

Nízkoenergetický dům Zkušenosti z rekonstrukce

Experience from reconstruction

Jaroslav ŠALÝ

Před dvěma lety jsem byli postaveni před nelehký úkol, přestavět 75 let starý rodinný dům a to ihned. Vzhledem k věku babičky, která se nemohla o rodinný dům starat, jsme museli uskutečnit rekonstrukci v co nejkratším čase, abychom se mohli co nejdříve přestěhovat.

Rozhodl jsem se sehnat o možnostech rekonstrukce co nejvíce informací již před zahájením stavby, nejlépe před tím, než zadám plány architektovi. Protože jako bývalý vývojový pracovník vím, že dobré zadání z poloviny vyřeší úkol.

Povoláním jsem sice konstruktér strojař – 25 let ve vývoji v oboru chladicí techniky, ale protože bratr studoval stavebnictví, přitom sám jsem soustavně studoval literaturu o stavění, bydlení, v poslední době i o nízkoenergetických objektech, přílohy v časopisech a denících, zvolil jsem si definici zadání rekonstrukce ve dvou variantách. A to buď jako co nejlevnější – a bydlet za každou cenu, nebo stavět pro budoucnost s tím, že sice nebudou některé věci realizovány v současnosti, ale vše bude co nejvíce připraveno pro pozdější realizaci.

Chtěl jsem se v každém případě vyvarovat chyb, kterých se dopustili mnozí před námi, kteří chtěli „ušetřit“. Mým cílem bylo připravit svůj dům pro příští technologie. Důraz jsem kladl na komplexní řešení. Tedy stavět v souladu s požadavky budoucnosti. To znamená nevyhazovat zbytečné peníze oknem, protože i u domu za miliony se to rozhodně vyplatí. Bylo nutné pamatovat dopředu na další vylepšení v době, až budou k dispozici finanční prostředky na dokončení. Vyhnout se zbytečným dodatečným úpravám, které komplikují užívání domu. Především upravám při realizaci, které stavbu vždy prodraží. Protože je lepší všechno vyřešit předem na papíře, než-li na stavbě. I když nikdy není pozdě. I do rozestavěné stavby lze realizovat úsporná opatření. Je však důležité udělat již dnes něco pro úspory na vytápění, protože ceny energií v budoucnosti porostou.

Kladl jsem si otázky.

Lze bydlet levněji a zdravěji? A co pro to udělat ?

Snažil jsem se dodržet *několik základních rad*, které vyplývají ze současných poznatků.

Hlavně jsem chtěl postavit tzv. dům „v kožichu“, tj. s minimálním nárokem na vytápění. To znamenalo řádně rozvrhnout obydlí tak, aby ztráty tepla byly co nejnižší a zisky co nejvyšší. Dbal jsem na to, aby dům nebyl příliš členitý – ale vzhledem k tomu, že jsem chtěl respektovat tvarové

dispozice začlenění ve shodné zástavbě a vhodnou orientaci a dispozici – je oproti představě členitější.

Chtěl jsem zajistit vzhledem k účelu místností vnitřní dispozici s rozvržením zón. Bylo třeba, aby sítě a rozvody byly co nejkratší. To platí zejména pro větrání a vytápění, kde jsou náklady o něco větší. Důležité bylo minimalizovat únik tepla, použít kompletně zateplené obvodové konstrukce, a minimalizovat ztráty tepla infiltrací netěsnými obvodovými prvky, okny i dveřmi a větráním. Z toho vznikla studie nízkoenergetického domu.

Když jsme sestavili zásady úprav, zadal jsem architektovi vypracování návrhu s mými podmínkami. Zjistil jsem ale, že většina architektů se bohužel zaměřuje pouze na „estetické“ a prostorové řešení, a opomíjí funkční řešení ve vztahu k pohodlí prostředí, vytápění, přípravě TUV a větrání, které ani mnohde není architektury řešeno. Příkladem nedostatečného větrání je stále bohužel dostatek. Viz např. Technická knihovna v Liberci, nebo rekonstrukce starších bytových jednotek a nástavby panelových domů, „vily“ s bazény uvnitř objektu, atd. Mnohdy jsou pak technická zařízení řešena samostatným projektem bez vzájemných návazností, přitom spojením těchto soustav již v předprojektové přípravě se dá hodně ušetřit.

