

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Financování výstavby solárních elektráren

Bc. Monika Lehká

Diplomová práce

2011

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Monika LEHKÁ**
Osobní číslo: **E09612**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a management podniku**
Název tématu: **Financování výstavby solárních elektráren**
Zadávací katedra: **Ústav ekonomiky a managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Stanovení cílů diplomové práce
2. Možnosti financování investičních projektů
3. Charakterizování bankovních úvěrů
4. Popis solárních elektráren
5. Využití solárních elektráren v České republice
6. Poskytování úvěrů na výstavbu solárních elektráren komerčními bankami
7. Zhodnocení budoucího rozvoje solární energetiky
8. Formulování závěrů a doporučení

Rozsah grafických prací: -
Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- CENEK, Miroslav. Obnovitelné zdroje energie. 2. upr. a dopl. vyd. Praha : FCC Public, 2001. 208 s. ISBN 80-901985-8-9.
DVOŘÁK, Petr. Bankovníctví pro bankéře a klienty. 3. přeprac. a rozš. vyd. Praha : Linde, 2005. 681 s. ISBN 80-7201-515-X.
LADENER, Heinz. SPÄTE, Frank. Solární zařízení. 1. vyd. Praha : Grada, 2003. 267 s. ISBN 80-247-0362-9.
MAYLOR, Harvey. Project management. 3rd ed. Harlow : Pearson Education, 2003. 411 s. ISBN 0-273-65541-8
MURTINGER, Karel. BERANOVSKÝ, Jiří. TOMEŠ, Milan. Fotovoltaika : elektřina ze slunce. 1. vyd. Brno : ERA, 2007. 80 s. ISBN 978-80-7366-100-7.
MURTINGER, Karel. TRUXA, Jan. Solární energie pro Váš dům. 1. vyd. Brno : Era, 2005. 91 s. ISBN 80-7366-029-6.
VALDEZ, Stephen. WOOD, Julian. An introduction to global financial markets. 4th ed. Basingstoke : Palgrave Macmillan, 2003. 403 s. ISBN 1-4039-0012-4.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Pavel Duspiva, CSc.
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání diplomové práce: 12. srpna 2010
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2011

doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.

doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 13. srpna 2010

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 14. 04. 2011

Monika Lehká

Poděkování

Ráda bych na tomto místě vyjádřila poděkování vedoucímu mé diplomové práce panu Doc. Ing. Pavlovi Duspivovi, CSc. za cenné připomínky a rady a také svým rodičům za jejich podporu, které se mi dostalo během celého studia.

ANOTACE

Diplomová práce poskytuje detailní informace o vývoji, současném stavu a budoucích trendech využívání solární energie na území České republiky. Jsou vymezeny legislativní změny, které v poslední době výrazným způsobem ovlivnily podmínky podnikání v tomto odvětví. Je analyzován vliv těchto legislativních změn na ekonomickou efektivnost investic do výstavby solárních elektráren. Na konkrétních fiktivních investičních projektech je demonstrován výpočet ekonomické efektivnosti solární elektrárny a jsou určeny možnosti financování výstavby solárních elektráren bankovními úvěry, které v současnosti bankovní trh nabízí.

KLÍČOVÁ SLOVA

solární energie, fotovoltaika, solární kolektory, solární systémy, ekonomická efektivnost investice, alternativní zdroje energie

TITLE

Financing of solar power stations

ANNOTATION

The thesis provides detailed information about development, current state and future trends of using solar energy in the Czech Republic. There are described legislative changes in recent years which significantly affected business conditions in this business sector. Author analyzes impact of legislative changes on the economic efficiency of investment in the construction of solar power stations. The process of calculating economic efficiency of solar power station is demonstrated on concrete fictive investment projects. The thesis provides information about possibilities of financing construction of solar power stations by loans which are offered on banking market currently.

KEYWORDS

solar energy, photovoltaics, solar panels, solar systems, economic efficiency of investment, alternative energy

OBSAH

Úvod	11
1 Solární energie	12
1.1 Neobnovitelné a obnovitelné (alternativní) zdroje energie	12
1.2 Základní informace o solární energii	16
1.2.1 Původ a dostupnost solární energie	16
1.2.2 Reálná využitelnost solární energie	20
1.2.3 Výhody / argumenty a nevýhody / limitace využívání solární energie	21
1.3 Popis solárních zařízení a elektráren	22
1.3.1 Termické solární kolektory (panely)	23
1.3.2 Fotovoltaické solární kolektory (panely)	26
1.3.3 Solární systémy	27
2 Využívání solární energie v České republice	31
2.1 Solární boom v České republice	31
2.2 Legislativní rámec provozování slunečních elektráren	32
2.2.1 Režim zelených bonusů a výkupních cen	32
2.2.2 Změny legislativních podmínek ve fotovoltaice posledních let	34
2.2.3 Získání licence	39
2.2.4 Ostatní ekonomické a daňové aspekty provozování solárních elektráren	39
2.3 Využívání solární energie u nás ve srovnání s okolním světem	40
3 Hodnocení ekonomické efektivity investice	42
3.1 Doba návratnosti investice	43
3.2 Metoda čisté současné hodnoty	44
4 Financování investičních projektů	47
4.1 Financování vlastním kapitálem	48
4.2 Financování cizím kapitálem	48

4.2.1 Leasingové financování	48
4.2.2 Financování bankovním úvěrem	49
5 Financování výroby solární energie domácnostmi.....	52
5.1 Bankovní úvěry pro domácnosti určené na pořízení solárního zařízení	53
5.2 Realizace fiktivní investice - nákup fotovoltaického zařízení	56
5.2.1 Hodnocení ekonomické efektivity fiktivního projektu.....	58
5.2.2 Financování fiktivního projektu úvěrem.....	65
5.3 Realizace fiktivní investice - nákup termického solárního systému	68
5.3.1 Hodnocení ekonomické efektivity fiktivního projektu.....	68
5.3.2 Financování fiktivního projektu úvěrem.....	71
6 Financování výroby solární energie podnikatelskými subjekty.....	72
6.1 Poskytování bankovních úvěrů podnikatelským subjektům na financování výroby solární energie.....	72
6.2 Vliv legislativních zásahů na ekonomickou efektivnost FVE na pozemku v režimu výkupních cen	75
7 Zhodnocení současného stavu a očekávaný budoucí rozvoj solární energetiky..	79
.....	79
8 Závěr.....	82
9 Použitá literatura	84

SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1: VÝVOJ SVĚTOVÉ VÝROBY ENERGIE OD ROKU 1950, VČETNĚ PROGNÓZ DALŠÍHO VÝVOJE DO R. 2060.....	15
OBRÁZEK 2: TEPELNÉ VÝKONY SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ PŘI JASNÉ, POLOJASNÉ, ZATAŽENÉ OBLOZE A V ZIMNÍM OBDOBÍ.....	17
OBRÁZEK 3: GRAF MNOŽSTVÍ ENERGIE DOPADAJÍCÍ V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH NA JIŽNĚ ORIENTOVANOU PLOCHU V ZÁVISLOSTI NA JEJÍM SKLONU.....	18
OBRÁZEK 4: INTENZITA SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ DOPADAJÍCÍHO NA JEDNOTKU VODOROVNÉ PLOCHY ZA ROK V ČR PODLE LOKALITY (V KWH/M ²).....	18
OBRÁZEK 5: INTENZITA SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ V ČR V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH (POČET KILOWATTHODIN DOPADAJÍCÍ ENERGIE V PRŮMĚRU NA 1 DEN V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH NA 1 M ² PLOCHY)	19
OBRÁZEK 6: MAPA PRŮMĚRNÝCH ROČNÍCH HODNOT TRVÁNÍ SLUNEČNÍHO SVITU V ČR PODLE LOKALITY	19
OBRÁZEK 7: SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNY – POČET PROVOZOVEN A INSTALOVANÉHO VÝKONU V ČR K 1. 3. 2011.....	31
OBRÁZEK 8: INSTALOVANÝ VÝKON FOTOVOLTAICKÝCH SYSTÉMŮ VE SVĚTĚ (VÝVOJ OD ROKU 2000 DO ROKU 2009).....	40
OBRÁZEK 9: FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM ZNAČKY SOLARWATT - 18 SOLÁRNÍCH PANELŮ NA STŘEŠE DOMU	58
OBRÁZEK 10: POMŮCKA PRO URČENÍ POČTU STUPŇŮ VYJADŘUJÍCÍCH ORIENTACI MODULŮ ...	60
OBRÁZEK 11: GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ODHADOVANÉHO MNOŽSTVÍ VYROBENÉ ENERGIE KONKRÉTNÍ POŘIZOVANÉ FVE.....	61
OBRÁZEK 12: VÝVOJ SPOTŘEBY ENERGIE V DOMÁCNOSTI NA VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ UŽITKOVÉ VODY BĚHEM ROKU V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH	62
OBRÁZEK 13: GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI INVESTICE PLÁNOVANÉ DOMÁCNOSTÍ REALIZOVAT V ROCE 2011 VE SROVNÁNÍ SE STEJNOU INVESTICÍ PLÁNOVANOU REALIZOVAT V ROCE 2009 (PŘED LEGISLATIVNÍMI ZÁSAHY DO FOTOVOLTAIKY) – REŽIM ZELENÝ BONUS	65
OBRÁZEK 14: POROVNÁNÍ VÝROBY TEPLA SOLÁRNÍM SYSTÉMEM A POTŘEBY TEPLA TŘÍ AŽ ČTYŘČLENNÉ DOMÁCNOSTI	69

OBRÁZEK 15: PROSTÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTICE DO TERMICKÉHO SOLÁRNÍHO ZAŘÍZENÍ BEZ STÁTNÍ DOTACE	70
OBRÁZEK 16: PROSTÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTICE DO TERMICKÉHO SOLÁRNÍHO ZAŘÍZENÍ S DOTACÍ VE VÝŠI 55000 KČ.	70
OBRÁZEK 17: GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ INTERPRETACE VÝLEDKŮ ANALÝZY Vlivu LEGISLATIVNÍCH ZMĚN NA EKONOMICKOU EFEKTIVNOST INVESTICE DO FVE (REŽIM VÝKUPNÍ CENY, FVE NA POZEMKU).....	78
TABULKA 1: VÝŠE VÝKUPNÍCH CEN ELEKTŘINY A ZELENÝCH BONUSŮ PRO ZAŘÍZENÍ UVEDENÁ DO PROVOZU V ROCE 2011.....	37
TABULKA 2: STÁTY NEJVÍCE VYUŽÍVAJÍCÍ SOLÁRNÍ ENERGII A POČTY MW ZÍSKÁVANÝCH ZE SLUNCE V JEDNOTLIVÝCH SOLÁRNÍCH VELMOCÍCH	41
TABULKA 3: ODHADOVANÉ MNOŽSTVÍ VYROBENÉ ENERGIE V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH, V PŘEPOČTU NA 1 DEN A CELKOVÁ ROČNÍ ODHADOVANÁ VÝROBA KONKRÉTNÍ POŘIZOVANÉ FVE (v KWH)	60
TABULKA 4: VÝPOČET EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI KONKRÉTNÍHO INVESTIČNÍHO PROJEKTU (ZA AKTUÁLNÍCH LEGISLATIVNÍCH PODMÍNEK ROKU 2011) – REŽIM ZELENÝ BONUS.....	63
TABULKA 5: VÝPOČET EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI KONKRÉTNÍHO INVESTIČNÍHO PROJEKTU (ZA LEGISLATIVNÍCH PODMÍNEK PLATNÝCH PRO ROK 2009) – REŽIM ZELENÝ BONUS.....	64
TABULKA 6: KALKULACE SPLÁCENÍ ÚVĚRU HELIOS VE 2 MOŽNÝCH VARIANTÁCH PRO CÍLOVOU ČÁSTKU 484 000 KČ, PŘI MAXIMÁLNÍ MOŽNÉ DOBĚ SPLATNOSTI (ČERPÁNÍ ÚVĚRU ZA ÚVĚROVÝCH PODMÍNEK ROKU 2009).....	66
TABULKA 7: KALKULACE SPLÁCENÍ ÚVĚRU HELIOS VE 2 MOŽNÝCH VARIANTÁCH PRO CÍLOVOU ČÁSTKU 400 000 KČ SE SPLATNOSTÍ NA 10 LET (AKTUÁLNÍ ÚVĚROVÉ PODMÍNKY, ČERPÁNÍ ÚVĚRU V ROCE 2011).....	67
TABULKA 8: VÝŠE ROČNÍCH PROVOZNÍCH NÁKLADŮ TERMICKÉHO SOLÁRNÍHO ZAŘÍZENÍ PRO VÝPOČET EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI INVESTICE	69
TABULKA 9: KALKULACE EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY S DATEM UVEDENÍ DO PROVOZU 1. 1. 2009 (REŽIM VÝKUPNÍ CENY, UMÍSTĚNA NA POZEMKU)..	76
TABULKA 10: KALKULACE EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY S DATEM UVEDENÍ DO PROVOZU 1. 1. 2010 (REŽIM VÝKUPNÍ CENY, UMÍSTĚNA NA POZEMKU)	77
TABULKA 11: KALKULACE EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY S DATEM UVEDENÍ DO PROVOZU 1. 1. 2011 (REŽIM VÝKUPNÍ CENY, UMÍSTĚNA NA POZEMKU)..	77

SEZNAM ZKRATEK

ČEPS	Provozovatel české přenosové soustavy
ČR	Česká republika
ČSRES	České sdružení regulovaných elektro-energetických společností
DPH	Daň z přidané hodnoty
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská unie
FVE	Fotovoltaická elektrárna
MFVE	Mikro-fotovoltaická elektrárna
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
p.a.	Latinsky „per annum“ znamená ročně

Úvod

Téma diplomové práce je Financování výstavby solárních elektráren. Tato problematika je v současné době velmi diskutovaným tématem. V letošním roce u nás došlo k legislativním změnám, které výrazným způsobem ovlivnily podmínky podnikání v tomto odvětví.

Významnosti zvoleného tématu, výrobě solární energie, je přikládána v současnosti stále větší váha. Neobnovitelné zdroje zatěžující životní prostředí, jejichž zásoba se nevyhnutelně stane brzy vyčerpanou, jsou globálním energetickým problémem. Celosvětově nezbytnou nutností je náhrada neobnovitelných zdrojů alternativními zdroji energie.

Hlavním cílem práce je analyzovat vývoj, současný stav a budoucí trendy využívání solární energie na území České republiky, analyzovat aktuální podmínky a výhodnost investování do výstavby solárních elektráren, tento současný stav komparovat s podmínkami investování let předchozích, kdy výstavba solárních elektráren u nás byla lukrativním byznysem v době štědré státní podpory a také určit možnosti financování výstavby solárních elektráren bankovními úvěry. K dosažení hlavního cíle je **stanoveno několik dílčích cílů** – blížeji specifikovat solární energii jako alternativní energetický zdroj šetrný k životnímu prostředí, popsat z technologického hlediska jednotlivé druhy solárních zařízení, porovnat využívání solární energie u nás ve srovnání s okolním světem. Na konkrétním fiktivním příkladě demonstrovat výpočet ekonomické efektivity investice do solárního zařízení. V závěru zhodnotit současný stav využívání solární energie a podpory rozvoje a poukázat na vývojové trendy budoucího rozvoje solární energetiky v České republice.

Problematika solárních elektráren je neustále probírána médii. Neexistuje ale dokument, který by přehledně detailně popisoval celou situaci týkající se vývoje výroby solární energie u nás, příčiny problematkové situace, která u nás nyní ohledně solárních elektráren panuje. Zároveň odpovídal na otázky, zda se investovat do výroby solární energie stále vyplatí, jaké jsou možnosti financování výroby solární energie bankovními úvěry a jakým směrem se bude solární energetika u nás ubírat. Podat ucelený přehled k této problematice je smyslem diplomové práce. Ke splnění cílů práce napomáhají rozsáhlé analýzy, syntézy, dále je využito metody komparace a popisu. Uvedená fakta jsou čerpána z dostupné literatury, z médií a práce vychází také z informací získaných od zaměstnanců bankovních institucí v průběhu provádění analýz možností financování.

1 Solární energie

Solární energii je z pohledu existence člověka i lidstva možno považovat za nevyčerpatelný zdroj. Ačkoli by se mohlo zdát, že by na počátku 21. století mělo být již téměř zbytečné rozebírat základní důvody, proč je nutné podporovat využívání obnovitelných zdrojů energie, z praktické zkušenosti vyplývá, že osvěta v jakékoli podobě je stále nanejvýš nezbytná. [12]

1.1 Neobnovitelné a obnovitelné (alternativní) zdroje energie

Slunce je po milióny let nejdůležitějším dodavatelem energie pro Zemi. Bez něj by nebyl život na naší planetě myslitelným. Fosilní energetické suroviny jako uhlí, ropa, zemní plyn, které se dnes těží v ohromném měřítku, nejsou ničím jiným, než zásobníkem sluneční energie z dřívějších věků Země. Díky technickému pokroku a přicházejícímu „hladu po energii“, jsou tyto po miliony let ukládané zásoby energie vyčerpávány. Z toho vyplývá nutnost náhrady fosilních zásob jinými alternativami. Platí to stejnou měrou jak pro uran – tedy využití jaderné energie, tak i pro jiné suroviny těžené na Zemi. [5] To, že se tyto v principu omezené, zásoby fosilních paliv brzy vyčerpají, však není ten největší problém. Podstatně závažnější je trvalé poškozování prostředí a klimatu, způsobené v podstatě marnotratným zacházením se zdroji těchto surovin. Těžba a spalování fosilních paliv pozvolna mění naše životní prostředí. Při těžbě zemního plynu či ropy se do atmosféry dostává nemalé množství metanu (do jisté míry toto platí i pro těžbu uhlí). Spalování fosilních paliv produkuje oxid uhličitý, jehož obsah v atmosféře stoupá. Jak metan, tak oxid uhličitý patří mezi takzvané skleníkové plyny a růst jejich koncentrace v atmosféře narušuje tepelnou bilanci Země – vede k růstu teploty. Názory na to, jak velký tento růst teploty bude a jaké to může mít následky, se různí. Souvislost mezi koncentrací oxidu uhličitého a teplotou Země však existuje. V současné době je již koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře nejvyšší za posledních 500 tisíc let a stále roste. [8] Alarmující zvyšování počtu přírodních katastrof a hromadění výjimečných událostí, jakými jsou např. neuvěřitelně horká léta, mírné zimy, orkány, stoleté deště, atd. upozorňují na nevyhnutelnou nutnost začít proti tomu něco dělat. Řešením může být:

- snížení spotřeby energie,
- využívání obnovitelných zdrojů energie. [5]

Termín obnovitelné zdroje energie se v moderní historii lidstva začíná objevovat v souvislosti s různými fenomény, které začaly postupně ovlivňovat život člověka na planetě Zemi. Prvním z nich byla průmyslová revoluce začínající v 18. století, která byla umožněna (mimo řady jiných faktorů) využitím neobnovitelných zdrojů energie, respektive fosilních paliv. Do doby počátku rozsáhlého využívání fosilních paliv se lidstvo „spokojovalo“ při pokrývání svých energetických potřeb téměř výhradně s obnovitelnými zdroji energie.

Průmyslová revoluce vyvolala postupný demografický rozvoj, vyšší životní standard se postupně rozšiřoval i mimo primární průmyslová centra a vyvolal demografický rozvoj označovaný jako „populační exploze“. Obecný rozvoj dopravy, komunikací a transportu energetických produktů urychlil další čerpání fosilních paliv. Prvním významným milníkem, který ovlivnil postoj k obnovitelným zdrojům, byla první tzv. ropná krize na počátku 70. let, která srozumitelně ukázala křehkost stability lidské společnosti založené na intenzivně využívaných, ale nerovnoměrně ve světě rozložených, zásobách fosilních paliv. Současně se ukázalo, že světové zásoby fosilních paliv nejsou nevyčerpatelné.

Dochází k extrémně rychlému čerpání a vyčerpávání zásob fosilních paliv a současně k rychlému nevratnému narušování přírody a životních podmínek tak, že může být ohrožena sama budoucnost lidstva. Institucionálně, společensky a politicky podporovaný návrat k opětovnému využívání obnovitelných zdrojů energie není žádný krátkodobý módní trend, ale jednoznačně nezbytnost spojená s úsilím o sebezáchovu lidské společnosti v přiměřeně přijatelném životním prostředí.

Energie je termín, který nás v současnosti provází na každém kroku, zejména pak v posledních dvou stoletích. Lidstvo během této krátké doby prodělalo velmi rychlý vývoj díky ohromnému množství energie, kterou dokázalo uvolnit a využít v podobě fosilních a jaderných paliv. Energie je však především termínem budoucnosti, neboť právě budoucnost ukáže, jak si lidstvo dovede poradit se vzrůstající energetickou spotřebou. Využívání fosilních a jaderných paliv je spojeno s ekologickými problémy (skleníkový efekt, radioaktivní zamoření), které se spolu s vyčerpáváním těchto přírodních zdrojů jeví jako globální, energetický a ekologický problém lidstva.

Fosilní paliva. Řízená jaderná reakce. Obnovitelné zdroje. Každá z těchto možností, jak získávat energii má své výhody i nevýhody. **Spalování uhlí, ropy a zemního plynu** způsobuje takové znečištění ovzduší, devastaci krajiny a celkový vliv na změnu globálního klimatu, že vlády mnoha zemí uvažují o zavedení uhlíkové daně, tedy

poplatku za oxid uhličitý, který při spalování fosilních paliv nutně vzniká a zhoršuje skleníkový efekt. Tato paliva sice dříve či později nevyhnutelně dojdou, zatím však způsobující stále větší potíže. Uhlí je však stále ještě relativně laciné palivo, zemní plyn a ropa jsou paliva drahá, ale velmi komfortní. Nejpodstatnější výhodou však je, že tato energie je poměrně koncentrovaná, snadno dostupná a dá se dobře skladovat i přepravovat.

Atomová energetika přináší relativně levný provoz a nulové emise oxidu uhličitého. Avšak bezpečnost provozu, vysoké investiční náklady a jejich problematická návratnost, definitivní likvidace vyhořelého paliva a lákavá možnost teroristických útoků jsou problémy, které nad tímto způsobem výroby energie visí jako Damoklův meč.

Obnovitelné zdroje energie představují v našich podmínkách různé podoby slunečního záření. Energie vody, větru, biomasy, dokonce i teplo ve vzduchu existují jen díky tomu, že na Zemi neustále dopadá nesmírné množství energie ze Slunce. Této energie je milionkrát více, než jsme schopni spotřebovat, do začátku průmyslové revoluce byla ostatně jediným energetickým zdrojem lidstva.

Dnes se k obnovitelným zdrojům vracíme z mnoha důvodů. Jedním z nich je například i fakt, že slunce svítí zadarmo. Sluneční kolektor, větrná či vodní elektrárna sice už zadarmo nejsou (dokonce jsou někdy velmi nákladné), ale jakmile už je jednou postavíme, dokáží dávat energii velmi lacinou.

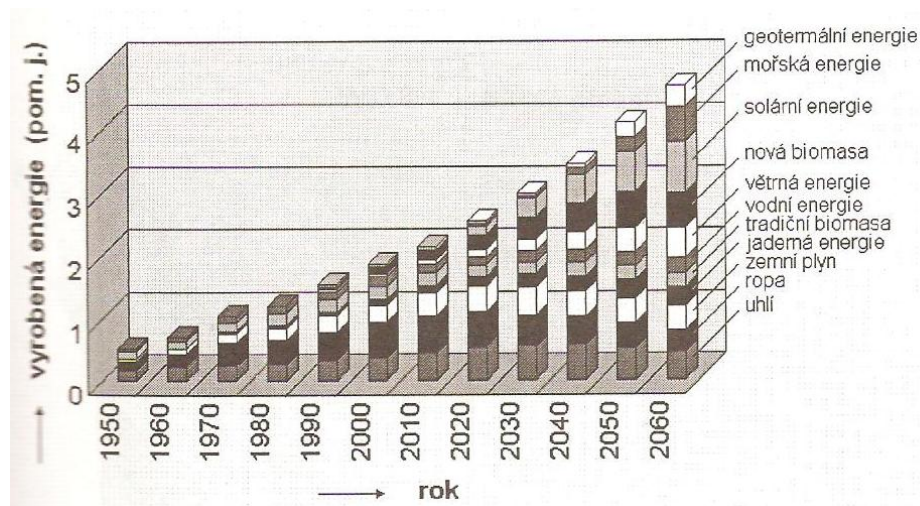
Pokusme se tedy ještě jednou v úvodu vymezit termín obnovitelné zdroje energie. Na rozdíl od fosilních a uranových paliv se obnovitelné zdroje nazývají obnovitelné proto, že se díky slunečnímu záření a dalším procesům neustále obnovují. Je také možné říci, že jsou z hlediska lidské existence nevyčerpatelné. Uveďme si zde ještě jednu definici, která vychází z naší legislativy. Obnovitelným zdroji ve smyslu energetického zákona č. 458/2000 Sb. jsou: vodní energie do výkonu zdroje 10 MW, sluneční energie, větrná energie, geotermální energie, biomasa, bioplyn. [1]

Sluneční energie nemohla po průmyslové revoluci v hospodářském ohledu konkurovat fosilním palivům. Lidstvo si nebylo vědomo ekologických ani energetických problémů, které by mohly vyvolat zájem o alternativní zdroje energie. Industrializace a populační exploze vedly k tomu, že tyto tzv. fosilní zdroje již nebudou k dispozici dlouho. Kromě toho vyvstaly hrozivé problémy s životním prostředím, které souvisejí s využíváním těchto zdrojů. Lidstvo se tedy vydalo do slepé uličky, ze které je možno se dostat jen v důsledku intenzivního a celosvětového společného úsilí. Lidstvo

bylo na nejlepší cestě zatarasit si samo cestu k řešení ekologicko-energetického dilematu. Rozhodující činitelé si toto naštěstí začali uvědomovat a problém řešit. Řešení problému není krátkodobou záležitostí a je finančně náročné, však čím déle se bude s realizací otálet, a pokud bude tomuto problému přikládána nízká váha, tím větší je nebezpečí, že se lidstvo dostane v řešení eko-energetických otázek do krize. Světové hodiny ukazují již nyní za pět minut dvanáct v řešení tohoto aktuální globálního problému. [4]

O udržitelném rozvoji se dnes hovoří všude. Je zřejmé, že žádoucí je pouze takový budoucí hospodářský a společenský pokrok rozvoje lidské společnosti, s plnohodnotným zachováním životního prostředí dalším generacím v co nejméně pozměněné podobě. Má-li docházet k trvale udržitelnému rozvoji, nemůže k dalšímu technickému pokroku docházet na úkor zvyšování výroby a spotřeby energie z neobnovitelných zdrojů (ropa, uhlí, zemní plyn), které se postupně vyčerpávají a také neúměrně zatěžují životní prostředí. Energií akumulovanou do fosilních paliv dnes spotřebováváme mnohem rychleji, než se tvoří. Snad již celý svět chápe nutnost celosvětového úsilí, a že využití obnovitelných zdrojů energie je jedinou možnou cestou vývoje civilizace. [6]

Jaký je současný **světový vývoj výroby energie** z jednotlivých zdrojů od r. 1950 a jaké jsou další prognózy dalšího vývoje do r. 2060, ukazuje následující obrázek.



Obrázek 1: Vývoj světové výroby energie od roku 1950, včetně prognóz dalšího vývoje do r. 2060

Zdroj: LIBRA, Martin. POULEK, Vladislav. *Fotovoltaika: teorie i praxe využití solární energie* [6 ,str. 7]

Nebereme v potaz konkrétní čísla, množství vyrobené energie, proto na osu y je vynesena energie v pomyslných jednotkách, zajímá nás nyní pouze, zda dochází k poklesu, růstu či stagnaci výroby energie z jednotlivých zdrojů.

