenty odpovídající požadavkům metodiky.

1. POUŽITÉ PODKLADY

Podklady byly následující:

- Katalogy od výrobců
- Normy ČSN
- Stavební projekt / plány
- Předběžné výsledky energetického posudku
- Upřesnění investora
- Výpočet produkce FVE

2. ROZSAH

V tomto posouzení je zohledněno umístění solárních panelů na střechách objektu, fotovoltaické měniče, i související rozvodné zařízení, je navrženo umístění komponentů a kabeláže do vhodných vnitřních prostor s opatřením proti vstupu neoprávněných osob

(technologické komponenty se předpokládají umístit do 1.NP v technické místnosti č. 1.11).

V případě nalezení vhodnějších prostor je možné po konzultaci s dodavatelem do těchto prostor technologii výroby přesunout.

3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Rozvodná soustava:

venkovní rozvody	- stejnosměrné rozvody do 1500V , DC – IT
vnitřní rozvody DC	- stejnosměrné rozvody do 1500V , DC – IT
vnitřní rozvody AC	- síť TN-C-S, 3NPE, stř. 50Hz, 400/230V

Ochrana před úrazem el. proudem:

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.3 bude provedena ochrana před nebezpečným dotykovým napětím následovně:

živé části	- základní izolace viz čl.412.1 - kryty, přepážky viz čl.412.2
neživé části	- automatické odpojení od zdroje viz čl.411 - ochranné pospojování viz čl.415.2

Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětí bude řešena na stejnosměrné straně instalací svodiče bleskových proudů a přepětí určeného pro instalaci ve stejnosměrných obvodech solárních systémů, jmenovité maximální napětí svodiče musí být min. o 20% vyšší, než je maximální napětí stringu fotovoltaických panelů na prázdko. Každý string panelů bude vybaven vlastním svodičem přepětí a vlastními stejnosměrnými pojistkami.

Před instalací je nutné řešit i prostorové uspořádání ochrany před bleskem-hromosvodem. Hromosvodná soustava musí být před užíváním FVE řádně zrevidována.

Ochrana proti přepětí ze střídavé strany bude řešena instalací svodiče přepětí druhého typu do rozvaděče, ze kterého bude napojen fotovoltaický měnič.

Ochrana proti přetížení a zkratu:

Dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2, jednotlivé okruhy budou chráněny jističi nebo pojistkami v příslušných napájecích bodech.

Stejnoseměrné obvody budou chráněny pojistkami v pojistkových odpínačích před příslušným měničem. Střídavá strana bude jištěna jednak vlastní elektronikou měniče a dále jističem v napájecím rozvaděči.

Trasy napájecích kabelů budou vedeny přehledně a budou dostatečně chráněny před mechanickým poškozením, stejnosměrné kabely na střeše mezi jednotlivými panely budou vedeny přehledně a budou uchyceny k nosné konstrukci. Nesmí být uloženy volně, aby nedocházelo k jejich mechanickému namáhání. Připojovací kabely jednotlivých stringů budou uloženy v chrániče odolné proti povětrnostním vlivům a řádně uchyceny.

Veškeré vedení uvnitř objektu budou uloženy v trubkách, případně v elektroinstalačních kab.kanálech/lištách. Rozvaděče a fotovoltaické měniče budou vhodně umístěny v 1.NP v technické objektu v koordinaci s umístěním dalších technologií a zařízení (TČ, VZT, ÚT, R-OU).

Jsou předpokládány monokrystalické panely o špičkovém výkonu 550 Wp, o rozměrech 2279 x 1134 x 35mm a hmotnosti 29 kg. Celkový instalovaný výkon je 13,2 kWp, celková výpočtově předpokládaná produkce FVE je 11,143 MWh.

4. TECHNICKÁ DATA

Stanoviště solárních panelů na střeše objektu jsou navržena na konstrukcích se sklonem panelů 37st. Detaily uchycení a zajištění konstrukce je třeba upřesnit před realizací v rámci

zpracování realizační projektové dokumentace po konzultaci se statikem a v návaznosti na použitý typ krytiny. Montáž panelů bude provedena s ohledem na optimální využití střešních ploch směrem SV a JZ a bude v souladu s ČSN 33 2000-7-712 ed. 2.

