

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Podpora fotovoltaických elektráren (FVE) v rámci programu RES
Modernizační fond

Projekt: **Komunitní FVE – budovy obce Úholičky**

Datum: 1.3. 2023

Číslo zak.: A00923



Obsah energetického posudku

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ.....	3
2. TITULNÍ LIST A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU.....	3
ENERGETICKÝ SPECIALISTA	3
VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU.....	3
PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU.....	3
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU	4
POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP1.....	4
ÚDAJE O ENERGETICKÝCH VSTUPECH.....	7
4. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ.....	7
INSTALACE FVE ELEKTRÁRNY	7
MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ	10
RENOVACE STŘECH A MODERNIZACE ELEKTROINSTALACE	10
5. VÝPOČET PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ.....	11
6. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ.....	11
7. ZÁVĚR	12

Přílohy

- ▶ Protokol výpočtu z programu Fotovoltaika
- ▶ Osvědčení MPO

1. Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (dále jen „EP“) je zpracováno pro potřeby žádosti o podporu z Modernizačního fondu (dále jen „ModFond“). Účelem zpracování EP je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb (nákupu) elektrické energie prostřednictvím fotovoltaické elektrárny (dále jen „FVE“), přičemž výchozím stavem je stávající spotřeba elektrické energie vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.



Alternativně je účelem vyčíslení (výpočet) dodávek elektrické energie do distribuční soustavy, či kombi-nace vlastní spotřeby a dodávek do distribuční soustavy.

Energetické posouzení je zpracováno podle podmínek dotačního titulu. Energetické posouzení je určeno pro odbornou veřejnost.

© Energetická agentura s.r.o. Jakékoliv užití dokumentu, nebo jeho jakékoliv části jinak než je uvedeno ve smlouvě o dílo, zejména jeho další užití formou šíření, kopírování, dalšího zpracování nebo úpravou je zakázáno.

2. Titulní list a identifikační údaje

Předmět energetického posudku

Název/Jméno	Komunitní FVE – budova obce Úholičky
Datum vypracování	1.3.2023

Energetický specialista

Jméno	Ing. Petra Studecká, Ph.D.
Oprávnění	energetický specialista – zapsán u MPO ČR pod č. 1001

Vlastník předmětu energetického posudku

Název/jméno a adresa	Obec Úholičky
Zast.	Starostka Ing. Terezie Kořínková

Předkladatel energetického posudku

Název/jméno	Energetická agentura s.r.o.		
Adresa	Strážovská 343/17, 153 00 Praha 5		
E-mail	info@energetickaagentura.eu, studecka@energetickaagen-		
GSM	+420 731 502 060	telefon	+420 731440247
IČ	24678112	DIČ	CZ24678112

3. Podklady pro zpracování energetického posudku

Technické podklady

- ▶ Studie stavebně technologického řešení FVE na střeše objektu MŠ Úholičky, SolPro projekční činnost s.r.o., ze dne 3.2.2023
- ▶ Spotřeby energií za poslední 3 roky
- ▶ Cenové nabídky

Legislativní podklady

- ▶ Zákon 406/2000 o hospodaření s energií

Normy a zákony uvedené v textu posudku jsou použity v platném znění.

Popis stávajícího stavu předmětu EP1

Základní údaje o předmětu EP

- a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Předmětem EP je komplexní řešení komunitní energetiky v obci Úholičky. FVe elektrárna bude umístěna na budově : Mateřské školy, adresa Na Chlumci 257, Úholičky

Odběrná místa, na kterých bude provedena úprava na elektroinstalaci a budou zapojeny do komunitního sdílení elektřiny :

1. Mateřská škola, Na Chlumci 257
2. budova Technických služeb, Na Chlumci 278
3. Veřejné osvětlení obce VO
4. Budova Obecního úřadu

Budova MŠ je z roku 2014. Jedná se o objekt mateřské školy. Hlavní činností je předškolní vzdělávání. Budova je provozována v pracovních dnech a částečně vč. prázdnin. Přes den cca od 7 do 17 hodin.

Budova Technických služeb je budova sloužící pro zajištění technických služeb obce, úprava zeleně, opravy na budovách a majetku obce, zimní údržba atd..

Veřejné osvětlení zajišťuje osvětlení obce.

Budova Obecního úřadu

Budova je po kompletní rekonstrukci. V budově je umístěn obecní úřad, zázemí kroužků a společenského života v obci.

- b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních dvou letech nebo 24 po sobě jdoucích měsících (provozní hodiny, míra využití, obsazenost apod.)

Hlavní činností je vzdělávací činnost. Ta je provozována v pracovních dnech a vč. prázdnin. Přes den cca od 7 do 17 hodin. Budova je obsazena trvale 50 osobami.

V mateřské škole je umístěna kuchyň s kapacitou 50 jídel denně. Současná MŠ je moderní přízemní atriová nízkoenergetická budova se dvěma třídami. Je umístěna na kopci v horní části Úholiček v klidném prostředí. První třída „žabiček“ má kapacitu 19 dětí, druhá třída „veverek“ je pro 24 dětí. Obě třídy jsou spojené vstupní halou a chodbou, které vedou do dětských šaten a následně do tříd. Z haly je vstup i na venkovní terasu a zahradu školy. Součástí MŠ je kuchyně, kde je pro děti zajištěna příprava čerstvého jídla. Další prostory školy tvoří ředitelna, kanceláře, sklady a kabinety, hygienická zařízení, prádelna a sušárna. Prostory uvnitř budovy i její interiérové zařízení odpovídají bezpečnostním i hygienickým požadavkům a jsou bezbariérové.

Budova Technických služeb je využívána zejména v denních hodinách pro opravy techniky a zázemí zaměstnanců služeb. Provoz je v pracovních dnech. Nárazově i v jiných časech.

Veřejné osvětlení je užíváno standardně při zhoršených světelných podmínkách a v nočních a večerních hodinách.

Budova obecního úřadu je využívána celoročně a vč. víkendů a svátků.

- c) Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití.

V budoucnu se neplánuje žádná změna ve využití.

- d) Základní popis technického zařízení, či energetických systémů budovy, které mají vazbu na spotřebu elektrické energie,

Budova MŠ a Technických služeb je vytápěna kondenzačními kotli na zemní plyn. Kotle jsou z roku 2014. Budova MŠ je mechanicky větrána systémem VZT s rekuperací vzduchu. Hlavní spotřebu energie MŠ tedy tvoří provoz školky tzn. kuchyně, svícení, VZT atd..

- e) Popis pozemků (parcelní čísla, třídy ochrany apod.), kde bude FVE instalována.

Elektrárna bude instalována na pozemku parc.č. st. 415.

