



Energeticko – vodárenský inovační klastr



11. NEMOCNICE PARDUBICKÉHO KRAJE A.S.,
PRACOVISŤ PARDUBICE, KYJEVSKÁ 44, 530 03 PARDUBICE

Energetická studie proveditelnosti instalace střešní fotovoltaické elektrárny včetně
akumulace elektrické energie

Aktualizace 02/2022



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



1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A MANAGERSKÉ SHRNUÍ

a. IDENTIFIKACE STAVBY

Adresa:

Kyjevská 44
530 03 Pardubice

b. INVESTOR

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

c. GPS SOUŘADNICE

50.0295764N, 15.7889294E

d. CHARAKTER POUŽÍVÁNÍ

Nemocnice

e. CHARAKTER ODBĚRU

Spotřeba objekt: 8 185,091 MWh

f. UMÍSTĚNÍ FVE





g. DALŠÍ ÚDAJE O OBJEKTECH

OBJEKT A – Porodnice

OBJEKT B – Kardiologie

OBJEKT C – Oční, ORL, Dětské oddělení

OBJEKT D – PTU, ICT

OBJEKT E – Ředitelství

OBJEKT F – RTG, MR, CT

OBJEKT G – Neurologie

OBJEKT H – ARO

OBJEKT CH – Interna, LDN

OBJEKT I – Výměník, kotelna

OBJEKT J – Onkologie

Objekt K – Prádelna

OBJEKT L – Centrální operační sály

Budova určená k demolici, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT M – Bývalá budova plicního oddělení

Budova určená k demolici, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT N - Patologie

Malé plochy vhodných střech, technologie, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT O – Pracovní lékařství, vrátnice, lékárna

Malé plochy vhodných střech, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT P – MOP

Technologie na střeše objektu, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT Q – Kožní

Malé plochy vhodných střech, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT R – Oční sítnicové centrum

Budova určená k demolici, nevhodné instalovat FVE



OBJEKT S – Multiscan

Soukromý objekt, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT T – Nová psychiatrie

Budova v záruce do roku 2026, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT U – Mikrobiologie

Malé plochy vhodných střech, stínění, technologie, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT V – AGEL

Soukromý objekt, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT W – Dialýza

Malé plochy vhodných střech, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT X – Sklad NO, ČOV

Malé plochy vhodných střech, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT Y – Spalovna

Plánovaná rekonstrukce, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT Z – Stravovací provoz, ubytovna

Malé plochy vhodných střech, členitá střecha, nevhodné instalovat FVE

OBJEKT Z2 – Spalovna

Nevhodná střešní krytina, nevhodné instalovat FVE



ENERGETICKÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

MANAGERSKÉ SHRUTÍ	
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	ANO
OBJEKT J	ANO
OBJEKT K	ANO
OBJEKL L	NE – budova určena k demolici
OBJEKT M	NE – budova určena k demolici
OBJEKL N	NE – malé plochy vhodných střech, technologie na střeše objektu
OBJEKT O	NE – malé plochy vhodných střech
OBJEKT P	NE – technologie na střeše objektu
OBJEKT Q	NE – malé plochy vhodných střech
OBJEKT R	NE – budova určena k demolici
OBJEKT S	NE – soukromý objekt
OBJEKT T	NE – budova v záruce do r. 2026
OBJEKT U	NE – malé plochy vhodných střech, technologie na střeše objektu
OBJEKT V	NE – soukromý objekt
OBJEKT W	NE – malé plochy vhodných střech
OBJEKT X	NE – malé plochy vhodných střech
OBJEKT Y	NE – plánovaná rekonstrukce objektu
OBJEKT Z	NE – malé plochy vhodných střech, členitá střecha
OBJEKT Z2	NE – nevhodná střešní krytina na objektu



ENERGETICKÁ STUDIE PROVEDITELNOSTI FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

VÝSLEDNÉ PARAMETRY NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ :

Celkový instalovaný výkon (kWp)	541,8 kWp
Celková roční výroba (MWh)	519,57 MWh
Celková akumulace (kWh)	217,86 kWh
Celková úspora CO ₂ (t/rok)	266,54 t
Snížení provozních nákladů na EE v %	6,35 %
Celková investice s DPH	23.674.884 Kč
Celková investice bez DPH	19.566.020 Kč
NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT inlace ceny el. energie 2,5 %	10,0 let
NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT inlace ceny el. energie v 1 roce 30 % dále 2,5 %	8,2 let

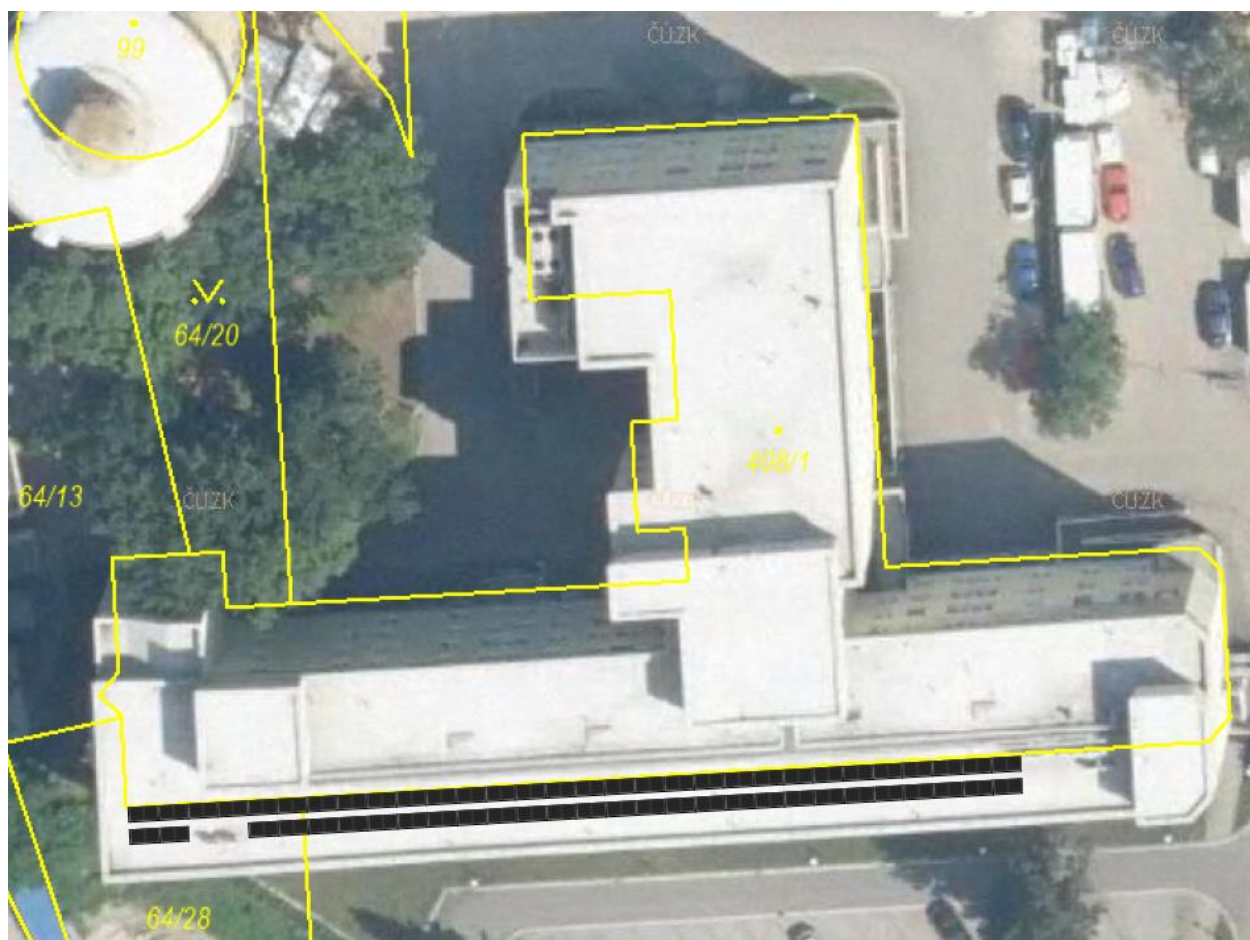
POZN.:

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



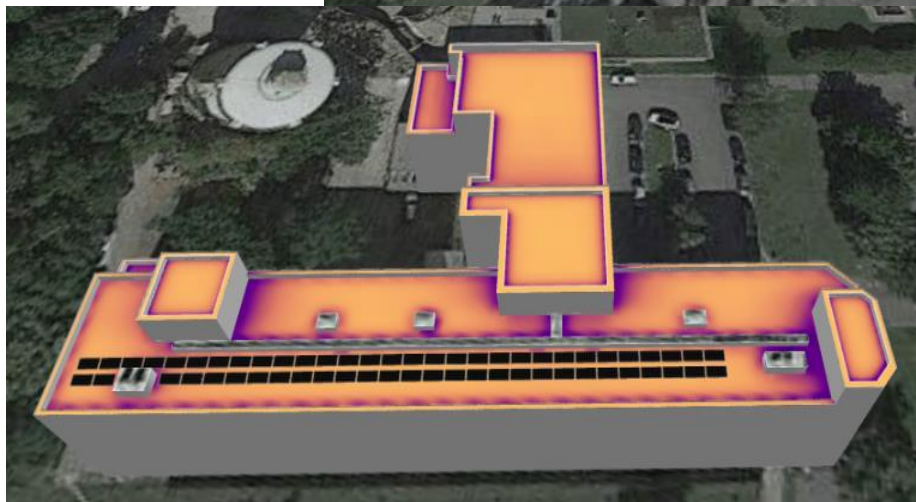
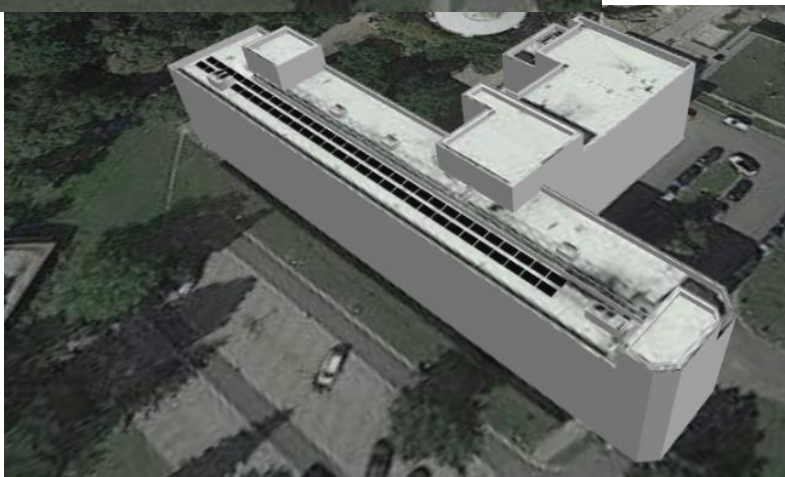
2. Umístění FV panelů na objektech

