

Co je a kde se vzal

NÍZKOENERGETICKÝ DŮM

Je leden, venku mrzne nebo je krajně lezavé sychravo. Představte si v ten okamžik tři obydlí.

První je středověký hrad kdesi v Anglii (nebo u nás); tlusté kamenné zdi a oheň v krbu, přesto zima.

Druhý je rodinný domek postavený za hospodářské krize 30. let v Čechách (nebo podobný třeba v Německu). Je to lepší než hrad – tvárnice obvodových zdí sice mají vzduchové izolační dutiny, ale přesto ze studených stěn číší chlad, škvírami netěsných oken trochu táhne a ve studeném rohu za skříní se daří plísni. Ústřední topení přesouší vzduch, který musí mít tak 22 až 24 stupňů, aby byla pohoda. Víím, co dím, žila jsem v takovém 41 let.

A za třetí si představte obytný dům o ve výšce 2 200 metrů nad mořem v Rocky Mountain v USA (ale může to být i v Evropě), venku teplota klesá k minus 40, zatímco v domě zrají banány, obyvatelé pracují nebo se baví a ve vyhřívaných chlévech slepice snášejí vejce. Jediný klasický zdroj tepla v celém domě jsou dvoje malá kamna na dřevo, a to spíš z estetických důvodů, přesto dům neodebírání na vytápění žádnou energii ze sítě. Tomu se říká pasivní dům.

Nízkoenergetický a pasivní dům je rozdíl.

Pasivní dům má spotřebu menší než 15 kWh/m² za rok, nízkoenergetický do 50 kWh/m² za rok, tedy až čtyřikrát více.

Dějiny nízkoenergetické architektury

Zájem o úspory energií v bytové výstavbě probudila teprve ropná krize začátkem 70. let 20. století. Tehdy se na scéně poprvé objevil pojem nízkoenergetický dům. V roce 1974 dánský projektant V. Korsgaard navrhl a realizoval s Technickou univerzitou v Kodani a s podporou dánského Ministerstva pro vědu a průmyslový rozvoj projekt domu, který nepotřebuje aktivní dodávku energie z vnějšku. Tím byl formulován technický sen, meta, cíl a během 70. let přibývalo experimentálních staveb.

V roce 1980 bylo ve švédském Malmö předáno do užívání celé obytné sídliště, které splňuje požadavky pro nízkoenergetické bydlení. V roce 1985 workshop na téma nízkoenergetické domy v Darmstadtu dal praktický impuls k rozvoji těchto staveb v Německu. O rok později v německém Mosbachu rekonstrukce domu z 19. století na nízkoenergetický standard dává důkaz, že ani staré domy nemusí spotřebovávat mnoho energie. V roce 1988 spolková země Hesensko zahájila jako první v SRN program podpory nízkoenergetických domů.

Nízkoenergetický bytový dům V Darmstadtu z roku 1991 potvrdil, že ve středoevropském klimatu jsou nízkoenergetické domy proveditelné, a to takřka bez potřeby energie na vytápění. V roce 1993 vzniká ve Freiburgu sídliště nízkoenergetických domů pro 4 500 obyvatel. V roce 1999 se opět ve Freiburgu poprvé realizuje vícepodlažní bytový dům s takřka nulovou spotřebou energie na vytápění – 13 kWh/m²/rok. Na přelomu tisíciletí je jen v Německu dokončeno nebo ve výstavbě přibližně 2 500 nízkoenergetických, vlastně už spíše pasivních objektů (viz rámeček).

Tolik stručný přehled o vývoji nízkoenergetických domů ve středoevropských podmínkách vybraný z *Atlasu nízkoenergetických domů* autora Davida Damašky. Další ukázky projektů a realizací a informace o trendech přináší například časopis *Fórum architektury a stavitelství* 2/2001 tematicky věnovaný nízkoenergetickým a ekologickým domům a další čísla téhož titulu nebo časopis *ERA 21* – ekologie, realizace, architektura 21. století.