Údaje o lokalitě

Místo	Prosečné
Zeměpisná délka	15.6885242 E
Zeměpisná šířka	50.5607147 N
Referenční údaje o počasí	Pardubice
Roční úhrn vodorovného záření	1025 kWh/m ²
Nadmořská výška terénu	380 m

Navržené fotovoltaické panely

Typ solárního panelu	monokrystalický
Špičkový výkon	550 Wp
Rozměry panelu	2279 x 1134 x 35 mm
Jmenovité napětí	41,8 V
Jmenovitý proud	13,16 A
Napětí na prázdko	50,0 V
Proud nakrátko	13,94 A
Teplotní koeficient I _{sc}	+0,05 %/°C
Teplotní koeficient V _{oc}	-0,28 %/°C
Hmotnost panelu	29 kg

Bateriové uložení	14,4 kWh
-------------------	----------

Výše uvedené parametry byly použity při posouzení návrhu systému s výjimkou celkového instalovaného výkonu nejsou závazné pro výběr dodavatele, dodavatel je však povinen při odchylce některého z parametrů panelu provést zhodnocení parametrů navržených stringů v kompatibilitě s vybraným měničem a ověřit dodržení všech výrobcem požadovaných parametrů pro zajištění bezpečnosti systému a optimálního výkonu celého systému.

Předpokládaná stejnosměrná kabeláž

Jednotlivé panely budou propojeny mezi sebou kabeláží, která je součástí solárních panelů, pro svody výkonu jednotlivých stringů (předpoklad 2) do stejnosměrného rozvaděče budou použity solární kabely složené ze dvou vodičů 1x6 mm² vodiče určeného pro solární aplikace, který bude mít jmenovité pracovní napětí alespoň 1500V a bude určený pro provoz v povětrnostních podmínkách - zvýšené nároky na odolnost vůči střídaní teplot, vlhkosti a UV záření.

Stejnoseměrný rozvaděč bude umístěn bude proveden v krytí IP66. Stejnoseměrná kabeláž bude vedena v trubkách v souladu s ČSN 33 2000-5-52-ed.2.

Střecha objektu

Tvar střechy:	Šikmé střechy
Orientace:	JZ a SV
Sklon střechy:	37°

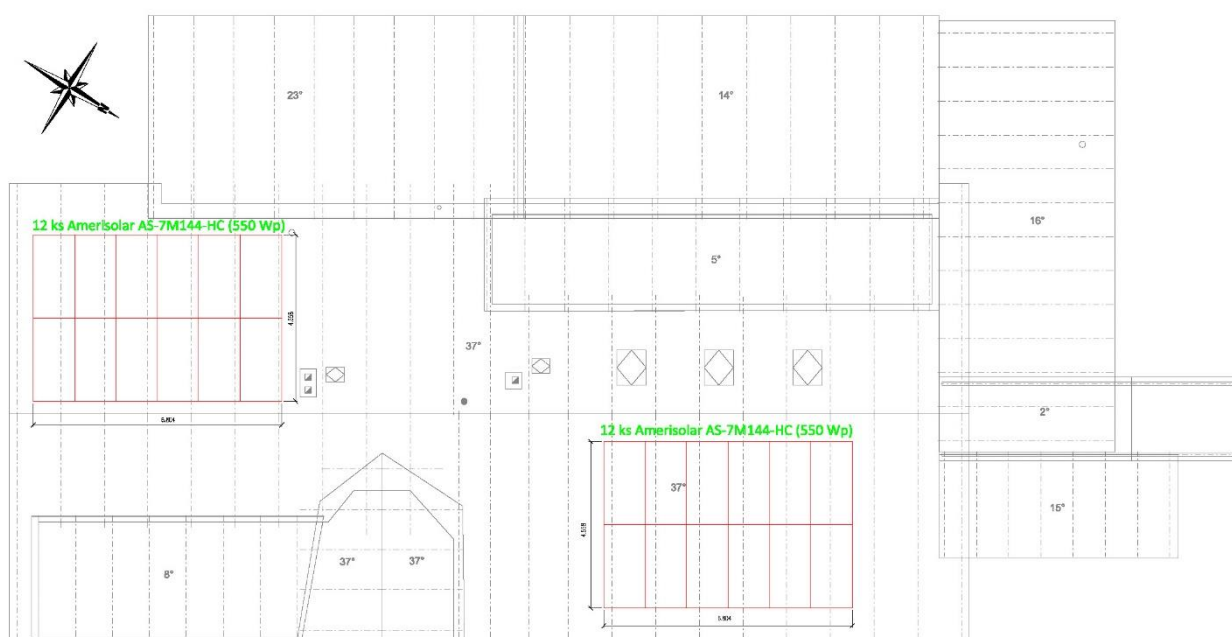
Navržené FV měniče FVE:	SolaX X3-Hybrid-15.0-D
Počet fází:	3
Síťové připojení	3/N/PE, 230/400 V
Maximální výstupní proud	24,1 A
Frekvenční rozsah	50/60 Hz
Třída krytí	IP65
Komunikační rozhraní	Ethernet LAN/WIFI
Startovací napětí	200V
Nominální vstupní napětí	630V
MPPT rozsah napětí	180 - 950 V
Navržené umístění měniče:	ve vhodném prostoru objektu a chráněných před vstupem neoprávněných osob

