

**ČASOPIS PROFESIONÁLNÍCH I BĚŽNÝCH STAVARŮ**  
odborné články, rady, informace, nabídka stavebních materiálů a technologií

# atelier



**OTVOROVÝCH VÝPLNÍ, IZOLACÍ A VYBAVENÍ STAVEB**

**Ročník 14**

**číslo 4/2010**

**Cena 75 Kč**

# Řízené větrání a teplovzdušné vytápění pro NED A EPD

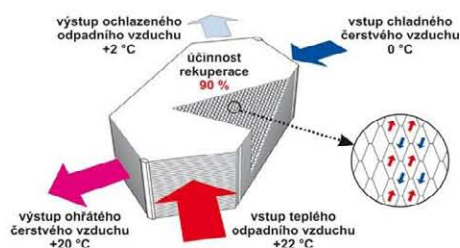
Martin JINDRÁK, ATREA s.r.o.

Výměna vzduchu objektu, tedy větrání, je u nízkenergetické (NED) a energeticky pasivní (EPD) výstavby velmi významnou položkou v provozních nákladech. Pro objekty NED a EPD je také vyžadována dokonalá vzduchotěsnost obálky, aby byla minimalizována tepelná ztráta neřízeným průnikem venkovního studeného vzduchu do interiéru. Větrání je ale vhodné zajistit dle okamžitého požadavku, např. dle obsazení budovy uživateli. Všechny požadavky je schopen zajistit obvykle pouze strojní vzduchotechnický systém, který pro bytovou výstavbu musí umožňovat zpětný zisk tepla z odpadního vzduchu – rekuperaci.

## Rekuperace tepla

Tu zajišťuje rekuperační výměník uvnitř vzduchotechnické jednotky. Nejběžnější výměníky jsou křížové nebo protiproudé, rozdíl mezi nimi je v délce průchodu vzduchu přes vlastní výměník. Křížový má oddělené kanály odpadního a přívodního vzduchu kolmo na sebe, u protiproudých rekuperačních výměníků jsou oddělené trasy vedeny proti sobě. Tím se zvyšuje doba vzájemného působení obou vzduchů mezi sebou, čímž odpadní vzduch z koupelen, WC nebo kuchyně více předehřeje přiváděný venkovní čerstvý vzduch. U těchto typů protiproudých výměníků je účinnost zpětného zisku tepla až 95%. Odpadní vzduch 22 °C tak předehřeje venkovní přiváděný vzduch z teploty např. -5 °C až na 20 °C. Díky tomu je nejen snížena potřeba tepla na dohřev vzduchu, ale při vhodném přívodu do místností není nutné realizovat přímý dohřev vzduchu po rekuperaci. O zvýšení teploty se postará např. samostatná otopná soustava. Snížení provozních nákladů větráním je v řádu 2 000–4 500 Kč/rok dle ceny energie (plyn, elektro).

## Schéma protiproudého rekuperačního výměníku



Funkční schéma rekuperačního protiproudého výměníku

## Rovnotlaký větrací systém s rekuperací odpadního tepla

Tento systém zajišťuje „pouze“ výměnu vzduchu v objektu. Odpadní vzduch je odváděn z koupelen, WC a kuchyně. Venkovní čerstvý vzduch projde nejprve filtry a následně po rekuperaci je přiváděn do obytných místností. Odtud obvyk-

le mezerou pod dveřmi proudí chodbami právě na WC a do koupelen. Objem vzduchu do objektu přiváděného a z objektu odváděného musí být shodný, v objektu proti venkovnímu prostoru nevzniká přetlak nebo podtlak. Odtud tedy pojem rovnotlaký. Temperování objektu je zajištěno nezávislou otopnou soustavou na VZT systému, např. podlahovým topením nebo radiátory. V našich klimatických podmínkách není možné vytápět pouze rovnotlakým větracím systémem s ohřevem přiváděného vzduchu na teplotu 40–50 °C ani objekt EPD parametrů. Množství vzduchu by bylo nutné dimenzovat na topení, které je výrazně vyšší než okamžitě potřeby uživatelů. Navíc by bylo potřeba větrat kvůli topení i v době, kdy v objektu nikdo není. Zvyšuje se nebezpečí vysušování interiéru domu.

