

Kristián Szekeres¹

Experimentálne bývanie, ako odpoveď na zvyšujúce sa nároky kladené na udržateľné stavebné konštrukcie

Experimental housing the new way of sustainable building constructions

Abstrakt

Otázky súvisiace s udržateľným bývaním môžeme rozdeliť do niekoľkých hlavných oblastí, ktoré súvisia so zvýšením energetickej efektívnosti stavieb, so znižovaním emisií CO₂ počas celého životného cyklu stavebného diela, s vytvorením zdravej vnútornej klímy stavebného diela a s preferovaním využitia obnoviteľných zdrojov energie. Skĺbiť tieto požiadavky a navrhnúť riešenie za konkurencieschopnú cenu nie je jednoduché. Súčasné investície do výskumu a vývoja nových technologických riešení môžu znamenať náskok pred konkurenciou v budúcnosti a cestu k zvýšeniu trhového podielu.

Abstract

The main requirements on the sustainable living are maximum energy efficiency and minimum CO₂ emission, visionary architecture combined with improved health, more human well-being and indoor comfort, using sustainable energy sources, especially solar and thermal energy. Combine these requirements and offer a solution for competitive price is not to easy. Current investments to the research and development of new technologies can in the future bring a competition benefits and possibility how to increase market share.

Úvod

Úsporné a racionálne využívanie prírodných zdrojov a požiadavky na ochranu životného prostredia sú v súčasnosti dôležitými prioritami jednotlivých vlád. Spotreba energie v budovách a v stavebníctve tvorí významný podiel z celkovej spotreby energie v jednotlivých národných ekonomikách. Snaha o jej zníženie sa premieta tak do oblasti správy budov, ako aj do procesu novej výstavby a bude mať preto vplyv aj na trh s nehnuteľnosťami. Významným nástrojom sa v tejto súvislosti stáva energetická certifikácia budov. Od implementácie smernice o energetickej hospodárnosti budov (2002/91/ES) Európska komisia očakáva, že v roku 2020 umožní ušetriť asi 40 Mtoe (miliónov ton ekvivalentu ropy) energie (zdroj: dôvodová správa smernice 2002/91/ES).

¹Kristián Szekeres, Ing., Ústav manažmentu, STU v Bratislave, Vazovova 5, 812 43 Bratislava, kristian.szekeres@stuba.sk

Približne jednu tretinu energie spotrebovanej v budovách pohltí osvetlenie. Potenciálne úspory môžu dosiahnuť až 50 % alebo viac, ako sa ukazuje vo viacerých projektoch uskutočnených v rámci „European Green Light Programme“. Na dosiahnutie tohto potenciálu a uspokojenie rastúceho dopytu by Európa mohla ukázať cestu podporou využitia a ďalšieho rozvoja modernejšieho a inteligentnejšieho osvetlenia. (Európska komisia, 2005)

Európska únia s cieľom podporiť efektívnejšie využívanie energetických zdrojov pristúpil k spracovaniu „Zelenej knihy o energetickej účinnosti alebo Menej znamená viac“ v roku 2005. Spomínaný dokument obsahuje odporúčania pre každú hospodársku oblasť aj pre stavebníctvo. V závere spomínanej práce autori konštatujú, že : „Iniciatíva v oblasti energetickej účinnosti má širšie dôsledky ako samotná energetická politika. Tvorí hlavný príspevok k zníženiu našej energetickej závislosti od tretích krajín v kontexte vysokých a nestálych cien ropy. Táto iniciatíva prispeje aj k dosiahnutiu cieľov lisabonskej stratégie, ktorej zámerom je opätovne naštartovať európske hospodárstvo, a k boju proti klimatickým zmenám.“ Správa konštatuje vysokú dôležitosť podpory zavádzania nových inovácií, ktoré prispievajú k zlepšeniu tak ku konkurencieschopnosti, ako aj energetickej efektívnosti európskeho hospodárstva. Ďalším významným faktorom úspechu je aj správanie sa spotrebiteľov.

Výstavba a prevádzka stavebných objektov spotrebovala v roku 2002 vyše 40% primárnej energie v krajinách EÚ. Tu je veľký priestor pre architektov, projektantov, dodávateľov a realizátorov pri hľadaní energeticky efektívnych riešení. Urbanistický a architektonický koncept, ktorí využíva danosti prostredia, orientáciu k svetovým stranám , veľkosť a kompaktnosť, dispozičné riešenie, je prvým krokom k budúcim úsporám . Väčšina budov a sídiel nebola takto koncipovaná a predstavuje veľkú výzvu na zlepšenie. Potreba efektívnejšie zaobchádzať s energiou sa postupne odzrkadľuje aj v smernici európskeho parlamentu a v Zákone o energetickej hospodárnosti budov, ktorý z nej vychádza. Tento určuje povinné energetické štiťkovanie budov a má byť stimulom pri hľadaní energeticky efektívnych riešení.

Uvedomelosť užívateľov v oblasti šetrenia s energiami je v rôznych etapách životného cyklu stavebného objektu rozdielna. Všeobecne platí, že o energetickej náročnosti procesu novej výstavby je málo diskutovanou témou. Úsporu energie počas výstavby komplikuje fakt, že vzhľadom na vysokú mieru individuálnosti každého stavebného diela (technológia a miesto výstavby) možnosti priemyselnej výroby sú v súčasnosti obmedzené.