Když návrh z mého zadání nevycházel a cena za studii rekonstrukce se zvyšovala, rozhodl jsem se vyřešit zadání vlastními silami.

Věděl jsem již, že pro výstavbu nízkoenergetického domu je nutno použít zejména

- vhodnou konstrukci obvodového zdiva bez tepelných mostů (např. příklady projektanti většinou neřeší);
- zdící materiály s vysokým tepelným odporem a „nízkou“ cenou, (což není cihlové zdivo);
- nejen izolace obvodového zdiva, stropů, podlah a podkrovní, zvláště pak se střešními okny, ale i tepelnou izolaci jak nadzemní tak i podzemní části základového zdiva;
- správně konstrukčně navržené, ale hlavně řádně provedené parotěsné izolace střešního pláště;
- těsná neotvíravá okna, nebo křídla s dvojnásobným a minimálně dvojnásobným s nízkým prostupem tepla a velkou pohltivostí sluneční energie;
- případně žaluzie jak vnitřní či vnější;
- ekonomické větrání.

Dle těchto požadavků jsem nechal vypracovat projektantovi projekt pouze pro stavební povolení. Přesto, zejména materiály, uvedl v projektu jiné, než jsem požadoval. Nebyly dodrženy požadavky na tepelný odpor.

Postupně s rozjiždějící se stavbou jsem byl nucen se radit i s lidmi z dalších oborů. Bohužel většina „takzvaných“ odborníků neznala nebo nepoužívala materiály a technologie, které jsem chtěl uplatnit. Proto prováděcí projekty jed-

notlivých profesí jsem předělával při rekonstrukci, protože nesplňovaly mé požadavky, nebo je dělal po zkušenostech s některými projektanty nakonec sám. Někteří, když zjistili, že moje požadavky převyšují jejich možnosti, mi alespoň poskytli konzultaci, při níž jsem třeba našel další inspiraci. Když jsem se seznámil s ing. Šálou, začaly mít moje představy stavby jasnější kontury a přesvědčil jsem se o správnosti svého postupu, přestože již probíhaly některé stavební práce! Naštěstí byla mnou zvolená koncepce správná, takže nemuselo dojít k předělkám. Například nové zdivo, navržené projektantem z materiálu Porotherm, již bylo provedeno pro lepší tepelný odpor z porobetonových tvárnic. Nad nevytápěným prostorem byl strop zhotoven místo z hurdisek betonový s polystyrénovým bedněním. Izolace vnějšího pláště z 10 cm polystyrenu atd. Chtěl jsem se vyhnout riziku vzniku plísní na tepelných mostech, které bylo v původním objektu. Jelikož šlo o rekonstrukci, nevyhnul jsem se jednomu závažnému tepelnému mostu u sklepního okénka, kde by mohlo dojít k výskytu plísní při zvýšené vlhkosti. Všechny ostatní jsem více či méně úspěšně odstranil.

Byl jsem si vědom, že v takto postaveném a utěsněném obydlí by nebylo nejzdravěji. Vlhkost v podkrovní by mohla působit v případě nesprávně provedených parozábran i hnilobu střešní konstrukce.

Proto jsem věnoval této problematice velkou pozornost. Že obava byla na místě, jsem se přesvědčil při montáži sádkartonu. Přestože jsem se byl podívat před sepsáním smlouvy na práci firmy, zjistil jsem teprve na stavbě, že firma neměla ponětí o správném provádění parozábrany. Nepoužívali originální pásy na utěsnění profilů a vznikala neutěsněná místa a folie chtěli lepit obyčejnou páskou. Firma se hájila tím, že všechny firmy pracují s tímto materiálem (je levnější). Bohužel jsem se přesvědčil, že měla pravdu. Protože jsem na provedení parozábrany trval, práce byly zastaveny a po přivezení originálního materiálu nakonec dokončeny „dle příručky“.

