MODERNIZAČNÍ FOND

STUDIE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉHO

ŘEŠENÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY:

„Fotovoltaická elektrárna na budově Gymnázia a Střední odborné školy pedagogické v Nové Pace – ul. Kumburská 740“

# Identifikace projektu/žadatele

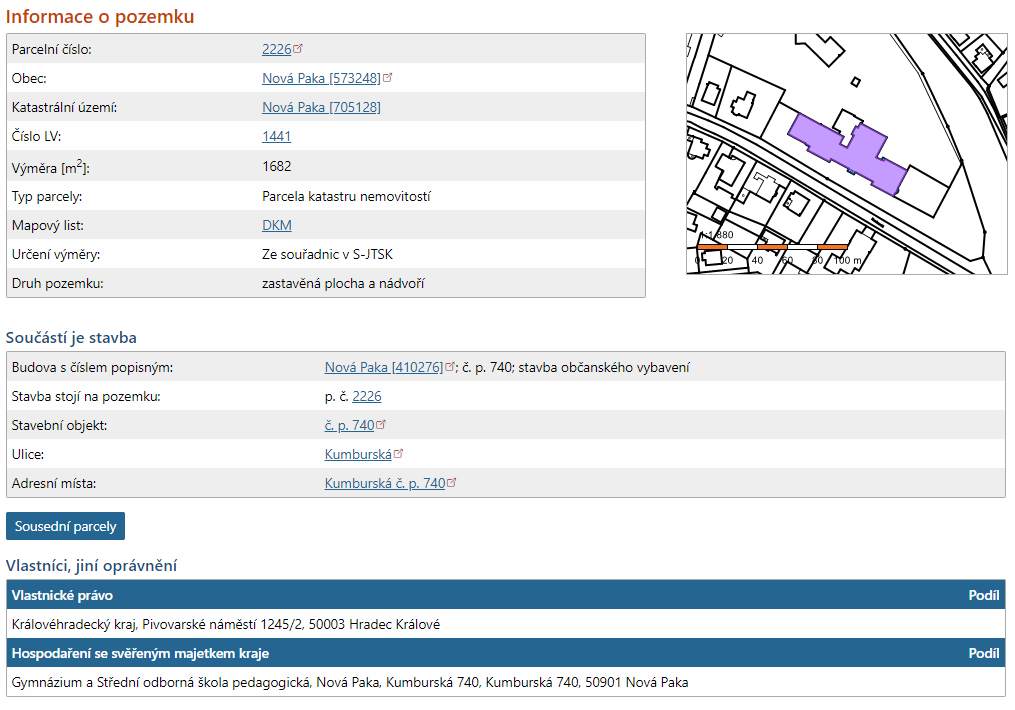
* Název projektu: Fotovoltaická elektrárna na budově Gymnázia a Střední odborné školy pedagogické v Nové Pace – ul. Kumburská 740
* Název programu: 2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+), Výzva RES+ č. 4/2024 – Komunální FVE na budovách a další infrastruktuře
* Název žadatele: Královéhradecký kraj, Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03 Hradec Králové, IČ: 70889546
* Identifikační údaje zpracovatele: Zero Emission Consulting s.r.o., Rybná 716/24, Staré Město, 110 00 Praha, IČ: 09399895, Ing. Jaroslav Altera, (Autorizace ČKAIT 0007576)
* Datum zpracování: 17.05.2024

# Údaje místa realizace fotovoltaické elektrárny (dále jen „FVE“)

Studie navrhuje instalaci FVE pro vlastní spotřebu na střeše objektu Gymnázia a Střední odborné školy pedagogické v Nové Pace – ul. Kumburská 740. Objekt je v plném vlastnictví žadatele – Královehradeckého kraje.

|  |  |
| --- | --- |
| Název objektu | budova Gymnázia a Střední odborné školy pedagogické |
| Ulice, číslo popisné | Kumburská 740 |
| PSČ, Město | 509 01 Nová Paka |
| Kraj | Královehradecký |
| Země | ČR |
| Typ budov dle KN | budova s číslem popisným č.p.740 |
| Využití budovy | Stavba občanského vybavení |
| Typ provozu | Škola – provoz celoroční, útlum přes velké prázdniny |
| Typ střechy | Sedlová |
| Krytina střechy | Střešní taška |
| Sklon střechy | 30-47° |
| Parcelní číslo | p.č. 2226 |
| Katastrální území | Nová Paka [705128] |

|  |  |
| --- | --- |
| Odkaz na mapu | https://mapy.cz/zakladni?q=Kumbursk%C3%A1%20740%2C%20509%2001%20Nov%C3%A1%20Paka&source=addr&id=10705920&ds=1&x=15.5105363&y=50.4956694&z=19 |
| Spotřeba objektu za rok | 63,038 MWh/rok |



Níže je přiložen Snímek katastrální mapy a informace z KN. Fotodokumentace je součástí příloh této studie.