Jedná se o 2 ploché střechy budovy.

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	st. 415
Obec:	Úholičky [571351]
Katastrální území:	Úholičky [773239]
Číslo LV:	10001
Výměra [m ²]:	649
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	KMD
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří



Obr. 1 Výřez z katastrální mapy s umístěním objektu

Údaje o energetických vstupech

Historie spotřeby energie

Údaje z účetních dokladů za předcházející dva uzavřené roky (24 po sobě jdoucích měsíce). Vzor tabulkového zpracování základních údajů o energetických vstupech je uveden níže a bude zpracován pro průměrné spotřeby.

U částečně nevyužívaných budov, nebo změně využití budovy v navrhovaném stavu oproti stavu stávajícímu, je možné navýšení stávající spotřeby v souladu s budoucím užíváním budovy. Navýšení spotřeby energie, kterou změna provozu ovlivní, musí být stanoveno relevantním výpočtem.

Energetické vstupy jsou uvedeny na základě podkladu investora. Jedná se o spotřebu elektrické energie. Spotřeby a ceny byly dodány zadavatelem posudku formou ročního vyúčtování. Jednalo se o roky 2020, 2021 a 2022. Rok 2020 není zahrnut do výpočtu. Důvodem je jeho nerelevantní údaj v době pandemie.

Průměrné hodnoty							
Vstupy paliv a energie	rok	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v tis. Kč	Roční náklady v tis. Kč/MWh
Mateřská škola							
Elektřina	2020	MWh	11,94	3,6	42,98	79 147,00 Kč	6 629,28 Kč
	2021	MWh	13,01	3,6	46,83	85 945,16 Kč	6 607,61 Kč
	2022	MWh	13,32	3,6	47,94	111 433,27 Kč	8 367,12 Kč
Technické služby							
Elektřina	2021	MWh	4,11	3,6	14,79	29 447,00 Kč	7 169,95 Kč
	2022	MWh	3,53	3,6	12,69	29 452,00 Kč	8 352,81 Kč
Veřejné osvětlení VO							
Elektřina	2021	MWh	50,62	3,6	182,21	169 869,76 Kč	3 356,11 Kč
	2022	MWh	49,94	3,6	179,78	195 833,00 Kč	3 921,37 Kč
Obecní úřad							
Elektřina	2021	MWh	21,32	3,6	76,75	124 839,00 Kč	5 855,49 Kč
	2022	MWh	19,50	3,6	70,20	129 562,00 Kč	6 644,21 Kč
Data pro výpočet			87,667		315,60		

Pro výpočet návratnosti není kalkulováno s lineární úsporou dle vyúčtování. Vyúčtování zahrnuje několik složek ceny. Ve výpočtu návratnosti je tak kalkulováno s cenou nižší.

4. Navrhovaná opatření

V navrhovaném stavu je kalkulováno s těmito opatřeními:

Instalace FVE elektrárny

FVE se skládá celkem z 96 ks FV monokrystalických panelů o jmenovitém výkonu 450 Wp (nebo ekvivalent). Panely jsou umístěny na 3 částech střechy. Pracovně jsou označeny A, B. A je stře-

cha umístěná západním směrem, B je střecha umístěná severním směrem. Celkově je FVE tvořena 1 invertorem, který bude napojený na 6 stringů. FV stringy budou přes DC box se svodiči přepětí a vypínačem DC strany. Vývody z DC boxu budou zapojeny do 3-fázového střídače. FV panely budou upevněny na nosné konstrukci zabezpečující požadovaný sklon FV panelů na ploché střeše.

FVE je navržena jako hybridní o výkonu 43,2 kWp a bateriovým úložištěm 35,3 kWh. Fotovoltaické panely budou umístěny na střeše MŠ. Střídač, baterie a další technologické příslušenství bude umístěno v technické místnosti objektu. Zatížení rovné střechy bude 1000kg/30 ks panelů (údaj o hmotnosti je včetně hmotnosti podpurné konstrukce a samotné hmotnosti FV panelů) a další dodatečné zatížení nosné konstrukce FVE o 1250kg/30 ks panelů. Konstrukce bude gravitačně kotvena na stávající střešní konstrukci ploché střechy. Kotvení samotné konstrukce bude provedeno zátěžovými betonovými kostkami 40x40cm o tloušťce alespoň 4 cm.

Hlavní parametry Fve		
střecha ozn. A	ks	30
výkon	kWp	13,5
sklon panelů kce	°	30
orientace		jih
střecha		plochá
střecha ozn. B	ks	30
výkon	kWp	13,5
sklon panelů kce	°	30
orientace		jih
střecha		plochá
střecha ozn. C	ks	36
výkon	kWp	16,2
sklon panelů kce	°	30
orientace		jih
střecha		plochá
výkon FVE celkem	kWp	43,2
počet panelů celkem	ks	96
výkon panelu	W	450
min. účinnost panelu	%	20,5
min účinnost měniče	%	97,7
bateriové úložiště	kWh	35,3

Výsledky výpočtu

Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	7668,32	1566,48	20,4
2	12535,86	2522,50	20,1
3	19375,66	3826,42	19,7
4	24598,52	4772,35	19,4
5	32892,03	6204,76	18,9
6	32863,00	6120,96	18,6
7	30541,77	5661,73	18,5
8	27100,43	5071,99	18,7
9	20554,02	3931,66	19,1
10	13726,64	2669,77	19,4
11	6883,20	1377,21	20,0
12	5895,20	1209,33	20,5

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (96x FV panel): 234635,02 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (96x FV panel): 44935,18 kWh/rok

Měsíc	Využitá produkce FV systémů [kWh]	Exportovaná produkce [kWh]	Odběr ze sítě [kWh]
1	1436,66	71,63	7160,18
2	2208,90	195,70	5414,85
3	3132,27	516,77	4549,29
4	3676,55	863,44	3354,33
5	4736,40	1156,88	2225,81
6	4450,85	1389,13	2067,13
7	4066,85	1312,65	2261,46
8	4045,36	765,69	2751,96
9	3323,16	384,49	3499,86
10	2363,77	176,49	5122,21
11	1340,31	0,00	6552,11
12	1146,03	16,60	6780,58

