

PASIVNÍ VYUŽÍVÁNÍ SOLÁRNÍ ENERGIE V OBJEKTU

PASSIVE EXPLOITATION OF SOLAR ENERGY IN BUILDING

Sylva Klímová¹

Abstract

Passive solar systems principle is exploitation of solar energy by the help of suitable structural design of a building. Responsible position requirements are: suitable orientation of a building to cardinal points, using different materials and suitable choice of glassed-in wall. Passive exploitation of solar energy is appropriate to find economic and effective way to minimalization of power requirement.

Key words: solar energy – solární energie, passive systems – pasivní systémy, southern glassed – in side – prosklená jižní stěna, facade strands – fasádní prvky, accumulative wall – akumulární stěna

1 SOLÁRNÍ ENERGIE

Solární energie patří mezi nevyčerpatelné zdroje energie. Tato energie je dostupná na každé části zemského povrchu a lze ji dobře využívat v jednotlivých oblastech. Intenzita slunečního záření je ovlivňována geografickou polohou na zemské kouli, nadmořskou výškou, orientací ke světovým stranám, ročním obdobím, sklonem osluněné plochy i denní hodinou a stupněm znečištění atmosféry. Využití solární energie můžeme rozdělit na dva odlišné způsoby:

- Aktivní využívání solární energie – pomocí speciálních technických zařízení dochází k přeměně solární energie na jinak využitelnou
- Pasivní využívání solární energie – stavba je účelně přizpůsobena prostředí tak, aby bylo co nejvíce využito účinků slunečního záření

1.1 Trend ve vývoji fasádních prvků

Rozvoj fasádních prvků se stále více orientuje na jejich schopnost pomáhat svým účelem ke zlepšení energetické bilance objektu, ale také k optimalizaci dalších jevů, tj. snížení hluku, zajištění tepelné pohody v místnosti atd. Ve vývoji fasád se projevují takové tendence, že se postupně upouští od celoskleněných fasád a vývoj se přiklání k použití částečně neprůsvitných fasádních prvků, a jejich vhodné kombinace s průsvitnými prvky.

Budoucnost mají tzv. „geoklimatické fasády“ (energetické fasády), které budou vedle dalších faktorů umět využít i zdroje tepla vlastní budovy. Budou zohledňovat správnou orientaci objektu vzhledem ke světovým stranám, vliv slunečního svitu do tepelné bilance budovy atd. Vývoj pomalu směřuje k řešení fasády jako větrané s mírným sklonem k zemi, s mírnou klimatizací a k zajištění tepelné pohody budou použita vhodná clonící zařízení. To vše směřuje k vývoji pasivních solárních systémů. [1]

¹ Sylva Klímová, Ing., (2 PGS) VUT Brno, FAST, Ústav pozemního stavitelství, Veveří 95, Brno 662 37, syslin@post.cz

2 PASIVNÍ SOLÁRNÍ SYSTÉMY

Principem pasivních solárních systémů je využití slunečního záření pomocí vhodného stavebního řešení objektu. Množství získané energie závisí na poloze, druhu, architektonickém řešení budovy a na vhodnosti použitých materiálů. Termín „pasivní“ můžeme definovat jako získávání energie ze slunečního záření bez použití mechanických zařízení (slunečních kolektorů, fotovoltaických prvků). Je zde snaha o to, aby tyto objekty zachytily a efektivně využily, co nejvíce energie z přicházejícího slunečního záření, především v zimním období a naopak v letním období byly tyto účinky co nejvíce potlačeny.

Obecně lze říci, že každá stavba je nějak ovlivněna působením solární energie, ale o pasivním využívání této energie mluvíme, až tehdy, je-li objekt záměrně navržen tak, aby zisk ze slunečního záření byl co největší. [5]

Použití pasivních solárních systémů není omezeno jen na novostavby, kde mohou plnit i dekorativní a současně energeticky úspornou funkci, ale také je vhodné použití u starších objektů ve formě prosklených verand a skleníků. Jejich velkou výhodou je to, že nepotřebují rozsáhlá zařízení a úpravy stávajícího objektu, na rozdíl od aktivních solárních systémů. Pasivní solární systémy jsou založeny na principu „skleníkového efektu“.

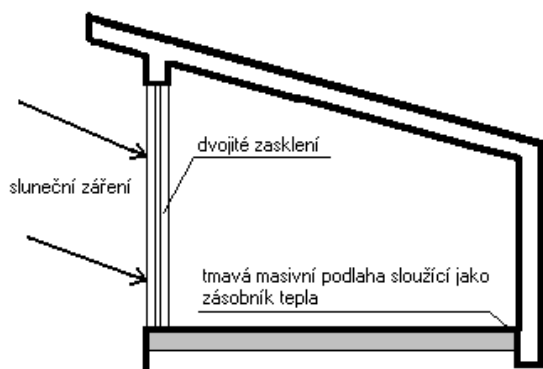
2.1 Skleníkový efekt

Část solární radiace (krátkovlnné záření – viditelná složka) proniká průsvitnými (transparentními) plochami a dopadá na vnitřní povrchy. Na těchto površích se transformuje na dlouhovlnné tepelné záření. Část této tepelné energie se akumuluje ve hmotě, část se odráží zpět do vnitřního prostoru. Zasklené plochy ale obtížně propouštějí dlouhovlnné záření a tudíž teplo vzniklé dopadem krátkovlnné části spektra solární radiace zůstává ve vnitřním prostoru a zvyšuje vnitřní teplotu objektu. [2]