Na internetové adrese www.rockwool.com najdete parametry a on-line doladování provozu energeticky nejúspěšnější kancelářské budovy na světě – Výzkumného a vývojového centra Rockwool International v Dánsku. Budova je navržena tak, aby splňovala kritéria dánských předpisů předpokládaných pro rok 2050, to znamená spotřebu energie 15 kWh/m² za rok, tedy asi o 70 % nižší, než jsou současné požadavky na kancelářské budovy v Dánsku. Ty představují 47 kWh/m².

Pro srovnání: Rodinné domky postavené v České republice v 70. letech vykazují roční spotřebu asi 150 až 220 kWh/m², nové domy asi 150 kWh/m² a domy stavěné podle nejnovějších předpisů 90 až 120 kWh/m².

Budova centra Rockwool má až půl metru silné izolace, trojitá speciální okna. „Přesto náklady nebyly nijak závratné, na m² činily asi o 35 % více, než by představovalo standardní provedení kancelářské budovy. Z pohledu životnosti budovy úspory energie tyto zvýšené náklady silně převáží,“ říká Damsgaard Olsen, který vedl projekční práce. „Výstavba nízkoenergetické budovy je v zásadě velmi jednoduchá,“ vysvětluje Olsen. „Prostě jenom přidáte spoustu izolace a omezíte plochu oken na nezbytné minimum. To ale nebyla naše filozofie. Chtěli jsme, aby budova byla světlá a vzdušná s příjemnou vnitřní atmosférou.“

Standardy střední Evropy

Nízkoenergetické bydlení znamená něco zcela jiného na Floridě, v Sahelu a za polárním kruhem ve Skandinávii či v Kanadě. My ve střední Evropě řešíme na prvním místě co nejefektivnější vytápění. Lépe řečeno, nesoustředíme se tolik na vlastní vytápění, ale spíš na jeho smysl – na efektivní udržování tepelné pohody v místnostech, kde se pohybujeme. Pochopitelně se můžeme poučit především ze zkušeností v zemích, kde lidé byli klimatem spíš nuceni se tímto problémem zabývat. Do střední Evropy tedy tyto podněty pro nízkoenergetické bydlení přicházely především ze Skandinávie, zpravidla oklikou přes Německo, ale také z Rakouska a Švýcarska, ale i z Kanady a Spojených států.

Jednu z prvních ucelených informací širší veřejnosti v Česku přinesl v roce 1994 překlad knihy Wolfganga Feista a Jobsta Kliena *Nízkoenergetický dům*. Dr. W. Feist pracuje v Passivhaus Institutu v Darmstadtu. Všímá si především veličin, které mají vliv na spotřebu energie k vytápění.

Ještě stavby z roku 1972 byly špatně izolované a v samostatně stojícím rodinném domě se spotřebovávalo asi 38 litrů topného oleje na čtvereční metr obytné plochy a rok. Jednoduchými opatřeními, jako jsou izolace stěn, lepší regulace vytápění a racionálnější chování uživatelů mírně klesla průměrná spotřeba i v těchto domech na hodnoty pod 30 l.

Nové rodinné domy, které dodržely požadavky německého předpisu o tepelné ochraně z roku 1982 vystačily už s 15–18 litry. To je však stále ještě příliš vysoká spotřeba. Standard, který předepisuje švédská stavební norma už z roku 1980, zaručuje, že je možné dosáhnout spotřeby energie na vytápění nižší než 10 litrů topného oleje. Je k tomu třeba aspoň 15 centimetrů izolací na střeše, 10 na venkovní zdi, 8 na základové desce a nízkoteplotní plynový kotel.