Technológie spĺňajúce energetické a environmentálne požiadavky kladené na moderné stavby

Koncepcia IFD (konceptia zákaznicky orientovaných priemyselne vyrábaných montovaných konštrukcií) znamená vytváranie a rozvoj organizačného, technologického a komerčného rámca a podporu komunikačných a informačných systémov, ktorých úlohou je vytvárať a dodávať zákaznicky orientované, priemyselné a demontovateľné (IFD) budovy **Zadaný zdroj je neplatný..** Tieto budovy poskytujú zákazníkovi alebo užívateľovi vyšší stupeň voľnosti pri výbere dispozičného a architektonického riešenia stavebného objektu vďaka využitiu priemyselne vyrábaných, vzájomne zameniteľných konštrukčných prvkov.

Môžeme teda konštatovať, že koncepcia IFD je viac ako technické riešenie je to filozofia vývoja nových stavebných konštrukcií s cieľom napĺňať potreby zákazníkov počas celého životného cyklu stavebnej konštrukcie a takisto zameranej na splnenie čoraz náročnejších požiadaviek kladených na stavebné objekty z hľadiska energetickej a environmentálnej. V rámci koncepcného prístupu k riešeniu nového stavebného objektu sa uznáva, že úspešné stavebné riešenia nemajú len technický charakter ale aj charakter sociálny (čo znamená riešenie problémov ľuďmi, zohľadnenie pracovných praktík, komunikačné, manažérske a organizačné štruktúry). Koncepcia IFD okrem už spomínaných výhod umožňuje aj skrátenie dodacích termínov a zníženia výrobných nákladov (Špirková & Ivanička, Bytové nadstavby v SR a Európe, 2008).

Tvorcovia koncepcie IFD si uvedomili, že priemyselný prístup nemôže viesť k uniformite a v rámci aplikácie novej metódy sa snažili vyvarovať sa chybám a nedostatkom, ktoré sprevádzali predchádzajúce pokusy s hromadnou bytovou výstavbou. Bytový dom má často podstatne silnejšiu sociálnu hodnotu v porovnaní s akýmkoľvek iným fyzickým produktom. Ľudia žijú a pracujú v budove, a postupne sú na ňu viac a viac naviazaní, keďže ich správanie a výkon sú budovou ovplyvnené. Ľudia majú potrebu určovať resp. ovplyvňovať svoje pracovné a obytné prostredie. Z tohto dôvodu, druhý aspekt, flexibilita, musí byť súčasťou úvah o budovách, kde sa využívajú priemyselne pripravované prvky a časti. Flexibilita znamená, že budova musí neustále spĺňať potreby ľudí. Tretí aspekt filozofie IFD konštrukcií je demontovateľnosť. Znamená to ktorákoľvek časť budovy môže byť jednoducho vymenená respektíve podľa potreby môže byť celá budova rozšírená alebo naopak zmenšená, prípade celá dispozícia jednoducho zmenená. Demontovateľnosť zjednoduší aj recykláciu stavebných konštrukcií.

Koncepcia IFD sa zameriava aj na manažment odpadového hospodárstva, recykláciu a znovuvyužitie prebytočných konštrukčných prvkov. Využitie priemyselne vyrobených stavebných komponentov v IFD budovách umožňuje ušetriť veľké množstvo neobnoviteľných surovinových zdrojov.

Demontovateľnosť komponentov vedie k rastu rozsahu recyklácie a znovuvyužitia stavebných materiálov a komponentov.

Príkladom vytvorenia stavebnej konštrukcie využitím IFD koncepcie je riešenie vyvinuté dánskou spoločnosťou VELUX. Jedná sa o projekt s pracovným názvom SOLTAG a jeho modifikáciu, ktorá sa volá ATIKA. Jedná sa o projekt, ktorý je určený na nadstavbu existujúcich stavebných objektov (nemusia byť nevyhnutne obytné budovy) použitím priemyselne vyrábaných modulov. Moduly majú integrované energeticky progresívne riešenia. Napríklad v strešnej krytine majú inštalované fotovoltaické články, ktoré umožnia zisk elektrickej energie zo slnka. Získaná energia sa potom využíva na výrobu tepla a na krytie energetickej spotreby nadstavby resp. nadstaveného objektu.

Experimentálna budova „Home for Life“

Experimentálna budova „Home for Life“ je postavená v Dánsku v Lystrup blízko mesta Aarhus. Je výsledkom interdisciplinárneho projektu pod vedením spoločnosti VELUX, ktorý vznikol prostredníctvom série desiatich seminárov, na ktorých sa zúčastnili odborníci z oblasti stavebníctva, vedci, architekti a inžinieri. Všetky workshopy boli zamerané na riešenie energetických parametrov, estetiky a ponúkaného pohodlia novej stavby. Parametre sa navzájom dopĺňajú a tak maximalizujú budovou ponúkaný úžitok.



Obrázok 1 Experimentálna budova "Home for life" (VELUX group, 2009)

Pri návrhu konštrukcie bolo využitie denného svetla optimalizované pre zabezpečenie zdravého bývania a pohody obyvateľov a tiež na minimalizáciu potreby umelého osvetlenia počas celého dňa. Plocha okien predstavuje 40% podlažnej plochy (na rozdiel od klasických stavieb, kde tento ukazovateľ dosahuje 20-25%). Okná sú umiestnené na každej strane fasády objektu a tiež na streche.

