

# ENERGETICKÁ VÝNOSNOST FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY

Číslo zprávy: PV-71678-2106-3642  
Datum: 16. červen 2021 06:20 (UTC)

## 1. Lokalita

Název: Moravskoslezský kraj, Česko

Zem. poloha: **49° 50' 4.8" N, 18° 17' 18.03" E**  
Nadmoř. výška: 218 m  
Sklon svahu: 2°  
Azimut svahu: 242° jihozápad

Roční globální záření na rovinu panelu: **1136 kWh/m<sup>2</sup>**  
Průměrná roční teplota vzduchu ve 2 m: **8.3 °C**

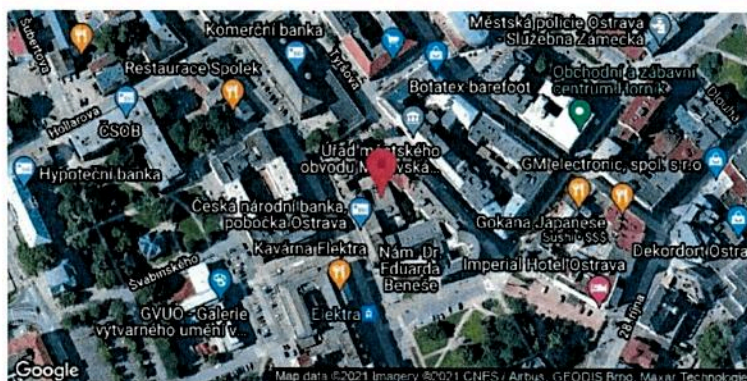
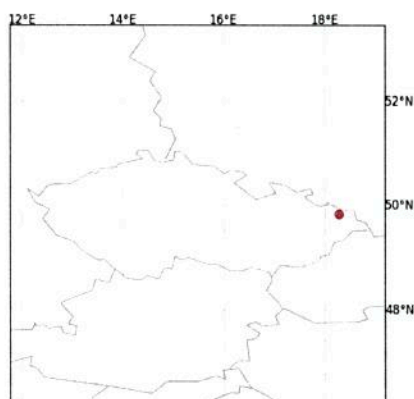
## 2. FV systém

Nominální výkon: **16.2 kWp**  
Typ panelů: krystalický křemík (c-Si)  
Způsob montáže: **fixní systém, volně stojící**  
Azimut/sklon: **154° (jihovýchod) / 3°**  
Účinnost měniče: 97.5%  
Ztráty DC / AC: 5.5% / 1.5%  
Disponibilita: 99.0%

Průměrná roční výroba elektřiny: **14.8 MWh**  
Průměrná účinnost elektrárny: **80.5%**

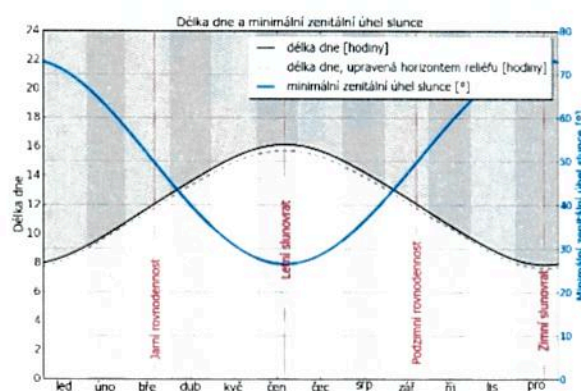
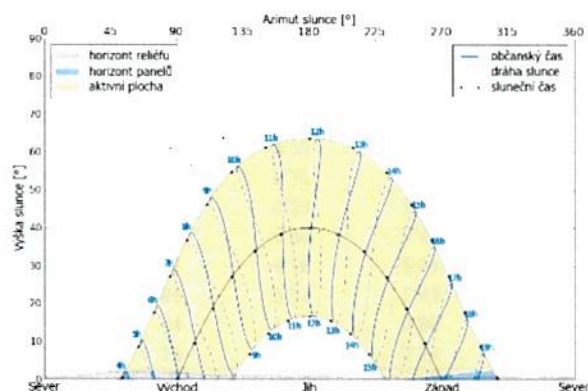
Poloha na mapě: <http://solargis.info/imaps/#tl=Google:satellite&loc=49.8346670398,18.2883409201&z=17>