Na vytápění může stačit i méně než 5 litrů topného oleje, jak ukázaly zkušenosti ze Švédska, Dánska a přenesné i z Německa zhruba od poloviny 80. let. Tloušťka izolací střechy v nich stoupla na 34 cm, u vnějších zdí na 16 cm. Okna se opatřují tepelně izolačním sklem a přívod čerstvého vzduchu se řídí pomocí nastavitelných otvorů v dobře těsnících oknech. Tyto stavby spotřebují na čtvereční metr obytné plochy zhruba jen třetinu průměrných soudobých novostaveb v Německu. Ve švédské stavební praxi nic mimořádného. Srovnatelnou spotřebu vykazují též v příznivějších klimatických podmínkách ve Spojených státech domy postavené podle kritérií pasivní solární architektury – takřka výlučně na jih nasměřovaným prosklením – kolem 3 litrů.

Nedávno byl v Německu definován tzv. třílitrový dům, tedy dům, který vystačí se 3 litry topného oleje na m² za rok. Spotřebitelům je tento pojem asi srozumitelnější než „pasivní dům“, přestože jde skoro o totéž.

Pro srovnání: V České republice, jejíž klimatické podmínky jsou s německými srovnatelné, se tyto tloušťky izolací ještě na přelomu tisíciletí objevují jako výjimečná rarita u několika víceméně pokusných staveb.

Ukazuje se, že bez mimořádných výdajů a technických nároků a především „bez újmy na komfortu je možné při důsledné kombinaci všech možností úspory energie i ve střední Evropě realizovat dům s nulovou

energetickou spotřebou“. Jako nejvýraznější příklad uvádějí W. Feist a J. Klien ve své knize *Nízkoenergetický dům* obytný dům manželů Lovinsových vystavěný ve Skalistých horách v USA v 80. letech. Seznámit se s ním můžeme přímo od pramene.

Dům s nulovou spotřebou

Amory Lovins, významný americký vědec vystoupil v roce 1974 na pozvání Střediska pro efektivní využívání energie - SEVEN na konferenci Úspory energie – EEBW v Praze. Přednáška záhy vyšla pod titulem *Používat drahá okna znamená stavět levné budovy*. Amory Lovins se svou ženou Hunter a jeho německý kolega Ernst Ulrich von Weizsäcker jsou autory proslulé knihy s názvem *Faktor 4*.

Lovinsovi postavili v polovině 80. let ve Skalistých horách ve výšce 2 200 metrů nad mořem obytný dům spojený s výzkumným střediskem. Klimatické podmínky jsou tam dosti tvrdé, vegetační období asi 52 dní, mrazí až minus 44 stupňů. Slunce svítí častěji než v České republice, ale Lovinsovi zaznamenali i 39 trvale zatažených dní za sebou uprostřed zimy. Přesto v domě mají skleník, kde uzrávají banány, víno, pomeranče a žijí tropické ještěrky, i když dům nemá žádné obvyklé vytápění, jen dvoje malá kamna na dříví. 99 % tepla dodávají okna s výjimečnými izolačními schopnostmi a pasívním využitím sluneční energie. Izolují dobře jako osm nebo devět vrstev skla, dovolují projít světlu, ale teplo odrážejí jako tepelná zrcadla. I v zimě mohou propustit dovnitř více tepla než ven, a to i tehdy, když jsou obrácená na sever. Přesto budova postavená z kamene a pěnové izolace nebyla nijak mimořádně drahá. Ušetřilo se například tím, že se vůbec nemuselo dělat topení, kupovat kotel, radiátory. Tyto prostředky se přesunuly na zaplacení superoken, lepší izolace a rekuperaci tepla.