Cieľom takého riešenia je presvetliť všetky miestnosti aj do hĺbky. Úroveň osvetlenia bolo vyhodnotené a navrhnuté pomocou programu VELUX Daylight Visualizer 2 a výsledky overené v laboratóriu na postavenom modeli objektu.

Projekt „Home for Life“ využíva energeticky optimalizované okná novej generácie so špeciálne upravenými okennými otvormi, ktoré prenášajú svetlo hlboko do miestnosti. Dom je postavený tak, aby umožňoval v zime využívať tepelné zisky zo slnečného svetla. Pomocou špeciálne navrhnutého previsu strechy, ktorá v lete keď je dráha slnka vysoko tieni a v zime keď je dráha slnka nižšie umožňuje prienik slnečných lúčov do miestností. Rolety a žalúzie umiestnené na všetkých oknách umožňujú regulovať teplo získané zo slnečného žiarenia a v závislosti od ročného obdobia a od potreby obyvateľov umožňujú optimalizovať vnútornú teplotu. Okná sú riešené tak, aby predišlo prehrievaniu miestnosti a tiež tak, aby nedochádzalo k tieneniu vo vnútri miestností.

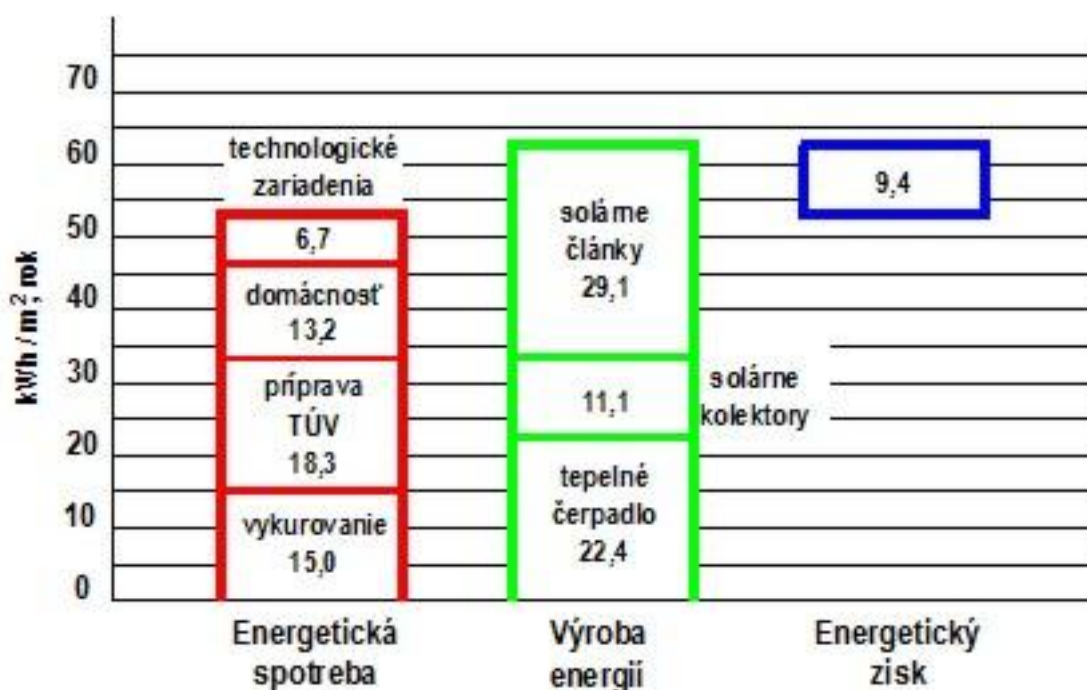


Obrázok 2 Princíp fungovania experimentálnej budovy "Home for Life" (VELUX group, 2009)

Vetrание konceptu „Home for life“ je riešený tak, aby v každom ročnom období zabezpečil prísun optimálneho množstva čerstvého vzduchu. Vetrание je navrhnuté tak, aby umožňoval individualizovať vetrание v každej miestnosti podľa skutočných potrieb. V zime vetrание je realizované nútenou výmenou vzduchu cez rekuperátorov. Vzduch je privádzaný do obytných častí objektu (spálňa, obývací izba) a odčerpávaný z úžitkových miestností (kúpeľňa, kuchyňa, práčovňa). V lete vetrание je

zabezpečené prirodzenou cestou využívaním komínového efektu, ktoré je zabezpečené cieľným otváraním príslušných okien na strecha a na fasáde. Otvorenie rôznych okien zabezpečí odvetrávanie rôznych častí miestností vo vnútri objektu. Mechanické vetranie okrem iných predností znižuje aj energetickú spotrebu.

Celková energetická spotreba objektu je minimalizovaná. Zásobovanie objektu energiami je zabezpečené využitím obnoviteľných zdrojov energie. Objekt je energeticky sebestačný a CO₂ neutrálny, pretože energiu produkuje z obnoviteľných zdrojov a každoročne produkuje viac energie než spotrebuje. Podľa predbežných prepočtov sa za 30 rokov vyprodukuje toľko čistej energie nad rámec vlastnej potreby, ktorej výroba z klasických energetických nosičov by uvoľnila do ovzdušia toľko CO₂, koľko sa rovná ekvivalentu CO₂ potrebných na výstavbu domu.