## 3. Zeměpisná poloha



Google Maps © 2021 Google

## 4. Horizont reliéfu a délka dne



Vlevo: Dráha slunce v průběhu roku. Horizont reliéfu (sivě) a horizont panelů (modře) mohou způsobit zastínění a snížit množství dopadajícího slunečního záření. Černé puntíky označují místní sluneční čas. Modré čísla v grafu označují středoevropský hodinový čas.

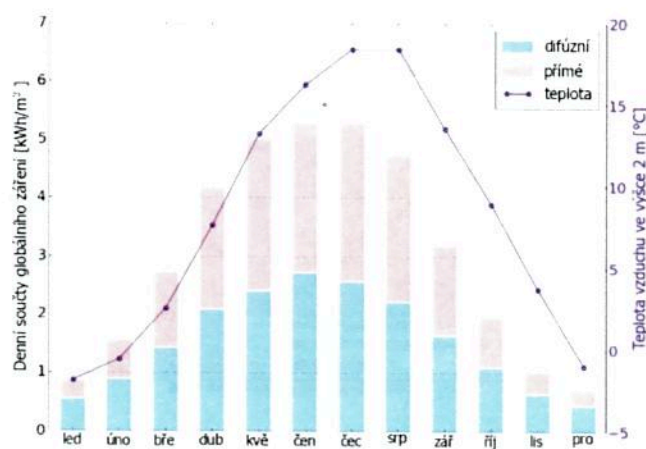
Vpravo: Změna délky dne a zenitálního úhlu slunce v průběhu roka. Délka dne na lokalitě (doba během které je slunce nad úrovní horizontu) je oproti astronomickému dni nepatrně zkrácená případným zvýšeným horizontem reliéfu.

Lokalita: Moravskoslezský kraj, Česko, zem.šířka/délka: 49.8347°/18.2883°

FV systém: 16.2 kWp, krystalický křemík, fixní na volné ploše, azim. 154° (jihovýchod), sklon 3°

## 5. Globální horizontální záření a teplota vzduchu - referenční klimatické hodnoty

Měsíc	Gh <sub>m</sub>	Gh <sub>d</sub>	Dh <sub>d</sub>	T <sub>24</sub>
led	27	0.86	0.54	-1.9
úno	44	1.56	0.88	-0.6
bře	84	2.71	1.43	2.5
dub	125	4.16	2.07	7.6
kvě	155	4.99	2.40	13.2
čen	158	5.28	2.71	16.2
čec	163	5.27	2.57	18.4
srp	146	4.72	2.21	18.4
zář	95	3.17	1.63	13.5
říj	60	1.95	1.09	8.9
lis	30	1.00	0.64	3.7
pro	22	0.70	0.44	-1.0
rok	1109	3.04	1.55	8.3



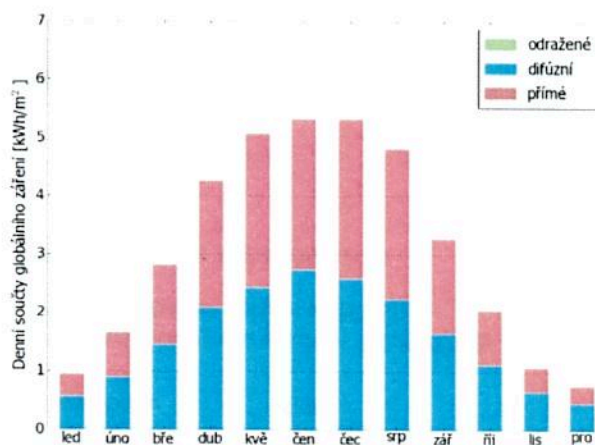
Dlouhodobé měsíční průměry:

Gh <sub>m</sub>	Měsíční součty globálního záření [kWh/m²]
Gh <sub>d</sub>	Denní součty globálního záření [kWh/m²]
Dh <sub>d</sub>	Denní součty difúzního záření [kWh/m²]
T <sub>24</sub>	Denní (24 hod.) součty teploty vzduchu [°C]

## 6. Globální záření na plochu panelu

Fixní, azimut 154° (jihovýchod), sklon. 3°

Měsíc	Gi <sub>m</sub>	Gi <sub>d</sub>	Di <sub>d</sub>	Ri <sub>d</sub>	Sh <sub>loss</sub>
led	29	0.93	0.56	0.00	0.1
úno	46	1.65	0.90	0.00	0.1
bře	87	2.80	1.45	0.00	0.1
dub	128	4.25	2.09	0.00	0.0
kvě	157	5.06	2.42	0.00	0.0
čen	160	5.32	2.73	0.00	0.0
čec	165	5.32	2.58	0.00	0.0
srp	149	4.81	2.23	0.00	0.0
zář	98	3.27	1.65	0.00	0.0
říj	63	2.04	1.11	0.00	0.1
lis	32	1.06	0.65	0.00	0.1
pro	23	0.75	0.45	0.00	0.1
rok	1136	3.11	1.57	0.00	0.0



Dlouhodobé měsíční průměry:

Gi <sub>m</sub>	Měsíční součty globálního záření [kWh/m²]
Gi <sub>d</sub>	Denní součty globálního záření [kWh/m²]
Di <sub>d</sub>	Denní součty difúzního záření [kWh/m²]
Ri <sub>d</sub>	Denní součty odraženého záření [kWh/m²]

Sh<sub>loss</sub> Ztráty globálního záření ze zastínění [%]

Průměrná roční suma globálního záření pro různé typy povrchu panelů:

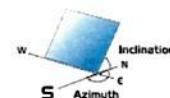
	kWh/m²	relat. k optimál. sklonu panelu
Uložený vodorovně	1109	87.0%
Optimální úhel sklonu panelu (35°)	1274	100.0%
2-osový sledovací systém	1641	128.7%
<b>Váš FV systém</b>	<b>1136</b>	<b>89.1%</b>



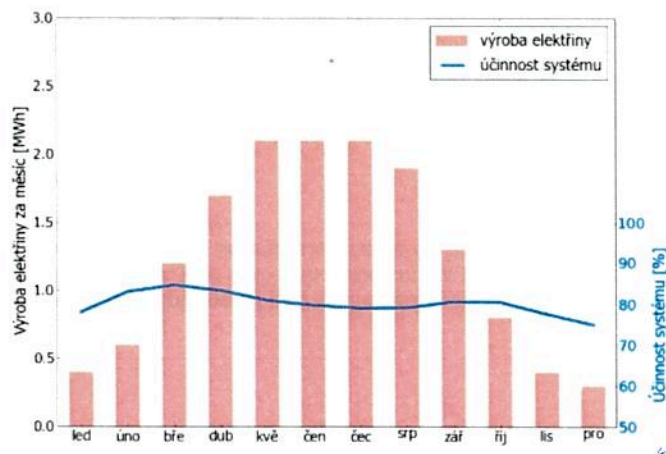
Lokalita: Moravskoslezský kraj, Česko, zem.šířka/délka: 49.8347°/18.2883°

FV systém: 16.2 kWp, krystalický křemík, fixní na volné ploše, azim. 154° (jihovýchod), sklon 3°