OBJEKT A - PŮDORYS





OBJEKT A – 3D MODEL





OBJEKT B - PŮDORYS



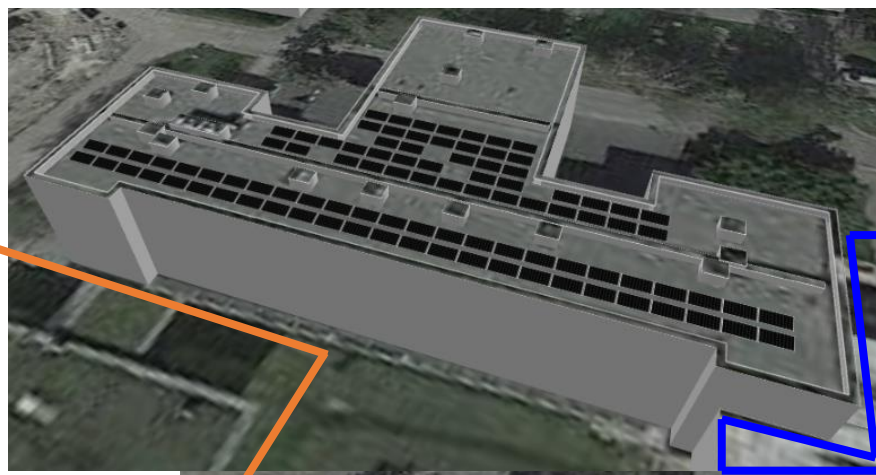
NEŘEŠENÁ
Část objektu V

část objektu F





OBJEKT B – 3D MODEL



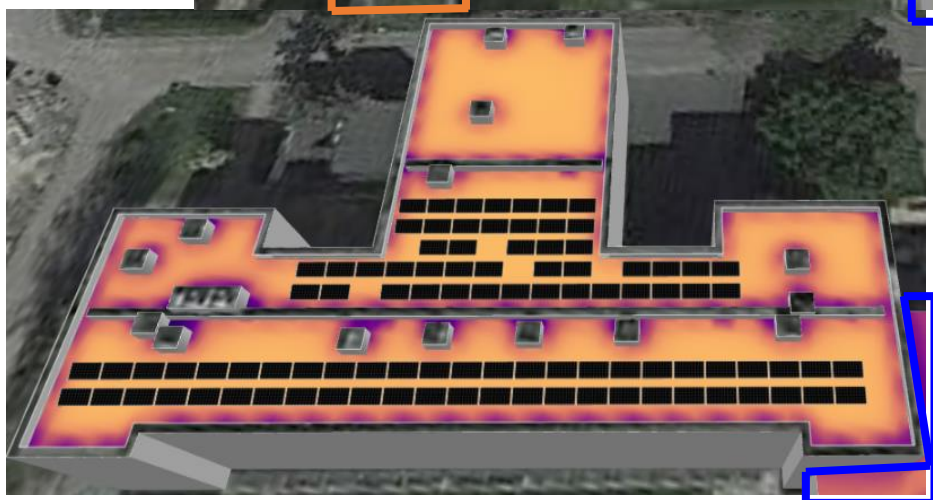
část objektu F

NEŘEŠENÁ
Část objektu V

NEŘEŠENÁ
Část objektu V



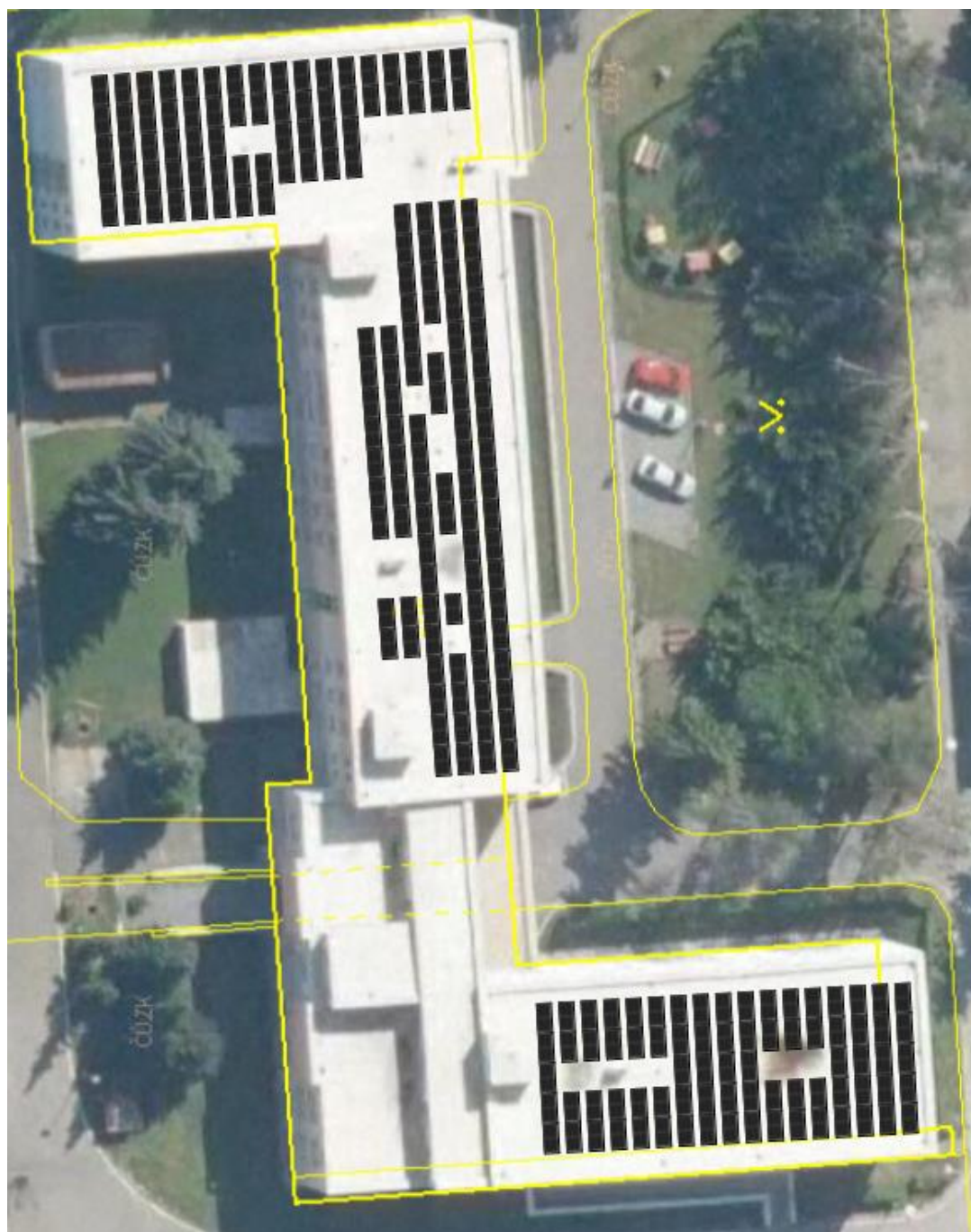
část objektu F



část objektu F

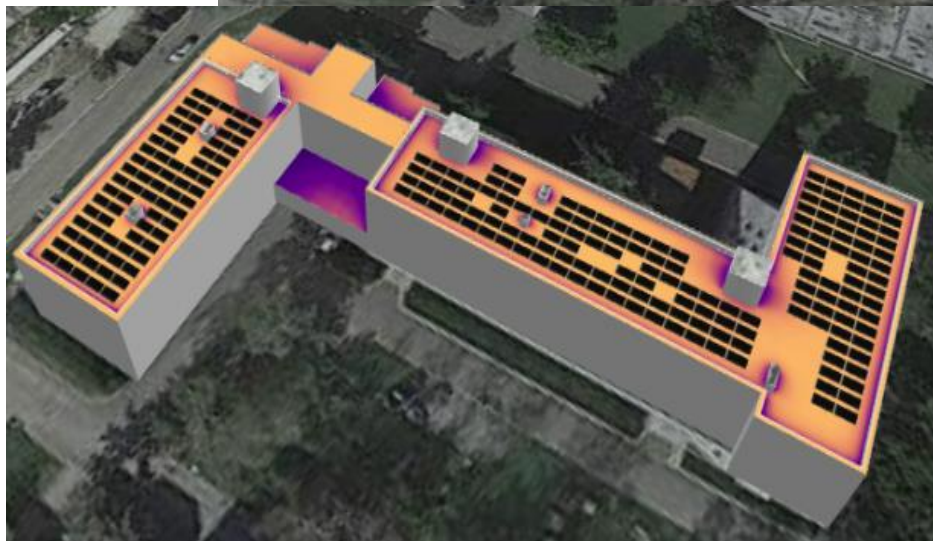


OBJEKT C - PŮDORYS



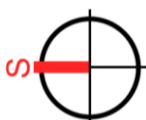


OBJEKT C – 3D MODEL



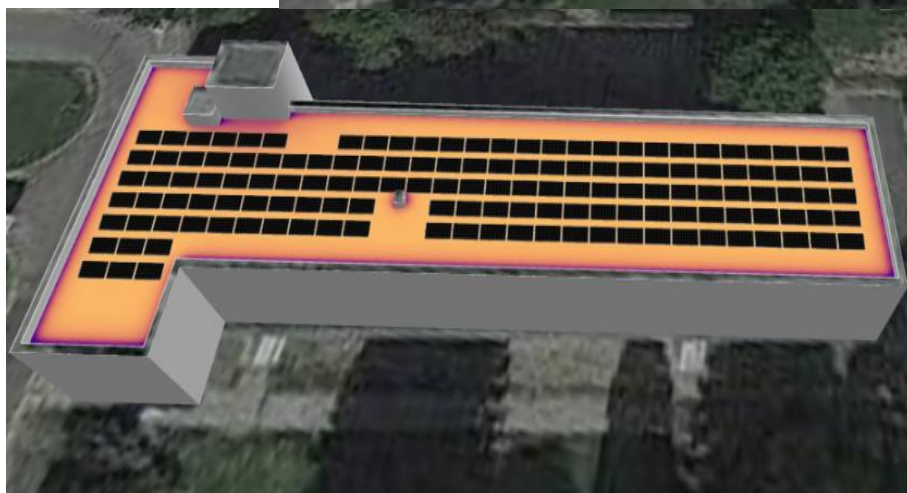
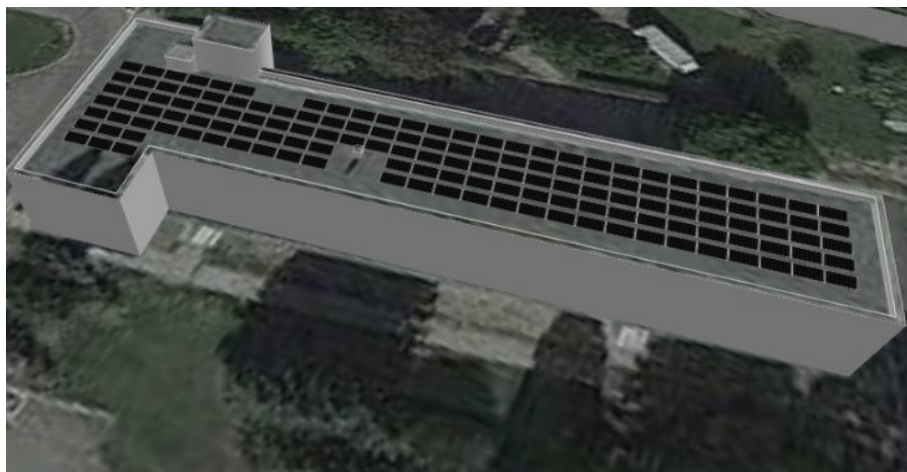