V současné době podle prognóz, jak můžeme vyčíst z grafu, spotřeba ropy dosahuje svého maxima, od následujících let by se měla výrazně snižovat. Za padesát let se očekává, že by měla klesnout na polovinu současné spotřeby. Spotřeba uhlí by měla začít klesat kolem roku 2040. Naopak výroba a využití solární energie prudce roste a kolem roku 2040 už by měl být podíl solární energie na celosvětové výrobě energie ze všech zdrojů největší. [6]

1.2 Základní informace o solární energii

1.2.1 Původ a dostupnost solární energie

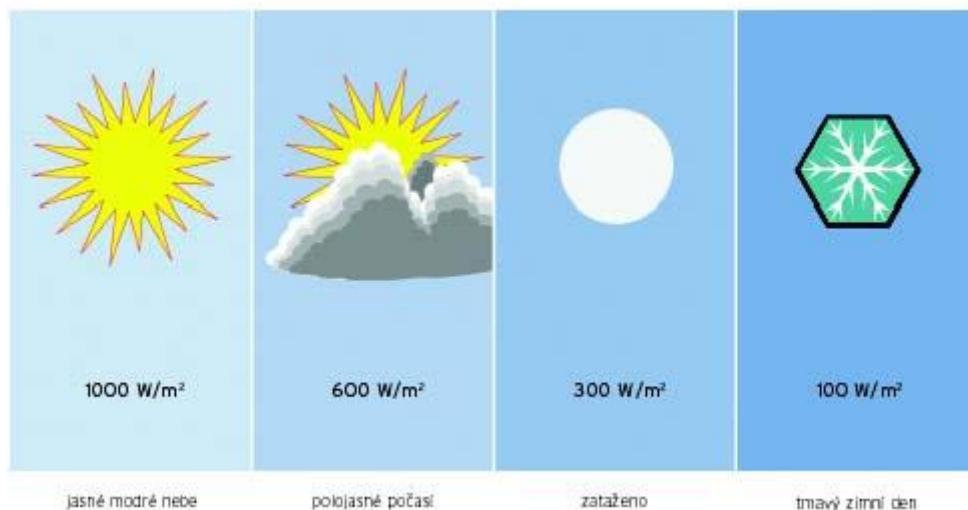
Jako solární energii označujeme energii, která dopadá na Zemi ve formě slunečního záření. Energie uvolňovaná termionukleárními reakcemi na Slunci je na Zemi „dopravována“ ve formě elektromagnetického záření. Na hranici zemské atmosféry je hustota energie dopadajícího záření $1,37 \text{ kW/m}^2$. Celkem na povrch Země osvětlený Sluncem dopadá každou vteřinu zářivý výkon $180\,000 \text{ TW}$ ($1,8 \cdot 10^{17} \text{ W}$). Spotřeba energie celé naší civilizace (technosféry¹) je pouze asi 10 TW (energie z uhlí, nafty, zemního plynu, jaderných elektráren, biomasy i energie obsažená v potravě). Nabídka solární energie je tedy více než dostatečná k tomu, aby mohla případně nahradit všechny ostatní zdroje. Část dopadající energie je ovšem při průchodu atmosférou pohlcena či odražena (na plynech, aerosolech a pevných částicích v atmosféře dochází k odrazu, rozptylu a pohlcení části záření), a na zemský povrch tedy dopadá (v závislosti na momentálním stavu atmosféry) již méně než 1 kW/m^2 povrchu orientovaného kolmo na sluneční paprsky při slunečním svitu za nejlepších podmínek, za jasného dne.

Solární energie je na Zemi dostupná všude, existují však značné rozdíly mezi jednotlivými lokalitami. Kolik energie lze ze slunečního záření získat, záleží na následujících faktorech:

1. **Zeměpisná šířka.** Největší množství záření dopadá na Zemi v oblastech okolo rovníku a nejméně u pólů.

¹ Technosférou rozumíme technikou a lidmi vytvořené „umělé“ prostředí.

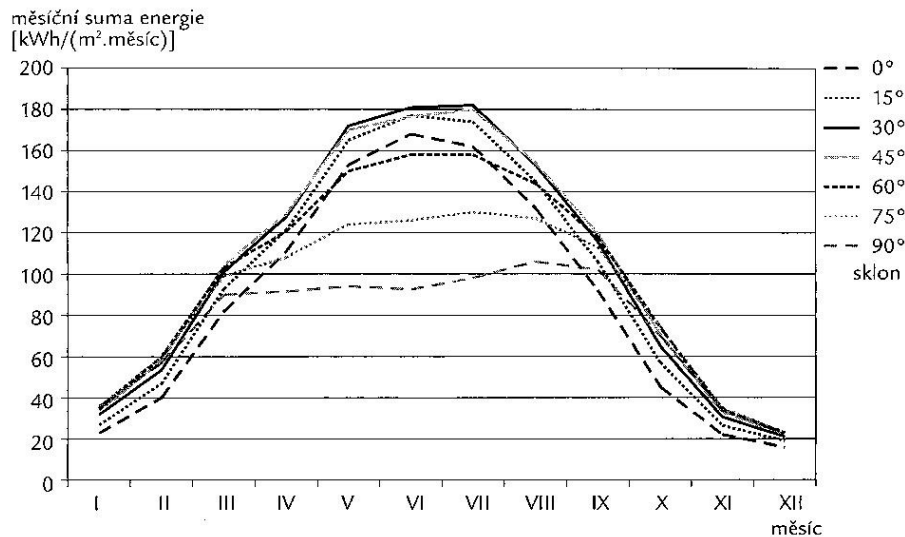
2. **Roční doba.** Nabídka slunečního záření se také mění v průběhu roku – v zimě je den kratší a slunce je na obloze nízko, což spolu s častějším výskytem oblačnosti výrazně omezuje energetický zisk solárních zařízení.
3. **Místní klima, oblačnost.** Při průchodu záření zemskou atmosférou je část záření odražena a část pohlcena. Zásadní vliv mají v tomto ohledu mraky – za jasné oblohy dopadá na povrch Země přibližně 75 % záření, tj. asi 1 kW/m^2 viz. výše. Při zatažené obloze je to podstatně méně (viz obrázek níže). Také znečištění atmosféry a některé lokální vlivy, jako je výskyt přízemní mlhy, ovlivňují množství energie, které lze ze slunečního záření získat. [9]
- Následující obrázek ukazuje, jak je to se sluneční energií v průběhu roku a za jiných podmínek než je jasný letní den:



Obrázek 2: Tepelné výkony slunečního záření při jasné, polojasně, zatažené obloze a v zimním období

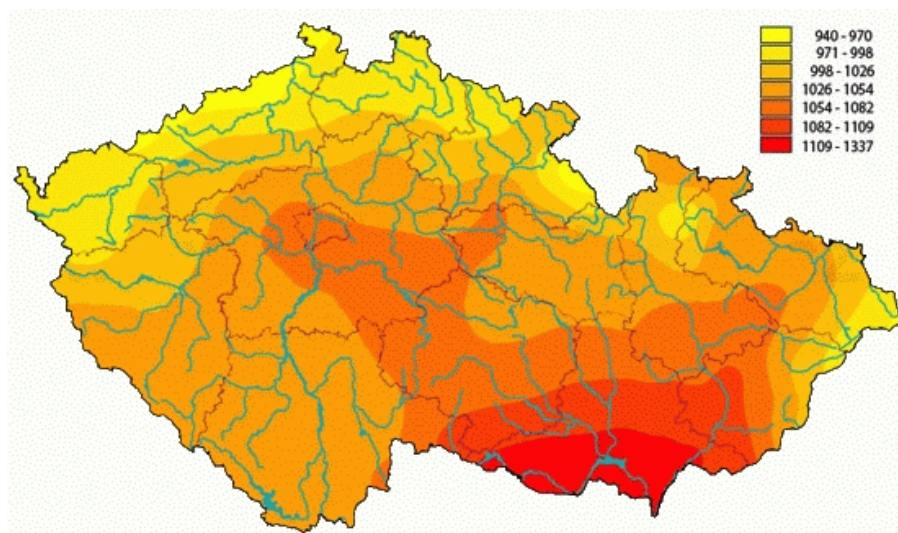
Zdroj: <http://kolektory.blog.cz/0802/jak-pracuje-solarni-system> [14]

4. **Sklon a orientace plochy, na niž sluneční záření dopadá.** Je zřejmé, že maximální výkon ze slunečního záření získáme na ploše, která je kolmá k dopadajícím paprskům. Optimální je proto natáčet zařízení za Sluncem tak, aby paprsky dopadaly stále kolmo. V praxi se to dělá spíše výjimečně, je to drahé. Zpravidla se solární kolektory nebo fotovoltaické články osazují se sklonem přibližně 45° k jihu, což zaručuje dobrý celoroční zisk. Pokud chceme zvýšit zisk, v zimním období bychom měli zvýšit sklon na 60° , a pro zvýšení zisku v letním období použít sklon kolem 30° . [9]



Obrázek 3: Graf množství energie dopadající v jednotlivých měsících na jižně orientovanou plochu v závislosti na jejím sklonu.

Zdroj: MURTINGER, Karel. TRUXA, Jan. *Solární energie pro váš dům*. [9; str. 11]

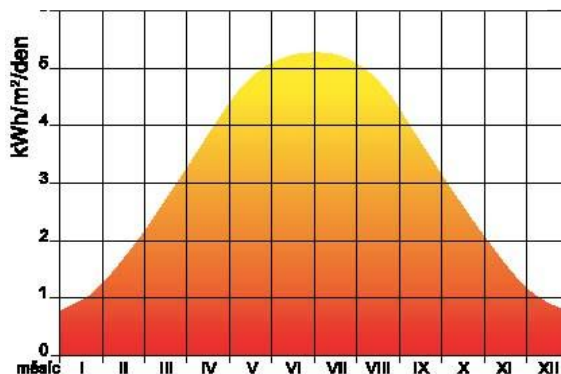


Obrázek 4: Intenzita slunečního záření dopadajícího na jednotku vodorovné plochy za rok v ČR podle lokality (v kWh/m²)

Zdroj: www.solarninovinky.cz

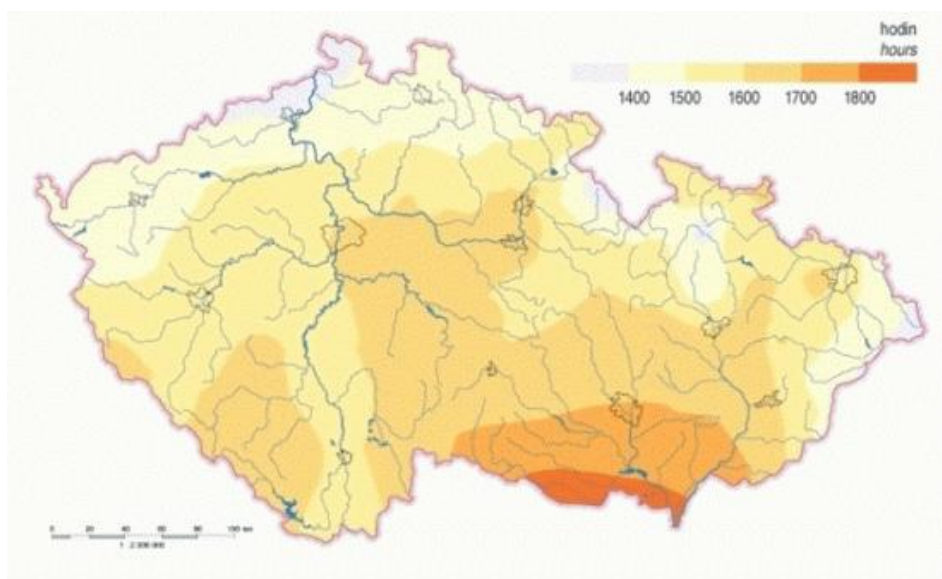
Množství dopadající energie není tedy stejné v průběhu dne a ani v průběhu různých ročních období. Zjednodušeně lze sledovat délku svitu slunce v průběhu dne. V létě se dá využít sluneční energie v průměru po dobu 10 hodin, v zimě je to však jen 3 hodiny aktivního slunečního svitu. Objevuje se zde nová jednotka - kilowatthodina. Jedna kilowatthodina je energie 1000 W (1 kW), která působí po dobu 1 hodiny. [14]

Pro zajímavost na dalším obrázku č. 5 jsou znázorněny počty kilowatthodin dopadající energie na 1 m² plochy v průměru na 1 den v jednotlivých měsících:



Obrázek 5: Intenzita slunečního záření v ČR v jednotlivých měsících (počet kilowatthodin dopadající energie v průměru na 1 den v jednotlivých měsících na 1 m² plochy)

Zdroj: <http://kolektory.blog.cz/0802/jak-pracuje-solarni-system> [14]



Obrázek 6: Mapa průměrných ročních hodnot trvání slunečního svitu v ČR podle lokality²

Zdroj: <http://www.solarninovinky.cz>

Údaj o ročním úhrnu globálního slunečního záření je velmi důležitý pro výpočty budoucí energetické bilance solárního systému a tedy i návratnosti investice. Těmto propočtům bude věnována speciální kapitola, kde budeme posuzovat investice do

² Z tohoto celkového počtu slunečních hodin, podstatná část (asi 75%), připadá na letní období.

fotovoltaického systému. Hodnoty pro jednotlivé lokality jsou dlouhodobě sledovány v meteorologických stanicích.

1.2.2 Reálná využitelnost solární energie

Je celkem zřejmé, že v praxi nelze využít všechnu solární energii, která se nám nabízí. Je zde totiž celá řada faktorů, které praktickou využitelnost ovlivňují, z nichž nejvýznamnější jsou asi následující tři:

1. **Účinnost systémů**, kterými energii zachycujeme a přeměňujeme (mohou to být okna, kolektory, fotovoltaické články, apod.) je vždy menší než 100 %. Vždy proto můžeme využít jen část energie, která je k dispozici. V případě ohřevu teplé vody bývá průměrná účinnost kolektorů kolem 30 až 40 %, u fotovoltaických článků je zpravidla průměrná účinnost jen něco málo přes 10 %.
2. Existuje **nepoměr mezi momentální nabídkou solární energie a okamžitou potřebou**. Nejvíce energie na topení například potřebujeme za dlouhých zimních nocí, ale největší nabídka solární energie je v horkém létě. Z části se to dá řešit nějakým druhem akumulace, ale zpravidla v omezené míře.
3. **Solární energie má poměrně malou plošnou hustotu**, a tak rozměry zařízení pro její využití musí být úměrně velké. Proto je většina solárních systémů i relativně finančně náročná. Významným limitujícím faktorem je tedy doba návratnosti investice. Z tohoto důvodu zpravidla neděláme solární systémy tak velké, aby nám pokryly maximální část naší energetické potřeby, ale optimalizujeme je tak, aby se nám investice do nich v rozumné době vrátila, nebo aby alespoň nebyla doba návratnosti delší než doba životnosti systému.

Kromě těchto faktorů existují i další, spíše netechnického charakteru. Jde například o to, že ne všude se dají zařízení pro využití solární energie instalovat (např. z důvodu architektonických), ne každého to vůbec napadne, mnoho velkých firem či institucí nemá dostatečnou motivaci. V důsledku všech těchto vlivů je skutečná míra využití solární energie významně menší, než by odpovídalo možnostem a klimatickým podmínkám. [9]

Přestože množství sluneční energie v průběhu roku kolísá a největší množství sluneční energie dopadá v období, kdy spotřeba tepla je nejnižší, lze hodnotit podmínky v České republice jako poměrně dobré pro její využití. [21]

1.2.3 Výhody / argumenty a nevýhody / limitace využívání solární energie

Solární energie patří do skupiny tzv. obnovitelných zdrojů, což s trochou zjednodušení znamená, že bude k dispozici stále (alespoň z hlediska potřeb naší civilizace). Její využívání má minimální dopady na životní prostředí. Neprodukuje škodlivé odpady a v podstatě nijak neovlivňuje tepelnou rovnováhu Země. Další výhodou je téměř univerzální, plošná dostupnost a pochopitelně i to, že je k dispozici zdarma. Systémy využívající solární energii jsou už ze své podstaty vysoce decentralizované, bezpečné a nehrozí jim problémy se zastavením dodávek nebo zvyšováním cen. Většina solárních systémů je také technicky jednoduchá, robustní a vyznačuje se dlouhou životností a minimálními nároky na obsluhu. Významné je i to, že se tyto systémy (na rozdíl třeba od vodních či větrných elektráren) dají instalovat i v husté městské zástavbě.

Uveďme si zde ještě několik dalších argumentů pro využívání solární techniky. Solární soustavy mohou široko daleko dávat na vědomí majitelovu zodpovědnost vůči společnosti.³ Provozovatelé získávají kousek hospodářské nezávislosti. Elektrická energie vytvářená z neobnovitelných zdrojů energie, kterou převážná většina obyvatel odebírá, bude do budoucna stále dražší. V neposlední řadě si také uvědomme, že solární technika vytváří nová pracovní místa.

Díky uvedeným výhodám se v mnoha státech využívání solární energie intenzivně podporuje. Více informací o systému podpory v našem státě si uvedeme později. Výše podpory má dramatický vliv na rozvoj tohoto oboru v dané zemi. S podporami je ale třeba zacházet opatrně. V letech 2009 a 2010 například u nás došlo k téměř explozivnímu nárůstu instalací solárních fotovoltaických panelů jenom proto, že po výrazném zlevnění panelů a dalšího zařízení neklesla odpovídajícím způsobem garantovaná výkupní cena (tj. forma státní dotace) z fotovoltaických zdrojů. K této problematice se podrobně vrátíme později.

Za základní nevýhodu solární energie lze považovat její časovou proměnlivost a malou plošnou hustotu. V důsledku toho musí být solární systém poměrně velký a vždy musíme mít další zdroj, který se použije v době nedostatečného slunečního svitu. V našich klimatických podmínkách potřebujeme například pro zajištění 60 až 70 % roční potřeby tepla pro ohřev vody pro čtyřčlennou domácnost solární systém

³ Společenská zodpovědnost společnosti (anglicky Corporate Social Responsibility – CSR) může přinést konkurenční výhodu společnosti; znamená jednoduše řečeno zahrnutí sociálních a environmentálních hledisek do strategie firmy.

s přibližně 8 m² kolektorů a 400 litrovou nádrží, což je investice v řádu 120 - 150 tisíc Kč. Se zásobníkovým ohřivačem o objemu 60 až 80 litrů, nahříváným topnou vodou z plynového kotle pokryjeme 100 % potřeby tepla při investici v řádu 10 000 Kč. Ještě výraznější je to v případě, kdy vyrábíme elektrickou energii, protože fotovoltaické panely mají ještě menší účinnost a podstatně větší cenu než kolektory na ohřev vody⁴. Zmíněná čtyřčlenná domácnost spotřebuje za rok kolem 6 MWh elektrické energie. Pro zajištění 60 % spotřeby by bylo třeba instalovat (velmi přibližně) 40 m² fotovoltaických panelů v ceně přes půl milionu korun. Přestože je škála možností jak využít solární energii docela široká a potenciální výhody značné, v důsledku výše uvedených (v podstatě ekonomických) limitů se v praxi setkáme většinou jen s malým využitím solární energie na ohřev vody a přitápění. Až v poslední době (díky státní podpoře) se začala využívat solární energie více, a to i na výrobu elektřiny. [9]

1.3 Popis solárních zařízení a elektráren

Solární energetika je jedno z odvětví, kde probíhá v současné době velmi rychlý nárůst produkce. Solární technika za poslední dobu velmi pokročila ve svém vývoji. V médiích se opakovaně referuje o technikách využití sluneční energie, přičemž ale rozdílným označováním docházelo a dochází k špatnému porozumění výrazů. Proto si nyní vysvětlíme nejdůležitější, často zaměňované pojmy vážící se k technickému využití solární energie a solární zařízení si přehledně klasifikujeme.

Tak jako mnohé jiné technické výrobky, nedokáže ani solární soustava překonat nedokonalé vstupní podmínky. Je např. snadnější ohřát za letního počasí sluneční energií vodu v bazénu na 25°, než ji v zimním, na sluneční svit chudém období, ohřát na 45°, nebo s ní vytápět dům. Potřeba technického výkonu se řídí nároky. Musí být o to větší, čím omezenější bude nabídka sluneční energie a čím větší bude požadavek na kvalitu (tj. teplotu) a množství energie. [5]

Formy využití solární energie v praxi rozdělujeme do dvou základních skupin:

1. **Pasivní využití** - jedná se o principy tzv. **solární architektury**, které vedou k úsporám energie. Mezi základní principy solární architektury patří především vhodná orientace prosklených ploch a tepelně akumulacních stěn, dosažení

⁴ Popisu solárních zařízení se budeme věnovat detailněji až v další kapitole, zde si jen uvedme základní rozdíl mezi termickými kolektory a fotovoltaickými panely, které zde poprvé zmiňujeme. Termické kolektory slouží pro výrobu tepelné energie, v případě fotovoltaických panelů dochází k výrobě elektrické energie.

maximálního objemu stavby za minimálního povrchu obvodových (ochlazovaných) stěn, důkladná tepelná izolace, apod.

2. Aktivní využití - je realizováno pomocí přídavných technických zařízení tzv. slunečních kolektorů. Ty jsou v zásadě dvojího typu:

- **termické kolektory** - slouží především k ohřevu vody, k přitápění a ohřevu vody v bazénech;
- **fotovoltaické kolektory** - pomocí tzv. fotovoltaického jevu přeměňují sluneční záření přímo na elektrickou energii.

Využití solární energie v praxi probíhá jak v "domácím" použití tak ve velkém, kdy hovoříme o velkých solárních elektrárnách, příp. solárních parcích. V posledních letech, jak každý jistě zaznamenal, u nás došlo k vysokému nárůstu počtu těchto tzv. „velkých solárních elektráren stavěných na zelené louce“, i co se týká počtu solárních panelů, umístěných na střechách domů. [21]

1.3.1 Termické solární kolektory (panely)

Termické kolektory a panely slouží k výrobě tepelné energie. Běžně se používají k ohřevu vody v bazénech, k přípravě teplé užitkové vody a k vytápění.

Podle možnosti využití a konstrukce dělíme termické sluneční kolektory na:

- bazénové sluneční kolektory,
- ploché kapalinové sluneční kolektory,
- vakuové sluneční kolektory. [21]

Základním prvkem každého termického kolektoru je absorbér (deska, příp. trubice), který se nachází uvnitř kolektoru. Pojem absorbér je odvozen od slova absorbovat (pohlcovat, přijímat záření). Právě na povrchu absorbéro se sluneční záření přeměňuje na teplo (tepelnou energii). V závislosti na plánovaném využití je třeba zvážit, z jakého materiálu bude povrch absorbéro vyroben (černá barva, speciální selektivní vrstva aj.). V absorbéro, nebo na něm jsou připevněny trubky, kterými protéká teplotonosná kapalina, nejčastěji voda nebo směs vody s přípravkem zajišťujícím mrazuvzdornost. Aby přenašeč tepla toto teplo z absorbéro dobře odváděl, musí absorbér (i trubky), vykazovat dobrou tepelnou vodivost. Proto jsou absorbéro vyráběny z dobře teplo vodivých materiálů, jako jsou hliník nebo měď, které jsou s trubkami (obvykle měděnými)

sletovány, svařeny nebo do sebe zalisovány. V závislosti na tom, o jaký solární typ zařízení se jedná, obsahuje či neobsahuje solární zařízení transparentní kryt a skříň chránící teplo. Pokud ztráty tepla při procesech odehrávajících se v kolektoru je nutno minimalizovat, je absorber kolektoru vestavěn do skříně, ze všech stran uzavřené, po stranách a na zadní straně dobře tepelně izolované, na sluneční straně kryté transparentním krytem (nejčastěji sklem). Transparentní kryt musí sluneční záření dobře propouštět dovnitř, ale tepelné vyzařování absorberu co možná nejlépe zadržovat (skleníkový efekt). Nejvýkonnější jsou z tohoto hlediska kolektory, které namísto izolačních hmot, podobně jako v termoskách, používají vakuum. [5] Nyní si popíšeme rozdíl mezi bazénovými solárními kolektory, plochými kapalinovými kolektory a tzv. vakuovými kolektory. **V příloze A** jsou k nahlédnutí obrázky těchto typů kolektorů pro lepší představivost, jak jednotlivé kolektory vypadají.

Bazénové solární kolektory

Bazénový kolektor je nejjednodušším typem slunečních kolektorů, neboť nároky na jeho použití jsou zpravidla nejnižší. Kolektor je tvořen pouze absorberem černé barvy (černá nejlépe pohlcuje světlo), bez skříně chránící teplo a bez transparentního krytu (skleněné desky). Při nízkých rozdílech teplot mezi absorberem a okolím není tepelná izolace potřebná.

Jak název napovídá, tyto solární kolektory mají své využití především při ohřevu vody v bazénech, kdy teplotní rozdíl absorberu a okolí je od 0 do 20°C. Při nevýrazných teplotních rozdílech mezi absorberem a okolím je stupeň účinnosti, v porovnání s plochým i vakuovým kolektorem, dokonce vyšší. Při teplotních rozdílech větších než 10°C se tato výhodná účinnost ztrácí.

Ploché (kapalinové) solární kolektory

Sluneční záření v plochých kolektorech je zachyceno nejprve absorberem, kde se přímo transformuje na tepelnou energii. Tato energie je posléze pomocí teplotnosné kapaliny odvedena do výměníku, kde je teplo využito k přípravě teplé užitkové vody pro vytápění, případně uskladněno k pozdějšímu využití (na dobu, kdy je slabý sluneční svit). Teplotnosnou kapalinou je obvykle voda s příměsí ekologicky nezávadné nemrznoucí kapaliny (sloučeniny glykolu, solaren aj.)

Dnes jsou na trhu i ploché kapalinové sluneční kolektory, které jsou vybavené selektivní absorpční vrstvou. Ta, v porovnání s černým nátěrem, podstatně zvětšuje schopnost kolektoru zachytit sluneční záření, neboť dokáže zachytit i tzv. difuzní záření (záření rozptýlené v atmosféře, které vzniklo odrazem slunečního záření na překážkách v atmosféře). Zkušenosti nám ukazují, že pomocí termických plochých kolektorů lze v podmínkách ČR ušetřit až 75 % ročních nákladů na ohřev teplé vody. Tyto systémy dokážou pracovat s účinností až 80 %, přičemž životnost základních komponentů se pohybuje okolo 30 let.

Výhodou kapalinových kolektorů je nízká pořizovací cena, nevýhodou naopak nízká účinnost. V praxi se využívají především k ohřevu teplé užitkové vody, přičemž ploché solární kolektory se selektivním povrstvením lze využít i k vytápění.

Vakuové solární kolektory

Jedná se de facto o zdokonalený kapalinový sluneční kolektor s nižším množstvím tepelných ztrát a tedy i s vyšší účinností. V porovnání s kapalinovým kolektorem je vakuový kolektor výkonnější, obzvláště když je rozdíl teploty vzduchu a kolektoru výrazný (v zimě), nebo při menším záření. Ztráty se ve vakuových kolektorech minimalizují odstraněním vzduchu z kolektoru. Tento princip je nám všem ostatně dobře známý, neboť byl využit např. k výrobě termosky.

Zatímco bazénové a kapalinové kolektory bývají obvykle deskovitého tvaru, vakuové kolektory mají tvar trubicový.

Solární kolektory prostřednictvím vakuované trubice zachycují sluneční záření a přeměňují jej na tepelnou energii. Vlivem působení této energie dochází k výparu teplonosné kapaliny (obvykle voda při sníženém tlaku, nebo alkohol), ta přechází jako pára do kondenzátoru, kde předá teplo, poté se ochladí, zkapalní a vrací se zpět do kolektoru.

Výhodou vakuových kolektorů je vysoká účinnost, naopak nevýhodou je vyšší pořizovací cena. Vakuové kolektory jsou vhodné pro vytápění budov, naproti tomu jsou méně vhodné k přípravě teplé užitkové vody (k tomuto účelu se využívají pouze, pokud majitel vyžaduje vyšší teplotu vody) a zcela nevhodné pro ohřev bazénové vody.