## 7. Výroba FV elektřiny na počátku provozu



Měsíc	$E_{s_m}$	$E_{s_d}$	$E_{t_m}$	$E_{share}$	PR
led	22	0.72	0.4	2.4	78.0
úno	38	1.37	0.6	4.2	83.0
bře	74	2.37	1.2	8.0	84.6
dub	106	3.54	1.7	11.6	83.3
kvě	127	4.09	2.1	13.9	80.9
čen	127	4.24	2.1	13.9	79.7
čec	130	4.21	2.1	14.3	79.0
srp	118	3.81	1.9	12.9	79.1
zář	79	2.63	1.3	8.6	80.6
říj	51	1.64	0.8	5.6	80.5
lis	25	0.82	0.4	2.7	77.6
pro	18	0.56	0.3	1.9	75.0
<b>rok</b>	<b>915</b>	<b>2.51</b>	<b>14.8</b>	<b>100.0</b>	<b>80.5</b>



Dlouhodobé měsíční průměry:

$E_{s_m}$  Měsíční součty specif. výroby elektřiny [kWh/kWp]  
 $E_{s_d}$  Denní součty specif. výroby elektřiny [kWh/kWp]  
 $E_{t_m}$  Měsíční součty celkové výroby elektřiny [MWh]

$E_{share}$  Měsíční percent. podíly výroby elektřiny [%]  
 PR Účinnost systému [%]

## 8. Ztráty systému a účinnost

Etapa proměny energie	Energ. výkon	Energet. ztráta	Energet. ztráta	Účinnost systému	
	[kWh/kWp]	[kWh/kWp]	[%]	[relat. %]	[kumul. %]
1. Globální záření na plochu panelu (příkon)	1137	-	-	100.0	100.0
2. Globální záření snižené zastíněním reliéfem	1136	-1	-0.0	100.0	100.0
3. Globál. záření snižené úhlovou odrazivostí	1087	-49	-4.3	95.7	95.6
4. Proměna na jednosměrný proud	1018	-69	-6.3	93.7	89.6
5. Jiné ztráty v jednosměrném okruhu	962	-56	-5.5	94.5	84.7
6. Měníče (převod na střídavý proud)	938	-24	-2.5	97.5	82.6
7. Transformátor a ztráty v kabeláži	924	-14	-1.5	98.5	81.3
8. Snižená disponibilita	915	-9	-1.0	99.0	80.5
<b>Celkový výkon systému</b>	<b>915</b>	<b>-222</b>	<b>-19.5</b>	<b>-</b>	<b>80.5</b>

Etapy proměny energie a ztráty:

1. Vstupní hodnota výroby odhadována v standardních testovacích podmínkách (STC).
2. Snižování globálního záření na plochu panelu důsledkem zastínění horizontem reliéfu a FV panely.
3. Část globálního záření odražená od povrchu FV panelů (typicky sklo).
4. Ztráty na FV panelech důsledkem proměny slunečního záření na jednosměrný el. proud.; odchylka účinnosti panelů od STC.
5. Ztráty v jednosměrném okruhu. Integrují nezhodu mezi FV panely, tepelné ztráty v propojeních a v kabeláži, ztráty ze znečištění, sněhu, námrazy a zastínění panelů.
6. Průměrné ztráty v měničích, vychází se z hodnoty Euro účinnosti.
7. Ztráty v okruhu střídavého proudu a na transformátoru (jsou-li uvažovány) závisí od konstrukce FV systému.
8. Disponibilita zohledňuje ztráty z přerušení provozu důsledkem údržby nebo poruchy.

Ztráty v etapě 2 až 4 jsou numericky modelovány v aplikaci pvPlanner. Ztráty v etapě 5 až 8 jsou odhadnuty uživatelem. Simulace zahrnuje neurčitosti, které se v této zprávě neuvažují. Informace o možných rizicích vyplývajících z neurčitosti simulace jsou dostupné na <http://solargis.com/products/pvplanner/>.

Lokalita: Moravskoslezský kraj, Česko, zem. šířka/délka: 49.8347°/18.2883°

FV systém: 16.2 kWp, krystalický křemík, fixní na volné ploše, azim. 154° (jihovýchod), sklon 3°

## 9. Solargis v21a - popis databáze

Solargis obsahuje klimatickou databázi s vysokým rozlišením, kterou provozuje společnost Solargis s.r.o.. Primární vrstvy dat zahrnují sluneční záření, teplotu vzduchu a reliéf (nadmoř. výšky, horizont).

