

EnergieSparMesse 2001

veronica

JanHollan

2. listopadu 2001



welser-messe.com

Obsah

1	Proč jet do Welsu	3
2	Ohřívání	3
2.1	pelety, štěpky, dříví	3
2.2	plyn a olej	5
2.2.1	... má točit motorem	5
2.3	solární systémy	6
2.3.1	kolektory	6
2.3.2	zásobníky	6
2.4	jak dostat teplo do interiéru	7
3	Nepustit teplo ven	8
3.1	tepelně izolační materiály	8
3.1.1	palivo, které izoluje	8
3.1.2	izolace pěstované	8
3.1.3	perlit jako polystyrén	9
3.1.4	polystyrenové tvárnice	10
3.1.5	vakuové vrstvy	10
3.2	okna	11
3.3	větrání	11
3.4	těsnost	12
4	Další techniky	13
4.1	hlína	13
4.2	hospodaření s vodou	13
4.3	měření	13
5	Informace a financování	14
6	Rejstřík	15

1 Proč jet do Welsu

Chcete-li vidět nejlepší a nejnovější stavební materiály a součástky, zejména materiály přírodní, nebo nejvyvinutější způsoby topení a ohřevu vody, pak je k tomu v Evropě ideální možnost každý rok začátkem března v hornorakouském městě Wels. Zejména z jižních Čech to není daleko, jen kousek za Lincem. Z Vídně je to sice dál, ale vlakem pouhé dvě hodiny.

Veronica tam podnikla už dva výlety, jeden před dvěma lety a jeden letos. Předloni jsme tam viděli tak mnoho věcí poprvé v životě, že jenom jejich shrnutí by bylo pěkně dlouhé. Tentokrát nás veletrh zase nezklamal – oproti tomu v roce 1999 tam bylo opět spousta úžasných novinek u kterých jsme se natolik zdrželi, že jsme některé pavilóny nakonec neprošli...

Ono je toho na jeden den trochu moc, přijet v deset ráno nestačí, do šesti do večera by sice každý zvládl prohlédnout pro něj nejzajímavější stánky, jenže to by musel předem vědět, které to jsou. Dozvědět by se to v dnešním elektronickém věku mohl: pokud by ti, co mají podobné zájmy a budou tam o den dva dřív, hned zveřejnili svá doporučení. Zorganizovat pro příští rok takovou službu by bylo velmi cenné a ti, co přijedou jako druzí nebo třetí, by osm (či devět, přivstanou-li si) hodin na výstavišti mohli využít dokonale.

Svá poněkud opožděná doporučení (bez udání pavilónů a stánků, spíš dojmy než pokyny) uvádím dále. Pro další veletrh, který se koná 7. až 10. března 2002, by jistě byla potřebná jiná, nová. Ten příští veletrh bude kromě tradičních výstav EnergieSparMesse a Baumat (zahrnující i materiály energeticky irelevantní) obsahovat i novou (vlastně spíš jen posílenou) část se slibným názvem Bio-Solar, věnovanou solární a biomasové energetice.

2 Ohřívání

2.1 pelety, štěpky, dříví

Přijde-li člověk pěšky z Thalheimu (tam doporučuji nechat auto, pokud jste nepřijeli vlakem) nejbližším vchodem A, ocitne se mezi peletovými kotli a kamny. Jsou v pavilónech po levé a hlavně po pravé ruce, v provozu je lze vidět na cestě a prostranství mezi pavilóny. Kromě peletových zařízení je vidět i plno kotlů na štěpky, což je palivo u nás zatím známější.

Vidět spousty typů a velikostí *peletových* topení je velmi podstatné pro všechny, kteří se dnes rozhodují, jaké topení si zvolí, stejně jako pro ty, kteří v tomto oboru projektují nebo radí. Peletová zařízení v Rakousku nahrazují doposud běžné systémy užívající topný olej, protože je jejich provoz levnější

a palivo do nich se lisuje na stále více místech v zemi – nikdo se neobává jeho nedostatku v budoucnosti. Pelety se lisují z pilin, hoblin či dřevěného prachu, tedy z odpadů, kterých je všude ve dřevozpracujícím průmyslu hojnost. Za dva roky na veletrhu zřetelně ubylo topných systémů s tepelnými čerpadly, peletová zařízení poskytují totiž stejný komfort při menších investicích a perspektivě dlouhodobě stabilních provozních nákladů. Pro stále více Rakušanů hraje roli i prosté přání, vyhnout se používání fosilních paliv (které mají v zimě i v Rakousku většinový podíl podíl na produkci elektřiny), aby nepřispívali ke skleníkovému jevu.