Uvedené parametry měniče nejsou závazné pro dodavatele, je však zodpovědností dodavatele ověřit správnou a bezpečnou funkci měničů s odlišnými parametry v kompatibilitě se solárními články. Měniče budou vybaveny komunikačním rozhraním pro připojení do LAN sítě /WIFI objektu a budou umožňovat dálkový dohled nad funkcí FVE.

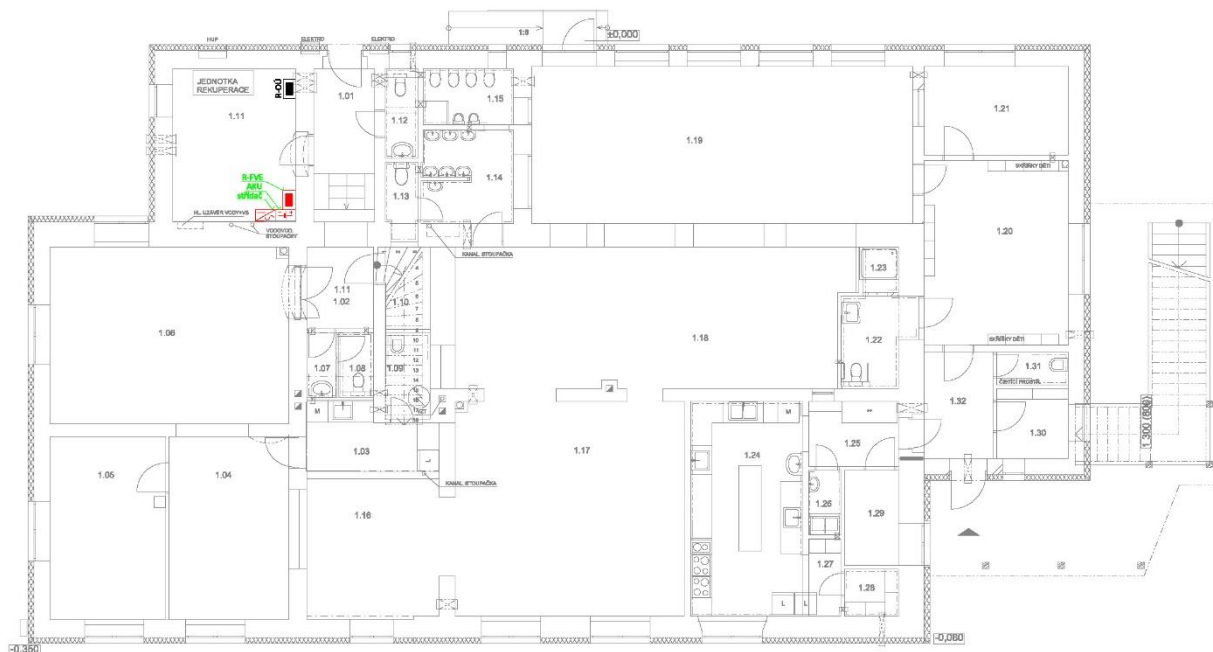
5. BEZPEČNOSTNÍ A ORGANIZAČNÍ POKYNY

Veškeré realizační práce na el. zařízení musí provést pracovníci s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. 250/2021 Sb. a příslušného NV. Před uvedením do provozu se musí vyhotovit na veškerém el. zařízení výchozí revize pracovníkem s požadovanou elektrotechnickou kvalifikací dle příslušných předpisů a postupovat dle podmínek a pokynů smluvního dodavatele el.energie. Práce a údržbu na el.zařízeních smějí vykonávat pouze pracovníci s požadovanou elektrotechnickou kvalifikací dle příslušných předpisů.

