Evropská komise

European Investment Bank The EU bank

Ministerstvo životního prostředí

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY

MODERNIZAČNÍ FOND

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Podpora fotovoltaických elektráren (FVE) v rámci programu RES

Evidenční číslo: 70/2023
Datum vypracování: květen 2023

Zpracoval: Mgr. Ing. Michal Vlček

Obsah

1 Účel zpracování energetického posouzení 3
2 Identifikační údaje projektu/žadatele 4
3 Podklady pro zpracování EP 6
3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP 6
3.2 Údaje o energetických vstupech 9
4 Navrhovaná opatření 9
4.1 Instalace FVE 9
4.2 Management hospodaření s energií 14
4.3 Renovace střech a modernizace elektroinstalace 16
5 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů 17
6 Ekonomické vyhodnocení 18
6.1 Metodika 18
6.2 Stanovení celkové investiční náročnosti a způsob krytí investic 20
6.2.1 Stanovení celkové investiční náročnosti a způsob krytí investic 20
6.2.2 Investiční náklad souhrnu energeticky úsporných opatření 20
6.2.3 Způsob krytí investic 20
6.3 Proměnné náklady 20
6.3.1 Náklady na energie 20
6.3.2 Ostatní provozní náklady 20
6.4 Stálé náklady 21
6.4.1 Mzdové náklady 21
6.4.2 Náklady na opravu a údržbu 21
6.4.3 Režijní náklady 21
7 Ekologické vyhodnocení 25
8 Závěr 26
9 Přínos projektu a vykazované ukazatele (indikátory) 27
Příloha č. 1 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb. 28

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.

2 Identifikační údaje projektu/žadatele

Název projektu:	Instalace FVE na budově Mateřské školy obce Dyjákovice

Identifikační údaje žadatele o podporu

Žadatel:	Obec Dyjákovice
Sídlo:	671 26 Dyjákovice 235
IČO:	002 92 702
Zastoupení:	Josef Gajdošík, starosta
Telefon:	+420 724 183 481
Email:	starosta@dyjakovice.cz

Identifikační údaje zpracovatele EP

Jméno energetického specialisty:	Mgr. Ing. Michal Vlček
Právní forma:	fyzická osoba
Adresa:	Branky 294/22, 664 49 Ostopovice
IČ:	87775824
Telefon:	777 177 604
Email:	tzbenergie@gmail.com
Zapsán v seznamu MPO pod číslem:	0913
Jméno spolupracujících osob:	Ing. Martin Bárta

Ostopovice, květen 2023

Energetický specialista nemá majetkovou účast ve společnosti nebo družstvu zadavatele energetického posouzení, není společníkem nebo členem družstva zadavatele, není statutárním orgánem nebo členem statutárního orgánu zadavatele či v pracovním nebo obdobném vztahu k zadavateli, není osobou blízkou osobám, které mají ve fyzických nebo právnických osobách, kde se provádí energetické posouzení, postavení, které by mohlo ovlivnit činnost energetického specialisty.

3 Podklady pro zpracování EP[1]

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- ✓ Projektová dokumentace stávajícího stavu,
- ✓ Projektová dokumentace navrhovaného stavu,
- ✓ Technická dokumentace výrobků,
- ✓ Faktury a účetní doklady evidující spotřebovanou elektrickou energii dodávanou do objektu v posledních 2 letech, resp. 24 po sobě jdoucích měsíců. Pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- ✓ Původní energetický audit, energetický posudek, byl-li vypracován,
- ✓ Revizní zprávy k elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům,
- ✓ Vlastní prohlídka objektů a fotodokumentace,
- ✓ Smlouva o připojení výrobny elektřiny k elektrizační soustavě podle § 50 odst. 3 zákona č. 458/2000 Sb. v platném znění (energetický zákon) nebo Smlouva o uzavření budoucí smlouvy o připojení.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

Základní údaje o předmětu EP

Písemná zpráva energetického posouzení "*Instalace FVE na budově Mateřské školy obce Dyjákovice*".

Předmětem energetického posouzení je vybudování, instalace a napojení nové fotovoltaické elektrárny pro obec Dyjákovice. Jedná se o projekt FVE s jedním předávacím místem do DS/PS. Instalovaný výkon projektu je **20,7 kWp** s akumulací vyrobené el. energie **18,6 kWh**.

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP.

Předmětem energetického posouzení je posouzení návrhu řešení energeticky úsporného opatření a posouzení přínosu dotačního titulu podpory v dotační výzvě **ModFond – RES+ č. 3/2022** z Modernizačního fondu v rámci programu **2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+)** s podporovanou aktivitou **Instalace nových fotovoltaických elektráren na veřejných budovách** v rámci vylepšení technických a ekonomických parametrů provozu Obce Dyjákovice.

Účelem zpracování EP je posouzení navržených opatření s cílem snížit emise skleníkových plynů, modernizovat energetické systémy a zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie (OZE) na konečné spotřebě energie.

[1] Dle typu realizovaného projektu.

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

Počet obyvatel v obci Dyjákovice je 877 (k 1.1. 2022 dle údajů Českého statistického úřadu).
Jedná se o stávající objekt: mateřská škola v obci Dyjákovice [593974] v okrese Znojmo v Jihomoravském kraji. Provoz stávajícího objektu je celoroční.

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

Jedná se o stávající budovu MŠ. Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu EP nejsou v době zpracování tohoto EP známy.

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

Předmět energetického posouzení řeší vybudování, instalaci a napojení nové fotovoltaické elektrárny v místě instalace:

(1) MŠ / č. p. 310, 671 26 Dyjákovice

Navržená **(1)** FVE OÚ je o instal. výkonu 20,7 kWp s akumulací vyrobené el. energie o kapacitě 18,6 kWh.

Zásobování zemním plynem
Není předmětem EP.

Přípojka elektrické energie:
Objekty jsou napojeny na veřejnou el. síť stávajícími přípojkami.

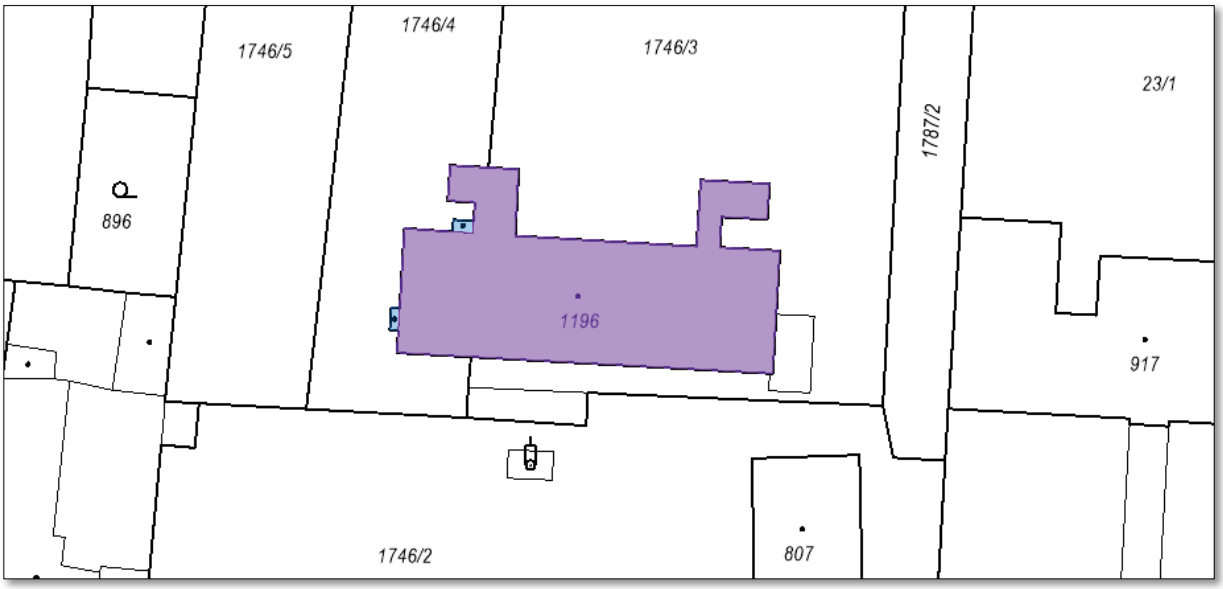
Ochrana před úrazem el. proudem
a) nebezpečným dotykem živých částí:
krytím, izolací, doplňkovou izolací, zábranou a polohou
b) nebezpečným dotykem neživých částí:
samočinným odpojením od zdroje jističi, zemněním, zvýšená pospojováním, proudovým chráničem

Systém managementu hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001
V objektu není zaveden systém managementu podle harmonizované technické normy ČSN EN ISO 5001. Nejsou stanoveny energetické cíle ani způsob jejich dosažení. Spotřeba energií je pravidelně odečítána každý měsíc, není však vyhodnocována.

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

1) Mateřská škola na parc. č. st. 1196 v k. ú. Dyjákovice [634140].