Voda se ohřívá pomocí slunce. Lednička a mraznička jsou upraveny tak, že spotřebují jen 8 % jinak běžné spotřeby. Úsporné jsou i další spotřebiče. „Měsíční účet naší domácnosti za elektřinu byl 5 dolarů před tím, než jsme si vzali úvěr na naši solární produkci, která je větší než naše spotřeba. Takže dnes nám naopak platí energetická společnost stejnou cenu každý měsíc,“ řekl Amory Lovins. Za možná nejdůležitější však považuje, že lidé se cítí v tomto domě dobře, zůstávají čili celý den. Částečně to způsobují uklidňující oblé hrany, dobrá kvalita vzduchu díky řízenému větrání, místo mechanických zvuků uklidňující šum vodopádu, z 95 % přirozené denní světlo. Vliv má možná díky malé spotřebě elektřiny i malá intenzita elektromagnetického pole.

„Podobných podmínek je možné dosáhnout v klimatických podmínkách České republiky a v domech, které vypadají zcela obyčejně,“ podotkl Lovins.

Co dělá dům úsporným?

Kdo se rozhodne pro nízkoenergetické bydlení, je ve výhodě, pokud si může vybrat pozemek: bude-li muset daleko dojíždět za nákupy, vzděláním či prací, může energii ušetřenou díky kvalitnímu domu vydat na dopravu. Výhodný bude jistě mírný na jih orientovaný svah. Šťěstí takové volby má ale opravdu málokdo. Nevadí. V nízkoenergetické kvalitě se dají provést dokonce i rekonstrukce starých budov.

Důležitý je kompaktní tvar budovy. Proto nízkoenergetické domy vypadají takřka vždy jednoduše.

Konstrukční stavební materiál může být různý – cihly, beton, dřevo, ale třeba také lisovaná sláma... Řada projektantů volí alespoň zčásti masivní zdivo, beton či kamení, v tomto „těžkém“ materiálu se akumuluje teplo. S jejich pomocí se vyrovnávají rychlé změny teplot. Akumulaci tepla v některých řešeních zajišťují několikasetlitrové nádrže na vodu, která slouží nejen pro vyrovnávání tepla. Používají se současně i pro ohřev užitkové vody.

Snad nejdůležitějším prvkem energeticky šetrných staveb jsou tlusté a dokonale provedené izolace – v drsnějších podmínkách až půl metru polystyrénu či přírodě bližší ale zhruba stejně izolující minerální vlny. Izoluje se i pod podlahou domu. Dnes už dokonce i základy mohou stát na pevné izolaci na bázi „napěněného skla“. Dům je dokonale, do posledního místečka obalen.

A to je další požadavek na úspornou stavbu: Projektant ji musí do detailu dobře vymyslet, řemeslník stejně dobře provést. Žádné škvíry v izolačním „obalu“, pokud možno žádné tepelné mosty, čili místa, která nejsou

izolovaná od vnějšího prostředí. Tepelné mosty naopak teplo mezi vnějším a vnitřním prostředím snadno předávají, jsou to jako například železobetonové překlady, věnce, ale i potrubí procházející skrz zeď.

Okna jsou dalším klíčovým prvkem. Musejí mít dobré izolační zasklení. Spočívá v tom že uvnitř dvojskla je uzavřen netečný plyn, například argon. Na skla je navíc napařená neviditelná vrstvička kovu, která z nich činí „tepelné zrcadlo“. Pro dokonalejší stavby se používají i trojitá skla. Izolační kvalita oken i dalších konstrukcí se vyjadřuje pomocí součinitele prostupu tepla U , (často se setkáváme se starším označením k). Čím je hodnota U nižší, tím lépe. Běžně se i na českém trhu dostane zasklení s hodnotou $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Existují však i superokna s hodnotou 0,85. Zatímco dříve nejvíc tepla unikalo přes okenní skla, po jejich technických vylepšeních se slabým místem stává rám. Proto je snaha dělat rámy co nejmenší například zabudováním napevno, vnější izolace budovy se mohou „přetáhnout“ i přes rám okna až ke sklu.

Nečekané tepelné zisky přináší v našich zeměpisných šířkách i důsledná orientace velkých oken k jihu. Kvalitní okno s $U < 0,9$ ale má i na sever lehce plusovou bilanci! Ztráty jsou tak malé, že je pokryje difuzní záření.