Pro výkony nad dvacet kilowattů jsou často populárnější kotle, pod nimiž se topí *štěpkami*. To je totiž palivo daleko nejlevnější ze všech. Vyžaduje ale složitější (tedy dražší) podávací zařízení. Složitější bývá i skladování, neb štěpky nemusejí být suché (ty vlhčí jsou levnější). Problém mohou dělat také občasné štěpky s nesprávnou délkou přes deset centimetrů – s těmi se skvěle vypořádá *krájecí turniket*, který slouží též jako požární bariéra – viděli jsme jej v chodu u firmy Heizomat.

Daleko nejužívanějším palivem v rakouských domech ale zůstává *dříví*. Perspektivní novinkou jsou kotle a kamna, kde lze topit jak jím (pro ty, kteří mají vlastní les a dost místa, je to levné), tak případně automaticky peletami. Některé takové kotle spalují pelety uvnitř, jiné mají na boku přídatný peletový hořák, o nic větší než bývají hořáky olejové podobného výkonu. Výkony hořáků jsou od pěti do stovek kilowattů. Jeden takový kotel s bočním hořákem o výkonu od 7 do 15 kW vystavovala také firma Atmos, atmos.cz.

Peletové hořáky lze koupit i zvlášť a dají se tak přimontovat asi ke každému kotli, nejsnáze místo starého hořáku olejového (viz biomassetechnikottowitz.at). Nemusí to ale být výhodné z hlediska spotřeby paliva. Moderní kotel totiž může mít účinnost dost vysokou – firma Hargassner vystavovala zatím výjimečný *peletový kotel s účinností kolem 95 %*. Dál už je jen jediný krok, totiž kondenzační kotel využívající i skupenské teplo vznikající vodní páry, podobně, jako je tomu u kvalitních kotlů na plyn a olej.

Kotle a samostatná nevelká kamna jsou ale jen jednou větví topení dřívím nebo peletami. Další větví jsou sporáky a kamna velká, kachlová, stavěná na místě, což je vůbec nejtradičnější zařízení na vytápění domů. Ta moderní bývají dnes také vybavena automatickým zapalováním a regulací přívodu vzduchu podle kyslíkové („lambda“) sondy umístěné v proudu ochlazených spalin, takže spalují podobně dokonale jako nejlepší kotle. Umějí též ohřívat užitkovou vodu nebo malý teplovodní či teplovzdušný okruh. Škála vzhledů a tvarů kamen je nepřehledná.

Ceny pelet a biopaliv vůbec v Rakousku spíše klesají, jak roste trh s nimi. Kdokoliv může výhodně nakoupit nebo prodat i na elektronické burze, [abex.at](#) případně [biomasse.at](#). O palivech též viz [biomasseverband.at](#).

2.2 plyn a olej

Většina výrobců kotlů na fosilní paliva má už v nabídce i kotle peletové. Pro ty, kteří ani tu trochu pelet nemají kde skladovat nebo jak dopravovat, jsou stále v nabídce i kotle na plyn nebo olej. Kupodivu stále ještě ne výhradně *kondenzační*, tedy využívající celé spalné teplo (odtud německé Brennwertkessel). V nabídce všech firem ale kondenzační kotle jsou. Dokonce i malých výkonů se samostatným průtokovým ohřevem užitkové vody a modulovaným hořákem, tedy vhodné pro domy s velmi malou potřebou vytápění.

2.2.1 ... má točit motorem

Tekutá paliva se sice dají jen spalovat v hořácích, je to ale škoda. Jsou totiž vhodná pro spalování v motorech, které pohánějí zpravidla generátory elektřiny. Čtvrtina až třetina výhřevnosti paliva pak poskytuje elektrickou práci, většina se používá na ohřev. Kvůli té až třetině paliva, která se využije jinak, se takovému způsobu topení říká kogenerace (elektřiny). Milou novinkou na veletrhu byly pro mne malé *kogenerační jednotky* s topným výkonem od 6 kW.