Celková roční produkce elektřiny všemi FV systémy v budově: 44935,2 kWh/rok

Roční využitelná produkce FV systémů v budově: 35927,1 kWh/rok

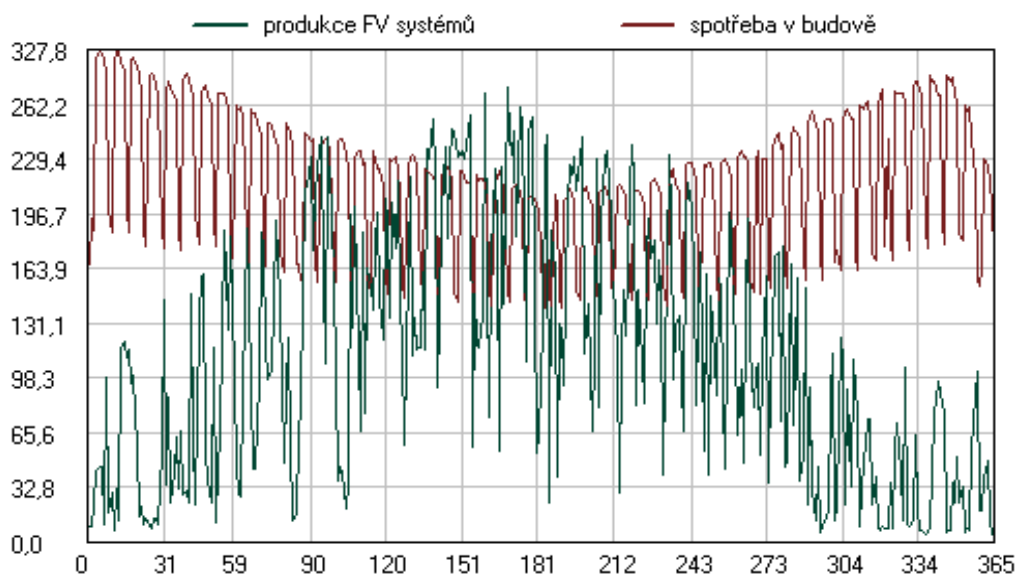
Roční exportovaná produkce FV systémů: 6849,5 kWh/rok

Roční odběr elektřiny ze sítě: 51739,8 kWh/rok

Roční ztráta při ukládání elektřiny do akumulátorů: 2158,6 kWh/rok

Míra využití produkce FV systémů pro krytí potřeby elektřiny v budově: 80,0 %

Denní produkce FV systémů a denní spotřeba elektřiny v budově [kWh/den]:



Základní parametry FVE:

Instalovaný (špičkový) výkon FVE	43,2	kWp
Kapacita akumulace elektrické energie	35,3	kWh
Roční produkce elektrické energie z FVE	44,9	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE využitá k vlastní spotřebě v budově, budovách, či infrastruktuře	35,9	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE dodaná do distribuční soustavy	6,8	MWh/rok
Využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu (v řešených budovách, infrastruktuře)	+80,0%	%

Management hospodaření s energií

Navrhnout systém energetického managementu, tj. jeho zavedení, včetně řídicího softwaru a měřících a řídicích prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie.

Budova má zaveden systém EM ve stávajícím stavu. Systém EM odpovídá velikosti obce. Energie jsou pravidelně 1x za měsíc evidovány. V budově bude instalováno podružné měření FVe.

Nutná instalace podružného měření prostřednictvím SMARTMETRU na přidruženém odběrném místě EAN: 859182400609603539

Renovace střech a modernizace elektroinstalace

Vynucené investice do renovací konstrukcí střech, na kterých budou instalovány FVE, a do modernizace elektroinstalace v budovách s nově instalovanými FVE.

Budova je z roku 2014. Budova byla v průběhu projektování dimenzována na umístění FVe elektrárny v budoucnu. Střešní konstrukce je únosná pro instalaci FVe panelů. Podrobný výpočet je na zpracovateli prováděcí projektové dokumentace.

Modernizace a úpravy elektroinstalace pro připojení k FVe bude třeba jak na budově Technických služeb tak na Veřejném osvětlení.

5. Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů

Výpočet neobnovitelné primární energie

Faktory primární energie jsou stanoveny na základě vyhlášky 264/2020 Sb. přílohy č. 3

Energonositel	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie (-)
Zemní plyn	1,0
Tuhá fosilní paliva	1,0
Propan-butan/LPG	1,2
Topný olej	1,2
Elektřina	2,6
Dřevěné peletky	0,2
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0,1
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6
Teplo - dodávka mimo budovu	-1,3
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie	0,2
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	0,9
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	1,3
Ostatní neuvedené energonositele	1,2
Odpadní teplo z technologie	0

Struktura spotřeby energie	stávající stav = Výchozí stav	faktor primární energie	neobnovitelná primární energie	Po realizaci opatření	faktor primární energie	neobnovitelná primární energie	Celkové snížení (výchozí stav mínus navrhovaný stav)
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-		MWh/rok
Analýza podle energonositelů							+41,0%
Energonositel 1 - elektrická energie	87,7	2,6	227,9	51,7	2,6	134,5	93,4

6. Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Dle přílohy č. 4 vyhlášky 141/2021 Sb.

Znečišťující látka	NH ₃	VOC	CO	NO _x	SO ₂	TZL	PM ₂₅
Emisní faktor (kg/MWh)	0	0,00249	0,08621	0,56764	0,84124	0,03680	0,02208

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení. V případě požadavku zadavatele je možné provést také ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách. Lokální

hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Výpočet emisí CO₂

Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické. Pro účely tohoto výpočtu je uvažováno s faktory všeobecnými. Emise u systému CZT jsou stanoveny na základě tabulek vydaných pro odbornou veřejnost.

Palivo nebo energie	t CO ₂ /MWh ¹⁾
černé uhlí	0,330
hnědé uhlí	0,352
koks	0,385
hnědouhelné brikety	0,346
topný a ostatní plynový olej	0,267
topný olej nízkosírný (do 1% hm. síry)	0,279
topný olej vysokosírný (nad 1% hm. síry)	0,279
zemní plyn	0,200
zkapalněný ropný plyn (LPG)	0,237
elektřina	0,860

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	315,6	186,3

	kg/GJ	t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	stávající stav	po opatřeních		
CO ₂	238,900	75,393	44,496	30,897	+41%

7. Závěr

Zhodnocení výsledků

Předmětem energetického posudku je instalace FVe vč. akumulace. Na základě zpracovaného posudku je možné konstatovat, že projekt splňuje technická kritéria dotačního titulu.

