



Energeticko – vodárenský inovační klastr



**6. LÉČEBNA DLOUHODOBĚ NEMOCNÝCH RYBITVÍ,
ČINŽOVNÍCH DOMŮ 139,140, 533 54 RYBITVÍ**

Energetická studie proveditelnosti instalace střešní fotovoltaické elektrárny
včetně akumulace elektrické energie



Vážený zástupče Pardubického kraje,

Vážíme si Vaší důvěry v zadání energetické studie proveditelnosti instalace střešní fotovoltaické elektrárny včetně akumulace elektrické energie.

Na základě smlouvy o dílo č. VZ/OM/54/21 a získaných informací jsme si dovolili vytvořit pro Vás tuto verzi řešení v rámci energetické studie proveditelnosti instalace fotovoltaické elektrárny a systému akumulace elektrické energie zohledňující maximalizaci míry soběstačnosti a návratnosti systému.

Množství faktorů ovlivňujících dokonalé nastavení parametrů hybridního systému předpokládá vypracování takové studie předtím, než bude vytvořen navazující stupeň projektové dokumentace ze strany autorizované společnosti.

Pokud se rozhodnete pro pořízení navrhovaného systému, bude nutné v dalším stupni projektové dokumentace zpřesnit technické parametry včetně cenové kalkulace, statického posouzení jednotlivých objektů a vyjádření všech dotčených orgánů včetně Hasičského záchranného sboru.

V případě jakýchkoliv dotazů se na nás neváhejte obrátit.

S úctou,
Milan Turena
Energeticko - vodárenský inovační klastr z.s.

Tel.: +420 601 555 266
Email: turena@ewic.cz

www.ewic.cz

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A MANAGERSKÉ SHRNUÍ

a. IDENTIFIKACE STAVBY

Adresa:

Činžovních domů 139 a 140,
533 54 Rybitví

b. INVESTOR

Krajský úřad Pardubického kraj
Komenského nám. 125,
532 11 Pardubice

c. GPS SOUŘADNICE

50.0591239N, 15.7019753E

d. CHARAKTER POUŽÍVÁNÍ

Zdravotnické zařízení - LDN

e. CHARAKTER ODBĚRU

Spotřeba objekt: 135,259 MWh

f. DALŠÍ ÚDAJE O OBJEKTU

OBJEKT A – budova č.p. 140

OBJEKT B – budova č.p. 139

g. UMÍSTĚNÍ FVE



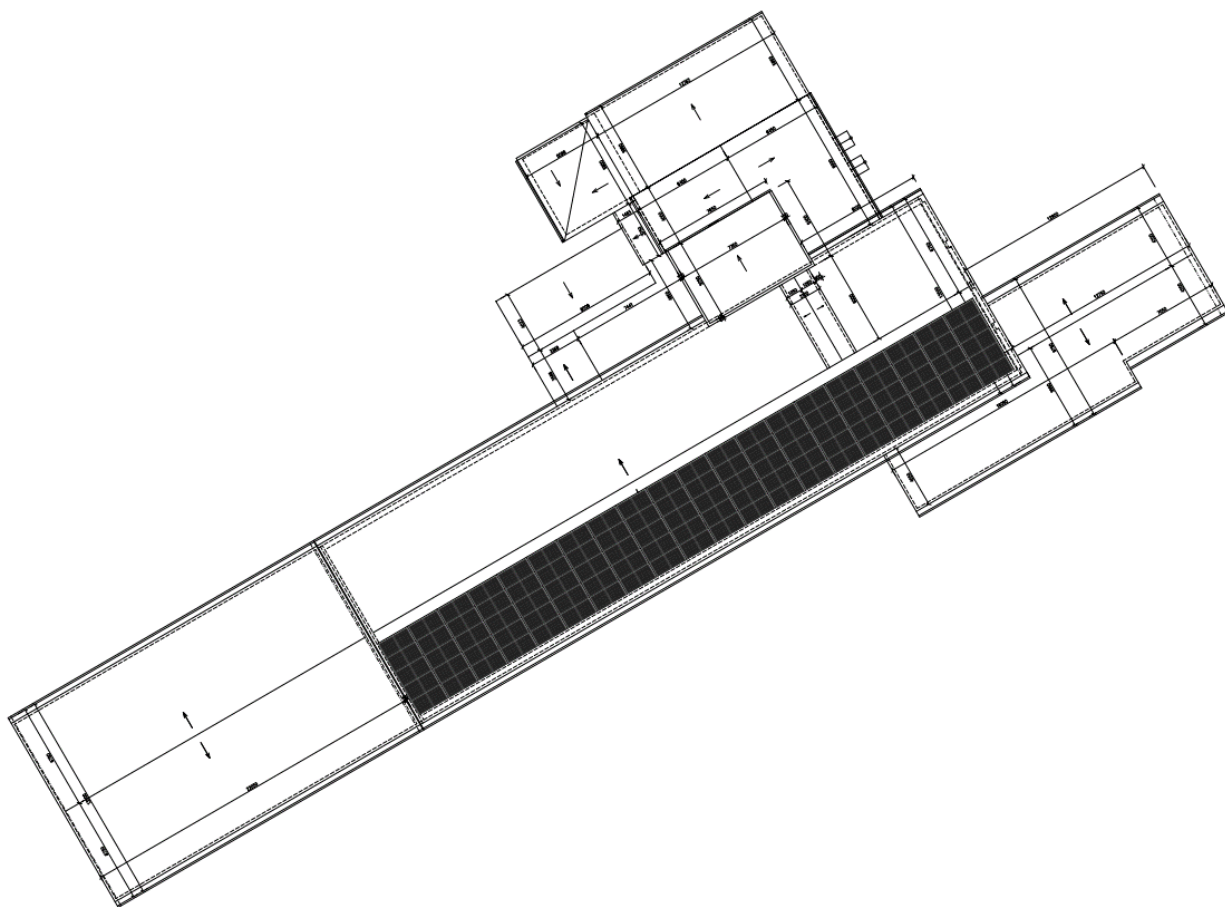
MANAGERSKÉ SHRNU TÍ	
OBJEKTY :	VHODNÁ INSTALACE V OBJEKTECH :
OBJEKT A	ANO
OBJEKT B	ANO
VÝSLEDNÉ PARAMETRY NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ :	
Celkový instalovaný výkon (kWp)	72 kWp
Celková roční výroba (MWh)	73,99 MWh
Celková akumulace (kWh)	28,8 kWh
Celková úspora CO ₂ (t/rok)	37,95 t
Snížení provozních nákladů na EE v %	54,70 %
Celková investice s DPH	3.029.961 Kč
Celková investice bez DPH	2.504.100 Kč
NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT inflace ceny el. energie 2,5 %	7,9 let
NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT inflace ceny el. energie v 1 roce 30 % dále 2,5 %	6,4 let

POZN.:

Vzhledem k očekávaným cenám za elektrickou energii v roce 2022, je vypočítaná návratnost v 1 roce s nárůstem 30 % ceny el. energie. V dalších letech je počítáno se standardní inflací 2,5 % ceny el. energie. Návratnosti jsou uvedeny bez využití dotačních prostředků