Jedna z nich, s plynovým motorem, užívá generátor s permanentními magnety, který se může točit různě rychle a jednotka tak může dávat výkony v rozsahu větším než jedna ku dvěma. Střídavý proud sfázovaný s elektrickou sítí se vyrábí elektronicky. Celková účinnost je přes 90 %, NO_x je pod 70 mg/m³ a CO pod 400 mg/m³ při 5 % O₂ ve spalínách ([koller-hofmann.at](#)), což je pro malý motor přijatelné.

Jiná je poháněná skutečným olejem, řepkovým, za studena lisovaným, viz [soellinger.at](#). Účinnost má přes 100 % – takový „absurdní“ údaj implikuje, že *pracuje v kondenzačním režimu, tedy důkladně vychlazuje spaliny a využívá skupenské teplo vodní páry vzniklé při spalení* (všechna zařízení, která to nedělají, jsou velmi nedokonalá). Elektřiny je z toho celá třetina. Firma nabízí celou řadu jednotek, s elektrickými výkony jemně odstupňovanými od 4 kW do 40 kW.

2.3 solární systémy

2.3.1 kolektory

Přirozeným doplňkem zimního ohřevu biomasou je letní ohřev rovnou slunečním zářením. K vidění byla spousta typů slunečních kolektorů, vesměs se selektivními absorbéry (většinou s plechem s povrchovou vrstvou Titan-Nitrit-Oxid firmy TiNOx, tinox.com, ale i s vrstvami od jiných výrobců).

Standardní ploché kolektory byly vesměs velké až velmi velké – ty pak opatřené dřevěným rámem a určené coby velký panel střešní krytiny. Ty, které jsou asi nejběžnější, předvedené nebyly, neb to dost dobře nejde – ty se tvoří totiž až na střeše či fasádě samotné.

(Zvláštní alternativou je varianta s půlválcovými zrcadlovými koncentrátory, v nichž jsou absorberové proužky jen poloviční plochy. Pod názvem Solarfocus je nabízí kalkgruber.at.)

Zastoupeny byly hojně i kolektory s evakuovanými skleněnými trubicemi a různými geometriemi absorberů v nich. Obvyklé byly absorbéry protékané (dvojtrubkové) i absorbéry výparné (s „tepelnými trubicemi“). Ojedinělý stále zůstává vakuovaný plochý kolektor thermosolar.com.

Zatímco dřív byly obvyklé absorbéry s proužky plechu na jednotlivých trubkách rovnou od firmy TiNOx, dnes je obvyklejší, že si firma na široké pruhy plechu navaří trubky sama.

K solárnímu systému patří ale nejen kolektor, nýbrž i zásobník. Pokud ovšem kolektor není sám svým zásobníkem. Takovou alternativu, totiž zakrytou „vanu“ o objemu 200 l zvanou Solarbox, vystavovala firma s-o-l-a-r-p-o-w-e-r.at – je v ní vak s vodou, shora izolovaný drahou voštinovou průhlednou izolací, takže v noci vystydne např. z padesáti jen na čtyřicet stupňů. Jako kolektor je to sice drahé, jako celý malý solární systém ale nejlevnější.

2.3.2 zásobníky

Solárních tepelných zásobníků s viditelným vnitřkem (tj. s výřezem) bylo k vidění hodně. Většinou se starají o udržování dobrého zvrstvení teplot vody (aby i slabé ranní slunce mohlo zahřívat dolní chladnou vodu) a současně o možnost ohřevu vrchní části až na šedesát stupňů, když svítí slunce naplno. Způsobů, jak ohřívat užitkovou vodu, je přitom několik – v malých zásobnících je třeba rovnou ona, ve větších je voda topná a užitková voda se ohřívá buď ve vloženém tlakovém zásobníku nebo průtokově trubicí s hojností lamel, v ještě větších (ty ale na výstavě nebyly) pak vnějším protiproudým výměníkem teplot.

Na velikosti zásobníku se obvykle šetří, jednak proto, že velký tlakový zásobník bývá drahý, a také proto, že jej nelze ledaskam nastěhovat. Nadchla mě proto varianta firmy **sunpower.co.at**, která nabízí *stavebnici pro sestavení zásobníku na místě*. Používají se k tomu důmyslné *polystyrenové tvárnice* tloušťky asi 12 cm, výsledkem může být válec kruhový nebo eliptický či mnohohran. Ten pak stačí zvenčí opásat pozinkovaným plechem, který se snýtuje. Dovnitř se umístí plastový vak, a beztlakový zásobník o objemu od tří do mnoha krychlových metrů je hotov. Had ze solárního okruhu může být rovnou v něm, užitková a topná voda se bude ohřívat pomocí protiproudých tepelných výměníků.