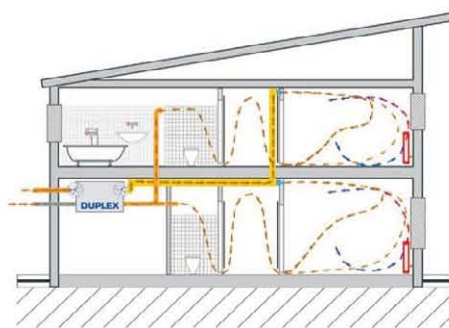


Schéma rovnotlakého větrání v RD

## Teplovzdušné vytápění včetně rovnotlakého větrání s rekuperací odpadního tepla

Jak pro EPD tak NED se často používá i systém cirkulačního teplovzdušného vytápění. Proti větrací jednotce je přidána samostatná trasa odvodu vzduchu ze společných prostor, např. z obývacího pokoje. Touto trasou je přiváděn, cirkulován, interiérový vzduch, který je v topném období využíván pro přenos tepla z VZT cirkulační jednotky do obytných místností. Zároveň je takto možné přenášet zisky tepla např. od krbu nebo pasivní sluneční zisky z jižních pokojů do pokojů v té chvíli neosluňených. Při cirkulaci dochází k filtraci vnitřního vzduchu, tedy ke snižování prašnosti. Je umožněno temperování obytných místností, aniž by bylo potřeba větrat – tedy i v době, kdy v objektu nikdo není. Využívá se i vzduchová kapacita objektu. Když uživatelé sedí např. v obývacím pokoji, mají k dispozici i vzduch z ložnice a chodby. Je tak umožněno snížení množství přiváděného vzduchu v porovnání s rovnotlakou větrací soustavou, čímž dále klesají provozní náklady objektu. Obytné místnosti jsou tedy temperovány cirkulačním vzduchem. Do koupelen a WC není přiváděn cirkulační vzduch, jsou temperovány klasickým způsobem, např. pomocí otopných žebříků. Při požadavku na větrání je spínán druhý okruh VZT jednotky – větrací. Odpadní vzduch je odváděn z WC, koupelen a kuchyně, čerstvý přívodní je přimícháván do cirkulačního okruhu. Díky dvojici okruhů se vžil název dvouzónová VZT jednotka.

Pro letní období je možno integrovat chladiče a výparníky pro chlazení objektu buď: pasivně kapalinou ze země, nebo ve spojení se strojním chlazením – TČ „klimatizační jednotky“.

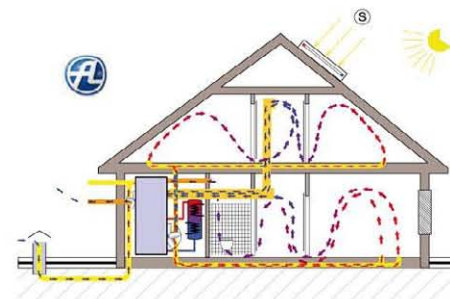


Schéma cirkulačního teplovzdušného vytápění a rovnotlakého větrání v RD

## Rozvody VZT systémů

U rovnotlakého větracího systému jsou obvykle rozvody přívodního vzduchu řešeny pod stropem jednotlivých podlaží, do místností je pak vzduch přiváděn pomocí dýzy pod stropem nebo např. talířovým ventilem v místnostech s podhledem. Další varianta přívodu vzduchu je podlahovými kanály umístěnými do skladeb podlah II. NP. Do místností I. NP je přívod řešen talířovým ventilem ze stropu, pro II. NP podlahovou mřížkou pod otopným tělesem. Další varianty a kombinace vycházejí z předchozích možností rozvodů. Odtah odpadního vzduchu z koupelen, WC a kuchyně je obvykle řešen od stropu s vedením k VZT jednotce. Není navrhován přívod i odvod vzduchu z každé obytné místnosti, využívá se vlastnosti rovnotlakého systému – přívod do obytných místností, odtah přes WC apod. Teplovzdušný cirkulační systém má základní rozvod přívodů řešen podlahovými kanály obvykle pod okna jednotlivých místností. Cirkulační větev interiérového vzduchu je provedena z nejvyššího společného prostoru, např. z chodby II. NP a často z prostoru u krbu pro transport tepla od tohoto tělesa. Odtahy z WC, koupelen a kuchyní jsou shodné jako u rovnotlakého větracího systému.