Nízkoenergetické domy se neobejdou bez řízeného větrání. Jejich utěsnění je tak dokonalé, že se místnosti nevětrají přirozeným způsobem náhodnými škvírami. Ani nárazové větrání pravidelným otevíráním oken nezajišťuje dostatečnou výměnu vzduchu a současně úspory tepla. Řízené větrání se spojuje s rekuperací, ve výměníku tepla, kudy prochází ven, vydýchaný vzduch předává až tři čtvrtiny tepla čerstvému přicházejícímu vzduchu. S výhodou se větrací systém sdružuje s teplovzdušným vytápěním. Pokud rekuperace tepla nestačí na požadovanou teplotu v domě, přicházející čerstvý vzduch se přehřívá – pomocí kotle na dřevo a zásobníku teplé vody, pomocí klasického plynového kotle nebo malé elektrické spirály. V nejlepších domech však je každý tradiční zdroj tepla příliš silný. V úvahu tedy připadá skutečně minimální dohřev vody solárním kolektorem nebo občasný ohřev vody napojené na křbová kamna. Důležitá je možnost citlivé regulace ústředního vytápění.

Sdružená zařízení, jako jsou například vzduchotechnika + topení nebo akumulární nádrž na vodu užitkovou + topnou + ohřívanou sluncem, umožňují snižovat náklady staveb, protože pak odpadá instalace radiátorů. O dlouhodobých úsporách provozních nákladů snad ani není třeba mluvit. U těch nejlepších domů s nulovou spotřebou náklady na vytápění takřka odpadají.

Úsporné domy zpravidla také využívají sluneční záření pasívním způsobem. Doplnují se například nevytápěnými zimními zahradami, které za jasného počasí fungují jako skleník a mohou pomocí zvláštních kanálů dodávat teplo vnitřním prostorům.

V dokonale izolovaných domech pak jako „topné těleso“ fungují díky živočišnému metabolickému teplu sami obyvatelé, zatímco v neizolovaném domě je tento tepelný výkon zanedbatelný. Stejný účinek mají veškeré elektrické spotřebiče.

Přesto je důležitou součástí nízkoenergetických budov i výběr spotřebičů: kompaktní zářivky, ledničky nejlépe třídy energetické spotřeby A, obdobně pračky a další spotřebiče, počítače s power-managementem.

Koneckonců ale je nejdůležitějším prvkem v nízkoenergetických budovách stejně vždy chování obyvatel. Bude-li dům vybaven dokonalou izolací a nejlepšími okny, nebude to moc platné, zůstanou-li okna otevřená do mrazu. Rozsvícený dům celou noc či zbytečně trvale nahříváná počítačová tiskárna.

Technika na cestě k udržitelnému rozvoji

Vývoj nízkoenergetických domů je skutečná revoluce ve stavebnictví, skok posledních asi 30 let. Je to realita cesty k udržitelnému rozvoji v jednom oboru. Vývoj technologií i jejich zavádění do praxe jde až neuvěřitelně rychle.

Proces přeměny v celé jeho společenské šířce je však pochopitelně komplikovaný. Producenti zavedených technologií hledí na novátorství s obavami. Reagovat však musí, i když někdy vývoj vede do slepé uličky. Například lobby výrobců dutých cihel, které jsou dnes nejčastějším stavebním materiálem, vyvíjela silný politický tlak a podařilo se jí v některých zemích zdržovat zavedení přísnější zákonné normy pro tepelné izolace staveb. Neudržela však situaci a musela reagovat praktickými opatřeními. A tak v roce 2002 byly „bydlicí“ časopisy zaplaveny reklamou na superizolační dutou cihlu. Odborníci ale právě o duté cihle říkají, že tento typ výrobku není schopen zajistit tepelně izolační vlastnosti skutečně nízkoenergetických, pasívních nebo

dokonce nulových domů, k nimž vývoj míří už nejen ve špičkových experimentech. Dobrou tepelnou pohodu v budovách, která nebude vysokou spotřebou energie poškozovat životní prostředí, může zajistit podle dosavadních zkušeností jedinečně vrstvené, tzv. sendvičové zdivo. Skládá se z nosné konstrukce, která může plnit i funkci akumulace tepla, obalené tlustou vrstvou izolace.