Předpokládaná výše dotace je uvedena níže v tabulce :

Výpočet maximální výše dotace			
			dotace max
výkon FVE	kWp	43,2	795 248 Kč
kapacita baterie	kWh	35,3	605 108 Kč
příprava a EM			159 000 Kč
Dotace celkem max			1 559 356 Kč

Specifická kritéria přijatelnosti

- a) Je-li to relevantní, je výrobce elektřiny povinen vybavit výrobu elektřiny dle podmínek stanovených:
 - a. ve smlouvě o připojení k přenosové nebo distribuční soustavě,
 - b. v Nařízení komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě,
 - c. v Pravidlech provozování přenosové nebo distribuční soustavy (dále jen „PPDS“).
- b) Projekty nesmí být uměle rozdělovány do samostatných žádostí za účelem obcházení prahových hodnot stanovených programem, tj. zejména hranici 1 MWp a prahové hodnoty GBER. V případě projektu rozděleného do více etap, jsou tyto etapy považovány za samostatné projekty, pokud doba mezi dvěma následujícími etapami realizace je delší než 3 roky. Za jeden projekt je považován také soubor dílčích projektů realizovaných v rámci jednoho investičního záměru/rozhodnutí, které využívají jedno (sdružující) předávací místo do DS/PS.
- c) FVE nesmí být vystavěny na plochách zemědělského půdního fondu (omezení se netýká projektů plovoucích FVE) anebo pozemcích určených k plnění funkce lesa.

Instalace FVE na pozemcích zemědělského půdního fondu je možná pouze v případě tříd ochrany dle bonitované půdní ekologické jednotky (BPEJ) III. až V., a to pouze za předpokladu povolení využívání dotčeného pozemku pro výstavbu FVE příslušnými orgány státní správy.

- d) Podporovány mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
Elektrické akumulátory	dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014)

- e) Instalované fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách 17(STC)	- 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku, - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveno pro speciální výrobky a použití¹⁸.
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)
Elektrolyzéry	- minimální hodinová produkce vodíku 3 Nm ³ /h

f) Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	- min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 10letá 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
Elektrické akumulátory	- záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput) ¹⁹
Elektrolyzér	- záruka výrobce či dodavatel na minimálně 15 000 provozních hodin nebo min. 5 let provozu na jeho bezodkladnou opravu, výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy nebo poškození

- g) Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.
- h) Podpora na vybudování systému bateriové akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s využitelnou kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE.

Limit pro dimenzování baterie je **8,64 – 43,2 kWh**. Baterie je navržena s kapacitou 35,3 kWh tzn. její kapacita je **v souladu s podmínkami dotačního titulu**.

- i) V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:
- NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd,
 - baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.

Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.

- j) Kvalita výsledného vodíku musí splňovat požadavky normy ČSN ISO 14687.²²
- k) Výstupní přetlak vodíku musí být minimálně 1 bar(g).
- l) V elektrolyzéry nesmí vznikat při výrobě vodíku skleníkové plyny.
- m) Podpora elektrolyzérů může být poskytnuta pouze pro systémy s hodinovou výrobou v rozsahu min. 3 Nm³/h a max. 200 Nm³/h a zároveň musí být poměr příkonu elektrolyzérů k instalovanému špičkovému výkonu FVE v rozmezí od 10 % do 60 %.²³
- n) Celková kapacita akumulace a výroby vodíku za celý projekt nesmí přesáhnout souhrnný výkon FVE za celý projekt. Pokud celková kapacita akumulace a výroby vodíku překročí souhrnný výkon FVE za celý projekt, bude dotace na elektrolyzér poměrově snížena.

V Praze dne 1.3.2023

Ing. Petra Studecká, Ph.D.
Energetický specialista č. 1001



VÝPOČET PRODUKCE ELEKTRINY FOTOVOLTAICKÝM SYSTÉMEM A JEJÍ VYUŽITELNOSTI V BUDOVĚ s použitím hodinového kroku výpočtu

podle knihy K. Staňka Fotovoltaika pro budovy, Grada 2012

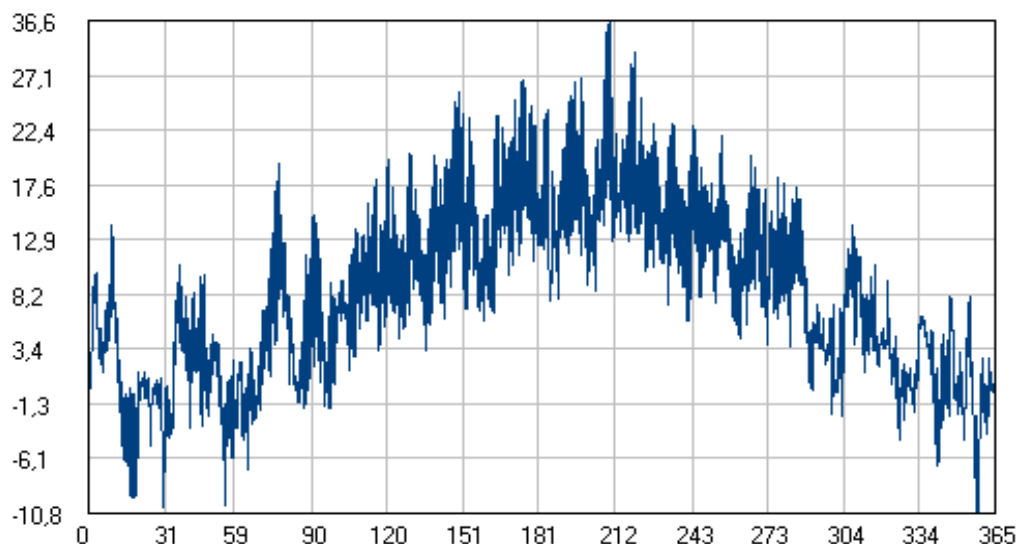
Fotovoltaika 2017

Název úlohy: **FVE MŠ Úholičky**
Zpracovatel: Studecká
Zakázka: A00923
Datum: 1.3.2023

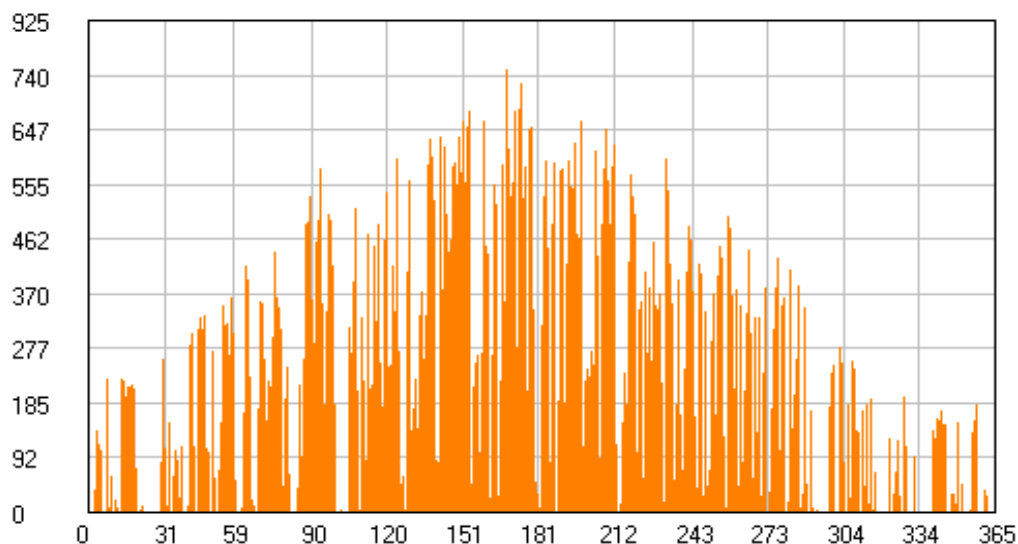
KLIMATICKÁ DATA

Lokalita: Praha_Nové Město 2_RKR_MPO2012
Zeměpisná šířka: 50,0 st.
Odrazivost terénu: 0,1