Energetické zisky:

- kapalinové kolektory bez selektivního povrstvení 250 – 400 kWh/m² za rok;
- kapalinové kolektory se selektivním povrstvením 320 – 530 kWh/m² za rok;
- vakuové trubicové kolektory 400 – 890 kWh/m² za rok. [21]

1.3.2 Fotovoltaické solární kolektory (panely)

Fotovoltaické solární kolektory (panely) slouží, jak již bylo řečeno, k výrobě elektřiny. Elektřina je pro naši civilizaci nepochybně nejvýznamnější formou energie. Bez problému se dá totiž přeměnit na všechny ostatní formy energie, lze ji snadno rozvádět i využívat. Naše technická civilizace je na ní tak závislá, jako jsou živé organismy závislé na potravě nebo rostliny na slunečním záření. Několikahodinový výpadek elektrické sítě způsobí naprosté zastavení většiny činností a následující den se o tom píše palcovými titulky na prvních stránkách novin (alespoň u nás v Evropě). Většinu energie zatím vyrábíme v tepelných elektrárnách, které využívají převážně fosilní paliva nebo uran jako zdroj energie. Zmiňme zde znovu, že je to opravdu zvláštní paradox, že tak málo využíváme onen univerzálně dostupný a žádné škodlivé emise neprodukující zdroj energie, kterým je sluneční záření dopadající na Zemi. Na plochu, kterou zabírá běžný rodinný dům, dopadne za rok ze slunce přibližně 100 MWh energie, na průměrnou zahradu pak přibližně 1 GWh. Přitom obvyklá roční spotřeba elektřiny v takovém domě je jen kolem 4 MWh a spotřeba energie na topení asi 20 až 30 MWh. Teoreticky je tedy nabídka energie ze slunce více než postačující. Právě ta univerzální dostupnost a možnost dosažení dobré účinnosti je největší výhodou přímého využití sluneční energie. Pro přímé využití sluneční energie potřebujeme vhodné zařízení, které je schopné přeměnit energii slunečního záření na elektřinu. V dnešní době je nejběžnějším takovým zařízením fotovoltaický solární kolektor. [8] Jeho schopnost přeměňovat sluneční záření na elektrickou energii je založena na tzv. fotovoltaickém jevu. Základním prvkem každého panelu jsou pak solární (fotovoltaické) články. Jedná se o plochou polovodičovou součástku, na které při dopadu slunečního záření dochází k uvolňování elektronů, což produkuje napětí 0,6 - 0,7 V. V polovodiči tedy vznikají volné elektrické náboje, které jsou již jako elektrická energie odváděny ze solárního článku přes regulátor do akumulátoru, ke spotřebiči nebo do rozvodné sítě.

Nejvíce rozšířeny jsou dnes fotovoltaické solární články na bázi křemíku, neboť křemík je nejen hojně zastoupen v zemské kůře (je druhým nejrozšířenějším prvkem vůbec), ale je i nejlépe prozkoumaným polovodičem.

Fotovoltaický sluneční panel je tedy tvořen množstvím článků, které jsou na sebe napojeny letovanými spoji. Články navíc tvoří z vrchu krycí plocha, ze spodů pak pevná deska. Materiál, ze kterého je vyrobena horní krycí plocha, samozřejmě významně ovlivňuje ztráty, především odrazem. Proto je důležité, aby použitý materiál dosahoval vysoké účinnosti pohlcení slunečního svitu a zároveň poskytoval ochranu před nepříznivými přírodními jevy (krupobití aj.). [21]

1.3.3 Solární systémy

Ať už mají solární kolektory plnit naše nároky na ohřev teplé vody, vytápění nebo výrobu energie, je vždy nutné je napojit na další technická zařízení. Vzniklý komplex těchto zařízení se pak nazývá solárním systémem. Nejrozšířenějšími systémy jsou termické systémy na ohřev vody a přitápění. Udává se, že na vytápění domu je třeba (podle typu domu) něco mezi 40 až 70 % z celkové spotřeby energie v domě. Na druhém místě je ohřev vody a teprve pak následuje elektrická energie na provoz domácích spotřebičů. Využití solární energie není žádný nový obor, má za sebou více než půlstoletí vývoje. Přestože se díky státní podpoře setkáváme se solárními systémy stále častěji, pořád ještě to není běžná technologie. Lze ale očekávat, že díky stálému zlevňování solárních technologií a souběžnému růstu cen klasických energií bude rozvoj dále pokračovat a je jen otázkou času, kdy se tyto nové technologie stanou konkurenceschopnými i bez dotací a jiných zvýhodnění. [9]

Nyní popíšeme stručně, pro představu fungování celých solárních systémů. Nejprve si popíšeme fungování často využívaného domácnostmi termického solárního systému na ohřev vody.

Termický solární systém na ohřev vody:

V podmínkách České republiky se pro ohřev vody používají především dvouokruhové solární systémy s nuceným oběhem, kdy je cirkulace vody zajištěna pomocí čerpadla.

Celý proces ohřevu funguje následovně:

Sluneční paprsky dopadají na kolektor, kde předávají svou energii teplonosné kapalíně. Tato kapalina poté putuje potrubím k zásobníku (boileru), kde ohřívá pitnou vodu. Chceme-li účinně zabránit ztrátám, je velmi důležité, aby potrubí a zásobník byly dobře tepelně izolovány. Z důvodu zajištění dostatečného množství teplé vody i v období nepřízně počasí, se obvykle do zásobníku instaluje přídavné topné těleso (např. elektrické). Teplonosná kapalina, která předala své teplo pitné vodě je za pomoci čerpadla hnána zpět do kolektoru.

Aby systém dobře fungoval, je nezbytně nutné, aby obsahoval toto vybavení:

- **elektronický spínač** – zajišťuje, aby bylo čerpadlo v provozu pouze tehdy, kdy jsou zajištěny efektivní tepelné zisky, tedy teplonosná kapalina nese dostatečnou energii pro ohřev pitné vody;
- **teploměry** – do systému se instalují zpravidla dva, ukazují nám teplotu teplonosné kapaliny před a za zásobníkem;
- **expanzní nádoba** – slouží k udržení provozního tlaku v systému, při měnících se teplotách vyrovnává změny objemu kapaliny;
- **brzda samotížné cirkulace** – brání gravitačnímu proudění v době, kdy nejsou zajištěny efektivní tepelné zisky (v noci, nebo pokud je zatažená obloha);
- **přetlakový ventil** – používá se pro odběr teplonosné kapaliny z potrubí v případech nadměrného tlaku;
- **odvzdušňovací ventil** – umožňuje vypuštění plynu ze solárního systému, umisťuje se do nejvyššího místa systému;
- **uzavírací a plnicí kohouty** – slouží k úplnému vypuštění resp. napuštění teplonosné kapaliny do oběhu.

Termický solární systém pro vytápění

Problémem solárních systémů pro vytápění je skutečnost, že v období, kdy potřeba topit je největší, tedy v zimě, je solární energie nedostatek. Jednou z možností je akumulace solární energie ve velkých zásobnících, což je ale finančně velmi náročné. Druhou je pak pouze částečné vytápění solárním systémem, který je kombinován s některým z konvenčních zdrojů energie (elektřina, plyn). Tato varianta je o poznání finančně zajímavější.

Solární systém pro vytápění je obdobný jako ten pro ohřev vody s tím rozdílem, že je v něm nutné v co maximální možné míře zamezit ztrátám. Instalaci solárního systému pro vytápění by tedy měla předcházet důsledná tepelná izolace budovy (roční spotřeba energie na vytápění by neměla překročit hodnotu 50 kWh/m²). Vhodné je pak vytápění podlahou, ale i stěnami a stropem. Kromě zásobníku teplé užitkové vody je instalován ještě jeden tepelný zásobník (bývá vždy o něco větší) a náhradní zdroj tepla stálého výkonu.

Vzhledem k vyšším nárokům na účinnost jsou pro tyto systémy používány výhradně kolektory se selektivní absorpční vrstvou. Velmi důležitou roli pak hraje umístění a sklon kolektorů. Jejich orientace by měla být co nejvíce na jih, přičemž odklon od horizontální roviny by měl činit alespoň 40°.

Popíšeme si ještě krátce systémy fotovoltaické, které lze rozdělit na:

- ostrovní solární systémy** – jedná se o fotovoltaické sluneční systémy, které nejsou napojeny na rozvodnou síť;
- solární systémy zapojené do sítě** – jedná se o fotovoltaické sluneční systémy, jejichž vyprodukovaná energie je dodávána do rozvodné sítě.

Ostrovní fotovoltaický solární systém

Tento systém je výhodný v oblastech, kde připojení k rozvodné síti není možné, nebo kde by zavedení kabelu bylo finančně náročné (chatové oblasti, obytné automobily, lodě). Nevýhodou ostrovních fotovoltaických systémů je nutnost zapojení baterie, která uchovává vyrobenou energii na dobu, kdy není dostatečné množství slunečního záření. Vzhledem k tomu, že většina baterií dnes obsahuje nezanedbatelné množství olova, ekologičnost získané energie se tím pádem snižuje.

Při konstrukci ostrovního fotovoltaického slunečního systému je třeba mít na paměti nejen průměrné hodnoty slunečního svitu a účinnost fotovoltaického systému, ale především pak celkovou spotřebou všech používaných zařízení, které budou k systému připojeny. Jejich použitelnost je totiž množstvím vyprodukované energie přímo limitována.

Solární systémy zapojené do sítě

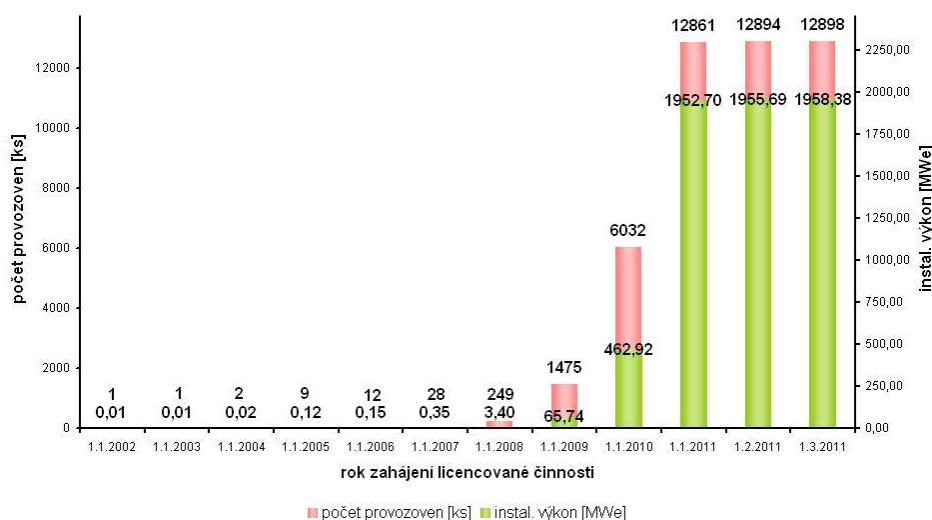
Oproti ostrovním mají sluneční systémy zapojené do veřejné sítě tu výhodu, že v době, kdy vyrábí fotovoltaický systém přebytek energie, může ji dodávat do sítě. Naopak v době nedostatku vlastního výkonu lze energii odebírat z rozvodné sítě.

Dodávka vyrobené energie do rozvodné sítě je pro své majitele finančně výhodná, díky státem garantovaným výkupním cenám. Při dodávání do rozvodné sítě se stejnosměrné napětí, které produkují fotovoltaické panely a kolektory, musí přeměnit na napětí střídavé. Pro tyto účely je nutné zapojit do systému měnič napětí. [21]

2 Využívání solární energie v České republice

2.1 Solární boom v České republice

Česká republika se svým vstupem do Evropské unie 1. dubna 2004 zavázala k plnění závazků vycházejících z principů koordinované energetické politiky EU. Podle Směrnice Evropské unie č. 77/2001 bylo nutno implementovat do české legislativy podporu výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů tak, aby bylo dosaženo cíle EU získávat minimálně 12 % energie z obnovitelných zdrojů, a to do konce roku 2010. Česká republika měla v rámci tohoto záměru dosáhnout do roku 2010 osmi procentního podílu výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů. V roce 2005 byla v ČR hrubá výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie pouze 3,8 % z celkové výroby. Výroba energie z obnovitelných zdrojů se sama o sobě nevyplatí, proto byl v roce 2005 v ČR přijat zákon č.180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů). Zákon měl být přijat ještě před vstupem do Evropské unie, projednávání bylo ale složité, tak tento zákon vstoupil v platnost až 31. 5. 2005, přestože ani nebyl podepsán prezidentem Václavem Klausem (pro vstoupení zákona v platnost to nebylo nutné). Záměrem bylo tedy vyvolat rozvoj využívání alternativních energií na území ČR, což se podařilo, počet solárních elektráren (fotovoltaických instalací na střechách budov i tzv. solárních parků na zelené louce) vzrostl neuvěřitelným způsobem, jak dokazuje následující graf. [16]



Obrázek 7: Sluneční elektrárny – počet provozoven a instalovaného výkonu v ČR k 1. 3. 2011

Zdroj: oficiální webové stránky Energetického regulačního úřadu www.eru.cz

2.2 Legislativní rámec provozování slunečních elektráren

- Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon (určuje podmínky pro podnikání v energetice a regulaci státní správou);
- Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů;
- Vyhláška č. 81/2010 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě;
- Vyhláška č. 475/2005 Sb., prováděcí vyhláška zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů;
- Vyhláška č. 140/2009 Sb., o způsobu regulace cen v energetických odvětvích a postupech pro regulaci cen.
- Vyhláška č. 364/2007 Sb. (novela vyhlášky č. 475/2005)
- Cenová rozhodnutí Energetického regulačního úřadu, a další. [22]

2.2.1 Režim zelených bonusů a výkupních cen

Na podporu růstu fotovoltaiky Česká republika zvolila tzv. **režim zelených bonusů a výkupních cen**. Každý majitel elektrárny si vybírá jeden z těchto režimů, nelze je kombinovat, ale lze je jednou ročně měnit. Nyní si vysvětlíme jaký je mezi nimi rozdíl.

Zelený bonus

Zelený bonus je příplatek k tržní ceně elektřiny. Prodá-li výrobce elektřinu z obnovitelných zdrojů za smlouvanou tržní cenu jakémukoliv konečnému zákazníkovi či obchodníkovi s elektřinou nebo vyrobenou elektřinu sám spotřebuje, má právo inkasovat od provozovatele přenosové nebo regionální distribuční soustavy na základě předloženého výkazu zelené bonusu. Režim zelených bonusů tedy volí vlastník solární elektrárny, který hodlá elektřinu sám spotřebovat nebo se rozhodl pro samostatný prodej elektřiny.

Výkupní cena

V případě výkupních cen má provozovatel regionální distribuční soustavy nebo provozovatel přenosové soustavy povinnost od výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů vykoupit veškerý objem vyrobené elektřiny za cenu stanovenou cenovým rozhodnutím Evropského regulačního úřadu. Režim výkupních cen volí ten vlastník solární elektrárny, který se rozhodl veškerou solární energii prodávat regionálnímu

distributorovi nebo provozovateli přenosové soustavy. Pro stanovení výše podpory platí datum uvedení výroby do provozu. Cenová rozhodnutí o výši výkupní ceny i zelených bonusů vydává Energetický regulační úřad.

Při podpoře formou zelených bonusů si musí výrobce najít sám svého odběratele elektrické energie a s ním si sjednat cenu. Výkupní ceny i zelené bonusy výrobci vždy hradí provozovatel regionální distribuční soustavy nebo provozovatel přenosové soustavy podle toho, ke které soustavě je připojen.

Příjem v režimu zelených bonusů sestává ze dvou částí: tržní ceny elektřiny (to, co by majitel zaplatil za elektřinu, kdyby si ji nevyráběl sám) a pevného bonusu podle aktuálního cenového rozhodnutí. Vzhledem k tomu, že tržní cenu může výrobce ovlivnit, lze získat vyšší výnos, než v režimu pevných výkupních cen. Nevýhodou systému zelených bonusů je vyšší míra rizika, neboť výrobce nemá zaručen 100 % odbytu vyrobené elektřiny na trhu ani výši tržní ceny.

Kdy a jak často lze měnit formu podpory (přechod z režimu zelených bonusů na režim výkupních cen a naopak)

Volba formy podpory (zda majitel má zájem o režim zelených bonusů nebo preferuje režim výkupních cen) musí být nahlášena provozovateli přenosové soustavy nebo regionální distribuční soustavy nejpozději jeden měsíc před plánovaným zahájením výroby. Chce-li výrobce v následujícím roce přejít na jiný režim podpory, musí tuto skutečnost nahlásit do 30. listopadu. Přecházet ze systému zelených bonusů do systému výkupních cen a naopak lze tedy jednou ročně. Zvolený způsob podpory je platný od 1. ledna následujícího roku.

Garance výkupních cen a zelených bonusů

Výkupní ceny jsou garantované a fixní po dobu 20 let. Po dobu životnosti, od data uvedení do provozu, se výkupní ceny meziročně zvyšují s ohledem na index cen průmyslových výrobců minimálně o 2 % a maximálně o 4 %. Výkupní ceny elektřiny mohly pro nové zdroje meziročně poklesnout podle § 6 odst. 4 zákona č. 180/2005 Sb., (platilo do roku 2010, nyní novelizováno, ale k tomu se dostaneme později) maximálně o 5 % ročně, ale se zachováním základního principu podpory obnovitelných zdrojů energie, což je návratnost investice do 15 let. Garance cen zelených bonusů je 1 rok, a to z toho důvodu, že jejich výše je závislá na ceně silové elektřiny a obecně klesá

právě z důvodu jejího růstu. Podpora výkupu elektřiny "Zelených bonusů" je ale také po dobu životnosti elektrárny, dle legislativy stanovena na 20 let. [18]. **Přehled výše zelených bonusů a výkupních cen** platných pro rok 2010 je na ukázkou umístěný v **Příloze B.** [23]

2.2.2 Změny legislativních podmínek ve fotovoltaice posledních let

Zásadní chybou státu bylo, že v závislosti na snižování cen technologií odpovídajícím způsobem neklesala výkupní cena, a investorům se tak otevírali dveře k vysokým ziskům. V roce 2005 přišel jeden instalovaný megawatt výkonu solární elektrárny na 135 milionů Kč. Po čase ale náklady výrazně klesly, jeden instalovaný megawatt bylo možno pořídit až o 40 milionů Kč levněji. Fotovoltaika přilákala spoustu investorů, kteří viděli ve fotovoltaice vysoké zhodnocení volných finančních prostředků za minimálního rizika. [17] Rychlý nárůst výrobních kapacit obnovitelných zdrojů vyvolal obavy energetiků, zda rozvodná síť bude schopna takové množství elektřiny pojmout. Solární elektrárny a zdražování elektřiny byly v roce 2010 energetickým tématem číslo jedna. Vše začalo již na počátku roku, kdy požádal provozovatel české přenosové soustavy (ČEPS), aby distribuční společnosti pozastavily vydávání kladných stanovisek k připojování nových fotovoltaických elektráren. Se solárními elektrárnami se totiž „roztrhl pytel“ a další fotovoltaické zdroje by ohrozily českou přenosovou soustavu. Tento „stop stav“ připojování nových elektráren v ČR platil od února 2010 a připojit se mohli jen ti investoři, co už měli schválenou žádost.

Prvním krokem k narovnání aktuální problematické situace v oblasti solárních elektráren **byla novelizace zákona č. 180/2005 Sb.**, o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Cílem novely bylo utlumit další vysoký nárůst počtu solárních elektráren, snížit počet žádostí o připojení do rozvodné sítě. Zákon měl pomoci zabránit novým spekulativním investicím do fotovoltaiky. Nová právní úprava oproti dosavadnímu stavu umožnila státu výkupní cenu snižovat i o více než 5 %, pokud by návratnost investic do zdroje vycházela kratší než 11 let. Doposud zákon umožňoval meziročně snižovat výkupní ceny o max. 5 %. Zároveň novela umožnila stanovovat rozdílné výkupní ceny pro velké a malé zdroje. [22]

Situace v 2. polovině roku 2010

Další horké téma začalo být médií probíráno v létě. Na povrch prosákly informace o tom, že kvůli fotovoltaice zdraží elektřina pro ty, kteří si nevyrábějí elektřinu sami, ale pro nás, drtivou většina obyvatel, kteří ji odebírají. Jelikož v cenách energií platíme prostředky na to, aby se mohly vyplácet zelené bonusy a výkupní ceny, tedy podporovat obnovitelné zdroje. Prvotní odhady říkaly, že cena proudu naroste až o 18 %. V roce 2010 ještě činil příspěvek na obnovitelné zdroje energie, který platíme v ceně elektřiny 166 Kč za každou odebranou MWh, tedy cca 16 haléřů za kWh. Koncem srpna přišel energetický úřad s odhadem, kolik obnovitelných zdrojů bude příští rok spuštěno a s informací, že poplatek stoupne z původních 166 Kč na 520 Kč za 1 MWh a bude tvořit asi 15 až 20 % ceny za dodanou elektřinu. Co se týká podnikatelů, ti přispívají ještě o něco vyšší částkou na tento příspěvek. Odhady z podzimu 2010 byly takové, že zvýšení cen v příštím roce pro domácnosti se bude (podle konečného počtu elektráren uvedených do konce roku do provozu) pohybovat mezi 11,5 až 12,7 % a průmyslové podniky zaplatí o 16,5 až o 18,4 % víc. Vláda tedy proto započala hledat kroky, jak skokovému zdražení elektřiny zabránit. V říjnu prošel Poslaneckou sněmovnou zákon, který měl přinést zdanění velkých solárních elektráren (nad 30 kWp⁵) uvedených do provozu od roku 2009. Plán byl jednoduchý. Stát bude peníze vybrané **zdaněním tržeb provozovatelů solárních elektráren** vracet distributorům, kteří odpovídajícím způsobem sníží ceny elektřiny pro své zákazníky a cena proudu tak naroste „jen“ cca o 4 - 5 %. V polovině prosince roku 2010 prezident Václav Klaus podepsal novelu zákona o podpoře výroby energie z obnovitelných zdrojů, kterou byla oficiálně zavedena tato solární daň pro provozovatele fotovoltaických elektráren. [17]

Solární daň

S příchodem nového roku tedy došlo v oblasti výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů k mnohým, dlouho diskutovaným legislativním změnám. Solární daň nebyla rozhodně zavedena jako dlouhodobé řešení situace v ČR, ale byla přijata jako dočasné východisko. Prezident Václav Klaus připojil svůj podpis k této novele, protože podle něj nebyla za daných okolností jiná možnost, jak okamžitě alespoň trochu snížit negativní dopad nadměrné podpory tzv. obnovitelných zdrojů

⁵ Zkratku **Wp** (watt peak) můžeme volně přeložit jako maximální výkon – v tomto případě tedy maximální výkon, kterého je schopen konkrétní solární systém dosáhnout. Výkon solárních elektráren je běžně udáván v kWp (platí, že 1 kWp se rovná 1 000 Wp).

elektřiny na občany a firmy v České republice, jak zabránit rapidnímu zvýšení cen elektřiny a apeloval na vládu, že je potřeba začít neodkladně pracovat na koncepčním a dlouhodobém řešení.

Odvod srážkové daně podle novely zákona se vztahuje pouze na elektřinu vyrobenou ze slunečního záření v době od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2013 v zařízení uvedeném do provozu mezi 1. lednem 2009 a 31. prosincem roku 2013. Elektřina vyrobená ze slunečního záření ve výrobně elektřiny s instalovaným výkonem výrobní do 30 kW, která je umístěna na střešní konstrukci nebo obvodové zdi jedné budovy spojené se zemí pevným základem evidované v katastru nemovitostí, je od odvodu této daně osvobozena.

Schválení této novely vyvolalo spoustu negativních ohlasů na tuto retroaktivní srážkovou daň z pohledu vlastníků solárních elektráren, kteří investovali do solární elektrárny z čistě ekonomických důvodů, protože investiční podmínky byly více než lákavé a slibovaly vysoké zisky za minimálního rizika. Provozovatelům solární daň výrazně snižuje jejich výdělků, které byly předpokládány ve finančních plánech na počátku, než se investici rozhodli investoři realizovat. Solární daň znamená značnou ztrátu jejich příjmů, většina nebude schopna splácet bankovní úvěry, kterými většina projektů byla financována. Tedy zdanění znamená pro spoustu provozovatelů jejich krach. Zavedení solární daně ale neovlivnilo pouze stávající majitele fotovoltaických elektráren, ale zásadním způsobem bylo ovlivněno i vnímání naší země v očích investorů, a to především zahraničních. Vláda nejdřív vytvořila podmínky a nalákala investory, aby tu investovali velké peníze. Ty podmínky pak byly změněny. Česká republika čelí soudním sporům a čeká ji spousta dalších mezinárodních arbitrází, ve kterých stát může přijít o spousty miliard korun. Solární daň se jeví jako protiústavní, porušuje zásadu přiměřenosti, základní práva na legitimní očekávání ochrany majetku a je v rozporu se závazky České republiky z mezinárodních smluv o ochraně a podpoře investic. Několik senátorů podalo stížnost k Ústavnímu soudu za účelem zrušení solární daně. Nad vývojem fotovoltaiky nejen z tohoto pohledu tedy stále visí velký otazník. Bude solární daň zrušena? [22] Vinu na současné situaci, která nyní panuje ve fotovoltaice v České republice, přisuzujeme především zákonodárcům. Ti mohli v době vydání zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů v roce 2005 předvídat pokles nákladů na výstavbu fotovoltaických elektráren a stanovení výše podpory případně vázat na výši těchto nákladů při zachování garantované patnáctileté doby návratnosti investic. Dalo se předpokládat, že ceny fotovoltaických panelů po několika letech

přirozeně klesnou, stejně jako u každé jiné hi-tech novinky. Zákonodárci včas nereagovali na snížení cen technologií. Takovým řešením bychom možná předešli současnému stavu, kdy reálně hrozí zatížení státního rozpočtu České republiky kvůli prohraným arbitrážím a dalším problémům. [19]

Výrazné snížení výkupních cen oproti předchozímu roku

Dalším krokem, který měl omezit rozmach fotovoltaiky bylo snížení výkupních cen v roce 2011 a diverzifikace výše výkupních cen podle výkonu elektráren.

Tabulka 1: Výše výkupních cen elektřiny a zelených bonusů pro zařízení uvedená do provozu v roce 2011

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem do 30 kW včetně a uvedeným do provozu od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2011	7500	6500
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem nad 30 kW do 100 kW včetně a uvedeným do provozu od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2011	5900	4900
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem nad 100 kW a uvedeným do provozu od 1. ledna 2011 do 31. prosince 2011	5500	4500

Zdroj: oficiální internetové stránky ERÚ (Cenové rozhodnutí č. 2/2010)

V tabulce jsou k nahlédnutí aktuální výkupní ceny a zelené bonusy pro zařízení uvedená do provozu v roce 2011. Pokud srovnáme výše podpory letošní s cenami výkupních cen a bonusů pro zařízení uvedená do provozu v letech minulých (viz. **příloha B**), vidíme, že cena klesla opravdu skokově.

Zákon č. 402/2010 Sb., který zavedl solární daň a další níže zmíněné změny, byl přijat 14. prosince 2010. Mění se jím zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony.

Základem odvodu této srážkové daně je částka bez daně z přidané hodnoty hrazená plátcem odvodu formou výkupní ceny nebo zeleného bonusu poplatníkovi odvodu za elektřinu ze slunečního záření vyrobenou v odvodovém období. Poplatníkem odvodu je výrobce, který vyrábí elektřinu ze slunečního záření. Plátcem odvodu je provozovatel přenosové soustavy nebo provozovatel regionální distribuční soustavy.