2. Umístění FV panelů na objektech

OBJEKT A - PŮDORYS





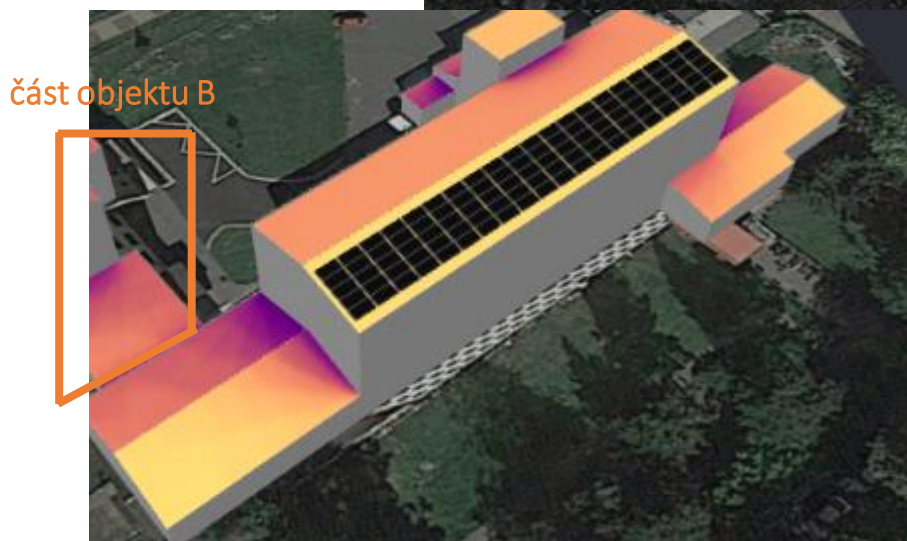
OBJEKT A – 3D MODEL



část objektu B



část objektu B



část objektu B

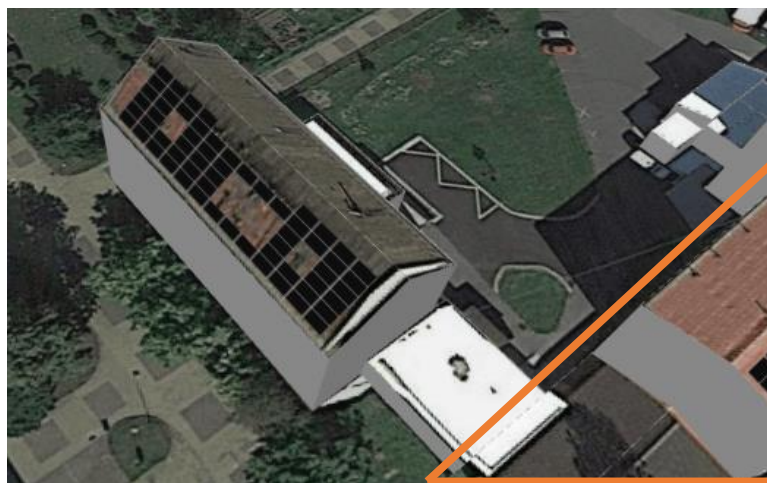


OBJEKT B - PŮDORYS



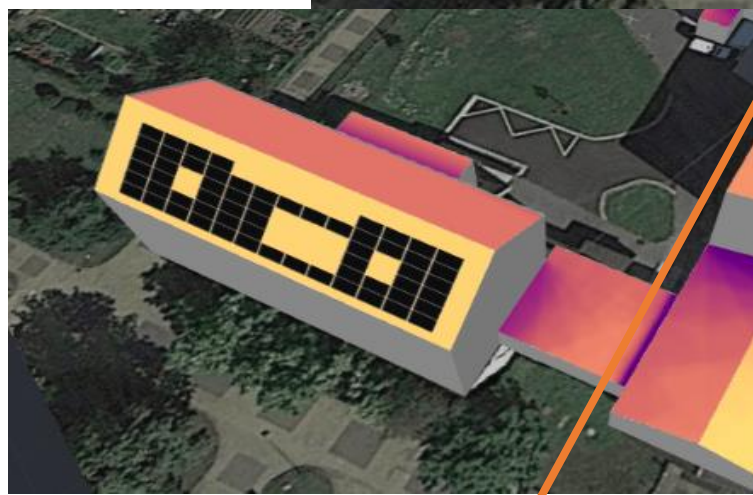


OBJEKT B – 3D MODEL



část objektu A

část objektu A



část objektu A



3. NÁVRH KONFIGURACE FVE

PARAMETRY STŘEŠNÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

OBJEKT A

Orientace FVE	100 ks – JIH pootočení o 30° na VÝCHOD
Sklon FVE	12°
Počet panelů	100 ks x 450 Wp = 45,00 kWp
Výkon FVE	45,00 kWp
Hmotnost FVE soustavy	22kg/m ²

OBJEKT B

Orientace FVE	60 ks – ZÁPAD pootočení o 21° na JIH
Sklon FVE	35°
Počet panelů	60 ks x 450 Wp = 27,00 kWp
Výkon FVE	27,00 kWp
Hmotnost FVE soustavy	22kg/m ²

CELKOVÝ INSTALOVANÝ VÝKON = 72,00 kWp

Konkrétní trasy kabelového vedení budou řešeny v dalším stupni projektové dokumentace a budou odsouhlaseny s majitelem nemovitosti. Tato studie řeší prostorové umístění FV panelů na objektech z hlediska pevnosti a vizuálního stavu střešní plochy.

V dalším stupni projektové dokumentace je nutné zajištění požárně bezpečnostního řešení stavby včetně stavebně-konstrukční části objektů a výpočtu statického posouzení střešní konstrukce a přetížení konstrukcí pro FV panely.

V dalším stupni je také nutné projednání s dotčenými orgány státní správy.

NAVRHOVANÁ TECHNOLOGIE

FOTOVOLTAICKÉ PANELE

- Navržený typ fotovoltaických panelů byl z důvodu dostupnosti a poměru ceny / výkon. K datu vypracování studie se jedná o nejdostupnější FV panely s maximálním výkonem – 450 Wp.
- Navržené FV panely od společnosti CanadianSolar mají zároveň vysoký energetický výtěžek i při nízkém ozáření a nízké hodnotě NOCT - teplota článků za nominálních provozních podmínek (Nominal Operating Cell Temperature), tj. intenzita záření 1000 W/m², teplota okolí 20 °C, rychlost větru 1 m/s, volný přístup vzduchu k zadní straně panelu.