Letecký snímek (zdroj: mapy.cz)



Katastrální snímek (zdroj: cuzk.cz)

3.2 Údaje o energetických vstupech[2]

Údaje z účetních dokladů za předcházející dva uzavřené roky (24 po sobě jdoucí měsíce). Vzor tabulkového zpracování základních údajů o energetických vstupech je uveden níže a bude zpracován pro průměrné spotřeby.
Průměrné hodnoty za období 2021 až 2022

- **(1)** Mateřská škola, Dyjákovice

Průměrné hodnoty – MŠ Dyjákovicec						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina – 2021	MWh	34,043	3,6	122,555	34,043	171,456
Elektřina – 2022	MWh	36,278	3,6	138,647	36,278	219,201
Elektřina – průměr	MWh	36,278	3,6	130,601	36,278	195,329

Následně byl proveden přepočet ceny elektřiny na výši zastropovaných cen platný od 1. 1. 2023.

Normové hodnoty – celkem						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	36,278	3,6	130,601	36,278	181,390

4 Navrhovaná opatření[3]

Popis jednotlivých navržených opatření.

4.1 Instalace FVE

Předmětem tohoto opatření je instalace střešního fotovoltaického systému (FVE) na **(1)** střeše stávající budovy **MŠ** Dyjákovice na parc. č. st. 1196 v k. ú. **Dyjákovice** [634140] (okres Znojmo, kraj Jihomoravský).

Střešní konstrukce předmětného objektu, na níž bude instalována FVE, má plochou střechu.

Označení	**počet FV panelů**	**orientace od severu**	**sklon**	**instalovaný výkon**
(1) FVE MŠ	46 ks	177°	15°	20,70 kWp

[2] Irelevantní v případě, že se jedná o projekt, který řeší čistou dodávku do distribuční soustavy.
[3] Dle typu realizovaného projektu.

(1) FVE MŠ

Vyznačení místa umístění FVE

Vlastní instalace **(1) FVE MŠ** o velikosti **20,7 kWp** se bude skládat ze **46 ks fotovoltaických panelů**, každý o jmenovitém výkonu **450 Wp**. FV panely budou uchyceny na hliníkové profily, které budou kotvícími body připevněny ke stávajícímu střešnímu plášti a dále ze střídače, který bude napojen na rozvaděč. FV panely budou instalovány **ve sklonu 15°, s orientací jih (177°).** S akumulací vyrobené el. energie o kapacitě **18,6 kWh (využitelná kapacita akumulace)**.

Energetický dopad, investiční náročnost a prostá návratnost uvedeného opatření při samostatném hodnocení jsou následující:

Roční úspora energie tohoto opatření činí	**64,915 GJ; 18,032 MWh**
Náklad na realizaci tohoto opatření činí	**1 097,100 tis. Kč bez DPH**
Roční úspora z navrženého opatření	**90,162 tis. Kč bez DPH**
Prostá návratnost	**12,2 let**

V tomto případě je 80,3 % celkové produkce elektrické energie z FVE spotřebována přímo v budově, a to v celkové výši 18,032 MWh.

Hodnocení tohoto opatření je provedeno bez spolupůsobení ostatních úsporných opatření.

Předmětem tohoto:

- **FVE**, včetně definice technických parametrů vycházejících z příslušné výzvy ModFond – *viz níže*
- **bateriová akumulace**, včetně definice technických parametrů vycházejících z příslušné výzvy ModFond – *viz níže*

Základní parametry FVE:

Instalovaný (špičkový) výkon FVE	20,7	kWp
Kapacita akumulace elektrické energie	18,6	kWh
Roční produkce elektrické energie z FVE	22,465	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE využitá k vlastní spotřebě v budově, budovách, či infrastruktuře	18,032	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE dodaná do distribuční soustavy	4,432	MWh/rok
Využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu (v řešených budovách, infrastruktuře)	80,3	%

Specifická kritéria přijatelnosti

a) Je-li to relevantní, je výrobce elektřiny povinen vybavit výrobnu elektřiny dle podmínek stanovených:
   - ve smlouvě o připojení k přenosové nebo distribuční soustavě,
   - v Nařízení komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě,
   - v Pravidlech provozování přenosové nebo distribuční soustavy (dále jen „PPDS").

b) Podporovány budou pouze výrobny umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí včetně přístřešků (např, pro automobily, stavební techniku, skladování materiálu atp.). Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov. V investičně dotčených objektech[4] žadatele musí být spotřebováno alespoň 80 % vyrobené elektřiny z nově instalovaných FVE za celý projekt v roční bilanci.

c) Kapacita akumulace nesmí v jednom předávacím místě do DS/PS přesáhnout výkon FVE vyvedený do tohoto předávacího místa dle specifikace v bodu i) kapitoly 12.2. Výzvy.

d) Podpora na akumulaci elektrické energie do baterií může být poskytnuta pouze v případě, že akumulace je součástí investice do nového OZE a slouží výhradně pro jeho potřeby.

e) Podporovány mohou být pouze výrobny, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány[5] 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)

[4] Jedná se o budovy, do jejichž konstrukce byla instalována FVE a/nebo ve kterých byly instalovány v rámci projektu podpořené prvky pro optimalizaci spotřeby vyrobené elektřiny.

[5] Akreditovaný subjekt podle IEC 17065 (resp. národních mutací, např. ČSN EN ISO/IEC 17065:2013). Za akreditovaný subjekt dle IEC 17065 lze považovat také subjekt uznaný prostřednictvím IECEE, viz seznam na https://www.iecee.org/dyn/www/f?p=106:41:0.

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

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách [6] (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 použití[7].
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

g) 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) [8].

h) Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobny.

i) Podpora na vybudování systému bateriové akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s využitelnou kapacitou[9] v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE[10].

[6] Standardní testovací podmínky (Standard Test Conditions) – intenzita záření 1 000 W/m^2, spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.

[7] Např. agrofotovoltaika se sunshare technologií, speciální fotovoltaické krytiny, technologie určené pro ploché střechy s nízkou nosností.

[8] Např. baterie s nominální kapacitou 1 kWh musí být schopna dodat za dobu své životnosti min. 2 400 kWh energie.

[9] Kapacitou bateriového úložiště se rozumí „využitelná kapacita úložiště". Tato kapacita musí být prokázána garančními testy při uvedení systému do provozu.

[10] Pro potřeby této výzvy odpovídá instalovanému výkonu FVE 1 kWp hodnota teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE ve výši 1 kWh.

j) 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 v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:
   a. NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd,
   b. Baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.

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

4.2 Management hospodaření s energií

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.
Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (instalace FVE) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

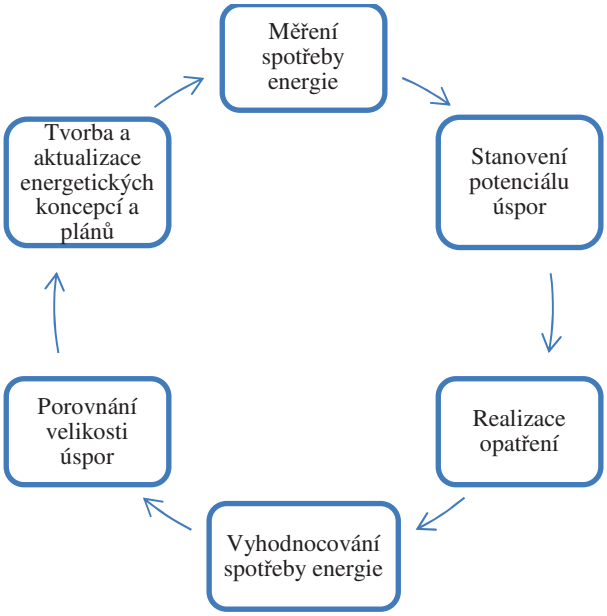
Teprve ve spojení s opatřeními, jako je přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

V praxi existují ověřené postupy a příklady, z nichž vyplývá, že díky systematickému energetickému managementu dochází v dlouhodobém horizontu ke snižování energetické náročnosti. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie pod úroveň deklarovanou v energetickém posouzení (nejhůře jeho výsledkům).

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Pro každou organizaci (potažmo budovu) se nastaví individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1) Měření a zaznamenávání spotřeby energie.
2) data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti.
3) Stanovení potenciálu úspor energie.
4) stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby).
5) Realizace opatření na základě plánu.
6) Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření.
7) Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených.
8) Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů.



Energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, viz. podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Energetický management je považován za účinně zavedený v případě jsou-li současně splněny obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

- Prokazatelně **existuje a je pravidelně využíván systém** umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
- Prokazatelně **existuje osoba odpovědná** za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

V předmětu EP bude energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu, přičemž bude vytvořen smluvní vztah s odpovědným pracovníkem v rámci struktury organizace, který bude vykonávat v rámci svých pracovních povinností činnosti spojené s energetickým managementem posuzovaného objektu.
Data o spotřebě energie budou monitorována, zaznamenávána a archivována pro následující vyhodnocovací období v minimálně měsíčním intervalu, přičemž odečty ponesou zásadní informaci pro verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byly tyto záznamy získány. Tato skutečnost bude součástí ZVA, bude tedy podkladem pro činnost energetického specialisty.
Sledovány budou všechny spotřeby energie a vody. Vyhodnocení dat bude prováděno v min. ročním intervalu. Zaznamenávání dat bude zajištěno pomocí tabulkového nástroje (MS EXCEL apod.).

Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu:

a) Stávající kontrola provozu zařízení je prováděna měsíčními odečty z fakturačních měřidel.
b) Nebyla prováděna žádná opatření s cílem snížit energetickou náročnost budovy, tuto skutečnost má změnit soubor opatření z EP.
c) Odpovědnost za řízení spotřeby energií jsou v současné době na statutárním zástupci organizace EP. Budou nově definovány pravomoci v souladu s požadavky legislativy na EM.
d) Vyhodnocení spotřeby je prováděno porovnáváním spotřeb energií získaných z fakturačních měřidel.

Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií:

a) S ohledem na EP bude EM prováděn po dobu udržitelnosti projektu, tedy po dobu min. 5 let.
b) Budou nově definovány povinnosti EM statutárního zástupce předmětu EP, přičemž budou nové povinnosti definovány v pracovní smlouvě.
c) Budou dodrženy legislativní povinnosti žadatele ve vztahu k předmětu dotace vyplývající ze smlouvy ROPD.
d) Energeticky efektivní úsporná opatření vyplývající z EP budou provedena neprodleně.
e) V rámci EM bude proveden výběr nejlevnějšího dodavatele energií.

4.3 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.

Není předmětem tohoto EP.

5 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Elektřina	36,278	2,6	94,323	18,246	2,6	47,439

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
Celkové snížení	49,7	46,884

6 Ekonomické vyhodnocení

6.1 Metodika

Metodika výpočtu ekonomické efektivnosti je vypracována v souladu s přílohou č. 8 vyhlášky č. 141/2021 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energeticky úsporných opatření na úsporu energie v předmětu EP. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Příslušné varianty jsou porovnány v celkových investičních nákladech a v proměnných a stálých nákladech. Veškeré výpočty jsou prováděny v cenách pro rok 2023 (první rok realizace), daních a ostatních účetních předpisech platných v roce 2022. Ceny jsou uvažovány bez DPH.

Ekonomické vyhodnocení se provádí podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čistá současná hodnota (NPV), doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli je kritérium vnitřní výnosové procento (IRR) a kritérium reálná doba návratnosti (T_{sd}).

Základní parametry Vyhlášky č. 141/2021 Sb. jsou:

- prostá doba návratnosti
- reálná doba návratnosti
- čistá současná hodnota NPV *(z anglického Net Present Value)*
- vnitřní výnosové procento IRR *(z anglického Internal Rate of Return)*

Výpočet ekonomické efektivnosti je stanoven před zdaněním hodnocené příležitosti:

- Peněžní toky cash flow (CFt) v roce t:

$$CF_t = \mathrm{V} - N_P - IN_{r,t}$$

- Čistá současná hodnota za dobu hodnocení (NPV_{Th}):

$$NPV_{Th} = \sum_{t=1}^{T_n} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN + \sum_{X=1}^{n} N_{zux,Th}$$

- Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte z podmínky:

$$0 = \sum_{t=1}^{T_n} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN + \sum_{X=1}^{n} N_{zux,Th}$$

Reálná doba návratnosti T_d, doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby se vypočte z podmínky:

$$I_P = \sum_{t=1}^{T_d} CF_t \cdot (1+r)^{-t}$$

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení:

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti $T_ž$ zařízení nebo stavby s dobou hodnocení T_h projektu platí, že $N_{zu,Th} = 0$. V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti $T_ž$ od doby hodnocení T_h se zůstatková hodnota zařízení nebo stavby stanoví podle následujícího vzorce:

$$\mathrm{N_{zu,Th}} = \frac{IN_r \cdot (T_ž - T_{zu})}{T_ž} \cdot (1+r)^{-Th}$$

6.2 Stanovení celkové investiční náročnosti a způsob krytí investic

6.2.1 Stanovení celkové investiční náročnosti a způsob krytí investic

Při stanovení investiční náročnosti jednotlivých variant se vycházelo zejména:

- z nabídek dodavatelů zpracovaných pro zařízení obdobného charakteru a velikosti v řešeném případě a v jiných lokalitách
- z cenových ukazatelů získaných na základě osobních nebo telefonických konzultací s výrobci
- z výsledných konečných cen realizací zařízení obdobného charakteru na jiných lokalitách
- z THU získaných ze zkušeností projektantů

6.2.2 Investiční náklad souhrnu energeticky úsporných opatření

Předpokládaná investiční náročnost navrhovaného řešení je následující:

Položka	**cena tis. Kč**
Instalace FVE	
(1) **FVE MŠ** 20,7 kWp + AKU 18,6 kWh	1 097,100
Cena celkem bez. DPH	**1 097,100**
Cena celkem s DPH	**1 327,491**

6.2.3 Způsob krytí investic

Způsob krytí investic byl po dohodě se zadavatelem uvažován takto:
Financování v plné výši vlastními zdroji investora. Projekt je však připravován pro dotační program ModFond – RES+ č. 3/2022 s využitím dotace na realizaci energeticky úsporných opatření.

Časový postup vynakládání investic vyplývá z časového harmonogramu realizace jednotlivých akcí, který vychází z kapitol popisujících technické řešení a předpokládá se realizace jednotlivých opatření v jednom roce.

6.3 Proměnné náklady

6.3.1 Náklady na energie

Při stanovování nákladů na a elektřinu se vycházelo z průměrných ročních spotřeb paliv a z veřejných cen podle platných sazebníků regionálních dodavatelů v posledním sledovaném období.
Cena elektřiny je uvažována v úrovni 5 Kč/kWh bez DPH, tj. 1 389 Kč/GJ bez DPH.

6.3.2 Ostatní provozní náklady

Ostatní provozní náklady byly odhadnuty z plánu celkových režijních nákladů.

6.4 Stálé náklady

6.4.1 Mzdové náklady

Mzdové náklady jsou odvozeny z předpokládaného počtu pracovníků, jejich průměrné roční mzdy a zákonného sociálního a zdravotního pojištění platného v době zpracování. Předpokládá se zachování počtu pracovníků v trvalém úvazku na stávající úrovni a vzhledem k navrhovaným opatřením jsou mzdové náklady invariantní.

6.4.2 Náklady na opravu a údržbu

Tyto náklady byly odhadnuty z provozu podobných zařízení.
Odhadují se na 3 000 Kč/rok/objekt.

6.4.3 Režijní náklady

Režijní náklady byly odhadnuty z plánu celkových proměnných nákladů.

Základní ekonomické ukazatele:

Projekt	**Instalace FVE na budově Mateřské školy obce Dyjákovice**				
V provozu od:	květen	2023	Životnost:	20	let
Investice	Zahájení stavby:	květen	2023		
	Rok 2022	0,000	tis. Kč		
	Rok 2023	1 097,100	tis. Kč		
	Investiční úrok	0,000	tis. Kč		
	Investice celkem	1 097,100	tis. Kč		
	Investiční dotace	0,000	tis. Kč	0	% z inv. č.
	Vlastní prostředky investora:	1 097,100	tis. Kč		

Odepisování Rovnoměrné

Skupina	1	2	3	4. (20let)	5
Vstupní cena				1 097,100	
Doba obnovy				30	

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.
Daňově neodepisujeme.

Úvěr

Částka	0	% z inv. č.	0,000	tis. Kč
Úrok		% - úrok je počítán jako provozní		
Doba splácení				

Diskont	3	%	Hodnocení	2023
Daň	0	%	k roku	

Zápornou daň neuvažujeme a ztrátu nerozpouštíme v dalších letech.

