



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

OBCHODNÝ DOM V BRNĚ

DEPARTMENT STORE IN BRNO

B.7.1 NÁVRH FOTOVOLTIKY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ján Habrún

VEDÚCI PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.

BRNO 2026

Obsah

1	Denná spotreba energie	2
2	Denný profil spotreby	2
3	Klimatické dáta	3
4	Denný profil dodávky	4
5	Zvolený fotovoltický panel	5
6	Návrh a počet fotovoltických panelov.....	5
7	Celoročná bilancia	6
8	Záver	6
9	Zoznam použitých zdrojov.....	7
10	Zoznam obrázkov a tabuliek.....	7
11	Prílohy.....	7

1 Denná spotreba energie

Prevádzka budovy: 7:00 – 22:00 (15 hodín)

Prioritné bola zvolená spotreba zdroja tepla a vzduchotechniky.

Tabuľka 1: Príkon systému

		zima	leto	súčasnosť	zima	leto
		[kW]	[kW]	-	[kW]	[kW]
VZT 1	prívodný ventilátor	10,5	10,5	1	10,5	10,5
	odvodný ventilátor	10,5	10,5	1	10,5	10,5
	rot. výmenník	0,3	0,1	1	0,3	0,1
VZT 2	prívodný ventilátor	1,3	1,3	1	1,3	1,3
	odvodný ventilátor	0,8	0,8	1	0,8	0,8
T.Č.		27	27	0,9	24,30	24,30

Stanovená denná spotreba v kWh/deň:

Tabuľka 2: Denná spotreba

VZT, TČ,	zima	715,50 kWh/deň
CHL	leto	712,5 kWh/deň

2 Denný profil spotreby

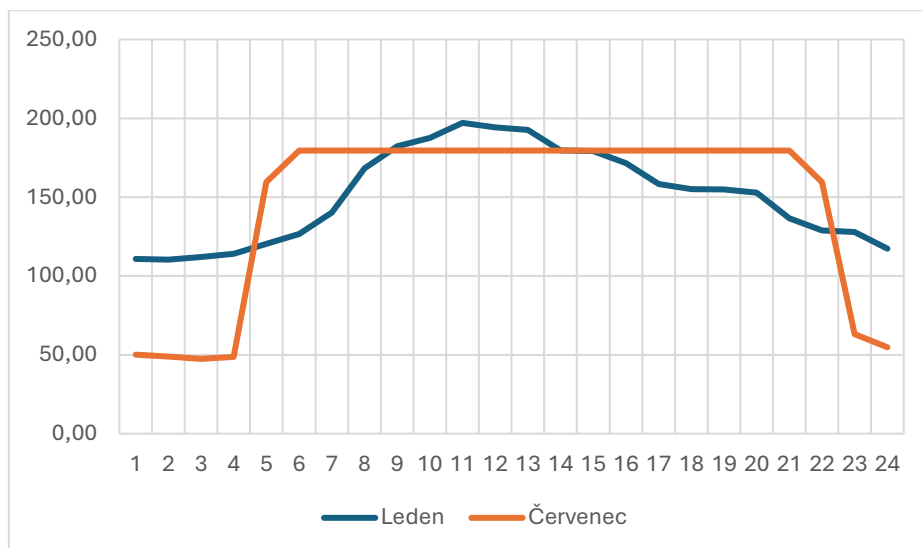
Denný profil spotreby bol stanovený na základe typového diagramu dodávky elektrickej energie TDD3. Typické výpočtové dni boli stanovené na 12.01 2024 a 18.07. 2024.