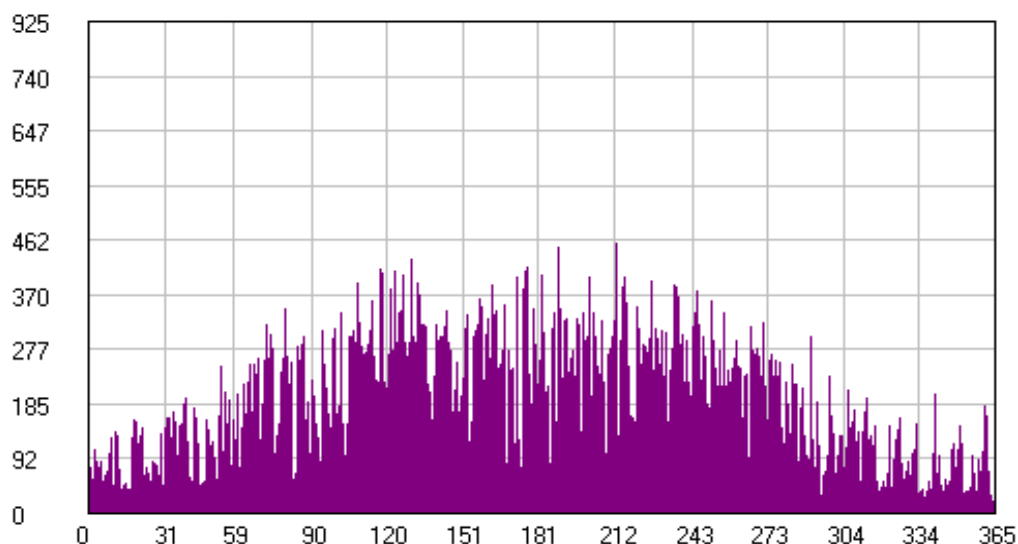
Teplota venkovního vzduchu během roku [C]:



Intenzita přímého slunečního záření během roku [W/m2]:



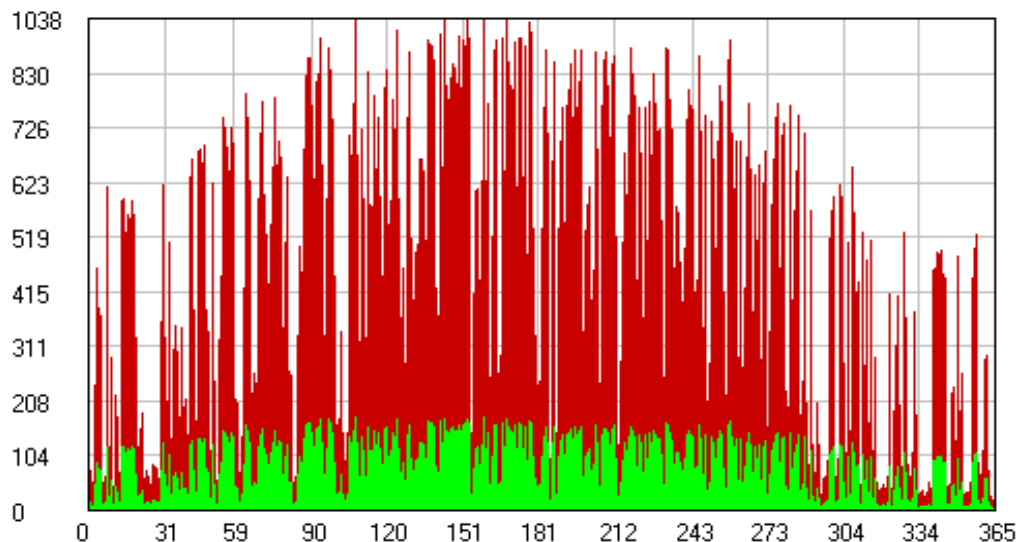
Intenzita difúzního slunečního záření během roku [W/m2]:



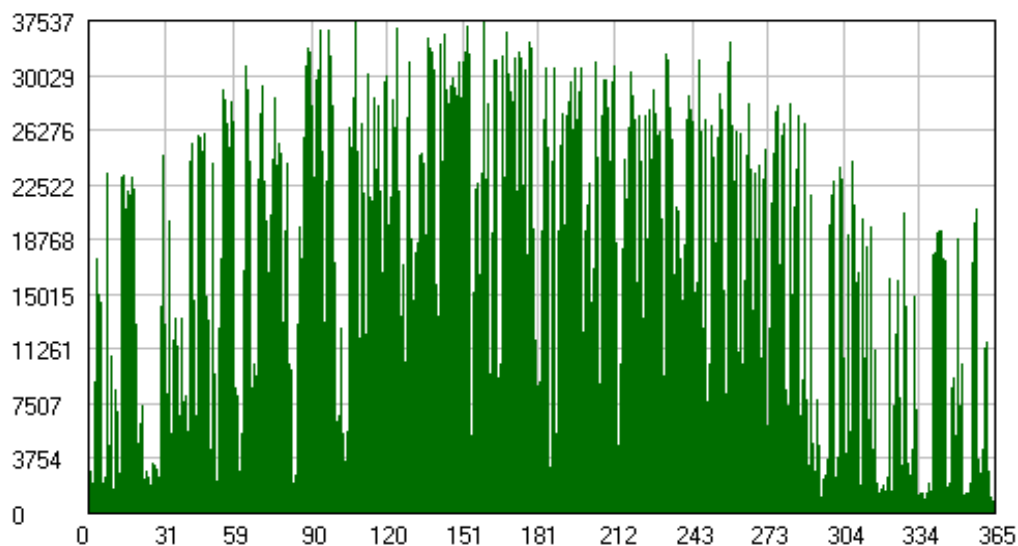
PRODUKCE ELEKTRINY FOTOVOLTAICKÝMI SYSTÉMY