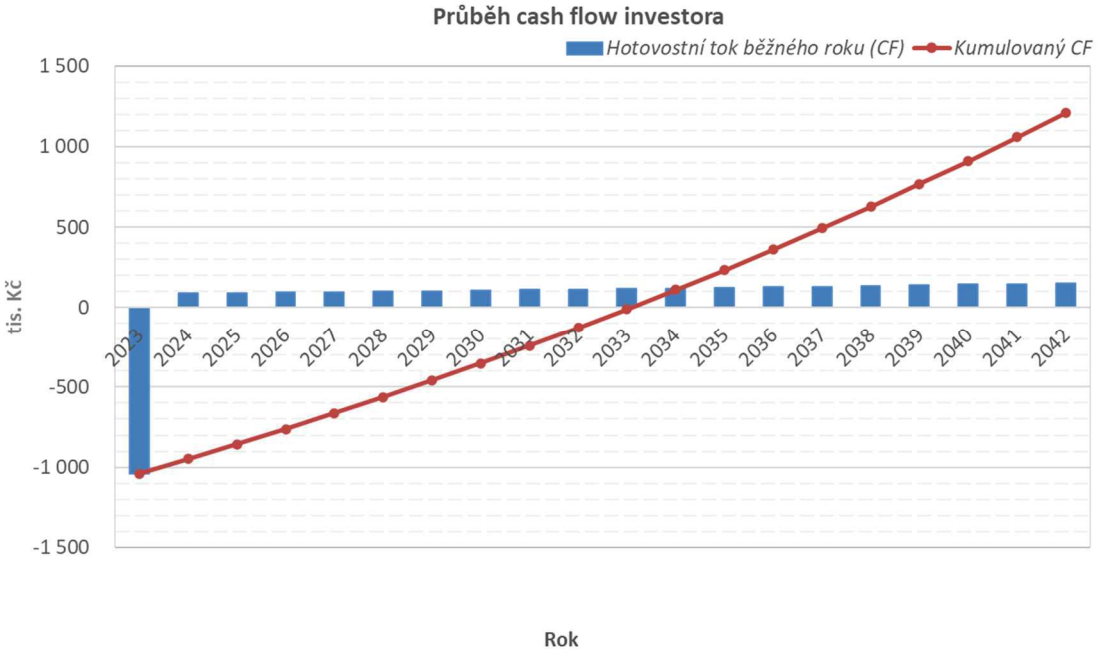
Daňově odpočitatelná položka z investované částky: 0 %
Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

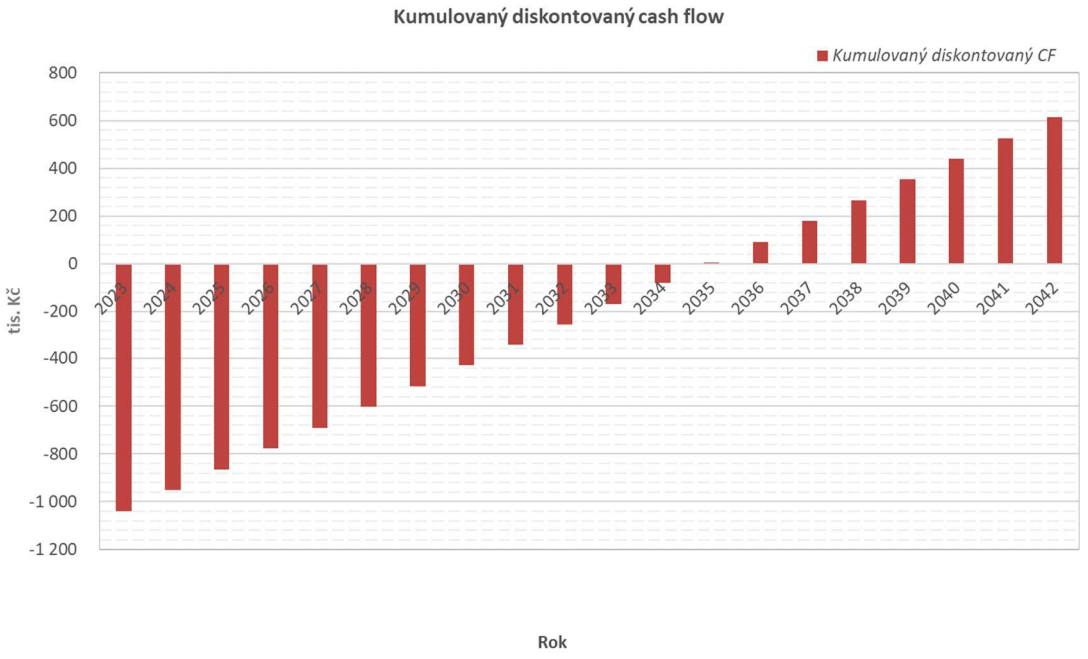
Provozní výdaje (náklady)

		2023	2024	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				+2,0%
opravy a údržba		3	3	+4,0%
ostatní náklady				+2,0%
poplatky a daně				+2,0%
emisní poplatky				+2,0%
	součet (tis. Kč)	0,00	0,00	
Celkem (tis. Kč)		0,00	0,00	

Příjmy (výnosy):

		2023	2024	Změna v dalších letech
produkce1	množství			-1,0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin			
produkce2	množství	1	1	0%
jednotka	tis. Kč/jednotka	90,16	92,87	+3,0%
	součin	90,16	95,65	
ostatní výnosy		0,00	0,00	+3,0%
Celkem (tis. Kč)				





Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	613,63	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	8,30 %		IRR
Doba splacení (prostá)	11	let	T_s
Doba splacení (diskontovaná)	12	let	T_{sd}
Rok hodnocení	2023		
Doba životnosti (hodnocení)	20	let	
Diskont	3,00 %		

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	**Kč**		**90 162,00**
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		0,00
Investiční výdaje projektu celkem	**Kč**	**-**	**1 097 100,00**
z toho:			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	
náklady na tech. zařízení a stavbu	Kč	-	1 097 100,00
náklady na přípojky	Kč	-	
Provozní náklady celkem	**Kč/rok**	**181 390,00**	**94 228,00**
z toho:			
náklady na energii	Kč/rok	181 390,00	91 228,00
náklady na opravu a údržbu[1)]	Kč/rok	0	3 000,00
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0	0,00
ostatní provozní náklady[2)]	Kč/rok	0	0,00
náklady na emise a odpady	Kč/rok	0	0,00
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskontní činitel[3)]	-	-	3,00%
T_{sd} – reálná doba návratnosti	**roky**		**12**
NPV – čistá současná hodnota	**tis. Kč**		**613,6340**
IRR – vnitřní výnosové procento	**%**		**8,3045**

Vysvětlivky:

[1)] Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu.

[2)] Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revizi zařízení.

[3)] Pro energetické posudky podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,03.

Předpokládaná výše investic významnou měrou ovlivňuje výslednou ekonomickou efektivnost navrhovaných energeticky úsporných opatření.

Při hodnocení ekonomické efektivnosti byla uplatněna cena el. energie ve výši 1,389 Kč/GJ bez DPH (5 Kč/kWh) vycházející z parametrů v počátku sledovaného období.

7 Ekologické vyhodnocení

Postup posouzení ekologické proveditelnosti návrhu pro hodnocení variant opatření a optimální varianty v rámci energetického posouzení je proveden v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Ekologické hodnocení je provedeno na základě posouzení produkce emise CO_2 výchozího nebo referenčního stavu a stavu po realizaci navržených opatření.

Emisní faktory uhlíku uvádějí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu.

Palivo nebo energie	t CO_2/MWh[1)]
Elektřina	0,860

Poznámka:

[1)] Emisní faktory t CO_2/MWh jsou vztaženy k výhřevnosti paliva.

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	130,601	65,684

Globální hodnocení CO_2 pro zajištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
CO_2	31,1191	15,6912	15,5079

Výsledný dopad navrhovaných opatření na produkci emisí je významný.

Měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů je 70,74 tis. Kč/t CO_2.rok bez DPH. (85,60 tis. Kč vč. DPH).

8 Závěr

Zhodnocení výsledků EP

Souhrn opatření ke snížení spotřeby energie, jejichž realizace zajišťuje následující:

- Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů
- Snížení emisí CO_2
- Výroba energie z OZE

Výše uvedená specifikace zahrnuje následující opatření:

Opatření č. 1 – Instalace FVE

Dosažitelné úspory energie a odpovídající ekonomické efekty jsou následující:

Předpokládaná roční úspora primární energie	64,917	GJ	18,032 MWh
Předpokládaná roční úspora nákladů za energie	90,162	tis. Kč bez DPH	
Cena spořené energie	1,389	tis. Kč/GJ	

Realizací projektu dojde ke snížení emisí skleníkových plynů, modernizaci energetických systémů a zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie (OZE) na konečné spotřebě energie oproti původnímu stavu. Procento využití celkové produkce FVE pro krytí spotřeby v budově je 80,3 %.

Navrhovaný projekt je v souladu s obecnými a specifickými kritérii přijatelnosti projektů dotačního titulu dle podmínek programu Modernizačního fondu v rámci výzvy ModFond – RES+ č. 3/2022, programu 2. Nové obnovitelné zdroje v energetice (RES+), podporované aktivity Instalace nových fotovoltaických elektráren na veřejných budovách.

Energetický specialista doporučuje realizovat v energetickém posouzení navržený soubor opatření.

9 Přínos projektu a vykazované ukazatele (indikátory)

Přehled sledovaných indikátorů dle kap. 13 Výzvy jsou uvedeny v následující tabulce.

