



**Energeticko – vodárenský inovační klastr**



22. STŘEDNÍ ŠKOLA ZEMĚDĚLSKÁ A VETERINÁRNÍ LANŠKROUN,  
DOLNÍ TŘEŠŇOVEC 17, 563 01 LANŠKROU

Energetická studie proveditelnosti instalace střešní fotovoltaické elektrárny včetně  
akumulace elektrické energie

Aktualizace 04/2022



## 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](http://www.ewic.cz)

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A MANAGERSKÉ SHRNUÍ

### a. IDENTIFIKACE STAVBY

#### Adresa:

Dolní Třešňovec 17,  
563 01 Lanškroun

### b. INVESTOR

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

### c. GPS SOUŘADNICE

49.9231072N, 16.6122094E

### d. CHARAKTER POUŽÍVÁNÍ

Střední škola

### e. CHARAKTER ODBĚRU

Spotřeba objekt: 390,82 MWh

### f. UMÍSTĚNÍ FVE







## g. DALŠÍ ÚDAJE O OBJEKTECH

**OBJEKT A – psí útulek**

**OBJEKT B – stáje**

**OBJEKT C – statek**

**OBJEKT D – kovárna, statek**

**OBJEKT E – stará budova školy**

**OBJEKT F – opravárenská dílna**

**OBJEKT G – cvičná hala**

**OBJEKT H – škola**

**OBJEKT CH – jídelna, kuchyň**

**OBJEKT I – jízdárna, suška**

Budova bez odběru, nevhodné instalovat FVE

**OBJEKT J – kolna na stroje**

Budova bez odběru, nevhodné instalovat FVE

**OBJEKT K – kolna sklad**

Budova bez odběru, nevhodné instalovat FVE

**OBJEKT L – sklad obilí**

Budova bez odběru, nevhodné instalovat FVE

**OBJEKT M – nový kravín**

Eternitová střecha, nevhodné instalovat FVE

**OBJEKT N – domov mládeže**

Mnoho stínících prvků - technika, nevhodné instalovat FVE

**OBJEKT O – horní kravín**

Eternitová střecha, nevhodné instalovat FVE

**OBJEKT P – horní kravín**

Eternitová střecha, zastíněn, nevhodné instalovat FVE

**OBJEKT Q – ocelokolna**

Budova bez odběru, nevhodné instalovat FVE

MANAGERSKÉ SHRNU TÍ	
OBJEKTY :	VHODNÁ INSTALACE V OBJEKTECH :
OBJEKT A	ANO
OBJEKT B	ANO
OBJEKT C	ANO
OBJEKT D	ANO
OBJEKT E	ANO
OBJEKT F	ANO
OBJEKT G	ANO
OBJEKT H	ANO
OBJEKT CH	ANO
OBJEKT I	NE – budova bez odběru, nevhodná instalace FVE
OBJEKT J	NE – budova bez odběru, nevhodná instalace FVE
OBJEKT K	NE – budova bez odběru, nevhodná instalace FVE
OBJEKT L	NE – budova bez odběru, nevhodná instalace FVE
OBJEKT M	NE – eternitová střecha, nevhodná instalace FVE
OBJEKT N	NE – mnoho stínících prvků - technika
OBJEKT O	NE – eternitová střecha, nevhodná instalace FVE
OBJEKT P	NE – eternitová střecha, nevhodná instalace FVE
OBJEKT Q	NE – budova bez odběru, nevhodná instalace FVE
VÝSLEDNÉ PARAMETRY NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ :	
Celkový instalovaný výkon (kWp)	482,4 kWp
Celková roční výroba (MWh)	463,15 MWh
Celková akumulace (kWh)	217,86 kWh
Celková úspora CO <sub>2</sub> (t/rok)	237,6 t
Snížení provozních nákladů na EE v %	63,97 %
<b>Celková investice s DPH</b>	<b>21.060.274 Kč</b>
<b>Celková investice bez DPH</b>	<b>17.405.185 Kč</b>
NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT inflace ceny el. energie 2,5 %	14,0 let
NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT inflace ceny el. energie v 1 roce 30 % dále 2,5 %	11,7 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