Nucené větrání jako nutnost nebo komfort?

Pro zdravé bydlení bylo nutno zajistit i řádné větrání. V každém případě musíme odvádět vzduch z kuchyně, koupelny a WC. Pro pocit pohody musíme větrat obytné místnosti. O nutnosti řešit větrání nebylo pochyb. Vzniklo dilema. Buď navrhnu klasické nucené odsávání, nebo „KOMFORT“ – větrání. Větrání kuchyně a koupelny jenom odsáváním, jak bylo v projektu, je nehospodárné. Abychom nepřišli o teplo, které jsme ušetřili zateplením, rozhodl jsem se, že je nutno větrat „ekonomicky“ – touto možností je větrání s nuceným přívodem i nuceným odvodem a s rekuperací (zpětným získáním cca 75 %) tepla. Výhodou nuceného větrání je i snížení hluchosti, prašnosti (zavřená okna) i pohyb čerstvého vzduchu. Ale za cenu elektřiny pro pohon ventilátoru.

Toto dilema jak větrat, vytápět a neprodělat nakonec vyřešilo jednání s výrobcem vzduchotechnických zařízení – ATREA. Pan ing. Morávek mi nabídl nový výrobek pro dvouzónové cirkulační teplovzdušné vytápění a komfortní větrání s rekuperací tepla. Jelikož jsem měl kontakt na západního výrobce obdobného zařízení vylepšeného o ví-

cezónový ohřev, chtěl jsem je využít. Výrobce však na moji poptávku nereagoval.

Vzhledem k mé profesi, měl jsem předem jasno o způsobu vytápění objektu, že vytápění v budoucnosti (nyní nezbyvají finance) bude zajišťovat tepelné čerpadlo. Nebylo však jednoznačné jakým způsobem bude teplo předáváno. Bylo nutno učinit závažné rozhodnutí. Zda zvolit „klasiku“ – teplovodní radiátory, nebo podlahové vytápění, nebo podlahové teplovzdušné, nebo čisté teplovzdušné. Když jsem spočítal, jaké množství vzduchu bych musel rozvádět, došel jsem po dlouhých úvahách se svým synem k závěru.

Protože výhodné je pro vytápění použití teplovodních nízkoteplotních otopných soustav, tj. podlahové a velkoplošné stěnové vytápění, a z důvodu izolací a přestavby některé části, musely se předělovat podlahy, zvolil jsem vzhledem k ekonomickému provozu budoucího tepelného čerpadla podlahové vytápění s výpočtovou teplotou vody pouhých 36 (max. do 40) °C, s relativně nízkou povrchovou teplotou podlahy. To se podařilo, neboť pro jednotlivé místnosti byly požadavky na 400 až 800 W. Jelikož se tepelné ztráty rekonstruovaného objektu oproti starému – i přesto, že došlo ke zvětšení obestavěného prostoru – podstatně snížily, nebyl problém s instalací. V původním objektu s jednou bytovou jednotkou byl instalován kotel 16 kW, v rekonstruovaném objektu (s přístavbou) se dvěma bytovými jednotkami je výpočtový výkon necelých 9 kW.

Vzhledem k tomu, že bylo několik prostor, kde se nedalo použít z důvodu zatížení nebo výšky podlah podlahové vytápění – podkrovní prostory – nebo se dalo ušetřit tam, kde je požadována nižší teplota, jako jsou ložnice a pracovna, rozhodl jsem se, že když už bude instalováno zařízení pro větrání, tak je využít i pro vytápění těchto prostorů. Na základě této koncepce jsem potom navrhl velikost a úpravy vzduchotechnické jednotky do vyčleněného prostoru ve vstupní hale, aby byly jednoduché rozvody. Vyrobený prototyp byl instalován a úspěšně funguje.