Závazné (povinné) indikátory projektu

Seznam závazných indikátorů (jednotka)	Popis indikátoru	Vypočtené hodnoty z EP
Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů[11] [MWh/rok]	Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů v souvislosti s realizací projektu v MWh za rok.	(18,032 * 2,6) 46,883 MWh (168,780 GJ)
Snížení emisí CO_2 [t CO_2/rok]	Snížení emisí CO_2 v souvislosti s realizací projektu v tunách oxidu uhličitého za rok	15,5079 t/rok
Nově instalovaný výkon OZE [kWp]	Výkon nově realizovaného zdroje OZE v kW (členění dle typu zdroje)	FVE 20,7 kWp
Výroba energie z OZE [MWh/rok]	Minimální objem vyrobené energie z OZE v MWh za rok.	22,465 MWh
Nová kapacita akumulace elektrické energie z OZE [kWh]	Nově instalovaná využitelná kapacita akumulace elektrické energie z OZE v MWh.	18,6 kWh

[11] Pro výpočet indikátoru v rámci Energetického posouzení aplikovat přepočet (s využitím vyrobené energie na FVE) na základě faktorů primární energie z neobnovitelných zdrojů dle přílohy č. 3 vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. Následně převést na GJ/rok.

Příloha č. 1 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Mgr. Ing. Michal Vlček

r. č. 780402/3920

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 25.3.2011

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 12.12.2012

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU PRAHA

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

Číslo oprávnění: 0913

V Praze dne 12. prosince 2012

Ing. Pavel Šolc

náměstek ministra průmyslu a obchodu

Výpočet produkce fotovoltaické elektrárny

Identifikační číslo vypracovaného dokumentu:	

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	MŠ Dyjákovice
Ulice:	310
PSČ:	67126
Město:	Dyjákovice

Stručný popis budovy

-

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

-

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Mgr. Ing. Michal Vlček
Ulice:	Branky 294/22
PSČ:	66449
Město zpracovatele:	Ostopovice

Datum zpracování:	2.5.2023

Informace o použitém výpočetním nástroji

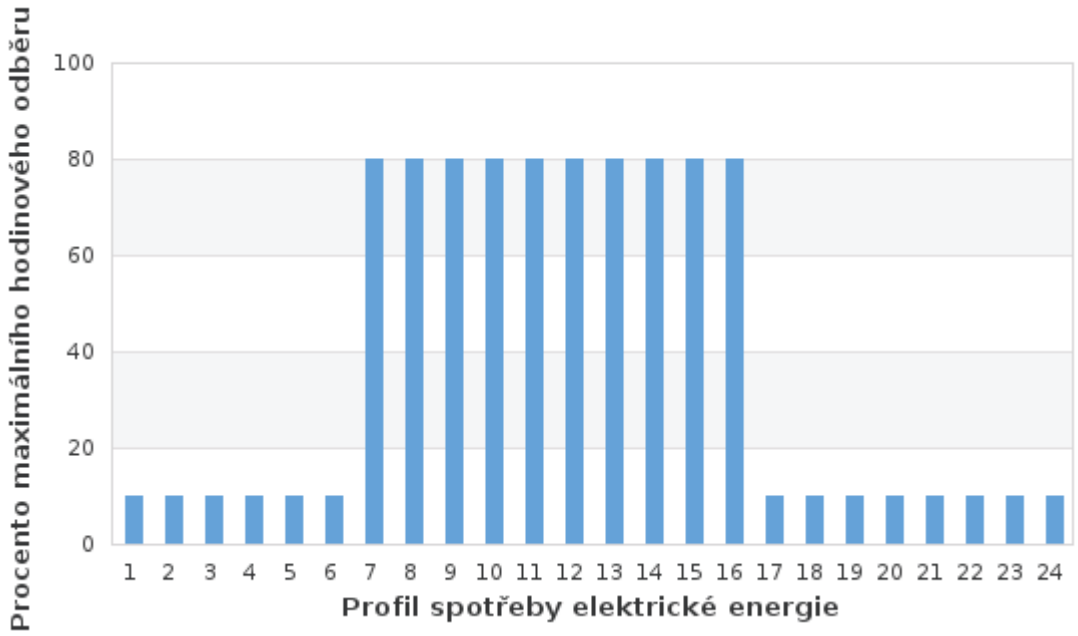
Výpočetní nástroj:	DEKSOFT FVE 1.3.0
Výpočtové jádro:	EnergyPlus verze 8.5
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Typ zařízení	
Typ zařízení:	FVE s měničem a bateriemi

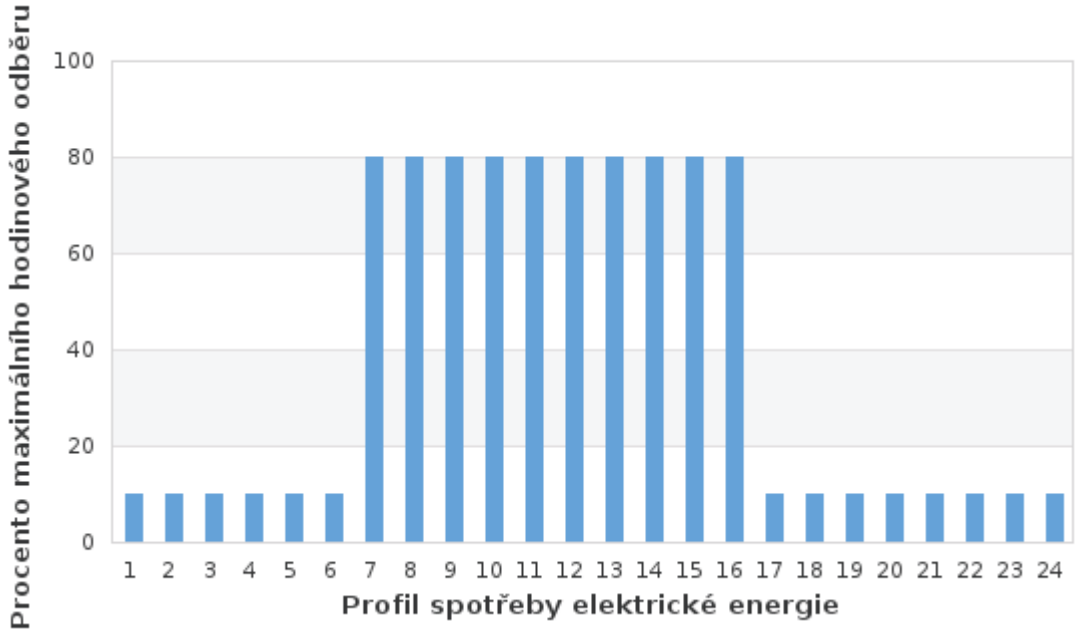
Parametry výpočtu		
Výpočet:	Celoroční	
Časový krok výpočtu	10 minut	
Počáteční měsíc výpočtu:	1	
Počáteční den měsíce výpočtu:	1	
Koncový měsíc výpočtu:	12	
Koncový den měsíce výpočtu:	31	
Počet let ve výpočtu:	1	
Ohmické ztráty v rozvodech:	3	%
Klimatická data pro výpočet:	Brno (ČHMI)	
Způsob stanovení geometrie:	Zjednodušený	
Způsob řízení výroby FVE:	Maximální produkce	
FVE může pokrýt:	Celkovou spotřebu	
Pozn.: Výpočet je proveden bez vlivu zastínění fotovoltaických panelů.		

Profil spotřeby elektrické energie		
Maximální odběr elektrické energie	11287,5	W
Způsob stanovení profilu odběru elektrické energie	Typický den (jeden v měsíci)	

