

Energie Slunce je věčná – skladujeme ji

a následně účelně využijeme v kvalitně zateplených domech. Sezonní zásobníky tepla v domech s akumulací do vody s rozpuštěnými solemi začali stavět první Švédové před 30 lety. Očekávané změny ve způsobu získávání a extrakce energie v investiční výstavbě dnes a v blízké budoucnosti budou více než aktuální.

Využívání vyspělejších, účinnějších a energeticky úspornějších výrobních a spotřebních technologií ve všech oblastech civilizačního rozvoje je stále závislé na spotřebě z primárních zásob energetických zdrojů (ropa, uhlí, zemní plyn, uran) a vlivem civilizačních a politických vlivů postupně narůstá podíl spotřeby z využití regenerativních obnovitelných zdrojů z energie Slunce (biomasa, vítr, voda, geotermální energie).

Obnovitelné zdroje energie mají okouzlující přívlastek: jsou VĚČNÉ a navíc aplikace solárních technologií je státy dotovaná místy až do výše 30 % a za poměrně výhodné vysoké výkupní ceny elektřiny předávané zpětně do energetické sítě – v ČR je úhrada 13,46 Kč/kWh.

V roce 2030 světové ceny za energii nebudou nižší a budou závislé na energetické strategii z Bruselu. V zemích EU má dosahovat instalovaný výkon z fotovoltaických článků 20 GWp a přesto

ná v budoucnu desítky dalších tisíc obyvatel nejen po Evropě (viz. EPIA – Evropská asociace fotovoltaického průmyslu, www.SHARP-Solar.ja).

S technologickým a politickým problémem snižování vysokých finančních nákladů na zavedení hromadné zlevňující se velkovýroby fotovoltaických solárních článků svým světovým prvenstvím si nejlépe vede Japonsko a jako druhé je v pořadí Německo,

Za jedinou hodinu Slunce vyzáří jen do plochy terče, který je tvořen profilem Zeměkoule, téměř 610-106 TWh zářivé energie o teplotě téměř 6 000 °C. Teoretická účinnost přeměny této energie na jiný druh je v pozemských podmínkách až 95 %. Lidstvo na dnešní technické úrovni toto množství energie nestačí spotřebovat ani za jeden rok.

bude uvedený podíl výkonu z celkové energetické bilance EU činit pouze 4 %. Stálé rozvíjení výzkumu a rozšiřování technologie „solárního procesu“ zaměst-

kde se aplikace fotovoltaických technologií úspěšně realizují v oborech stavebnictví bytových a rodinných domů, na stavbách občanského vybavení, v průmyslu, v dopravě, v zemědělství a projevuje se tak statisticky rapidní nárůst křivky instalovaného výkonu v MWp, který od 0 % postupně narůstá v jednociferném procentním podílu vzhledem k dočasnému využívání dostupných primárních zdrojů energie (viz BINE-Boon 2006 – Informationen und Ideen zu Energie – Umwelt, www.FIZ-Informationendienste.de. V Německu byl v roce 2003 subvencován a zrealizován za státní podpory program „100 000 solárních střeč“).

Produktom doby a trvale udržitelného rozvoje v oblasti techniky stavebnictví je plánování a realizace energeticky úsporných a soběstačných staveb domů s takřka nulovou spotřebou energie, které jsou výsledkem diskuse a spolupráce odborníků energetiky, ekologie, ekonomiky, architektury, stavební fyziky a dalších oborů. Jejich vznik je datován ve Švédsku a v dalších severních zemích Evropy v souvislosti s reakcí na první ropnou krizi v sedmdesátých letech minulého století. Tehdy bylo možno vidět u staveb na 62. rovnoběžce severní šířky obvodové



Obr. 1: Solární architektura (zde vidíme panely s fotovoltaickými články na rodinném domě) nabízí nejen nový estetický vjem, ale pro majitele znamená také rázné vykročení k nezávislému samozásobení tepelnou a elektrickou energií. Mnozí investoři a stavebníci její akcentací vyjadřují také svůj postoj k životu, odpovědnosti za ochranu přírody a k dnešní i budoucí společnosti. Snímek je ze stálé výstavy vzorových domů Modrá Laguna ve Vídni. Foto redakce.

¹ Doc. Ing. Arch. Milan Rejchl, CSc., Technická kancelář pro architekturu, interiér a design ARCHING R & R, www.archingR-R.cz, arching@archingR-R.cz

sendvičové pláště budov škol s vrstvou 25 cm izolace z čedičové vlny.