INVERTOR

- Plně automatická certifikovaná funkce SafeDC technologie, která uvede systém do „bezpečného napěťového stavu“ v případě vypnutí střídače nebo AC strany.
- Automatické vypnutí v případě poškození izolace kabelu nebo teploty vyšší než 85 °C.
- Instalace bez speciálních nástrojů (vysokozdvíhný vozík apod.)
- Integrovaná přepěťová ochrana.
- Budoucí výměna panelu bez problému a nutnosti měnit celý FV string.
- Monitoring na úrovni FV panelů a široká škála analytických možností – detailní grafy, reporty

SYSTÉM AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE

- Česká výroba
- Samozhášecí systém bateriových modulů z pohledu požární bezpečnosti
- Modulární systém pro rozšíření zálohové části backup
- Samostatné řízení BMS, EMS
- Napojení na řídicí systém virtuálního operátora

4. FVE PANELY – CANADIANSOLAR HIKU CS3W – 450 MS



HiKu

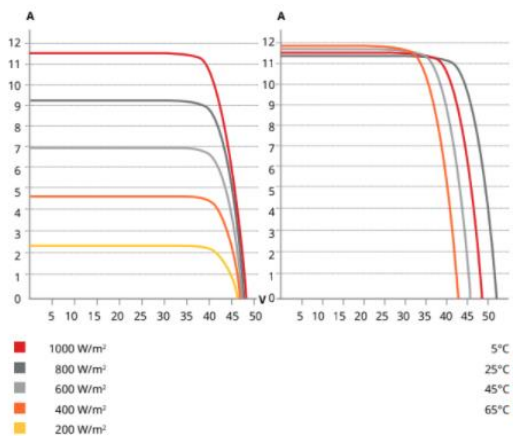
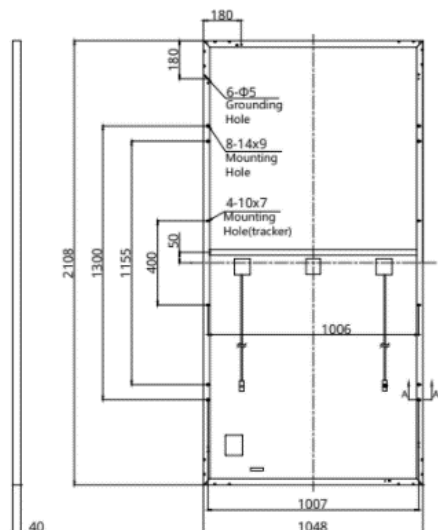
SUPER HIGH POWER MONO PERC MODULE



ZÁRUKA NA PANEL 15 LET

ŽIVOTNOST 30 LET

ZÁRUKA NA VÝKON 25 LET



MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
 ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
 OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE (Expected in December, 2019)

5. NÁVRH KONFIGURACE INVERTORU

2 x SOLAR EDGE SE50K

1 x objekt A

1 x objekt B

solar**edge**

Délka (mm)	940
Šířka (mm)	945
Hloubka (mm)	260
Váha (kg)	138
Reference	SE55K-RW0P0BNY4
Záruka výrobce (funkčnost)	12 let
Topologie	beztransformátorová
Způsob připojení	třífázové
Vstup (DC)	_____
Max. vstupní výkon (W)	74 500 W
Jmenovité vstupní napětí	750 V
Max. vstupní proud	2x 40 A
Max. účinnost měniče	98.3 %
Jmenovitý výstupní výkon	55 000 W
Max.výstupní výkon (W)	74 500 W
Třída krytí	IP65

CE **RoHS**

6. NÁVRH KONFIGURACE SYSTÉMU AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE



SYSTÉM AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Typ systému	třífázový
Typ invertoru	hybridní asymetrický
Kapacita akumulace	28,8 kWh
Počet dobíjecích cyklů (80% DoD)	min. 6000 cyklů
Rozměry zařízení	budou určeny v navazujícím stupni PD
Možnost regulace	ANO
Měření po fázích	ANO
Update nastavení dle počasí	ANO/NE
Komunikační protokol	ModBus TCP
Bezdrátový výstup	ANO/NE
Internetová konektivita	ANO/NE