Tabuľka 3: Denný profil spotreby elektrickej energie

JANUÁR			JÚL		
hodina	Faktor TDD	Výpočtový príkon	hodina	Faktor TDD	Výpočtový príkon
1	0,55528	110,89	1	0,25115	50,10
2	0,55262	110,36	2	0,24546	48,97
3	0,56097	112,03	3	0,23772	47,43
4	0,57098	114,02	4	0,24377	48,63
5	0,60229	120,28	5	0,80000	159,60
6	0,63472	126,75	6	0,90000	179,55
7	0,70260	140,31	7	0,90000	179,55
8	0,84305	168,36	8	0,90000	179,55
9	0,91330	182,39	9	0,90000	179,55
10	0,93903	187,52	10	0,90000	179,55
11	0,98703	197,11	11	0,90000	179,55
12	0,97282	194,27	12	0,90000	179,55
13	0,96434	192,58	13	0,90000	179,55
14	0,89980	179,69	14	0,90000	179,55
15	0,89781	179,29	15	0,90000	179,55
16	0,85891	171,52	16	0,90000	179,55
17	0,79324	158,41	17	0,90000	179,55
18	0,77639	155,05	18	0,90000	179,55
19	0,77600	154,97	19	0,90000	179,55
20	0,76495	152,76	20	0,90000	179,55
21	0,68438	136,67	21	0,90000	179,55
22	0,64517	128,84	22	0,80000	159,60
23	0,64030	127,87	23	0,31596	63,03
24	0,58701	117,23	24	0,27447	54,76

Celkom: 2679,74 kWh/deň

Celkom: 2852,85 kWh/deň

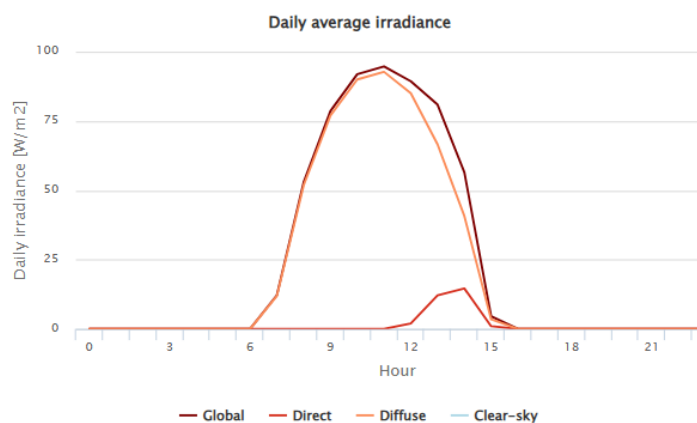


Graf č. 1: Denný profil spotreby elektrickej energie

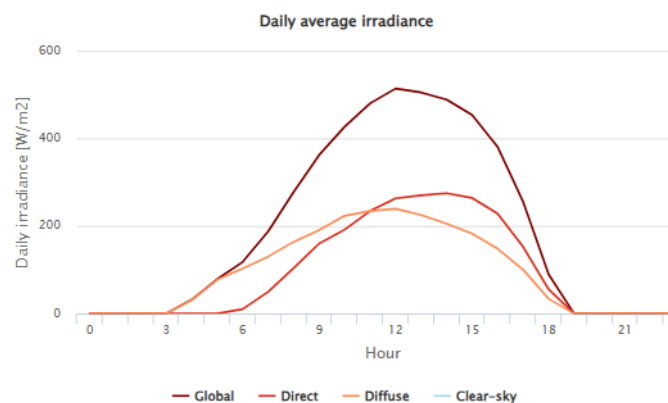
3 Klimatické dáta

Parametre výpočtu: Azimut 135°
 Sklon fotovoltaických panelov 15°

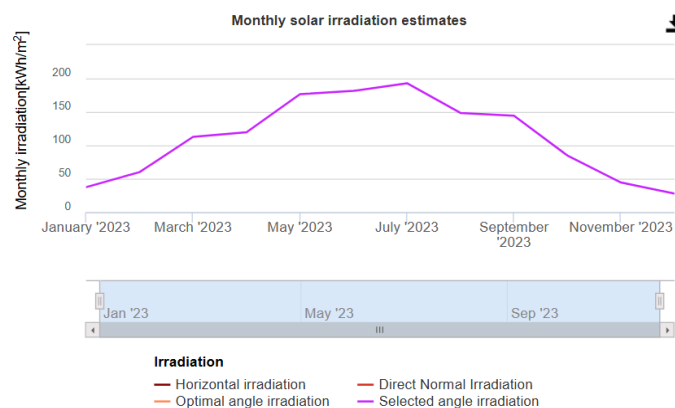
Graf prevzatý z PVGIS:



Graf č. 2: Profil slnečného žiarenia v januári



Graf č. 3: Profil slnečného žiarenia v júli



Graf č. 4: Mesačný profil slnečného žiarenia

4 Denný profil dodávky

Tabuľka 4: Denný profil dodávky

JANUÁR		JÚL	
hodina	W/m2	hodina	W/m2
1	0	1	0
2	0	2	0
3	0	3	0
4	0	4	38,17
5	0	5	118,84
6	0	6	225,52
7	13,55	7	335,47
8	58,98	8	446,2
9	85,62	9	529,19
10	117,13	10	564,39
11	132,15	11	591,94
12	128,02	12	591,13
13	106,42	13	542,11
14	62,59	14	487,32
15	4,39	15	416,82
16	0	16	317,87
17	0	17	191,31
18	0	18	58,74
19	0	19	0
20	0	20	0
21	0	21	0
22	0	22	0
23	0	23	0
24	0	24	0
708,85 W/m2		5455,02 W/m2	
0,71 kW/m2		5,46 kW/m2	

5 Zvolený fotovoltaický panel

Bol navrhnutý fotovoltaický panel značky Panasonic EVEVOLT HK Black series. Panely sú monokryštalické a osadené budú na streche objektu.

Panasonic Evervolt HK Black series					
HJT tech.				Ef. Rozmer:	
	Rozmery:	1821x1016x30 mm		1720x960	mm
	Plocha:	1,85 m ²			
	Účinná plocha:	1,65 m ²			
	Max. výkon:	143 W			
		223 W/m ²			
	Max. napätie:	42,2 V			
	Účinnosť η_{ref} :	22,2 %			
		0,222 -			
	$\Delta\eta_G$:	0,9			
	Sklon:	15 °			



Obrázok č. 1: Panasonic EVERVOLT HK Black series

6 Návrh a počet fotovoltaických panelov

Účinnosť FVE: $\eta = 0,222 \cdot 0,9 = 0,20$

Výkon 1 panelu v zime: $Q_z = \eta \cdot S \cdot I = 0,20 \cdot 1,65 \cdot 0,71 = 0,234 \text{ kWh}$

Výkon 1 panelu v lete: $Q_L = \eta \cdot S \cdot I = 0,20 \cdot 1,65 \cdot 5,46 = 1,802 \text{ kWh}$

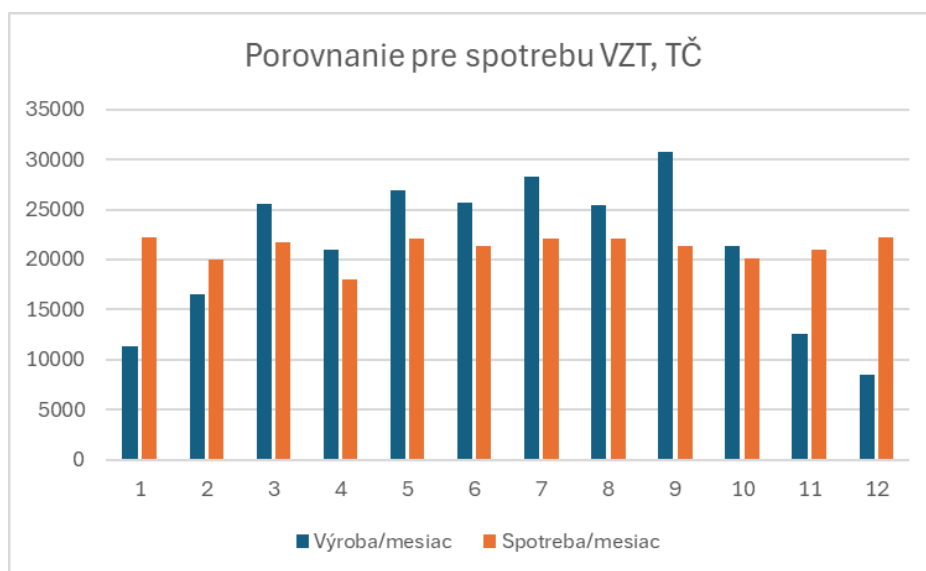
Potrebný počet panelov v lete: $n = PL / QL = 712,5 / 1,802 = 396 \text{ panelov}$