Obrázok 3 Ročná energetická bilancia prevádzky experimentálnej budovy "Home for Life" (VELUX group, 2009)

Na energetické zásobovanie experimentálneho domu sú využívané : solárne články na výrobu elektriny a solárne kolektory v kombinácii s tepelnými čerpadlami na výrobu teplej vody a na vykurovanie. Počítačovo riadený kontrolný systém pre dom znižuje spotrebu energie a zabezpečuje dobrú vnútornú klímu.

Experimentálna budova „home for life“ je využívaná v súčasnosti na prezentačné účely. Začiatkom roka 2010 je naplánované nasťahovanie 4 člennej rodiny do objektu na dobu 1 roka, počas ktorého bude fungovanie domu hodnotené exaktným meraním a subjektívnym hodnotením jeho obyvateľov.

Po ukončení experimentálneho bývanie je plánovaný predaj domu pod trhovú cenu a tiež ďalšie monitorovanie fungovania koncepcie „Home for life“.

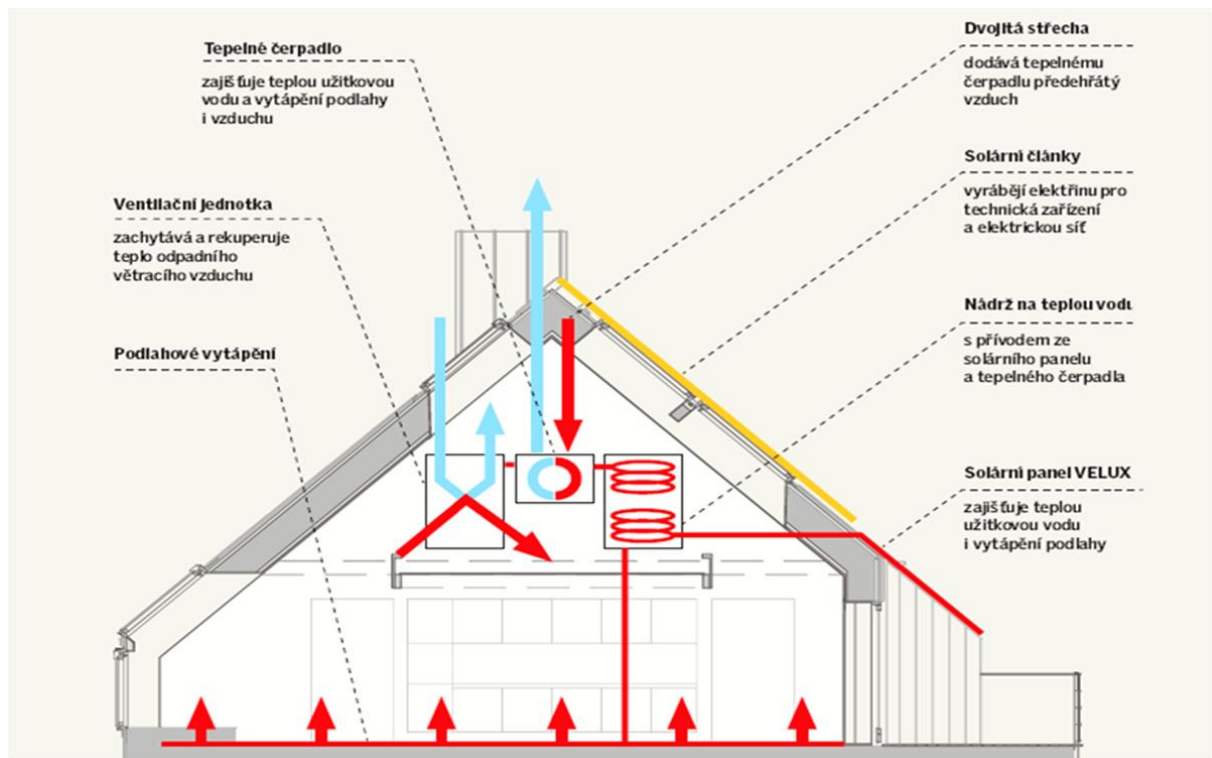
Experimentálne prefabrikovane konštrukcie – Soltag a Atika

