CELKOVÝ POČET FV PANELOV: 56 ks

TYP: IBC PolySol 260 VL, 260 Wp, 1650 x 992 x 45 mm

CELKOVÝ INŠTALOVANÝ VÝKON: 56ks x 260Wp = 14,56 kWp

CELKOVÁ HMOTNOSŤ FV PANELOV: 56ks x 19kg = 1064 kg

CELKOVÁ PLOCHA FV PANELOV: 56ks x 1,64m2 = 91,84m2

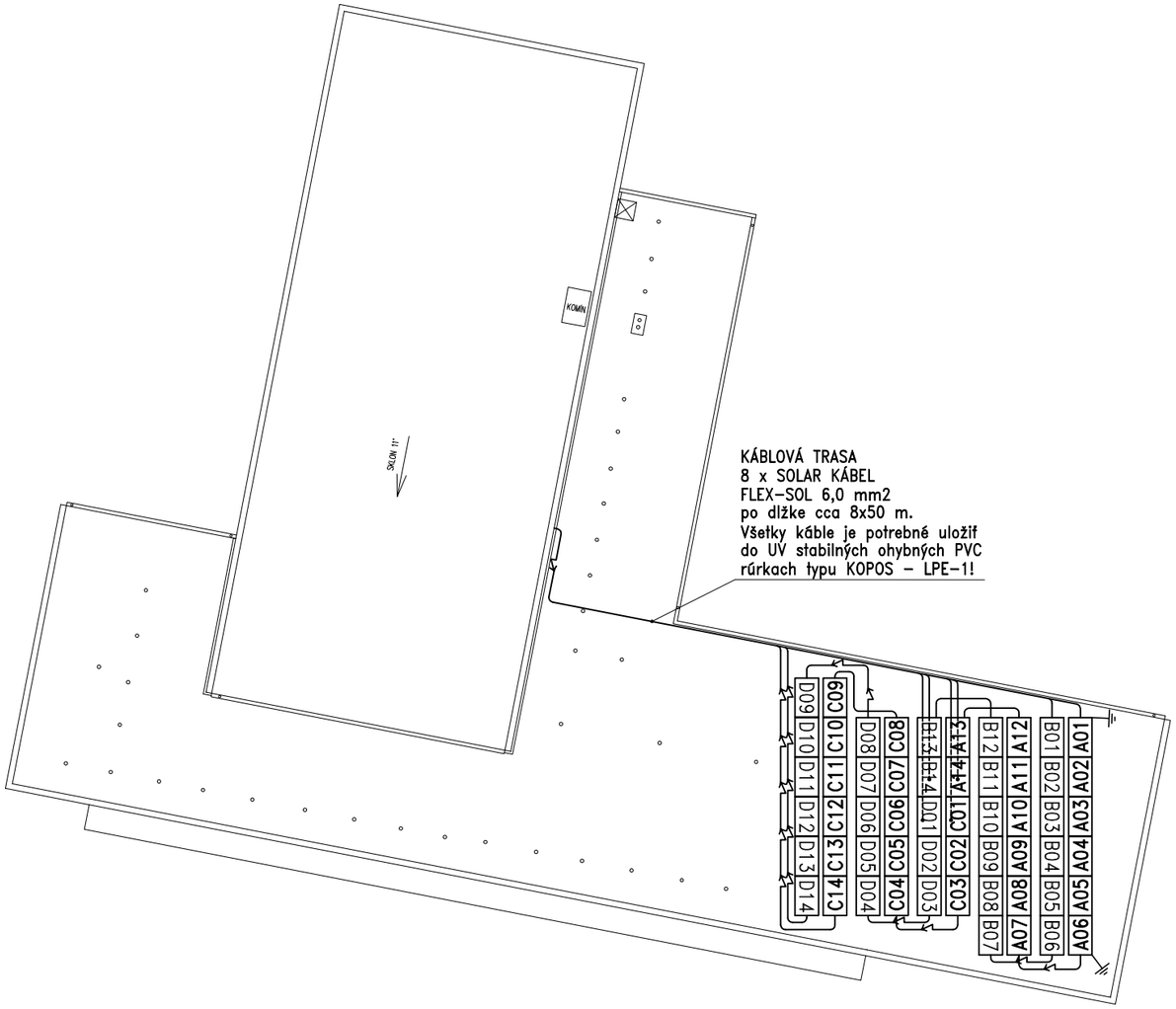
NOSNÁ KONŠTRUKCIA FV PANELOV: SCHLETTER

Orientácia strechy: 191° (11° Z)