Sání přes tvarovky s protidešťovými žaluziemi a výfuk vzduchu z objektu pomocí výfukových dílů je stejný pro oba systémy. I přes vyšší pořizovací cenu je vhodné rozvody navrhovat pro možnost čištění, používat tvrdý materiál – plech, plast. Na minimum snížit použití pružných vzduchovodů v nepřístupných prostorech. Samozřejmostí by měla být dokonalá tepelná izolace přívodu čerstvého a výfuku odpadního vzduchu a trasování ostatních VZT tras uvnitř tepelné obálky budovy.

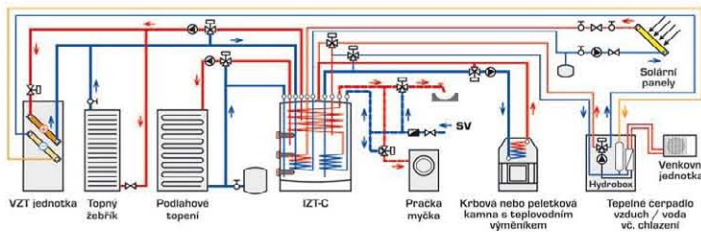
## Ovládání a výkon

Pro oba systémy v části větrání obecně platí, že maximální větrací výkon by minimálně měl být roven obestavěnému prostoru objektu pro možnost intenzivního větrání. Minimální větrací výkon by pak měl odpovídat požadavku větrání dle po-

čtu osob, tedy např. 50 m<sup>3</sup>/hod. pro dvě osoby. Ideální je také volba vzducho-technické jednotky s úspornými EC ventilátory. Při vhodném návrhu rozvodů mají velmi malý příkon v rozsahu 12–20 W/ventilátor. Vyšší pořizovací náklady se relativně rychle vracejí zpět. Jednotka s AC ventilátory může mít spotřebu kolem cca 900–1000 kWh/rok, jednotka s EC ventilátory pak cca 300 kWh/rok. Další bonus pro uživatele je v možnostech plynule ovládaného výkonu EC ventilátorů, zapojení čidel CO<sub>2</sub> s automatickým režimem apod. V režimu vytápění u teplot vzdušných jednotek je pak možné nastavit požadované teploty stejně jako u klasicky chápaných otopných soustav.

**Zdroje tepla pro systémy VZT**

Na pořízení nejjednodušší jsou přímotopné elektrické panely u rovnotlakého systému a nízkoteplotní elektrické ohřivače pro teplotovzdušné jednotky. Zde je ale vysoká spotřeba primární energie a také platí, že elektrická energie je příliš ušlechtilá, aby se spotřebovávala na topení. Pro NED a EPD objekty je vhodnější použití např. akumulčních zásobníků tepla, na které je možné i dodatečně napojit tepelná čerpadla, solární systémy, kamna na biomasu apod. V EPD objektech potřeba energie na ohřev teplé vody výrazně přesahuje potřebu tepla na vytápění. Pro použití malých tepelných čerpadel vzduch/voda výhodné podmínky, protože teplá voda je potřeba na mytí celý rok. V letním období jsou připravovány s velmi vysokým topným faktorem (COP) kolem cca 4,5. V zimním období pak tepelná čerpadla pracují s COP 2,8–3,5. Při nízkých teplotách pod -5 °C je pak ohřev záložně řešen např. elektrickou spirálou. Celoroční parametr COP TČ vzduch/voda je velmi příznivý. Snížení provozních nákladů je u TČ vyšší než např. u solárních systémů. Jako bonus může investor získat chlazení v nejteplejších měsících.