Projekty Soltag a Atika predchádzali koncepciu „Home for life“ a vznikli ako experimentálne bývanie v nadstavbe bytových domov. Obe projekty reprezentujú modernú architektúru v kombinácii nízkoenergetického konceptu, priestorovej prefabrikácie a maximálneho využitia denného osvetlenia. Sú určené primárne na využitie existujúcich striech a rovinatých podkladov na prefabrikovanú bytovú výstavbu, ale môžu byť postavené aj ako samostatne stojace rodinné domy. Iniciatíva vznikla v Dánsku, kde sa podobne ako na Slovensku nachádza množstvo bytových domov s plochými strechami so 60.-tych a 70.-tych rokov. Samotné experimentálne riešenie vzniklo zohľadnením klimatických podmienok v severských krajinách ako napríklad Nórsko, Dánsko, Fínsko, ale môže byť s určitými modifikáciami použitý aj v podmienkach niektorých častí Nemecka, Česka alebo Slovenska vzhľadom na podobné klimatické podmienky. Priestorová prefabrikácia sa montuje ako montovaný dom vo veľmi krátkom čase na mieste nato určenej pomocou žeriavov. Systém umožňuje šetriť náklady a energiu počas výstavby. Veľkou energetickou spotrebou je sprevádzaná hlavne realizácia stavieb. Až 62% energie sa spotrebuje počas výstavby rodinného domu a 38% energie počas jeho 80 ročnej prevádzky (Doršic, 2008). Prevažujúca časť spotreby energie v dôsledku použitia efektívnych zateplovacích systémov a stanovením vysokých štandardov na energetickú efektívnosť stavieb sa dostal na stranu realizačnú. Preto firma VELUX sa rozhodol realizovať výskumný projekt, ktorého cieľom je zabezpečiť komplexné zníženie energetickej spotreby od vzniku myšlienky nového projektu až po jeho likvidáciu. Energetické úspory sú dosiahnuté prostredníctvom priemyselnej výroby, ktorá prináša úspory z opakovanej výroby, ale okrem toho ponúka aj ďalšie výhody, ktorými sú :

- odpadnutie mokrých procesov počas výstavby,
- lepšia presnosť,
- technická vyspelosť, vyššia kvalita výstavby na mieste staveniska.

Soltag systém je na 85 percent vyrobené priemyselne. Dom je zložený z dvoch základných modulov, ktoré sa jednoducho zmontujú na stavenisku. Jeden modul je zložený z technického zázemia, kuchyne, kúpeľne, haly a spálne. V druhom je zabudovaná jedáleň a obývacia miestnosť s otvoreným priestorom v podkroví. Priechod orientovaný na sever je doplnený vonkajšou terasou, najjednoduchším prístupom do domu. Na južnej strane sa po celej šírke budovy nachádza predsunutý balkón.

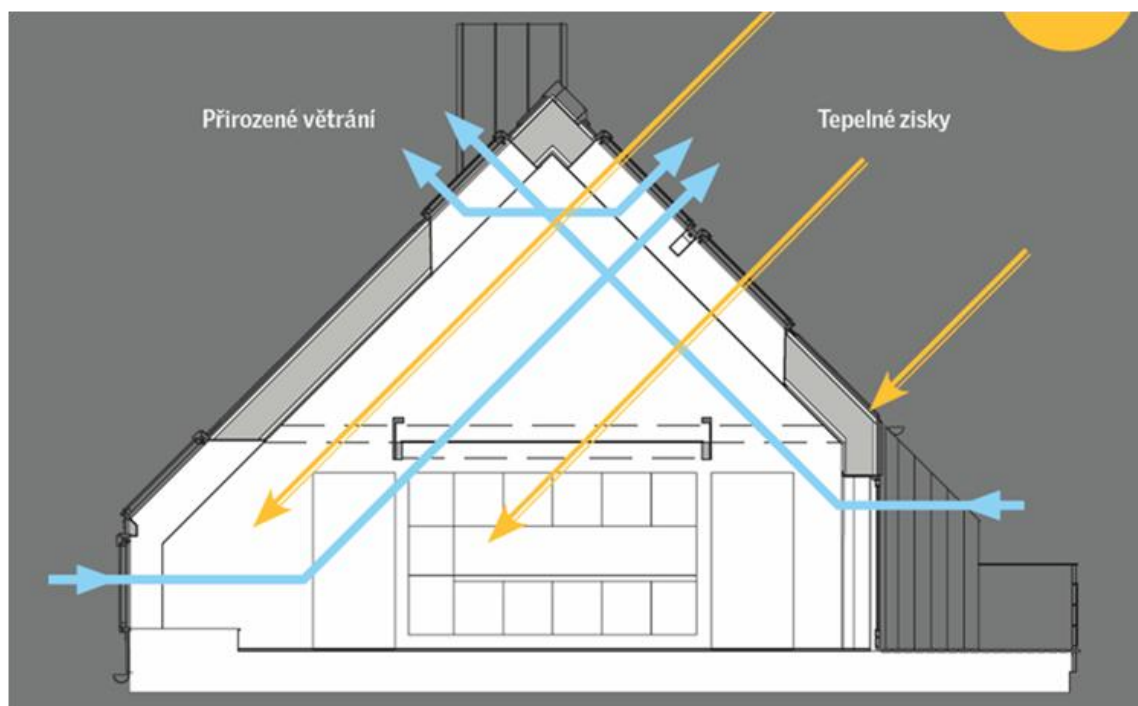
Celá nadstavba sa doviesť na miesto výstavby na desiatych kamiónoch a poskladať na príľahlých priestranstvách a potom pomocou žeriavu umiestniť na určené miesto. Soltag vychádza z energeticky pasívneho konceptu architektúry to znamená, že potrebuje iba napojenie na pitnú vodu a kanalizáciu a z energetického hľadiska je sebestačný. Výhoda architektonického konceptu, že nepotláča pôvodnú architektúru. Nie je to manzarda so šindľovou strechou na panelových bytovkách aké poznáme zo začiatku 90.-tych rokov.