Sazba odvodu ze základu odvodu činí v případě hrazení formou:

- výkupní ceny - 26 %,
- zeleného bonusu - 28 %.

Plátce odvodu je povinen srazit nebo vybrat odvod ze základu odvodu, přičemž odvodovým obdobím je kalendářní měsíc a do 25 dnů po skončení odvodového období tuto daň odvést. Tento odvod je příjmem státního rozpočtu. [26]

Tato novela zákona kromě zavedení solární daně také zvyšuje poplatek za vynětí půdy ze zemědělského půdního fondu, který má omezit instalace solárních elektráren na pozemcích a zavádí darovací daň ve výši 32 % na emisní povolenky, které měly být výrobcům elektřiny v příštích letech poskytnuty zcela zdarma. Takto získanými prostředky bude vláda dotovat distribuční firmy, které ze zákona musí vykupovat elektřinu ze solárních elektráren.

V souvislosti s novelizací dále od ledna 2011 přestaly být zcela podporovány tzv. ostrovní systémy (grid-off). To znamená, že stát přestal investorům vyplácet tzv. zelené bonusy, na něž měli nárok majitelé fotovoltaických instalací, kteří nedodávali vyrobenou elektřinu do sítě, ale sami ji spotřebovávali. Konec podpory ostrovních systémů vláda navrhla kvůli obavám z možného zneužití. Podnětem byla obava, že z důvodu nepřipojování výrobci požádají o podporu na vlastní spotřebu elektřiny. Stát tímto krokem veřejně přiznal, že není schopen kontrolovat účelné využití některých energetických zdrojů, proto je raději zakáže. Přitom ostrovní systémy představují ideál využití fotovoltaiky. Podstatou ostrovních systémů je vytvoření energeticky soběstačných domů, obcí, měst a i regionů. Ostrovní systémy umožňují elektrifikovat místa, kde není možné se připojit na rozvodnou síť – samoty, horské chaty a podobně.

Změny ve fotovoltaice pokračují a od března 2011 **přestávají být úplně podporovány velké fotovoltaické instalace**. Dotace jsou nyní poskytovány už jen pouze instalacím do 30 kW, která jsou umístěna na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy spojené se zemí pevným základem evidované v katastru. Cílem bylo omezit výstavbu megalomanských projektů na polích a loukách.

Byla přijata opatření, která měla zatočit se spekulanty. Výkupní ceny elektřiny se snížily a z fotovoltaiky už od ledna není lukrativní byznys. **Stop-stav připojování solární elektráren ale stále trvá**. Ohrožení přenosové soustavy hrozilo podle ČEPS při instalovaném výkonu vyšším než 2 268 MW, který ale dosažen nebyl a přesto nejsou připojovány další elektrárny. Důvodem byla nevyjasněná situace kolem toho, kolik MW bude během ledna a února 2011 ještě připojeno. Ke konci roku 2010 bylo do sítě připojeno 1 727 MW výkonu fotovoltaických elektráren. Během ledna a února 2011 se předpokládalo, že na základě uzavřených smluv bude připojeno dalších několik set MW

výkonu, tudíž se čekalo, jaký výkon bude ještě připojen. K 1. 3. 2011 instalovaný výkon slunečních elektráren byl 1958,38 MW. ČSRES (České sdružení regulovaných elektroenergetických společností) se zavázalo nejpozději začátkem března vyhodnotit situaci, a podle toho, jak vysoký výkon bude do sítě ke konci února skutečně připojen, budou nakonec určeny tzv. "limity připojitelnosti". Nakonec bylo veřejnosti oznámeno, že minimálně do konce srpna 2011 budou prováděny analýzy, jejichž cílem bude posouzení možnosti sítí distribuční soustavy pro další integraci zdrojů. Nepředpokládá se, že dříve, jak do konce roku by se vydání kladných stanovisek pro připojení obnovilo. Majitelé a zaměstnanci solárních firem jsou stále tedy v nejistotě ohledně budoucího vývoje české fotovoltaiky. [22]

2.2.3 Získání licence

Fotovoltaická elektrárna (FVE) je ze zákona považována za výrobu elektrické energie. Jestliže se provozovatel FVE rozhodne připojit danou FVE do distribuční sítě, pak se na základě licence, kterou mu vydá Energetický regulační úřad (ERÚ), stane podnikatelem v oboru energetika. Velikost či typ FVE (střešní či pozemní) nerozhoduje, jakmile chce provozovatel FVE prodávat energii do distribuční sítě a získávat zelené bonusy nebo pevné výkupní ceny za produkovanou solární energii, musí se stát podnikatelem. ERÚ v případě systémů do 20 kW nepožaduje žádnou odbornou kvalifikaci pro získání licence, nad 20 kW je třeba mít požadované vzdělání a praxi v oboru. Po obdržení licence se musí majitel zaregistrovat na finančním úřadě, u své zdravotní pojišťovny a na Okresní správě sociálního pojištění. [22]

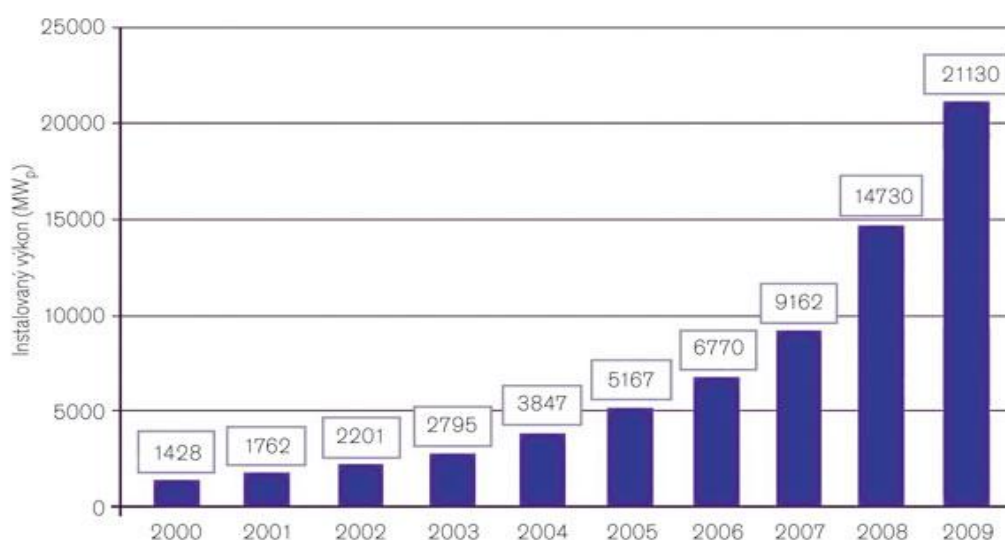
2.2.4 Ostatní ekonomické a daňové aspekty provozování solárních elektráren

Výhodou z hlediska daňového do konce roku 2010 bylo osvobození od daně z příjmu, které platilo v roce uvedení fotovoltaické elektrárny a po dobu dalších bezprostředně následujících pěti letech. Za první uvedení do provozu se považovalo i uvedení zařízení do zkušebního provozu, na základě něhož plynuly nebo plynou poplatníkovi příjmy. Bohužel i tady proběhly „škrtky“ v zákoně. Novelou Zákona o dani z příjmu bylo toto osvobození zcela zrušeno, bez ohledu na rok uvedení elektrárny do provozu, od 1. 1. 2011 pro všechna solární zařízení, i ta uvedená do provozu dříve, daňové prázdny skončily.

Doba odepisování fotovoltaických elektráren je 20 let. S platností od 1. ledna 2011 fyzická osoba provozující fotovoltaickou elektrárnu nemusí vést podvojný účetnictví, dostačující je daňová evidence. Povinnost vést podvojný účetnictví byla zrušena Zákonem č.155/2010Sb., kterým se mění některé zákony ke zkvalitnění jejich aplikace a ke snížení administrativní zátěže podnikatelů. [22]

Závěrem této kapitoly věnujme několik řádků státním podporám, které mají významný ekonomický efekt na investice do výroby solární energie. Rozvoj využívání obnovitelných zdrojů energie v ČR by nebyl možný bez určité formy podpory státu. Režimu výkupních cen a zelených bonusů jsme se již věnovali. Rozvoj výroby energií z obnovitelných zdrojů byl u nás podpořen také formou poskytování dotací. Problematika získávání dotací je složitá a přesahuje rámec tohoto textu. Zmiňme jen, že hlavním zdrojem dotací byl program Zelená úsporám, který byl spuštěn v roce 2009 a jehož cílem bylo zajistit realizaci opatření vedoucích k úsporám energie a využití obnovitelných zdrojů energie v rodinných a bytových domech. Tento program byl nyní uzavřen. Rozvoj využívání solární energie na území našeho státu připisujeme také Operačnímu programu pro životní prostředí, který je určený pro veřejnoprávní a podnikatelské subjekty. [9]

2.3 Využívání solární energie u nás ve srovnání s okolním světem



Obrázek 8: Instalovaný výkon fotovoltaických systémů ve světě (vývoj od roku 2000 do roku 2009)

Zdroj: internetové stránky www.asb-portal.cz

Fotovoltaika je celosvětově jedním z nejrychleji se rozvíjejících oborů s ročním nárůstem instalovaného výkonu převyšujícím 30 %. Z hlediska vývojových trendů se význam fotovoltaiky jako energetického zdroje neustále zvyšuje. Instalovaný výkon fotovoltaických systémů ve světě již přesáhl úroveň 20 GWp, v Evropě přesáhl instalovaný výkon 10 GWp. Situaci znázorňují výše umístěný obrázek č. 8. [15]

Přestože Česká republika neleží v slunečném pásmu a obloha je častěji zatažená, než bez mráčku, obsadila šestou příčku na světě ve využívání solární energie. Státní dotace udělaly své. Žebříček sestavil server IBOG. Byl zveřejněný v červenci 2010 na základě údajů Evropské asociace fotovoltaického průmyslu za loňský rok. Česká republika zaujala šestou příčku se 465 MW získávanými ze Slunce s poměrně velkým odstupem za pátou Itálií (1167 MW).

V roce 2009 v ČR vzrostla produkce solární energie na hlavu více než v jakékoliv jiné zemi mimo Německo, které žebříček vede s 9785 MW. Tento nárůst byl neočekávaný. Je bohužel ale zřejmé, že po současných zásazích státu do fotovoltaického průmyslu se Česko v solárním žebříčku bude propadat. [18]

Tabulka 2: Státy nejvíce využívající solární energii a počty MW získávaných ze slunce v jednotlivých solárních velmocích

Žebříček solárních velmocí	
Stát	MW
1. Německo	9 785
2. Španělsko	3 386
3. Japonsko	2 633
4. USA	1 650
5. Itálie	1 167
6. Česká republika	465
7. Belgie	363
8. Čína	305
9. Francie	272
10. Indie	120

Zdroj: <http://www.novinky.cz/ekonomika/207372-cesko-patri-mezi-svetove-solarni-velmoci.html>

3 Hodnocení ekonomické efektivity investice

Využívání obnovitelných energetických zdrojů je z čistě ekonomického pohledu často nekonkurenceschopné ve srovnání s „klasickými“, tj. fosilními a jadernými zdroji energie, a to i z toho důvodu, že se do cen energie vyrobené „klasickými“ zdroji nepromítají všechny jejich negativní vlivy na životní prostředí. Širší rozvoj využívání obnovitelných zdrojů energie obecně není možný bez určité formy přímé či nepřímé podpory státu formou daňových úlev, dotací nebo příspěvků od jiných subjektů. [1]

Důvodů, proč si lidé pořizují solární systémy, je více. Může to být zájem o ekologii, určité fandovství novým technologiím a novému přístupu k bydlení a v současné době, díky růstu cen energií a podpoře obnovitelných zdrojů, též důvody ekonomické. [9]

Plánování investice je možné komplexně shrnout do několika následujících bodů:

- podnikatelský záměr;
- studie proveditelnosti;
- výběr optimální varianty;
- podnikatelský plán;
- zajištění financování;
- technická dokumentace;
- realizace.

K podrobné přípravě investičního projektu slouží zejména následující dva základní materiály. **Studie proveditelnosti**, která analyzuje a vyhodnocuje různé varianty řešení a zaměřuje se zejména na hodnocení ekonomické efektivity, slouží jako podklad pro výběr nejvhodnější varianty. Studie proveditelnosti optimalizuje technické, finanční, organizační a majetkové řešení a následné provozování projektu. **Podnikatelský plán**, který na základě výběru optimální varianty definuje postup, podmínky a prostředky pro dosažení cíle podnikatele, může sloužit mimo jiné také jako nástroj na získání finanční prostředků.

Zaměříme se nyní dále pouze na ekonomickou stránku investic do výroby solární energie, provádění rozsáhlých ekonomických analýz. Tím se každý investor zabývá detailně na počátku svého rozhodovacího procesu, zda výstavbu solárního zařízení realizovat či nikoliv. Ekonomickou efektivity ovlivňují následující ekonomické veličiny, které jsou vstupními údaji pro ekonomické hodnocení.

- **Investiční výdaje**, které zahrnují veškeré jednorázové výdaje na přípravu stavby, projekt, dodávky technologického zařízení a jeho montáž, stavební úpravy, elektrickou přípojku, popř. i náklady na výkup potřebných pozemků.
- **Doba životnosti zařízení**, tj. doba, po kterou bude možno využívat produkce obnovitelného zdroje energie (dosahovat úspor energie), aniž by bylo nutné znovu vynakládat investiční výdaje na obnovu zařízení.
- **Provozní výdaje** na obsluhu zařízení, jeho pravidelnou údržbu, předpokládané opravy, režie, pojištění majetku, pozemkové daně a jiné poplatky.
- **Velikost úspor energie**, roční produkce elektřiny a tepla.
- **Způsob financování**, tj. velikost, doba splácení a úroková sazba poskytnutého úvěru, cena vlastních peněz investora.
- **Daň z příjmů, případné daňové úlevy a státní či jiné podpory** ovlivňují také ekonomický efekt pro investora.

Výpočet ekonomické efektivity hodnotí dosažené příjmy (peněžně ohodnocené efekty) ve srovnání s výdaji (peněžně ohodnocené nároky) na realizaci a provoz posuzované investice. Ekonomická efektivity se měří penězi, proto její výpočet nemůže obsahovat penězi (dosud) neměřitelné veličiny, mezi něž bohužel patří i většina přínosů ve prospěch životního prostředí. Ekonomické hodnocení nám dává odpovědi na otázky tzv. racionálního investora: „Kolik to stojí?“ a „Jaký je ekonomický efekt“ nebo „Za jakou minimální cenu bych měl prodávat, abych dosáhl požadovaného výnosu z investovaného kapitálu?“

Konečné rozhodnutí je na investorovi a toto rozhodnutí může být i ovlivněno jeho zájmem přispět ke zlepšení životního prostředí, i když na tom bezprostředně peněžní efekt nezíská. Každý, kdo chce do výroby solární energie investovat, si může předem spočítat, co ho jeho rozhodnutí bude stát a co mu přinese. Metody takových výpočtů jsou předmětem následujícího textu. [1]

3.1 Doba návratnosti investice

Pro zjednodušený výpočet postačuje v mnoha případech porovnání dosažených ročních přínosů (z úspor energie nebo obnovitelných zdrojů energie) s vynaloženými investičními náklady: **prostá doba návratnosti vynaložené investice T_n** , doba splacení investice. Vypočítá se podle následujícího vzorce:

$$T_n = \frac{IN}{CF_{(t)}} = \frac{IN}{(V - N_p)}$$

kde:

IN jsou investiční výdaje projektu v Kč

CF_(t) je tok hotovosti, roční přínosy projektu (Cash Flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu v Kč)

V jsou příjmy (výnosy) z realizace, např. roční hodnota úspor energie v Kč

N_p jsou roční provozní výdaje v Kč (bez odpisů)

Od investice očekáváme, že její doba návratnosti bude co nejkratší.

Toto často používané kritérium pro hodnocení investice však zanedbává řadu podstatných faktorů jako např. budoucí růst cen energie, ale i fakt, že peníze můžeme vložit do jiných investičních příležitostí. Prostá doba návratnosti nebere v úvahu časovou hodnotu peněz. Výpočet prosté návratnosti nám proto dává pouze orientační představu o ekonomické efektivnosti a pro vlastní rozhodování o investici je nedostačující v případě velkých investičních projektů. Pro běžné hodnocení menší investice je ale obvykle dostačující. [1]

3.2 Metoda čisté současné hodnoty

Peníze, které chceme jako investoři vložit do hodnocené investice, můžeme investovat i jiným způsobem, který nám přinese výnos například v podobě úroků nebo zisku z podnikání. Abychom mohli říci, že naše navrhovaná investice do výstavby solární elektrárny je výhodná, musí nám přinést výnos vyšší než jiné alternativy, které nabízejí zhodnocení našich peněz s přijatelnou mírou rizika. Základní filozofie ekonomické a finanční analýzy vychází z principu tzv. čisté současné hodnoty (NPV) v budoucnosti vynaložených výdajů a příjmů. Ekonomické výpočty se provádějí na hodnotovém základě výpočtem diskontovaného toku hotovosti. Obvykle se za ekonomicky optimální považuje ta varianta energeticky úsporných opatření, která při stejném riziku dosahuje maximální čisté současné hodnoty toku hotovosti, který je vyvolán realizací projektu. Některé investice však mohou být i vynucené, tzn., že se realizují i v případě záporného NPV. Pravidlo rozhodování však zůstává stejné, tj. maximalizace NPV.

Čistou současnou hodnotu projektu lze spočítat na základě následujícího vztahu:

$$\text{NPV}_{T\check{z}} = \text{DCF}_{T\check{z}} = \sum_{t=1}^{T\check{z}} \text{CF}_{(t)} \times (1 + r)^{-t} = \max$$

kde:

$\text{CF}_{(t)}$ je tok hotovosti (Cash Flow v Kč)

r je diskontní sazba

$(1+r)^{-t}$ je tzv. odúročitel, pro každý rok nám udává budoucí částku úspor přepočtenou, diskontovanou k prvnímu roku, tj. k současnému okamžiku našeho rozhodování

$T\check{z}$ je doba životnosti projektu v letech

Hotovostní peněžní tok $\text{CF}_{(t)}$ je v každém roce dán rozdílem očekávaných příjmů (kladné hodnoty) a výdajů na realizaci a provoz (záporné hodnoty). V počátečním roce odečítáme výdaje jednorázového, investičního charakteru, které nediskontujeme.

Navrhovaná investice je ekonomicky výhodná, je-li čistá současná hodnota budoucích peněžních toků větší než nula. Hodnota $\text{NPV} = 0$ představuje investici do úspor či obnovitelných zdrojů, jejíž výnos je za dobu životnosti stejný jako výnos alternativních možností, které má investor k dispozici, např. z uložení peněz na roční čistý úrok ve výši r (diskontní sazba).

Pokud má hodnocená investice podnikatelský charakter, je nutné důsledně respektovat i způsob jejího financování včetně zdanění dosaženého zisku. Cash flow je možno počítat dvěma způsoby, a to tzv. přímou metodou nebo metodou nepřímou. Nepřímá metoda počítá tok hotovosti ze zisku po zdanění, ke kterému se přičítají odpisy, odečítají investice a splátky úvěrů a který je dále korigován o změny rozvahových položek – změna stavu závazků, pohledávek a zásob. V případě přímé metody výpočtu hodnoty Cash Flow dosazujeme naměřené hodnoty do následující rovnice, která vyjadřuje hotovostní toky investora:

$$\text{CF}_{(t)} = \text{V} - \text{N}_p - \text{N}_ú - \text{N}_i - \text{ZS} - \text{S}_{pl} - \text{D}_z + \text{D}_{OT} + \text{Ú}$$

kde pro jednotlivé roky doby životnosti:

$\text{CF}_{(t)}$ je tok hotovosti v Kč

t jsou jednotlivé roky doby životnosti $T\check{z}$

V jsou výnosy (příjmy, tržby, úspory), které plynou z realizace hodnocené investice (varianty) v Kč

- N_p** jsou provozní výdaje (obsluha, údržba, mzdy, opravy, režie, materiál, voda, ostatní)
- N_u** jsou nákladové úroky z úvěrů podle splátkového kalendáře úvěru (úroky po uvedení do provozu)
- N_i** jsou investiční výdaje na realizaci (včetně úroků v době výstavby)
- ZS** jsou jednorázové výdaje na změnu stavu oběžných aktiv během výstavby (náhradní díly, apod.)
- S_{pl}** jsou splátky jistiny úvěrů, tzv. úmor (částka, o kterou ročně snižujeme stav dluhu)
- D_z** je daň z příjmu (ze zisku) splatná v daném roce
- D_{OT}** je investiční dotace
- Ú** jsou přijaté investiční úvěry vydané na financování projektu [1]

4 Financování investičních projektů

Zjistíme-li na základě analýzy efektivity investice, že investiční projekt je vhodný k realizaci, je nutné zajistit financování projektu. Investiční projekty do výroby solární energie bývají nejčastěji financovány kombinací vlastních zdrojů a bankovního úvěru. Využit je možno také leasingové financování, příp. dotací. Pokud budeme hovořit dále pouze o podnikovém financování, investiční projekty jsou v podnikové sféře **financovány vlastním či cizím podnikovým kapitálem**. Za vlastní kapitál považujeme ty položky podnikového kapitálu, které do podniku vložili jeho vlastníci a také ty zdroje, které podnik v procesu rozšířené ekonomické reprodukce vyprodukoval vlastními úspěšnými podnikatelskými aktivitami (rezervní, statutární a jiné fondy tvořené ze zisku, nerozdělený zisk minulého období,...). Pod pojmem cizí kapitál rozumíme zdroje financování podniku, které představují veškeré závazky daného podniku vůči různým skupinám podnikových věřitelů.

V druhé řadě rozlišujeme zdroje financování na **interní a externí** – přičemž rozlišovacím hlediskem je způsob, jakým podnik určitý zdroj nabyl. Interní jsou vždy zdroje vytvořené podnikem (získané vnitřní činností podniku) a zdroje externí takové, které byly dodány do podniku zvenčí – z vůle valné hromady akcionářů, na základě úvěrové smlouvy s bankou, od leasingové společnosti, od primárních investorů kupujících podnikové obligace atd. Z výše uvedeného plyne, že cizí kapitál je vždy zároveň kapitálem externím a interní zdroj kapitálem vlastním. Rozeznáváme:

- financování vlastním kapitálem - vnějšími / externími / zdroji,
- financování vlastním kapitálem - vnitřními / interními / zdroji,⁶
- financování cizím kapitálem – tj. vnějšími / externími / zdroji.

Podle doby splatnosti použitých finančních zdrojů členíme financování na:

- krátkodobé,
- střednědobé,
- dlouhodobé. [7]

Vycházíme ze zásady „zlatého bilančního pravidla financování“, které říká, že dlouhodobý majetek by měl být financován z dlouhodobých zdrojů. Projekty na

⁶ Tento způsob financování nazýváme tzv. samofinancováním.

výstavbu solárních elektráren nejsou financovány zdroji krátkodobého financování, jež jsou splatné v časovém horizontu do 1 roku (nevyplacené mzdy, závazky z obchodního styku – tzv. obchodní úvěry a ostatní krátkodobé závazky – ze sociálního zabezpečení, odložené daňové závazky a další. Financujeme je zdroji dlouhodobými. [13]

Z pohledu třídícího kritéria, jímž je splatnost zdrojů, lze vlastní kapitál všeobecně charakterizovat jako nejdéle splatný kapitálový zdroj podniku, k jehož splatnosti dochází až teprve při zániku podniku formou likvidace. Mezi dlouhodobé zdroje, kterými jsou projekty týkající se výstavby solární elektráren především financovány, pak řadíme ještě dlouhodobě splatné dluhové finanční instrumenty, kam patří např. hypotéční (bankovní) úvěry. [7]

4.1 Financování vlastním kapitálem

Vlastní vnější zdroje jsou tvořeny kapitálovými vklady vlastníků podniku. Mohou mít formu peněžní nebo hmotnou a nehmotnou, která je však penězi vyjádřitelná (může jít o budovy, pozemky, stroje, know-how, patenty apod.). Hovoříme-li o financování vlastními vnějšími zdroji, máme na mysli např. financování emisí akcií v akciové společnosti či financování vklady společníků ve společnosti s ručením omezeným, popř. vkladem tichého společníka aj. Vlastní vnitřní zdroje jsou tvořeny zejména ziskem (čistým ziskem po úhradě daní a dividend) a odpisy. [2]

4.2 Financování cizím kapitálem

4.2.1 Leasingové financování

Leasing je možné charakterizovat jako určitou formu pronájmu, kdy leasingová společnost pronajímá předmět leasingu nájemci na určitou dobu a ten za to pronajímateli platí dohodnuté leasingové splátky. U leasingu tak dochází k oddělení vlastnictví a užívání majetku. Rozlišujeme tzv. finanční leasing a leasing operativní. Finančním leasingem se rozumí pronájem s následnou koupí najaté věci. Klient dlouhodobě užívá předmět leasingu za úhradu v podobě leasingových splátek a po ukončení leasingové smlouvy a splacení zůstatkové hodnoty (obvykle ve výši symbolické ceny) přechází vlastnické právo k věci na nájemce. Finanční leasing je v současné době nejrozšířenějším typem leasingu. V případě leasingu operačního se po skončení stanovené doby splacení (pronajímání) vrací předmět leasingu leasingové

společnosti. Výhodou leasingu v porovnání s úvěrem je snadnější dostupnost – banky si své klienty při žádosti o úvěr prověřují mnohem důkladněji než leasingové společnosti.[2]

4.2.2 Financování bankovním úvěrem

Bankovní úvěry patří ke klasickým cizím zdrojům financování, a to jak v podnikové, státní, veřejné sféře, tak i co se týče financování, která jsou realizovaná domácnostmi. Z historických i aktuálních příčin náleží bankovním úvěrům povětšinou největší význam mezi všemi instrumenty dluhového financování. Nutností je umět se v široké nabídce bankovních produktů orientovat.[7]

Definice bankovního úvěru

Bankovní peněžní úvěr je obecně možné definovat jako časově omezené zapůjčení peněz k volnému nebo smluvně vázanému použití, kde v roli věřitele vystupuje banka. Za toto dočasné poskytnutí peněžních prostředků platí dlužník bance úrok. [10]

Obecná klasifikace bankovních úvěrů

Podle doby splatnosti, která je dohodnuta při poskytnutí úvěru, rozlišujeme úvěry:

- krátkodobé, což jsou úvěry se splatností do 1 roku,
- střednědobé, kdy se zpravidla jedná o úvěry, které jsou splatné od jednoho roku do čtyř let,
- dlouhodobé, jejichž splatnost je delší než 4 roky. [11]

Doba splatnosti peněžního úvěru je spojena s otázkou míry rizika úvěru pro banku. V podstatě platí úměra: čím delší doba splatnosti úvěru, tím je vyšší riziko jeho návratnosti. Vyplývá to zejména z toho, že s délkou doby se zvyšuje míra neurčitosti vývoje budoucích ekonomických podmínek dlužníka. Obecně dále platí, že s rostoucí mírou rizika roste také cena úvěru. Dalším kritériem pro členění bankovních úvěrů je, **zda klient bance doloží, na co finanční prostředky použije či nikoliv**. Z tohoto hlediska se bankovní úvěry člení na:

- účelové, kde příjemce úvěru může prostředky použít pouze na ve smlouvě vymezený účel, v opačném případě by se jednalo o porušení smlouvy;
- neúčelové, u nichž není ve smlouvě vymezen účel použití a příjemce úvěru jej může použít dle vlastního uvážení na cokoliv. [3]

Účelovost použití dává bance větší jistotu, že úvěr bude splacen. Jak bylo již výše naznačeno, banka zastává názor, že čím je pro ni riziko, že klient nesplatí úvěr, menší, tím nižší úrokovou sazbu klientovi za půjčení prostředků poskytne. Úvěr účelový je tedy vždy pro žadatele o úvěr levnější než úvěr neúčelový. Věřitel je schopen lépe posoudit riziko spojené s použitím úvěru a tedy i s tím, zda toto použití napomáhá vytvářet podmínky pro pozdější splacení úvěru.