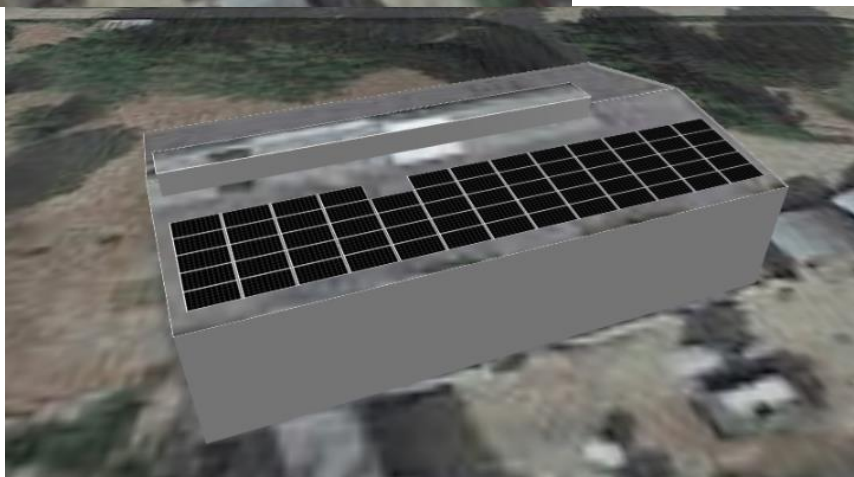


OBJEKT B - PŮDORYS



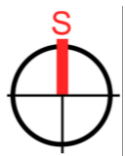


OBJEKT B – 3D MODEL





OBJEKT C - PŮDORYS





OBJEKT C – 3D MODEL





OBJEKT D - PŮDORYS





OBJEKT D – 3D MODEL



část objektu E

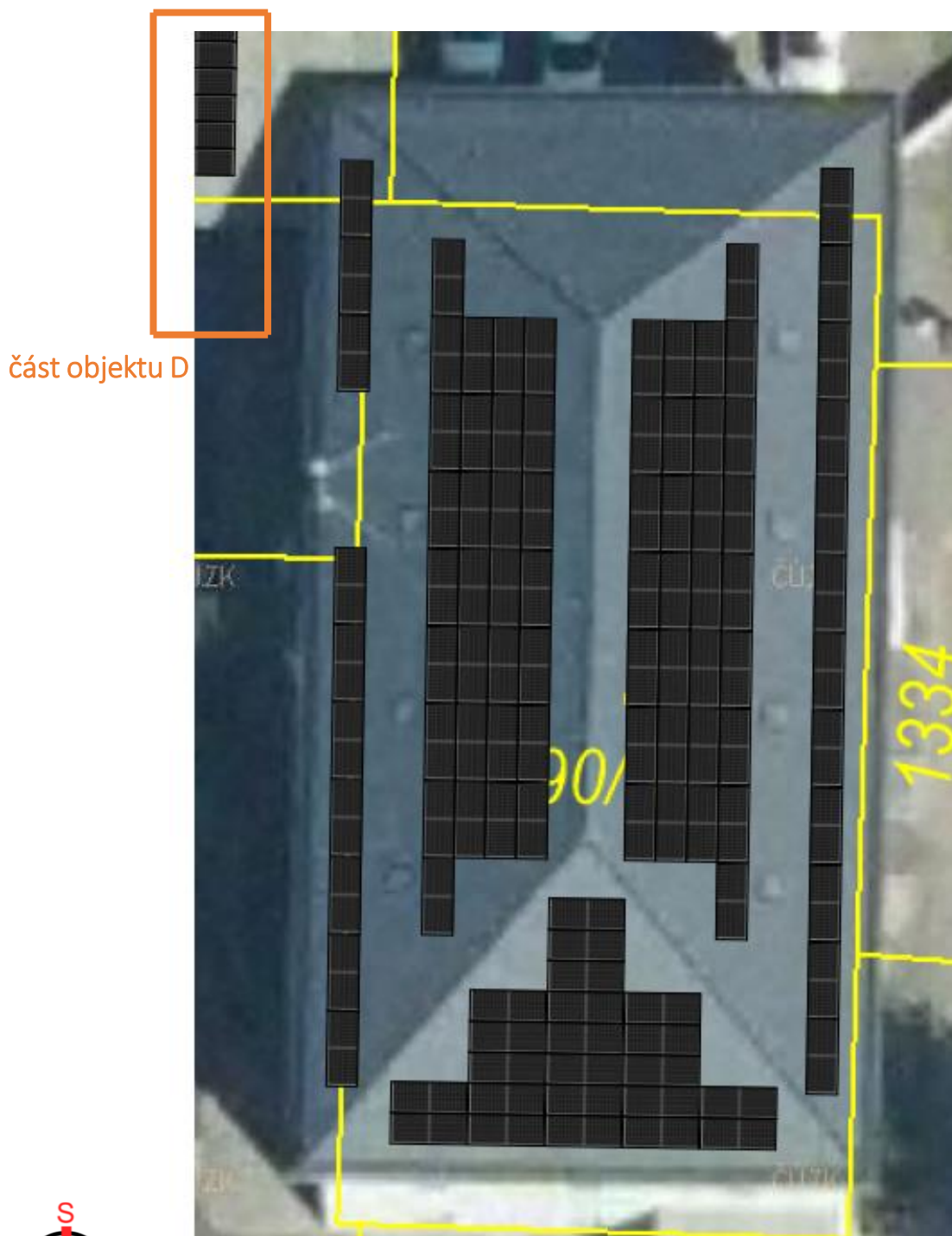
část objektu E



část objektu E

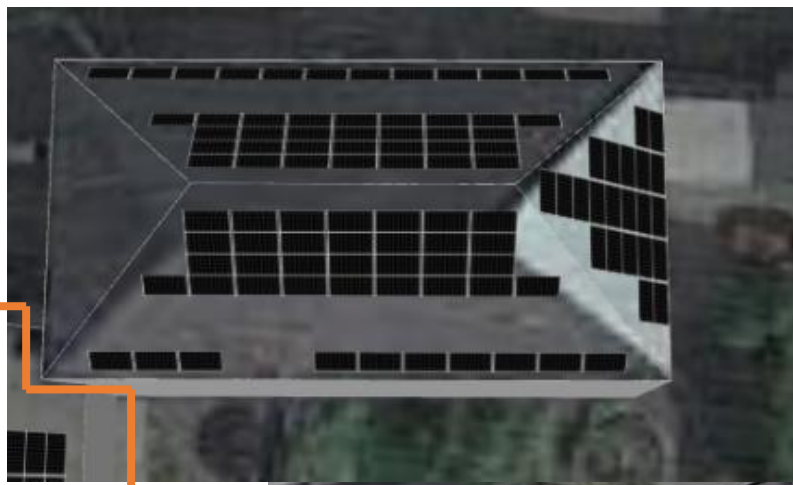


OBJEKT E - PŮDORYS

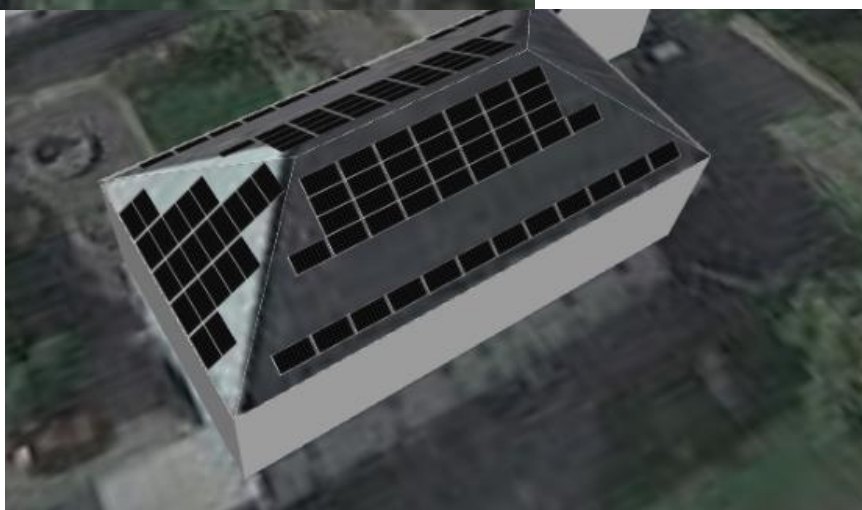




OBJEKT E – 3D MODEL