Dvouzónová vzduchotechnická jednotka zajišťuje odsávání znečištěného vzduchu z obytných prostorů, kuchyně, koupelny a WC přes rekuperační výměník a čerstvý přísávaný vzduch je v tomto výměníku předehříván a spolu s cirkulačním vzduchem přiváděným z obytných prostor teplovodním výměníkem ohříván na potřebnou teplotu a přiváděný do obytných prostor. V létě je možno toto větrání využít ne jako cirkulační, ale jako přetlakové. Když jsme měli nainstalované větrání, resp. částečné vytápění, rozhodli jsme se k vytápění v přechodném období instalovat jednu krbovou vložku. Původně projektovaný dvouvložkový komín, pro případný krb i v přízemí, byl postaven jako jednoduchý a to pouze z patra. Vzhledem k nucené cirkulaci se dostane ohřívání vzduchu do všech obytných prostor včetně přízemí. Veškeré ovládání je z horní bytové jednotky, takže babička, bydlící v přízemí (a později já) se nemusí o nic starat.

Protože při použití nuceného větrání není nutné větrání okny, byla použita pro snížení infiltrace např. pro obývací prostory okna s pevným zasklením a pouze jedním křídlem otvíracím pro čištění. V přízemí jsou některá okna jenom pevná. Tím se dosáhlo i snížení nákladů na truhlářské výrobky. Pro snížení ztrát a vyloučení tepelného mostu, bylo

ostění izolováno. Pracovník firmy, která montovala okna jenom kroutil hlavou, protože se s tím ještě nikde nesetkal.

Při spuštění větrací rekuperační jednotky v rekonstruovaném objektu těsně před vánočními svátky, bylo nutné denně odvést cca 7 litrů kondenzátu z odváděného vzduchu. Na oknech v podkroví a v koupelně docházelo v této době k mírnému zamlžování. To svědčí o tom, jaká vlhkost v bytě byla po dokončení vnitřních prací. Toto trvalo asi 10 dní. Potom se začalo množství vody snižovat. Objevily se i trhlinky ve spojích sádkkartonu. Došlo k vysušení. A to v době montáže se již v objektu topilo. Z toho je zřejmé jaké množství vody vnitřní zdivo zadržuje.

Máme-li takto ošetřený dům, je nutné připravit vše pro nejlevnější vytápění. Tím nejlevnějším vytápěním je již dnes a v budoucnosti i bude tepelné čerpadlo, které ušetří zhruba 60 % energie, pokud se objekt řeší komplexně. Je nutno skloubit i vazby mezi systémy. Např. chcete v budoucnosti stavět vyhřívání bazén? O to máte víc důvodů proč se zamyslet nad systémem. I když dnešní finanční situace nám neumožňuje zakoupit tepelné čerpadlo, je vhodné si vše připravit pro budoucí realizaci s tím, že celé rozvody budou připraveny pro jeho pozdější připojení.

Z důvodu velké investice v této fázi výstavby, bylo nutné rozhodnout i o způsobu ohřevu vody pro vytápění a přípravu TUV do doby, než bude nainstalováno tepelné čerpadlo. V první fázi byl navržen plynový kotel. Čím více se však blížil termín instalace, tím více jsem pochyboval o výhodnosti (vzhledem k uvažovanému zvýšení ceny plynu). Návrhnost nákladů na zařízení přípojky a instalace plynového kotle vyšla v tomto případě proti elektrickému vytápění 20 let. Při zvažovaném zakoupení tepelného čerpadla do cca 10 let, by to byla investice nenávratná. Po prověření různých možností jsem se rozhodl k využití původního elektrokotle, který může být v budoucnu bivalentním – druhotným zdrojem k tepelnému čerpadlu, které se neprojektuje na největší výkon, který je potřeba jenom několik dní v roce.

Realizovaný systém byl prověřen během zimy a ukázal se jako správně navržený.

