

nejprodávanější měsíčník věnovaný rodinnému domu, bydlení a stavění

# **DIJEM** a zahrada

**9/07**

12. ročník / Září 2007

**69 Kč**

99 Sk

JEDNOU Z VÝHODU ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA JE TAKÉ ÚSPORA ZA VYTÁPĚNÍ

# Deset procent tepelných ztrát



Ing. arch. Josef Smola

S ROSTOUCÍ RELATIVNÍ VZDUCHOTĚSNOSTÍ OBÁLKY NÍZKOENERGETICKÝCH A PASIVNÍCH DOMŮ, COŽ JE ZÁSADNÍ PODMÍNKA JEJICH SPRÁVNÉ FUNKCE, SE DOSTÁVÁME DO ROZPORU S LOGICKÝM POŽADAVKEM HYGIENICKÝCH PŘEDPISŮ NA NORMOVOU VÝMĚNU VZDUCHU. PRAKTICKY JEDINÝM MOŽNÝM ŘEŠENÍM JE REALIZACE SYSTÉMU NUCENÉHO, ŘÍZENÉHO VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA, KTERÁ SNIŽUJE TEPELNÉ ZTRÁTY NA VSTUPU I VÝFUKU ZE SYSTÉMU V SOUČASNOSTI AŽ S 90PROCENTNÍ ÚČINNOSTÍ.

**M**áme-li již v domě rozvody vzduchotechniky, nabízí se rozumná úvaha, proč je rovněž nevyužít pro rozvod tepla a nezavádět do domu další technologii pro vytápění? Tak vznikl integrovaný systém teplovzdušného vytápění a větrání, který je v současnosti instalován ve většině nízkoenergetických

a pasivních domů v České republice. Podívejme se nyní společně jak funguje, na jeho přednosti, ale i možná úskalí při realizaci.

S masovým zateplováním staveb a tlaku na energetické úspory se výrazně zvyšuje podíl ztrát tepla větráním na celkové energetické bilanci domu. Je proto logické,

že správnou cestou je využívat energetického potenciálu odpadního tepla při větrání.

Na druhou stranu o významu větrání pro zdravé vnitřní klima a pohodu bydlení jistě není pochyb. Zplodiny vzniklé užíváním domu – vodní páry z mytí, praní, vaření pokrmů, případně odpar z vnitřního bazénu, CO<sub>2</sub>, výpary z nábytku, textilu, případně plísně – mohou způsobit uživatelům při absenci ventilace vážné zdravotní potíže.

## KONKRÉTNÍ PŘÍKLAD

Rodinný dům je větrán a vytápěn jednotkou o výkonu 2,14 kW(!) s dvouzónovým cirkulačním teplovzdušným vytápěním a větráním s rekuperací tepla. Jednotka o velikosti většího stolního PC je zavěšena pod stropem, obvykle v technické místnosti. Systém zajišťuje rovněž nucenou ventilaci sociálních zařízení a umožňuje podtlakový režim větrání, který eliminuje nepříjemné pachy.

Sání a výfuk vzduchu je řešen přes elegantní žaluzie 340/340 mm umístěné na neosluněné fasádě domu. Přívod čerstvého vzduchu je zajištěn vzduchovými kanály 50/200 mm z plechu v konstrukci podlahy, ukončenými mřížkou pod parapety jednotlivých oken místo obvyklého radiátoru.

Jako volitelné zařízení je obvykle navrhován alternativní přívod čerstvého



1

1 Integrovaný systém teplovzdušného vytápění a větrání se v současnosti instaluje ve většině nízkoenergetických a pasivních domů

vzduchu - zemním výměníkem/kolektorem, který je zaústěn v technické místnosti do teplovzdušné jednotky.

Cirkulační topný vzduch je odváděn z místnosti štěrbinami dveří bez prahů. Zkažený vzduch z WC, koupelen a dalších místností je odsáván potrubím adresně, jak jsem již zmínil podtlakově. Pro zvýšení komfortu jsou v koupelnách dalších místnostech osazena teplovodní žebříková nástěnná topná tělesa, elektrické topné fólie řízené termostatem v podlaze a za zrcadly na stěně k zamezení jejich rosení.