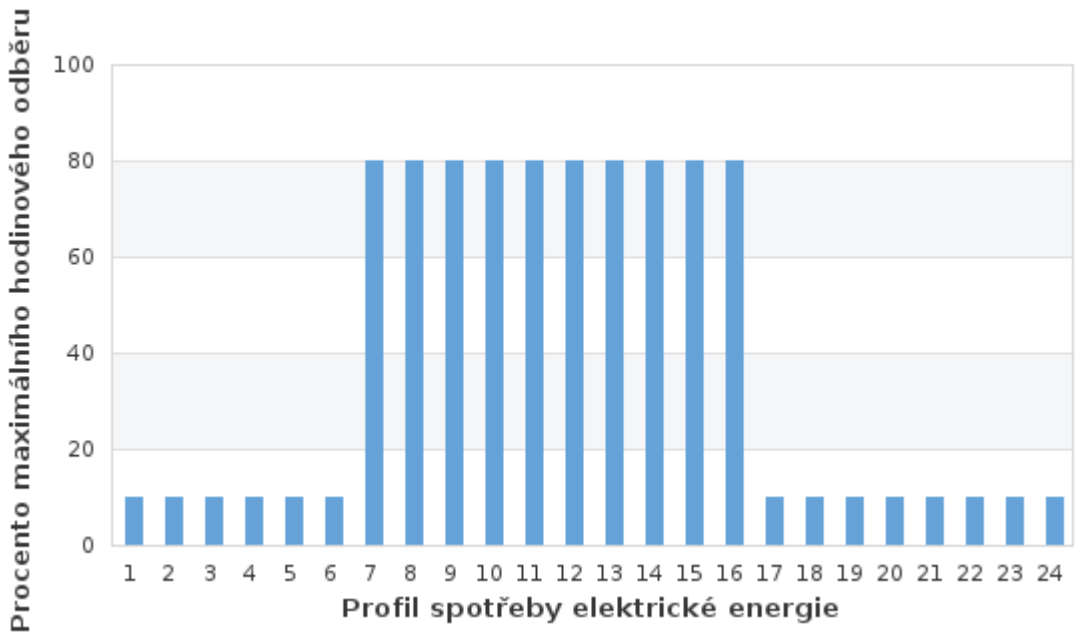
Leden



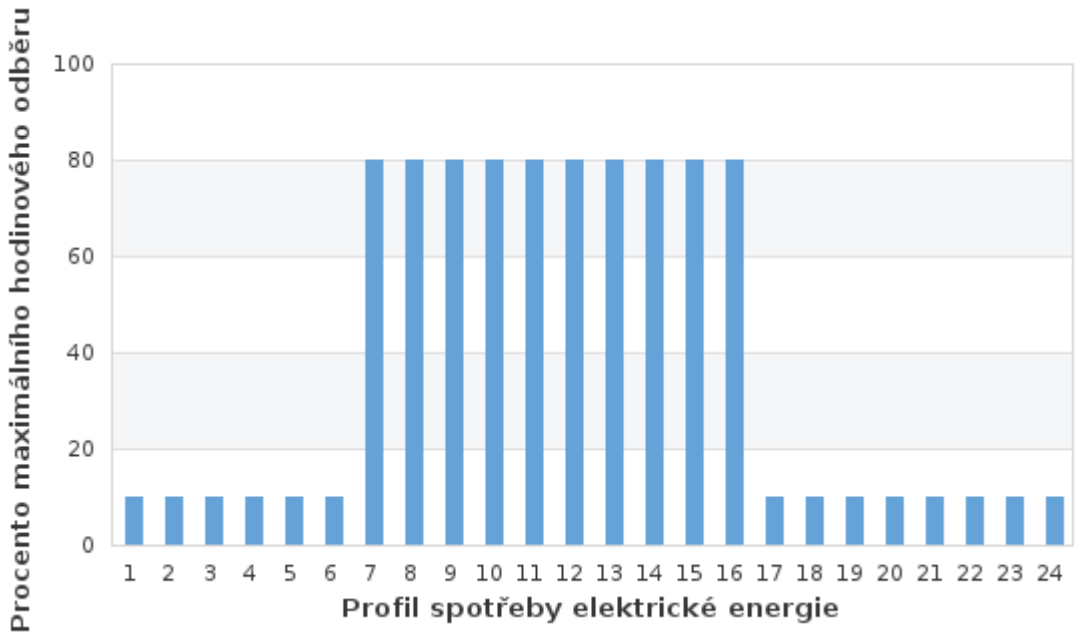
Únor



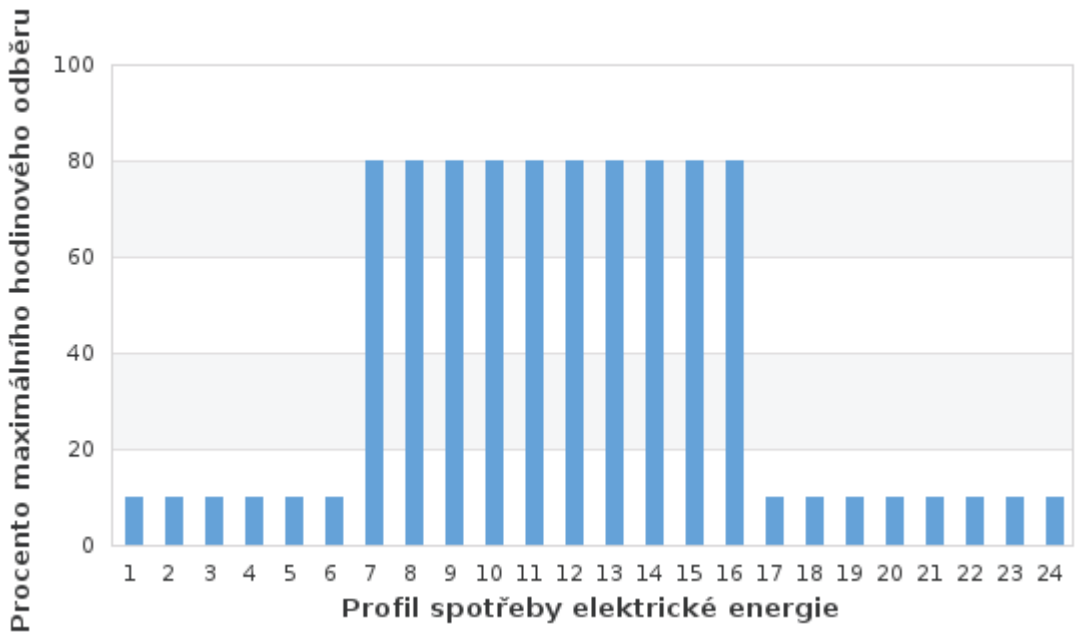
Březen



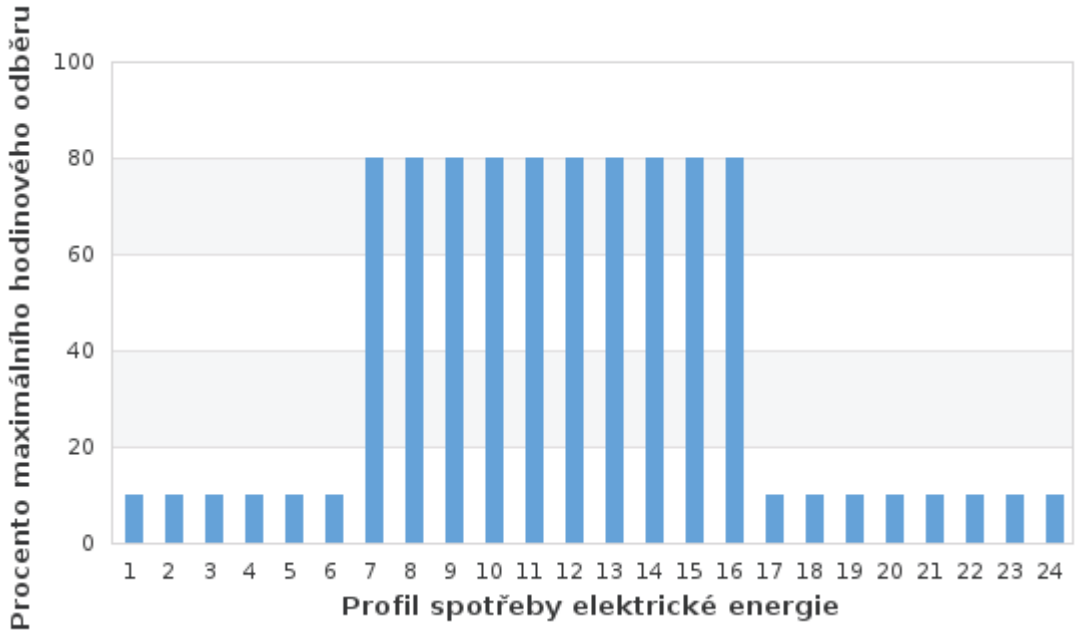
Duben



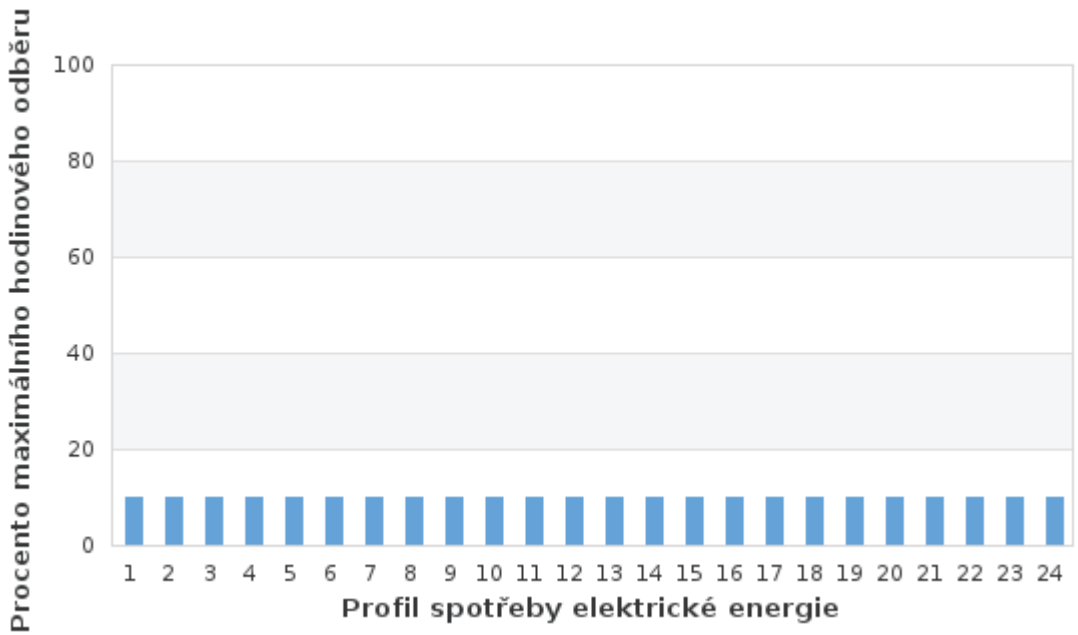
Květen



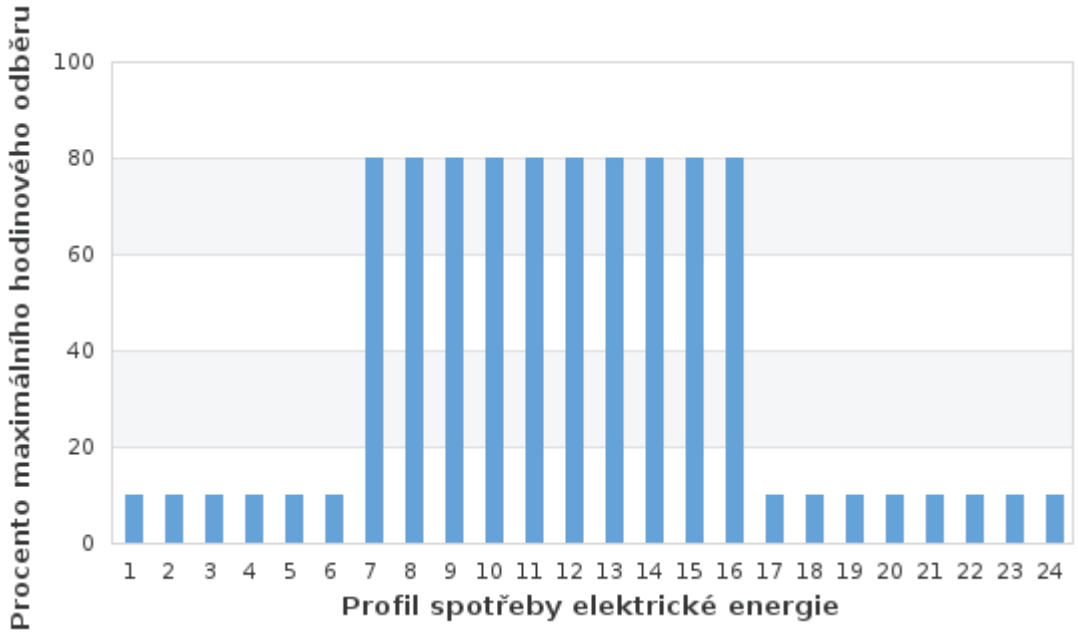
Červen



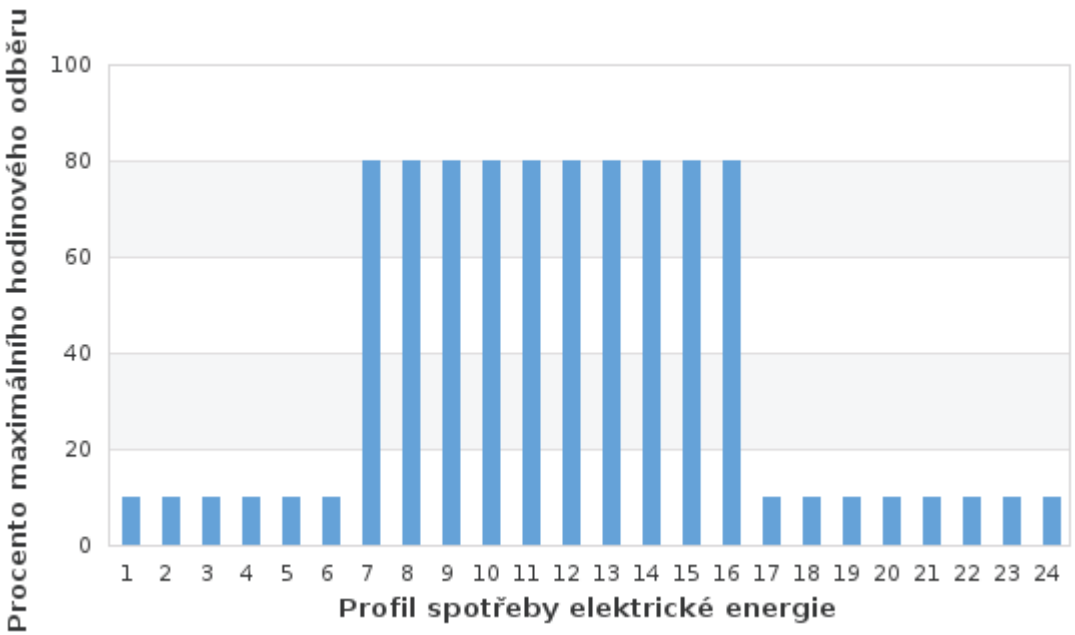