Podobný souboj technologií a výrobků probíhá i na dalších frontách. Finanční náklady na energeticky úsporné stavby však už zpravidla nejsou o mnoho vyšší, ba dnešní snahou projektantů je, aby vůbec nebyly vyšší než u běžné výstavby. Rozhoduje tedy osobní volba. Informovaní zákazníci jsou ve výhodě. Volí ohleduplnost k životnímu prostředí, nezvolí-li záměrnou okázalost typu „podnikatelské baroko“. Ovšem i stavby takového vzhledu mohou dosáhnout standardu nízkoenergetické budovy; těžko už však domu s nulovou spotřebou energie.

Jak jsme na tom v Česku

Studii nízkoenergetického rodinného domu Mineral představil na konferenci Energie efektivně na podzim 2002 Doc. Ing. Jan Tywoniak, CSc., se spoluautory (www.substance.cz)

Další původní česká studie nízkoenergetického domu (ve dvou varinátách) z roku 2002 – představil architekt Ing. Arch. Josef Smola za celou pracovní skupinu (www.sdruzeni-zps.cz)

Od počátku 90. let, po sametové revoluci, začaly u nás pracovat nevládní organizace a nadace zaměřené na úspory energie, například SEVEn (www.svn.cz), Ekowatt (www.ekowatt.cz), nadace Sluníčko, Liga energetických alternativ (www.lea.ecn.cz), sdružení Ekodům (www.ekodum.cz). Posléze vznikla síť energetických konzultačních a informačních středisek. Tyto a další instituce šíří informace a poskytují odbornou pomoc. Například Liga energetických alternativ vydala v roce 1998 *Slabikář ekologického bydlení* autorky Jany Plamínkové, která nabídla širší veřejnosti komplexní základní informace o ekologické a nízkoenergetické výstavbě. Státní Česká energetická agentura poskytla v letech 1997–2000 dotaci několika desítkám nízkoenergetických domů a Státní fond pro životní prostředí již několik let dotuje např. solární systémy, kotle na dřevo a další zařízení využitelná i v nízkoenergetických domech.

Realizace nízkoenergetických domů byla během 90. let věcí takřka výhradně nadšenců. Přehled takových staveb poskytne například CD-ROM *Ekodomý – inspirace pro každého* z roku 2001. Předvádí řadu již hotových staveb, téměř 100 ekodomů od nás i ze zahraničí včetně videoexkurzí. Středisko pro obnovitelné zdroje a úspory energie Ekowatt vydalo v témže roce CD-ROM *Katalogové listy – nízkoenergetické rodinné domy podpořené ČEA v letech 1998–2000*.

Teprve se začátkem nového století se zájem o energeticky úsporné stavby začal projevovat i mezi širší veřejností. Napomáhá tomu stále bohatší a diferencovanější trh stavebních materiálů, izolačních oken, technického vybavení, ale i rostoucí ceny energií a přísnější legislativa. Co je k výstavbě nízkoenergetického domu potřeba, dá se v Česku koupit. Stále však zůstává problém provedení, stavební firmy dlouho nejevily zájem o tyto stavby budoucnosti.