OBJEKT D - PŮDORYS



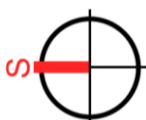
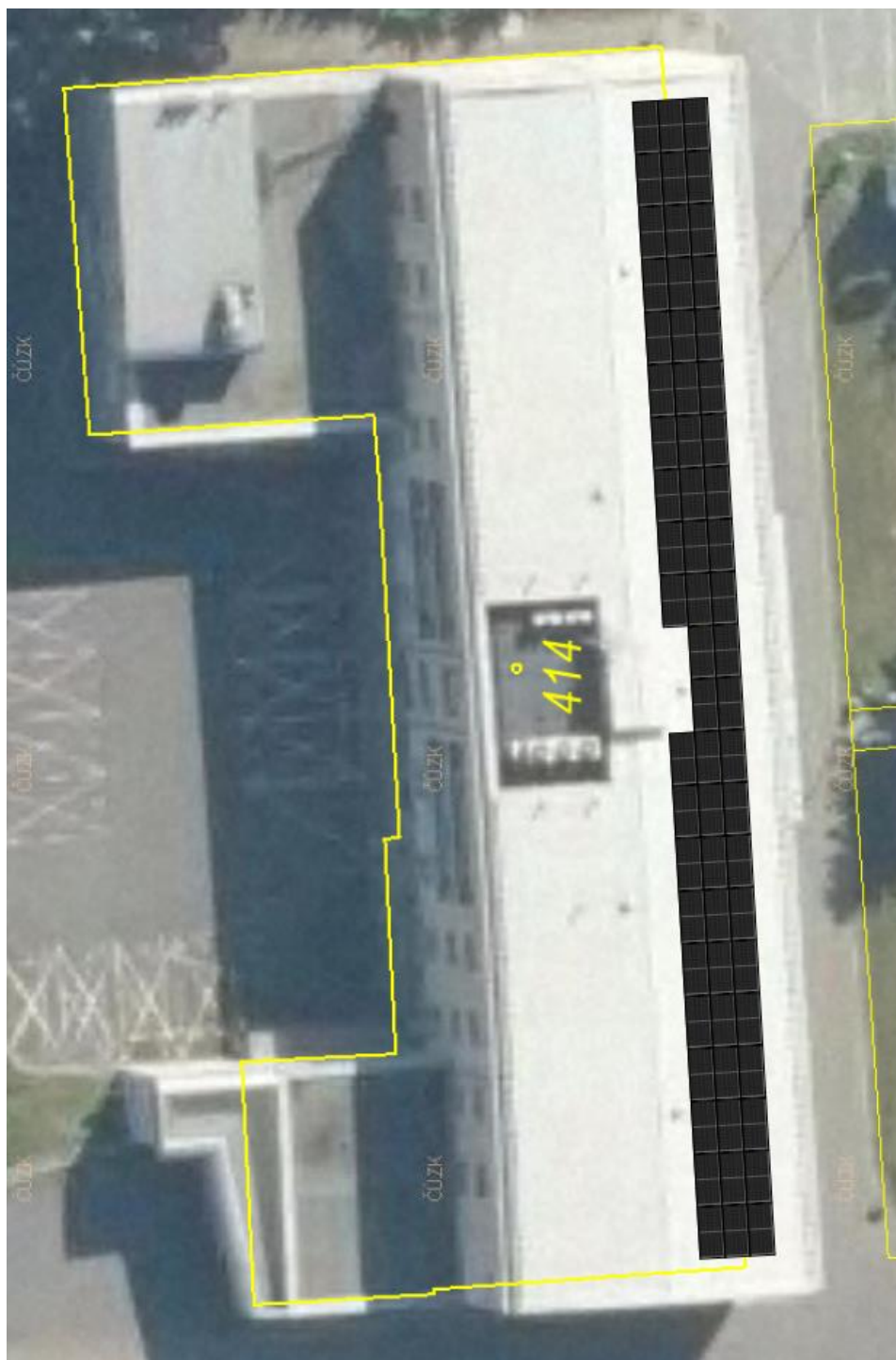