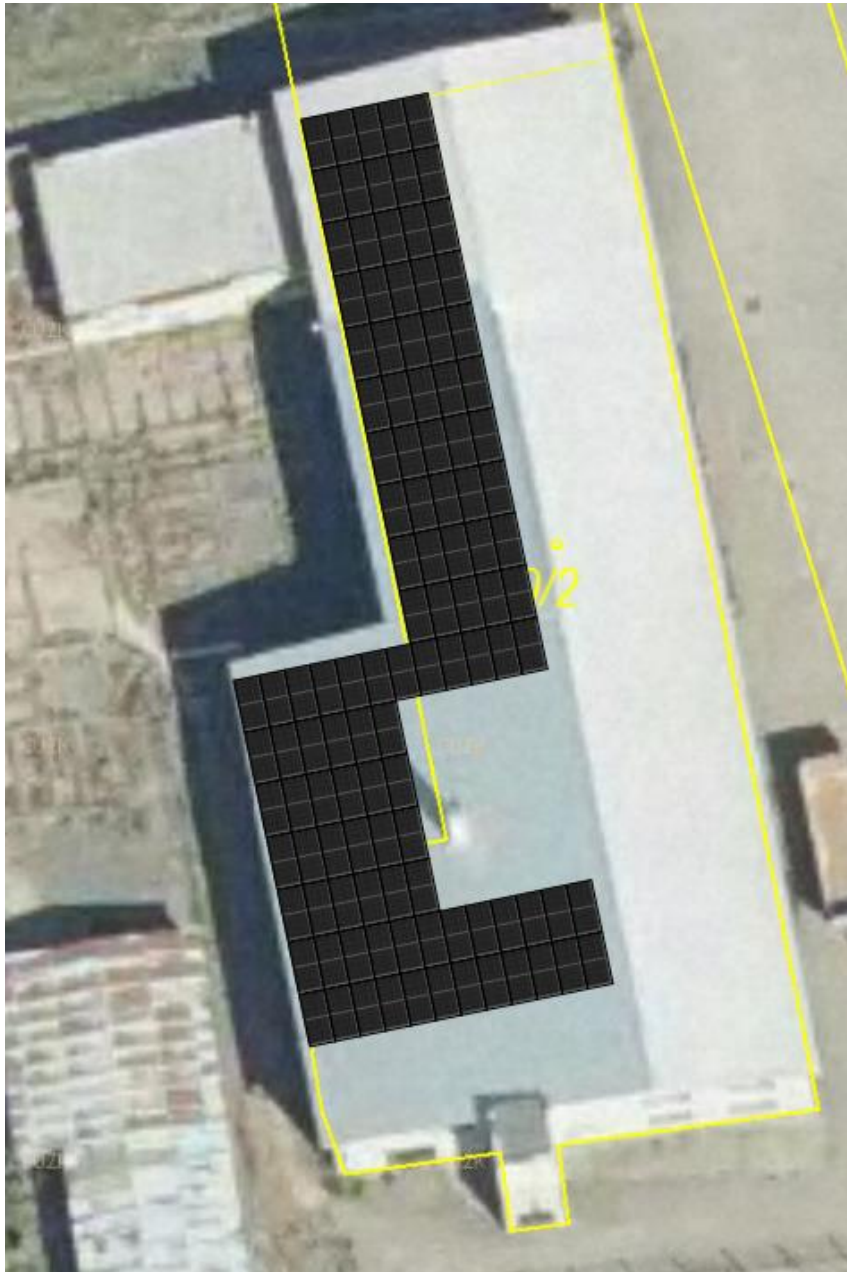
část objektu D



část objektu D

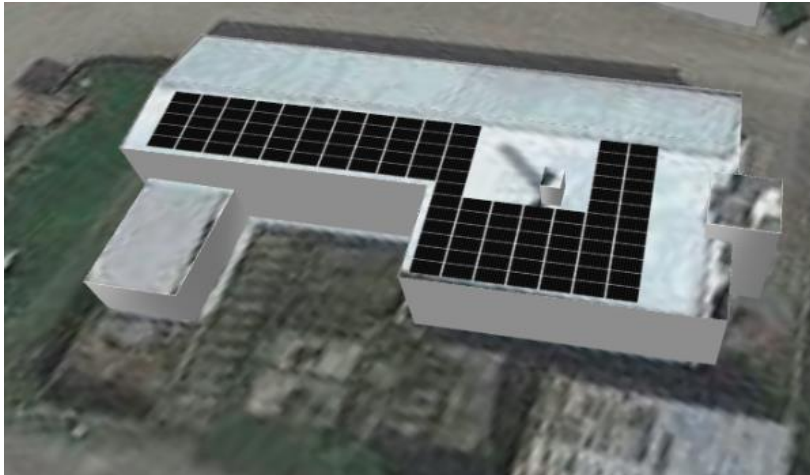


OBJEKT F - PŮDORYS





OBJEKT F – 3D MODEL





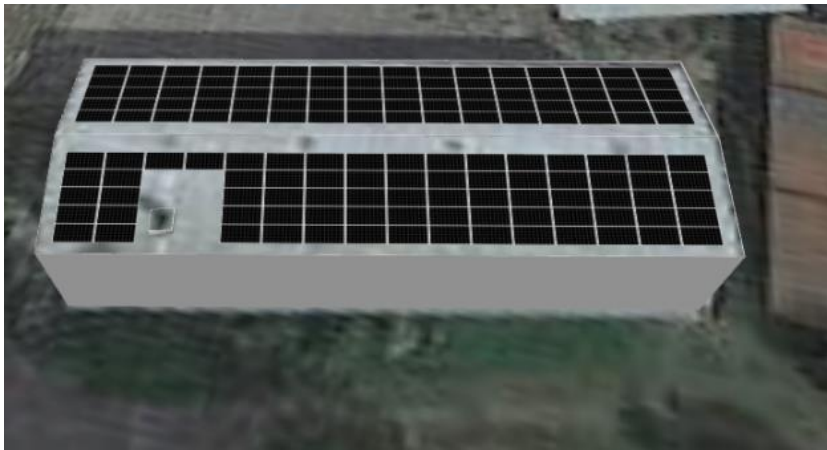


OBJEKT G - PŮDORYS



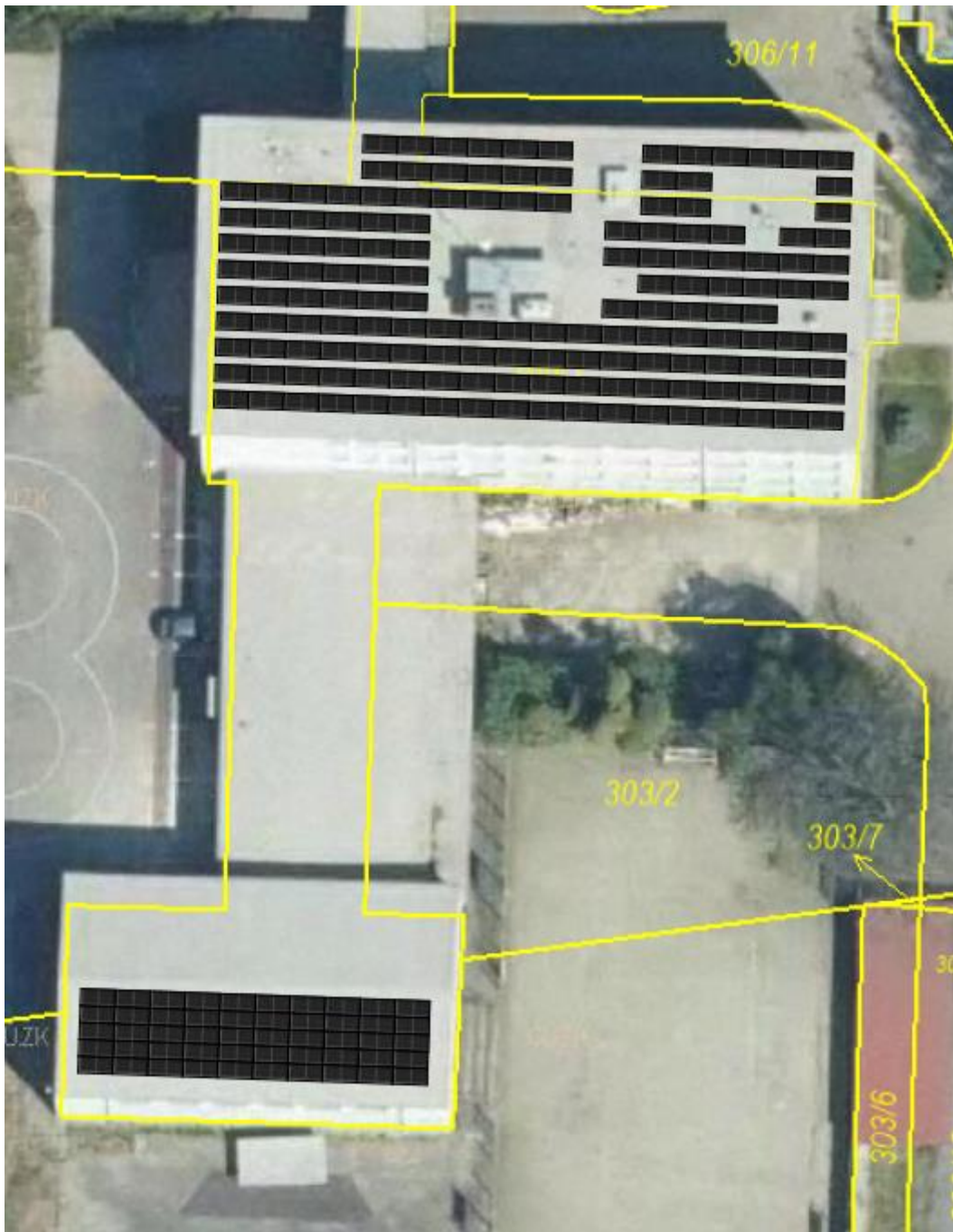


OBJEKT G – 3D MODEL





OBJEKT H - PŮDORYS

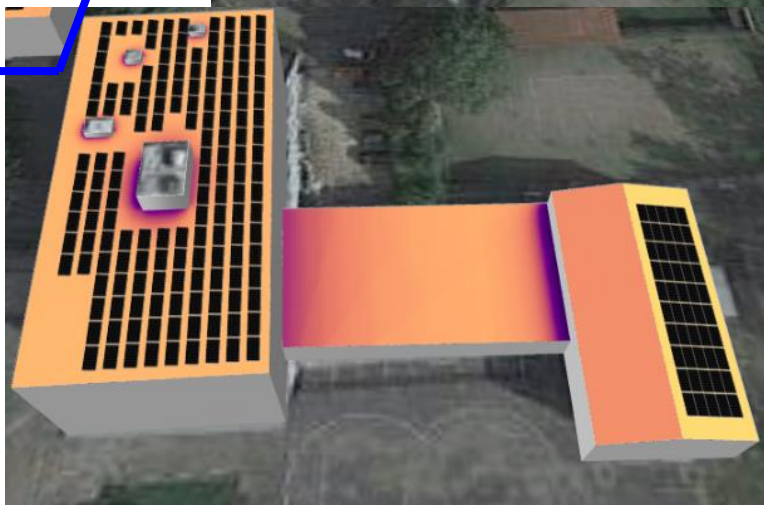




OBJEKT H – 3D MODEL



ČÁST OBJEKTU CH

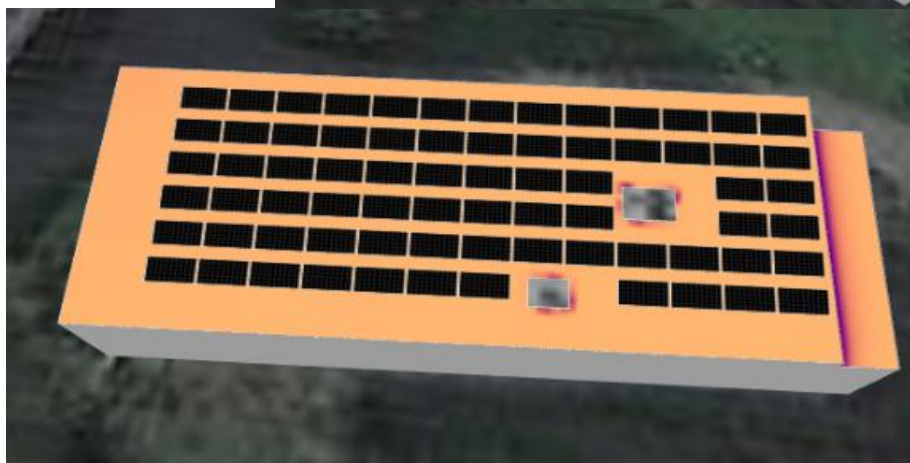
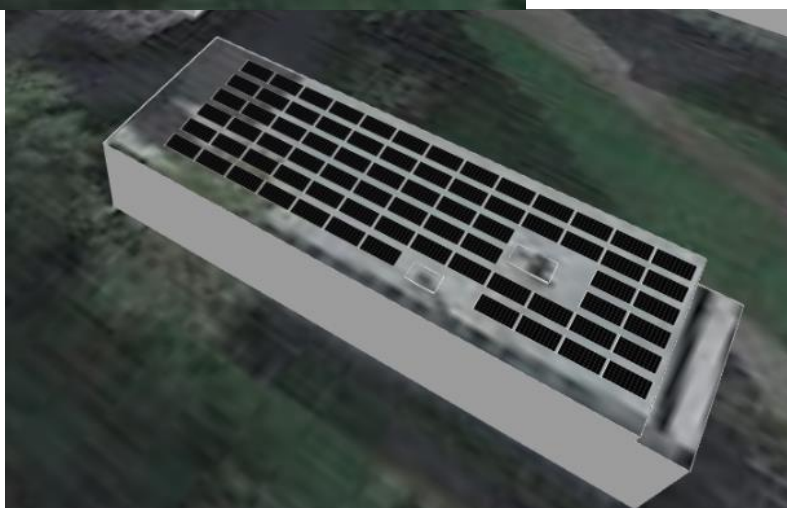