Označení FV panelu:	panel 450
Počet FV panelů daného typu:	96
Plocha FV panelu:	2,0 m2
Účinnost FV panelu:	22,5 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu:	-0,35 %/K
Úhlový ztrátový činitel:	0,165
Jmenovitá provozní teplota:	44,0 C
Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m2:	2,1 %
Orientace FV panelu:	Jih
Sklon FV panelu:	30,0 st.
Způsob instalace panelu:	v řadách šikmo uložených panelů na ploché střeše
Redukce na umístění panelu v řadách:	2,0 %
Stínění FV panelu:	ne
Označení střídače (měniče):	střídač
Maximální účinnost střídače:	98,0 %
EURO účinnost střídače:	98,0 %
Ztráty po průchodu střídačem:	1,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem:	2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.:	2,0 %

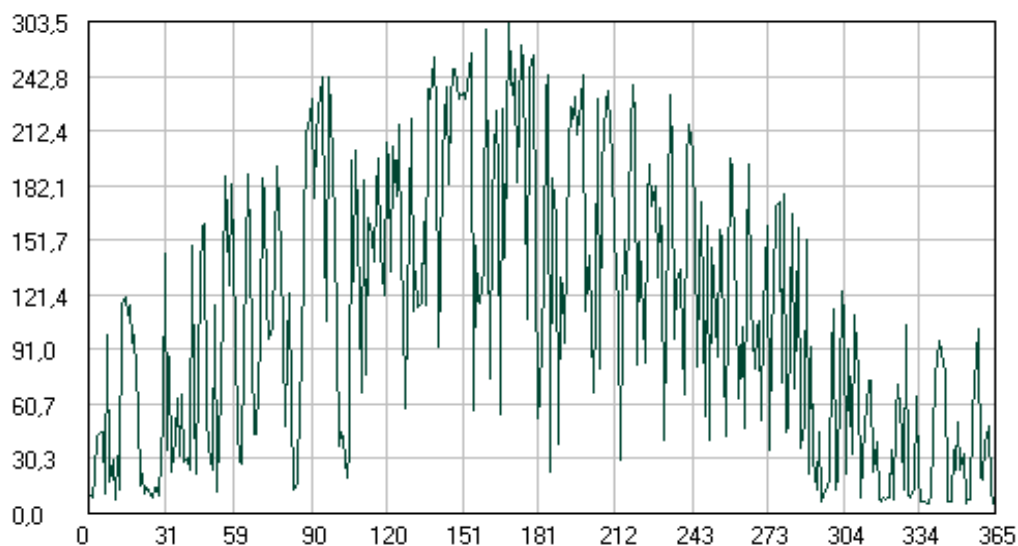
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m2]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (96x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (96x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	7668,32	1566,48	20,4
2	12535,86	2522,50	20,1
3	19375,66	3826,42	19,7
4	24598,52	4772,35	19,4
5	32892,03	6204,76	18,9
6	32863,00	6120,96	18,6
7	30541,77	5661,73	18,5
8	27100,43	5071,99	18,7
9	20554,02	3931,66	19,1
10	13726,64	2669,77	19,4
11	6883,20	1377,21	20,0
12	5895,20	1209,33	20,5

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (96x FV panel): 234635,02 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (96x FV panel): 44935,18 kWh/rok

Průměrná roční účinnost FV panelu: 19,2 %

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 43,2 kWp

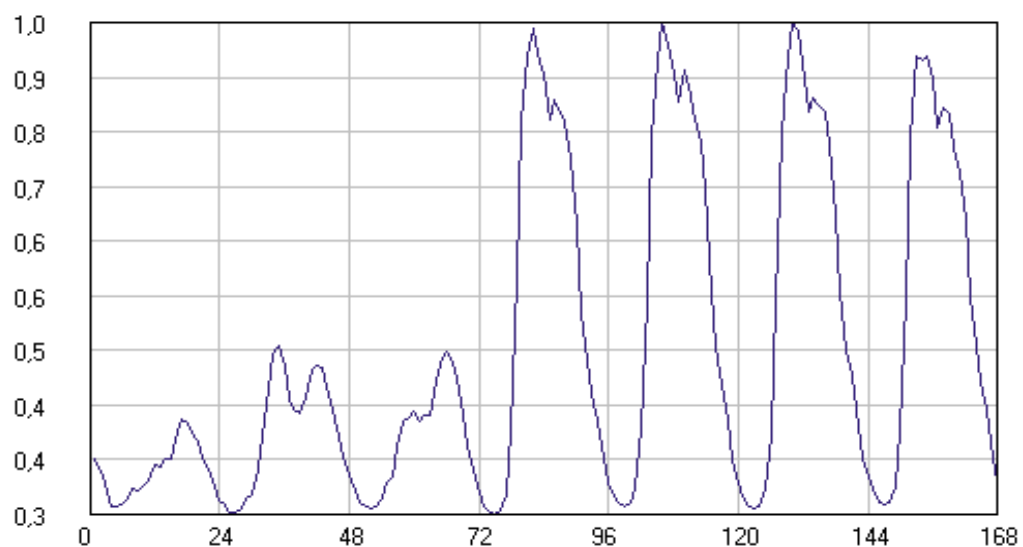
ODBĚR ELEKTŘINY V BUDOVĚ

Využití elektřiny z FV systému: pro pokrytí spotřeby veškeré elektrické energie

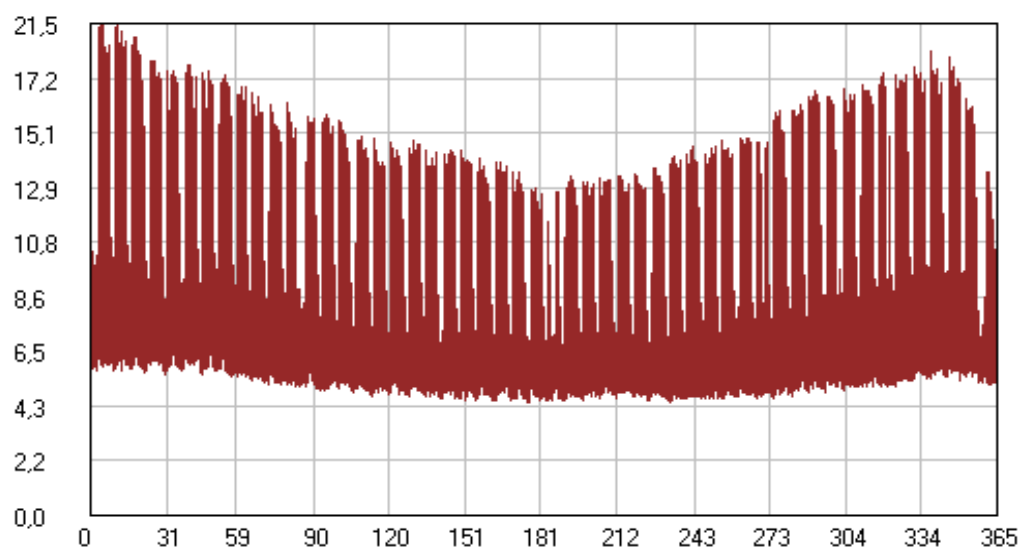
Roční spotřeba elektřiny v budově (na daný účel): 87667,0 kWh