Obrázok 4 Systém fungovania zabudovaných technológií v systéme SOLTAG (Doršic, 2008)

Čo sa týka použitých technológií systém SOLTAG využíva všetky prvky typické pre energeticky pasívne budovy, ktorými sú :

- solárne panely na vykurovanie a prípravu TÚV,
- fotovoltaické články na výrobu elektrickej energie potrebnej na fungovanie technických zariadení v objekte (napríklad tepelné čerpadlo) a na dodávku do elektrickej siete,
- rekuperácia,
- podlahové kúrenie – nízкотеплотné, vykurovacie médium má 35 stupňovú teplotu, nižšie tepelné straty v systéme,
- kombinácia programovaného prirodzeného a núteného vetrania.



Obrázok 5 Princíp prirodzeného vetrania a prirodzeného chladenia použitím systému SOLTAG (Doršic, 2008)

Problémom pri riešení nadstavieb, alebo strešnej zástavby je ako skĺbiť riešenie svetelnej kvality t.j. zabudovaných okien s nadmerným prehrievaním v letných mesiacoch (tepelné zisky zo slnečného žiarenia). Systém Soltag predstavuje aktívny systém, ktorý dokáže prispôbiť sa zmeneným vonkajším podmienkam. V letných mesiacoch sa jedná o riadenie tieniacej techniky, ktorá znižuje tepelné zisky a používanie komínového efektu na prirodzené vetranie, ktorá sa aktivuje po dosiahnutí vnútornej teploty 26 stupňov Celzia. Takto je zabezpečená optimalizácia vzťahu medzi vonkajším a vnútorným prostredím a vytvorenie vnútorného prostredia s ohľadom na teplotu a relatívnu vlhkosť v zimnom a letnom období. Strešné okná sú elektronicky riadené a zabezpečujú ochranu pred nežiaducim žiarením v lete a prirodzenú ventiláciu v zime.

Postavená bytová jednotka má 84 m² úžitkovej plochy a je dispozične riešený ako dvojizbový byt. V súčasnosti na Slovensku daná rozloha prislúcha dispozičnému riešeniu trojizbového bytu, čo vzhľadom na kúpyschopnosť obyvateľstva je bariérou v rozšírení tohto riešenia.

Čo sa týka energetickej spotreby koncept Soltag je závislý od stupňa využitia strechy na umiestnenie fotovoltaických článkov. Ak na streche nie sú umiestnené žiadne slnečné kolektory tak priemerná ročná spotreba energií na vykurovanie a prípravu TÚV predstavuje 60 kWh/m² za rok. V prípade použitia slnečných kolektorov s celkovou plochou 35 m² ročná spotreba energie klesne na 48 kWh/m² za rok. V prípade využitia celej disponibilnej plochy strechy na umiestnenie slnečných kolektorov t.j. 175 m² objekt sa stáva energeticky sebestačným. Samozrejme prepočty môžu byť rôzne podľa lokálnych daností umiestnenia objektu. Rozloha použitých slnečných kolektorov má dopad na

vstupné investičné náklady objektu. Pre porovnanie na Slovensku platí v plnom rozsahu od 1. januára 2008 legislatíva o energetickej hospodárnosti budov. Táto norma predpisuje pre novú výstavbu a rekonštrukcie splnenie energetickej certifikácie minimálne na úrovni energetickej triedy B. To znamená, že každý nový projekt budovy alebo nová a novo rekonštruovaná budova musí spadať maximálne do triedy B globálneho ukazovateľa a táto požiadavka platí i pre jednotlivé dielčie miesta spotreby energie. V praxi to znamená v prípade rodinných domov spotrebu nižšiu ako 95 kWh/m² za rok a v prípade bytových domov 76 kWh/m² za rok. Systém Soltag tieto podmienky spĺňa v každom prevedení. V súčasnosti umiestnenie slnečných kolektorov na streche bytových domov je dotované štátom. Podmienky poskytnutia dotácie sú podrobne popísané v podkapitole „Podpora obnovy bytových domov z verejných zdrojov“.

Soltag je hľadiska použitých materiálov riešený použitím lepených drevených nosníkov a pridaním tepelnej izolácie. Dôležitým faktorom je zabezpečenie prirodzeného osvetlenia vnútorného prostredia, ktoré je vzhľadom na množstvo a umiestnenie strešných okien riešené nadštandardne.

Systém ATIKA je modifikácia koncepcie SOLTAG a je určená predovšetkým pre mediteránnu oblasť. Je to adaptácia konceptu pre pomery južných krajín, kde tepelné zisky v lete sú omnoho vyššie než v severských krajinách a k tomu je prispôsobená aj architektúra. Ďalej s týmto systémom nebudeme sa zaoberať nakoľko v Slovenských podmienkach je nevyužiteľný.