Ti, kdo plánují a při stavbě aplikují uvedenou technologii energetické úspornosti budov, hovoří o solární architektuře a urbanismu.

U soudobé generace navrhovaných energeticky úsporných forem domů různých typologických druhů a podle rozsahu zapojení do „solárního procesu“ mohou být za cenu zvýšených nákladů do investice podstatně minimalizovány finanční náklady na jejich budoucí provoz, protože cílem je dosažení energetické soběstačnosti (viz článek autora: „Lapače

Vody je na planetě Zemi dost. Ovšem sladká voda, která je důležitá pro život suchozemských živočichů včetně člověka, dále pro zemědělství a průmysl, je zastoupena pouze 3 procenty. Zbytek tvoří voda v oceánech. energii, kterou nás Slunce zásobuje, lze ale už dnes využít na odsolování mořské vody. Španělské Baleáry ukazují, že takto lze zásobovat sladkou vodou každoroční obrovský příliv turistů z celého světa.

tepla v rodinném bydlení“ v časopise Stavebnictví a interier, č. 2/2005, viz [1]).

V našem středoevropském územním pásu, kde oproti jihoevropským státům se dosahuje srovnatelně nižších hodnot intenzity slunečního záření, je proto pře-

važující těžiště zájmu ve využívání energie Slunce věnováno oblasti soukromé a průmyslové výstavby s cílem dosažení alespoň částečné energetické soběstačnosti u menších samostatných investičních celků.

Nabízí se zapojit do „solárního procesu“ a částečné energetické soběstačnosti kromě soukromých domů pro rodiny také větší bytové komplexy, kde by extrakce energie Slunce byla optimální na osluněných pláštích průčelí a střech budov s možností jednak okamžitého využití a také k následné akumulaci a sezonní konzervaci energie tepla do vody (nebo do solných roztoků – sodium sulphidových – Na_2S^2) v superizolovaných skladěch či bojlerech. Nabízí se proto ve vnitřní dispozici budov soustavně budovat zemní nebo nadzemní izolované vertikální nádrže na ohřev vody k následnému využití v zimních měsících. Vysoké a štíhlé zaizolované bojlerky umožňují stratifikační přípouštění a vypouštění vody v různých výškách podle teploty vody tak, aby vnitřní objem vody o různé teplotě příliš necirkuloval a vzájemně se nemísil. Nabízí se také myšlenka praktického zavedení dvojího rozvodu kanalizace a vnitřního vodovodu rozděleného jednak pro odběr pitné vody a dále na odběr užitkové vody do budov různých účelů. Ekonomická bude retenace v nádržích dešťových vod pro účely opětného využití při dalších úsporách na spotřebě tohoto stále nedoceneného zdroje, kterým je VODA.

WC nemusíme zalévat a splachovat ve městech a venkovských sídlech pouze pitnou a drahocennou vodou.

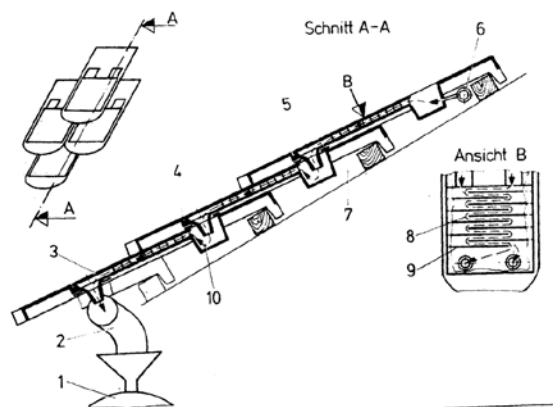
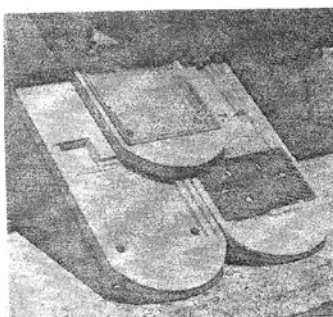
Na velkoplošné rozměry zastřešení průmyslových hal a distribučních velkoskladů a velkoobchodů, postavených většinou na plochách hodnotné orné půdy v okolí krajských měst a obcí, lze aplikovat „solární proces“ ve formě „nalepených“ velkoplošných fotovoltaických pásů na stávající krytiny střešních plášťů a získat tak cennou energii např. pro klimatizaci a chlazení interiérů hal. U nově pláno-

175

Hlediska energetické úspornosti budov - soudobé aplikace.

