

OPTIMAL SOLAR SYSTEM FOR HOUSE ROOF USAGE

Jan Varmuža

Master Degree Programme (2), FEEC BUT

E-mail: xvarmu03@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Martin Paar

E-mail: paar@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

The work is concerned to the comparison among CIGS thin-film solar cells from polycrystalline and monocrystalline silicon and water insulating foil „EVALON SOLAR“. The chosen system will be used on roof of large house. The roof renovation had to be reflected to evaluation - the possibility of system usage for the hydro-insulating roofing. Exclude the condition of the roof renovation the confrontation is based on quantity of electrical energy production and prices of systems.

1. ÚVOD

Každý den se setkáváme s nejrůznějšími druhy energie, které využíváme k životu, práci a zabezpečení svých potřeb. Zvláště si můžeme povšimnout, že elektrická energie je jedním z pilířů, na kterém stojí naše společnost a veškerý její pokrok. Nyní se výroba veškerých druhů energie podílí asi z 80% na produkci skleníkových plynů v rámci celé Evropské unie.[1] Evropská unie se proto zavázala ke snížení emisí skleníkových plynů a to tak, aby se globální teplota nezvýšila o více než 2°C ve srovnání s dobou před průmyslovou revolucí. Existují taktéž zdroje, které při svém provozu neprodukují nebo alespoň méně výrazně skleníkové plyny. Tyto vlastnosti mají obvykle obnovitelné zdroje. Takovým zdrojem je například Slunce nebo vítr jako příklady neemisních zdrojů. Hlavní výhodou těchto zdrojů je nevyčerpatelnost, a tudíž je můžeme využívat za určitých předpokladů stále. Taktéž jejich využívání a výroba nemají takový devastující účinek na krajinu, přírodu a životní prostředí jako je tomu třeba u těžby a výroby energie z uhlí.[2][3]

2. PODKLADY A NÁVRH FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU

Záměrem zadavatele projektu bylo provést srovnání monokrystalických a tenkovrstvých CIGS panelů. Z důvodu plánované výměny střešní krytiny v místě položení panelů, tak do porovnání byla zahrnuta i hydroizolační fólie EVALON SOLAR, jenž plnohodnotně nahrazuje střešní krytinu.

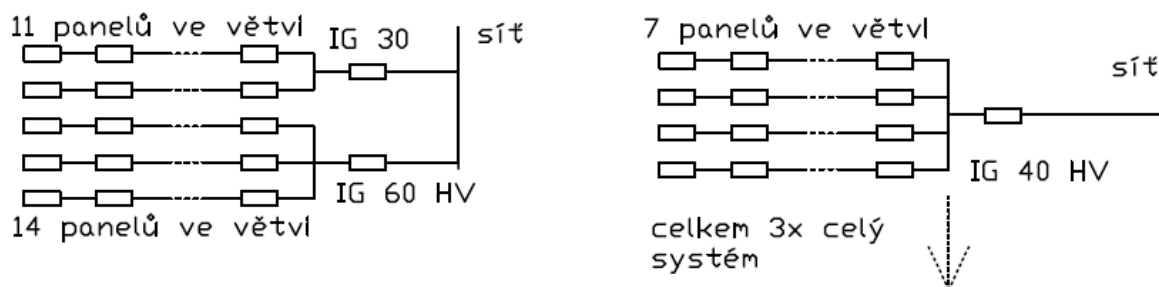
Fotovoltaický systém má být umístěn na střeše a ploše cca 110 m². Střecha je orientována na jih a její sklon je 15 °. Objekt se nachází v obci Cetkovice (asi 50 km na sever od Brna). Dům je umístěn na volném prostranství a střecha není zastíněna. Systém bude možno připojit na síť. Pro návrh se použijí tenkovrstvé panely MY155-CIGS, panely z monokrystalického křemíku MY180-M a hydroizolační fólie EVALON SOLAR.

2.1. TENKOVRSŤVÝ FOTOVOLTAICKÝ PANEL MY155-CIGS

Jedná se o panel s výkonem 155W a rozměrech 1,93 x 0,89m. Těchto panelů by bylo možné na plochu střechy umístit 64, čímž by vznikla instalace o celkovém špičkovém výkonu 9920W. Pořizovací cena panelů by dosáhla hodnoty 687 680,- Kč. Energie vyrobená ve FV panelech by byla upravena ve střídačích Fronius IG 30 a IG 60 WH jejichž pořizovací cena činí 118 200,- Kč. Cena výškové montážní práce by byla 50 294,- Kč. Cena elektroinstalační práce je 56 663,- Kč. Celkové pořizovací náklady na systém z tenkovrstvých fotovoltaických panelů by byla 912 837,-Kč. Za jeden rok by tento systém vyrobil 8 510 kWh. Pro instalaci systému je nutné opatřit střechu doplňující hydroizolační krytinou.[4]