Orientácia (azimut) FV panelov: 28 ks na VÝCHOD 90° a 28 ks na ZÁPAD 270°

Sklon FV panelov (altitúda): 15°

NÁZOV AKCIE:	REKONŠTRUKCIA OBECNÉHO ÚRADU A KULTÚRNEHO DOMU OBCE HORNÁ POTÔŇ	Ing. Csaba Farkas - ENERGIA Delta Jantárová cesta 1869/15 929 01 DUNAJSKÁ STREDA E-mail: energiadelta@gmail.com	HLAVNÝ PROJEKTANT: Ing. Robert RENCZÉS, PhD. ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT: Ing. Csaba FARKAS
INVESTOR:	Obec Horná Potôň Horná Potôň č. 1, 930 36 Horná Potôň	VYPRACOVAL	Ing. Csaba FARKAS
MIESTO STAVBY:	Horná Potôň, k. ú. Benkova Potôň, č.p. 221/45, 46, 49, 67	FORMÁT	2 x A4
NÁZOV VÝKR.:	FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE PREHLADNÝ SITUAČNÝ PLÁN	STUPEŇ	PD PRE RP
		ARCH. ČÍSLO	P-160203
		MIERKA	M 1:250
		Č. VÝKRESU	E-01
		DÁTUM	02. 2016



CELKOVÝ POČET FV PANELOV: 56 ks

TYP: IBC PolySol 260 VL, 260 Wp, 1650 x 992 x 45 mm

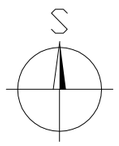
CELKOVÝ INŠTALOVANÝ VÝKON: 56ks x 260Wp = 14,56 kWp

CELKOVÁ HMOTNOSŤ FV PANELOV: 56ks x 19kg = 1064 kg

CELKOVÁ PLOCHA FV PANELOV: 56ks x 1,64m2 = 91,84m2

NOSNÁ KONŠTRUKCIA FV PANELOV: SCHLETTER

NA KONŠTRUKCII VYHOTOVIŤ OCHRANNÉ POSPOJOVANIE S VODIČOM H 07 V-K 16 mm2 A KONŠTRUKCIU PRIPOJIŤ NA UZEMŇOVACIU SÚSTAVU!