OBJEKT D – 3D MODEL



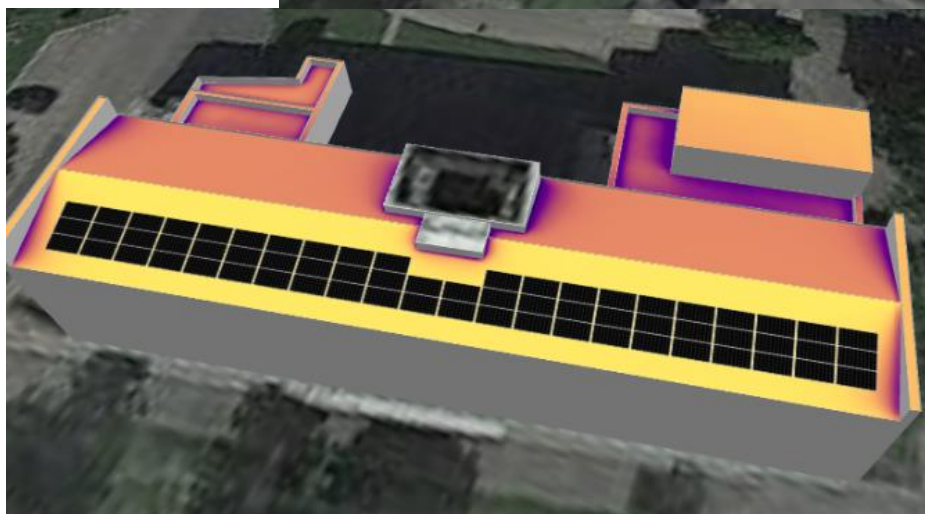


OBJEKT E - PŮDORYS



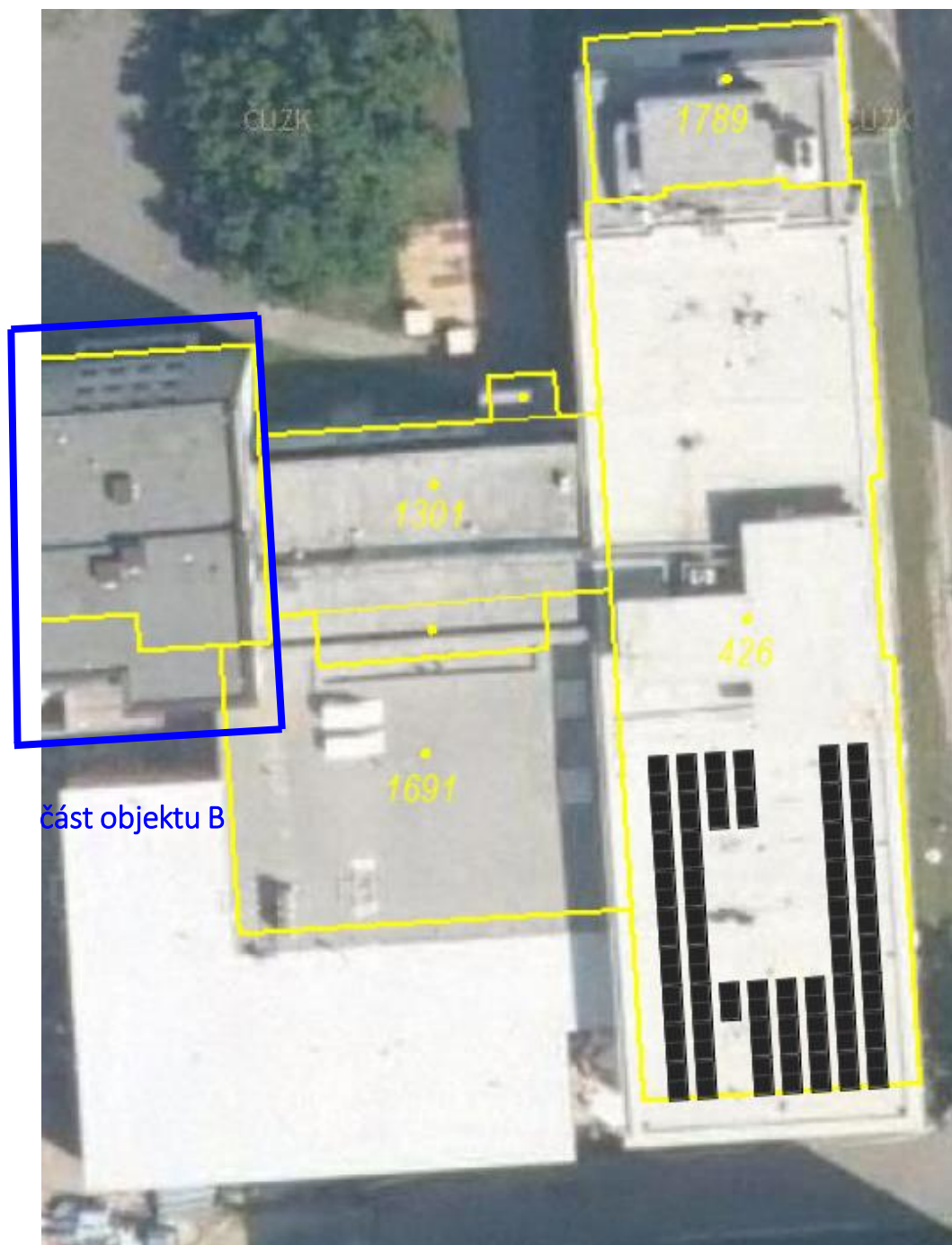


OBJEKT E – 3D MODEL



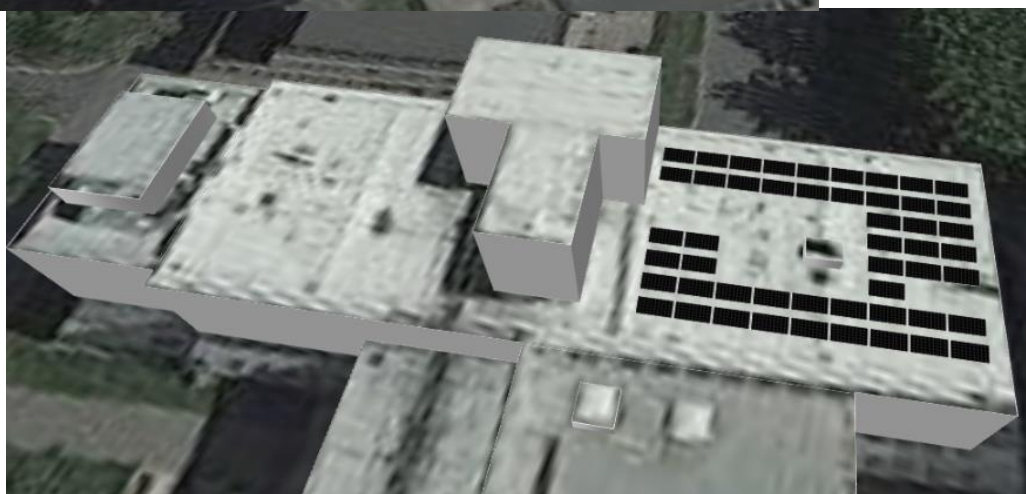


OBJEKT F - PŮDORYS



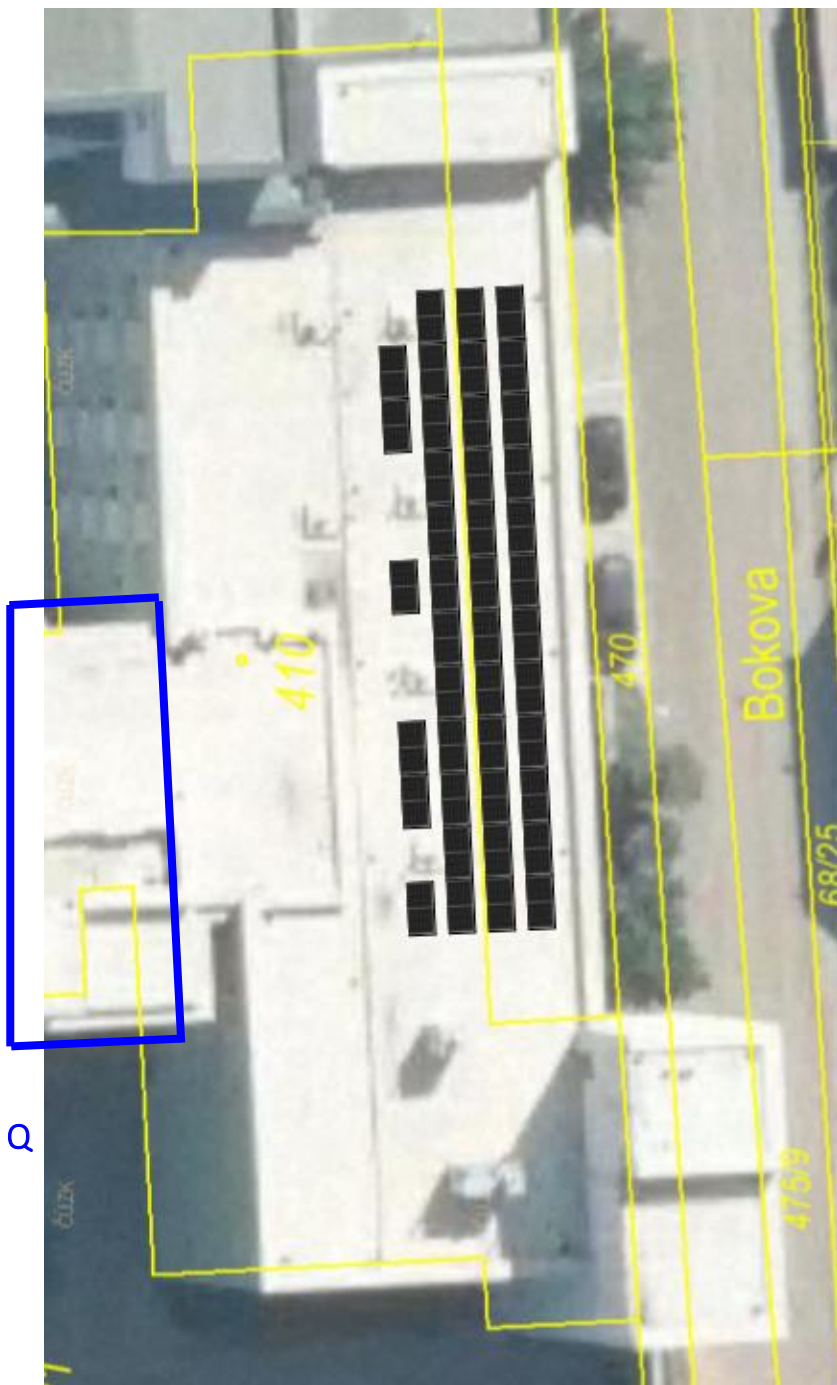


OBJEKT F – 3D MODEL

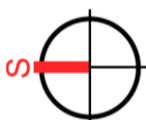




OBJEKT G - PŮDORYS

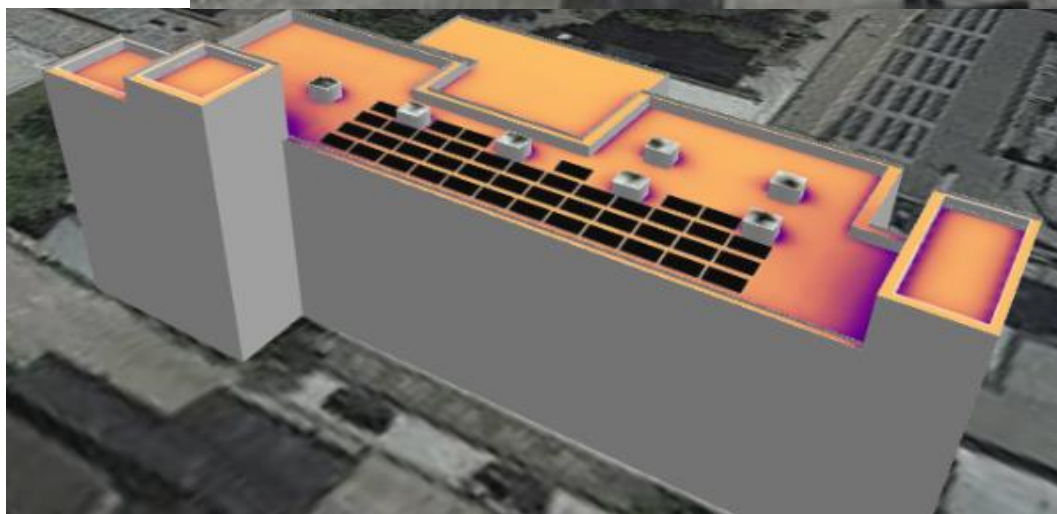
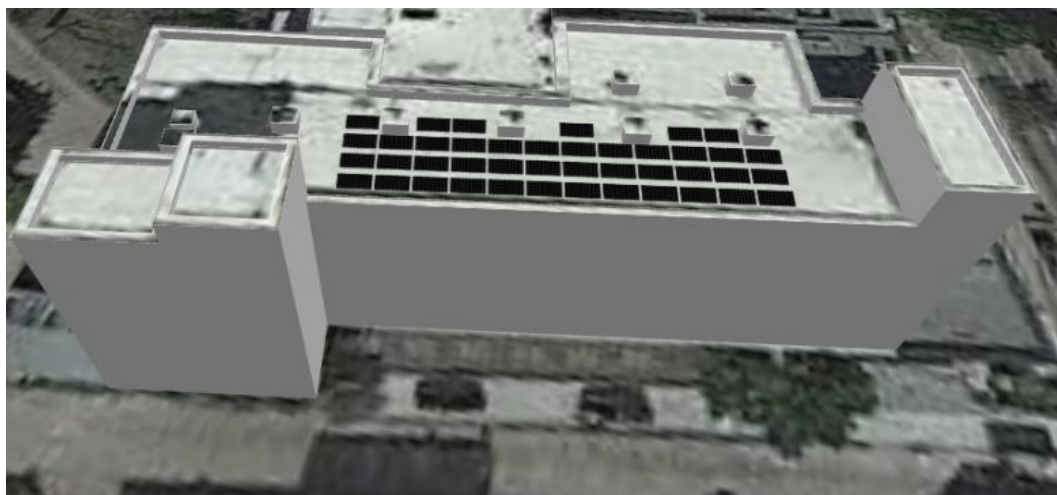


