

MIMOŘÁDNÁ RUBRIKA VYTÁPĚNÍ: KOMÍNY, KRBY, KRBOVÁ KAMNA, TEPELNÁ ČERPADLA...

CENA 88 Kč / 124 Sk SRPEN 2005

müj dům

STAVÍME > ZAŘIZUJEME > BYDLÍME



08

ŠTASTNÉ ČÍSLO

VĚTRÁNÍ RODINNÝCH DOMŮ – od gravitačního k řízenému

Text: Petr Morávek | Foto: archiv firmy ATREA

V KVĚTNOVÉM ČÍSLE JSME SE ZABÝVALI PROBLÉMY VZNIKAJÍCÍMI Z PŘILÍŠNÉHO UTĚSNĚNÍ RODINNÉHO DOMU A DŮSLEDKY NEZDRAVÉHO MIKROKLIMATU. ZVÝŠENÉ VLHKOSTI, RŮSTU PLÍSNÍ, DEGRADACI ZDIVA, NEDÝCHATELNÉMU VZDUCHU, TOMU LZE ZABRÁNIT SPRÁVNÝM VĚTRÁNÍM. NEMUSÍ TO BÝT TAK SNADNÉ, JAK TO NA PRVNÍ POHLED VYPADÁ.

Zajištění základních požadavků na větrání budov bylo respektováno všemi architekty už v dávné minulosti. Jejich zkušenosti prověřené staletou praxí se postupně staly základem pro tehdejší stavební řády a zákony. A je až neuvěřitelné, že již před dvěma tisíci lety byly předepsány požadované intenzity výměny vzduchu v hodnotách, ke kterým jsme se pomocí rozsáhlých vědeckých výzkumů dopracovali až ve dvacátém století.

Již v antice byly racionální zásady výstavby obsaženy v teoretických spisech filozofů a architektů (Vitruvia, Plinia, Theophrasta). Poučné jsou zejména neměnné principy klasické architektury horkých podnebních pásem s chlazením budov pomocí gravitačního a náporového větrání a s využitím funkce fontán a parkové zeleně. Případné koncepční závady energetického systému budov nebylo možné řešit dodatečným přívodem energií jednoduše proto, že žádné další nebyly k dispozici. Díky tomu jsou tyto tradiční stavby názorným příkladem řešení budov s minimální spotřebou provozní energie a bez jakéhokoliv narušení ekologické rovnováhy s okolím.

Harmonický vztah staveb a prostředí byl narušen až v 19. a 20. století rozvojem průmyslu, nebývalou koncentrací obyvatelstva ve městech a překotným vytěžováním dosažitelných přírodních zdrojů. Současně docházelo k postupné industrializaci výstavby, k vylehčování obvodových pláštů budov, ke zvětšování

jejich výšky a objemů a k nárůstu koncentrace osob. Díky strojním klimatizačním soustavám začalo být možné uměle upravovat mikroklima budov nezávisle na ročním období. Komfortu bylo ovšem dosaženo za cenu obrovského nárůstu spotřeby energií – tehdy relativně levných a ještě donedávna mylně považovaných za nevyčerpatelné...

Větrací systémy obytných budov

Větrací systémy se v současnosti obecně rozdělují na:

- přirozené větrání,
- nucené větrání,
- kombinované větrání,
- hybridní větrání.

Přirozené (gravitační) větrání

Klasické využití přirozeného gravitačního větrání budov představují světlíkové šachty uvnitř starých činžovních domů, kdy je do obytných místností spárami oken nasáván venkovní vzduch, který prochází celým pro-

KOLIK JE POTŘEBA VZDUCHU?

Přívod čerstvého vzduchu do jednotlivých obytných místností se dimenzuje na 30 až 45 m³/h (podle předpokládaného obsazení). Odsávání ze sociálních zařízení podle DIN 1946/6 v množství: koupelny 40 až 60 m³/h; WC 20 až 30 m³/h; kuchyně 40 až 60 m³/h (pouze odvod par, které nezachytí cirkulační digestoř).



Větrací systém zakončený žaluziemi v dřevěném pohledu objektu

storem bytu až k WC, kde je odsáván do rozměrné světlíkové šachty „vytápěné“ postupem tepla přes zdi okolních bytů. Systém selhává až v letním období při inverzi, kdy jsou stěny šachet chladnější než okolí, vzduch se v nich ochlazuje a následkem toho proudí směrem dolů.