Obrázok 6 Systém ATIKA (Doršic, 2008)

Možnosti uplatnenia konceptu SOLTAG v našich podmienkach

Na základe obchodného rozhodnutia skupiny Velux boli výsledky experimentálneho projektu Soltag preložené do češtiny a z preložených podkladov bola zostavená brožúra, ktorá bola rozdistribúovaná na mestské úrady, architektom, developérom v Českej republike. Cieľom bolo postaviť výskumný projekt v Českej republike, ktorá by slúžila na marketingové ako aj výskumné účely. Ohlasy na experimentálny projekt Soltag boli pozitívne, projekt zaujal použitými technológiami, architektúrou rýchlosťou a jednoduchosťou procesu výstavby. Najčastejšou otázkou bolo zo strany záujemcov : koľko takéto riešenie stojí. Vzhľadom nato, že sa jedná o prototyp bolo potrebné začať riešiť ako by sa dala takáto stavba realizovať v Čechách prípadne aj na Slovensku tak, aby bola realizácia pre developérov ekonomicky únosná. Architektúru a technické riešenie osadenia systému na existujúcich typizovaných bytových domoch nebol problém vyriešiť. Ďalším krokom bolo nájsť vhodného dodávateľa konštrukcie. Logicky do úvahy prichádzali spoločnosti zaoberajúce sa s výrobou prefabrikovaných riešení na báze dreva. Výhodou takýchto konštrukcií je nízka hmotnosť čo je dôležité pri nadstavovaní existujúceho objektu. Podarilo sa nadviazať kontakt s českou spoločnosťou RD Rymařov, ktorá dodáva montované rodinné domy do celej Európy a má skúsenosti aj výrobou konštrukcií nadstavieb pre nemecký trh. Firmou ponúkaný systém by bolo možné použiť aj v Česku aj na Slovensku. Nakoniec konštrukčné riešenie typových nadstavieb neboli dotiahnuté do úplných

detailov, lebo tieto sú vo veľkej miere závislé od miestnych špecifik predovšetkým klimatických daností. Veľmi dôležité je aj posúdenie ekonomickej uskutočniteľnosti takejto nadstavby. S cieľom realizovať pilotný projekt na území Českej republiky predstavitelia VELUX, ČR iniciovali založenie pracovnej skupiny, ktorá pozostávala z predstaviteľov firiem VELUX a RD Rymařov a investora, stavebného bytového družstva, ktorý vlastnil bytový dom s plochou strechou v Prahe v mestskej časti Sedlec. V prvej fáze bola vypracovaná technická štúdia, ktorá nadväzovala na koncept Soltag a vyriešila jeho transformáciu do českých podmienok. Navrhnuté riešenie bolo identické s riešením konceptu Soltag. V nadstavbe vznikli dve nové bytové jednotky jeden s rozlohou 72 m² a druhý s rozlohou 57 m². Zmenu oproti pôvodnému riešeniu predstavovalo riešenie prístupu s predĺžením existujúceho schodiska. Súčasťou štúdia bola aj kalkulácia realizačných nákladov, ktoré v prvej polovici roku 2008 sa pohybovali na úrovni 35000 Kč/m². Táto cena v sebe zahŕňala dodávku konštrukcie na kľúč bez technologického vybavenia. Navrhnuté riešenie bolo pripomienkované zo strany investora nasledovne :

- malá úžitková plocha bytov v nadstavbe s porovnaní celkovou disponibilnou plochou strechy t.j. 129 m² ku 184 m² (developér potrebuje predávať m²),
- príliš veľký objem obostavaného priestoru čo predražuje výstavbu,
- drahé materiálové riešenie, nakoľko autori v súlade s pôvodnou koncepciou Soltag používali špičkové materiály : krytina z hliníkových plechov, nová generácia strešných okien, tieniaca technika atď. .

V druhom kroku bolo navrhnuté alternatívne materiálové riešenie s centritovou strechou a hliníkovými strešnými oknami. Z prípravy pilotného projektu vyplynulo, že je potrebné navrhnuť obchodný model realizácie nadstavby, ktorá by oslovila majiteľov bytov, združení vlastníkov bytov a nebytových priestorov a bytových družstiev. V súčasnosti v podmienkach Českej republiky existujúcich majiteľov nezaujíma výnimočnosť technického prevedenia nadstavby, nízkoenergetická koncepcia riešenia a CO₂ neutrálne riešenie konštrukcie. Majitelia majú záujem o technické riešenie nadstavby, ktorého cena je pod trhovou cenou. Existujúci majitelia potrebujú použiť rozdiel medzi obstarávacou a trhovou cenou na rekonštrukciu existujúceho objektu na výmenu okien a zateplenie fasády atď.. Ich záujmom je za čo najnižšiu cenu realizovať čo najväčšiu trhovo predateľnú plochu nových bytov. Práve to viedlo k tomu, že nadstavba v mestskej časti sa síce realizovala, ale v inom dispozičnom a materiálovom riešení než ktorú ponúkol koncept SOLTAG. V Českej republike sa nepredáva atraktivnosť nového bývania v nadstavbe, ale atraktivnosť investície a možnosť následného predaja nových bytov v nadstavbe zo ziskom. To je rozdiel oproti Západoeurópskym štátom, kde väčšinou sa jedná o sociálne bývanie, ktoré patrí jednému majiteľovi a ten prenajíma jednotlivé byty (Hodina, 2008).

Ďalší pokus o realizáciu pilotného projektu nadstavby SOLTAG je lokalizovaný v Brne v mestskej časti Bystrc pod pracovným menom „Dvouletka“. Architektonický návrh bol mierne modifikovaný v zmysle skúseností z projektu v Prahe. V tejto lokalite už bolo realizovaných niekoľko nadstavieb predtým, takže je tu možnosť priamej konfrontácie architektúry navrhovanej klasickým spôsobom a použitím systému Soltag. Tu treba poznamenať, že v Čechách v súčasnosti nadstavby nie sú veľmi populárne a to z viacerých dôvodov, ktorými sú (Hodina, 2008):

- architektonicky a konštrukčne zle navrhnuté riešenia,
- po remeselnej stránke nekvalitne realizované riešenia.