Typ odběrové křivky: typový diagram dodávky podle OTE a.s.
Vybraná třída TDD: TDD 1 (normalizované hodnoty na rok 2016)

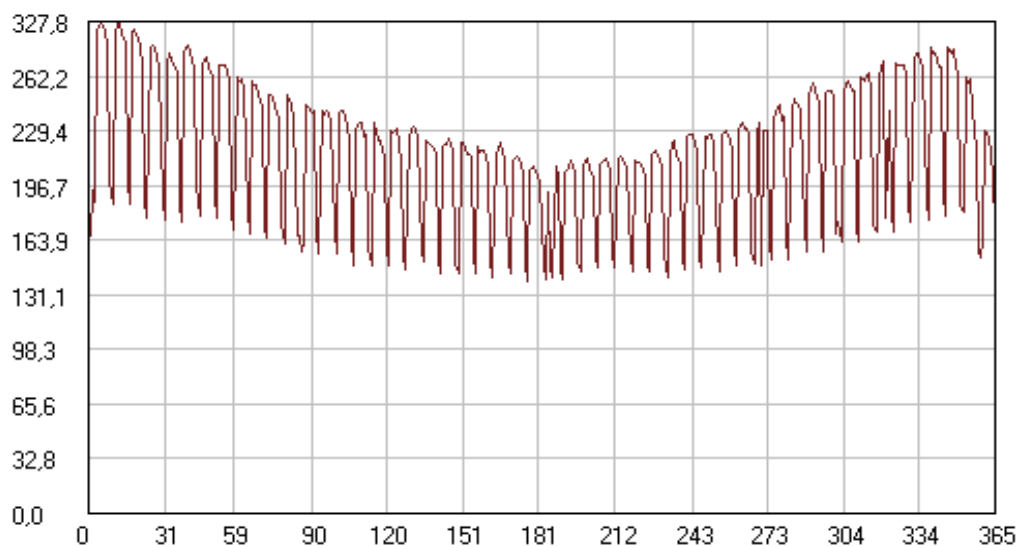
Relativní odběr elektřiny během prvního týdne v roce [-]:



Hodinová spotřeba elektrické energie během roku [kWh]:



Denní spotřeba elektrické energie v budově [kWh/den]:



Měsíc	Spotřeba elektřiny v budově [kWh]	Podíl z roční spotřeby [%]
1	8596,84	9,8
2	7623,75	8,7
3	7681,56	8,8
4	7030,88	8,0
5	6962,21	7,9
6	6517,98	7,4
7	6328,31	7,2
8	6797,32	7,8
9	6823,02	7,8
10	7485,98	8,5
11	7892,42	9,0
12	7926,61	9,0

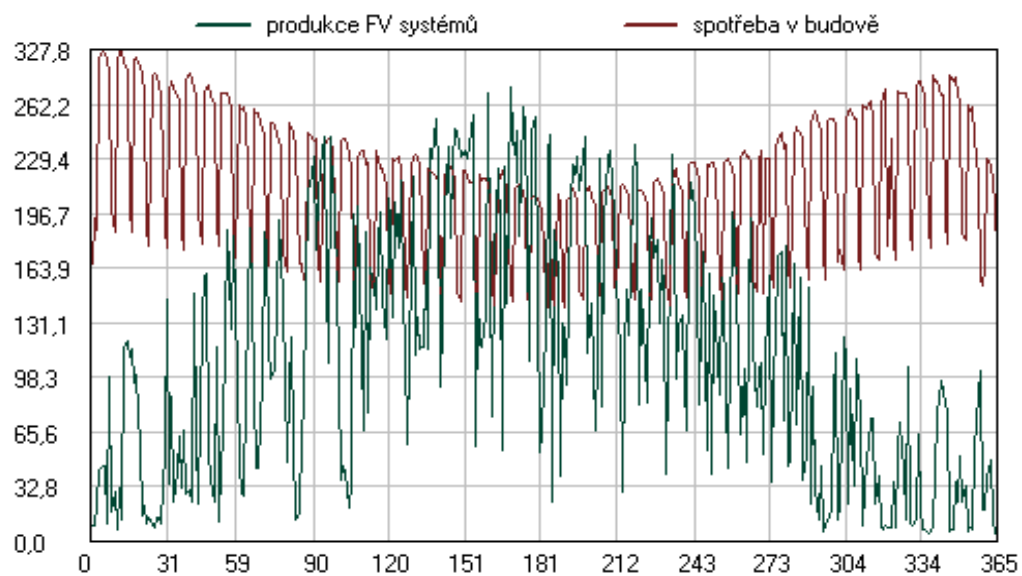
Výsledná roční spotřeba elektřiny v budově: 87666,87 kWh/rok

VYUŽITÍ ELEKTŘINY Z FV SYSTÉMŮ V BUDOVĚ

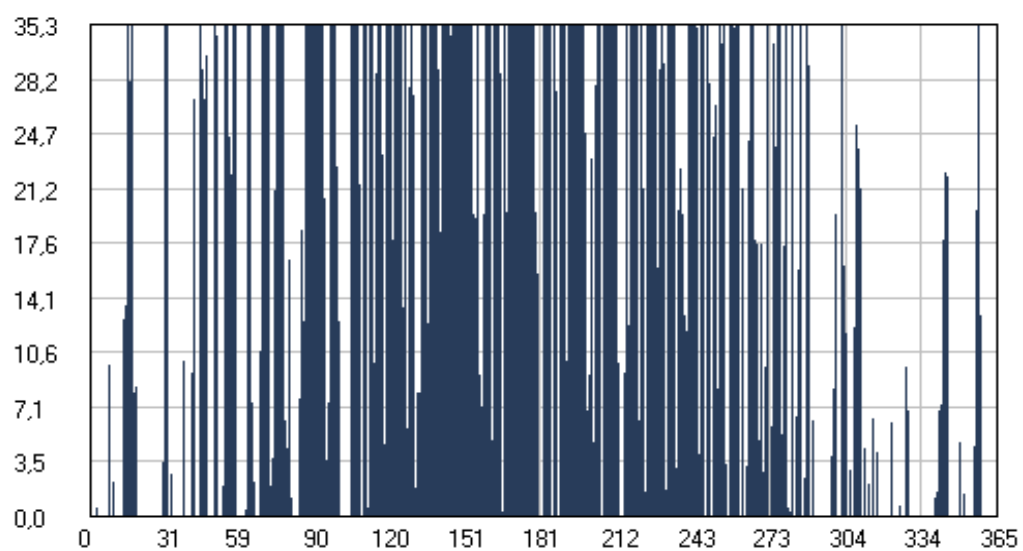
Akumulace nevyužitě elektřiny v budově:	ano
Označení akumulátoru:	akumulace
Počet akumulátorů:	9
Jmenovitá kapacita akumulátoru:	140 Ah
Jmenovité napětí akumulátoru:	35 V
Přípustná hloubka vybíjení:	80,0 %
Ztráta při AC/DC konverzi a nabíjení akumulátoru:	20,0 %