V omezenější formě působí gravitační vztlak i po výšce oken v každém podlaží, kdy je vnitřní teplejší vzduch z místnosti odváděn horní polovinou okenních spár, a naopak spodní částí oken je přiváděn vzduch čerstvý. U novodobých výškových budov (např. již šestipodlažních) dochází však k nepříjemnému úkazu, kdy centrální otevřené schodiště nebo neutěsněné výtahové a instalační chodbové šachty vytvářejí „vnitřní komín“, který odsává vzduch přes dveřní spáry ze spodních bytů a tlačí ho do horních pater. Výsledkem je značné infiltrační prochlazování bytů v nejnižších podlažích a hygienicky zcela nevhodné větrání horních bytů odpadním vzduchem ze schodiště. V řadě průzkumů se potvrdila vyšší nemocnost obyvatel právě v těchto nejvyšších podlažích. Řešením je samozřejmě dokonalé utěsnění spár dveří z bytů na schodiště.

CO JE TO REKUPERACE?

Shromažďování odpadních látek nebo energie k opětovnému použití. Jedná se např. o využití tepla kouřových plynů k plynulému ohřívání topného vzduchu nebo plynu.

Gravitační větrání v letním období většinou selhává při opačných hodnotách teploty vnitřního a vnějšího vzduchu, tedy když je venku tepleji než uvnitř. Otevírání a zvláště vyklápění oken na osluněných fasádách v takovém případě situaci ještě zhoršuje, neboť vrstva horkého vzduchu proudícího těsně podél fasády vzhůru se dostává přímo do bytů.

Nucené větrání

Systémy nuceného větrání zajišťují v budovách nucený přívod a odvod vzduchu pomocí mechanických strojních zařízení, nejčastěji ventilátorů.

Celkové větrání se dnes používá již univerzálně, hlavně při vyrovnané bilanci množství přiváděného a odváděného vzduchu. Nespornými výhodami těchto komfortních systémů vůči přirozenému větrání je:

- ideální možnost zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu pro předehřev vzduchu přiváděného s účinností 60–90 %. Tím lze často zcela vyloučit nutnost dalšího dohřevu přiváděného vzduchu, neboť se zároveň využívá i veškerých teplotních zisků v budovách (z metabolismu osob, osvětlení, technologie apod.);

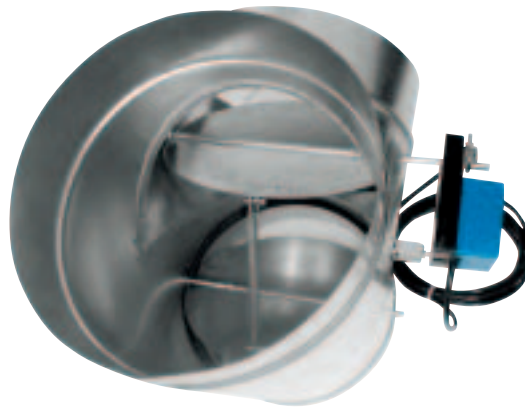
- dokonalá filtrace přiváděného, případně cirkulačního vzduchu na speciálních tkaninových či i elektrostatických filtrech, zachycující mikročástice velikosti 1 až 3 mikronu s účinností 95 až 99 %;

- snadná automatická regulace výkonu podle momentálních požadavků na základě vyhodnocení údajů čidel vlhkosti, čidel oděrů nebo CO₂, případně senzorů pohybu osob;

- možnost úplné hermetizace oken v budově, čímž se zcela vyloučí nežádoucí infiltrace prachu a výrazně sníží přenos hluku z ulic do vnitřního prostředí budov;

- zaručená funkce systému i při nepříznivých tlakových podmínkách v budově (např. při letní inverzi);

- možnost instalace výměníků pro chlazení, případně vlhčení přiváděného vzduchu.



Tvarovka VZT rozvodu – T kus pro přepínání sání z fasády a zemního registru

Kombinované větrání

Systémy kombinovaného větrání v bytové výstavbě se používají především jako kombinace nuceného odvodu a přirozeného přívodu vzduchu okenními spárkami (např. odvětrání sociálních zařízení, místní odsávání v kuchyních apod.) Tyto systémy zároveň provětrávají obytné místnosti – ale pouze za předpokladu neutěsněných okenních spár. U dnešních, často supertěsných oken to neplatí a odsávací ventilátory sociálních zařízení a kuchyňských digestoří díky tomu bývají zcela neúčinné. Nejenže neodvětrají dostatečně WC a koupelny, ale nemohou ani zajistit přívod čerstvého vzduchu do obytných místností!