Z hlediska zajištění rozeznáváme:

- úvěry zajištěné,
- úvěry nezajištěné.

Za zajištěné jsou považovány úvěry, jejichž splacení je zajišťováno tzv. zárukami (garancemi) umožňujícími splacení poskytnutého úvěru náhradní cestou v případě, kdy dlužník nebude schopen úvěr splácet. Poskytované záruky mohou být buď věcné předání věci věřiteli nebo postoupení práva k věci (např. zástavní právo k nemovitosti) či k pohledávce apod. nebo může jít o záruku osobní, např. ručení třetí osobou, která se zaváže za dlužníka, v případě jeho platební neschopnosti, úvěr splatit. V případě, že banka nevyžaduje žádnou takovou záruku, pak jde o úvěr nezajištěný. Takové úvěry banky poskytují pouze prvotřídním klientům, u kterých mají jistotu, že úvěr splatí. [10]

Podle měny, v které je úvěr klientovi poskytnut, lze klasifikovat úvěry na:

- korunové, poskytované v Kč,
- cizoměnové.

Na rozdíl od úvěrů korunových je s úvěry cizoměnovými spojena řada dodatečných rizik pro banku, především riziko změny devizového kurzu, což se opět promítne do ceny úvěru. [3]

Závěrem ještě zmiňme, jak jsou rozlišovány úvěry **podle charakteru čerpání a splácení**. Banka může poskytnout úvěr jednorázově nebo postupně v několika splátkách. [11] Při postupném poskytování úvěru klient čerpá smlouvenou částku úvěru postupně po jednotlivých menších částech v tzv. tranších. Banka obvykle dohodne s klientem maximální dobu, po kterou lze úvěr čerpat, počet etap, v nichž může úvěr čerpat a jednotlivé částky, jež budou v dohodnutých etapách dány klientovi k dispozici. [10] Úvěr může být také poskytnut ve formě úvěrové linky. V tomto způsobu úvěrování si klient může opakovaně půjčovat od banky peníze na financování svých potřeb do

výše předem stanoveného úvěrového limitu. Dlužník v pravidelných intervalech tento úvěr splácí – poukazuje bance splátky alespoň v minimální výši stanovené v úvěrové smlouvě.

Co se týče splácení, rozlišujeme splácení lineární a anuitní. Úvěr s lineárním splácením je charakteristický tím, že splátka jistiny je zpravidla konstantní (neměnná) po celou dobu splatnosti, přičemž splátka úroku se mění v závislosti na splácení jistiny úvěru, tzn., že se mění v návaznosti na aktuální výši čerpání úvěru / aktuální výši zůstatku úvěru. Anuitní splácení probíhá tím způsobem, že klient splácí jistinu i úrok jednou částkou v pravidelných konstantních splátkách po celou dobu splácení úvěru (lišit se může poslední částka). Jistina se splácí současně s úrokem, ale jejich vzájemný poměr se v každé splátce mění, součet je však konstantní.[11]

5 Financování výroby solární energie domácnostmi

V této kapitole se budeme zabývat financováním výroby solární energie domácnostmi. Podle legislativy i domácnosti (občané) provozující fotovoltaickou elektrárnu, se stávají podnikatelskými subjekty. Z hlediska daně z přidané hodnoty se provozovatel stává tzv. osobou povinnou k dani, která uskutečňuje ekonomickou činnost. Z hlediska sociálního a zdravotního pojištění jde o samostatně výdělečnou činnost. Pro potřeby našeho textu my podnikatelským subjektem ale budeme nazývat pouze investory, kteří realizují provozování fotovoltaické elektrárny jako doplňkovou činnost ke své podnikatelské činnosti, ať už zvolí režim zelených bonusů nebo výkupních cen (provozují kromě fotovoltaické elektrárny nějakou další podnikatelskou činností) a všechny ostatní investory, kteří se rozhodli pořídit si fotovoltaickou elektrárnu pouze s vidinou zisku (uplatnit režim výkupních cen) a veškerou vyrobenou energii prodávat do distribuční sítě. Investice realizované takto definovanými investory budou předmětem kapitoly Financování výroby solární energie podnikatelskými subjekty.

Tato kapitola Financování výroby solární energie domácnostmi pojednává o financování výroby solární energie investory realizujícími provozování fotovoltaické elektrárny v režimu zelených bonusů pro účely bydlení. Taková elektrárna je určena prioritně pro spotřebu ve vlastním objektu (pouze případné přebytky jsou prodávány distribučním společností) nebo je veškerá energie spotřebována v objektu úvěru a přebytek ukládán do akumulátoru (tzv. ostrovní systémy). Řadíme sem také investice do nákupu jiných dalších solárních zařízení, nikoliv jen fotovoltaických, s cílem jakékoliv úspory energie **pro účely bydlení**.

Provozovatel české přenosové soustavy (ČEPS) a distribuční společnosti 14. února 2010 zastavily vydávání smluv o připojení výroben elektřiny z obnovitelných zdrojů do přenosové soustavy z důvodu obav z ohrožení stability elektrizační soustavy. Tento stop stav připojování nadále trvá. Od té doby nejsou vydávány kladná stanoviska k připojení, a tedy financování fotovoltaiky aktuálně od té doby neprobíhá. [22] Banky úvěrové produkty, které je možné k financování fotovoltaiky využít ale mají stále ve svých produktových nabídkách. U některých bankovních produktů banky umožňují tzv. zpětné financování již z vlastních zdrojů uhrazené investice, takže v tomto směru poskytování úvěrů může aktuálně stále probíhat. Financují se pouze projekty, které povolení k připojení získali ještě v době, kdy se vydávala kladná stanoviska. Dále probíhá

financování tzv. ostrovních fotovoltaických systémů a jiných solárních zařízení, než fotovoltaických. Je zájem o pořízení tzv. termických solárních zařízení. Úvěrové produkty na fotovoltaická zařízení pro domácnosti mají banky stále ve své nabídce připraveny. Čeká se, až o financování bude opět zájem, až připojování k distribuční soustavě bude opět možné. Samozřejmě vyhodnocování žádostí o úvěr, zda klient bude mít na splácení úvěru a výsledné rozhodnutí, zda úvěr banka klientovi schválí, bude postaveno na aktuálně platných podmínkách. Výnosy, které fotovoltaické zařízení podle výpočtů na základě nové legislativy ročně přináší dnes, jsou podstatně nižší, než byly za podmínek např. roku 2009, kdy financování probíhalo ve velké míře. Každého určitě zajímá, zda se ještě vyplatí financování fotovoltaických zařízení. Výpočty ekonomické efektivnosti fotovoltaických elektráren budou předmětem našeho zkoumání později.

5.1 Bankovní úvěry pro domácnosti určené na pořízení solárního zařízení

Na českém trhu je k dispozici celá škála úvěrových produktů. Shrňme si nyní přehledně, kterými produkty je možno financovat solární zařízení:

- hypotéčním úvěrem na rekonstrukci (příp. speciálním hypotéčním úvěrem na tzv. „zelené bydlení“);
- řádným úvěrem ze stavebního spoření;
- překlenovacím úvěrem stavební spořitelny;
- speciálním typem úvěru, který je určený na financování fotovoltaiky (úvěr Helios od Reiffeisen banky);
- účelovou bankovní půjčkou na bydlení;
- neúčelovým úvěrem (nejdražší úroková sazba).

Veškerá solární zařízení je možno financovat neúčelovým úvěrem. U neúčelových úvěrů banka nesleduje účel použití a je tedy možno použít takový úvěr na cokoliv, ale z hlediska ceny, neúčelový úvěr je nejdražší. Pojdme se nyní tedy zaměřit na produkty účelové, určené na financování solárních zařízení, s výrazně nižší úrokovou sazbou.

Hypotéční banky nabízejí svým klientům speciální typy hypotéčních úvěrů, které je možno použít na rekonstrukci, případně „zelené bydlení“. Instalace solárního zařízení na střeše je brána jako rekonstrukce a pokud je solární panel určen primárně pro osobní

spotřebu (není veškerá elektřina dodávaná do sítě), na takovýto typ elektrárny je možno hypotéční úvěr na rekonstrukci použít. Výhodou hypotéky je nízký úrok, ale podmínkou poskytnutí hypotéčního úvěru je vždy zajištění zástavou nemovitosti. Hypotéku si nelze vzít na několik set tisíc korun, pak klient samozřejmě zvolí jiný produkt. Volbu produktu vždy ovlivňuje spousta hledisek, jedním z nich je kolik peněz potřebujeme.

Pokud má klient splněny podmínky na řádné čerpání úvěru ze stavebního spoření, splňuje podmínky bonity a důvěryhodnosti a solární zařízení je do částky 300 000 Kč, pak je nejvýhodnější z hlediska úroku a zároveň i poskytnutí bez jakéhokoliv zajištění čerpat tento úvěr. Existují výjimky a některé stavební spořitelny nabízejí i možnost poskytnutí větší částky bez zajištění, ale obecně převážně je limit nastaven na 300 000 Kč. Úrok je u úvěru ze stavebního spoření fixní po celou dobu splácení, což při dnešním trendu rostoucí úrokové sazby je nespornou výhodou. Úrok z hypotéčního úvěru je možno také fixovat na určitou dobu, ale čím je tato doba fixace delší, tím je vyšší úrok. Pokud víme, že v budoucnu budeme mít příjmy na předčasné doplacení, volíme raději stavební spoření, protože u hypotéky je předčasné doplacení možné pouze v době fixace. To je další hledisko, které vstupuje do procesu rozhodování o volbě produktu. Výše úroku z hypotéčního úvěru je individuální, záleží na bonitě a důvěryhodnosti klienta, rizikovosti obchodu pro banku. Naopak u úvěru ze stavebního spoření je úrok stejný pro všechny klienty. Nelze jednoznačně tedy říci, zda hypotéka je výhodnější než stavební spoření. Jsou situace, kdy se vyplatí využít na financování kombinaci obou produktů, kdy sáhneme po hypotéce a kdy naopak po stavebním spoření. Důvodem může být třeba i doba splatnosti (hypotéka umožňuje nastavení delší doby splatnosti, pokud toto je to, co preferujeme).

Krátce se pozastavíme ještě u úvěru ze stavebního spoření. Co předchází poskytnutí řádného úvěru ze stavebního spoření? Klient musí uzavřít smlouvu o stavebním spoření a zvolit cílovou částku. Poté přichází období spoření, kdy je potřeba vkládat na účet stavebního spoření peněžní prostředky, dokud není naspořeno určité % z cílové částky.⁷ Další podmínkou pro poskytnutí řádného úvěru je, že musí od počátku smluvního vztahu uplynout minimálně 24 měsíců a klient musí dále splnit určité bodové hodnocení stavební spořitelny a prokázat schopnost úvěr splatit. Uzavíráte-li stavební spoření s cílem získat řádný úvěr, neměli byste brát výpočet hodnotícího čísla na lehkou váhu. Každá spořitelna počítá bodové hodnocení trochu jinak. Klient by si měl zjistit od

⁷ Výše tohoto % je stanovena ve smlouvě o stavebním spoření na počátku; většinou to bývá 40% z cílové částky.

stavební spořitelny, jakým způsobem bude klienta hodnotit v případě zájmu o řádný úvěr v budoucnu. Hodnotící číslo zpravidla závisí na délce spoření, naspořených prostředcích a variantě smlouvy o stavebním spoření. Odpovídá nám na otázku, zda se vyplatí vložit vyšší jednorázový vklad nebo spořit pravidelně. [27] Úvěr ze stavebního spoření může být poskytnut maximálně ve výši rozdílu mezi cílovou částkou a zůstatkem na účtu stavebního spoření v okamžiku poskytnutí úvěru. Klient tak má k dispozici 100% sjednané cílové částky. Úroková sazba je pevná, neměnná od výše, která byla ustanovena na počátku uzavření smluvního vztahu.

Pokud klient nesplní podmínky pro čerpání řádného úvěru ze stavebního spoření, je možno využít o něco dražší překlenovací úvěr stavební spořitelny. Řádný úvěr ze stavebního spoření se jeví jako nejvýhodnější, ale splnění podmínek pro čerpání je zdoluhavé (minimální doba od uzavření je 2 roky). V tomto případě se pak žadatel o úvěr může rozhodnout využít nabídky překlenovacího úvěru. Ještě jednou zde zdůrazněme, že těch kritérií pro rozhodování o volbě úvěrového produktu je spousta a nelze jednoznačně obecně říci, že nějaký konkrétní produkt je nejvhodnější pro financování solárního zařízení použít, neplatí to pro všechny a vždy.

O překlenovací úvěr klient žádá, pokud ještě nesplňuje výše uvedené podmínky pro přidělení řádného úvěru ze stavebního spoření. Zjednodušeně řečeno klient čerpá překlenovací úvěr do doby, než splní podmínky pro přidělení řádného úvěru, pak se překlenovací úvěr promění v řádný úvěr stavební spořitelny. V první fázi klient „spoří“ do výše, která je požadovaná stavební spořitelnou pro poskytnutí řádného úvěru. Tyto naspořené prostředky jsou vinkulovány ve prospěch stavební spořitelny. V této době „dospořování“ klient platí úrok z výše překlenovacího úvěru, která je cílovou částkou stavebního spoření. Klientovi jsou tak v této fázi počítány úroky ze stále stejně velké částky, což není z hlediska nákladů pozitivní informace. Po přidělení úvěru ze stavebního spoření je jím splacen zbytek překlenovacího úvěru a klient dále splácí jistinu a úroky jen z tohoto řádného úvěru ze stavebního spoření. Úrokové sazby překlenovacích úvěrů se pohybují v určitém rozpětí (jedná se o podobný systém jako u hypotečních úvěrů). Jaká bude konkrétní sazba překlenovacího úvěru, to ovlivňuje jednak bonita klienta, způsob zajištění, výše akontace, výše samotného úvěru a doba, která zbývá do přidělení řádného úvěru. [20]

Dalším typem úvěru, který ale nelze použít na všechna solární zařízení, je speciálně určený úvěr pouze na financování fotovoltaiky. Jde o překlenovací úvěr stavební spořitelny tzv. úvěr Helios, který nabízí Reiffeisen stavební spořitelna. Má spousta

výhod, které předešlé produkty nemají. V případě čerpání tohoto typu úvěru má klient možnost začít se splácením úvěrů až po půl roce, kdy mu zařízení začne vydělávat. Nespornou výhodou tohoto typu úvěru je poskytnutí až 500 000 Kč bez jakéhokoliv zajištění. Do bonity klienta při rozhodování banky o poskytnutí úvěru jsou započítávány příjmy ze zeleného bonusu. Podmínky poskytnutí úvěru Helios na fotovoltaiku musí být v souladu se Zákonem o stavebním spoření, tedy úvěr může být poskytnut pouze fyzické osobě a pouze pro bytové účely (při uplatňování režimu zeleného bonusu). Stavební spořitelna tento úvěr poskytuje aktuálně pouze na fotovoltaická zařízení s maximálním výkonem do 7 kWp včetně. Úvěrem Helios lze financovat pouze kvalitní fotovoltaické moduly. Důvodem je skutečnost, že se výnosy z fotovoltaiky započítávané do bonity klienta předpokládají na dobu dvaceti let. Levné čínské technologie, kde se podle zahraničních zkušeností dvacetiletý bezporuchový provoz nedá očekávat, nejsou tímto úvěrem možné financovat. [17] Podmínky poskytování úvěru Helios byly poznamenány legislativními změnami. Aktuálně platné podmínky úvěru Helios jsou k nahlédnutí v **příloze C**, jsou platné od 1. dubna 2010. Podmínky byly zpřísněny. V roce 2009, ještě v době, kdy podmínky investování do fotovoltaiky byly více než příznivé, úvěrem Helios bylo možno bez zajištění financovat elektrárnu, aniž měl investor jedinou korunu vlastní. Nyní banka vyžaduje při poskytnutí úvěru Helios bez zajištění minimálně 10% spoluúcast na projektu vlastními prostředky. Jen pro zajímavost celkově na úpravy bydlení vedoucí k úspoře energií Reiffeisen stavební spořitelna v roce 2009 poskytla přibližně 900 milionů korun.

Banky nabízejí dále účelové půjčky určené na rekonstrukci a modernizaci bydlení, kde se pohybuje úroková sazba kolem 7 – 9 % p. a., tedy z hlediska úroku jde o dražší úvěr, ale do určité částky banka opět nepožaduje žádné zajištění. Kdy klient zvolí tento produkt? Pokud mu tuto půjčku například nabízí jeho banka, kde má vedený účet v rámci předschváleného limitu (vyvozeného podle průměrného zůstatku na jeho bankovním účtu), s možností rychlého vyřízení, bez dokládání příjmů a zdlouhavé administrativy a s dalšími zvýhodněnými podmínkami. Za tyto výhody si může být některý klient ochoten připlatit.

5.2 Realizace fiktivní investice - nákup fotovoltaického zařízení

Předpokládejme, že bude v blízké době povoleno připojování fotovoltaických elektráren k síti. Zajímá Vás, zda se stále investice do fotovoltaiky vyplatí? Jak

poznamenaly legislativní změny efektivnost investic do výstavby solárních elektráren? Ukážeme si postup hodnocení ekonomické efektivnosti fotovoltaické elektrárny na fiktivním projektu. Srovnáme výsledné hodnoty návratnosti a ziskovosti investice postavené na aktuálních legislativních podmínkách s hodnotami plánu investice pro rok 2009, kdy podmínky investic do fotovoltaiky byly podstatně výhodnější. Poté najdeme nejvhodnější řešení financování tohoto fiktivního projektu.

Pan Novák si z nabídky společností nabízejících stavbu fotovoltaické elektrárny „na klíč“ vybral tento model:

Technologie: polykrystalický panel

Velikost instalace: 4,05 Kwp

Typ modulu: SOLARWATT M220 60 GET AK - 225 Wp

Množství panelů: 18 ks

Plocha panelů: 32 m²

Rozměry: 1680x990x50 mm

Typ střídače: SolarMax 4200

V ceně je dále zahrnuto:

- rozvaděč RD1;
- stejnosměrná kabeláž;
- kabeláž pro připojení k rozvodu elektrické energie (max. vzdálenost 5 m);
- kompletní příprava konstrukce;
- namontování celého systému;
- zprovoznění dodávky;
- revize elektrického zařízení;
- pomoc při vyplnění potřebných dokumentů.

Fotovoltaická elektrárna bude instalována na sedlovou střechu se sklonem 35°. Orientace panelů bude na jih. Na následujícím obrázku se můžete podívat na stejný model instalovaný na střeše domu v obci Chlum u Třeboně.



Obrázek 9: Fotovoltaický systém značky Solarwatt - 18 solárních panelů na střeše domu

Zdroj: internetové stránky firmy nabízející solární techniku: www.hitechsolar.cz

Kompletní cena za fotovoltaickou elektrárnu vychází **484 000 Kč** s DPH (ve výši 10%). Cena je fiktivně stanovená, jde o přibližnou cenu fotovoltaickým elektráren v roce 2010. Snížená sazba DPH ve výši 10% může být připočítána k ceně pouze, pokud zákazník je fyzickou osobou a solární elektrárnu si pořizuje pro bytové účely. V ostatních případech musí být k ceně solární elektrárny připočítáno DPH ve výši 20%. Cena za tento model elektrárny je platná pro období roku 2010. Co se týče cen solárních zařízení, tak ceny velice kolísají a proto se cena může výrazně lišit od okamžiku první předběžné poptávky k datu realizace nákupu. Vývoj ceny solárních elektráren má klesající tendenci. Předpokládá se, že ceny solárních elektráren ještě více poklesnou, až nyní budou opět vydávána kladná stanoviska k připojování do sítě a společnosti nabízející solární techniku začnou opět prodávat. Po tom co proběhlo médií, v souvislosti se změnami, které fotovoltaiku poznamenaly, tržní ceny panelů půjdou dolů.

5.2.1 Hodnocení ekonomické efektivity fiktivního projektu

Nyní provedeme výpočet efektivity této investice za aktuálně platných legislativních podmínek. Pro srovnání si uvedeme, jak by výpočet vycházel, pokud by pan Novák realizoval nákup solární elektrárny v roce 2009, kdy podmínky byly více než výhodné. Jak velký dopad mají zavedené legislativní změny na investice do fotovoltaiky?

Cenu fotovoltaické elektrárny budeme v obou případech předpokládat stejnou (pro rok 2009 stejnou jako v roce 2011). Jako vstupní cenu použijeme výše uvedenou cenu 484 000 Kč, která je přibližnou cenou takového zařízení v roce 2010. Samozřejmě cena roku 2011 by byla nižší. Ceny budou známy, až bude trh s fotovoltaickými zařízeními opět oživen, až začnou být vydávána kladná stanoviska k připojování. Naším cílem je výpočtem efektivity porovnat pouze vliv změny legislativy na rentabilitu

fotovoltaických elektráren, tedy z toho důvodu použijeme jako vstupní cenu zařízení cenu jednotnou, platnou pro rok 2010. V realitě pak investor při posouzení výsledků musí vzít v potaz, že cena elektrárny v roce 2011 bude zřejmě o něco nižší, tedy ve skutečnosti výsledky budou ještě o něco příznivější. Naopak v roce 2009 by byla cena zařízení mírně dražší.

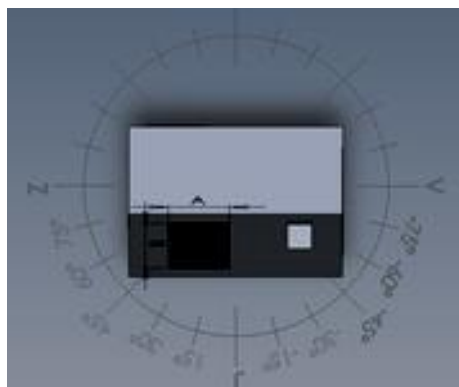
Pro výpočet prognózy výroby elektřiny ve fotovoltaické elektrárně pana Nováka byly využity údaje o svítivosti z oficiální evropské databáze PV GIS (webový systém Evropské unie - Photovoltaic Geographical Information System), kterou používají jako podklad pro schvalování fotovoltaických úvěrů všechny banky. Tato databáze pracuje s nižšími hodnotami než například Český hydrometeorologický ústav. Systém PV GIS podává pro výpočet efektivnosti velmi přesný odhad vyrobené elektřiny budoucí fotovoltaické elektrárny. Koncentruje meteorologická data z celé Evropy již od roku 1995. Na základě GPS pozice, spolu s dalšími základními parametry, vypočítá odhad celoroční výroby elektřiny. [17] Do systému PV GIS byly zadány následující parametry pro naši fotovoltaickou elektrárnu:

- technologie **krystalický křemík**;
- GPS souřadnice: 50°13'23.523"N, 15°47'3.643"E **pro lokalitu Svobodné Dvory (část obce Hradec Králové)**;
- instalovaný FV výkon: **4,05 kWp**;
- odhadované ztráty FV systému:⁸ **8 %**;
- náklon modulů⁹: **35°**;
- orientace modulů¹⁰: **0°** (na jih).

⁸ Každý elektrický systém má určité ztráty (na vedení, při převodu na střídavý proud v měniči, atd.). U současných vyspělých FVE se počítá cca 10%. [25]

⁹ Sklon modulů představuje úhel panelů vůči vodorovné ploše. Sklon střechy zjistíme odhadem nebo lépe z projektové dokumentace k budově. V našich podmínkách je ideální sklon cca 35°, ale odchylka $\pm 15^\circ$ nehraje pro efektivitu elektrárny významnou roli. [25]

¹⁰ Orientaci panelů je myšlená odchylka od ideálního směru na jih. Například orientace $1^\circ - 89^\circ$ je na jihozápad. Jak určit orientaci vysvětluje výše uvedený obrázek č. 10. Pokud je orientace vychýlena směrem k východu, je třeba dopsat před úhel znaménko mínus, směrem na západ jsou hodnoty stupňů kladné. [25]



Obrázek 10: Pomůcka pro určení počtu stupňů vyjadřujících orientaci modulů

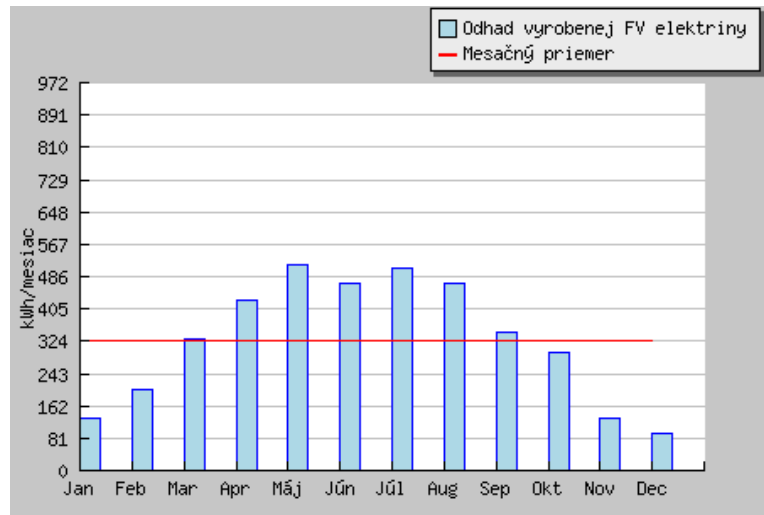
Zdroj: internetové stránky www.solarhaus.cz [25]

System PV GIS nám na základě těchto zadaných parametrů vypočítal odhadované množství vyrobené energie pro jednotlivé měsíce. Celková roční výroba naší fotovoltaické elektrárny byla odhadnuta na 3917 kWh. Odhad vyrobené elektřiny je znázorněn níže také graficky (obrázek č. 11). Červená barva grafu znázorňuje měsíční průměr vyrobené energie.