Situační plán střechy posuzovaného objektu:



Situační plánec 1.NP posuzovaného objektu:



6. SPECIFICKÁ KRITÉRIA

Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy.

- Podporovány mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány¹ na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
Elektrické akumulátory	Dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014).

- Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách ² (STC)	19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, 19,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, 12,0 % pro tenkovrstvé moduly,

¹ Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17065:2013.

² Standardní testovací podmínky (Standard Test Conditions) – intenzita záření 1000 W/m², spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.

Nestanoveno pro speciální výrobky a použití³.

Měniče 97,0 % (Euro účinnost)

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	Min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem.
	Min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem.
Měniče	Záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.
Elektrické akumulátory	Záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput). ⁴

- Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.
- Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s kapacitou⁵ v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE⁶.
- V případě bateriové akumulace nejsou podporovány technologie na bázi olova, NiCd, ani NiMH.

³ Např. speciální fotovoltaické krytiny, technologie určené pro ploché střechy s nízkou nosností.

⁴ Např. baterie s nominální kapacitou 1 kWh musí být schopna dodat za dobu své životnosti min. 2 400 kWh energie.

⁵ Kapacitou bateriového úložiště se rozumí „využitelná kapacita úložiště“. Tato kapacita musí být prokázána garančními testy při uvedení systému do provozu.

⁶ Pro potřeby této výzvy odpovídá instalovanému výkonu FVE 1kWp hodnota teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE ve výši 1 kWh.

Výpočet produkce fotovoltaické elektrárny

Identifikační číslo vypracovaného dokumentu:	
--	--

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Prosečné
Ulice:	Prosečné 37
PSČ:	54373
Město:	Prosečné

Stručný popis budovy

Jedná se o obecní budovu, kde v 1.NP jsou kanceláře OÚ a prostory mateřské školky a v podkroví domu je klubovna místního spolku a jedna bytová jednotka. Budova prochází celkovou rekonstrukcí, dojde k zateplení obálky budovy, rekonstrukce el. rozvodů, instalace rekuperace pro MŠ a novým zdrojem tepla bude tepelné čerpadlo, které bude zajišťovat i přípravu TV pro MŠ. TV pro OÚ, klubovnu a bytovou jednotku je připravována lokálně v místě spotřeby. Navržena je FVE s bateriovým uložištěm.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

-

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	
-------------------	--

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT FVE 1.3.0
Výpočtové jádro:	EnergyPlus verze 8.5
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Typ zařízení

Typ zařízení:	FVE s měničem a bateriemi
---------------	---------------------------

Parametry výpočtu		
Výpočet:	Celoroční	
Časový krok výpočtu	10 minut	
Počáteční měsíc výpočtu:	1	
Počáteční den měsíce výpočtu:	1	
Koncový měsíc výpočtu:	12	
Koncový den měsíce výpočtu:	31	
Počet let ve výpočtu:	1	
Ohmické ztráty v rozvodech:	1.5	%
Klimatická data pro výpočet:	Pardubice (ČHMI)	
Způsob stanovení geometrie:	Zjednodušený	
Způsob řízení výroby FVE:	Maximální produkce	
FVE může pokrýt:	Celkovou spotřebu	
<i>Pozn.: Výpočet je proveden bez vlivu zastínění fotovoltaických panelů.</i>		

Profil spotřeby elektrické energie		
Maximální odběr elektrické energie	3100	W
Způsob stanovení profilu odběru elektrické energie	Konstantní spotřeba	