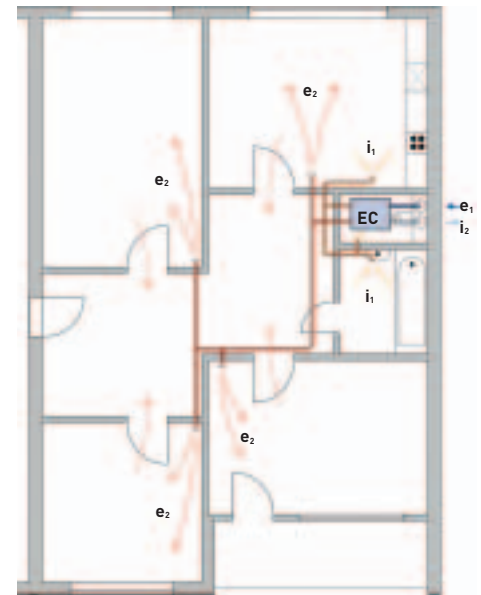
Výrobci oken tento problém řeší instalací 4. polohy křídel (s mikroventilací), tím se ale zcela znehodnocuje proklamovaná „úspora tepelné energie těsnými okny“. Systémy přívodních podlahových štěrbin v okenních křídlech či parapetech, někdy i automaticky regulovaných podle relativní vlhkosti, sice zajistí větrání prostor, vrací ale problém zpět k netěsným okenním spárám.

Duplex 330 EC, moderní koncepce větrací jednotky s rekuperací tepla s protiproudým výměníkem (účinnost 90 % a výkon až 330 m³/h)



SCHÉMA PODSTROPNÍCH ROZVODŮ V BYTOVÉM DOMĚ:

e_1 – čerstvý vzduch z fasády
 e_2 – čerstvý vzduch přiváděný do místnosti
 i_1 – odpadní vzduch z WC, koupelny, kuchyně
 i_2 – výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci
EC – větrací jednotka s rekuperací 90 %



Vdechovaný vzduch, o němž víme, že především jím jediným je život udržován a zachovávan, přispěje podivuhodně ke zdraví, bude-li zcela čistý
Leone Battista Alberti (1404–1472, italský architekt), Deset knih o stavitelství

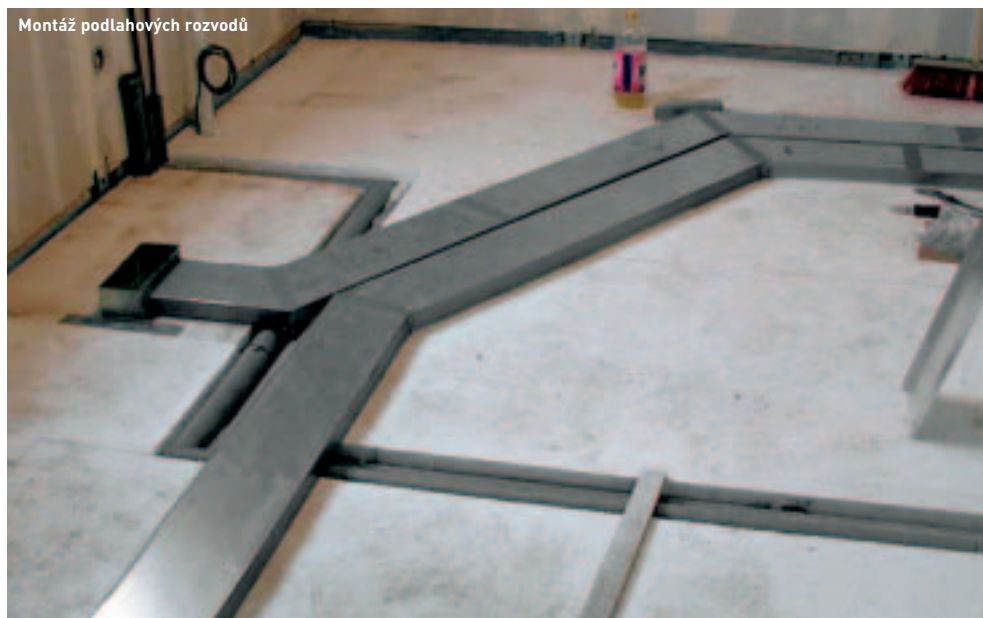
Intenzivní přívod chladného vzduchu přímo do pobytové zóny místností vede ke stížnostem uživatelů na studené tahy vzduchu. Další nevýhodou těchto systémů je vyloučená instalace rekuperačních zařízení, zvláště pro nízkoenergetické a pasivní objekty, kde spotřeba tepla pro větrání již převyšuje transmisní ztráty budov.