# Popis nové FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy

(textová část)

* Jedná se o střešní instalaci fotovoltaické elektrárny bez bateriového úložiště. Technologie FVE bude umístěna v technické místnosti v suterénu.
* Studie navrhuje fotovoltaickou elektrárnu o výkonu 49,95 kWp s umístěním na střechu objektu Gymnázia a Střední odborné školy pedagogické v Nove Pace – ul. Kumburská 740. Celkově se jedná o 111 ks FV panelů (výkon jednoho panelu je 450 Wp) a 2 ks měniče o výkonu 20,0 kW. Návrh plně koresponduje s uzavřenou smlouvou o připojení č. 24\_SOP\_01\_4122344204, která je součástí příloh žádosti o dotaci. Orientace využitelné plochy střechy je na jih, východ a západ, na ní FV panely s orientací: 47 kusů se sklonem 47° a s natočením (jih=0°) 20°, 32 kusů se sklonem 30° a s natočením (východ=-90°) -71°, 32 kusů se sklonem 30° a s natočením (západ=90°) 109°
* Studie uvažuje s potřebnou rekonstrukcí HDO vedení, s úpravou hlavního domovního vedení a elektroměrového rozvaděče.

|  |  |
| --- | --- |
| **Celkové parametry FVE** |  |
| Celková plocha pro instalaci fotovoltaiky (m2) | 600 m2 |
| Celkem ks panelů pro celkový instalovaný výkon | 111 ks |
| Celkový instalovaný výkon (kWp) | 49,95 kWp |
| Celková roční výroba FVE (MWh/rok) | 46,805MWh/rok |

|  |  |
| --- | --- |
| **Fotovoltaické panely** |  |
| Typ FV panelu | Monokrystalický |
| Výrobce | (dle dostupnosti) |
| Referenční účinnost (%) | 20,9 % |
| Výkon 1 ks panelu (Wp) | 450 Wp |
| Konstrukční záruka | 12 let (90,6 %) |
| Záruka výkonu po 25 letech | 80,2 % nominální hodnoty panelu |
| **Měniče** |  |
| Typ | Symetrický |
| Předpokl. životnost | 15 let |
| Záruka | 10 let |
| Výkon | 20 kW |
| Účinnost | 98,4 % |
| **Konstrukce pro FVE** |  |
| Materiál | Hliník nebo geokompozit |
| Způsob uchycení | Ukotvení do pláště |
| Záruka | 12 let |

*\* výrobce, případně typ technologie se může v pozdější fázi projektu změnit vzhledem ke změnám dostupnosti výrobků na celosvětovém trhu s fotovoltaikou. Použitá technologie bude splňovat všechna kritéria pro získání dotace.*

Simulace výroby PVGIS:

Detailní simulace pro jednotlivé střechy a orientace jih/východ/západ je uvedena na konci studie jako Příloha č.1,2,3

Gymnázium:

EAN-859182400700055459

Je navrženo umístění FVE na střechy střední školy o celkovém výkonu 49,95 kWp.

Výkon fotovoltaických panelů je zaveden do střídače, kde je stejnosměrné napětí dále transformováno na střídavé napětí.

Pro realizaci je navržena instalace celkem 111 kusů monokrystalických fotovoltaických panelů, každý o výkonu 450 Wp. Panely budou na střeše instalovány na kovové konstrukci, která zajistí jejich optimální sklon, případně uchyceny pomocí střešního háku, nebo kotvy dle typu střešní krytiny.

Měnič je navržen třífázový synchronní On-Grid. Celkový počet uvažovaných měničů je 2 kusy.

Uvažované parametry jednotlivých komponent vychází z parametrů reálných produktů:

FV Panely: typ monokrystalický, 450Wp, 1000V

Střídače: Fotovoltaický střídač symetrický ONGRID 20kW

Uvedené komponenty mohou být pro realizaci nahrazeny obdobnými typy jiných výrobců při splnění minimálních požadovaných komponentů jež definuje text výzvy RES+ č.4/ 2022 v kapitole 12.2 „Specifická kritéria přijatelnosti.“

Výše uvedené navržené komponenty splňují požadavky na minimální účinnost, životnost, certifikaci a záruky jednotlivých prvků.

1. **Soubory norem**

|  |  |
| --- | --- |
| Technologie | Soubory norem (je-li relevantní) |
| Fotovoltaické moduly | IEC 61215, IEC 61730 |
| Měniče | IEC 61727 nebo IEC 62116 nebo EN 50549-1/EN 50549/2 |

Plnění požadavků na soubory norem u navržených komponent:

FV panely – ANO – IEC 61215 a IEC 61730

Měniče – ANO – normy řady IEC 61000

1. **Účinnosti**

|  |  |
| --- | --- |
| Technologie | Minimální účinnost |
| Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách (STC) | 20,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku,  19,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku,  20,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku,  12,0 % pro tenkovrstvé moduly,  nestanoveno pro speciální výrobky a použití. |
| Měniče | 97,0 % (Euro účinnost) |