(Ve skutečnosti lze takový zásobník zhotovit i bez speciálních tvárnice, prostě rozřezáním polystyrenové desky na klíny vhodného sklonu... Jen se musí při klenutí „pažit“, dokud není opásání utaženo.)

Takový velký zásobník se výborně hodí i pro vytápění dřívím, umožňuje totiž topit jen tehdy, když má člověk čas, místo toho, aby v méně mrazivém období roztápel vystydlý kotel každý druhý den.

2.4 jak dostat teplo do interiéru

Na spoustě míst na veletrhu byl k vidění ten nejoblíbenější systém: *stěnové topení*, viz např. **thermoval.at**. Jde o trubičky či hadičky uložené v omítce nebo v panelu, který se na zeď připevňuje. Trubičky mohou být měděné, častěji jsou plastové různých průřezů a roztečí. Zvláště oblíbeným materiálem pro omítku či panely je nepálená hlína. Je možné ji omítnout již připevněné topení nebo naopak do omítky vyrýt drážky, do nich uložit levné plastové „hady“ a přetáhnout další omítkou.

Výhodou teplých zdí je, že není potřeba mít tak teplý vzduch, a přesto je v místnosti příjemně. Proti podlahovému topení je někdy výhodné, že lze zatopit rychleji a že lze užít i teplot dost přes třicet stupňů. Přesto běžně stačí teploty nižší, jaké snadno dá i velký solární systém, případně jaké vyhovují nejlepším (kondenzačním) kotlům. Viz např. **wem-systembau.de**

Pro rozlehlé místnosti bývá výhodnější *stropní topení*. To se nabízí jako i jako nosníky připravené k vybetonování. Trubičky z polybutenu jsou jen jeden a půl centimetru hluboko, takže lze opět zatopit dost rychle. Ještě lépe než stěnové topení se stropní zabudovaný registr hodí ke *chlazení* za letních veder (dá se tak předehrávat užitková voda). Viz např. **hexatherm.at**.

3 Nepustit teplo ven

je samozřejmě tím nejdůležitějším „domovním“ tématem, v německy mluvících zemích si už poznenáhlu získávajícím většinu pozornosti. Na veletrhu ale bylo asi ještě i letos oproti topení obnovitelnými zdroji v menšině. Je to jistě i proto, že v tomto oboru může být stěží tak ohromně velké množství firem s různými výrobky.

3.1 tepelně izolační materiály

se dnes nabízejí neobyčejně různorodé. Některé z nich jsou ale u nás pořád ještě málo známé.

3.1.1 palivo, které izoluje

Zajímavým izolačním materiálem jsou suché *štěpky*. Jde dokonce o materiál starobylý – drobný dřevěný (záměrně) zablácený odpad se užíval jak do podlah a stropů, tak do stěn přízemních domů. Potažení hlínou mu ubere na hořlavosti a přidá na odolnosti proti hmyzu.

Jiným izolačním materiálem jsou úlomky pelet. Pelety jsou tvrdší než štěpky a tak je taková vrstva v podlaze ještě méně stlačitelná. Do podlah se používají i *pelety* zhotovené zvlášť pro izolační násypy ze starého papíru.

V obou případech jde ovšem vlastně jen o „poloizolační“ materiály, které izolují možná i dvakrát méně než ty skutečné tepelně izolační. Někde ale nemusí být problém dvakrát tlustší vrstvu použít. Výhodou je pravděpodobně velmi dobrá izolace zvuková, kterou poskytují. Viděl jsem je ale takto použité poprvé a nic bližšího o nich nevím.