Výhodou nového systému Soltag oproti existujúcim konštrukčným riešením je to, že ponúka záruku na elimináciu doterajších nedostatkov čo môže byť využité ako konkurenčná výhoda.

Výskumný projekt „Dvouletka“ realizovaná v spolupráci so spoločnosťou ENVIRO v rámci medzinárodného výskumného projektu zameranej na skúmanie možnosti kvalitného architektonického stvárnenia energeticky úsporných konštrukcií. Projekt „Dvouletka“ skúmal možnosť realizácie jednopodlažnej nadstavby existujúcich bytových domov. Projekt stroskotal na nezáujme realizovať navrhnuté riešenie partnermi.

Základné bariéry riešenia nadstavieb bytových domov, s ktorými stretli spolupracovníci VELUX Česká republika v rámci riešení nadstavieb bytových domov sú podľa ich vyjadrení:

- majetková štruktúra vlastníctva objektu, všetky vlastníci musia súhlasiť s nadstavbou bytového domu (stav k november/2008),
- dodatočné náklady/obmedzené možnosti na vytvorenie ďalších parkovacích miest v lokalite strešnej nadstavby,
- komunikácia s miestne príslušným stavebným úradom, úrad nemá predstavu o tom čo presne chce, ale ak investor príde konkrétnym návrhom tak s tým úrad nesúhlasí.

V prípade experimentálneho projektu Soltag pribúda veľa výhod, ktoré môžu pozitívne ovplyvniť rozhodnutie vlastníkov ako aj developérov (rýchla výstavba, nízka energetická spotreba, využitie obnoviteľných zdrojov energie, výnimočné bývanie atď.) a jedna veľká nevýhoda vo forme zvýšených vstupných investícií. Čo sa týka možnosti uplatnenia systému SOLTAG v Čechách ako aj na Slovensku pokiaľ nájde investor, ktorý má záujem realizovať nadstavbu s využitím tohto systému dodať montovanú konštrukciu v súčasnosti nie je problém. Aj možnosť výstavby bytových jednotiek s rôznymi veľkosťami je vyriešená. Problémom predstavuje ekonomika projektu a návratnosť investície. Priestorová prefabrikácia bola navrhnutá v spolupráci s RD Rymařov, pretože je výhodnejšia aj z pohľadu prepravy aj z pohľadu menších nákladov na realizáciu mať pre jednotlivé lokálne trhy miestnych dodávateľov konštrukcií.

Ponuková cena na realizáciu nadstavby bez technológií by mohla byť okolo 30 000 Kč (1171 EUR) za meter štvorcový, ale keďže ešte nebol ani jeden projekt realizovaný tak je predčasné hovoriť o cene. Tiež je obtiažne stanoviť konečnú cenu vrátane technológií tá by sa mohla pohybovať niekde medzi 50 až 70 tisíc Kč (1 950 až 2 370 EUR). Samotná výstavba rodinných domov na kľúč s použitím technológie ponúkanej so spoločnosťou RD Rymařov trvá 21 pracovných dní (Hodina, 2008).

Záver

Široké využitie nových technológií prispeje k rozvoju trhového segmentu zameraného na produkciu nových trvalo udržateľných stavebných technológií. To vyvolá vznik nových pracovných miest v oblasti dizajnu, priemyselnej výroby prefabrikátov, v oblasti produkcie zariadení na využívanie obnoviteľných zdrojov energií ako aj v oblasti realizácie nových konštrukcií. Vývoj a výskum je finančne aj odborne náročným procesom, ktorú si môžu dovoliť iba kapitálovo silné nadnárodné spoločnosti. Jedným z nich je aj spoločnosť Velux, ktorého riešenia sme prezentovali v tomto príspevku.

Bibliografia

Doršic, M. (2008). SOLTAG – program strešných nádstavieb s úsporou energie. *NADSTAVBA, obnova bytových domov s využitím nádstavieb, odborný seminár*. Bratislava: STU Bratislava.

Ecofys. (2005). *Cost effective retrofit in buildings*.

Európska komisia. (2005). *Zelená kniha o energetickej účinnosti alebo menej znamená viac*. Brusel: Európske spoločenstvo.

Hodina, M. (2008). SOLTAG – program strešných nádstavieb s úsporou energie. *NADSTAVBA, obnova bytových domov s využitím nádstavieb, odborný seminár*. Bratislava: STU Bratislava.

Špirková, D., & Ivanička, K. (2008). Bytové nadstavby v SR a Európe. *Aplikácia metód na podporu rozhodovania vo vedeckej, technickej a spoločenskej praxi*. Bratislava: Faculty of Electrical Engineering and Information Technology.

Špirková, D., & Ivanička, K. (2008). Rooftop extensions as the viable solutions of comprehensive refurbishment problem. *8th International Conference "organization, technology and management in construction*. Umag: Croatian Association for Organization in Construction.

VELUX group. (2009). *Roof, windows, Skylights and Blinds*. Retrieved November 2009, from VELUX: <http://www.velux.com/default.aspx>

Príspevok bol spracovaný v rámci vedecko-výskumnej grantovej úlohy VEGA č. 1/0456/09 Strategické riadenie nehnuteľností v podmienkach globalizácie.