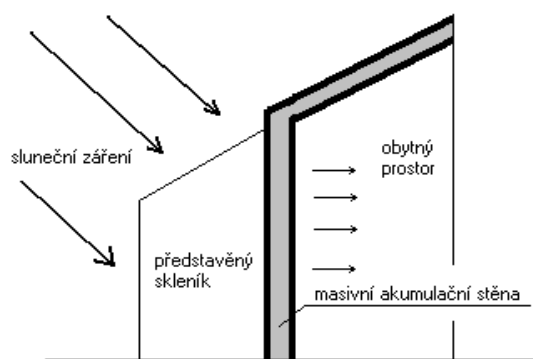
2.2 Požadavky při návrhu pasivních solárních systémů

- Zasklená plocha na maximálně osluněné straně objektu – tato plocha slouží k zachycení energie slunečního záření. Pro zimní období, kdy Slunce prochází nízko nad obzorem, jsou nejvýhodnější šikmé až svislé plochy s úhlem sklonu 60 až 90°, pro letní období na svislou plochu dopadá méně energie než na plochu skloněnou a lze ji také poměrně snadno chránit proti nadměrnému oslunění. Svislá zasklená plocha je tedy výhodná, jedná-li se o zimní i letní provoz. [4]
- Správná orientace objektu vůči světovým stranám – návrh vhodného tvaru objektu je nutné posoudit i z hlediska energetické bilance ovlivněné osluněním objektu. Při tomto návrhu je nutné přihlídnout k umístění objektu vzhledem ke klimatickému pásu, ve kterém se nachází. V našich zeměpisných podmínkách dochází k tomu, že výška Slunce nedosahuje zenitu. Rovina dráhy Slunce není kolmá k horizontální rovině, a proto tedy jsou nejvíce ozářené jižní a jihozápadní stěny objektů.
- Použití vhodných materiálů
- Zabránění přehřívání místnosti – zachycená energie nebývá velmi často využita a dochází k jejím přebytkům, a proto je nutné zabránit přehřívání místnosti vhodným stíněním průsvitných konstrukcí. Tím docílíme ochranu objektu před tepelnou zátěží v letním období.

2.3 Příklady objektů vhodně upravených s využitím jižní prosklené stěny (nejjednodušší řešení)



Obr. 1) Typ objektu s prosklenou jižní stěnou a tmavou podlahou, která slouží jako zásobník tepelné energie. Tyto objekty jsou tvarově i dispozičně nejjednodušší a často se využívají jako méně náročné rekreační stavby. [6]



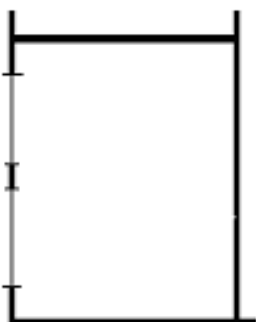
Obr. 2) Typ objektu s představeným skleníkem, který je orientovaný na jižní stranu a s akumulční stěnou. Na druhé straně akumulční stěny je obytný prostor vyhříván teplem, které stěnou prostupuje. [6]

3 URČENÍ VHODNOSTI PŘEDSAZENÉ ZIMNÍ ZAHRADY V OBJEKTU

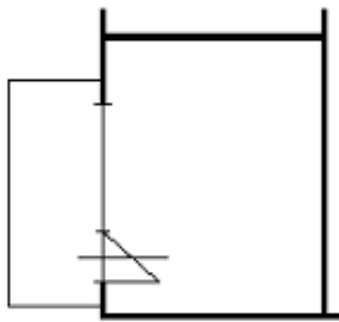
Orientační výpočet byl proveden v programu ENERGIE, který slouží ke stanovení potřeby tepla a energie v objektu. V tomto programu je použita norma ČSN EN 832 – Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění.

Tento výpočet byl proveden v referenční místnosti rodinného domu pro tři různé alternativy.