3.1.2 izolace pěstované

Popularita plnohodnotných přírodních tepelně izolačních materiálů stále roste. Není divu:

- příjemně se s nimi manipuluje
- nikdo se jich v nejmenším nebojí
- a jejich získávání
 - neškodí krajině a klimatu
 - naopak krajině (hlavně u domácí ovčí vlny) prospívá
 - a podporuje místní zaměstnanost

Od asi nejpoužívanějších k méně rozšířeným jsou to tyto materiály:

- ovčí vlna

- len
- konopí
- korkové desky
- dřevovláknité desky
- bavlna (ta ovšem místní není a její produkce krajině často nesvědčí), isocotton.de

Ovčí vlna se používá i jako filc k útlumu hluku v podlahách, především ale stejně jako len a konopí v načechráném stavu. U některých vlněných izolačních vrstev se uplatňuje i materiál ne plně přírodní, totiž polypropylénová síťka uprostřed vrstvy, k níž jsou vlákna orientována kolmo (výhodou je možnost užít i kratších vlněných vláken). Nabízejí se i rovnou v tloušťkách 20 cm, lze ale snadno dát několik vrstev tenčích. Levnější než vrstvy konstantní tloušťky je materiál v pytlicích určený k sypaní do dutin.

Vlákna často bývají upravená tak, aby byla méně hořlavá (stejně jako u rozšířených papírových vloček se užívá borátů nebo fosfátů), vlněná jsou kromě toho chráněna pyrethroidy proti molům (len a hlavně konopí jsou proti hmyzu odolné samy).

Korek je stavební a technický izolační materiál, který byl před sto léty nejrozšířenější. Jak jej vytlačily minerální a polystyrénové izolace, začaly být velké španělské háje korkového dubu zanedbávány. Je velmi žádoucí, aby se opět používání korku rozšířilo, jinak bude dub postupně dále nahrazován např. eukalyptovými plantážemi, v Evropě nežádoucími.

Lehouňkové desky z dřevěných vláken se neužívají jako stavební izolace dlouho, jedno z prvních použití je např. na známé trojici domů Sundays v Gleisdorfu. U nich jde spíš o to, že materiál má velmi výhodné vlastnosti pro některá použití, než o podporu trvale udržitelného hospodaření, jako u výše zmíněných materiálů (nicméně je takové užití odpadů z jehličnatého dřeva z pil ještě lepší než jej spálit). Viz např. fasádní desky doser-dhd.de či střešní desky (místo prodyšné pojistné fólie pod krytinou) pavatex.de.

3.1.3 perlit jako polystyrén

Překvapením pro mě byl bílý sypký materiál se zrny až několik milimetrů velkými, který vypadal trochu jako drcený polystyrén. Byl ale mnohem tvrdší – byl to expandovaný *perlit*! Od toho dříve obvyklého se ale lišil tím, že izoloval stejně dobře jako polystyrén (byl tedy lehčí, více napěněný než umožňovaly staré postupy). Pro užití do dutin, kde jde o velké teploty (např. kolem komínové roury) je to materiál ideální.

3.1.4 polystyrenové tvárnice

Na veletrhu samozřejmě bylo i plno ukázek nejrozšířenějších izolací, tedy vrstev z minerálních vláken a různých pěnových materiálů i foukaných celulózových vloček ze starého papíru.

O užití pěnových tvárnice ke stavění tepelných zásobníků jsem se už zmínil. Ještě velkolepější jsou ale asi duté tvárnice, z nichž se staví celé domy. To je moudrý způsob, jak polystyrén užít. Místo jeho přidávání na pracně postavený dům s tlustými tvrdými zdmi je lepší opačný postup: do dutin v tlustých polystyrenových zdech nalít tenkou vrstvu betonu (14 cm). Takovou kompletní stavebnici pro libovolné tvary domů vyvinula firma **isorast.de**, vystavovala je firma Perndorfer. Tato technologie byla vůbec první, která dostala certifikaci slavného Passivhaus Institutu dr. Feista jako zcela způsobilá pro stavbu pasívních domů. Ukázku jedné takové tvárnice (s poloviční tloušťkou vnější části) můžete vidět v Ekologické poradně v přízemí Domu ochránců přírody v Brně na Panské 9.

Výhodou polystyrenové stavebnice je to, že svépomocná stavba s její pomocí je nejen dobře možná, ale i dostupná pro fyzicky nepříliš disponované zájemce. Místo desítek zvedají jen zlomky kilogramů – transport těžkého materiálu obstará pak pumpa betonu.