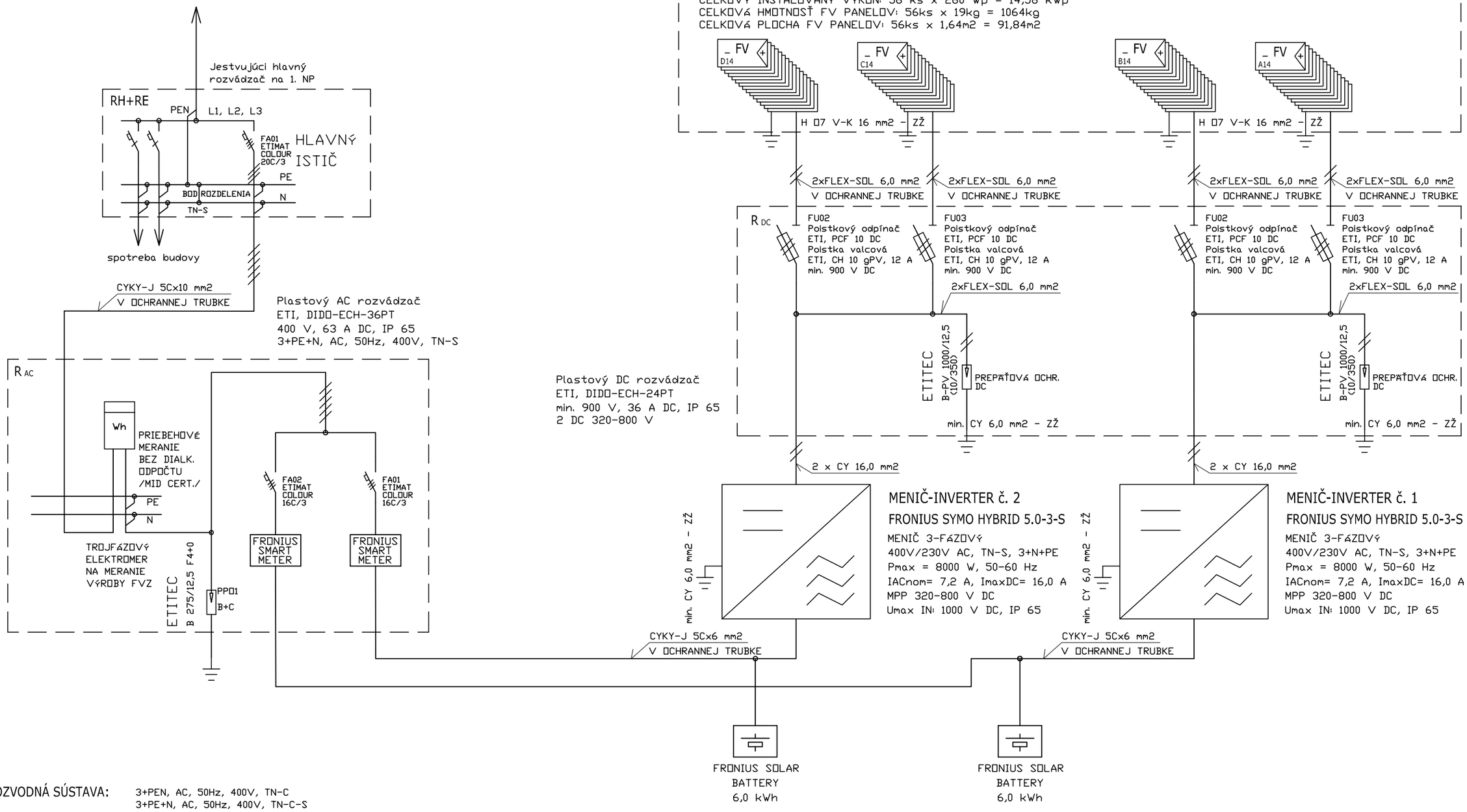


Orientácia strechy: 191° (11° Z)

Orientácia (azimut) FV panelov: 28 ks na VÝCHOD 90° a 28 ks na ZÁPAD 270°

Sklon FV panelov (altitúda): 15°

NÁZOV AKCIE:	REKONŠTRUKCIA OBECNÉHO ÚRADU A KULTÚRNEHO DOMU OBCE HORNÁ POTÔŇ	Ing. Csaba Farkas - ENERGIA Delta Jantárová cesta 1869/15 929 01 DUNAJSKÁ STREDA E-mail: energiadelta@gmail.com	HLAVNÝ PROJEKTANT: Ing. Robert RENCZÉS, PhD. ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT: Ing. Csaba FARKAS
INVESTOR:	Obec Horná Potôň Horná Potôň č. 1, 930 36 Horná Potôň	VYPRACOVAL: Ing. Csaba FARKAS	
MIESTO STAVBY:	Horná Potôň, k. ú. Benkova Potôň, č.p. 221/45, 46, 49, 67	FORMÁT: 2 x A4	
NÁZOV VÝKR.:	FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE UMIESTNENIE FV PANELOV-PÔDORYS	STUPEŇ: PD PRE RP ARCH. ČÍSLO: P-160203 MIERKA: M 1:250	
ROZVODNÁ SÚSTAVA: 2 DC 350-800 V DC OCHRANA PRED NEBEZP. DOTYKOM PODLA STN 33 2000-4-41:2007		Č. VÝKRESU: E-02 DÁTUM: 02. 2016	



ROZVODNÁ SÚSTAVA:

3+PEN, AC, 50Hz, 400V, TN-C
3+PE+N, AC, 50Hz, 400V, TN-C-S
3+PE+N, AC, 50Hz, 400V, TN-S
1+PE+N, AC, 50Hz, 230V, TN-S
2 DC 320-800 V

OCHRANA PRED ÚRAZOM EL. PRÚDOM STN 33 2000-4-41:

- v norm. prevádzke:
  izolovaním živých častí, zábranami alebo krytmi a umiestnením mimo dosahu, dvojitá alebo zosil. izolácia
- pri poruche:
  samočinným odpojením napájania v sieti TN-S

OCHRANA ZDROJA POŽADUJE NASTAVIŤ NA NASLEDOVNÉ PARAMETRE:

parameter	max. vypínací čas	max. nastavenie pre vypnutie
nadpätie	0,2 s	230V + 10% (253 V)
podpätie	0,2 s	230V - 10% (207 V)
nadfrekvencia	0,2 s	50,5 Hz
podfrekvencia	0,2 s	49,5 Hz

NÁZOV AKCIE:
REKONŠTRUKCIA OBECNÉHO ÚRADU A KULTÚRNEHO DOMU OBCE HORNÁ POTÔŇ

INVESTOR: Obec Horná Potôň
Horná Potôň č. 1, 930 36 Horná Potôň

MIESTO STAVBY: Horná Potôň, k. ú. Benkova Potôň, č.p. 221/45, 46, 49, 67

NÁZOV VÝKR.: JEDNOPÓLOVÁ SCHÉMA ZAPOJENIA FVZ - 14,56 kWp

Ing. Csaba Farkas - ENERGIA Delta
Jantárová cesta 1869/15
929 01 DUNAJSKÁ STREDA
E-mail: energiadelta@gmail.com

VYPRACOVAL	Ing. CSABA FARKAS
FORMÁT	2 x A4
STUPEŇ	PD PRE RP
ARCH. ČÍSLO	P-160203
MIERKA	
Č. VÝKRESU	E-03
DÁTUM	02. 2016

HLAVNÝ PROJEKTANT:
Ing. Robert RENCZÉS, PhD.
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT:
Ing. CSABA FARKAS

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 48°2'25" North, 17°29'19" East, Elevation: 118 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 7.3 kW (crystalline silicon)
Estimated losses due to temperature and low irradiance: 8.0% (using local ambient temperature)
Estimated loss due to angular reflectance effects: 4.0%
Other losses (cables, inverter etc.): 10.0%
Combined PV system losses: 20.5%