**Teplota vzduchu ve 2 m:** odvozená z CFSR dat (© NOAA NCEP, USA); roky: 1994 - 2011; přepočítáno na 15-minutové hodnoty. Zvýšená prostorová rozlišovací úroveň dat (1 km) koresponduje s variabilitou reliéfu.

**Sluneční záření:** odvozené ze satelitních a atmosférických dat:

- Meteosat PRIME satelity (© EUMETSAT, Německo) 1994 - 2015, 15-minutové nebo 30-minutové hodnoty pro Evropu, Afriku a Blízký Východ,
- Meteosat IODC satelity (© EUMETSAT, Německo) 1999 - 2015, 30-minutové hodnoty pro Asii,
- GOES EAST satelity (© NOAA, USA) 1999 - 2015, 30-minutové hodnoty pro obě Ameriky,
- GOES WEST satelity (© NOAA, USA) 1999 - 2015, 30-minutové hodnoty pro Severní Ameriku a Pacifik,
- MTSAT satelit (© JMA, Japonsko) 2007 - 2015, 30-minutové hodnoty pro Pacifik,
- MACC-II/CAMS (© ECMWF, UK) 2003 - 2015, atmosférické data,
- GFS (© NOAA, USA), 1994 - 2015, atmosférické data,
- MERRA-2 (© NASA, USA), 1994 - 2002, atmosférické data.

Tento odhad zohledňuje 365 dní v roce. Případná odchylka ve výpočtech může být výsledkem matematického zaokrouhlování a nemůže být považována za chybu v algoritmu. Více informací o použitých datech a algoritmech je možné najít na: <http://solargis.com/products/pvplanner/>.

## 10. Poskytovatel služby

Solargis s.r.o., Milana Marečka 3, 84108 Bratislava, Slovakia; IČO: 45 354 766, IČ DPH: SK2022962766; Registrována v: Obchodním registru Okresního soudu Bratislava I, oddíl s.r.o. vložka 62765/B.

## 11. Způsob použití

Tato zpráva ukazuje odhad solární energie v počáteční fázi FV systému. Tyto odhady jsou dostatečně přesné pro malé a středně velké FV systémy. Pro technologie sledování slunce (sun tracking) jsou použity pouze teoretické možnosti bez zohlednění tzv. 'back trackingu' a zastínění. Pro plánování a financování velkých projektů je zapotřebí více informací:

1. Statistické rozdělení a neurčitost hodnot slunečního záření
2. Podrobná specifikace FV systému
3. Meziroční variabilita a neurčitost P90 výroby z FV systému
4. Výroba energie počas doby životnosti, zohledňující snižování výkonu komponentů FV systému.

Více informací o kompletní studii energetické výnosnosti FV systému můžete najít na: <http://solargis.com/products/pv-yield-assessment-study/>.

## 12. Právní informace

Vzhledem ke kolísavému charakteru počasí, jeho meziročním a dlouhodobým změnám, rovněž jako k míře nepřesnosti v měřeních a použitých metodách, Solargis s.r.o. nemůže poskytnout záruky za přesnost výpočtů. Bylo vykonáno maximum pro přesné zhodnocení klimatických podmínek, a to na základě nejlepších dostupných dat, softwaru a poznatků. Solargis s.r.o. nepřebírá odpovědnost za žádné přímé, nepřímé nebo vyvolané škody vzniklé, nebo údajně spojené s použitím této zprávy.

Autorská práva k této zprávě vlastní © 2021 Solargis s.r.o., všechna práva vyhrazena. Solargis® je ochranná známka patřící Solargis s.r.o.

## 13. Kontakt

Tuto zprávu vypracoval Solidsun, Příborská 602, 738 01, Frýdek-Místek, Czech Republic.

Tento dokument je elektronicky podepsán firmou Solargis s.r.o..