Plnění požadavků na účinnost u navržených komponent:

FV panely – ANO – 20,9 %

Měniče – ANO – 97,4 %

1. **Životnost**

|  |  |
| --- | --- |
| Technologie | Požadované zajištění životnosti |
| Fotovoltaické moduly | min. 25letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem  - min. 12letá 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 |

Plnění požadavků na životnost u navržených komponent:

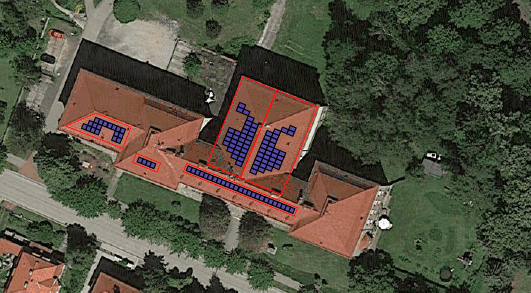
FV panely – ANO – 12letá záruka výrobce; 25letá záruka na výkon s lineárním poklesem

Měniče – ANO – 10letá záruka výrobce, doporučeno požadovat v rámci výběrového řízení po dodavateli

# Popis nové FVE z pohledu povinných technických parametrů (specifická kritéria přijatelnosti) uvedených v podmínkách výzvy (výkresová část)

Gymnázium

Pohled/vizualizace:



Fotodokumentace:







# Posouzení konstrukcí

Posouzení je provedeno porovnáním nového a stávajícího zatížení bez vlastní tíhy:

Pro uchycení panelů na šikmých střechách je uvažováno pomocí kombišroubů s těsněním

STÁVAJÍCÍ ZATÍŽENÍ:

Stálé – skladba střešního pláště 0,15 kN/m2

Užitné – sníh 2,50 kN/m2

vítr tlak 0,10 kN/m2

∑ 2,75 kN/m2

NOVÉ ZATÍŽENÍ:

Stálé – skladba střešního pláště 0,15 kN/m2

Fotovoltaika včetně Al konstrukce 0,12 kN/m²

Užitné – sníh 2,50 kN/m2

vítr tlak 0,10 kN/m2

∑ 2,87 kN/m2

VÝSLEDNÁ HODNOTA PŘITÍŽENÍ V CHARAKTERISTICKÝCH HODNOTÁCH 3,27/3,15=1,038 NAVÝŠENÍ ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE JE DO 5% PŮVODNÍHO.

Závěr:

Předpokládané nové zatížení je vyšší o max 5 % oproti původnímu. Toto zatížení je konstrukce schopna bezpečně přenést. V případě požadavku na skutečnou únosnost stávající konstrukce se musí provést diagnostika konstrukce – třída betonu, oceli a vyztužení a provést přesný statický výpočet.

Detailní zaměření střechy je uvedeno na výkrese na konci studie jako Příloha č. D.1

V Ostravě dne 29. května 2024

Jan Hejmala

# Finanční kalkulace – technologická a projekční část

|  |  |
| --- | --- |
| **DODÁVKA A MONTÁŽ MATERIÁLU FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU** |  |
| FV PANELY – výkon 450 W | 111 ks |
| STŘÍDAČ - max. výkon 20 kW | 2 ks |
| MONTÁŽNÍ SYSTÉM PRO ŠIKMÉ STŘECHY | 1 kpl |
| ROZVADĚČ A PŘISLUŠNÝ ELEKTROMATERIÁL | 1 kpl |
| OSTATNÍ MONTÁŽNÍ A SPOJOVACÍ MATERIÁL | 1 kpl |
| DOPRAVA A MANIPULACE | 1 kpl |
| MONTÁŽNÍ PRÁCE PANEL/ELEKTRO | 1 kpl |
| REVIZE | 1 kpl |
| CENA ZA DODÁVKU A MONTÁŽ MATERIÁLU FVE CELKEM S DPH 21 % | 1 634 337 Kč |
| **VYNUCENÉ INVESTICE** |  |
| REKONSTRUKCE HDO VEDENÍ A ÚPRAVA HLAVNÍHO DOMOVNÍHO VEDENÍ | 1 kpl |

ÚPRAVA ELEKTROMĚROVÉHO ROZVÁDĚČE 1 kpl

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CENA ZA VYNUCENÉ INVESTICE CELKEM S DPH 21 % |  | 407 500 Kč |
| **SUMARIZACE** |  |  |
| CENA CELKEM BEZ DPH |  | 1 687 469 Kč |
| DPH 21 % |  | 354 368 Kč |
| **CENA CELKEM VČ. DPH 21 %** |  | **2 041 838 Kč** |

Poznámky:

* cenová kalkulace počítá s aktuálně dostupnou technologií
* cenová kalkulace se může změnit dle stavu dodaných podkladů aktuální projektové dokumentace
* cenová kalkulace nezahrnuje rekonstrukci střechy
* cenová kalkulace počítá s vynucenými rekonstrukcemi