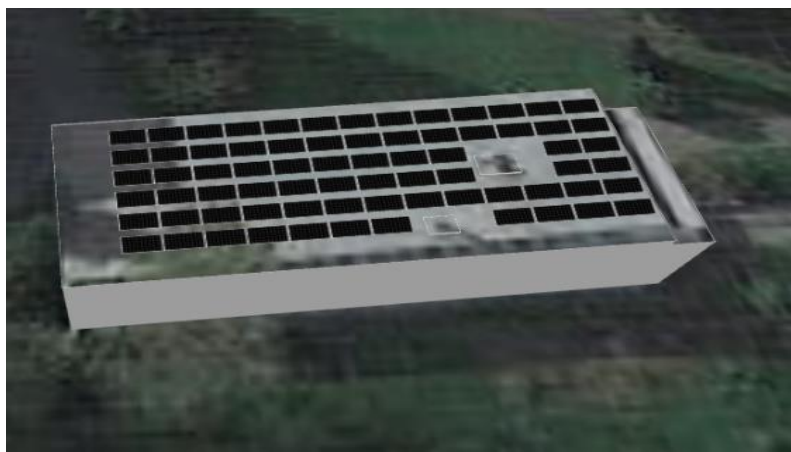




OBJEKT CH - PŮDORYS



OBJEKT CH – 3D MODEL







## 3. NÁVRH KONFIGURACE FVE

### PARAMETRY STŘEŠNÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

#### OBJEKT A

Orientace FVE	68 ks – JIH pootočení o 9 <sup>0</sup> na ZÁPAD
Sklon FVE	25 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce
Počet panelů	68 ks x 450 Wp = 30,60 kWp
Výkon FVE	<b>30,60 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup>