Jedny z prvních experimentálních nízkoenergetických staveb u nás byly Ekodům VUES v Podolí u Brna, který se v myšlenkách rodil ještě před sametovou revolucí. V Praze na Barrandově na přelomu let 1993-94 vystavěla Nadace Heinricha Bölla solární ekopavilon, jehož nejcharakterističtější rysem bylo aktivní i pasivní využití sluneční energie. V Hořovicích vyrostl první nízkoenergetický dům podle původního českého architektonického konceptu Ak. arch. Aleše Brotánka, následovaly další. U Českých Budějovic postavil jiný autor podle vlastního projektu ekologicky motivovaný dům. Česká energetická agentura zejména ve 2. polovině 90. let podpořila řadu staveb, které se na první pohled nelišily od soudobé výstavby rodinných domů, ale byly vysoce nadstandardně izolovány; jeden z nich v Kališti u Lipí vykázal velmi dobrou měrou spotřebu energie - zhruba 21,5 kWh/m² za rok.

Ve Svitavách bylo v roce 2000 předána uživatelům celá miničtvrť nízkoenergetických rodinných domků vybudovaná v rámci nizozemsko-českého projektu. Město Sušice ve spolupráci se SEVEn realizovalo jeden z prvních nízkoenergetických (53 kWh/m²/rok) a nízkonákladových (investice 15 880 Kč/m²) bytových domů u nás (www.svn.cz/eebw/html/nnbd-c.htm). Mezi vzorové veřejné stavby se zařadila také mateřská škola

v Ostravě, sluneční penzion pro důchodce ve Svitavách. V Praze-Karlíně vyrostla první kancelářská budova ve střední Evropě Danube House propagovaná jako nízkoenergetická.

Nízkoenergetických domů různých řešení v posledních pár letech přibývá a jejich energetická úspornost – či efektivnost – se zlepšuje, jak se postupně „vychytávají“ technická řešení a jejich detaily. Zatímco ve 2. polovině 90. let bylo něco mimořádného použít na stěny 16 cm izolací, dnes už se (například u našich rakouských sousedů celkem běžně) stavby obalují i 40 cm izolací.

Projektanti, kteří se nízkoenergetickou architekturou zabývají, se v postupně začali zaměřovat nejenom na nízkonákladové domy, ale také domy „nizkotechnologické“, tzv. low-tech, které by byly schopny realizovat i menší, avšak pečlivé domácí stavební firmy nebo skupiny řemeslníků.

SEVEN pořádá v Praze opakovaně jednu z nejvýznamnějších konferencí v oblasti efektivního využívání energie ve střední Evropě Energy Efficiency Business Week (EEBW). V roce 2002 na ní představili v sekci nízkoenergetické stavění projektanti, technici a manažeři čtyři různé typy staveb. Veřejnou premiéru měl projekt jednoduchého rodinného domu Mineral, který mohl splňovat i kritéria pasivního domu. Obdobné parametry měl i další opakovaně použitelný projekt. V Roztokách u Prahy se stavěly v té době čtyři nízkoenergetické řadové domy za cenu odpovídající běžné výstavbě. V Koberovech už fungoval dům, kde česká firma dodávající rekuperační jednotky ve spolupráci s dodavatelem typových dřevostaveb ověřovala nejnovější technická vylepšení.

„Kam se bude vývoj v této oblasti ubírat dál? Co bude následovat po nízkoenergetických, pasivních domech? Bude snaha realizovat dům nulový nebo půjdeme dál s cílem dosáhnout obyvatelnou stavbu energeticky plusovou?“ Klade otázku David Damaška ve svém *Atlasu nízkoenergetických domů* z roku 2002. Realita následujících let ukazuje, že se především nízkoenergetické domy stavějí čím dál častěji i v Česku.

Hana Kolářová
spolupráce ing. Karel Srdečný

Základ tohoto textu byl vznikl v lednu 2003 a vyšel v Bedrníku 2/2003. Bedrník, časopis pro ekogramotnost, je určen především pro učitele, ale i další zájemce o udržitelný rozvoj, životní prostředí a příbuznou tematiku. Na http://www.pavucina-sev.cz/pdf/bedrnik_leden_03.pdf najdete obrázky k textu, další doplňující informace a články k tématu, včetně didaktických a návodných.