Hybridní větrání

Systémy hybridního větrání, které využívají řízenou kombinaci nuceného a přirozeného větrání, jsou prozatím realizovány pouze ve vývojových projektech, pro hromadné využití v rodinných domech jsou příliš nákladné.

Moderní větrací systémy obytných budov

V západní Evropě se jako standardní a energeticky nejúčinnější řešení větrání budov uplatňují systémy nuceného větrání s vysoce ▶



účinnou rekuperací tepla. Tyto systémy zajišťují řízené rovnotlaké větrání pro rodinné i vícepodlažní bytové domy. Přiváděný vzduch jsou schopné dohřát, v letním období naopak předchladit, a zároveň účinně využívají všech interních a externích energetických zisků. Přivádějí čerstvý filtrovaný vzduch do každé obytné místnosti a kuchyně, a současně odtahují odpadní vzduch ze sociálních zařízení, toalety, koupelny a také kuchyně.

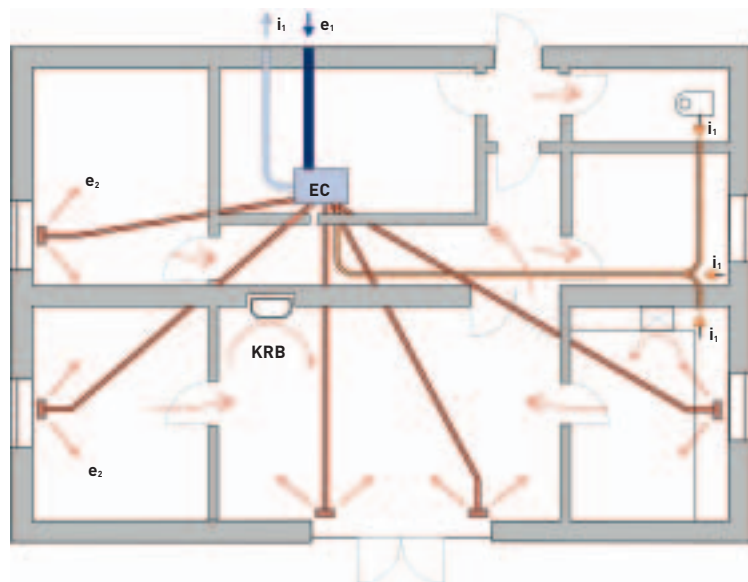
Nízkoenergetické domy (označované také zkratkou NERD) se doplňují základní otopnou soustavou (tělesa ústředního topení, podlahové vytápění atd.). Pro pasivní domy (EPD) bez základní otopné soustavy postačuje pouze dohřev přiváděného vzduchu potrubním ohřívačem, případně v kombinaci s krbovou vložkou nebo jiným zdrojem. Ten by však měl mít cirkulační okruh, který

zabraňuje extrémnímu snižování relativní vlhkosti v zimním období.

Technické řešení a funkce systému

Rozvody čerstvého vzduchu se instalují podle různých druhů umístění, přičemž ve všech variantách je zajištěno dokonalé čištění všech potrubních rozvodů:

- Kanálové z pozinkovaného plechu 160 x 40 mm uložené v tepelněizolační vrstvě podlahy, s vyústěním přes podlahové vyústky s regulací. Systém je určen pro novostavby. Větvený rozvod z centrální podlahové rozvodné šachty vylučuje akustické přeslechy mezi obytnými místnostmi.
- Rozvody pod stropním podhledem z kruhového potrubí (pozinkované, PVC) s talířovými vyústkami. Systém je určen pro novostavby s podhledy.
- Rozvody rohové podstropní z kruhového