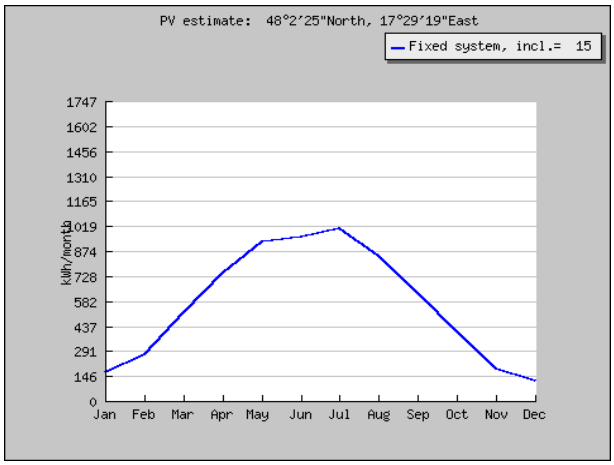
	Fixed system: inclination=15 deg., orientation=-90 deg.			
Month	**Ed**	**Em**	**Hd**	**Hm**
Jan	5.38	167	0.91	28.2
Feb	9.81	275	1.61	45.0
Mar	16.80	520	2.76	85.7
Apr	25.00	749	4.24	127
May	29.90	926	5.21	162
Jun	31.90	958	5.65	170
Jul	32.40	1000	5.76	179
Aug	27.30	847	4.83	150
Sep	20.90	626	3.61	108
Oct	13.20	408	2.24	69.4
Nov	6.19	186	1.06	31.9
Dec	3.87	120	0.67	20.7
Year	18.60	565	3.22	98.0
Total for year		6790		1180

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

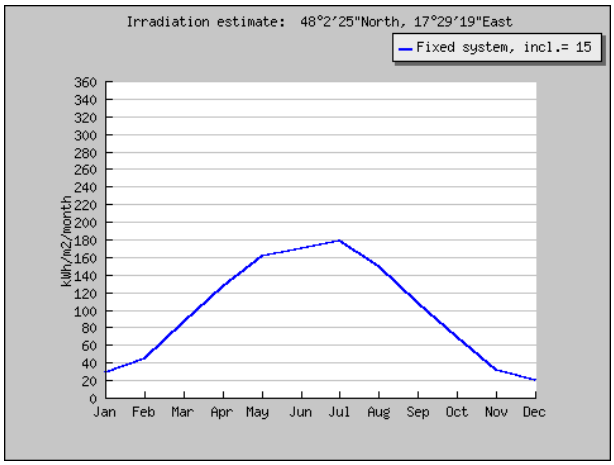
Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)



Monthly energy output from fixed-angle PV system



Monthly in-plane irradiation for fixed angle

PVGIS (c) European Communities, 2001-2012
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged.
http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/

Disclaimer:

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. However the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity;
- not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date;
- not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).

Some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 48°2'25" North, 17°29'19" East, Elevation: 118 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 7.3 kW (crystalline silicon)
Estimated losses due to temperature and low irradiance: 8.3% (using local ambient temperature)
Estimated loss due to angular reflectance effects: 4.0%
Other losses (cables, inverter etc.): 10.0%
Combined PV system losses: 20.7%

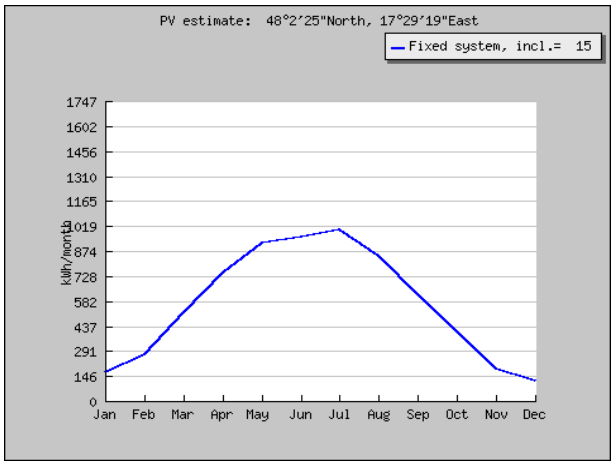
	Fixed system: inclination=15 deg., orientation=90 deg.			
Month	**Ed**	**Em**	**Hd**	**Hm**
Jan	5.37	167	0.91	28.2
Feb	9.78	274	1.61	45.0
Mar	16.70	518	2.76	85.7
Apr	24.80	745	4.24	127
May	29.80	924	5.21	162
Jun	31.80	955	5.65	169
Jul	32.30	1000	5.76	179
Aug	27.20	844	4.83	150
Sep	20.80	624	3.61	108
Oct	13.10	407	2.24	69.4
Nov	6.18	185	1.06	31.9
Dec	3.87	120	0.67	20.7
Year	18.50	564	3.22	98.0
Total for year		6760		1180