NEŘEŠENÁ
část objektu Q



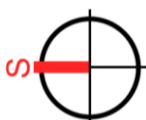


OBJEKT G – 3D MODEL



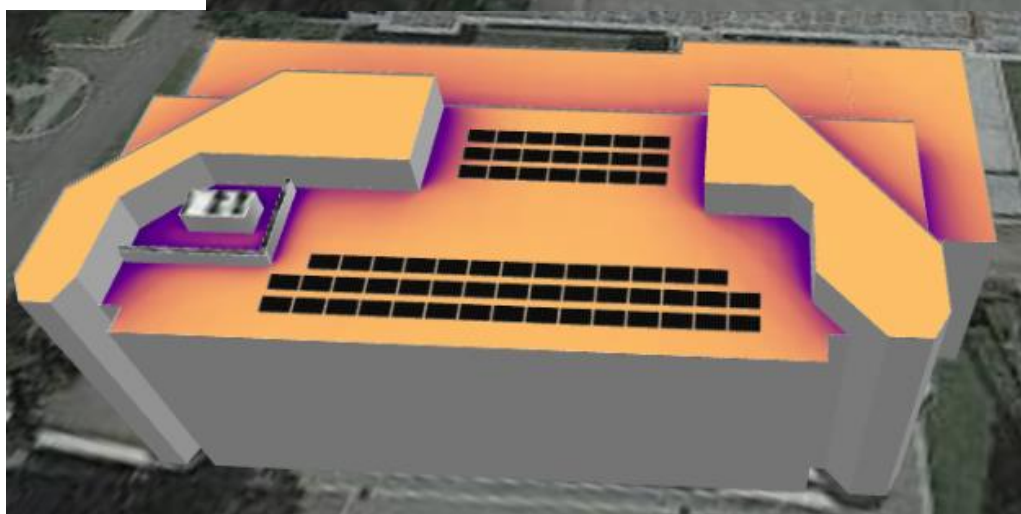


OBJEKT H - PŮDORYS



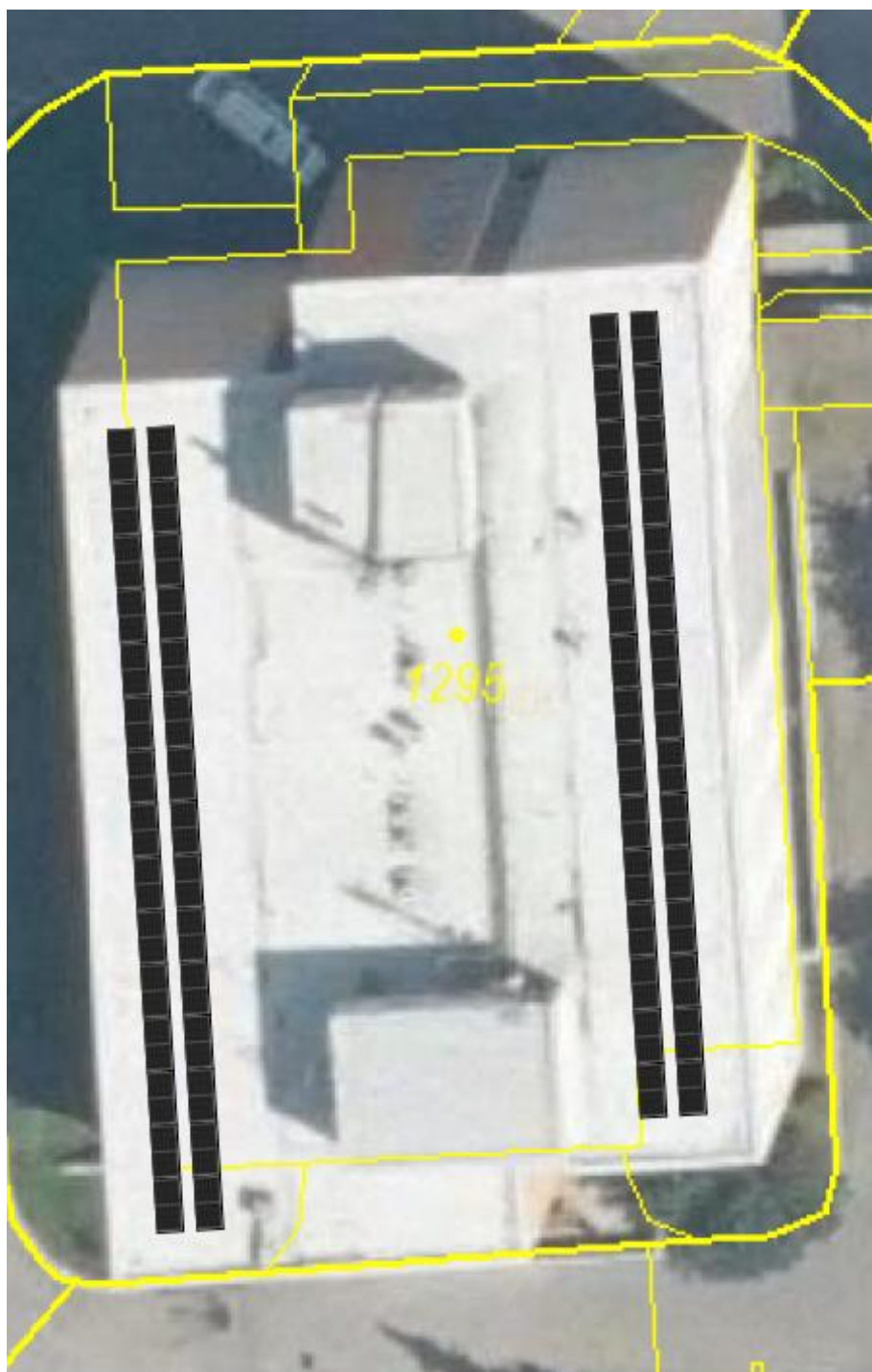


OBJEKT H – 3D MODEL



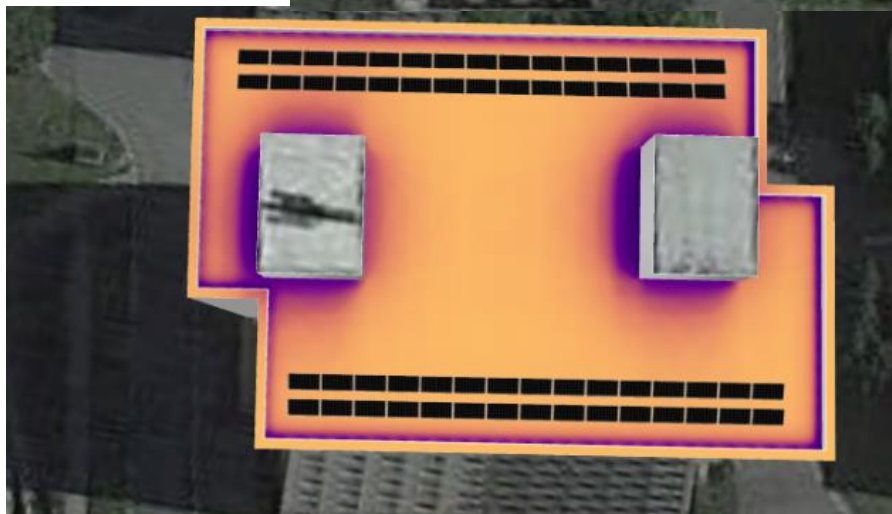


OBJEKT CH - PŮDORYS





OBJEKT CH – 3D MODEL





OBJEKT I - PŮDORYS



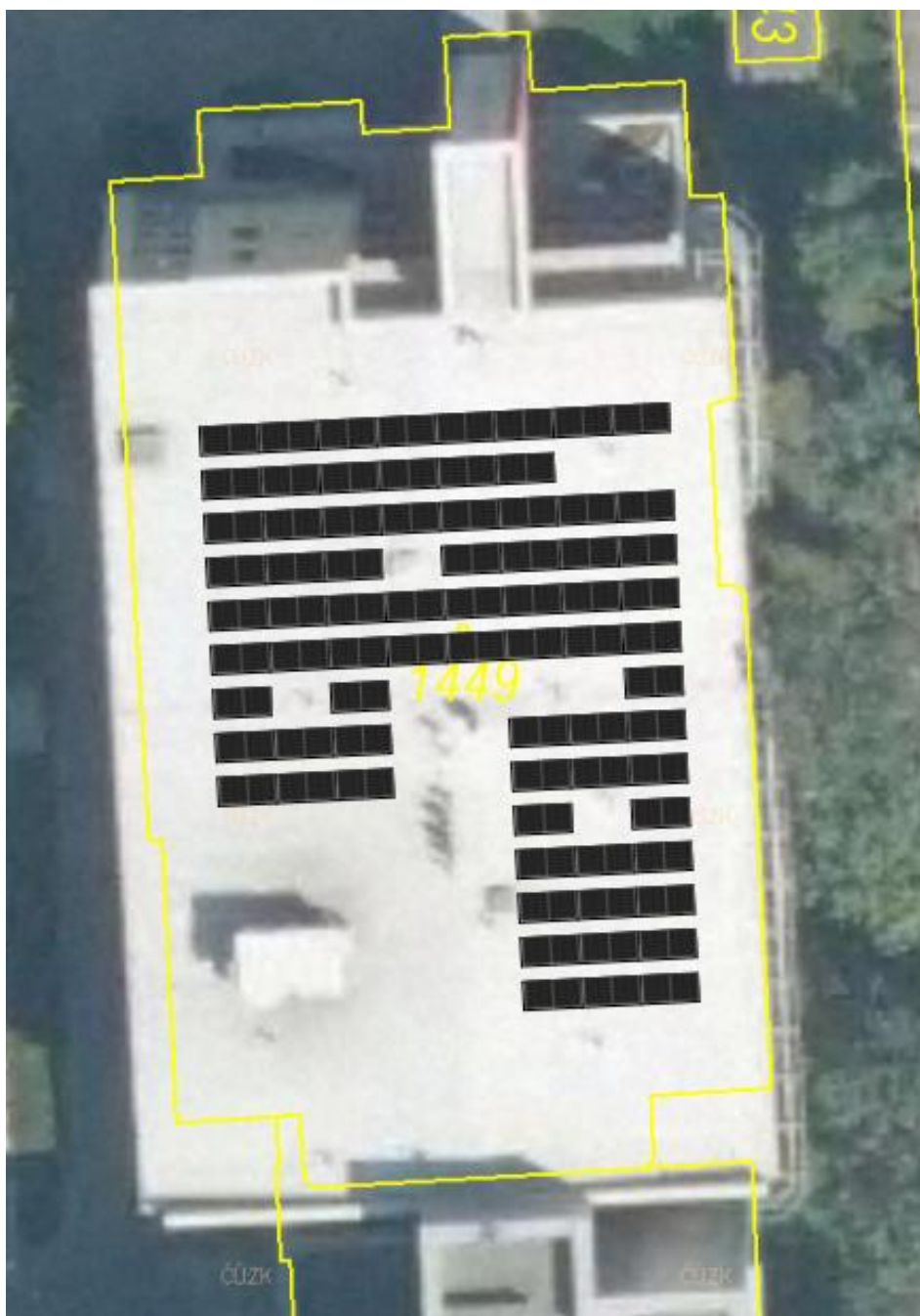


OBJEKT I – 3D MODEL



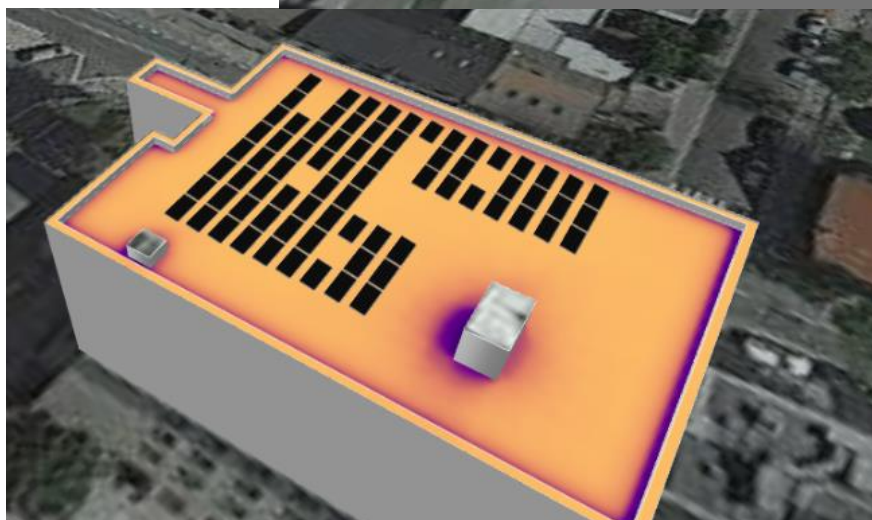
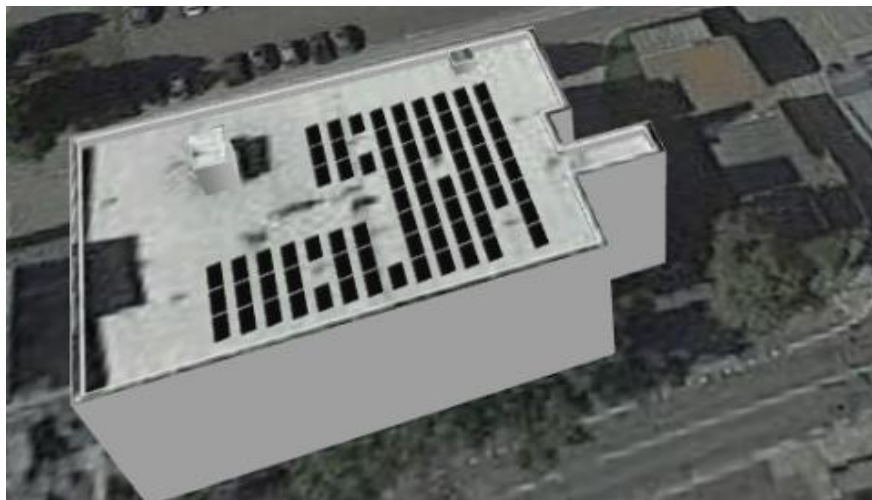