3.1.5 vakuové vrstvy

Úplnou novinkou pro mě byly také vakuové stavební izolace. Jsou tvořené vrstvou vloček kyseliny křemičité obalenou polyesterovou fólií s napařeným alumi-ni-umem. Podobně jako evakuované balíčky mleté kávy jsou takové vrstvy tuhé, jde tedy o panely. Jejich materiálová tepelná vodivost je desetinová oproti běžným izolačním materiálům, desetinové mohou být tedy i tloušťky k dosažení stejného výsledku. To má velký význam tam, kde pro běžnou tlustou izolaci prostě není místo, tedy hlavně u rekonstrukcí některých staveb.

Odhaduji, že dokonalé uplatnění takové izolace najdou u chladniček a mrazniček, které se doposud izolují velice nedostatečně a tence, jen aby nezabíraly příliš místa. O ještě tenčích izolačních vrstvách z nerezových plechů držných od sebe bodově skleněnými kuličkami se sice psalo už ve Faktoru 4, ale vakuové panely, které u staveb poprvé použilo Centrum pro užitý energio-vý výzkum jsou přece jenom cenově dostupnější. Více informací viz zae-bayern.de, část Wärmedämmung.

3.2 okna

Průhledná okenní souvrství, která výborně tepelně izolují, novinkou už nejsou. Zato *okenní rámy*, které jim to nepokazí, se objevily teprve v posledních letech. Na veletrhu bylo vidět několik z nich. Šlo vesměs o kombinaci dřeva s polyuretanem. Firma **silberfenster.at** vystavovala rámy s částečnými pěnovými vložkami, firma **gusenbauer-fenster.at** používá hodně tvrdého pěnového polyuretanu (zvaného purenit) přímo jako vrstev rámu (má certifikát **passiv.de**). Přehled firem, které dobře izolující rámy už dělají, najdete ostatně na **cepheus.at**.

Soudím nicméně, že okna pro pasivní domy, která pro celý svůj „stavební otvor“ nesmějí překročit měrnou tepelnou propustnost $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, se budou vyvíjet i levnějším směrem, totiž takovým, že se co nejbliž ke sklu přiblíží samotná vnější izolační vrstva domu. Zatím obvykle kryje jen většinu pevné části okenního rámu, je ale jistě možné, aby rám z vnějšího pohledu úplně zmizel a zůstala jen fasáda a sklo. Jen tak lze docílit toho, aby okraj zasklení a rám nebyl slabším místem než plocha zasklení, ale naopak o dost lépe izolujícím.

Na veletrhu jsem bohužel nezahlédl žádné okenní souvrství s tepelně izolujícím distančním rámečkem, tj. plastovou dutinou, dřevěným nebo nejlépe z pěnového polyuretanu. Taková souvrství se už dělají, snad budou k vidění napřesrok.

Opět jsem si ověřil skutečnost, že asi žádný výrobce hliníkových žaluzií ještě neví, jak mohou *žaluzie* být v zimě prospěšné.

Potkal jsem jen jedinou žaluzii, kde hliník nebyl pokažen nátěrem nebo aspoň průhledným lakem. Ta byla sympatická i tím, že obsahovala dostatek velmi jemných dírek a i v zavřeném stavu přes ni tak bylo trochu vidět ven. Měla jen tu vadu, že nebyla v dutině mezi skly, kde by mohla anulovat zářivý přenos energie a tím zlepšit izolační schopnost dutiny aspoň třikrát.

Ten stejný výrobce oken způsobilých pro pasivní domy sice měl i žaluzii ve vzduchové dutině, ale ta byla natřená...

3.3 větrání

V roce 1999 jsme na veletrhu viděli poprvé protiproudý výměník teplot pro větrání takřka beze ztrát tepla. Ten je totiž klíčový pro smysluplnou mechanickou ventilaci, a ta zase pro poslední radikální snížení potřeby topení (v izolovaném a těsném domě s výtečnými okny) i pro komfort v domě.

Stejný výměník s tepelnou (nikoliv jen teplotní) účinností přes devadesát procent jsme u několika výrobců větracích systémů viděli i letos a k němu ještě jeden, trochu bližší k výměníku křížovému, nicméně také s teplotní účinností 0,9. Oba plastové výměníky (jsou to prostě štosy vhodně prolisovaných plastových fólií) se vyrábějí v Nizozemí, výrobce se mi nepodařilo zjistit.

Ve všech případech ale šlo o stále ještě klasické soustavy s malými průřezy kanálů a velkými rychlostmi proudění. Jen ventilátory byly už chytřejší, stejnosměrné s dobrou účinností při různých průtocích vzduchu.