#### OBJEKT B

Orientace FVE	64 ks – JIH pootočení o 9 <sup>0</sup> na VÝCHOD
Sklon FVE	10 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce
Počet panelů	64 ks x 450 Wp = 28,80 kWp
Výkon FVE	<b>28,80 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup>

#### OBJEKT C

Orientace FVE	32 ks – JIH pootočení o 14 <sup>0</sup> na VÝCHOD 20 ks – ZÁPAD pootočení o 14 <sup>0</sup> na JIH 40 ks – ZÁPAD pootočení o 14 <sup>0</sup> na JIH
Sklon FVE	10 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce 35 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce 45 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce
Počet panelů	92 ks x 450 Wp = 41,40 kWp
Výkon FVE	<b>41,40 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup>

#### OBJEKT D

Orientace FVE	60 ks – JIH pootočení o 1 <sup>0</sup> na ZÁPAD 80 ks – ZÁPAD pootočení o 2 <sup>0</sup> na SEVER 48 ks – VÝCHOD pootočení o 2 <sup>0</sup> na JIH 18 ks – JIH pootočení o 2 <sup>0</sup> na ZÁPAD
Sklon FVE	45 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce 10 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce 10 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce 10 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce
Počet panelů	206 ks x 450 Wp = 92,70 kWp
Výkon FVE	<b>92,70 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup>



## OBJEKT E

Orientace FVE	22 ks – JIH pootočení o 1 <sup>0</sup> na ZÁPAD 40 ks – ZÁPAD pootočení o 1 <sup>0</sup> na SEVER 42 ks – VÝCHOD pootočení o 1 <sup>0</sup> na JIH
Sklon FVE	35 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce
Počet panelů	104 ks x 450 Wp = 46,80 kWp
Výkon FVE	<b>46,80 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup>

## OBJEKT F

Orientace FVE	110 ks – VÝCHOD pootočení o 12 <sup>0</sup> na JIH
Sklon FVE	10 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce
Počet panelů	110 ks x 450 Wp = 49,50 kWp
Výkon FVE	<b>49,50 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup>

## OBJEKT G

Orientace FVE	72 ks – ZÁPAD pootočení o 6 <sup>0</sup> na JIH 80 ks – VÝCHOD pootočení o 6 <sup>0</sup> na SEVER
Sklon FVE	10 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce
Počet panelů	152 ks x 450 Wp = 68,40 kWp
Výkon FVE	<b>68,40 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup>

## OBJEKT H

Orientace FVE	154 ks – JIH pootočení o 12 <sup>0</sup> na ZÁPAD 50 ks – JIH pootočení o 12 <sup>0</sup> na ZÁPAD
Sklon FVE	10 <sup>0</sup> dle střešní konstrukce 10 <sup>0</sup> dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	204 ks x 450 Wp = 91,80 kWp
Výkon FVE	<b>91,80 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup> – šikmá střecha
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup> – plochá střecha + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace



## OBJEKT I

Orientace FVE	72ks – VÝCHOD pootočení o 2° na JIH
Sklon FVE	10° dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	72 ks x 450 Wp = 32,40 kWp
Výkon FVE	<b>32,40 kWp</b>
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m <sup>2</sup> + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

**CELKOVÝ INSTALOVANÝ VÝKON = 482,4 kWp**

Na základě vizuálního posouzení stavu střešní konstrukce v rámci zpracovávané studie proveditelnosti, především s ohledem na charakter a typ střešní konstrukce, v návaznosti na obecné předpoklady a zvyklosti při navrhování fotovoltaických elektráren nebyla shledána nutnost žádných zásadních stavebních či statických zásahů do střešních konstrukcí. Tento fakt je nutné potvrdit v navazujícím stupni projektové dokumentace převážně statické části.

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/m<sup>2</sup>, 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 (vysokozdvihný vozík apod.)
- Integrovaná přepětová 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
- Umístění inverterů z důvodu krytí IP65 navrhujeme na střeše daného objektu či přilehlé stěně. Vhodné umístění je i do technické místnosti, kde musí být splněny parametry na sníženou prašnost, včetně prašnosti vodivých částí. Okolní teplota by měla být v rozmezí -10°C až +55°C a zároveň tato místnost musí být větratelná dle ČSN 73 0540-2. Pro další stupeň projektové dokumentace upozorňujeme že toto umístění je nutné stanovit na základě průřezů kabeláže, tak aby se bezdůvodně nezvyšovala síťová impedance střídavého vedení mezi systémem a stávajícími rozvaděči společné spotřeby. Stanovení průřezů kabeláže je dán v navazujícím stupni projektové dokumentace, kde by impedance neměla být vyšší než 0,5 Ohmu.
- V navazujícím stupni projektové dokumentace bude toto umístění schváleno provozovatelem a vlastníkem daného objektu.



## 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
- Navrhujeme umístění do technické místnosti daného objektu, kde musí být splněny parametry na sníženou prašnost, včetně prašnosti vodivých částí. Okolní teplota by měla být v rozmezí  $-10^{\circ}\text{C}$  až  $+55^{\circ}\text{C}$  a zároveň tato místnost musí být větratelná dle ČSN 73 0540-2. Umístění musí být mimo chráněnou nebo částečně chráněnou únikovou cestu a nemusí tvořit samostatný požární úsek, v těchto prostorech není trvalé pracovní místo. V navazujícím stupni projektové dokumentace upozorňujeme, že se toto umístění může změnit a bude stanoveno na základě průřezů kabeláže, tak aby se bezdůvodně nezvyšovala síťová impedance střídavého vedení mezi systémem a stávajícími rozvaděči společné spotřeby. Stanovení průřezů kabeláže je dán v navazujícím stupni projektové dokumentace, kde by impedance neměla být vyšší než 0,5 Ohmu.
- V navazujícím stupni projektové dokumentace bude toto umístění schváleno provozovatelem a vlastníkem daného objektu.



## VÝPOČET ZATÍŽENÍ FV PANELŮ

### ŠIKMÁ STŘECHA

Váha samostatného panelu : 24,3 kg

Rozměr FV panelů : 2108 mm x 1048 mm

Plocha FV panelu = 2108 x 1048 mm = 2209184 mm<sup>2</sup> = 2,209184 m<sup>2</sup>

Výpočet zatížení jednoho panelu : 24,3 kg / 2,209184 m<sup>2</sup> = 10,99 kg/m<sup>2</sup>

Podkonstrukce (kabeláž, profil, hák) = max. 10 kg/m<sup>2</sup>

**Celkové zatížení = 20,99 kg/m<sup>2</sup>**

Ve studii proveditelnosti bylo uvažováno na šikmé střeše se zatížením 22 kg/m<sup>2</sup>

### PLOCHÁ STŘECHA

Váha samostatného panelu : 24,3 kg

Rozměr FV panelů : 2108 mm x 1048 mm

Plocha FV panelu = 2108 x 1048 mm = 2209184 mm<sup>2</sup> = 2,209184 m<sup>2</sup>

Výpočet zatížení jednoho panelu : 24,3 kg / 2,209184 m<sup>2</sup> = 10,99 kg/m<sup>2</sup>

Podkonstrukce (kabeláž) = max. 10 kg/m<sup>2</sup>

**Celkové zatížení = 20,99 kg/m<sup>2</sup>**

Velikost zátěže bude stanovena v navazujícím stupni projektové dokumentace v části statické posouzení. Jedná se o návrh betonového přitížení konstrukce viz. 4.2. FVE PANELY - KOTVENÍ

Ve studii proveditelnosti bylo uvažováno na ploché střeše se zatížením 22 kg/m<sup>2</sup>+ betonové přitížení, které bude určeno v navazujícím stupni projektové dokumentace – statické posouzení.