OBJEKT J - PŮDORYS



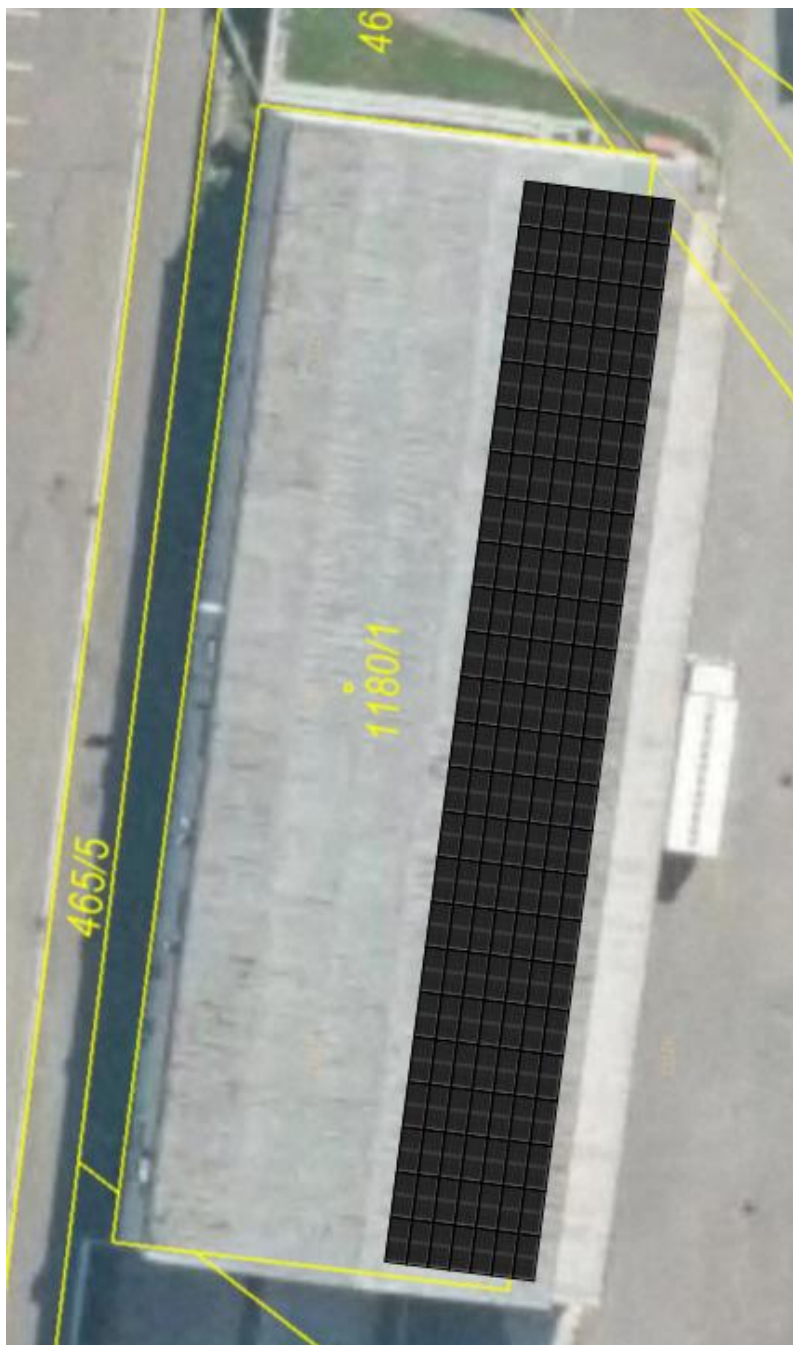


OBJEKT J – 3D MODEL



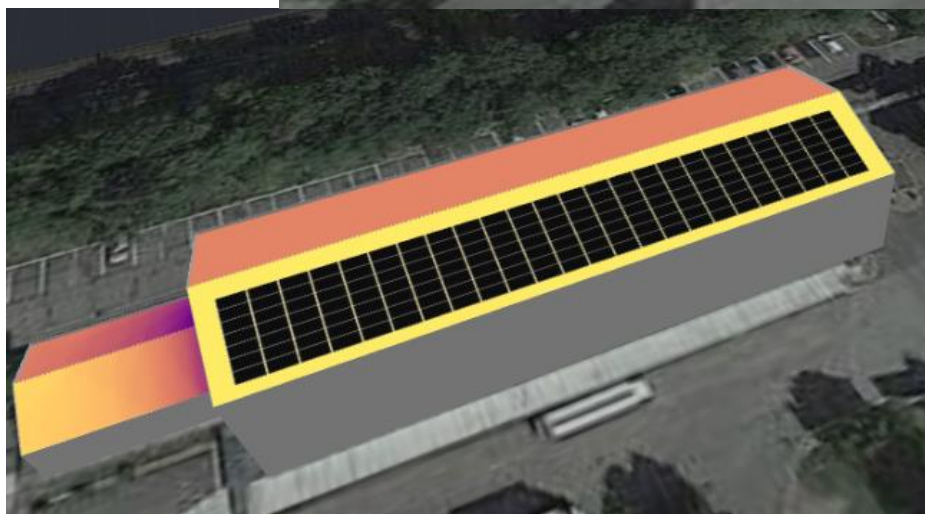
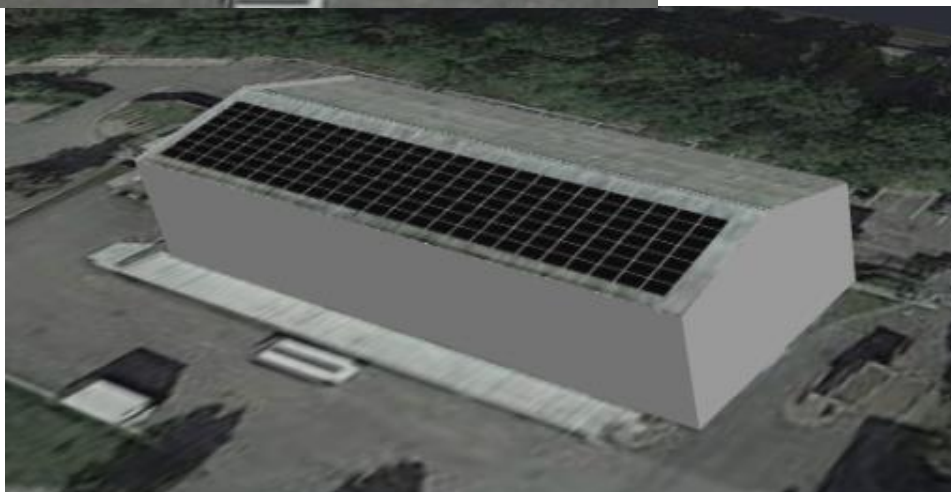


OBJEKT K - PŮDORYS





OBJEKT K – 3D MODEL





3. NÁVRH KONFIGURACE FVE

PARAMETRY STŘEŠNÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

OBJEKT A

Orientace FVE	58 ks – JIH pootočení o 4^0 na VÝCHOD
Sklon FVE	10^0 dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	58 ks x 450 Wp = 26,10 kWp
Výkon FVE	26,10 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m^2 + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

OBJEKT B

Orientace FVE	96 ks – JIH pootočení o 4^0 na VÝCHOD
Sklon FVE	10^0 dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	96 ks x 450 Wp = 43,20 kWp
Výkon FVE	43,20 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m^2 + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

OBJEKT C

Orientace FVE	228 ks – JIH pootočení o 4^0 na VÝCHOD
Sklon FVE	10^0 dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	228 ks x 450 Wp = 102,60 kWp
Výkon FVE	102,60 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m^2 + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

OBJEKT D

Orientace FVE	140 ks – JIH pootočení o 4^0 na VÝCHOD
Sklon FVE	10^0 dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	140 ks x 450 Wp = 63,00 kWp
Výkon FVE	63,00 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m^2 + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace



OBJEKT E

Orientace FVE	64 ks – JIH pootočení o 4° na VÝCHOD
Sklon FVE	15° dle střešní konstrukce
Počet panelů	64 ks x 450 Wp = 28,80 kWp
Výkon FVE	28,80 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m ²

OBJEKT F

Orientace FVE	50 ks – ZÁPAD pootočení o 4° na JIH
Sklon FVE	10° dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	50 ks x 450 Wp = 22,50 kWp
Výkon FVE	22,50 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m ² + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

OBJEKT G

Orientace FVE	42 ks – JIH pootočení o 4° na VÝCHOD
Sklon FVE	10° dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	42 ks x 450 Wp = 18,90 kWp
Výkon FVE	18,90 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m ² + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

OBJEKT H

Orientace FVE	64 ks – JIH pootočení o 4° na VÝCHOD
Sklon FVE	10° dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	64 ks x 450 Wp = 28,80 kWp
Výkon FVE	28,80 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m ² + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

OBJEKT CH

Orientace FVE	30 ks – ZÁPAD pootočení o 4° na JIH 30 ks – VÝCHOD pootočení o 4° na SEVER
Sklon FVE	10° dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	60 ks x 450 Wp = 27,00 kWp
Výkon FVE	27,00 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m ² + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace



OBJEKT I

Orientace FVE	160 ks – JIH pootočení o 6° na ZÁPAD
Sklon FVE	10° dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	160 ks x 450 Wp = 72 kWp
Výkon FVE	72,00 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m ² + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