Šlo také o soustavy malé, tak pro jeden byt nebo rodinný dům. Firma `ecoenergie.vol.at` vyrábí ale už i vlastní výměník určený pro několik bytů, s aluminiovými tvarovanými fóliemi. (Jinak viz např. `exhausto.com`, `ventilation.de`, `knv-energie.com`.) Vývoj si jistě vynutí i vznik výměníků velkých se stejnou vysokou účinností.

Některé z oněch malých soustav byly toho typu, který se hodí pro pasivní domy: výměník je doplněn tepelným čerpadlem, takže se výstupní vzduch ochlazuje až k bodu mrazu a čerstvý vzduch jde dovnitř teplejší, než ten, který odchází do výměníku. Je ale také možné dohřívat čerstvý vzduch prostě topným registrem (třeba ze solárního zásobníku). Tím stejným registrem jej v létě lze chladit (a ohřívat tak užitkovou vodu).

Jiné topení takové výborně izolované domy nepotřebují – tím, že se o nich nemusí instalovat žádný topný systém, se jejich stavba skokem zlevní a tyto peníze lze investovat do tlustších izolací a lepších oken, o větracím systému nemluvě. Větrací systém se ale dělá co nejlevnější, tj. místo potrubí se užívá kanálů v konstrukci budovy.

(Pokud přemítáte, jak taková soustava funguje, když je venku mráz, tak vězte, že vzduch do výměníku nejde rovnou zvenčí, ale přes podzemní potrubí, kde se předejde až o patnáct stupňů. Jeho teplota je pak vždy kladná, a skutečně lze i v krutých mrazech tepelným čerpadlem účinně přitopit, přinejmenším využitím skupenského tepla vody v odpadním vzduchu.)

3.4 těsnost

Řízené větrání s dokonalou rekuperací je úspěšné jen tehdy, když je jinak dům výborně těsný. Doufat, že to tak je, ale zdaleka nestačí. Je nutné to ověřit (to ostatně stojí za to u každého nového nebo opraveného domu). Je to ostatně ta nejspolehlivější metoda kontroly, umožňující nalezení stavebních vad.

Těsnost domu se ověřuje tzv. blow-door testem, kdy se místo vstupních dveří napne do rámu fólie s velkým ventilátorem. Ta vyvine uvnitř podtlak

50 Pa a jde o to, aby průtok vzduchu ven byl při tom menší než polovina objemu budovy za hodinu. Takové testy provádí např. isocell.at.

4 Další techniky

4.1 hlína

O použití nepálené hlíny pro uložení stěnového topení jsem se už zmínil. Vyrábějí se také tvárnice pro uložení podlahového topení, nahrazující plovoucí betonovou podlahu. K vidění byly ale i jiné nepálené cihly mnoha typů a velikostí, obkladové dlaždice, velké obkladové panely vyztužené rákosem a hlavně omítky různých druhů, jak s obsahem rostlinných vláken tak i bez nich.

Z nepálených cihel z certifikovaných výroben se staví celé domy, zcela bez omezení je použití nepálených cihel na příčky a přízdívky, viz např. bios-1inz.at.

Hliněné omítky se jsou čím dál oblíbenější a stávají se už docela běžné. Viz např. tierrafino.nl. Proč v interiérech používat jiné?

4.2 hospodaření s vodou

U nových rodinných domů bývá samozřejmostí, že se užívá dešťová voda, která na ně naprší. Přes odlučovače hrubých nečistot jde voda do podzemní nádrže, odkud se čerpá dle potřeby do domu nejen na splachování, ale také na praní, samozřejmě je její užití pro zalévání (hlavně pokojových květin). Komplexních soustav i zásobníků různých tvarů a velikostí (od několika krychlových metrů výše) byla k vidění spousta (např. asp-uwo.de, inowa.at).

Přepad dešťové vody samozřejmě nemá jít do kanalizace, ale má zajistit vsakování na pozemku u domu (ideální je malý rybníček).

Vodě v zahradách, v koupelnách a bazénech byla věnováno mnoho místa, podobně i zahradám, interiéřům, dveřím a vratům atp. – to jsou zřejmě témata části veletrhu zvané Baumat. K tématu trvale udržitelného bydlení to nemělo zase tak blízko a já jsem se tomu moc nevěnoval.