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

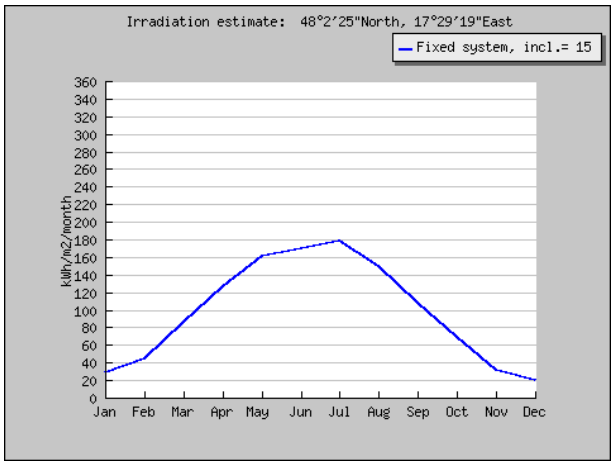
Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2)



Monthly energy output from fixed-angle PV system



Monthly in-plane irradiation for fixed angle

PVGIS (c) European Communities, 2001-2012
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged.
http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/

Disclaimer:

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. However the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity;
- not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date;
- not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).

Some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

ŠTÚDIA VÝROBY ELEKTRINY

FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE 14,56 kWp

Obecný úrad a kultúrny dom Horná Potôň

Investor a objednávateľ:	**Obec Horná Potôň** **Horná Potôň č. 1** **930 36 Horná Potôň**
Miesto stavby:	**Obecný úrad a kultúrny dom Horná Potôň** **Horná Potôň č. 1, 930 36 Horná Potôň** **Katastrálne územie: Benkova Potôň, č.p. 221/45, 46, 49, 67**
Vypracoval:	**Ing. FARKAS Csaba**
Dátum:	**02/2016**

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE O STAVBE

Názov stavby:	FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE – Obecný úrad a kultúrny dom Horná Potôň – 14,56 kWp
Miesto stavby:	Obecný úrad a kultúrny dom Horná Potôň Horná Potôň č. 1, 930 36 Horná Potôň Katastrálne územie: Benkova Potôň, č.p. 221/45, 46, 49, 67
Charakter stavby:	Využívanie OZE z dôvodu zníženia spotreby elektrickej energie
Investor a objednávateľ:	Obec Horná Potôň Horná Potôň č. 1 930 36 Horná Potôň
Zodpovedný projektant:	Ing. FARKAS Csaba Projektant elektrických zariadení – elektrotechnik špecialista Evid. č. osvedčenia TI: 054/4/2009 EZ-P-E2-A Osvedčený inštalatér fotovoltických systémov Evid. č. osvedčenia MH SR: 2014/B1/005
Dodávateľ stavebnej pripravenosti:	Podľa výberového konania
Dodávateľ technológie:	FRONIUS-inverter, IBC PolySol-FV panely, SCHLETTER-nosná konštrukcia, ETI-elektrické prístroje a zariadenia
Stavebná pripravenosť:	Podľa výberového konania

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

Predmetom správy je predpoklad výroby fotovoltického zariadenia (ďalej iba FVZ).

Princíp riešenia

FVZ zabezpečuje premenu slnečného žiarenia na elektrickú energiu. Skladá sa z nasledujúcich hlavných častí:

- fotovoltické panely typu IBC PolySol 260 VL, 260 Wp – 56 ks
- striedače napätia (invertor, menič) typu FRONIUS SYMO HYBRID 5.0-3-8, 8000 W – 2 ks
- nosné konštrukcie panelov, výrobca SCHLETTER, Germany

Celé zariadenie má automatickú bezobslužnú prevádzku a vyžaduje minimálnu údržbu.

Fotovoltaický systém

Ekonomické prínosy FVZ:

- rýchla a jednoduchá montáž
- ekologická výroba elektrickej energie
- samočistiaca funkcia (od nánosu snehu, hrubého prachu, vody)
- možnosť komfortného dohľadu cez internet
- bezobslužná prevádzka a ľahká údržba
- realizácia podľa požiadavky prevádzkovateľa
- ekologická stavba dočasného charakteru
- vysoká spoľahlivosť a životnosť

Stavba nemá žiadne priame ani nepriame väzby na zástavbu v okolí plánovanej rekonštrukcie stavby. Prístup na pozemok je zabezpečený z ulice.

3. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ STAVBY

Miesto stavby sa nachádza v zastavenej oblasti obce Horná Potôň. Pri stavbe nedôjde k zabraniu poľnohospodárskej pôdy.

V uvedenom priestore neboli zistené vyhlásené ochranné pásma. Stavenisko sa nenachádza v seizmickej oblasti. Objekt nie je na zoznamu pamiatkovo chránených objektov.

4. STAVEBNÉ TECHNICKÉ RIEŠENIE

Z hľadiska stavebného sa jedná o stavbu, na ktorú z hľadiska architektonického nie sú kladené mimoriadne požiadavky. Výstavba bude riešená s fotovoltickými panelmi v počte 56 ks, ktoré budú umiestnené na streche budovy, podľa výkresovej dokumentácie na pozemku majiteľa nehnuteľnosti.