OBJEKT J

Orientace FVE	74 ks – JIH pootočení o 4° na VÝCHOD
Sklon FVE	10° dle samozátěžové konstrukce pro ploché střechy
Počet panelů	74 ks x 450 Wp = 33,30 kWp
Výkon FVE	33,30 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m ² + samozátěžová konstrukce dle statického výpočtu v navazujícím stupni projektové dokumentace

OBJEKT K

Orientace FVE	168 ks – JIH pootočení o 7° na ZÁPAD
Sklon FVE	15° dle sklonu střešní konstrukce
Počet panelů	168 ks x 450 Wp = 75,60 kWp
Výkon FVE	75,60 kWp
Zatížení FV panelu na plochu	22kg/m ²

CELKOVÝ INSTALOVANÝ VÝKON = 541,80 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^2 , teplota okolí $20 \text{ }^\circ\text{C}$, 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 $85 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Instalace bez speciálních nástrojů (vysokozdvizný 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
- 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 $+55^\circ\text{C}$ 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 $0,5 \text{ Ohmu}$.
- 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°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 = $2108 \times 1048 \text{ mm} = 2209184 \text{ mm}^2 = 2,209184 \text{ m}^2$

Výpočet zatížení jednoho panelu : $24,3 \text{ kg} / 2,209184 \text{ m}^2 = 10,99 \text{ kg/m}^2$

Podkonstrukce (kabeláž, profil, hák) = max. 10 kg/m^2

Celkové zatížení = $20,99 \text{ kg/m}^2$

Ve studii proveditelnosti bylo uvažováno na šikmé střeše se zatížením 22 kg/m^2

PLOCHÁ STŘECHA

Váha samostatného panelu : 24,3 kg

Rozměr FV panelů : 2108 mm x 1048 mm

Plocha FV panelu = $2108 \times 1048 \text{ mm} = 2209184 \text{ mm}^2 = 2,209184 \text{ m}^2$

Výpočet zatížení jednoho panelu : $24,3 \text{ kg} / 2,209184 \text{ m}^2 = 10,99 \text{ kg/m}^2$

Podkonstrukce (kabeláž) = max. 10 kg/m^2

Celkové zatížení = $20,99 \text{ kg/m}^2$

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^2 + 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



HiKu

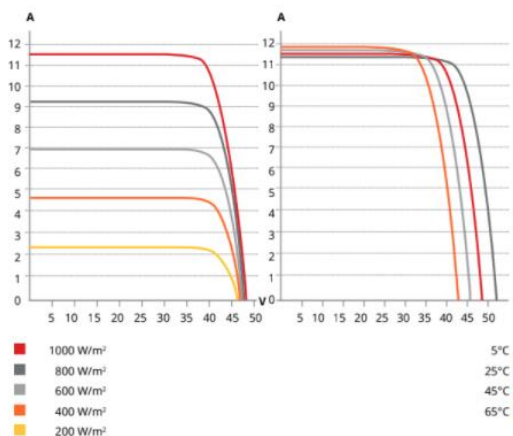
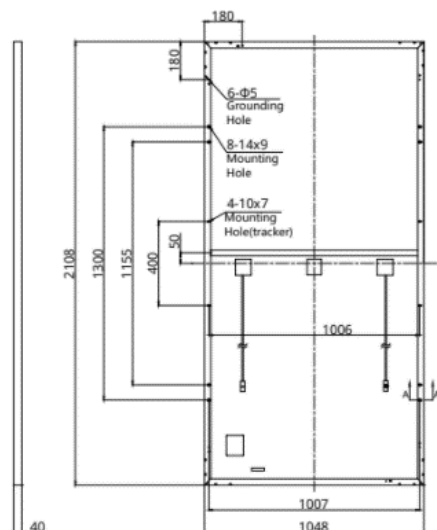
SUPER HIGH POWER MONO PERC MODULE



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*

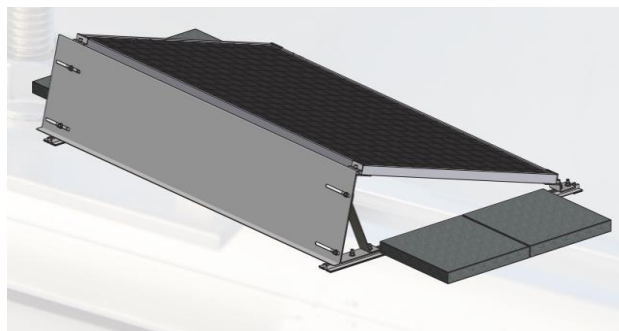
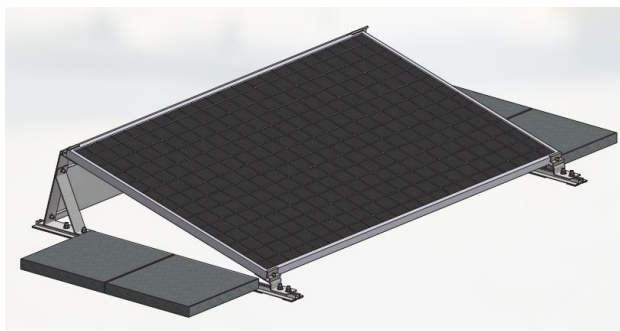
IEC 61215 / IEC 61730: VDE / CE (Expected in December, 2019)

4.2. FVE PANELY – KOTVENÍ

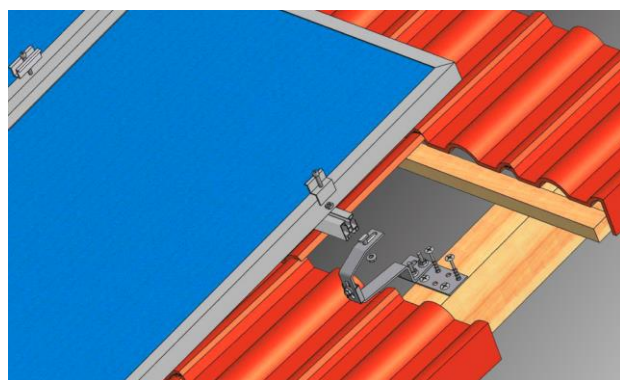
FVE panely jsou instalovány na typové konstrukci, která je určena pro šikmé a ploché střechy dle typu střešní krytiny. Vzhledem k typové konstrukci a technickému stavu střechy se nepředpokládá žádné konstrukční úpravy.

Příklady typových konstrukcí :

PLOCHÁ STŘECHA - samozátěžová konstrukce

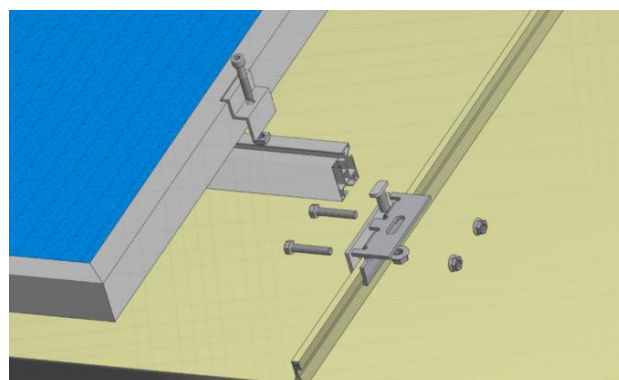


ŠIKMÁ STŘECHA – betonová taška

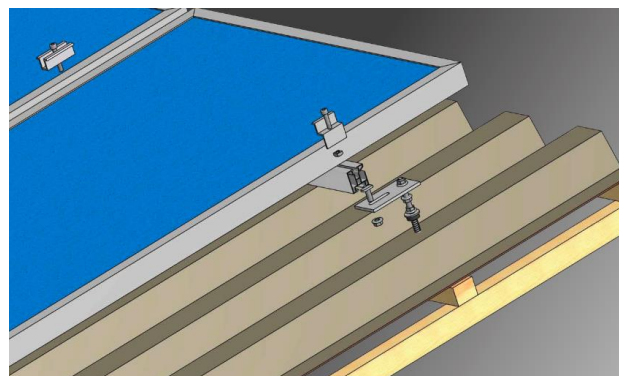
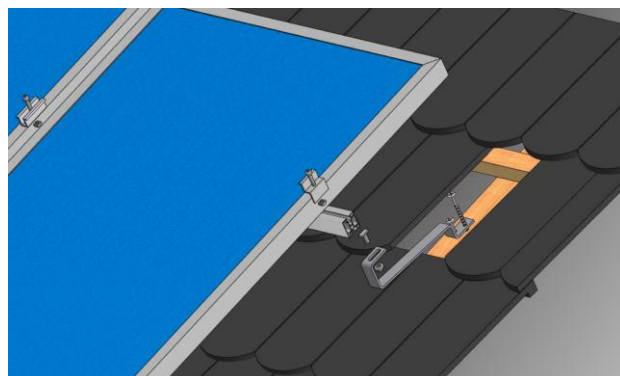


taška bobrovka

falcovaný plech



plechová krytina





5. NÁVRH KONFIGURACE INVERTORU

solaredge

1 x SOLAR EDGE SE16K

OBJEKT G

Délka (mm)	540
Šířka (mm)	315
Hloubka (mm)	260
Váha (kg)	33
Reference	SE16K-RW0T0BNN4
Záruka výrobce (funkčnost)	12 let
Topologie	beztransformátorová
Způsob připojení	třífázové
Vstup (DC)	_____
Max. vstupní výkon (W)	20 000 W
Max. vstupní napětí	900 V
Jmenovité vstupní napětí	750 V
Max. vstupní napětí	900 V
Max. vstupní proud	23.0 A
Počet MPP trackerů	optimalizéry
Max. výstupní proud	25.5 A
Výstup (AC)	_____
Max. účinnost měniče	98%
Jmenovitý výstupní výkon	16 000 W
Max.výstupní výkon (W)	20 000 W
Max. výstupní proud	25.5 A
Třída krytí	IP 65



CE RoHS

Umístění invertoru navrhujeme do technické místnosti objektu G, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 35 - INVERTOR



4 x SOLAR EDGE SE25K

solaredge

OBJEKT A
OBJEKT E
OBJEKT H
OBJEKT CH

Délka (mm)	540
Šířka (mm)	315
Hloubka (mm)	260
Váha (kg)	45
Reference	SE25K-RW000BNN4
Záruka výrobce (funkčnost)	12 let
Topologie	beztransformátorová
Způsob připojení	třířázové
Vstup (DC)	_____
Max. vstupní výkon (W)	33 750 W
Max. vstupní napětí	900 V
Jmenovité vstupní napětí	750 V
Max. vstupní napětí	900 V
Max. vstupní proud	37.0 A
Počet MPP trackerů	optimizéry
Max. výstupní proud	38.0 A
Výstup (AC)	_____
Max. účinnost měniče	98.3%
Jmenovitý výstupní výkon	25 000 W
Max.výstupní výkon (W)	33 750 W
Max. výstupní proud	38.0 A
Třída krytí	IP 65