Teplovodní výměník vzduchové jednotky je vytápěn topnou vodou z dobře izolovaného integrovaného zásobníku tepla o objemu 600 nebo 900 litrů s vestavěným výměníkem TUV, solárním výměníkem a elektricky vytápěnými topnými tělesy.

V obecné rovině není nemravné používat elektrickou energii k vytápění, pokud provedeme taková opatření, abychom jí spotřebovali co nejméně. Zásobníky dřívější konstrukce byly ocelové, v současnosti jsou preferovány nerezové s podstatně vyšší životností.

Pro systém teplovzdušného větrání a vytápění musí být zpracována (vybraným zhotovitelem stavby) projektová dokumentace pro provedení stavby (řádně koordinovaná s výrobní/montážní dokumentací masivní stavby nebo dřevostavby), která musí být před započítím realizace odsouhlasena výrobcem systému teplovzdušného větrání a vytápění a autorským dozorem.

Obvyklé náklady na realizaci celého systému dodavatelsky na klíč činí podle velikosti rodinného domu cca 250-450 tisíc korun (bez DPH). Musíme však porovnávat porovnatelné. Běžné otopné systémy nemají schopnost filtrovat a chladit vzduch.

V budoucnu celá řada stavebníků počítá s doplňkovým ohřevem vody v integrovaném zásobníku solárními kolektory. Kolektory jsou obvykle umístěny na ploše zelené nebo šikmé střechy.

Celý systém je ovládán jednoduchou elektronikou s řídicím panelem, kde jsou na piktogramech snadno pochopitelným způsobem zobrazeny základní čtyři provozní režimy systému – větrací a temperanční pro zimní období, podtlakový pro letní a přechodné období, přetlakový pro letní období.

Nezbytnou podmínkou pro správnou funkci teplovzdušného a větracího systému je vysoce nadstandardní a důsledné zateplení obvodového pláště domu s vyloučením obvyklých tepelných mostů a relativní vzduchotěsnost obálky domu.

Z toho důvodu by bylo nefunkčním řešením instalovat systém do běžně řešené

stavby splňující pouze závazné normové hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí.

## ZEMNÍ VÝMĚNÍK - ZEMNÍ KOLEKTOR

Zemní výměník je volitelným zařízením, které lze realizovat i dodatečně. Využívá principu přenosu stabilního tepla zeminy v hloubce větší než dva metry po celé roční období – v létě tedy vzduch přiváděný do teplovzdušné jednotky ochlazuje, v zimě naopak předehřívá. Kvalitně navržené a provedené zařízení má v létě efekt zhruba srovnatelný s pocitem z klimatizace v autě.

Konstrukčně je výměník řešen jako vodotěsný PVC profil 200 mm uložený v hloubce minimálně dva metry pod upraveným terémem a z části pod základy o celkové délce minimálně 20-25 metrů. Lomové body potrubí jsou opatřeny revizními šachtami se vzduchotěsnými zateplenými poklopy. Koncová šachta je obvykle umístěna v zeleni v rámci návrhu zahradních úprav a vybavena



3 Pohled do otevřené rekuperační jednotky



4 Integrovaný zásobník tepla



2

2 Princip konstrukčního řešení křížového rekuperačního výměníku

vyměnitelnými filtry. Potrubí je pro případ odvodu kondenzátu vyspádováno k šachtám a musí být obsypáno teplosměnnou zeminou, nejlépe jílem či hlinitými zeminami. Naprosto nevhodné





6

6 Příklad vyústění žaluzií systému na fasádě dřevěného nízkoenergetického domu (projekt autora)

jsou písčité zeminy či obsyp štěrskem, který funguje jako izolant a brání přestupu tepla k potrubí. Kde narazíme na nevhodnou skladbu podloží je nezbytně potřebný materiál k obsypu potrubí dovězt. Komplikace způsobí i skalní podloží. Kolektor je citlivý na zajištění vodotěsnosti i v průběhu montážního stádia. Na řadě našich staveb došlo k jeho zaplavení při montáži. V tom případě je nezbytná desinfekce. Rovněž při pojezdu nákladním automobilem po pozemku

stavby může dojít k jeho promáčknutí a tím i nefunkčnosti.