5. NÁROKY STAVBY

a) energetické nároky – pre prevádzku vlastnej spotreby elektrárne je nutná iba elektrická energia, ktorú zabezpečujú rozvodné závody
b) voda – pre prevádzku FVZ ni je potrebná
c) pracovníci – prevádzka elektrárne je automatická, bezobslužná
d) ostatné – nie sú známe

6. VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Vplyv fotovoltickej elektrárne na životné prostredie a zdravotný stav obyvateľstva je nulový. Prevádzkou elektrárne sa nevytvárajú žiadne škodliviny, ktoré by mohli ohrozovať životné prostredie a zdravie obyvateľstva, žiadny hluk ani odpady. Nepredpokladajú sa

žiadne odchýlky od štandardných režimov činnosti, stavu a kvality prostredia s primárnymi alebo sekundárnymi vplyvmi na zdravotný stav obyvateľstva.

FVZ počas prevádzky nemá žiadne negatívne vplyvy na okolitú krajinu a na životné prostredie.

7. ENERGETICKÁ BILANCIA

A. Klimatické podmienky

V našich klimatických podmienkach je značný potenciál slnečnej energie. Intenzita slnečného žiarenia v oblasti plánovanej stavby predstavuje približne asi 800 až 1200 kWh/m^2 za rok. Slnko svieti 1900 – 2200 hodín ročne, pričom táto hodnota je najväčšia v júli a najmenšia v decembri, priemerná ročná teplota je 9,3 °C.

B. Predpoklad množstva dopadajúcej energie

Pre zhodnotenie množstva energie, ktorú môžeme v našich podmienkach získať s FV panelmi, je nutné poznať množstvo dopadajúceho slnečného žiarenia a výkon panela. Úrovne slnečného žiarenia dopadajúceho na plochu 1 m^2 v závislosti na ročnej dobe sú v tabuľke č. 1. a na grafe č. 1. Množstvo elektrickej energie (M), ktorú článok v priebehu jedného dňa vyrobí, je možné určiť na základe nasledujúceho vzťahu:

$$\mathbf{M(kWh/deň) = P\ (kWp) \times I\ (kWh/m^2/deň) \times E}$$

kde
P – je špičkový výkon fotovoltického panela [kWp]
I – je intenzita slnečného žiarenia dopadajúceho na plochu 1 m^2/deň [kWh/m^2/deň]
E – je účinnosť celého systému

Intenzita priameho žiarenia na plochu kolmú ku smeru lúčov

$$I_{Pn} = I_0 \ \exp(-Z/\varepsilon) \ \ [Wm^{-2}]$$

kde
I_0 – je slnečná konštanta (obvyklá hodnota je 1360 Wm^{-2})
Z – je súčiniteľ znečistenia atmosféry
ε – je súčiniteľ, ktorý závisí na výške slnka nad obzorom a na nadmorskej výške daného miesta

Energia dodávaná z panelov je priamo úmerná množstve slnečného žiarenia, ktoré dopadá na fotovoltické panely, z toho dôvodu sa panely montujú tak, aby zachytili čo najviac slnečného žiarenia, to znamená na pevné konštrukcie otočené na južnú stranu. Ale i plocha otočená na južnú stranu nezabezpečuje úplný osvit slnečným žiarením.

Teoreticky dosiahnuteľné množstvo energie – veľkosť celkovej energie dopadajúcej na oslnenú plochu je možné vyjadriť ako plochu pod krivkou intenzity žiarenia znázorňujúce denný priebeh celkovej intenzity žiarenia.

C. Výpočet výroby a znázornenie množstva energie FVZ

Fotovoltický panel:
Typ: IBC PolySol 260 VL, Pn = 260 Wp

Rozmery FV panela: 1,650 m x 0,992 m, Plocha FV panela: SFV = 1,6368 m^2

Účinnosť FV panela:
ηFV [%] = [Pn / (SFV x 1000 W/m^2)] x 100 % = [260 / (1, 6368 x 1000)] x 100 = 15,88 %

Množstvo inštalovaných FV panelov: 56 ks

Celkový inštalovaný výkon všetkých FV panelov: 56 ks x 260 Wp = 14,56 kWp

Celková plocha všetkých FV panelov: 56 ks x 1,6368 m^2 = 91,84 m^2

Miesto inštalácie FV panelov:
Miesto: Horná Potôň, GPS: 48,0399544N, 17,4954481E, n.m.v.: 119 m

Orientácia strechy: 191° (11° západ)

Sklon FV panelov: 15°

Orientácia FV panelov:
28 ks – smerom na východ 90°, 28 ks – smerom na západ 270°

Predpokladaný energetický zisk z plánovaného FVZ na danom mieste:

Mesiac	H_d [kWh/m^2/deň]	H_m [kWh/m^2/mesiac]
Január	0,91	28,2
Február	1,61	45,0
Marec	2,76	85,7
Apríl	4,24	127
Máj	5,21	162
Jún	5,65	170
Júl	5,76	179
August	4,83	150
September	3,61	108
Október	2,24	69,4
November	1,06	31,9