Fotovoltaické panely		
FVE-1: Amerisolar AS-7M144-HC (550 Wp)		
Orientace:	230	°
Sklon:	37	°
Délka:	1.134	m
Výška:	2,279	m
Počet paralelně zapojených řad modulů:	2	ks
Počet sériově zapojených modulů v jedné řadě	6	ks
Celkový počet modulů:	12	ks
Kód SVT:		
Způsob stanovení účinnosti panelu:	Podrobné	
Typ článků:	Krystalické křemíkové články	
Počet sériově zapojených článků v jednom modulu	72	ks
Plocha aktivních článků na jednom modulu	2,3	m ²
Součin propustnosti a pohltivosti:	0,9	-
Šířka zakázaného pásu plovodičového materiálu:	1.12	eV
Paralelní parazitní odpor:	1 000 000	Ω
Zkratový proud modulu při standardních podmínkách:	13.94	A
Napětí naprázdno při standardních podmínkách:	50	V
Standardní teplota:	25	°C
Standardní oslunění:	1 000	W/m ²
Proud v bodě maximálního výkonu modulu:	13.16	A
Napětí v bodě maximálního výkonu modulu:	41.8	V
Teplotní koeficient pro zkratový proud:	0.00697	A/K
Teplotní koeficient pro napětí na prázdkno:	-0.14	V/K
Teplota okolí při testu NOCT:	20	°C
Teplota článku při testu NOCT:	43	°C
Oslunění při testu NOCT:	800	W/m ²
Součinitel tepelné ztráty modulu:	30	W/(m ² .K)
Tepelná kapacita modulu:	50 000	J/(m ² .K)
Jmenovitý výkon modulu:	550	W
Celkový jmenovitý výkon:	6 600	W
FVE-2: Amerisolar AS-7M144-HC (550 Wp)		
Orientace:	50	°
Sklon:	37	°
Délka:	1.134	m
Výška:	2,279	m

Počet paralelně zapojených řad modulů:	2	ks
Počet sériově zapojených modulů v jedné řadě	6	ks
Celkový počet modulů:	12	ks
Kód SVT:		
Způsob stanovení účinnosti panelu:	Podrobné	
Typ článků:	Krystalické křemíkové články	
Počet sériově zapojených článků v jednom modulu	72	ks
Plocha aktivních článků na jednom modulu	2,3	m ²
Součin propustnosti a pohltivosti:	0,9	-
Šířka zakázaného pásu plovodičového materiálu:	1.12	eV
Paralelní parazitní odpor:	1 000 000	Ω
Zkratový proud modulu při standardních podmínkách:	13.94	A
Napětí naprázdno při standardních podmínkách:	50	V
Standardní teplota:	25	°C
Standardní oslunění:	1 000	W/m ²
Proud v bodě maximálního výkonu modulu:	13.16	A
Napětí v bodě maximálního výkonu modulu:	41.8	V
Teplotní koeficient pro zkratový proud:	0.00697	A/K
Teplotní koeficient pro napětí na prázdkno:	-0.14	V/K
Teplota okolí při testu NOCT:	20	°C
Teplota článku při testu NOCT:	43	°C
Oslunění při testu NOCT:	800	W/m ²
Součinitel tepelné ztráty modulu:	30	W/(m ² .K)
Tepelná kapacita modulu:	50 000	J/(m ² .K)
Jmenovitý výkon modulu:	550	W
Celkový jmenovitý výkon:	6 600	W

Měnič

Název:	SolaX X3-Hybrid-15.0-D	
Kód SVT:		
Způsob zadání:	Zjednodušené	
Účinnost měniče:	97,7	%

Baterie		
Název:	Dyness 3 x A48100 (14,4 kWh)	
Způsob zadání:	Zjednodušené	
Jmenovitá energetická účinnost pro nabíjení	90	%
Jmenovitá energetická účinnost pro vybíjení	90	%
Maximální kapacita	51840000	J
Maximální kapacita	14.4	kWh
Maximální přípustná hloubka vybíjení	80	%
Maximální výkon pro vybíjení	10800	W
Maximální výkon pro nabíjení	10800	W
Výchozí stav nabití	17280000	J

Výsledky výpočtu		
Celková spotřeba elektrické energie	27 156,0	kWh
Celková využitelná produkce elektrické energie z FVE v budově	9 632,9	kWh
Celková produkce elektrické energie dodaná do distribuční soustavy	1 510,6	kWh
Celková produkce elektrické energie z FVE	11 143,5	kWh
Celkové množství elektrické energie odebrané z distribuční soustavy	17 523,1	kWh
Procento využití celkové produkce FVE pro krytí spotřeby v budově	86,4	%
Procento pokrytí vlastní spotřeby pomocí FVE	35,5	%

Graf způsobu pokrytí spotřeby elektrické energie v budově