**CELKOVÁ KAPACITA SYSTÉMU 28,8 kWh
POŽADAVEK NA 40 % ZÁLOHY SPLNĚN**

SYSTÉM MUSÍ SPLŇOVAT SOFTWAREVÉ VYBAVENÍ PRO BUDOUCÍ PŘIPOJENÍ VIRTUÁLNÍHO OPERÁTORA



Automatické změny
v řízení dle
předpovědi



Komunikační
protokol ModBus
TCP



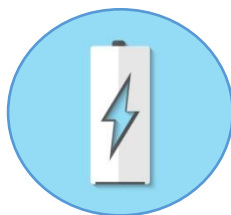
Kompaktní ALLinONE
systém



Nastavení priorit
spotřeby
regulovatelných
spotřebičů



Bez ohrožení
výpadky elektrické
energie



Životnost baterií
minimálně 16 let



Dostupná energie 24
hodin denně

7. VÝSLEDKY VÝPOČTŮ

PŘEHLED SYSTÉMU

 160 FV panely

 2 Měníče

 80 Optimizéry

VÝSLEDKY SIMULACE



Instalovaný DC Výkon

72,00 kWp



Max Dosažitelný AC Výkon

65,74 kW



Roční Výroba Energie

73,99 MWh



Úspora Emisí CO2

37,95 t



Ekvivalent Vysazených Stromů

1 743



Maximálně Dosažitelný DC Výkon

68,27 kW



DC/AC Naddimenzování

68 %



Maximální Aktivní AC Výkon

100,00 kW



Výkonový Poměr (Performance Ratio)

89 %



Index Výkonnosti

1 028 kWh/kWp

GRAF MĚSÍČNÍ VÝROBY A SPOTŘEBY



TABULKA MĚSÍČNÍ VÝROBY A SPOTŘEBY

Měsíc	Solární výroba (kWh)	Spotřeba (kWh)
Led	2 020	13 136
Úno	3 178	11 187
Bře	5 774	11 825
Dub	8 321	10 493
Kvě	10 616	10 542
Čer	10 297	9 982
Čerc	10 172	10 070
Srp	9 273	10 919
Zář	6 578	10 646
Řij	4 389	12 010
Lis	1 932	12 580
Pro	1 437	11 869

TABULKA POROVNÁNÍ SPOTŘEBY A VÝROBY Z FV ELEKTRÁRNY VČETNĚ ÚSPOR

měsíc	spotřeba kWh	spotřeba Kč	kWh/Kč	výroba FVE kWh	celková úspora kWh	úspora Kč
leden	13 136	39 248	3,85	2 020	2 020	7 777
únor	11 187	33 424		3 178	3 178	12 235
březen	11 825	35 331		5 774	5 774	22 230
duben	10 493	31 351		8 321	8 321	32 036
květen	10 542	31 497		10 616	10 542	40 587
červen	9 982	29 824		10 297	9 982	38 431
červenec	10 070	30 087		10 172	10 070	38 770
srpen	10 919	32 624		9 273	9 273	35 701
září	10 646	31 808		6 578	6 578	25 325
říjen	12 010	35 883		4 389	4 389	16 898
listopad	12 580	37 586		1 932	1 932	7 438
prosinec	11 869	35 462		1 437	1 437	5 532
SUMA	135 259	404 125	3,85	73 987	73 496	282 960
snížení provozních nákladů na el. energii o :			54,70 %			
Přetok elektrické energie do DS:			0 kWh			

8. INVESTIČNÍ ROZPOČET

INVESTIČNÍ ROZPOČET - POLOŽKY	Ceny bez DPH	Ceny s DPH 21%
Cena FVE 72,00 kWp včetně montáže	1.731.600 Kč	2.095.236 Kč
Ostatní montážní náklady	49.500 Kč	59.895 Kč
Systém akumulace elektrické energie včetně montáže a měřícího modulu (celková kapacita akumulace 28,8 kWh)	723.000 Kč	874.830 Kč
Celková investice s DPH	3.029.961 Kč	
Celková investice bez DPH	2.504.100 Kč	