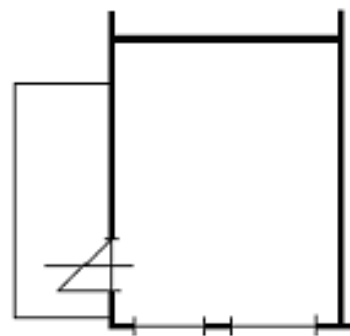
Alternativa 1



Alternativa 2

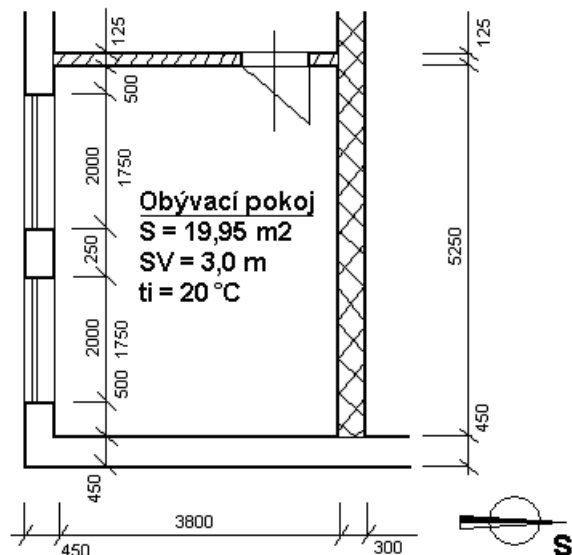


Alternativa 3



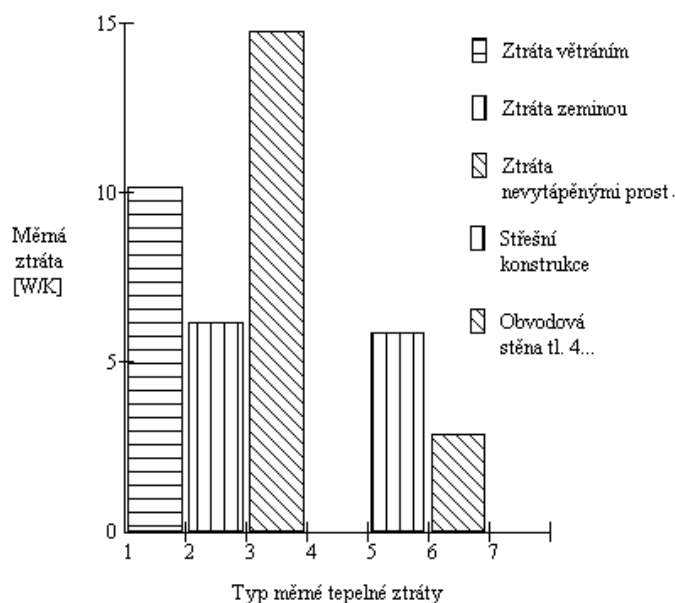
Obr. 3) Zvolené alternativy pro pasivní využití solární energie

1. alternativa – místnost se dvěma průsvitnými konstrukcemi na jižní stěně
2. alternativa – místnost s představeným skleníkem, tzv. zimní zahradou
3. alternativa – obměna druhé situace, ale je zde zvětšena plocha akumulční konstrukce



Obr. 4) Půdorys referenční místnosti

Měrné ztráty zóny "Obývací pokoj "



Obr. 5) Vyhodnocení měrné tepelné ztráty v referenční místnosti, alternativa 2

Dle základního předpokladu by měla být alternativa 3. nejlepší volbou, ale tento předpoklad se nepotvrdil. I přes zvětšení plochy akumulací stěny jsme nedosáhli lepšího výsledku, tento fakt byl způsoben změnou oken na východní stranu objektu, které jsou nutné z hlediska osvětlení místnosti. Po provedení výpočtu byla alternativa 1. zhodnocena jako méně příznivá, než ostatní dvě. Závěrem se ukázala jako nejlepší volba alternativa 2, tedy referenční místnost s předsazenou zimní zahradou.

4 ZÁVĚR

Zatímco aktivní solární systémy se skládají z prvků, které jsou strojními zařízeními a vyžadují dalekosáhlé stavební úpravy objektu, jsou pasivní systémy nedílnou součástí stavby. Pasivním solárním systémem můžeme nazvat i vlastní objekt. Vzhledem k rozvoji tzv. energetických fasád budou tyto systémy využívány a zohledňovány při návrhu objektu, protože jejich použití vede k minimalizaci energie potřebné k zajištění provozu objektu.

LITERATURA

- [1] MONITEUR. Inteligentní fasády uspoří energii. *Tepelná ochrana budov*. Č. 2, Praha: 2001. strana 50.
- [2] VAVERKA, J.-CHYBÍK, J.-MRLÍK, F. *Stavební fyzika 2 : Stavební tepelná technika*. Brno: VUT Brno, 2000. 407 s. ISBN 80-214-1649-1.
- [3] program ENERGIE. Dr. Ing. Z. Svoboda, rok 2000, www.ENERG.cz
- [4] CIHELKA, J. *Solární tepelná technika*. Nakladatelství T. Malina, 1994. 208 s. ISBN 80-900759-5-9
- [5] www.passive solar house – Petr Kurka.cz
- [6] HALAHYJA, M.-VALÁŠEK, J. *Solárna energia a jej využitie*. Bratislava: Alfa, 1985. 304 s. 63-001-86

Recenzoval Ing. Danuše Čuprová, CSc., VUT Brno, FAST, Ústav pozemního stavitelství, tel: +420 54114 7429, e-mail: cuprova.d@fce.vutbr.cz