Ztráta při DC/AC konverzi (vybíjení):	10,0 %
Celkové množství uložitelné elektrické energie:	35,3 kWh

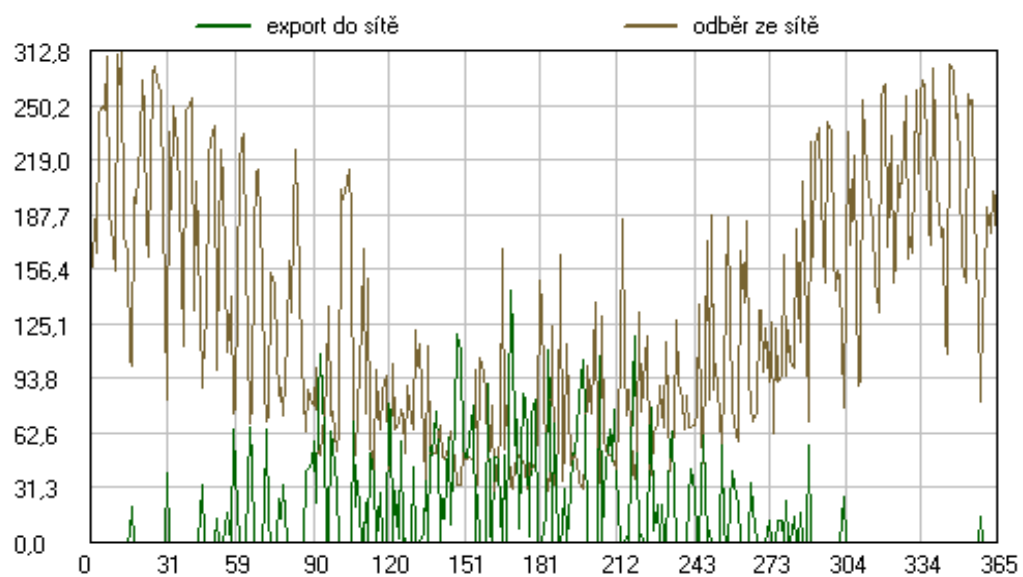
Denní produkce FV systémů a denní spotřeba elektřiny v budově [kWh/den]:



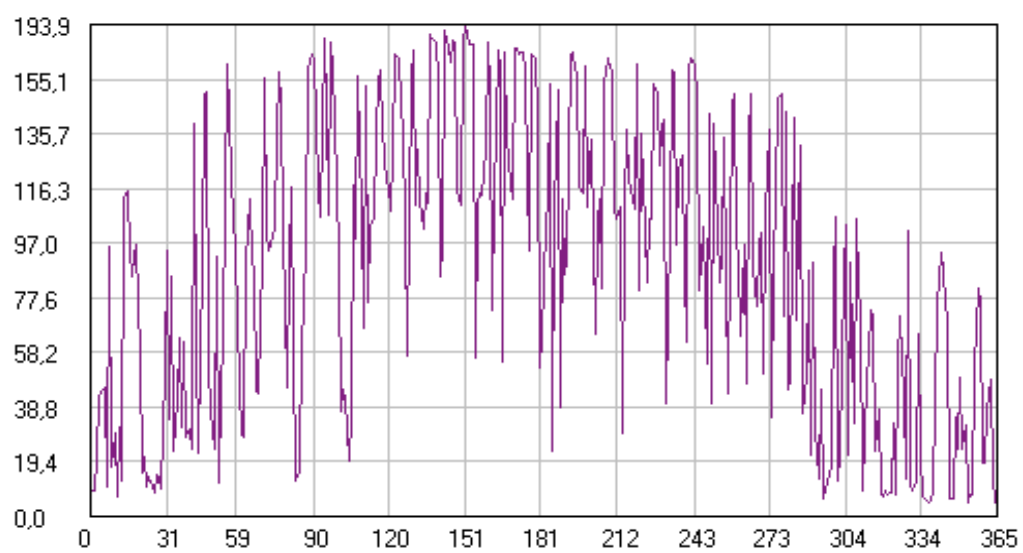
Energie uložená v akumulátorech [kWh]:



Denní exportovaná produkce FV systémů a denní odběr ze sítě [kWh/den]:



Denní využitelná produkce FV systémů v budově [kWh/den]:



Měsíc	Využitá produkce FV systémů [kWh]	Exportovaná produkce [kWh]	Odběr ze sítě [kWh]
1	1436,66	71,63	7160,18
2	2208,90	195,70	5414,85
3	3132,27	516,77	4549,29
4	3676,55	863,44	3354,33
5	4736,40	1156,88	2225,81
6	4450,85	1389,13	2067,13
7	4066,85	1312,65	2261,46
8	4045,36	765,69	2751,96
9	3323,16	384,49	3499,86
10	2363,77	176,49	5122,21
11	1340,31	0,00	6552,11
12	1146,03	16,60	6780,58

Celková roční produkce elektřiny všemi FV systémy v budově: 44935,2 kWh/rok

Roční využitelná produkce FV systémů v budově: 35927,1 kWh/rok

Roční exportovaná produkce FV systémů: 6849,5 kWh/rok

Roční odběr elektřiny ze sítě: 51739,8 kWh/rok

Roční ztráta při ukládání elektřiny do akumulátorů: 2158,6 kWh/rok

Míra využití produkce FV systémů pro krytí potřeby elektřiny v budově: 80,0 %



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Petra Studecká

r. č. 785314/0163

je oprávněna

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 31.10.2011

provádět energetický audit

s platností od 31.10.2011

~~~~~

~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Číslo oprávnění: 1001

V Praze dne 31. října 2011

Ing. František Pazdera, CSc.

náměstek ministra průmyslu a obchodu