Tabulka 3: Odhadované množství vyrobené energie v jednotlivých měsících, v přepočtu na 1 den a celková roční odhadovaná výroba konkrétní pořizované FVE (v kWh)

náklon=35 °, orientácia=0 °		
Mesiac	Výroba za mesiac (kWh)	Výroba za deň (kWh)
Jan	132	4.2
Feb	203	7.2
Mar	330	10.7
Apr	425	14.2
Máj	515	16.6
Jún	470	15.7
Júl	508	16.4
Aug	470	15.1
Sep	345	11.5
Okt	294	9.5
Nov	130	4.3
Dec	93	3.0
Ročný priemer	326	10.7
Celková ročná výroba (kWh/rok)		3917

Zdroj: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), který je dostupný na internetových stránkách: <http://sunbird.jrc.it/pvgis/>



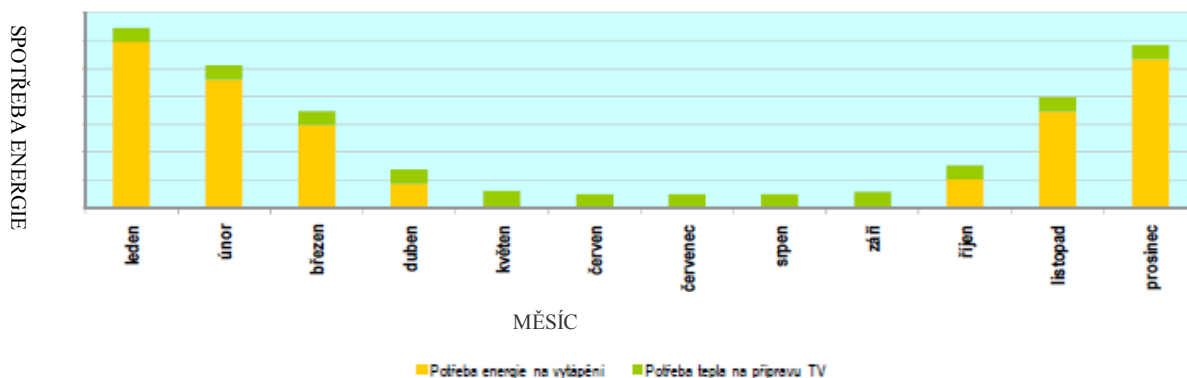
Obrázek 11: Grafické znázornění odhadovaného množství vyrobené energie konkrétní pořízované FVE

Zdroj: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), dostupný na www stránkách:
<http://sunbird.jrc.it/pvgis/>

Obecně se udává pro Českou republiku, že 1 instalovaný kWp je schopen vyrobit přibližně 1 000 kWh za rok a plošně zabere mezi 8–10 m² plochy. Principiálně solární elektrárna může být nainstalována všude, kde je dostatek slunečního svitu. Jižní směr se sklonem 30° - 35° nabízí nejvyšší výnos. Odchýlení směrem na jihozápad nebo jihovýchod, případně výchylka sklonu střechy mezi 20° a 50° výnos sníží jen nepatrně. Avšak stíny okolních budov, stromů nebo jiných překážek mohou výnosy snížit výrazněji. Důležité je, aby ani v létě, kdy bude slunce v nejvyšší poloze, nedopadal stín na plochu, kde bude elektrárna umístěna. [24]

Nastavme si nyní podmínky pro výpočet hodnocení efektivity. Předpokládejme, že pan Novák bude vyrobenou elektřinu částečně spotřebovávat a přebytek bude prodávat místnímu distributoru. Ušetří tak za nákup energie, za prodej elektřiny bude navíc každoročně inkasovat zelené bonusy a bude si vydělávat prodejem přebytku vyrobené energie na volném trhu. Budeme vycházet z již uvedených dat. Odhad roční produkce nám vyšel 3917 kWh. Známe pořizovací cenu investice, výše zeleného bonusu pro rok 2011 je 6,50 Kč za 1 kWh podle cenového výměru ERÚ. Solární daň se na nás nevztahuje (výkon do 30 kW, zařízení umístěno na střeše domu). Přebytek vyrobené elektřiny bude pan Novák prodávat distributorovi, cena je stanovena dohodou s místním provozovatelem distribuční sítě 0,90 Kč za 1 kWh. Průměrná vlastní spotřeba vyrobené elektrické energie z FVE bude 1500 kWh za rok. Čím více dokážeme vyrobené elektřiny spotřebovat, tím větší je naše úspora. Na následujícím grafu (obrázek č. 12) je znázorněn vývoj celkové spotřeby energie v domácnosti v jednotlivých měsících.

Nejsou podstatná konkrétní čísla. Jen si uvědomme, jak se mění potřeba energie na vytápění, která je nulová v době kdy solární elektrárna vyrábí energie nejvíce. Potřeba tepla na přípravu teplé vody je v podstatě stejná, stejně tak spotřeba energie na domácí spotřebiče.



Obrázek 12: Vývoj spotřeby energie v domácnosti na vytápění a přípravu teplé užitkové vody během roku v jednotlivých měsících

Zdroj: internetové stránky www.tzb-info.cz

Pan Novák tedy bude nadále odebírat elektřinu ze sítě v době, kdy solární elektrárna nebude produkovat dostatek energie. Odhadovaný vývoj produkce fotovoltaické elektrárny je znázorněn výše na obrázku č. 11. Pan Novák předpokládá, že tedy 1500 kWh si vyrobí z fotovoltaické elektrárny ročně pro vlastní spotřebu, což mu přinese úsporu, protože nebude muset nakoupit drahou energii ze sítě. Elektřina z tradičních energetických (neobnovitelných) zdrojů se každoročně zdražuje a se snižováním zásob fosilních paliv bude růst ještě rapidněji. Nárůst cen energií ještě více zlepší ekonomickou návratnost solární elektrárny. My budeme v kalkulaci předpokládat prodejní cenu odebírané elektřiny 5 Kč za 1 kWh a nárůst této ceny každoročně ve výši 3%. Dále co se týče valorizace zeleného bonusu, odhadneme minimální nárůst zelených bonusů každoročně o 2%. Odhadované roční náklady na provoz fotovoltaické elektrárny jsou 2000 Kč (revize, pojištění, údržba, apod.). Pan Novák provozuje fotovoltaickou elektrárnu na základě licence jako OSVČ, jde o vedlejší činnost v souvislosti s placením sociálního a zdravotního pojištění.

Podívejme se nyní na následující straně na výslednou kalkulaci roku 2011 a porovnejme ji s níže uvedenou kalkulací, která by byla vypočtena roku 2009, kdy výše zeleného bonusu byla podstatně vyšší a příjmy z provozování solární elektrárny byly v roce uvedení do provozu a následujících 5 letech osvobozeny od daně z příjmu fyzických osob.

Tabulka 4: Výpočet ekonomické efektivity konkrétního investičního projektu (za aktuálních legislativních podmínek roku 2011) – režim zelený bonus

Roky	Výkon panelů v %	Roční výkon (kWp)	Roční výroba se zohledněním snížení účinnosti panelů (kWh)	Zelený bonus se zohledněním valorizace 2%	Prodej (inkaso zeleného bonusu)	Prodej přebytku vyrobené elektřiny na volném trhu	Prodejní cena odebírané elektřiny ze sítě (Kč za 1 kWh)	Úspora vyrobená elektřiny, kterou jsme sami spotřebovali (a nemuseli odebrat)	Základ pro výpočet daně zdaňovacím paušálem 40%	Daň z příjmu 15% (OSVČ, vedlejší příjem)	Zdravotní pojištění (13,5%)	Sociální pojištění (nebyl překročen rozhodný základ daně)	Prostá návratnost investice (bez úvěru)
1	100,00	4,05	3917,00	6,50	25460,50	2175,30	5,00	7500,00	16581,00	2487,15	1120	0	-454471,35
2	99,20	4,02	3885,66	6,63	25761,95	2147,10	5,15	7725,00	16745,00	2511,75	1131	0	-424480,05
3	98,40	3,99	3854,33	6,76	26065,28	2118,90	5,30	7956,75	16910,00	2536,50	1142	0	-394017,63
4	97,60	3,95	3822,99	6,90	26370,43	2090,69	5,46	8195,45	17076,00	2561,40	1153	0	-363075,45
5	96,80	3,92	3791,66	7,04	26677,37	2062,49	5,63	8441,32	17243,00	2586,45	1164	0	-331644,72
6	96,00	3,89	3760,32	7,18	26986,03	2034,29	5,80	8694,56	17412,00	2611,80	1176	0	-299717,65
7	95,20	3,86	3728,98	7,32	27296,37	2006,09	5,97	8955,39	17581,00	2637,15	1187	0	-267283,95
8	94,40	3,82	3697,65	7,47	27608,33	1977,88	6,15	9224,05	17751,00	2662,65	1199	0	-234335,33
9	93,60	3,79	3666,31	7,62	27921,85	1949,68	6,33	9500,78	17922,00	2688,30	1210	0	-200861,33
10	92,80	3,76	3634,98	7,77	28236,86	1921,48	6,52	9785,80	18095,00	2714,25	1222	0	-166853,44
11	92,00	3,73	3603,64	7,92	28553,31	1893,28	6,72	10079,37	18267,00	2740,05	1234	0	-132301,53
12	91,20	3,69	3572,30	8,08	28871,12	1865,07	6,92	10381,75	18441,00	2766,15	1245	0	-97194,73
13	90,40	3,66	3540,97	8,24	29190,22	1836,87	7,13	10693,21	18616,00	2792,40	1257	0	-61523,83
14	89,60	3,63	3509,63	8,41	29510,54	1808,67	7,34	11014,00	18791,00	2818,65	1269	0	-25278,27
15	88,80	3,60	3478,30	8,58	29832,00	1780,47	7,56	11344,42	18967,00	2845,05	1281	0	11552,57
16	88,00	3,56	3446,96	8,75	30154,50	1752,26	7,79	11684,76	19144,00	2871,60	1293	0	48979,49
17	87,20	3,53	3415,62	8,92	30477,98	1724,06	8,02	12035,30	19321,00	2898,15	1305	0	87013,68
18	86,40	3,50	3384,29	9,10	30802,33	1695,86	8,26	12396,36	19498,00	2924,70	1317	0	125666,53
19	85,60	3,47	3352,95	9,28	31127,47	1667,66	8,51	12768,25	19677,00	2951,55	1329	0	164949,35
20	84,80	3,43	3321,62	9,47	31453,29	1639,45	8,77	13151,30	19855,00	2978,25	1341	0	204874,14

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5: Výpočet ekonomické efektivity konkrétního investičního projektu (za legislativních podmínek platných pro rok 2009) – režim zelený bonus

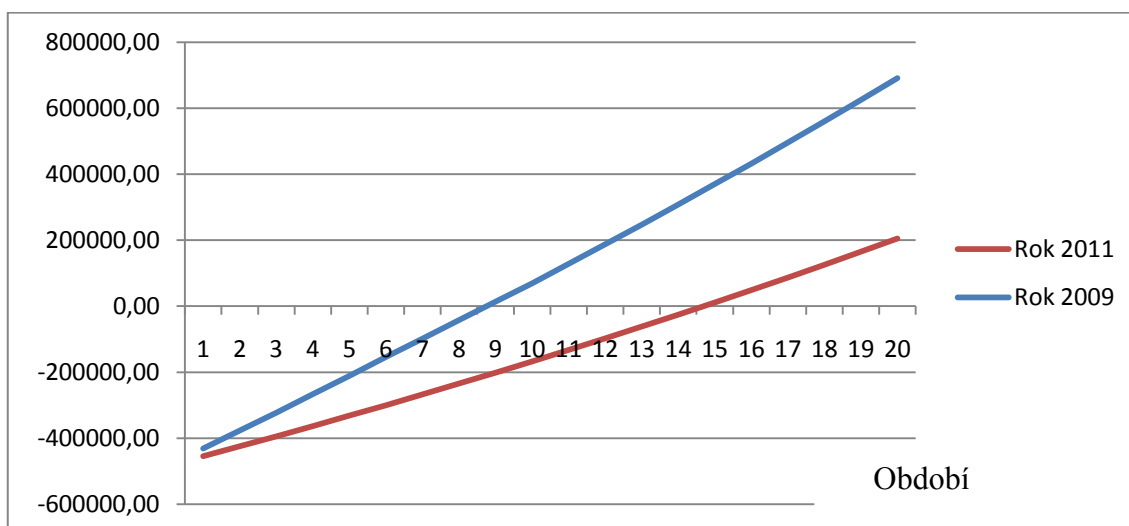
Roky	Výkon panelů v %	Roční výkon (kWp)	Roční výroba se zohledněním snížení účinnosti panelů (kWh)	Zelený bonus se zohledněním valorizace 2%	Prodej (inkaso zeleného bonusu)	Prodej přebytku vyrobené elektřiny na volném trhu	Prodejní cena odebrané elektřiny ze sítě (Kč za 1 kWh)	Úspora vyrobená elektřiny, kterou jsme sami spotřebovali (a nemuseli odebrat)	Základ pro výpočet daně zdaňovacím paušálem 40%	Daň z příjmu 15% (OSVČ, vedlejší příjem)	Zdravotní pojištění (13,5%)	Sociální pojištění (nebyl překročen rozhodný základ daně)	Prostá návratnost investice (bez úvěru)
1	100,00	4,05	3917,00	11,91	46651,47	2175,30	5,00	7500,00	16581,00	0,00	1120	0	-430793,23
2	99,20	4,02	3885,66	12,15	47203,82	2147,10	5,15	7725,00	16745,00	0,00	1131	0	-376848,31
3	98,40	3,99	3854,33	12,39	47759,61	2118,90	5,30	7956,75	16910,00	0,00	1142	0	-322155,05
4	97,60	3,95	3822,99	12,64	48318,75	2090,69	5,46	8195,45	17076,00	0,00	1153	0	-266703,16
5	96,80	3,92	3791,66	12,89	48881,15	2062,49	5,63	8441,32	17243,00	0,00	1164	0	-210482,21
6	96,00	3,89	3760,32	13,15	49446,71	2034,29	5,80	8694,56	17412,00	0,00	1176	0	-153482,65
7	95,20	3,86	3728,98	13,41	50015,35	2006,09	5,97	8955,39	17581,00	2637,15	1187	0	-98329,97
8	94,40	3,82	3697,65	13,68	50586,95	1977,88	6,15	9224,05	17751,00	2662,65	1199	0	-42402,73
9	93,60	3,79	3666,31	13,95	51161,42	1949,68	6,33	9500,78	17922,00	2688,30	1210	0	14310,84
10	92,80	3,76	3634,98	14,23	51738,62	1921,48	6,52	9785,80	18196,06	4829,41	1222	0	69705,33
11	92,00	3,73	3603,64	14,52	52318,45	1893,28	6,72	10079,37	18267,00	2740,05	1234	0	128022,38
12	91,20	3,69	3572,30	14,81	52900,78	1865,07	6,92	10381,75	18441,00	2766,15	1245	0	187158,83
13	90,40	3,66	3540,97	15,10	53485,47	1836,87	7,13	10693,21	18616,00	2792,40	1257	0	247124,98
14	89,60	3,63	3509,63	15,41	54072,39	1808,67	7,34	11014,00	18791,00	2818,65	1269	0	307932,40
15	88,80	3,60	3478,30	15,71	54661,39	1780,47	7,56	11344,42	18967,00	2845,05	1281	0	369592,63
16	88,00	3,56	3446,96	16,03	55252,33	1752,26	7,79	11684,76	19144,00	2871,60	1293	0	432117,38
17	87,20	3,53	3415,62	16,35	55845,03	1724,06	8,02	12035,30	19321,00	2898,15	1305	0	495518,62
18	86,40	3,50	3384,29	16,68	56439,35	1695,86	8,26	12396,36	19498,00	2924,70	1317	0	559808,49
19	85,60	3,47	3352,95	17,01	57035,10	1667,66	8,51	12768,25	19677,00	2951,55	1329	0	624998,94
20	84,80	3,43	3321,62	17,35	57632,10	1639,45	8,77	13151,30	19855,00	2978,25	1341	0	691102,54

Zdroj: vlastní zpracování

Interpretace výsledků analýzy

Následující graf (obrázek č. 13) ukazuje, jak ovlivnila změněná legislativa ekonomickou efektivnost fotovoltaické elektrárny při zvoleném režimu podpory „Zelený bonus“. Bod zvratu vycházející z plánované kalkulace návratnosti investice pro rok 2009 se nachází v 9. roce provozování elektrárny. Výpočtem ekonomické efektivnosti investice podle platných legislativních podmínek roku 2011 jsme zjistily, že se bod zvratu nachází až v 15. roce. Rozdíl v předpokládaném zisku činí 486 228,40 Kč. Výhodnost investic do fotovoltaiky tedy poklesla opravdu skokově.

Obrázek 13: grafické znázornění ekonomické efektivnosti investice plánované domácností realizovat v roce 2011 ve srovnání se stejnou investicí plánovanou realizovat v roce 2009 (před legislativními zásahy do fotovoltaiky) – režim zelený bonus



Zdroj: vlastní zpracování

5.2.2 Financování fiktivního projektu úvěrem

Úvěr Helios byl analýzou vyhodnocen z hlediska financování našeho fiktivního projektu jako nejvhodnější. Čerpáním úvěru Helios je možné získat prostředky bez zajištění až do výše 500 000 Kč, přičemž úroková sazba je přibližně na stejné úrovni jako u hypotéčních úvěrů, kde zástava je podmínkou. Úvěr ze stavebního spoření a stejně tak účelovou půjčku na bydlení banky bez zajištění poskytují pro jednoho žadatele v maximální výši cca 300 000 Kč. Úvěr Helios je dále považován za nejvýhodnější především z toho důvodu, že se výnosy z fotovoltaiky započítávají do bonity klienta při rozhodování banky o schválení úvěru a první úvěrovou splátku může

klient uhradit až po šesti měsících, kdy mu elektrárna začne vydělávat. Všechny výhody byly již uvedeny a detailní charakteristika produktu je v příloze C.

Ukažme si nyní, jak vycházely měsíční splátky a kolik celkově klient přeplatil na úrocích, pokud si na takovou elektrárnu vzal úvěr Helios v roce 2009 a financoval ho celý cizími zdroji od banky, ještě když to Reiffeisen stavební spořitelna umožňovala. Investovat do fotovoltaiky mohl i klient, který neměl jedinou korunu vlastní. Předpokládejme, že jde o klienta, který má zájem rozložit splácení na maximální možnou dobu, tak aby měsíční zátěž splácení byla co nejnižší (nejde o bohatého klienta, ale jen o zaměstnance například, jehož mzda odpovídá třeba jen průměrné měsíční mzdě v České republice). Klient stavební spořitelny má na výběr u překlenovacího úvěru z dvou spořicíh tarifů. Podle zvoleného typu se pak odvíjí výše měsíčního úvěrového zatížení (viz následující tabulka).

Tabulka 6: Kalkulace splácení úvěru Helios ve 2 možných variantách pro cílovou částku 484 000 Kč, při maximální možné době splatnosti (čerpání úvěru za úvěrových podmínek roku 2009)

Tarif S 041	
Pravidelný měsíční vklad (dospořování)	0,3% celkové částky měsíčně
Období „dospořování“ do 40% cílové částky	1.4.2009 – 31.3.2019
„Dospořování“ do 40% cílové částky – měsíčně	1452 Kč
Splátka úroku po dobu „dospořování“	2060 Kč
Celkové zatížení klienta ve fázi „dospořování“	3512 Kč
Období „splácení úvěru“	1. 4.2019 – 25.4.2033
Celková měsíční splátka (úrok+jistina)	2420 Kč
Celkem na úrocích	346 420 Kč
Tarif S 061	
Pravidelný měsíční vklad (dospořování)	0,2% celkové částky měsíčně
Období „dospořování“ do 40% cílové částky	1.4.2009 – 31.8.2023
„Dospořování“ do 40% cílové částky – měsíčně	968 Kč
Splátka úroku po dobu „dospořování“	2060 Kč
Celkové zatížení klienta ve fázi „dospořování“	3028 Kč
Období „splácení úvěru“	1.9.2023 – 25.2.2032
Celková měsíční splátka v tomto období	3388 Kč
Celkem na úrocích	385 420 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování na základě poskytnutých informací od zaměstnance Reiffeisen stavební spořitelny

Je patrné, že pokud ponížíme čistý zisk z fotovoltaické investice, který nám vyšel 691 102,54 Kč o náklady na úvěr, jde pořád o investici, která přinášela relativně vysoký

zisk. Tedy v minulosti investovat do fotovoltaiky nebyla zajímavá možnost, jak vydělat peněžní prostředky, jen pro bohaté investory, kteří chtěli zhodnotit vlastní zdroje.

Za aktuálně platných legislativních podmínek, pokud bychom ponížili celkový zisk o takové náklady úvěru, naše investice bude ztrátová, ať už zvolíme jakoukoliv variantu úvěru Helios. A to nebereme v potaz poplatky za správu úvěru, za poskytnutí úvěru a další poplatky, které si banka účtuje, což by ponížilo zisk ještě více. Logicky, pokud bychom zvolili kratší dobu splatnosti, přeplatíme méně nebo pokud bychom si úvěr nebrali na 100% hodnoty investice, ale pouze určitá část projektu by byla financována z cizích zdrojů, pak také náklady na úvěr nebudou tak vysoké. Dnes by už ani nebylo možné financovat projekt pouze vlastními zdroji. Předpokládejme, až dojde k opětovnému připojování elektráren k síti, že investor bude mít zájem o úvěr Helios na naši fiktivní elektrárnu ve výši 400 000 Kč (vlastní zdroje ve výši 84 000 Kč). Jelikož víme, že zisky z fotovoltaických elektráren poklesly, racionálně smýšlející investor zvolí dobu splatnosti kratší – například 10 let, tak aby náklady úvěru nebyly tak vysoké. Jak by vycházely celkové úroky?

Tabulka 7: Kalkulace splácení úvěru Helios ve 2 možných variantách pro cílovou částku 400 000 Kč se splatností na 10 let (aktuální úvěrové podmínky, čerpání úvěru v roce 2011)

Tarif S 061	
Měsíční splátka v období „dospořování“	4770,- (od 1. 4. 2011 do 31. 8. 2016)
Úrok v období dospořování	112 292,-
Měsíční splátka v období splácení řádného úvěru ze stavebního spoření	4000,- (do 20. 3. 2021)
Úrok z řádného úvěru ze stavebního spoření	16 602,-
CELKEM na úrocích	128 894,-
Tarif S 041	
Měsíční splátka v období „dospořování“	4770,- (od 1. 4. 2011 do 30. 9. 2015)
Úrok v období dospořování	92 815,-
Měsíční splátka v období splácení řádného úvěru ze stavebního spoření	4000,- (do 20. 5. 2021)
Úrok z řádného úvěru ze stavebního spoření	33 787,-
CELKEM na úrocích	126 602,-

Zdroj: Vlastní zpracování na základě poskytnutých informací od zaměstnance Reiffeisen stavební spořitelny

Po odečtení úroků by náš čistý zisk z investice za 20 let byl cca 80 000 Kč. I v tomto případě by investice byla zisková.

Z výše uvedených informací je již snadné odvodit výpočet výše peněžní toků (cash flow). Závěrečným krokem procesu posuzování ekonomické efektivity investice je výpočet čisté současné hodnoty, která nám řekne, zda bychom z ekonomického hlediska investici měli realizovat či nikoliv, vzhledem k požadovanému výnosu nebo alternativní investici.

5.3 Realizace fiktivní investice - nákup termického solárního systému

Solární technika je sama o sobě relativně drahá. Od dubna roku 2009 ještě do nedávna byly investice do nákupu solární techniky podporovány státním programem Zelená úsporám. Systém byl nyní pozastaven. Pořízení termického solárního systému používaného pro ohřev teplé vody, přitápění a vyhřívání bazénu je bez státní podpory investicí s dlouhou dobou návratnosti, která se ekonomicky zatím nevyplatí. Situaci si stejně jako v předešlé části textu ukážeme na fiktivním projektu a v závěru kapitoly jsou opět doporučena nejvhodnější řešení pro financování takové investice bankovním úvěrem.

5.3.1 Hodnocení ekonomické efektivity fiktivního projektu

Nyní si tedy ukážeme návratnost investice na fiktivním příkladu nákupu solárního systému pro akumulaci ohřev 300 l teplé vody v rodinném domku pro čtyři osoby.

Základní komponenty systému:

- kolektor TS 300 (Heliostar 300N: 3 ks;
- nosná konstrukce pro tři kolektory;
- čerpadlová skupina Viessmann;
- solární bojler 300 l OKC NTR/BP;
- vestavné topné těleso do příruby 2,2 kW;
- nemrznoucí kapalina (-20°): 30 l;
- regulátor jednookruhový DRT 23/12;
- elektromateriál (rozdávěč, výstroj, atp.), rozvody elektro: 30 m;
- rozvody primárního okruhu SS (teplá voda): 30 m;
- trubka ochranná UV: 2 m;
- kompletní montáž, tlaková a topná zkouška, doprava a manipulace.

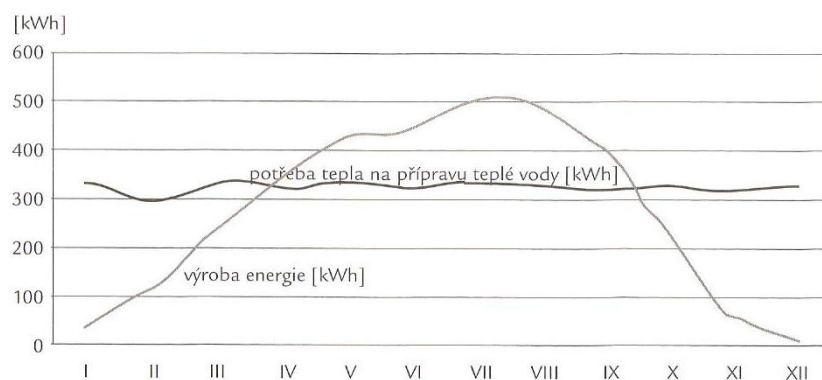
Celková cena za dodávku systému na klíč: **119 000 Kč** (včetně DPH 10%).

Tabulka 8: Výše ročních provozních nákladů termického solárního zařízení pro výpočet ekonomické efektivity investice

Roční provozní náklady	Kč/rok
Náklady na spotřebu elektrické energie oběhovým čerpadlem a řídicí jednotkou	140
Náklady na výměnu staré teplotnosné kapaliny	277
Servisní náklady	1300
Poměrné náklady na výměnu oběhového čerpadla	250
Celkové provozní náklady	1967

Zdroj: MURTINGER, Karel. TRUXA, Jan. *Solární energie pro váš dům* [9, str. 79]

Z následujícího grafu, který znázorňuje předpokládanou roční výrobu energie solárního systému pro přípravu teplé vody se třemi kolektory Heliostar, je zřejmé, že v zimních měsících nebude výroba stačit a teplou vodu bude nutno dohřívát také elektricky (elektrickou topnou vložkou v zásobníku). Naopak v letních měsících bude tepelné energie nadbytek. Celou situaci přehledně graficky znázorňuje obrázek č. 14. Odběr tepla čtyřčlenné domácnosti se teoreticky nemění.[9]



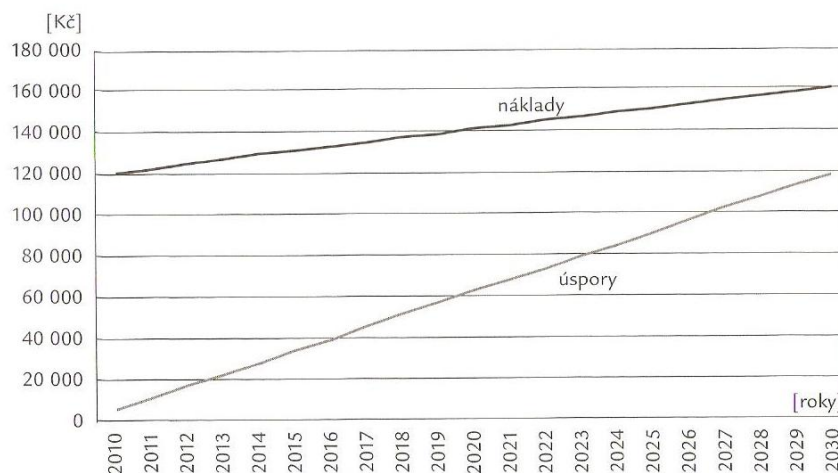
Obrázek 14: Porovnání výroby tepla solárním systémem a potřeby tepla tří až čtyřčlenné domácnosti

Zdroj: MURTINGER, Karel. TRUXA, Jan. *Solární energie pro váš dům* [9, str. 81]

Vypočteme si nyní prostou dobu splácení investice tohoto zařízení. Stačí znát cenu energie, kterou platíme za ohřev zásobníku teplé vody klasickou energií (uvažujme 2,7 Kč za 1 kWh), investiční náklady na nové zařízení (které nám byly vyčísleny na 119 000 Kč), provozní náklady nového zařízení (v našem příkladě 1967 Kč/rok),

předpokládanou délku životnosti (předpoklad 20 let podle dodavatelů solárních kolektorů), předpokládané množství vyrobené energie (v našem případě 2088 kWh).