## 4. FVE PANELY

### 4.1. TYP FV PANELŮ : CANADIANSOLAR HIKU CS3W – 450 MS

 **CanadianSolar**

**HiKu**

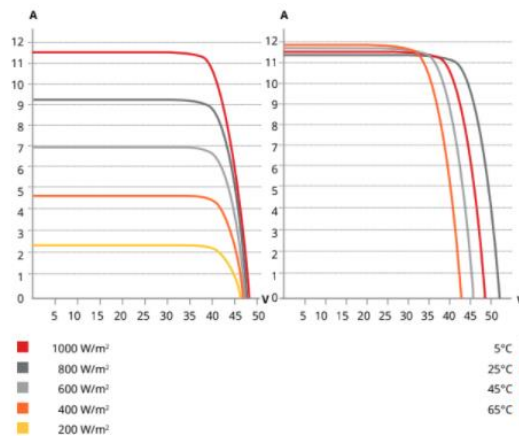
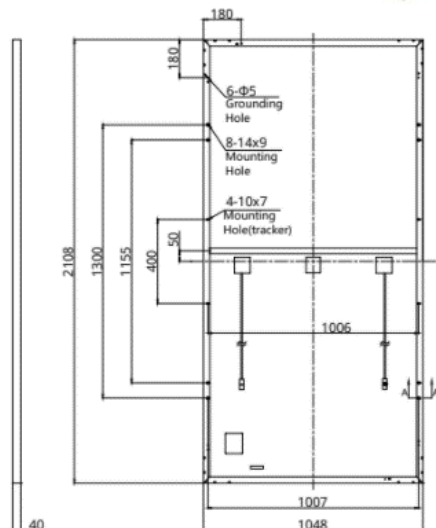
**SUPER HIGH POWER MONO PERC MODULE**



**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\*

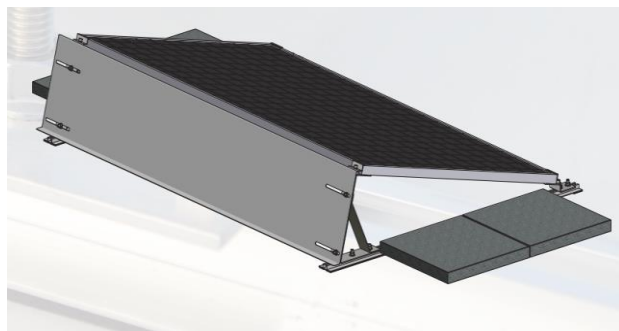
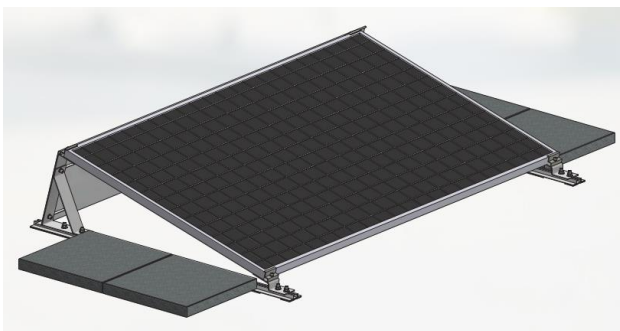
IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE (Expected in December, 2019)

## 4.2. FVE PANELY – KOTVENÍ

FVE panely jsou instalovány na typové konstrukci, která je určena pro šikmé a ploché střechy dle typu střešní krytiny. Vzhledem k typové konstrukci a technickému stavu střechy se nepředpokládá žádné konstrukční úpravy.

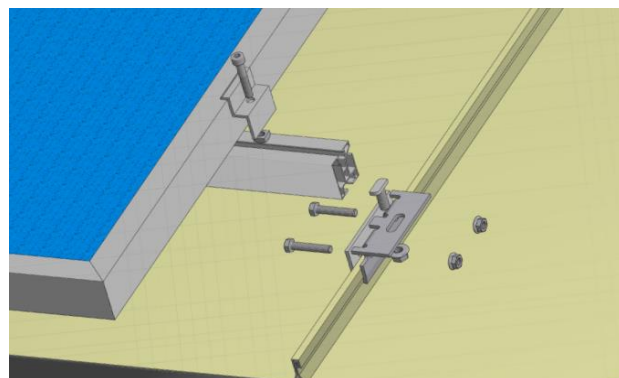
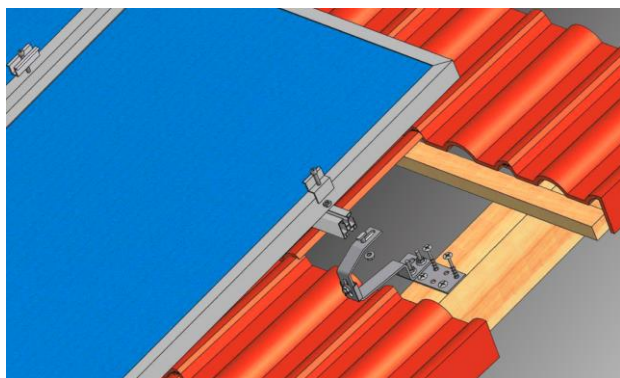
Příklady typových konstrukcí :

### PLOCHÁ STŘECHA - samozátěžová konstrukce



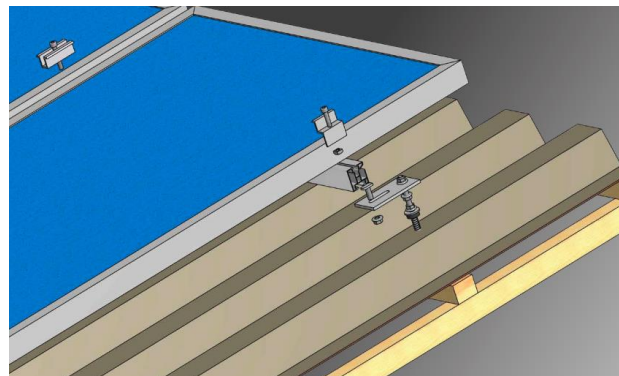
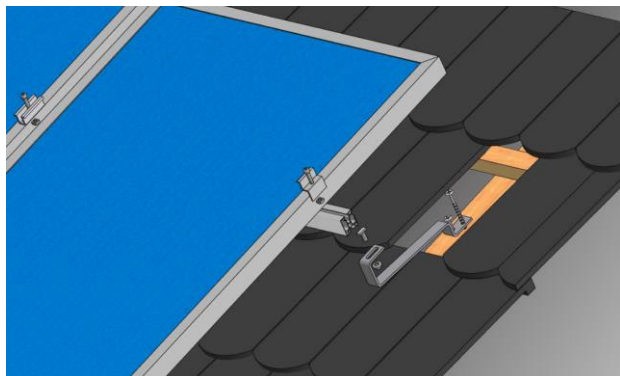
### ŠIKMÁ STŘECHA – betonová taška