Na základe rozmerových možností strechy bolo navrhnutých **390 panelov** (viď príloha B.7.2 – Rozmiestnenie fotovoltaiky na streche), ktoré približne zodpovedajú potrebnému navrhovanému počtu.

7 Celoročná bilancia

Tabuľka 5: Celoročná energetická bilancia

Mesiac	Počet dní	Energia dopadajúceho žiarenia	Účinnosť FV panelov	Výroba	Spotreba	Stupeň pokrytia v mesiaci	Pokrytá spotreba	Nutné dokúpiť
		kWh/m2/mesiac	%	kWh/mesiac	kWh/mesiac	%	kWh	kWh
január	31	53,03	22,2	11348	22181	51	11348	10833
február	28	77,06	22,2	16490	20034	82	16490	3544
marec	31	119,73	22,2	25621	21700	118	21700	-3921
apríl	30	98,16	22,2	21005	18000	117	21005	-3005
máj	31	125,75	22,2	26909	22088	122	22088	-4822
jún	30	120,02	22,2	25683	21375	120	21375	-4308
júl	31	132,33	22,2	28317	22088	128	22088	-6230
august	31	118,77	22,2	25415	22088	115	22088	-3328
september	30	143,93	22,2	30799	21375	144	21375	-9424
október	31	99,82	22,2	21360	20150	106	21360	-1210
november	30	58,73	22,2	12568	21000	60	12568	8432
december	31	39,93	22,2	8545	22181	39	8545	13636
Celkom		1187,26		254060	254258	100	222028	198



Graf č. 5: Porovnanie spotreby a výroby elektrickej energie

8 Záver

Stanovený potrebný počet panelov pre pokrytie zvolenej spotreby (vzduchotechnika a tepelné čerpadlá) dosiahol hodnotu 396 ks panelov. Na základe priestorových možností strechy bolo možné umiestniť na strechu objektu 390 ks panelov, čo takmer zodpovedá navrhovanému počtu. Z grafu porovnania spotreby a výroby elektrickej energie vyplýva, že fotovoltická elektrárňa dokáže takmer celoročné pokryť spotrebu systému a v menej prietivých mesiacoch dokáže aspoň čiastočné pokryť spotrebu.

9 Zoznam použitých zdrojov

Elektronické zdroje

- [1] Klimatická data PVGIS. <https://re.jrc.ec.europa.eu> [online]. 2026 Dostupné z: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#MR
- [2] Fotovoltaický panel. <https://www.solar.na.panasonic.com> [online]. 2026 Panasonic Corporation [cit. 2026-05-13]. Dostupné z: <https://solar.na.panasonic.com/solar/evervolt-hk-black-series-solar-module-410400w>
- [3] MOODLE FAST. <https://www.lms.fce.vutbr.cz> [online]. 2025 [cit. 2025-09-11]. Dostupné z: <https://lms.fce.vutbr.cz/course/>

10 Zoznam obrázkov a tabuliek

Obrázky

Obrázok č. 1: Panasonic EVERVOLT HK Black series 5

Tabuľky

Tabuľka 1: Príkon systému 2

Tabuľka 2: Denná spotreba 2

Tabuľka 3: Denný profil spotreby elektrickej energie 2

Tabuľka 4: Denný profil dodávky 4

Tabuľka 5: Celoročná energetická bilancia 6

11 Prílohy

B.7.2 Rozmiestnenie fotovoltiky na streche

M1:100