Kromě několika dnů nebylo nutné cirkulační vzduch vůbec přehřívát. Při venkovní teplotě –7 °C jsem měřil teploty. Vnitřní teplota 22 °C, teplota stěn i sádkkartonu při tloušťce izolace 20 cm byla 20 °C, teplota skel 16 °C, při osvětlení sluncem 39 °C, teplota ve styku nároží střešního pláště a styku obvodové zdi s pozednicí (nebylo místo pro řádné zaizolování) 17 °C.

Jediný problém bylo nutno řešit při regulaci podlahového vytápění. Jelikož firma při betonáži desky podlahového vytápění špatně namíchala beton s přísadou na vytěsnění vzduchu, došlo naopak k vytvoření pórovitého betonu (to jsem zjistil, když jsem musel přisekat otvor pro izolované vzduchotechnické potrubí) a v místnosti s tímto betonem je horší vedení tepla deskou. Proto musela být zvýšena teplota vody. U všech ostatních místností (kde již byl správně míchaný beton) však pro vyšší teplotu bylo nutné provést přiškrvení. Tím došlo ke zhoršení energetických předpokladů.

Na základě měření od začátku září 2000 do června 2001 je možné konstatovat, že vypočtená roční spotřeba el. energie pro provoz nízkoteplotního domu se dvěma bytovými jednotkami a podkrovím do 30 000 kWh by mohla být dodržena, a mohl by pro připravovanou změnu sazby el. energie být použit pouze 25 A jistič.

Protože získávání zkušeností v průběhu stavby bylo velmi složité, jsou nabyté zkušenosti velmi cenné. To je důvod proč se můžete přijít poradit a osobně se přesvědčit. Předem objednaní budete vítáni v takto rekonstruovaném objektu.

Jaroslav Šalý, Štefánikova 657, 565 01 Choceň (Na Lhotách – poblíž hospody U osla)

Tel. (0468) 572 729), mobil 0603–811 951, e-mail: frigo-tech.saly@worldonline.cz. ■

* Demonstrační dům na ISH 2001

Na zmíněné výstavě byl předveden model moderního domu „SmartHouse“, na jehož projektu se podílely odborné ústavy a význačné firmy z oboru techniky budov. Dům s poněkud futuristickou fasádou, má vnitřní vybavení odpovídající inteligentní technologii, splňující nároky moderního života, jak co do komfortu, tak i bezpečnosti. Dům je vybaven solárními kolektory a fotovoltaickým zařízením, moderním komunikačním systémem, zařízením využívajícím sluneční ochranu a dešť, kontrolovaným větráním se zpětným získáváním tepla aj. Vedle tohoto bylo domu prezentováno pracoviště budoucnosti s možností dálkového monitorování a ovládání.

CCI 4/01

(Ku)

Nová kniha

Indoor Air Pollution and Health.

(Znečištění vnitřního ovzduší a zdraví).

Uspořádali Emil J. Bardana, Jr., Anthony Montanaro.

Vyd. Marcel Dekker, Inc., 270 Madison Avenue, New York, 100 16, USA, 1997, 505 s.

Dostává se nám do rukou nová kniha, uspořádaná vědeckými pracovníky z Oregon Health Sciences University v Portlandu ve státě Oregon v USA. Autoři jednotlivých kapitol jsou renomovaní odborníci z předních amerických univerzit. Nejde o tradiční systematickou učebnici, ale o soubor zajímavých aktuálních kapitol, jako jsou Kouření tabáku a zdraví, Zdravotní důsledky u nedobrovolných kuřáků, Produkty spalování ve vnitřním ovzduší, Pesticidy ve vnitřním ovzduší, Radon, VOC, Vnitřní alergen, Popis a hodnocení zdravotních rizik, Biologičtí činitelé ve vnitřním ovzduší, SBS, Mnohočetná chemická přecitlivělost, Biologické markery v hodnocení klinických a epidemiologických studií, Nemoci způsobené špatnou kvalitou vnitřního prostředí a řada dalších.

(Laj)