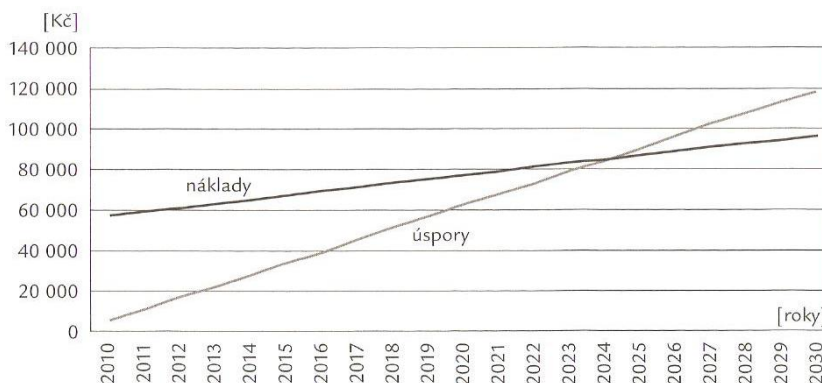
Na základě těchto hodnot je možné sestavit graf umořování investice. Z grafu můžeme vyčíst (obrázek č. 15), že bez dotace se investice nevrátí. Prostá doba návratnosti bude kolem padesáti let, což je doba výrazně převyšující životnost solárního systému. V praxi bude situace příznivější, když vezmeme v potaz změny cen energie v čase (energie se každoročně zdražují, a zdražování bude čím dál větší).



Obrázek 15: Prostá doba návratnosti investice do termického solárního zařízení bez státní dotace

Zdroj: MURTINGER, Karel. TRUXA, Jan. *Solární energie pro váš dům* [9, str. 82]

Jak situace vypadá v případě, že získáme dotaci na toto solární zařízení ve výši 55 000 Kč. Takto se pohybovaly dotace v rámci programu Zelená úsporám. Z grafu (obrázek č. 16) je vidět, že díky programu Zelená úsporám se solární systém na ohřev teplé vody stává ekonomicky návratnou investicí, a to i přes relativně vysoké pořizovací náklady. [9]



Obrázek 16: Prostá doba návratnosti investice do termického solárního zařízení s dotací ve výši 55000 Kč.

Zdroj: MURTINGER, Karel. TRUXA, Jan. *Solární energie pro váš dům* [9, str. 83]

5.3.2 Financování fiktivního projektu úvěrem

Tento projekt je nejvýhodnější z hlediska úrokové sazby financovat řádným úvěrem ze stavebního spoření, pokud klient stavební spořitelny splnil podmínky jeho poskytnutí. Pokud ne, pak překlenovacím úvěrem. Vzhledem k ceně investice, která je nižší, nevolíme hypotéční úvěr. Pokud by klient měl měsíční příjmy v takové výši, že by byl schopen splácet měsíčně vyšší částky a nastavit dobu splatnosti pouze na 1 rok, tak aby nejméně přeplatil, doporučuji účelovou půjčku na bydlení (u překlenovacího úvěru není možnost takhle rychlého doplacení). Například banka ČSOB nabízí účelovou půjčku na zelené bydlení s výhodnou roční úrokovou sazbou 7,7 % p. a. (která se vztahuje na nákup solárních termických zařízení) a kde je možné úvěr po 1 roce doplatit a nezaplatit na úrocích bance tak vysokou částku. Pro částku úvěru 119 000 Kč by výše měsíční splátky činila 10 335 Kč se splatností na 1 rok.

6 Financování výroby solární energie podnikatelskými subjekty

V této kapitole se budeme zabývat investicemi do výstavby solárních elektráren realizovanými investory, kteří se rozhodli pořídit si fotovoltaickou elektrárnu pouze s vidinou zisku (uplatnit režim výkupních cen), ve smyslu veškerou vyrobenou energii dodávat do distribuční sítě bez napojení do rozvodů objektu úvěru. Řadíme sem také investory, kteří realizují provozování fotovoltaické elektrárny jako doplňkovou činnost ke své podnikatelské činnosti, ať už zvolí režim zelených bonusů nebo výkupních cen (provozují kromě fotovoltaické elektrárny nějakou další podnikatelskou činností).

6.1 Poskytování bankovních úvěrů podnikatelským subjektům na financování výroby solární energie

Financování výroby solární energie podnikatelskými subjekty spadá do kompetence oddělení firemního bankovníctví, případně projektového bankovníctví. Do roku 2009 banky obecně financovaly projekty, i pokud výroba solární energie byla jedinou činností subjektu. Banky požadovaly kolem 20% vlastních zdrojů, to bylo obecně jednou z podmínek pro poskytnutí. Například banka ČSOB požadovala po svých klientech financování investičních nákladů vlastními zdroji, a to ve výši 30%. Tedy úvěr byl poskytnut pouze na 70% finanční investice. Česká spořitelna přišla v té době s konkurenční výhodou a lákala klienty na poskytnutí úvěrů ve výši 100% finanční investice. Spousta subjektů viděla v postavení solární elektrárny vysoké zisky a tak aniž by měla jedinou korunu vlastní na financování projektu, celou solární elektrárnu postavila na úvěr. Česká spořitelna tak přilákala spoustu klientů a poskytla velké množství úvěrů, u kterých je nyní, po tom, jak se situace ve fotovoltaice vyvinula, zvýšené riziko nesplacení úvěru. Tedy taktika například ČSOB - minimalizace úvěrového rizika v tomto směru se nyní zpětně jeví jako rozumnější. K problémovým úvěrům, v souvislosti se změnou legislativních podmínek, se vrátíme ještě později.

Koncem roku 2009 banky započaly měnit postoj k financování vzhledem k nejistotě legislativního vývoje, radikálně měnit pravidla pro úvěrování projektů na výstavbu solárních elektráren. Nebylo jisté, za kolik bude stát vykupovat energii v roce 2011. Peněžní ústavy ztrácely jistotu rychlé a jisté návratnosti. Byly zpřísněny podmínky poskytování úvěrů – s větší rizikovostí úvěrů požadovaly banky větší míru zajištění, výrazně vyšší míru vlastních zdrojů na realizované investici, byly zvýšeny úrokové

sazby odpovídající většímu riziku úvěrových obchodů. Situace byla taková, že některé banky financování solárních projektů dočasně zastavily a čekaly na nový právní výklad zákona o státní podpoře obnovitelných zdrojů.

Například banka ČSOB do poloviny roku 2010 již poskytovala úvěry na výstavbu solární energie pouze takovým subjektům, jež měly jinou hlavní prosperující činnost a postavit solární elektrárnu se rozhodly jenom jako doplňkovou, vedlejší činnost, která jim přinese zisky. Úvěr byl poskytován maximálně do částky, jež se rovnala 5% celkové bilanční sumy podniku.

Podmínkou provozování fotovoltaické elektrárny je zkušební provoz. Za předpokladu vydané licence se datem uvedení do provozu pro nárok na výkupní cenu, rozumí i zkušební provoz výroby či zdroje. Spousta subjektů pospíchala s připojením k distribuční soustavě ještě do konce roku za podmínek roku 2010. Výkupní cena pro elektrárny uvedené do provozu po 1. 1. 2011 skokově poklesla a je o téměř polovinu nižší. Dále solární daň a zrušení daňových prázdin (zrušení osvobození od daně z příjmu) výrazně ponížilo plánované výnosy z investice do fotovoltaiky a na základě těchto změn vyvstaly problémy se splácením úvěrů. Takovýchto problémových úvěrů byla spousta. Vycházely banky takovým klientům vstříc? Ano, samozřejmě i snahou banky je, aby se jim půjčené prostředky vrátily zpět. I když jsou úvěry zajištěné, tak prodej zástavy sebou nese vysoké náklady a ani takový prodej za současných tržních podmínek by nezaručil úplnou návratnost půjčených prostředků. Tudiž, v rozumné míře samozřejmě, banky umožňovaly klientům posun splátek, doby splatnosti tak, aby na splácení klienti měli. Spousta úvěrů, které byly v procesu schvalování, po změně legislativních podmínek byla klientům nakonec zamítnuta po vyhodnocení bonity klienta (schopnosti úvěr splácet), a ty svůj projekt nakonec tedy ani nemohli dokončit.

Obecně každý úvěrový případ byl vyhodnocován individuálně podle bonity klienta. Při posuzování závisí vždy na částce projektu. Jiné podmínky jsou nastavené pro projekty v řádově sta tisících korun, jiné podmínky pro velké projekty přesahující například deset miliónů korun. Při rozhodování banky, zda klientovi úvěr schválí či nikoliv, byl brán do hodnocení také podíl vlastních zdrojů na investici, hodnota zajištění a výše plánovaných výnosů z investice. Průměrná úroková sazba, za jakou byly projekty financovány, než bylo financování pozastaveno, byla 5 – 6 %. Specifickým zvýhodněním u úvěrů určených na financování fotovoltaiky je možnost odkladu splátek o 3 – 6 měsíců. Banky umožňovaly svým klientům začít se splácením až v době, kdy

jim začne elektrárna vydělávat. Poplatky se, než bylo financování pozastaveno, průběrně pohybovaly ve výši 0,5% z limitu za poskytnutí a marže byla min. 3,50%.

Investiční úvěr, případně hypotéční úvěr, to byly bankovní produkty, které byly určeny na financování investic do výstavby solárních elektráren. Tímto úvěrem byla financována vždy částka investice bez DPH. Daň z přidané hodnoty byla financována úvěrem krátkodobým (se splatností do 1 roku), tzv. provozním úvěrem. Klient po uplatnění odpočtu DPH tento úvěr za tuto krátkou dobu splatil. V průměru maximální doba splatnosti u úvěrů na fotovoltaiku byla 15 let.

Nyní si shrňme nutné předpoklady, které musely být splněny, aby banka úvěr poskytla. Klient musel bance předložit:

- vypracovaný **podnikatelský záměr**, který obsahoval
 - celkové pořizovací náklady v členění:
 - technologie (detailní rozpis včetně cen i dodavatelů, požadavek na kvalitní technologie, silného dodavatele);
 - stavební práce (detailní rozpis včetně cen i dodavatelů);
 - pozemek (předložení výpisu z katastru nemovitostí, případně nájemní smlouvy, kde doba nájmu nesmí být kratší než délka trvání bankovního úvěru);
 - **časový harmonogram výstavby projektu;**
 - **ekonomické výpočty** (finanční model projektu min. na dobu splatnosti úvěru ve formě plánované rozvahy, výkazu zisků a ztrát a cash flow a energetický audit nebo posudek Českého hydrometeorologického ústavu (či jiný odborný posudek) specifikující průměrný roční úhrn globálního záření pro fotovoltaickou elektrárnu;
- popis struktury financování (výše vlastních finančních zdrojů vložených do projektu, finančních zdrojů z dotačních titulů, specifikovat požadovanou částku úvěru a dobu splatnosti);
- smluvní dokumentaci, která je vyjmenovaná **v příloze D.**

Banky budou nadále financovat výstavbu fotovoltaických zařízení, pokud dojde k opětovnému vydávání kladných stanovisek k připojení. Vyhodnocení klienta bude ale odpovídat aktuálním legislativním podmínkám. Tedy klient nedosáhne při současně

výrazně nižších výnosech z investice na takové částky úvěrů, jako by dosáhl při žádání o úvěr v minulosti.

6.2 Vliv legislativních zásahů na ekonomickou efektivnost FVE na pozemku v režimu výkupních cen

Pro zajímavost si pojdme nyní spočítat, jak se změnila ekonomická efektivnost investice, kterou měl v plánu realizovat klient banky v roce 2010, ale do konce roku 2010 nestihl být připojen k síti a tedy vztahují se na něj nevýhodné podmínky roku 2011. Pro srovnání si vypočítáme také ekonomickou efektivnost investice realizované v roce 2009. V části poskytování úvěrů pro domácnosti jsme kalkulovali v režimu zelených bonusů. Nyní budeme tedy kalkulovat pro změnu v režimu výkupních cen. Solární panely, které budeme nakupovat, budou stejně jako v minulé kapitole typu SOLARWATT M220 60 GET AK - 230 Wp. Celkový výkon této elektrárny je 12 kWp na ploše 92 m². Předpokládaný roční energetický zisk budeme počítat 12 MWh. Elektrárna nám bude **postavena na našem pozemku** na klíč v celkové hodnotě **1 462 183,33 Kč bez DPH**. Cena opět není aktuální, ale přibližná z počátku roku 2010. DPH ve výši 20% nebudeme kalkulovat, protože předpokládáme, že jsme společnost, která je plátcem DPH a budeme mít tedy nárok na odpočet této daně. Jsou dány tyto předpoklady:

- koeficient snižování účinnosti vlivem stárnutí panelů - maximální roční snížení výkonu ve výši 0,8%;
- minimální roční valorizace výše výkupní ceny 2 %;
- odhadované roční náklady na provoz FVE jsou ve výši 8 000 Kč.

Na tento typ elektrárny, protože je umístěna na pozemku, se nevztahuje osvobození od odvodu solární daně ve výši 26%. Tuto daň tedy musíme v kalkulaci pro výpočet ekonomické efektivnosti elektrárny zohlednit. Výkupní cena podle cenového rozhodnutí ERÚ č. 2/2010 je stanovena na 7,50 Kč za 1 kWh pro zařízení uvedená do provozu po 1. 1. 2011. Pro zařízení uvedená do provozu v roce 2010 je výkupní cena 12,25 Kč za 1 kWh a pro zařízení uvedená do provozu v roce 2009 činí 13,15 Kč za 1 kWh.

Jak kalkulovali investoři svůj výnos v roce 2009, kdy se vůbec nepředpokládalo zavedení solární daně, ukazuje tabulka č. 9. Kalkulace vychází z plánu připojení elektrárny na začátku roku 2009, čímž investor získává nárok na výkupní cenu ve výši 13,15 Kč za 1 kWh.

Jaký je výpočet ekonomické efektivity projektu roku 2010, to znázorňuje tabulka č. 10. Kalkulace znázorňuje výši zisku již se zohledněním odvodu solární daně, kterou bude elektrárna zatížena 3 roky. Příjmy začínají investorovi plynout pro zjednodušení také od 1. 1. 2010.

A jak vychází ekonomická efektivity fotovoltaické elektrárny, která nestihla být uvedena do provozu do konce roku 2010, tudíž se na ní vztahují nevýhodné podmínky nízkých výkupních cen roku 2011? Opět pro srovnání předpokládáme příjmy plynoucí od začátku roku. Kalkulace pro tuto investice je vypočítána v tabulce č. 11.

Následující kalkulace byly provedeny v rámci zkoumání vlivu legislativní změn na ekonomickou efektivity investic do FVE, dobu návratnosti investice a hrubý výnos z fotovoltaického zařízení. Hrubým výnosem zde máme na mysli tzv. EBDIT, tj. zisk před odečtením úroků, daně z příjmu a amortizace.

Tabulka 9: Kalkulace ekonomické efektivity fotovoltaické elektrárny s datem uvedení do provozu 1. 1. 2009 (režim výkupní ceny, umístěna na pozemku)

Období	Výkon panelů v %	Roční výkon (kWp)	Roční výroba se zohledněním snížení účinnosti panelů (kWh)	Výkupní cena se zohledněním valorizace 2%	Hrubý výnos	Solární daň	EBDIT z výroby FVE	Umořování investice (stav na konci roku)
2009	100,00	12,00	12000,00	13,15	157800,00	0,00	149800,00	-1312383,33
2010	99,20	11,90	11904,00	13,41	159668,35	0,00	151668,35	-1160714,98
2011	98,40	11,81	11808,00	13,68	161548,32	0,00	153548,32	-1007166,66
2012	97,60	11,71	11712,00	13,95	163439,62	0,00	155439,62	-851727,04
2013	96,80	11,62	11616,00	14,23	165341,95	0,00	157341,95	-694385,10
2014	96,00	11,52	11520,00	14,52	167254,99	0,00	159254,99	-535130,11
2015	95,20	11,42	11424,00	14,81	169178,43	0,00	161178,43	-373951,68
2016	94,40	11,33	11328,00	15,11	171111,89	0,00	163111,89	-210839,79
2017	93,60	11,23	11232,00	15,41	173055,03	0,00	165055,03	-45784,76
2018	92,80	11,14	11136,00	15,72	175007,44	0,00	167007,44	121222,68
2019	92,00	11,04	11040,00	16,03	176968,73	0,00	168968,73	290191,42
2020	91,20	10,94	10944,00	16,35	178938,47	0,00	170938,47	461129,89
2021	90,40	10,85	10848,00	16,68	180916,21	0,00	172916,21	634046,10
2022	89,60	10,75	10752,00	17,01	182901,49	0,00	174901,49	808947,59
2023	88,80	10,66	10656,00	17,35	184893,81	0,00	176893,81	985841,40
2024	88,00	10,56	10560,00	17,70	186892,66	0,00	178892,66	1164734,06
2025	87,20	10,46	10464,00	18,05	188897,51	0,00	180897,51	1345631,57
2026	86,40	10,37	10368,00	18,41	190907,79	0,00	182907,79	1528539,37
2027	85,60	10,27	10272,00	18,78	192922,93	0,00	184922,93	1713462,30
2028	84,80	10,18	10176,00	19,16	194942,31	0,00	186942,31	1900404,61

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 10: Kalkulace ekonomické efektivity fotovoltaické elektrárny s datem uvedení do provozu 1. 1. 2010 (režim výkupní ceny, umístěna na pozemku)

Období	Výkon panelů v %	Roční výkon (kWp)	Roční výroba se zohledněním snížení účinnosti panelů (kWh)	Výkupní cena se zohledněním valorizace 2%	Hrubý výnos	Solární daň	EBDIT z výroby FVE	Umořování investice
2010	100,00	12,00	12000,00	12,25	147000,00	0,00	139000,00	-1323183,33
2011	99,20	11,90	11904,00	12,50	148740,48	38672,52	102067,96	-1221115,37
2012	98,40	11,81	11808,00	12,74	150491,78	39127,86	103363,92	-1117751,46
2013	97,60	11,71	11712,00	13,00	152253,63	39585,94	104667,69	-1013083,77
2014	96,80	11,62	11616,00	13,26	154025,77	0,00	146025,77	-867058,00
2015	96,00	11,52	11520,00	13,52	155807,88	0,00	147807,88	-719250,12
2016	95,20	11,42	11424,00	13,80	157599,67	0,00	149599,67	-569650,45
2017	94,40	11,33	11328,00	14,07	159400,81	0,00	151400,81	-418249,63
2018	93,60	11,23	11232,00	14,35	161210,96	0,00	153210,96	-265038,68
2019	92,80	11,14	11136,00	14,64	163029,75	0,00	155029,75	-110008,93
2020	92,00	11,04	11040,00	14,93	164856,81	0,00	156856,81	46847,88
2021	91,20	10,94	10944,00	15,23	166691,73	0,00	158691,73	205539,61
2022	90,40	10,85	10848,00	15,54	168534,12	0,00	160534,12	366073,73
2023	89,60	10,75	10752,00	15,85	170383,52	0,00	162383,52	528457,24
2024	88,80	10,66	10656,00	16,16	172239,48	0,00	164239,48	692696,72
2025	88,00	10,56	10560,00	16,49	174101,53	0,00	166101,53	858798,25
2026	87,20	10,46	10464,00	16,82	175969,16	0,00	167969,16	1026767,41
2027	86,40	10,37	10368,00	17,15	177841,86	0,00	169841,86	1196609,28
2028	85,60	10,27	10272,00	17,50	179719,08	0,00	171719,08	1368328,36
2029	84,80	10,18	10176,00	17,85	181600,25	0,00	173600,25	1541928,61

Zdroj: vlastní zpracování

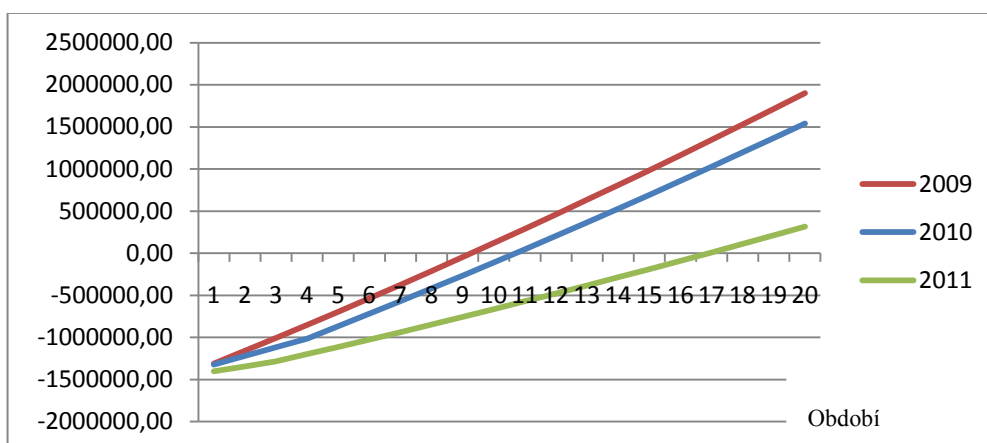
Tabulka 11: Kalkulace ekonomické efektivity fotovoltaické elektrárny s datem uvedení do provozu 1. 1. 2011 (režim výkupní ceny, umístěna na pozemku)

Období	Výkon panelů v %	Roční výkon (kWp)	Roční výroba se zohledněním snížení účinnosti panelů (kWh)	Výkupní cena se zohledněním valorizace 2%	Hrubý výnos	Solární odvod (solární daň ve výši 26%)	EBDIT z výroby FVE	Umořování investice
2011	100,00	12,00	12000,00	7,50	90000,00	23400,00	58600,00	-1403583,33
2012	99,20	11,90	11904,00	7,65	91065,60	23677,06	59388,54	-1344194,79
2013	98,40	11,81	11808,00	7,80	92137,82	23955,83	60181,99	-1284012,80
2014	97,60	11,71	11712,00	7,96	93216,51	0,00	85216,51	-1198796,29
2015	96,80	11,62	11616,00	8,12	94301,49	0,00	86301,49	-1112494,80
2016	96,00	11,52	11520,00	8,28	95392,58	0,00	87392,58	-1025102,21
2017	95,20	11,42	11424,00	8,45	96489,60	0,00	88489,60	-936612,62
2018	94,40	11,33	11328,00	8,62	97592,33	0,00	89592,33	-847020,28
2019	93,60	11,23	11232,00	8,79	98700,59	0,00	90700,59	-756319,70
2020	92,80	11,14	11136,00	8,96	99814,13	0,00	91814,13	-664505,57
2021	92,00	11,04	11040,00	9,14	100932,74	0,00	92932,74	-571572,83
2022	91,20	10,94	10944,00	9,33	102056,16	0,00	94056,16	-477516,67
2023	90,40	10,85	10848,00	9,51	103184,15	0,00	95184,15	-382332,51
2024	89,60	10,75	10752,00	9,70	104316,44	0,00	96316,44	-286016,07
2025	88,80	10,66	10656,00	9,90	105452,74	0,00	97452,74	-188563,33
2026	88,00	10,56	10560,00	10,09	106592,77	0,00	98592,77	-89970,56
2027	87,20	10,46	10464,00	10,30	107736,22	0,00	99736,22	9765,66
2028	86,40	10,37	10368,00	10,50	108882,77	0,00	100882,77	110648,44
2029	85,60	10,27	10272,00	10,71	110032,09	0,00	102032,09	212680,53
2030	84,80	10,18	10176,00	10,93	111183,83	0,00	103183,83	315864,36

Zdroj: vlastní zpracování

Interpretace výsledků analýzy

Výsledky předešlé analýzy si nyní zobrazíme graficky (obrázek č. 17) a provedeme slovní interpretaci výsledků analýzy. První výpočet pro rok 2009 nám vyjadřuje, jak vypadala ekonomická efektivnost investice, kterou klient realizoval v roce 2009. Vůbec nezohledňuje solární daň, která nyní samozřejmě i tyto investice poznamenala a výnosy v letech 2011 až 2013 jsou ve skutečnosti nižší. Cílem bylo poukázat na to, co bylo hlavním důvodem rozvoje fotovoltaiky v ČR. V té době se ještě žádná solární daň nepředpokládala. V případě našeho fiktivního projektu vyšel zisk za 20 let 1 900 404,61 Kč. Bod zvratu se nachází již v 10. roce, kdy výnosy pokrývají náklady investice a elektrárna již jenom vydělává. Nezohledňujeme pro zjednodušení daň z příjmu a úroky, které by tento zisk ponížily. Není divu, že taková výše zisku přilákala tolik investorů. Modrá linie v grafu znázorňuje průběh této investice (dobu návratnosti a celkový zisk před zdaněním a úroky). Modrá linie ukazuje, jak se ekonomická efektivnost investice změnila v roce 2010, kdy mírně poklesly výkupní ceny a se započtením vlivu solární daně. Zelená linie odpovídá investici realizované v roce 2011, kdy výkupní ceny poklesly o téměř polovinu oproti předchozímu roku a i zde je započtena solární daň, která ponížuje výnos z výkupní ceny o 26% v letech 2011 až 2013. Za aktuálních legislativních podmínek, které platí pro uvedení do provozu v letošním roce, se bod zvratu nachází až v 17. roce a celkový zisk (opět před zdaněním a úroky) vychází 315 864,36 Kč. Tedy ve srovnání s fotovoltaickou elektrárnou plánovanou postavit v roce 2009 je rozdíl v plánovaném zisku investic 1 584 540,26 Kč.



Obrázek 17: Grafické znázornění interpretace výsledků analýzy vlivu legislativních změn na ekonomickou efektivnost investice do FVE (režim výkupní ceny, FVE na pozemku)

Zdroj: vlastní zpracování

7 Zhodnocení současného stavu a očekávaný budoucí rozvoj solární energetiky

Nepředpokládá se, že by fotovoltaické zdroje nejdříve do konce roku 2011 opět začaly být připojovány do sítě. Nové smlouvy o připojení budou uzavírány, až se vyhodnotí reálné dopady na bezpečnost a spolehlivost provozu distribuční soustavy. Minimálně do konce srpna 2011 budou prováděny měření a analýzy, jejichž cílem bude posouzení možnosti sítí distribuční soustavy pro další integraci zdrojů. Výsledky budou představeny veřejnosti pravděpodobně v září.

Výroba energie ze slunce je po novelizaci stále ještě výhodná a pro investory zajímavá, ale už nepřitahuje spekulanty a neposkytuje tolik prostoru pro pochybné podnikatelské praktiky. Podle ohlasů českých instalačních firem existuje stále poptávka po solární technice. Zrušení stop-stavu v ČR jednoznačně bude znamenat oživení tohoto sektoru.

Nad fotovoltaikou visí stále několik otazníků. Na solární daň byla podána ústavní stížnost. Bude solární daň zrušena? Kdy dojde k obnovení vydávání kladných stanovisek k připojení? Předpokládá se, až začnou být opět vydávána kladná stanoviska k připojení do sítě, že budou určeny tzv. limity připojitelnosti, které budou určovat, jaký výkon bude možno připojit, aby nedošlo k ohrožení stability sítě. Bude povinností pro všechny elektrické zdroje s vysokým instalovaným výkonem umožnit tzv. „dispečerské řízení“. Jinak řečeno, elektrárny s vysokým výkonem budou muset být vybaveny zařízením, které je v případě potřeby umožní odpojit od sítě. Distributor bude moci v případě ohrožení bezpečného a spolehlivého provozu některé zdroje odpojit. Otevře se tak cesta k dalšímu nárůstu obnovitelných zdrojů energie v České republice.

Instalovaný výkon ve fotovoltaických elektrárnách v ČR již překročil o cca 300 MW hodnotu vymezenou pro tento druh obnovitelného zdroje do roku 2020 v tzv. Národním akčním plánu pro energii z obnovitelných zdrojů¹¹. Tato cílová hodnota byla stanovena na 1 659 MW instalovaného výkonu v roce 2020. [22] Stát tedy nemusí podporovat výstavbu nových solárních elektráren, vzhledem k naplnění cíle. Myslím si ale, že výroba solárních elektráren by nadále měla být podporována z hlediska ochrany životního prostředí a také proto, že fotovoltaický průmysl vytváří pracovní místa a podporuje růst naší ekonomiky. Rozhodně souhlasím se stanoviskem nepodporovat

¹¹ Vycházíme z počtu instalovaného výkonu slunečních elektráren k 1. 3. 2011 (zveřejněno Energetickým regulačním úřadem).

dále výstavbu rozsáhlých elektráren, které znehodnocují ornou půdu. Po tom, co zařízení doslouží v budoucnosti, bude nutno navrátit půdu do původního stavu, což bude velice nákladné. Naopak plně souhlasím se stanoviskem podporovat malé střešní instalace na rodinných domech, to je oblast, která by se rozhodně měla dále rozvíjet. Bohužel novela zákona ruší i podporu výstavby na nevyužitých průmyslových plochách nevhodných pro zemědělskou činnost. Podle mého názoru tyto plochy představují vhodný prostor pro realizaci případných dalších menších projektů. Další rozvoj fotovoltaiky na těchto plochách je žádoucí. Za rozhodně špatné vládní rozhodnutí považuji zrušení podpory výroby solární elektřiny z tzv. ostrovních systémů. Pro naše životní prostředí je žádoucí maximální podpora takových zařízení.