### PŘEDNOSTI A VÝHODY SYSTÉMU:

- záruka hygienicky nezbytných trvalých výměn vzduchu v domě s možností řízeného nárazového zvýšení dle požadavku uživatelů
- úspora až 85 procent nákladů na větrání

- rychlý zátop s pružnou regulací teploty
- dokonalá filtrace cirkulačního a větracího vzduchu
- možnost instalace elektropolarizačního filtru
- možnost chlazení, vlhčení a odorizace cirkulačního vzduchu
- možnost integrace solárních vzduchových systémů (vzduchových kolektorů a okenních kolektorů)
- vyloučení vzniku plísní
- účinné letní noční "předchlazení" interiéru
- vyloučení všech rizik rozvodů teplovodního topení (případně havárie)
- společným potrubním systémem se v domě rozvádí teplotně médium (cirkulační vzduch) zároveň se vzduchem větracím
- využití všech energetických zisků v domě z provozu domácnosti pro předehřev větracího vzduchu (myčka, pračka, lednička, sprchování, mytí nádobí, metabolické teplo, žárovky, PC a podobně)
- umožňuje využití solárních zisků z osluněných oken případně teplovzdušného krbu a okamžitý přenos do všech ostatních neosluněných místností
- rychlá reakce na externí a interní tepelné zisky umožňuje dokonalé využití solární energie
- instalací zemního registru se přiváděný větrací vzduch v zimě předehřívá (až o 10°C) a v létě ochlazuje (až o 7°C)
- dokonalou cirkulaci využívá objemu vzduchu v celém domě a tím umožňuje snížení dávek přiváděného čerstvého



7

7 Ukládání rozvodů vzduchotechniky v plochých kanálcích v přízemí dřevěného nízkoenergetického domu



8

8 V Německu je obvyklé vedení rozvodů nuceného větrání pod stropem bez zakrytí podhledem jako součást interiéru



vzduchu na osobu (zvlášť u minimálně obsazených nebo trvale nevyužívaných domů a bytů s částečnou neodstranitelnou infiltrací vzduchu)

- trvalou cirkulaci přes filtry se vnitřní ovzduší domu účinně čistí od prachu
- v přechodných obdobích lze velmi dobře izolované domy vytápět pouze přívodem venkovního teplého vzduchu

je nezbytné chránit po dobu stavby vzduchotechnické kanálky a vlastní jednotku před znečištěním, což je u většiny staveb v poloze zbožných přání výrobce. Proto je nezbytné před předáním klientovy zaregulovat výkon a ponechat systém běžet v poloprovozu a v rámci přejímkového řízení mu vyměnit všechny filtry.

místnosti, či krbovými kamny. Jsou to výhodná topidla rovněž v přechodném období.

Při návrhu i realizaci musí jak projektant tak stavební firma pamatovat na nutnost zřízení překladů nosných stěn nad kanálky vzduchotechniky, k jejich ochraně před tlakem nosných konstrukcí.



### NĚKTERÁ PROBLEMATICKÁ MÍSTA A ÚSKALÍ PŘI REALIZACI

V České republice máme pouze jednoho monopolního tuzemského výrobce takto pojatého integrovaného systému, což nevede v zájmu klientů ke konkurenci. Všechny kombinace skladby systému z dovezených komponentů ve svém důsledku vychází dopředu méně ekonomicky.

System je oproti tradičním způsobům vytápění mnohem náročnější na projektovou připravenost, správnou koordinaci prací na stavbě a technologickou kázeň. Kromě zmíněného zaplavení, či poškození zemního kolektoru

9, 10 Na výsledné podobě zahrady nemusí být uložení zemního kolektoru ani patrné. Hloubení výkupu je však třeba koordinovat s prováděním spodní stavby základů a určitá omezení se budou týkat výsadby dřevin s mohutnějším kořenovým systémem

Oproti klasickým způsobům vytápění je zařízení složitější. Před předáním stavby je nezbytné proškolení uživatele o správném způsobu užívání. Ze zkušenosti mohou potvrdit, že většinou našich klientů trvá cca jedno topné období, než se se systémem sžijí a dokáží ocenit a využít jeho přednosti.

V rámci teplovzdušného vytápění chybí sálavá složka tepla což mohou někteří klienti pociťovat negativně. Proto je prakticky vždy systém doplňován uzavřenou krbovou vložkou v hlavní obytné