Červenec


Procento maximálního hodinového odběru
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Profil spotřeby elektrické energie

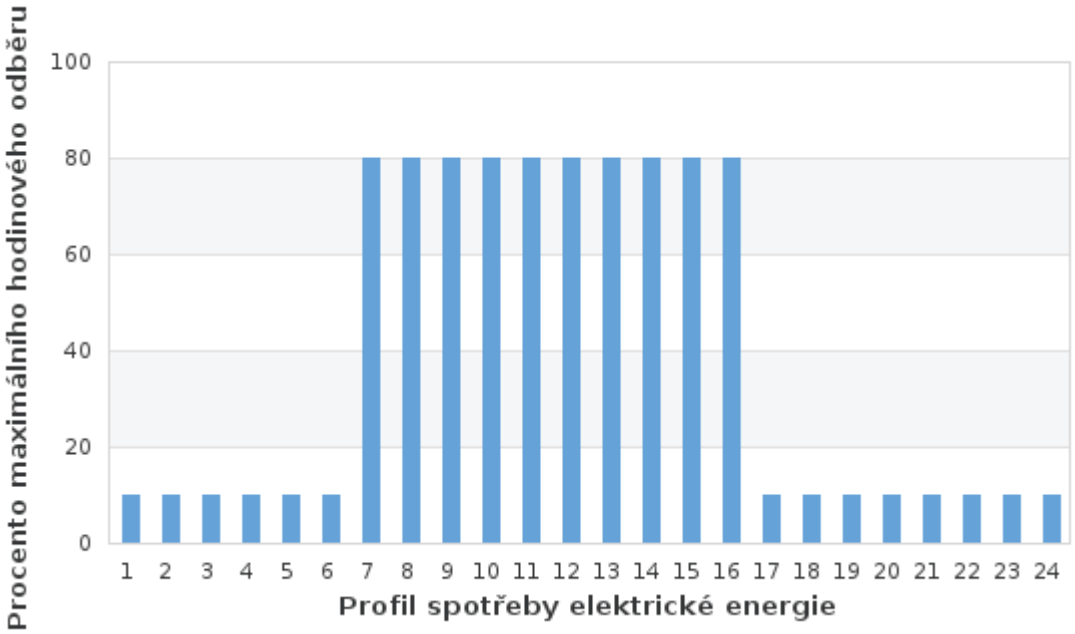
Srpen


Procento maximálního hodinového odběru
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Profil spotřeby elektrické energie