Architektonicky pozoruhodnou je integrovaná krytina se solárním kapalinovým beztlakovým systémem, která z hlediska uvolnění ve venkovském prostoru v oblasti bydlení a občanské výstavby nabízí uvolnění v praxi.

System fi. Bauer - NSR - 1980.
jednoduchá tačková krytina je vyrobena lisováním na bazi umělých hmot. Speciální prolis umožňuje samospádý průtok solární kapaliny. 10m² krytiny v kombinaci s tepelným čerpadlem dává tepelný výkon 0,5kW/z difuzního záření/.



řez krytinou v rovině střechy a řez solární lisovanou tačkou /B/

1.-tank na TVU, 2.-přípojka odpadu kapaliny, 3-solární krytina, 4-spec. těsnicí tmel, 5-těsnicí pryžová vložka, 6-přívod kapaliny, 7-nosná konstrukce střechy, 8-průběh kapaliny, 9-přepážky prodlužující průběh kapaliny pod skleněnou deskou.

Obr. 2: První solární střešní tačky se objevily již před téměř 30. lety. Velmi propracovaný byl systém plastových střešních taček s prolisem pro samospádý průtok teplotnosné kapaliny firmy Bauer.

² Na_2S – sulfid neboli sírník sodný, uvolňuje při rozpuštění ve vodě 884 kJ tzv. solvatačního tepla na 1 kg Na_2S . Pro srovnání – kuchyňská sůl NaCl naopak kolem 80 kJ/kg tepla (na rozbití krystalové mřížky) pohltí. 50 % ní vodní roztok Na_2S má pak znatelně vyšší teplotu varu (nad 120 °C) a je vhodný pro akumulaci tepla vedle čisté vody PCM (Phase Change Materials) [2].

vaných halových komplexů, zabírajících cennou zemědělskou půdu, by investoři měli s dobrovolnou samozřejmostí vstoupit do „solárního procesu“ a odvádět státu



Obr. 3: Pohled na střešní plochu s PVa-Si-systémem EVALON-Solar, převzato z článku Libora Vykydala „Integrované hydroizolační fotovoltaické systémy pro ploché střechy 1“ z časopisu *Stavebnictví a interiéry* 9/2005 [2].

Stavební přístupy a užité stavební techniky regenerace historických budov budou zajisté zohledňovat také inovovaná hlediska orgánů památkové péče. Také objekty pod patronací památkové péče podléhají stavebnímu vývoji, dalším přestavbám a funkčním změnám, během kterých se životaschopným provozem a úpravami stavby přizpůsobují soudobým nárokům a výhledovým potřebám. Z hlediska pohledu ochránců životního prostředí, kam lze zařadit architekty a stavební inženýry a další navazující odborníky, by se měl celkově zkrystalizovat také názor na přijatelnost instalace různých modifikací integrovaných krytin se solárními kolektory, kapalinovými či fotovoltaickými, na stávajících střešních pláštích památkově chráněných historických objektů a dalších staveb ve venkovském

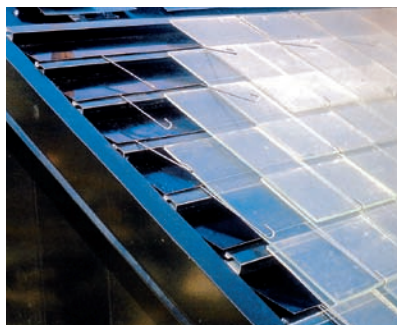
Slunce je tak silný zdroj energie, že lidstvo nikdy nemůže trpět jejím nedostatkem, pokud se naučí energii ze slunce využívat. Naučí-li se to, může se zčásti vymanit z libovůle velkých energetických lobby a vlastníků surovinových nalezišť, kteří přes energii a ceny tvoří politiku, odčerpávají a maří tvůrčí potenciál, svazují spontaneitu a tím i odpovědnost a svobodu.

a obcím zpět získanou energií jako ekvivalent za trvalý úbytek z produkce na zemědělské půdě. Příkladem mohou být např. aplikace solárních fotovoltaických pásů EVALON firmy ALWITRA lepených na bitumenové krytiny, viz www.alwitra.de nebo *Stavebnictví a interiéry* [3].