**CE RoHS**

Umístění inverterů navrhujeme do technické místnosti objektu A,E,H,CH, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 35 - INVERTOR

**solar**edge

1 x SOLAR EDGE SE27,6K

OBJEKT J

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

**CE RoHS**

Umístění invertoru navrhujeme do technické místnosti objektu J, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace
viz. strana 35 - INVERTOR



4 x SOLAR EDGE SE66,6K

OBJEKT B+F,
OBJEKT D
OBJEKT I
OBJEKT K

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 technické místnosti objektu D,I,K a jednoho z objektu B/F, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 35 - INVERTOR



1 x SOLAR EDGE SE100K
OBJEKT C

solaredge



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

CE **RoHS**

Umístění invertoru navrhujeme do technické místnosti objektu C, případně dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 35 - INVERTOR

6. NÁVRH KONFIGURACE SYSTÉMU AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE



SYSTÉM AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Typ systému	třífázový
Typ invertoru	hybridní
	asymetrický
Kapacita akumulace	217,86 kWh
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 SOFTWARE VYBAVENÍ PRO BUDOUCÍ PŘIPOJENÍ VIRTUÁLNÍHO OPERÁTORA



Automatické změny
v řízení dle
předpovědi



Komunikační
protokol ModBus
TCP



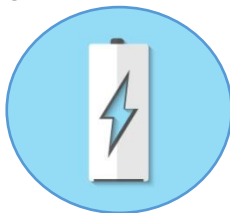
Kompaktní ALLinONE
systém



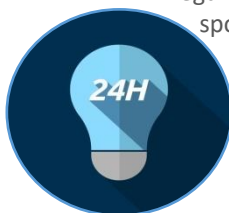
Nastavení priorit
spotřeby
regulovatelných
spotřebičů



Bez ohrožení
výpadky elektrické
energie



Životnost baterií
minimálně 16 let



Dostupná energie 24
hodin denně

Navrhujeme osazení 1 ks systému akumulace pro celý areál v místě, kde bude největší potřeba zálohy. Umístění dle doporučení a splnění technických parametrů v navazující části projektové dokumentace viz. strana 36 – SYSTÉM AKUMULACE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Systém je modulární a lze rozdělit i jako zálohu na dva objekty odděleně. Rozměry akumulace nad 100 kWh budou určeny v navazujícím stupni projektové dokumentace dle modulové řady a prostorového uspořádání.

7. VÝSLEDKY VÝPOČTŮ

PŘEHLED SYSTÉMU

 1204 FV panely

 11 Měniče

 607 Optimizéry

VÝSLEDKY SIMULACE



Instalovaný DC Výkon

541,80 kWp



Max Dosažitelný AC Výkon

494,96 kW



Roční Výroba Energie

519,57 MWh



Úspora Emisí CO2

266,54 t



Ekvivalent Vysazených Stromů

12 242



Maximálně Dosažitelný DC Výkon

519,35 kW



DC/AC Naddimenzování

104 %



Maximální Aktivní AC Výkon

500,00 kW



Výkonový Poměr (Performance Ratio)

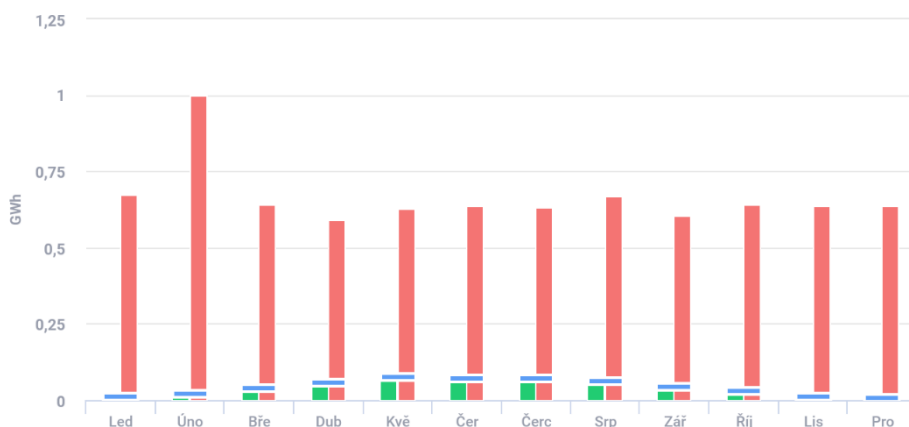
82 %



Index Výkonnosti

959 kWh/kWp

GRAF MESÍČNÍ VÝROBY A SPOTŘEBY



TABULKA MESÍČNÍ VÝROBY A SPOTŘEBY

Měsíc	Solární výroba (kWh)	Spotřeba (kWh)
Led	12 497	672 749
Úno	21 596	1 196 457
Bře	40 212	641 392
Dub	59 283	592 359
Kvě	75 914	626 639
Čer	73 972	636 958
Čerc	72 974	632 960
Srp	65 789	669 383
Zář	46 127	605 844
Říj	30 074	639 310
Lis	12 558	635 031
Pro	8 579	636 013



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	672 749	1 950 972	2,900	12 497	12 497	36 241
únor	1 196 457	3 469 725		21 596	21 596	62 628
březen	641 392	1 860 037		40 212	40 212	116 615
duben	592 359	1 717 841		59 283	59 283	171 921
květen	626 639	1 817 253		75 914	75 914	220 151
červen	636 958	1 847 178		73 972	73 972	214 519
červenec	632 960	1 835 584		72 974	72 974	211 625
srpen	669 383	1 941 211		65 789	65 789	190 788
září	605 844	1 756 948		46 127	46 127	133 768
říjen	639 310	1 853 999		30 074	30 074	87 215
listopad	635 031	1 841 590		12 558	12 558	36 418
prosinec	636 013	1 844 438		8 579	8 579	24 879
SUMA	8 185 095	23 736 776		519 575	519 575	1 506 768
snížení provozních nákladů na el. energii o :			6,35 %			
Přetok elektrické energie do DS :			0 kWh			

8. INVESTIČNÍ ROZPOČET

INVEIČNÍ ROZPOČET - POLOŽKY	Ceny bez DPH	Ceny s DPH 21%
Cena FVE 541,8 kWp včetně montáže	13.664.520 Kč	16.534.069 Kč
Ostatní montážní náklady	455.000 Kč	550.550 Kč
Systém akumulace elektrické energie včetně montáže a měřicího modulu (celková kapacita akumulace 217,86 kWh)	5.446.500 Kč	6.590.265 Kč
Celková investice s DPH	23.674.884 Kč	
Celková investice bez DPH	19.566.020 Kč	

PROFESNÍ PŘEDPOKLADY MONTÁŽNÍ SPOLEČNOSTI :

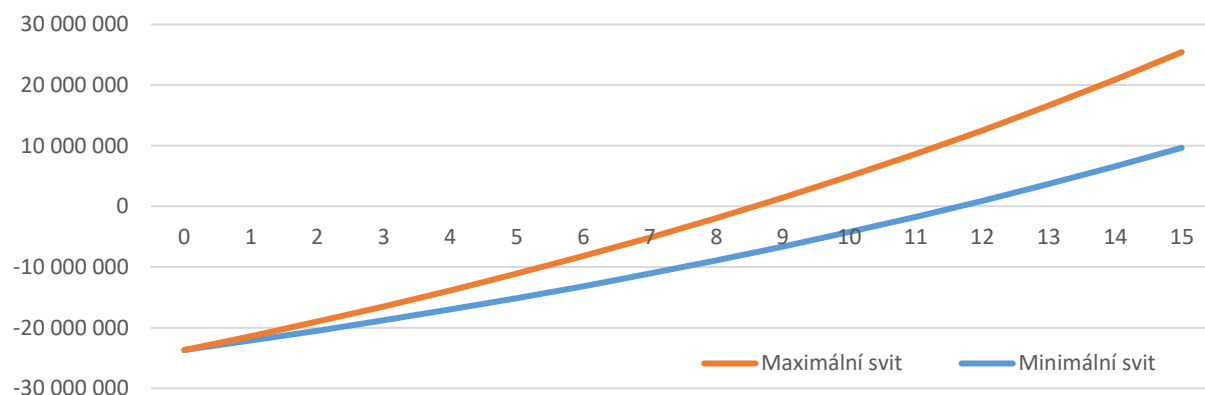
- 1, certifikované osoby dle ČSN EN 15257
- 2, společnosti s oprávněním k distribuci, montáži a instalaci hybridního systému akumulace elektrické energie
- 3, certifikované osoby pro údržbu a provoz hybridního systému akumulace elektrické energie
- 4, certifikované osoby pro zajišťování instalací a servisu 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%
Cena elektrické energie	(1MWh /2.396,69 Kč)	2.900,00 Kč
Celkové původní výdaje na provoz společných prostor	19.617.169,83 Kč	23.736.777,50 Kč
Nové roční výdaje na provoz objektu		
Celková roční spotřeba elektrické energie	(1MWh /2.396,69 Kč)	2.900,00 Kč
Celkové nové výdaje na provoz objektu (roční)	18.371.907,44 Kč	22.230.008,00 Kč
Minimální úspora výdajů na provoz objektu (roční)	1.245.262,40 Kč	1.506.767,50 Kč
Porovnání maximálního a minimálního slunečního svitu		
Minimální úspora výdajů – výroba z FVE v 1 roce	1.245.262,40 Kč	1.506.767,50 Kč
Maximální úspora výdajů – výroba z FVE v 1 roce	1.833.575,34 Kč	2.218.626,16 Kč
Návratnost – minimální sluneční svit	15,7 let	
Návratnost – maximální sluneční svit	10,7 let	

10. GRAF NÁVRATNOSTI SYSTÉMU při započtení inflace



NÁVRATNOST – PRŮMĚRNÝ SLUNEČNÍ SVIT

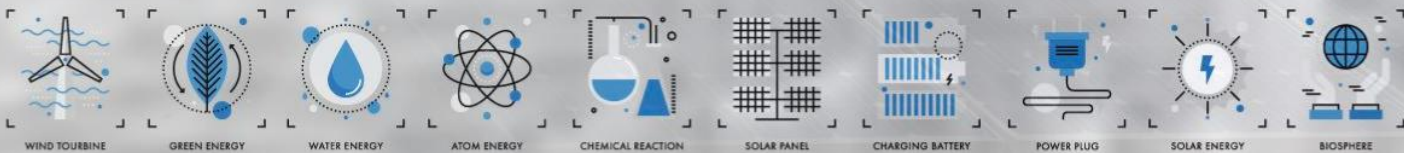
inlace ceny el. energie 2,5 %

10,0 let

Uvedená návratnost systému je bez započtení dotačních prostředků.

Inlace 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