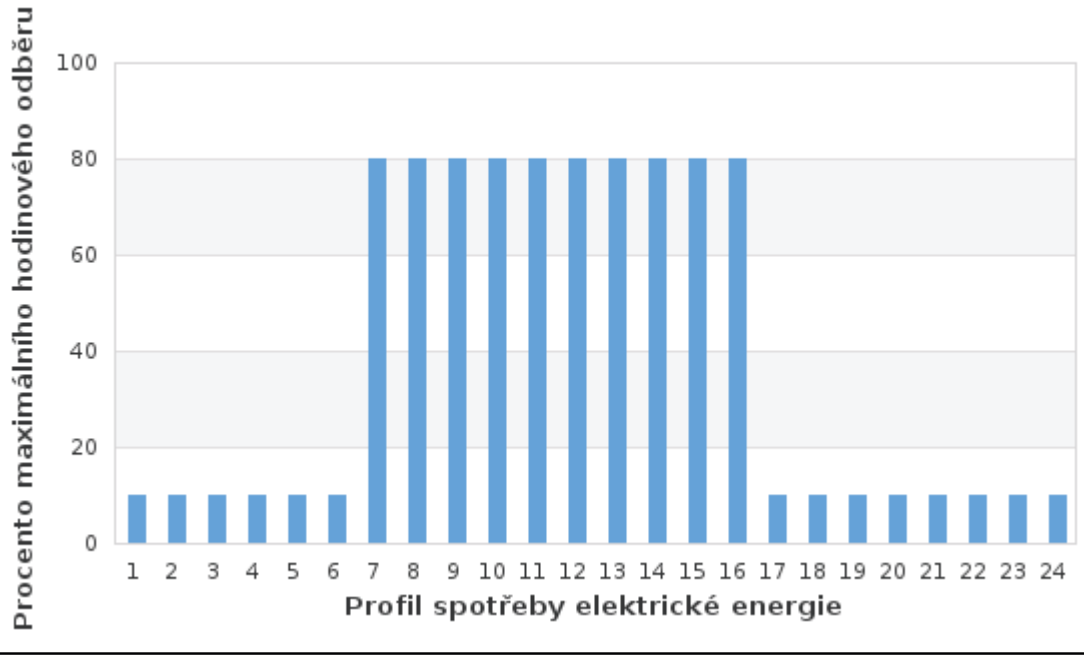
Září



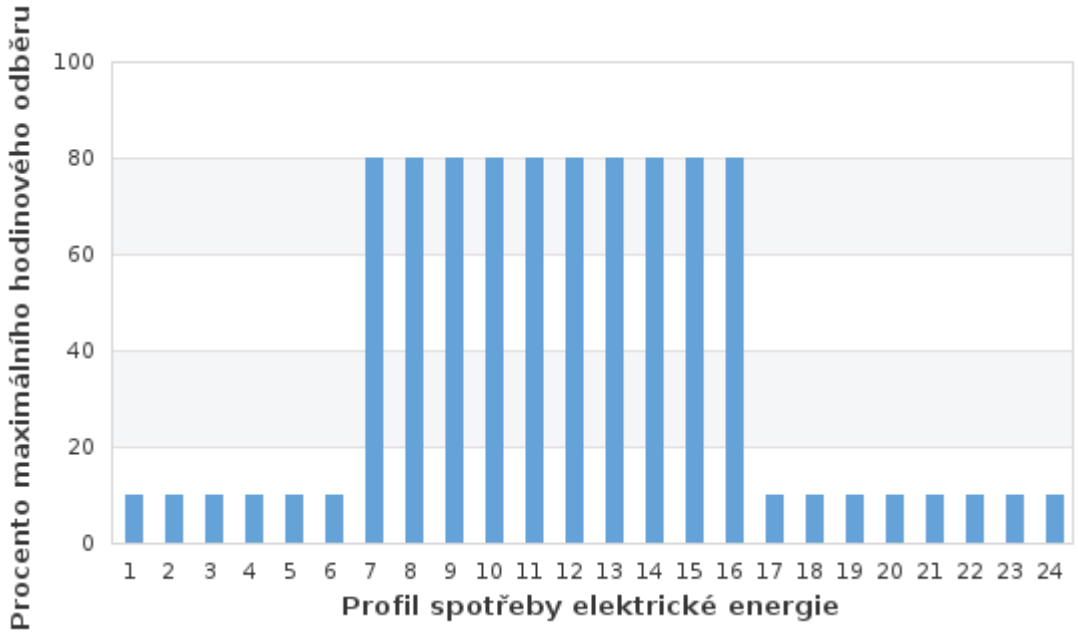
Říjen



Listopad


Procento maximálního hodinového odběru
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Profil spotřeby elektrické energie

Prosinec


Procento maximálního hodinového odběru
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Profil spotřeby elektrické energie

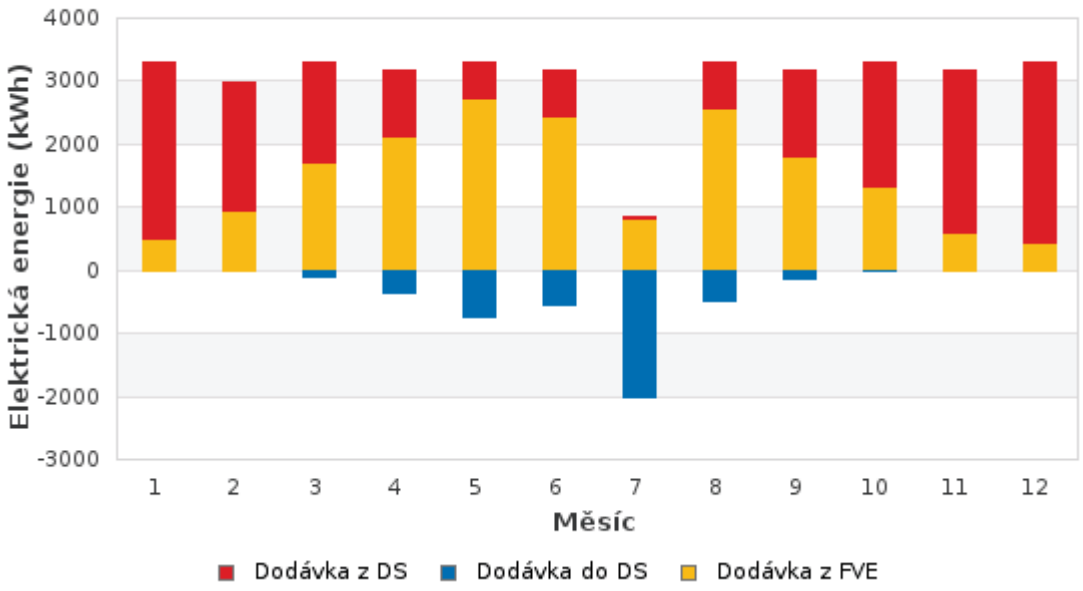
Fotovoltaické panely		
FVE-1: Leapton Energy LP182*182-M-60-MH-450W		
Orientace:	177	°
Sklon:	15	°
Délka:	1,134	m
Výška:	1,909	m
Počet paralelně zapojených řad modulů:	46	ks
Počet sériově zapojených modulů v jedné řadě	1	ks
Celkový počet modulů:	46	ks
Kód SVT:		
Způsob stanovení účinnosti panelu:	Podrobné	
Typ článků:	Krystalické křemíkové články	
Počet sériově zapojených článků v jednom modulu	60	ks
Plocha aktivních článků na jednom modulu	1,94	m^2
Součin propustnosti a pohltivosti:	0,9	-
Šířka zakázaného pásu plovodičového materiálu:	1.12	eV
Paralelní parazitní odpor:	1 000 000	Ω
Zkratový proud modulu při standardních podmínkách:	13.68	A
Napětí naprázdno při standardních podmínkách:	41.4	V
Standardní teplota:	25	°C
Standardní oslunění:	1 000	W/m^2
Proud v bodě maximálního výkonu modulu:	12.96	A
Napětí v bodě maximálního výkonu modulu:	34.7	V
Teplotní koeficient pro zkratový proud:	0.00684	A/K
Teplotní koeficient pro napětí na prázdno:	-0.11592	V/K
Teplota okolí při testu NOCT:	20	°C
Teplota článku při testu NOCT:	41	°C
Oslunění při testu NOCT:	800	W/m^2
Součinitel tepelné ztráty modulu:	30	$W/(m^2.K)$
Tepelná kapacita modulu:	50 000	$J/(m^2.K)$
Jmenovitý výkon modulu:	450	W
Celkový jmenovitý výkon:	20 700	W

Měnič		
Název:	SolaX X3-Hybrid-15.0-D	
Kód SVT:		
Způsob zadání:	Zjednodušené	
Účinnost měniče:	97,7	%

Baterie		
Název:	SolaX T-BAT H 6x 3,1kWh (18,6 kWh)	
Způsob zadání:	Zjednodušené	
Jmenovitá energetická účinnost pro nabíjení	99	%
Jmenovitá energetická účinnost pro vybíjení	95	%
Maximální kapacita	66960000	J
Maximální kapacita	18.6	kWh
Maximální přípustná hloubka vybíjení	90	%
Maximální výkon pro vybíjení	12288	W
Maximální výkon pro nabíjení	12288	W
Výchozí stav nabití	14688000	J

Výsledky výpočtu		
Celková spotřeba elektrické energie	36 278,0	kWh
Celková využitelná produkce elektrické energie z FVE v budově	18 032,4	kWh
Celková produkce elektrické energie dodaná do distribuční soustavy	4 432,2	kWh
Celková produkce elektrické energie z FVE	22 464,6	kWh
Celkové množství elektrické energie odebrané z distribuční soustavy	18 245,6	kWh
Procento využití celkové produkce FVE pro krytí spotřeby v budově	80,3	%
Procento pokrytí vlastní spotřeby pomocí FVE	49,7	%

Graf způsobu pokrytí spotřeby elektrické energie v budově



Pozn. pro účely VZ: V energetickém posouzení je kalkulováno s komponenty konkrétních výrobců. Zadavatel je tímto nepředepisuje jako závazný vzor pro projektování a naceňování. Jedná se o pouze součást ilustrace požadovaného cíle a účelu FVE.