December	0,67	20,7
Denný priemer [kWh/m^2/deň]	**3,22**	
Mesačný priemer [kWh/m^2/mesiac]		**98,0**
Celkové ročné globálne žiarenie pre vybranú lokalitu [kWh/m^2/rok]		**1 180**

Tabuľka č. 1

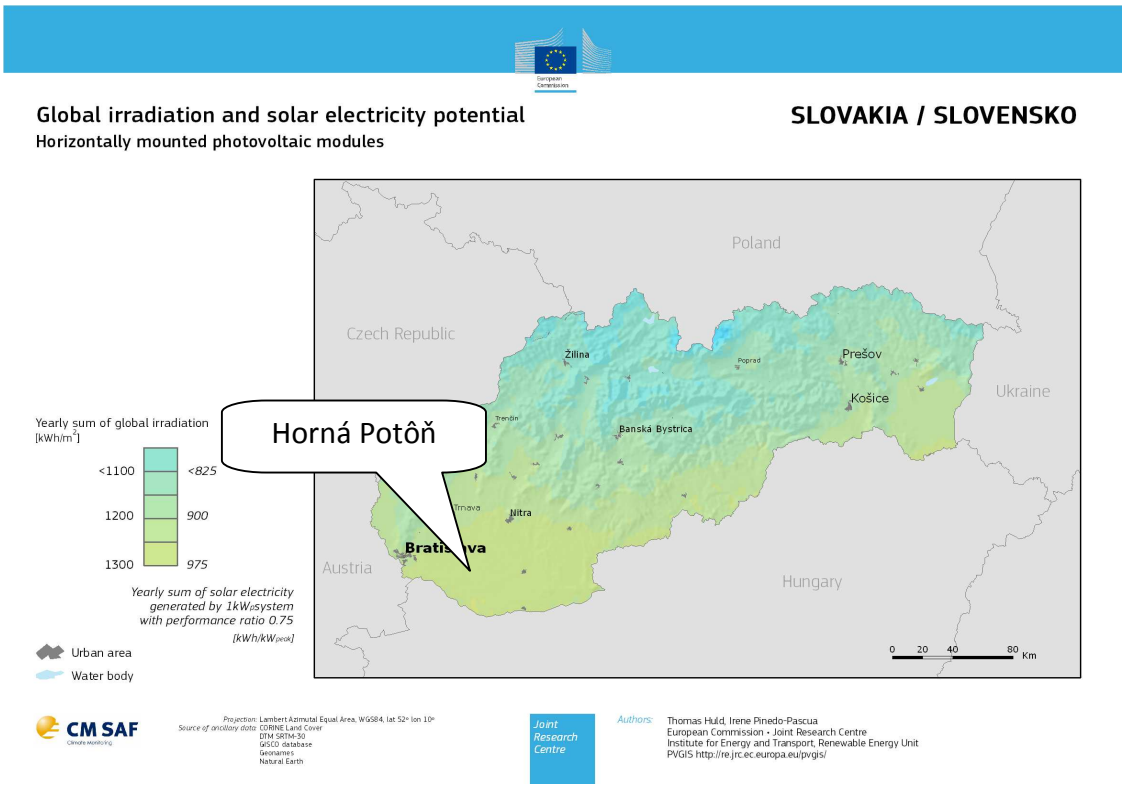
Globálne slnečné žiarenie dopadajúce na 1 m^2 pre lokalitu Horná Potôň [kWh/m^2/deň]