2.2. MONOKRYSTALICKÝ KŘEMÍKOVÝ FOTOVOLTAICKÝ PANEL MY180-M

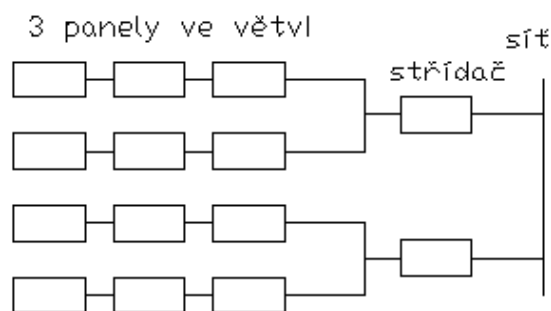
Druhý systém je založen na panelu o výkonu 180 W a rozměrech 1,58 x 0,80 m, který by při použití dodával celkový špičkový výkon 15 120 W s pořizovací cenou 939 456,- Kč (pouze panely). Výkon by byl vyveden přes 3 střídače Fronius IG 40 jejichž pořizovací cena činí 203 760,- Kč. Do celkové ceny se zahrnuje cena za výškové montážní práce 76 658,- Kč a elektroinstalační práce 86 365,- Kč. Celkové pořizovací náklady na fotovoltaický systém z monokrystalického křemíku dosáhnou částky 1 306 239,- Kč. Celkem, za rok, by tento typ systému vyrobil 12 700 kWh. Systém rovněž neslouží jako plnohodnotné hydroizolační pokrytí střechy a bylo by nutné provést doplňující hydroizolaci objektu. [5]



Obrázek 1: Zapojení systému z tenkovrstvých CIGS panelů (vlevo) a panelů z monokrystalického křemíku (vpravo).

2.3. HYDROIZOLAČNÍ FÓLIE EVALON SOLAR

Fólie EVALON SOLAR umožňuje nahradit střešní krytinu a v níž je implementována fotovoltaická technologie z amorfního křemíku. Jeden kus fólie EVALON SOLAR má výkon 408W a jeho rozměry jsou 6 x 1,55m. Těchto fólií by bylo na plochu střechy položeno 12 ks, čímž by vznikla instalace s celkovým špičkovým výkonem 4 896 W. Pořizovací cena fólií je 519 264,- Kč. Vyrobena energie z FV panelů by byla upravena pomocí 2 střídačů Fronius IG 20 jejichž pořizovací cena činí 85 200,- Kč. Cena výškové a elektroinstalační montážní práce dosahují částky 62 400,- Kč. Celkem činí pořizovací náklady na fotovoltaický systém z hydroizolační fólie EVALON SOLAR 666 864,- Kč. Za dobu jednoho roku by tento systém vyrobil 4110 kWh. [4]



Obrázek 2: Zapojení fólií z amorfního křemíku EVALON SOLAR.

3. ZÁVĚR

Alternativní zdroje elektrické energie poskytují další možnost, jak zvýšit energetickou nezávislost, ale zároveň také jak pomoci přírodě tím, že se zmenšuje globální znečišťování. Avšak propracovanost těchto technologií není ještě na takové úrovni, aby mohli pokrýt veškerou spotřebu elektrické energie pouze z těchto zdrojů. Z energetického hlediska je to možná alternativa na místo uhelných elektráren a doplňující zdroj, jehož využívání bude do budoucna ve stále větší míře. Avšak v podmínkách České republiky a zdejším klimatem nelze v dohledné době uvažovat o plném nahrazení stávajících uhelných a jaderných elektráren elektrárnami obnovitelnými zdroji elektrické energie. Z toho důvodu se nyní preferují pouze menší zdroje využívající obnovitelné zdroje pro výrobu elektrické energie. V návrhu fotovoltaického systému bylo provedeno srovnání systémů z panelů pokrytých monokrystalickým křemíkem, tenkovrstvých panelů CIGS a hydroizolační fólie EVALON SOLAR. Při téměř srovnatelné ploše všech tří systémů má nejmenší pořizovací náklady instalace složená z fólií EVALON SOLAR avšak za cenu toho, že instalovaný výkon a vyrobená energie je menší než u ostatních druhů instalace. Z hlediska vyrobené energie je nejlepší použít systém z monokrystalického křemíku. Avšak pod tento systém je nutná doplňující hydroizolační krytina. S přihlédnutím k tomu, že primární účel spočívá v pokrytí střechy hydroizolací a nikoliv instalaci FV elektrárny. Je výhodnější použít fólii EVALON SOLAR jejímž účelem je jak hydroizolace, tak i přidružená výroba elektrické energie, která je ovšem úměrně menší, neboť výroba elektrické energie není jejím primárním cílem.

LITERATURA

- [1] Puigarnau, J.A.: Sdělení komise Evropské radě a Evropskému parlamentu, Energetická politika pro Evropu, Brusel: 15.1.2007
- [2] Motlík, J., Šamánek, L. a kol.: Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR, Praha: ČEZ, a.s. 2007, 185 stran
- [3] Beranovský, J., Truxa, J. a kol.: Alternativní energie pro váš dům, Brno: ERA 2004, 125 stran, ISBN 80-86517-89-
- [4] <http://solarni-system.cz/e-shop/thin-film-cigs-panely/tenkovrstvy-fotovoltaicky-panel-155-wp-1936x890x50-mm>
- [5] <http://solarni-system.cz/e-shop/monokrystalicke-panely/monokrystalicky-fotovoltaicky-panel-180-wp-1580x808x50-mm>