*Možné zapojení energetické soustavy – není nutné realizovat zároveň všechny zdroje energie.*

**Rekuperace a program Zelená úsporám**

V programu ZÚ není v této chvíli na VZT systém vypsán žádný přímý dotační titul. Přesto je rekuperace tepla v ZÚ zastoupena. V části A, tedy rekonstrukcích objektů, je možné použitím rekuperace snížit provozní náklady na vytápění díky zpětnému zisku tepla i o několik kWh/m<sup>2</sup>a. Kromě zajištění vyššího komfortu vnitřního prostředí pro uživatele je možné dostat objekt i do požadovaného pásma dle dotačních bonusů a zvýšit tak částku čerpání. V části B, tedy zjednodušeně podpora energeticky pasivní výstavby, je použití rekuperace splněním jednoho ze sedmi povinných bodů.

**Doporučení na závěr**

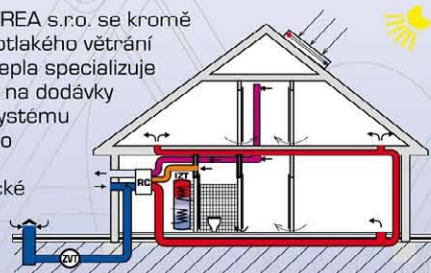
**Je nutné se už v přípravě objektu rozhodnout, jaký VZT systém zvolit, jestli rovnotlaký větrací nebo teplotovzdušný vytápěcí, vybavený např. tepelným čerpadlem. Vlastní jednotky musí splnit minimálně tyto požadavky:**

- malé rozměry, jednoduché napojení
- vybavení protiproudým rekuperačním výměníkem
- regulace jednotky – více výkonových stupňů, automatické zvyšování výkonu při využívání koupelen, WC, možnost připojení externích čidel, možnost automatického časového programu
- nízkou spotřebu energie – např. EC ventilátor
- obtok rekuperačního výměníku – by-pass
- nízkou hlučnost
- účinnou filtraci vzduchu s jednoduchou výměnou filtrů

*Schémat a foto: ATREA s.r.o.*

# TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ

Společnost ATREA s.r.o. se kromě systémů rovnotlakého větrání s rekuperací tepla specializuje od roku 2000 na dodávky kompletního systému teplotovzdušného vytápění pro nízkoenergetické a energeticky pasivní domy a byty: rekuperační teplotovzdušné jednotky



**Příklad systému v rodinném domě**

vyvinuté a patentované firmou ATREA s.r.o., speciální potrubní rozvody upravené pro použití v rodinných domech vč. výustek a mřížek, integrované akumulční zásobníky tepla vlastní konstrukce a výroby, kompletní systém měření a regulace. Systém je možné propojit s tepelnými čerpadly pro ohřev a chlazení, a to nejen tepelnými čerpadly firmy ATREA s.r.o.

**Mezi hlavní výhody teplotovzdušného vytápění rodinných domů určitě patří:**

- sloučení vytápění, větrání s rekuperací tepla i chlazení do jednoho celku
- záruka hygienicky nutných trvalých výměn vzduchu v domě nebo bytě
- úspora nákladů na větrání, rychlý a pružný zátok
- rozvod tepla ze solárních zisků nebo z krbu po celém objektu



**Teplotovzdušná vytápěcí a větrací jednotka DUPLEX RA3-EC**



**ATREA**  
setříme Vaši energii

**Česká republika**  
ATREA s.r.o., V Aleji 20, 466 01 Jablonec nad Nisou  
tel.: +420 483 368 133, fax: +420 483 368 112  
e-mail: rd@atrea.cz, www.atrea.cz

**Slovensko**  
ATREA SK s.r.o., Družstevná 2, 945 01 Komárno  
tel.: +421 (35) 774 28 15, fax: +421 (35) 774 28 16  
e-mail: atrea@atrea.sk, www.atrea.sk