Odlíšné přístupy projektantů a realizátorů jsou voleny při aplikaci metod ke zlepšení tepelně technických vlastností stávajících budov a při obnově stávajících komplexů historických, památkově chráněných budov zejména v centrech městských a venkovských sídel, kde pro zapojení se do „solárního procesu“ a do energetické soběstačnosti bude volba aplikace metod ke zlepšení tepelně technických vlastností poněkud odlišná, odpovídající stavební technice a technologii, případně historickému a estetickému charakteru budovy.

Stávající historické budovy ve většině nevyhovují také z hlediska soudobých tepelně technických požadavků a proto soudobě požadovaný tepelný stav vnitřního prostředí před regenerací budov je zajišťován za cenu zvýšených energetických a provozních nákladů.

prostoru. Jako námět uvádím systém firmy Bauer z roku 1980 – jednoduchá lisovaná tašková krytina na bázi umělých hmot, umožňující samospádový průtok solární kapaliny ve sklonu střechy.



Obr. 4: Firma American Solar nabízí solární systém ohřevu, který využívá techniku jednoduché a velmi rozšířené skládané střešní krytiny k realizaci slunečního kolektoru o velké ploše za nízkou cenu. Sluneční záření prochází systémem průsvitných střešních tašek a ohřívá tmavě zbarvené pásy kovového absorberu. Když se vrstva absorberu ohřeje, teplem od ní se ohřívá vzduch pod taškami, který se používá pro vytápění. Vyšším stupněm je řešení, kdy jsou do vrstvy absorberu integrovány trubky pro ohřev teplotně odolné kapaliny, systémově pospojované do cirkulačního okruhu pro ohřev vody.

V současných podmínkách technického rozvoje vibrolisovaných výrobků s aplikací vodotěsnících betonů nebo pálených a glazovaných krytin by uvedený námět pro výrobce střešních energetických krytin mohl být komerční pobídkou k dalšímu výzkumu a realizaci nových možností při uplatňování „solárního procesu“. Příkladem je, mezi církevními stavbami, solární zastřešení kostela v Schönau³ v Badensko-Württembersku. Nebo energetická střecha o ploše 600 m² z měděných trubek, zalisovaných do měděné krytiny na budově Konsolidační agentury v Praze 7 – autor architektonického návrhu Milan Rejchl, 1985. Jiné solární aplikace přibližuje i doprovodná obrazová dokumentace.



Obr. 5: Kostel a přilehlý obecní úřad v Schönau, Baden-Württemberg, Německo. Solární zastřešení ukazuje, že se požadavky památkové ochrany a nové stavebně-energetické technologie nemusí jen vylučovat.

U různých typologických druhů stávajících a navrhovaných staveb, podle rozsahu zapojení do „solárního procesu“ spolu se skladováním tepla, mohou být podstatně snižovány finanční náklady na jejich budoucí provoz, kdy cena za energii bude vážena jako „sůl nad zlato“. □

Literatura a zdroje:

- [1] Rejchl, Milan: *Jak docílit vyšší energetické úspornosti staveb aneb lapače tepla v rodinném bydlení*, *Stavebnictví a interiéry* 2/2005, str. 20, <http://si.vega.cz/c1451>.
- [2] Hejhálek, Jiří: *Stálá teplota v létě pomocí technologie PCM*, *Stavebnictví a interiéry* 9/2006, str. 50, <http://si.vega.cz/c2043>.
- [3] Vykydal, Libor: *Integrované hydroizolační fotovoltaické systémy pro ploché střechy*, *Stavebnictví a interiéry* 9/2005, str. 62, <http://si.vega.cz/c1676>.

³ **Energetické výnosy ze solárních panelů v Schönau od července 1999 do června 2000.** Instalovaný výkon od 239 modulů na střeše kostela může při nejlepších slunečních podmínkách vyrobit za jedinou hodinu 27,1 kWh elektrické energie. 192 modulů na obecním domě pak vyrábí 22,1 kWh. Pro výpočet průměrné roční výnosy fotovoltaického zařízení se používá Faustova formule: výkon zařízení ve špičce zmenšený o jednu pětinu, to vše krát 1 000. Při zaokrouhlení hodnot vychází jako roční odhad výtěžku celého zařízení (50 kWp - 10)*1000 = 40 000 kW. S výtěžkem 42 122 kWh za první rok provozu se odhadované očekávání naplnilo.