### falcovaný plech



taška bobrovka

plechová krytina



## 5. NÁVRH KONFIGURACE INVERTORU

1 x SOLAR EDGE SE100K

OBJEKTY H + CH




<b>Reference</b>	SE100K-RW0P0BNY4
<b>Záruka výrobce (funkčnost)</b>	12 let
<b>Topologie</b>	beztransformátorová
<b>Způsob připojení</b>	třífázové
<b>Max. vstupní výkon (W)</b>	135 000 W
<b>Max. vstupní napětí</b>	1000V
<b>Jmenovité vstupní napětí</b>	850 V
<b>Max. vstupní proud</b>	3x 40 A
<b>Max. účinnost měniče</b>	98.1 %
<b>Jmenovitý výstupní výkon</b>	100 000 W
<b>Max.výstupní výkon (W)</b>	135 000 W
<b>Třída krytí</b>	IP65



Umístění invertoru navrhujeme do technické místnosti objektu H případně na štítovou stranu jižní části objektu H, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 27 - INVERTOR



2 x SOLAR EDGE SE66,6K  
OBJEKTY D, G

**solar**edge



Záruka výrobce (funkčnost)	12 let
Topologie	beztransformátová
Způsob připojení	třífázové
Max. vstupní výkon (W)	90 000 W
Max. vstupní napětí	1000V
Jmenovité vstupní napětí	425 V
Max. vstupní proud	3 x 40 A
Max. účinnost měniče	98,3 %
Jmenovitý výstupní výkon	66 600 W
Max. výstupní výkon (W)	90 000 W
Třída krytí	IP65

**CE RoHS**

Umístění invertoru navrhujeme do střešní konstrukce daného objektu D a technické místnosti objektu G, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 27 - INVERTOR

2 x SOLAR EDGE SE55K

OBJEKTY E, F

solar**edge**

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

CE **RoHS**

Umístění invertoru navrhujeme do střešní konstrukce daného objektu E a technické místnosti objektu F, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 27 - INVERTOR



1 x SOLAR EDGE SE33,3K

OBJEKT C

Délka (mm)	540
Šířka (mm)	315
Hloubka (mm)	260
Váha (kg)	45
Reference	SE33.3K-RW048BNN4
Záruka výrobce (funkčnost)	12 let
Topologie	beztransformátorová
Způsob připojení	třífázové
Vstup (DC)	_____
Max. vstupní výkon (W)	45 000 W
Max. vstupní napětí	1000 V
Jmenovité vstupní napětí	840 V
Max. vstupní napětí	1000 V
Max. vstupní proud	40 A
Počet MPP trackerů	optimizéry
Max. výstupní proud	40 A
Výstup (AC)	_____
Max. účinnost měniče	98.1%
Jmenovitý výstupní výkon (W)	33 300 W
Max.výstupní výkon (W)	45 000 W
Max. výstupní proud	40 A
Třída krytí	IP 65



CE RoHS

Umístění invertoru navrhujeme do střešní konstrukce daného objektu C, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 27 - INVERTOR





2 x SOLAR EDGE SE27,6K

OBJEKT A, B

<b>Délka (mm)</b>	540
<b>Šířka (mm)</b>	315
<b>Hloubka (mm)</b>	260
<b>Váha (kg)</b>	45
<b>Reference</b>	SE27.6K-RW000BNN4
<b>Záruka výrobce (funkčnost)</b>	12 let
<b>Topologie</b>	beztransformátorová
<b>Způsob připojení</b>	třífázové
<b>Vstup (DC)</b>	_____
<b>Max. vstupní výkon (W)</b>	37 250 W
<b>Max. vstupní napětí</b>	900 V
<b>Jmenovité vstupní napětí</b>	750 V
<b>Max. vstupní napětí</b>	900 V
<b>Max. vstupní proud</b>	40.0 A
<b>Počet MPP trackerů</b>	optimizéry
<b>Max. výstupní proud</b>	40.0 A
<b>Výstup (AC)</b>	_____
<b>Max. účinnost měniče</b>	98%
<b>Jmenovitý výstupní výkon (W)</b>	27 600 W
<b>Max. výstupní výkon (W)</b>	37 250 W
<b>Max. výstupní proud</b>	40.0 A
<b>Třída krytí</b>	IP 65




Umístění invertoru navrhujeme do technické místnosti objektu A i B případně na štítovou stranu západní části daných objektů, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 27 - INVERTOR

## 6. NÁVRH KONFIGURACE SYSTÉMU AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE



### SYSTÉM AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Typ systému	třífázový
Typ invertoru	hybridní asymetrický
<b>Kapacita akumulace</b>	<b>217,86 kWh</b>
Počet dobíjecích cyklů (80% DoD)	min. 6000 cyklů
Rozměry zařízení	budou určeny v navazujícím stupni PD dle dostupné modulové řady a prostorového uspořádání
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 217,86 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



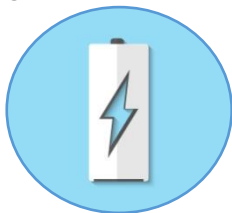
Kompaktní ALLinONE  
systém



Nastavení priorit  
spotřeby  
regulovatelných  
spotřebičů



Bez ohrožení  
výpadky elektrické  
energie



Životnost baterií  
minimálně 16 let



Dostupná energie 24  
hodin denně

Navrhujeme osazení 1 ks systému akumulace pro celý areál mezi objekty E a H.  
Umístění dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz.  
strana 28 – SYSTÉM AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Rozměry akumulace nad 100 kWh budou určeny v navazujícím stupni projektové  
dokumentace dle modulové řady a prostorového uspořádání.

## 7. VÝSLEDKY VÝPOČTŮ

PŘEHLED SYSTÉMU

 1072 FV panely

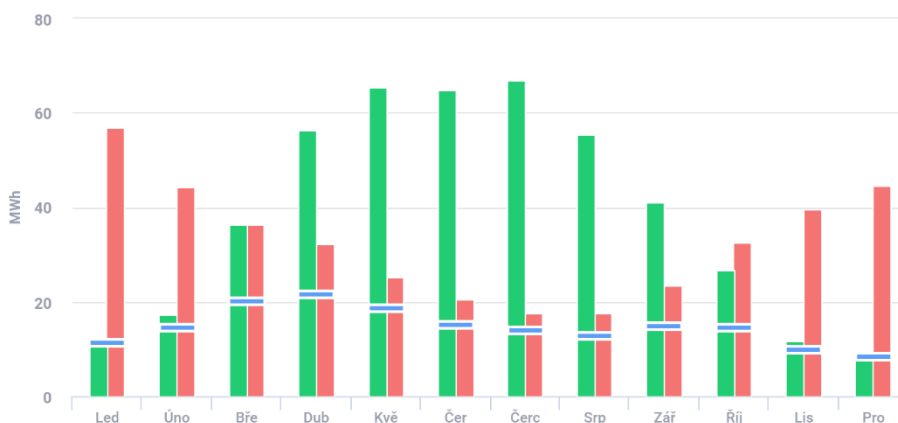
 8 Měniče

 543 Optimizéry

### VÝSLEDKY SIMULACE



## GRAF MĚSÍČNÍ VÝROBY A SPOTŘEBY



## TABULKA MĚSÍČNÍ VÝROBY A SPOTŘEBY

Měsíc	Solární výroba (kWh)	Spotřeba (kWh)
Led	12 036	56 833
Úno	17 354	44 301
Bře	36 266	36 418
Dub	56 278	32 267
Kvě	65 487	25 337
Čer	64 762	20 386
Čerc	66 851	17 634
Srp	55 276	17 587
Zář	41 098	23 380
Řij	26 700	32 554
Lis	11 738	39 609
Pro	9 304	44 514