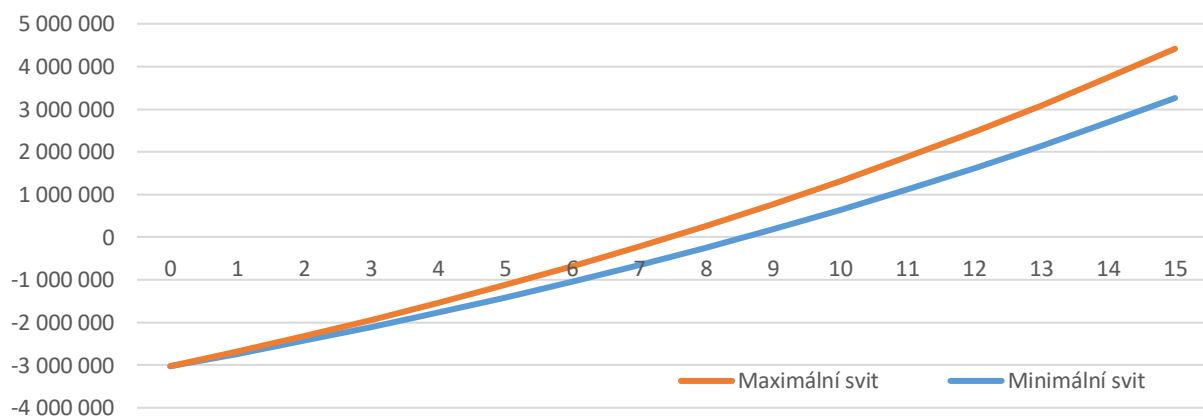
PROFESNÍ PŘEDPOKLADY MONTÁŽNÍ SPOLEČNOSTI :

- 1, certifikované osoby dle ČSN EN 15257
- 2, společnosti s oprávněním k distribuci, montáži a instalaci hybridního systému akumulace elektrické energie
- 3, certifikované osoby pro údržbu a provoz hybridního systému akumulace elektrické energie
- 4, certifikované osoby pro zajišťování instalací a servisu hybridního systému akumulace elektrické energie

9. POROVNÁNÍ INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ VZHLEDEM K NÁVRATNOSTI SYTÉMU

Původní roční výdaje na provoz	CENY BEZ DPH	CENY S DPH 21%
Stávající cena elektrické energie	(1MWh / 3.181,82 Kč)	3.850,00 Kč
Celkové původní výdaje na provoz objektu	430.369,55 Kč	520.747,15 Kč
Nové roční výdaje na provoz objektu		
Nová cena elektrické energie	(1MWh / 3.181,82 Kč)	3.850,00 Kč
Celkové nové výdaje na provoz objektu (roční)	194.953,36 Kč	235.897,20 Kč
Minimální úspora výdajů na provoz objektu (roční)	235.413,18 Kč	284.849,95 Kč
Porovnání maximálního a minimálního slunečního svitu		
Minimální úspora výdajů – výroba z FVE v 1 roce	235.413,18 Kč	284.849,95 Kč
Maximální úspora výdajů – výroba z FVE v 1 roce	278.450,33 Kč	336.924,90 Kč
Návratnost – minimální sluneční svit	10,64 let	
Návratnost – maximální sluneční svit	8,99 let	

10. GRAF NÁVRATNOSTI SYSTÉMU při započtení inflace

**NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT**

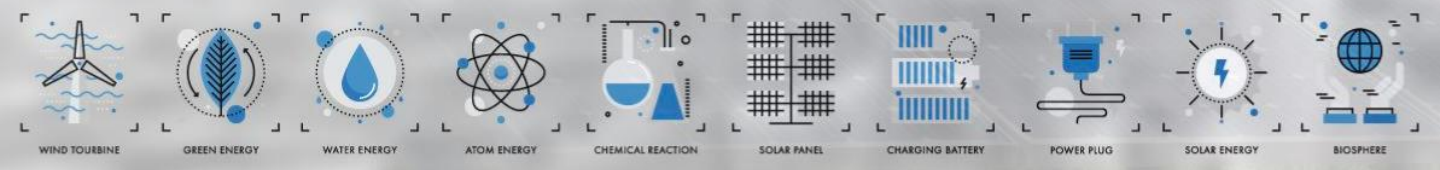
inflace ceny el. energie 2,5 %

7,9 let

Uvedená návratnost systému je bez započtení dotačních prostředků.

Inflace ceny elektrické energie je počítána pouze 2,5 % ročně. Dle podmínek Energetického regulačního úřadu se pohybuje inflace ceny okolo 5 % ročně.

Veškeré výpočty návratností jsou stanoveny na nejnižších limitních parametrech z hlediska stávající ceny elektrické energie, inflace měny a inflace ceny elektrické energie s ohledem na průměrný sluneční svit.



Energeticko-vodárenský **inovační** klastr

Třída Míru 90

530 02 Pardubice

IČ: 053 65 376