Zdroj PV GIS: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php

kde

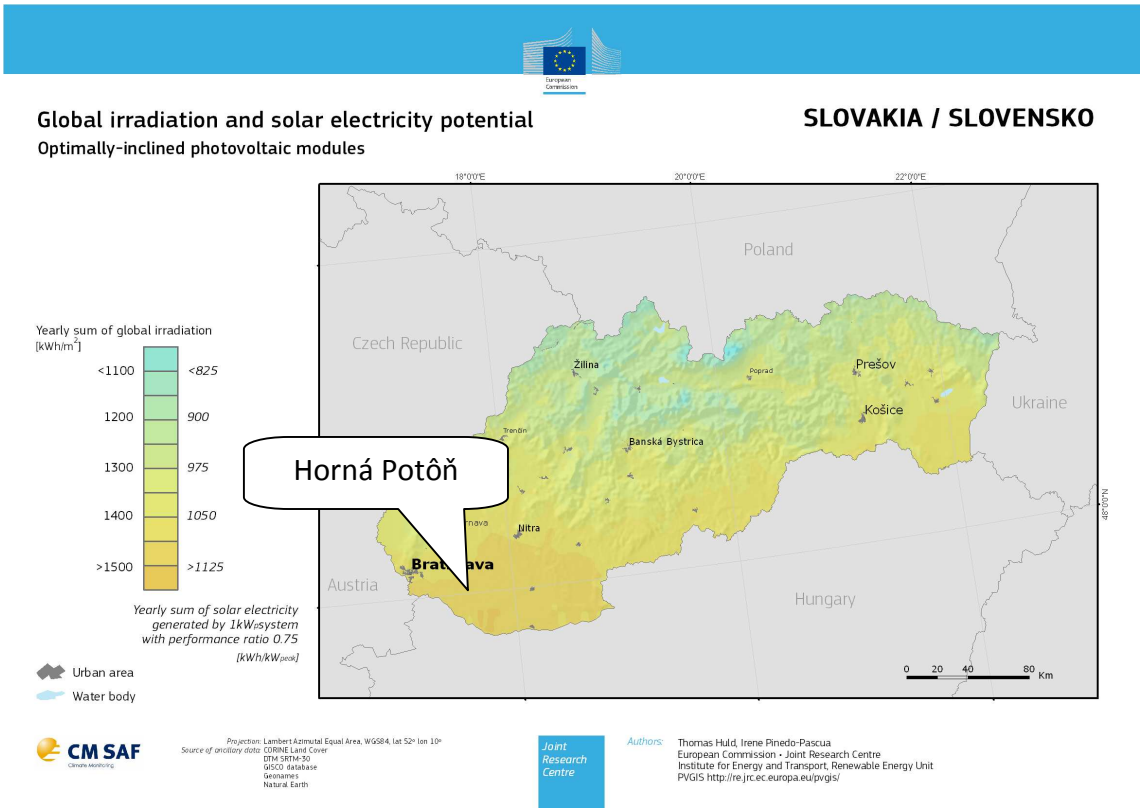
H_d - je priemerné **denné** globálne slnečné žiarenie dopadajúce na plochu 1 m^2 pre lokalitu Horná Potôň [kWh/m^2/deň]

H_m - je priemerné **mesačné** globálne slnečné žiarenie dopadajúce na plochu 1 m^2 pre lokalitu Horná Potôň [kWh/m^2/mesiac]



Obrázok č. 1

Solárna mapa Slovenska - pre horizontálne globálne slnečné žiarenie



Obrázok č. 2
Solárna mapa Slovenska - globálne slnečné žiarenie pri optimálnom uhle dopadu

Mesiac	E_d FVZ 14,56 kWp [kWh/deň] V + Z	E_m FVZ 14,56 kWp [kWh/mesiac] V + Z
Január	5,38 + 5,37	167 + 167
Február	9,81 + 9,78	275 + 274
Marec	16,80 + 16,70	520 + 518
Apríl	25,00 + 24,80	749 + 745
Máj	29,90 + 29,80	926 + 924
Jún	31,90 + 31,80	958 + 955
Júl	32,40 + 32,30	1000 + 1000
August	27,30 + 27,20	847 + 844
September	20,90 + 20,80	626 + 624
Október	13,20 + 13,10	408 + 407
November	6,19 + 6,18	186 + 185

December	3,87 + 3,87	120 + 120
Denná priemerná výroba el. energie pre FVZ 14,56 kWp [kWh/deň/FVZ]	**18,60 + 18,50 = 37,10**	
Mesačná priemerná výroba el. energie pre FVZ 14,56 kWp [kWh/mesiac/FVZ]		**565 + 564 = 1129**
Celková ročná el. energia získaná z FVZ 14,56 kWp pre vybranú lokalitu Horná Potôň [kWh/rok/FVZ]		**6 790 + 6 760 = 13 550**

Tabuľka č. 2
Celková ročná energia získaná z inštalovaného FVZ 14,56 kWp
pre vybranú lokalitu Horná Potôň [kWh/rok/FVZ]
Zdroj PV GIS: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php

kde

E_d FVZ 3,12 kWp - je priemerná **denná** elektrická energia získaná z FVZ 14,56 kWp pre vybranú lokalitu v Horná Potôň [kWh/deň/FVZ]

E_m FVZ 3,12 kWp - je priemerná **mesačná** elektrická energia získaná z FVZ 14,56 kWp pre vybranú lokalitu v Horná Potôň [kWh/mesiac/FVZ]

Záver:

Navrhované fotovoltické zariadenie s inštalovaným výkonom 14,56 kWp pre dané podmienky a pre danú lokalitu v mieste Horná Potôň v závislosti od slnečného žiarenia bude schopná vyrábať priemerne, ***ročne minimálne 13 550 kWh*** *elektrickú energiu zo slnečnej energie.*

Podľa charakteru využívania budovy a typu elektrických spotrebičov dá sa predpokladať, že z ročnej vyrobenej elektrickej energie z FVZ v budove na vlastnú spotrebu bude spotrebovaných takmer celé množstvo vyrobenej energie, nakoľko vzniknuté prebytky bude možné uskladňovať v akumulátoroch s kapacitou 2 x 6 kWh, ktoré je možné v prípade aj rozšíriť.

V Dunajskej Strede, dňa 25. februára 2016

Ing. Farkas Csaba