**TABULKA POROVNÁNÍ SPOTŘEBY A VÝROBY Z FV ELEKTRÁRNY VČETNĚ ÚSPOR**

měsíc	spotřeba kWh	spotřeba Kč	průměr kWh/Kč	výroba FVE kWh	celková úspora kWh	úspora Kč
leden	56 833	147 823	2,601	12 036	12 036	31 306
únor	44 301	115 227		17 354	17 354	45 138
březen	36 418	94 723		36 266	36 266	94 328
duben	32 267	83 926		56 278	32 267	83 926
květen	25 337	65 902		65 487	25 337	65 902
červen	20 386	53 024		64 762	20 386	53 024
červenec	17 634	45 866		66 851	17 634	45 866
srpen	17 587	45 744		55 276	17 587	45 744
září	23 380	60 811		41 098	23 380	60 811
říjen	32 554	84 673		26 700	26 700	69 447
listopad	39 609	103 023		11 738	11 738	30 531
prosinec	44 514	115 781		9 304	9 304	24 200
<b>SUMA</b>	<b>390 820</b>	<b>1 016 523</b>		<b>463 150</b>	<b>249 989</b>	<b>650 221</b>
snížení provozních nákladů na el. energii o :			<b>63,97 %</b>			
Přetok elektrické energie do DS :			<b>173 293 kWh</b>			

**8. INVESTIČNÍ ROZPOČET**

INVESTIČNÍ ROZPOČET - POLOŽKY	Ceny bez DPH	Ceny s DPH 21%
Cena FVE 482,4 kWp včetně montáže	11.749.185 Kč	14.216.514 Kč
Ostatní montážní náklady	209.500 Kč	253.495 Kč
Systém akumulace elektrické energie včetně montáže a měřicího modulu (celková kapacita akumulace 217,86 kWh)	5.446.500 Kč	6.590.265 Kč
<b>Celková investice s DPH</b>		<b>21.060.274 Kč</b>
<b>Celková investice bez DPH</b>		<b>17.405.185 Kč</b>

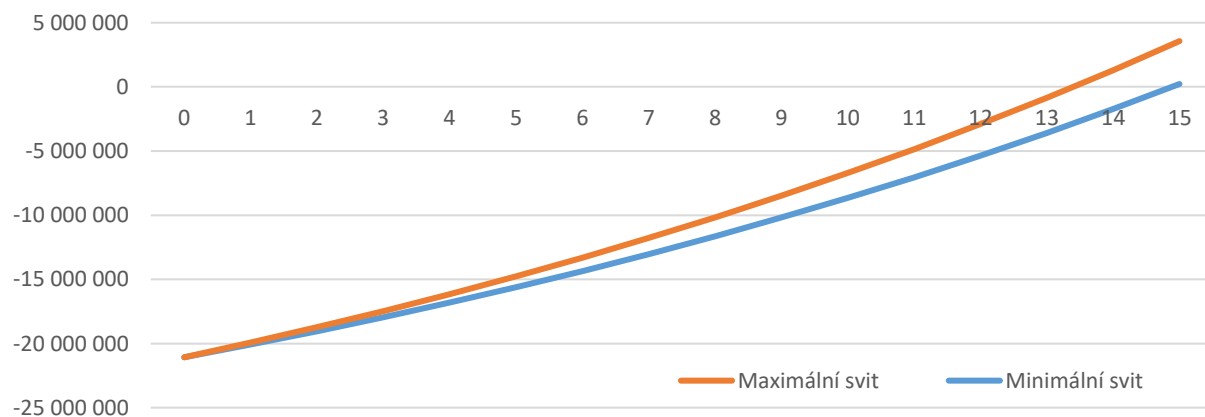
PROFESNÍ PŘEDPOKLADY MONTÁŽNÍ SPOLEČNOSTI :

- 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 VZHEDEM K NÁVRATNOSTI SYTÉMU

Původní roční výdaje na provoz	CENY BEZ DPH	CENY S DPH 21%
Cena elektrické energie	(1MWh / 2.149,59 Kč)	2.601,00 Kč
Celkové původní výdaje na provoz společných prostor	840.101,50 Kč	1.016.522,82 Kč
<b>Nové roční výdaje na provoz objektu</b>		
Celková roční spotřeba elektrické energie	(1MWh / 2.149,59 Kč)	2.601,00 Kč
Celkové nové výdaje na provoz objektu (roční)	302.726,31 Kč	366.298,83 Kč
Minimální úspora výdajů na provoz objektu (roční)	537.375,20 Kč	650.223,99 Kč
Minimální úspora za přetok do DS : průměrná cena výkupu 1,8 Kč/kWh	257.790,67 Kč	650.223,99 Kč
Celková minimální úspora výdajů na provoz objektu (roční)	795.165,87 Kč	962.150,71 Kč
<b>Porovnání maximálního a minimálního slunečního svitu</b>		
Minimální úspora výdajů – výroba z FVE v 1 roce	795.165,87 Kč	962.150,71 Kč
Maximální úspora výdajů – výroba z FVE v 1 roce	919.468,81 Kč	1.112.557,26 Kč
<b>Návratnost – minimální sluneční svit</b>	<b>21,8 let</b>	
<b>Návratnost – maximální sluneční svit</b>	<b>18,9 let</b>	

## 10. GRAF NÁVRATNOSTI SYSTÉMU při započtení inflace

**NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT**

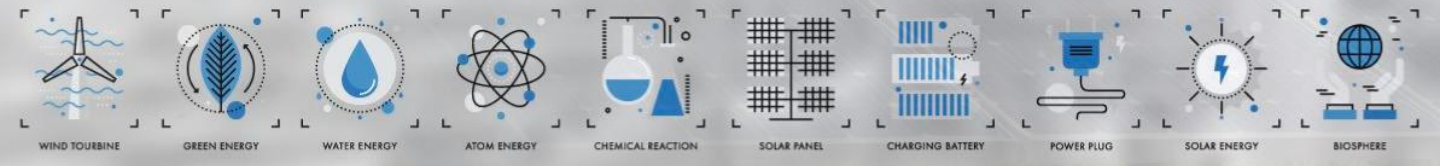
inflace ceny el. energie 2,5 %

**14,0 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