4.3 měření

Pohádkový přístroj jsme potkali v pavilónu 10 na stánku B44: měřič hustoty zářivého toku, případně teplot různých povrchů. Je to přístroj kapesní. Pro toho, kdo běžně posuzuje budovy, je to nesmírně cenná pomůcka umožňující v zimě zjistit skutečné tepelné propustnosti zdí a oken z přesných hodnot

jejich povrchových teplot. Cena 6500 šilinků je zcela přiměřená, každý energetický auditor by takový přístroj měl mít, nemluvě o technických školách (středních i vysokých). Výrobce Hubert Zwarnig uvádí bohužel jen obyčejnou adresu: Nikolaus Dumbastra e 12, A-8940 Liezen, (36 12) 22 719, fax (36 12) 24 225.

Jinou užitečnou „hračkou“ stejného výrobce je rámeček s nafukovacím polštářkem s termografickou fólií na jedné straně, která po přitíštění na zeď zobrazí její teploty s rozlišením 0,3 °C. Dají se tak najít trubky s vodou ve zdi či podlaze, případně místa, kde jsou děravé. Tato pomůcka je za pouhých pět tisíc (šilinků).

5 Informace a financování

Poradenství a cestám, jak získat prostředky na stavbu či moudrou opravu starších budov, byl věnován největší pavilón Bosch-Halle. V Rakousku existují nejen základní dotace jakékoliv bytové výstavby, ale také další příspěvky, rostoucí s tím, jak se snižuje spotřeba energie v domech. Většina domů se proto staví alespoň dvakrát lépe izolovaných, než požadují stavební předpisy – kdo by byl tak hloupý, aby si nabízené peníze nevzal.

Výhodné půjčky poskytují také banky, opět tím lepší, čím více se dům přiblíží své trvalé udržitelnosti, tedy hlavně nezávislosti na fosilních palivech.

Taková podpora ale nespadla z nebe. Politici a bankéři k ní přistoupili až tehdy, když se začal zvedat zájem veřejnosti o mnohem kvalitnější stavění a když první ukázkové domy a jejich zařízení realizovali nejzanícenější občané sami. Startem pro to byl dost možná rozvoj svépomocného stavění solárních systémů pro ohřev užitkové vody. Dnešní záběr je ale už mnohem širší.

V pavilónu si bylo možné vzít plno letáků a brožur (i o obnovitelných zdrojích energie), některé byly i pro nás nové. Kdo čte německy, musí s lítostí konstatovat, že vývoj v Rakousku je mnohem víc než deset let před českým...

Přesto je ekologické stavění a opravování domů stále ještě na začátku a má před sebou prudký rozvoj. Dokládá to ohromný zájem o semináře o pasívních domech – ten, který se konal v březnu v Gars am Kamp (Gebaute Passivhäuser im Detail) byl beznadějně „vyprodán“, opakoval se proto (Passivhaus in der Praxis) v červnu, opět zcela obsazený (díky tomu, že jsme se přihlásili už na ten první, na druhý jsme se s Yvonnou dostali, třetím českým účastníkem byl prof. Tywoniak). Oba semináře byly doplněny druhý den exkurzí do trojice postavených či ještě stavěných domů – vidět pasívní domy na vlastní oči je asi ten nejlepší začátek, jak se do jejich stavění pustit i u nás.

Neváhejte se proto na podobné semináře a exkurze přihlásit, německy určitě umíte dost...

Ještě jednodušší je ale začít tempem zcela individuálním, pouhou návštěvou veletrhu ve Welsu. Viz welser-messe.com či rovnou bio-solar.at, možná i česky na media-consult.cz/web_cj.html. V roce 2002 je to jako vždy v první březnový termín od čtvrtka do neděle, tentokrát tedy od 7. do 10. března.

6 Rejstřík

štěpky, 4, 8

žaluzie, 11

bavlna, 9

chlazení, 7

dříví, 4

dřevovláknité desky, 9

kachlová kamna, 4

kogenerační jednotky, 5

kondenzační kotle, 5

konopí, 9

korek, 9

krájecí turniket, 4

len, 9

okenní rámy, 11

ovčí vlna, 8

peletové hořáky, 4

pelety, 3, 8

perlit, 9

polystyrenové tvárnice, 7, 10

stěnové topení, 7

stropní topení, 7

TiNO_x, 6

velké kolektory, 6

zásobník-stavebnice, 7