Pro další rozvoj fotovoltaiky bude bezesporu klíčový vývoj cen solární techniky. Existují odhady, že už za několik let se malé sluneční elektrárny na střechách rodinných domů vyplatí i bez státní podpory a fotovoltaika se stane naprosto soběstačnou. Očekává se, že během osmi až deseti let se dosáhne parity: ceny energií z tradičních zdrojů porostou tak nahoru, že budou vyšší než pořizovací náklady na solární technologie. Vývoj cen solární technologie má silnou klesající tendenci. Věřím této tezi, věřím, že dojde k naplnění této prognózy. Také ceny solárních termických zařízení mají klesající tendenci.

Je zcela jasné, že solární firmy v České republice, pokud chtějí přežít, musí na vzniklou situaci reagovat. Domnívám se, že existují v podstatě tři možnosti:

- orientovat se na zahraniční trhy;
- poskytovat servis a upgrade stávajícím fotovoltaickým elektrárnám v ČR (relativně malý potenciál);
- nebo se zaměřit na mikro-fotovoltaické elektrárny (MFVE) pro domácnosti, které mohou být konkurenceschopné i bez podpory ze strany státu.

Právě v posledním bodě shledávám možnost rozvoje solární energetiky v Čechách, který může přijít dříve, než si myslíme. Zde se opravdu naskytá velký potenciál pro budoucí rozvoj české fotovoltaiky, může znamenat novou éru výroby solární energie v Čechách. Pokud solární firmy umístí na trh tzv. mikro-fotovoltaická zařízení instalovaná na střechu domácností, a pokud se udělá dobrá propagace, myslím si, že o ně může být velký zájem.

Malá mikro-fotovoltaická elektrárna (dále MFVE) funguje nezávisle na distribuční síti. Jde o fotovoltaický systém, který k tomu, aby fungoval, nemusí být napojený na distribuční síť. Do distribuční sítě žádnou elektřinu nedodává a je od ní galvanicky oddělen. V období, kdy je nízká výroba energie z panelů, samozřejmě elektřinu prostřednictvím klasické přípojky z distribuční sítě domácnost odebírá. Je nutno technicky zařídit (a to jednoduše lze), aby do sítě žádný proud netekl. Majitel MFVE v případě zrušení stop stavu a vydávání povolení se případně může v budoucnu i napojit do sítě, dodávat přebytky do distribuční sítě, a ještě více vydělávat. MFVE je nadějí pro domácnosti, které si budou moci snížit výrazně účet za elektřinu. Výhodou MFVE může být dále možnost akumulace vyrobené elektřiny, která umožní ještě lepší efektivitu MFVE jako hlavního nebo doplňkového zdroje elektřiny v kombinaci s akumulátory.

Odhaduje se, že instalační náklady pro MFVE (tj. malé střešní systémy s výkonem do 10 kW) dosáhnou z pohledu konečného zákazníka hladiny cca 45 000 - 50 000 Kč za kWh (ceny budou dále klesat). Rovněž se počítá, že konečná cena elektřiny pro domácnosti bude stoupat, a to nejméně o 5-10% ročně v následujícím období. Investice do MFVE se majiteli vrátí formou úspor za elektřinu v horizontu do cca 10 let (bez jakýchkoliv dotací státu). V budoucnosti by distributoři přišli o velkou část svých zisků, které jim nyní plynou z poskytování distribučních služeb a dodávek elektřiny domácnostem a malým firmám.

Jaké jsou další výhody tohoto mikro-fotovoltaického zařízení? Žádná licence od energetického regulačního úřadu není potřeba, žádné starosti s vyplňováním a zasíláním výkazů na ERÚ a distributorům, žádné problémy s fakturací, vedením účetnictví a daňovou agendou.

V České republice již dnes existují stovky autonomních systémů, které jsou provozovány zcela bez licence. Je velká pravděpodobnost, že rozvoj fotovoltaiky u nás dostane novou podobu. Místo zdrojů spolupracujících s distribučními sítěmi se budoucí fotovoltaika v ČR přeorientuje na zdroje fungující v "poloostrovním nebo zcela v ostrovním režimu". Českou fotovoltaiku čeká nová éra, éra obrody a lepší perspektivy. Smyslem fotovoltaiky již nebude dodat co nejvíce elektřiny do sítí energetických molochů, ale osvobodit občany od těchto energetických monopolů. [22]

8 Závěr

Téma diplomové práce je Financování výstavby solárních elektráren. Diplomová práce poskytuje informace o vývoji a současném stavu využívání solární energie na území České republiky. V roce 2005 vstoupil v platnost zákon, který měl vyvolat rozvoj využívání alternativních energií na našem území v rámci splnění závazku vůči EU. Na základě štědré státní podpory vzrostl neuvěřitelným způsobem zájem o výstavbu solárních elektráren na našem území. V závislosti na snižování cen technologií odpovídajícím způsobem neklesala státní podpora, což bylo zásadní chybou vlády a investorům se tak otevřely dveře k vysokým ziskům. Rychlý nárůst výrobních kapacit obnovitelných zdrojů začal ohrožovat stabilitu provozu distribuční soustavy, což vyústilo v pozastavení připojování nových zdrojů, které platí dodnes. Vzhledem k velkému nárůstu nových obnovitelných zdrojů hrozilo vysoké zdražení elektřiny pro její odběratele, jelikož štědrá státní podpora, kterou inkasují provozovatelé solárních elektráren, je vyplácena z příspěvků na podporu výroby energie z obnovitelných zdrojů, které platí v cenách elektřiny její odběratelé. Na základě toho došlo k mnohým legislativním změnám, které poznamenaly významně podmínky provozování solárních elektráren, ponížily předpokládané zisky investorů, což pro Českou republiku znamená nyní spoustu soudních sporů a arbitrází. V diplomové práci jsou popsány aktuální legislativní podmínky výroby solární energie v České republice a je určena naše pozice využívání solární energie ve světovém srovnání.

V praktické části je analyzována výhodnost investování a vliv legislativních změn na ekonomickou efektivnost investic do solárních elektráren a je provedena analýza možností financování takových investic bankovními úvěry. Čtenář je do této praktické části uveden teorií týkající se financování a hodnocení ekonomické efektivnosti. Praktická část je následně z logického důvodu strukturována do dvou oblastí.

První část je zaměřena jen na financování fotovoltaických zařízení a termických solárních systémů na ohřev vody a k vytápění realizované domácnostmi výhradně pro účely bydlení. Je určeno, za jakých podmínek a jakými bankovní produkty aktuálně banky taková zařízení domácnostem financují. Je zde představen fiktivní projekt výstavby fotovoltaického zařízení instalovaného na střechu rodinného domu, na kterém je demonstrován výpočet ekonomické efektivnosti solární elektrárny. Ekonomická kalkulace efektivnosti fiktivního projektu je propočítána za aktuálních legislativních podmínek a je provedena komparace ekonomické efektivnosti stejného projektu za

výhodných legislativních podmínek roku 2009 v období „solárního boomu“. Výsledek analýzy ukazuje, že doba návratnosti investice se prodloužila vlivem změny podmínek z 9 na 15 let. Rozdíl v předpokládaném zisku poklesl o 486 228,40 Kč. Výhodnost investic do fotovoltaiky se tedy výrazně snížila. Nicméně výroba energie ze slunce je po novelizaci stále ještě ekonomicky návratnou investicí přinášející zisk. K financování fotovoltaického zařízení byl analýzou vyhodnocen jako nejvhodnější speciální úvěr Helios od Reiffesen stavební spořitelny. Analogicky je demonstrován výpočet ekonomické efektivnosti na konkrétní fiktivní investici do nákupu termického solárního systému. Výsledky analýzy dokazují, že investice do termického solárního zařízení bez státní dotace je ekonomicky nenávratnou investicí. I pro tento fiktivní projekt je doporučeno nejvhodnějšího řešení financování tohoto projektu vycházející z analýzy bankovních produktů na českém trhu. Pořízení termického solárního zařízení z hlediska úrokové sazby je nejvýhodnější financovat řádným úvěrem ze stavební spořitelny.

V druhé části je posouzen vliv legislativních zásahů na ekonomickou efektivnost fotovoltaických elektráren na pozemcích v režimu výkupních cen, kdy je veškerá vyráběná elektřina dodávaná do sítě. Změna legislativních podmínek, jak dokazuje analýza, velmi negativně působí na dobu návratnosti investice a výši zisku. V roce 2009 vycházel zisk fotovoltaické elektrárny za dobu její životnosti cca 1,9 mil. Kč s dobou návratnosti investice 10 let. Není divu, že takové podmínky přilákaly tolik investorů. Pro stejný typ elektrárny, která by byla připojena nyní za aktuálních podmínek (skokový pokles výkupní ceny, solární daň), vychází zisk pouze 315 864,36 Kč a doba návratnosti investice o 7 let delší.

V závěru práce je zhodnocen současný stav podpory rozvoje solární energie a je odhadnut předpokládaný budoucí rozvoj solární energetiky v České republice.

Cíl práce byl splněn. Jednoznačně shledávám přínos diplomové práce v tom směru, že dosavadní literatura neposkytuje uspořádané aktuální komplexní informace na toto téma. Investoři, kteří investovali do výstavby solárních elektráren, ještě než stát investiční podmínky změnil, nepochybně ocení text, který přehlednou formou poskytuje informace o změnách, které negativně poznamenaly provozování solárních elektráren. Po tom, co vše proběhlo médií, věřím, že nemalou část populace zajímá, jestli je nyní ještě výhodné investovat do výroby solární energie. Práce je určena také jednotlivcům, kteří mají zájem podpořit výrobu energie z alternativních zdrojů, být ekologičtější k životnímu prostředí a ušetřit na cenách odebírané energie, které každoročně více rostou.

9 Použitá literatura

MONOGRAFIE:

- [1] BERANOVSKÝ, Jiří; TRUXA, Jan, a kol. *Alternativní energie pro Váš dům*. 1. vyd. Praha : EkoWATT ; Brno : ERA, 2003. 125 s. ISBN 80-86517-59-4.
- [2] BUCHTA, Miroslav. *Manažerská ekonomika*. 3. přeprac. a dopl. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2005. 191 s. ISBN 80-7194-726-1.
- [3] DVOŘÁK, Petr. *Bankovníctví pro bankéře a klienty*. 3. přeprac. a rozš. vyd. Praha : Linde Praha, a.s., 2005. 681 s. ISBN 80-7201-515-X.
- [4] KARAMANOLIS, Stratis. *Sluneční energie : východisko z ekologicko-energetické krize*. Praha : Sdružení MAC, 1996. 238 s. ISBN 80-86015-02-5.
- [5] LADENER, Heinz; SPÄTE, Frank. *Solární zařízení*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2003. 268 s. ISBN 80-247-0362-9.
- [6] LIBRA, Martin. POULEK, Vladislav. *Fotovoltaika : teorie i praxe využití solární energie*. 1. vyd. Praha : Ilsa, 2009. 160 s. ISBN 978-80-904311-0-2.
- [7] MAREŠ, Stanislav. *Zdroje financování podniku*. 1. vyd. Praha : Vysoká škola finanční a správní, o.p.s., 2004. 108 s. ISBN 80-86754-12-X.
- [8] MURTINGER, Karel; BERANOVSKÝ, Jiří; TOMEŠ, Milan. *Fotovoltaika : elektřina ze slunce*. 2. vyd. Praha : EkoWATT ; Brno : ERA, 2008. 81 s. ISBN 978-80-7366-133-5.
- [9] MURTINGER, Karel; TRUXA, Jan. *Solární energie pro Váš dům*. 1. vyd. Brno : Computer press, 2010. 107 s. ISBN 978-80-251-3241-8.
- [10] PAVELKA, František; BARDOVÁ, Dagmar; OPLTOVÁ, Radka. *Úvěrové obchody*. Praha : Bankovní institut, 2001. 279 s. ISBN 80-7265-037-8.
- [11] SEKERKA, Bohuslav; NEČAS, Stanislav; ČERNOHORSKÁ, Liběna. *Bankovní transakce : pro kombinovanou formu studia*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2005. 140 s. ISBN 80-7194-809-8.

- [12] Společnost pro techniku prostředí, et al. *Současnost a budoucnost využívání sluneční energie nejen v domech pro bydlení : sborník z odborného semináře 31.10.2002*. 1. vyd. Praha : Český ekologický ústav, 2002. 59 s. ISBN 80-85087-99-5.
- [13] SYNEK, Miloslav, a kol. *Manažerská ekonomika*. 4. aktual. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2007. 452 s. ISBN 978-80-247-1992-4.

INTERNETOVÉ ZDROJE:

- [14] *Alternativní zdroje energie* [online]. 24.2.2008 [cit. 2010-12-01]. Teorie získávání energie ze slunce : Jak pracuje solární systém. Dostupné z WWW: <<http://kolektory.blog.cz/0802/jak-pracuje-solarni-system>>.
- [15] *ASB – odborný portál* [online]. c2011 [cit. 2011-03-10]. Dostupný z WWW: <<http://asb-portal.cz>>.
- [16] *Česká energetika.cz* [online]. c2006 [cit. 2010-11-13]. Obnovitelné zdroje energie. Dostupný z WWW: <http://www.ceskaenergetika.cz/obnovitelne_zdroje_energie/uvod.html>.
- [17] *Nazeleno.cz* [online]. c2008 [cit. 2011-04-10]. Dostupné z WWW: <www.nazeleno.cz>. ISSN 1803-4160.
- [18] *Novinky.cz* [online]. 30.7.2010 [cit. 2010-11-02]. Česko patří mezi světové solární velmoci. Dostupný z WWW: <<http://www.novinky.cz/ekonomika/207372-cesko-patri-mezi-svetove-solarni-velmoci.html>>
- [19] PROSCHEK, Tomáš. *Daně a právo – aktuality ze světa daní, účetnictví a práva* [online]. 19. 1. 2011 [cit. 2011-03-10]. Daně a právo : Úvahy nad změnami zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Dostupný z WWW: <<http://daneapravo.blogspot.com/2011/01/uvahy-nad-zmenami-zakona-o-podpore.html>>.

- [20] SIMKANIČ, Ján. *Měšec.cz – průvodce finančním světem* [online]. 1. 1. 2003 [cit. 2011-03-5]. Tipy a triky – překlenovací úvěry. Dostupný z WWW: <<http://www.mesec.cz/texty/tipy-a-triky-preklenovaci-uvery>>.
- [21] *Solárníenergie.info : informační portál o solární energii* [online]. 2010 [cit. 2010-10-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.solarni-energie.info/>>.
- [22] *Solárninovinky.cz* [online]. c2010 [cit. 2011-03-28]. Dostupné z WWW: <www.solarninovinky.cz>.
- [23] *Webové stránky energetického regulačního úřadu* [online]. c2009, 7. 4. 2011 [cit. 2011-04-10]. Dostupné z WWW: <www.eru.cz>.
- [24] *Webové stránky společnosti Heckert Solar* [online]. c2009 [cit. 2011-03-04]. Jaká by měla být ideální střecha. Dostupné z WWW: <<http://www.heckertsolar.com/1020.0.html>>.
- [25] *Webové stránky společnosti Solarhaus* [online]. c2008 [cit. 2011-04-01]. Fotovoltaické elektrárny pro Váš dům. Dostupné z WWW: <<http://www.solarhaus.cz/fotovoltaicke-elektrarny-pro-vas-dum>>.
- [26] Zákon č. 402/2010 Sb., ze dne 14. 12. 2010, kterým se mění zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů), ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony. In *Sbírka Zákonů, Česká republika*. 2010, 144, s. 5363-5365. Dostupný také z WWW: <<http://www.sbirka.cz/POSL4TYD/NOVE/10-402.htm>>.
- [27] ZÁMEČNÍK, Petr. *Hypindex.cz* [online]. 23.4.2008 [cit. 2011-03-13]. Hodnotící číslo: Magie stavebních spořitelů. Dostupný z WWW: <<http://www.hypindex.cz/clanky/hodnotici-cislo-magie-stavebnich-sporitelen/>>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Obrázky termických solárních kolektorů

Příloha B: Přehled výše výkupních cen a zelených bonusů pro rok 2010

Příloha C: Produktový list – úvěr Helios

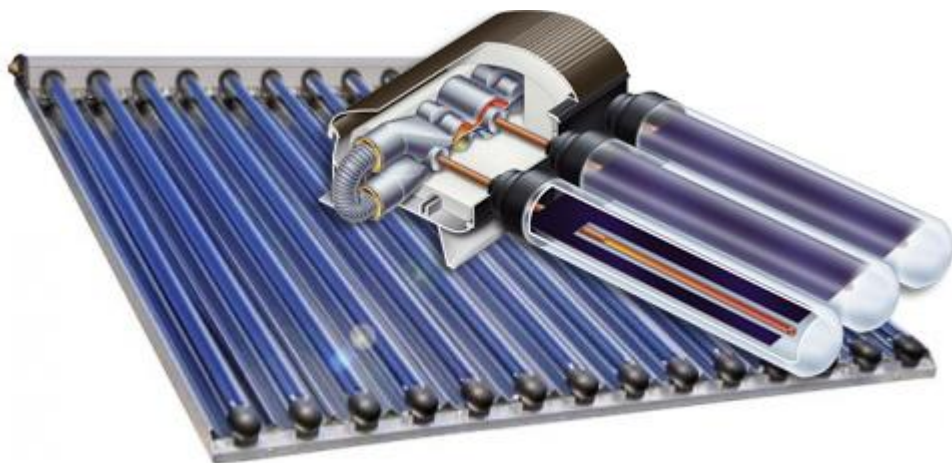
Příloha D: Dokumenty překládané podnikajícím subjektem bance při žádosti o úvěr

Obrázky termických solárních kolektorů

Bazénové solární kolektory



Vakuový kolektor



Zdroj: internetové stránky www.ceska-solarni.cz

Neselektivní plochý kapalinový kolektor



Selektivní plochý kapalinový kolektor



Zdroj: internetové stránky [www:solarnienergie.cz](http://www.solarnienergie.cz)

**Přehled výše výkupních cen a zelených bonusů
pro rok 2010**

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem do 30kW včetně a uvedeným do provozu od 1.1.2010 do 31.12.2010	12 250	11 280
Výroba elektřiny využitím slunečního záření po 1. lednu 2009 s instalovaným výkonem nad 30kW a uvedeným do provozu od 1.1.2010 do 31.12.2010	12 150	11 180
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj s instalovaným výkonem do 30kW včetně a uvedeným do provozu od 1.1.2009 do 31.12.2009	13 150	12 180
Výroba elektřiny využitím slunečního záření po 1. lednu 2009 s instalovaným výkonem nad 30kW a uvedeným do provozu od 1.1.2009 do 31.12.2009	13 050	12 080
Výroba využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu od 1. ledna 2008 do 31. prosince 2008	14 010	13 040
Výroba využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu od 1. ledna 2006 do 31. prosince 2007	14 370	13 400
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu před 1. lednem 2006	6 850	5 880

Zdroj: Cenové rozhodnutí ERÚ ze dne 23. listopadu 2009

Produktový list - úvěr Helios

Raiffeisen stavební spořitelny a.s. (dále jen „RSTS“)

Zdroj: Interní předpis Stavební spořitelny Raiffeisen, a. s.

ÚČINNOST NABÍDKY: **od 1.4.2010.**

CÍLOVÁ SKUPINA: žadatelé o úvěr - stávající i potenciální účastníci stavebního spoření, kteří tímto úvěrem řeší pořízení nového fotovoltaického zařízení.

PARAMETRY PRODUKTU:

Výše úvěru = výše cílové částky (dále jen „CČ“): od 300.000,- Kč včetně.

Akontace: dle výše celkové úvěrové angažovanosti ekonomické jednotky žadatele o úvěr u RSTS a způsobu zajištění úvěru (viz parametr „Zajištění“).

Úroková sazba: dle platného Oznámení Raiffeisen stavební spořitelny o úrokových sazbách pro překlenovací úvěry fyzických osob.

Tarif: S 041 nebo S 061.

Pravidelný měsíční vklad (dospořování): tarif S 041 min. 0,3 % CČ, tarif S 061 min. 0,2 % CČ až do naspoření 40 % CČ.

Věk žadatele o úvěr: min. 18 let.

Bonita: příjmy se prokazují. Bonitu žadatele o úvěr nelze nahradit přistoupením k závazku. Do bonity ekonomické jednotky žadatele o úvěr lze započítat příjem z tzv. Zeleného bonusu (dále jen „ZB“) dle stanoveného vzorce výpočtu. Tento příjem nesmí být jediným akceptovatelným příjmem ekonomické jednotky žadatele o úvěr.

Vzorec pro výpočet měsíčního příjmu ze ZB:

příjem = výkon fotovoltaického zařízení v kWp^{*)} x cena zeleného bonusu¹⁾ x 800 / 12

¹⁾ cena ZB = cena za 1 vyrobenou kWh ^{**)} na základě platného cenového rozhodnutí Energetického regulačního úřadu (ERÚ)

^{*)} kWp = kilowattpeak = výrobcem stanovený výkon fotovoltaického zařízení

^{**)} kWh = kilowatthodina = skutečné množství energie vyrobené fotovoltaickým zařízením

Posun splátek úvěru: žadatel o úvěr může požádat o posun povinnosti splácení splátek úvěru na úvěrový účet o 6 měsíců oproti standardním podmínkám, a to pouze při podání žádosti o poskytnutí úvěru (po podpisu smlouvy o úvěru již nebude posun splátek umožněn). Tuto skutečnost žadatel o úvěr vyznačí v Příloze k žádosti o poskytnutí

úvěru. Povinnost zahájení splácení úvěru pak nastane do 25. dne 7. měsíce následujícího po zahájení čerpání úvěrových prostředků.

Povinnost dospořování zůstává dle standardních podmínek.

Žadatel o úvěr je povinen vždy zřídit mezibankovní inkaso – jak pro dospořování, tak pro úhradu splátek úvěru.

Účel: financování pořízení nového fotovoltaického zařízení s výkonem do 7 kWp včetně.

Tento typ úvěru nelze kombinovat s jinými účely.

Zálohové čerpání úvěru není umožněno.

Doklady k účelu poskytnutí úvěru:

1. Doklady k žádosti o poskytnutí úvěru:

- ⇒ výpis z katastru nemovitostí na financovanou nemovitost,
- ⇒ smlouva o dílo (se specifikací výkonu fotovoltaického zařízení),
- ⇒ žádost o vyjádření k možnosti připojení výrobní u místního distributora (dotazník pro vlastní výrobu; žádost o připojení výrobní elektřiny k distribuční soustavě),
- ⇒ prohlášení žadatele o úvěr o výběru formy podpory elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů, a to ve formě úhrady ZB podle § 4 odst. 7 zákona č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, v platném znění (tj. Příloha č. 3 k žádosti o poskytnutí úvěru).

2. Doklady k čerpání úvěru:

- ⇒ stanovisko distributora k žádosti o připojení výrobní elektřiny k distribuční soustavě,
- ⇒ faktury na pořízení fotovoltaického zařízení (i zálohové).

3. Doklady k účelu úvěru v případě zpětné úhrady:

- ⇒ výpis z katastru nemovitostí na financovanou nemovitost,
- ⇒ smlouvu o dílo (se specifikací výkonu fotovoltaického zařízení),
- ⇒ konečnou smlouvu uzavřenou mezi distributorem elektrické energie (ČEZ, PRE, popř. EON) a žadatelem o úvěr s uvedením formy podpory, a to ve formě ZB. Pokud konečná smlouva není uzavřena, Přílohu č. 3 k žádosti o poskytnutí úvěru s uvedením formy podpory, a to ve formě ZB a stanovisko distributora k žádosti o připojení výrobní elektřiny k distribuční soustavě.

4. Doklady k čerpání úvěru v případě zpětné úhrady:

- ⇒ faktury na pořízení fotovoltaického zařízení.

Zajištění: hranice pro zajištění úvěru dle celkové úvěrové angažovanosti osoby u RSTS. Tzn., že pro správné určení hranice pro zajištění aktuálně požadovaného úvěru je

nutné sečíst aktuální dlužné částky (včetně příp. limitu pro čerpání) a výši poskytovaného úvěru, resp. novou úvěrovou angažovanost.^{***)}

^{***)} Úvěrová angažovanost u úvěru ze stavebního spoření (dále jen „SÚ“) = výše úvěru, u překlenovacího úvěru (dále jen „PÚ“) = CČ minus uspořená částka. V případě zajištění úvěru dalším vkladem se od úvěrové angažovanosti odečítá výše vkladu (u vkladu na smlouvě o stavebním spoření nelze odečíst evidovanou státní podporu před uplynutím vázací doby).

U žadatelů o úvěr, kteří mají v RSTS alespoň jeden aktivní úvěrový účet, se hranice pro zajištění nově požadovaného úvěru, a tím i druh požadovaného zajištění, bude posuzovat dle celkové úvěrové angažovanosti osoby pouze v těch případech, při kterých byly dříve schválené úvěry žadateli poskytnuty „bez zajištění“. Pokud je dříve poskytnutý úvěr zajištěn (ručitel, zástavní právo k nemovitosti,...), nebude aktuální výše dluhu tohoto úvěru zahrnuta do celkové úvěrové angažovanosti žadatele o úvěr, resp. jeho ekonomické jednotky.

Poté přiřadíme druh zajištění:

- do 500.000,- Kč včetně s akontací od 10 % CČ včetně ⇒ **bez zajištění**
- do 500.000,- Kč včetně s akontací do 10 % CČ ⇒ zástavní právo k nemovitosti
- nad 500.000,- Kč ⇒ zástavní právo k nemovitosti

Výše uvedené druhy zajištění lze kombinovat se zástavním právem k pohledávce, nikoliv však dozajistit ručiteli.

U úvěru se zajištěním nemovitostí RSTS vždy vyžaduje pojištění předmětu zástavního práva včetně „Vinkulace pojistného plnění“ ve prospěch RSTS po celou dobu trvání úvěrového vztahu.

Vše ostatní výše neuvedené se řídí standardními podmínkami pro poskytování úvěrů stavební spořitelny.

Dokumenty překládané podnikajícím subjektem bance při žádosti o úvěr

Zdroj: Interní předpis České spořitelny, a.s.

Dokumenty osvědčující stav jednání investora s orgány státní správy:

- osvědčení o kvalifikaci provozovat energetický zdroj daného výkonu;
- územní rozhodnutí;
- stavební rozhodnutí;
- rozhodnutí o přidělení dotace;
- licence udělená Energetickým regulačním úřadem (dokládá se po kolaudaci energetického zařízení).

Smlouva s provozovatelem distribuční sítě:

- souhlas s připojením k distribuční síti;
- smlouva o připojení dle vyhlášky 51/2006 Sb.

Smlouvy s dodavatelem technologie:

- smlouva o dílo, obsahující také:
- termín dokončení projektu včetně sankcí v případě jeho nedodržení;
- garance za minimální výkon dodávaný technologií;
- technické tolerance technologie;
- garance za ostatní části technologie;
- servisní smlouva.

Smlouvy s dodavatelem stavebních prací (jde-li o jiný subjekt, než je dodavatel technologie):

- smlouva o dílo.

Ostatní smlouvy:

- pojistné smlouvy (nemovitost, movité věci, pojištění přerušení provozu, výkonu, proti vandalismu),
- ostatní ujednání, apod.