Výhody nuceného větrání s rekuperací tepla

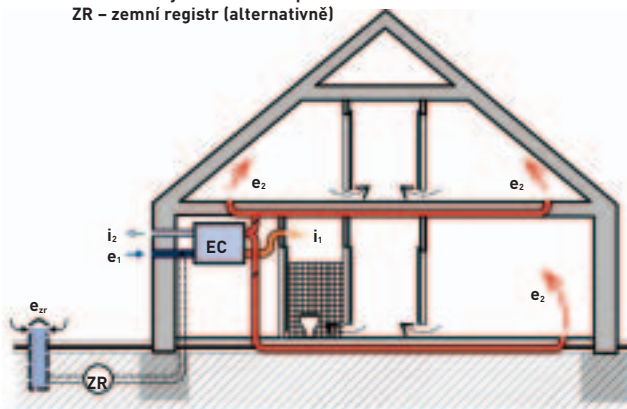
- Záruka hygienicky nutných trvalých výměn vzduchu s možností nárazového zvýšení externím signálem z WC, koupelny, kuchyně.
- Úspora až 90 % nákladů na větrání.
- Vyloučení vzniku plísní.
- Vyloučení tepelného diskomfortu v bytech přívodem vzduchu s minimálním teplotním gradientem.
- Využití všech interních i externích tepelných zisků z prostoru bytu pro předehřev větracího vzduchu a krytí jeho zbytkových transmisních ztrát.
- Přívod dokonale filtrovaného vzduchu (G4-F7) výrazně omezuje vznik alergických a respiračních onemocnění obyvatel.
- Při nastavení na maximální výkon jednotky až 330 m³/h (přes by-pass) lze prostory bytu účinně chladit v letním období, případně s nočním předchlazením.
- Systém umožňuje automatické řízení na požadované hodnoty CO₂ a relativní vlhkosti.
- Kompletizovaný stavebnicový systém umožňuje jednoduchou instalaci i svépomocí.
- Při instalaci zemního registru (ZR) se v letním období přiváděný vzduch účinně předchladuje (až o 18 °C) a v zimním období předehřívá (až o 20 °C).



Sací ventil odvětrávající koupelnu

SCHÉMA VĚTRACÍHO SYSTÉMU S 90% REKUPERACÍ V RODINNÉM DOMĚ:

- e₁ – čerstvý vzduch z fasády
- e₂ – čerstvý vzduch přiváděný do místnosti
- e_{zr} – čerstvý vzduch přiváděný zemním registrem (alternativa)
- i₁ – odpadní vzduch z WC, koupelny, kuchyně
- i₂ – výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci
- EC – větrací jednotka s rekuperací 90 %
- ZR – zemní registr (alternativně)



potrubí (pozink., PVC, akustické tlumiče), zakrývají se sádkokartonem (SDK, Fermacellem atd.) mají tryskové výústky pod stropem (Coandův efekt). Systém je určen pro dodatečné instalace a pro revitalizaci panelových bytových domů.

Větrací jednotku je výhodné umístit pod strop WC, technické místnosti atd., alternativně ji lze instalovat na půdě nebo v nástěnné poloze. Vzduch z obytných místností

je odváděn štěrbinami pod dveřmi bez prahů (6 až 8 mm) do předsíně a pod dveřmi nasávan do sociálních zařízení (WC, koupelna). Odtud je odváděn kruhovým potrubím 100–160 mm pod stropem v zákrytu, nebo pod podhledem. Odsávací digestoře nad sporáky se oproti tomu řeší výhradně jako cirkulační s nastavitelným výkonem a s uhlíkovými filtry pro zachycení pachů. Přívod čerstvého a výfuk odpadního vzduchu je běžně vyveden do protidešťových žaluzií ve fasádě domů, u vícepodlažních budov do centrálních stoupaček přes uzavírací a požární klapky. ■

Porovnání parametrů různých větracích systémů v rodinném domě

Zajištění požadovaných parametrů	infiltrací okny	těsnými okny	odsáváním soc. zařízení	rovnotlaké rekuperaci
tepelná pohoda	●	-	○	●
větrání obyt. prostor	●	○	○	●
nárazové větrání	-	-	-	●
odvětrání soc. zařízení	-	-	○	●
účinnost provětrání	○	-	-	○
rekuperace tepla	-	-	-	●
využití int. a ext. zisků	-	-	-	○
filtrace vzduchu	-	-	-	●
noční předchlazení	-	-	-	○

● dokonalé zajištění ○ částečné zajištění - nesplňuje

KONTAKT

■ **ATREA, s. r. o.**, V Aleji 20, Jablonec nad Nisou
 tel.: 483 368 111, fax: 483 368 112
 e-mail: atrea@atrea.cz, www.atrea.cz