CECH PRO ZATEPLOVÁNÍ BUDOV ČESKÁ REPUBLIKA

ČKAIT

TEPELNÁ OCHRANA BUDOV

10. ročník 1/2007

TOB

Príloha č. 5
k vyhláške č. 625/2006 Z. z.

VZOR

Energetický certifikát budovy

Řízené větrání s rekuperací tepla při regeneraci panelové výstavby

Petr Morávek, ATREA Jablonec nad Nisou

1. Současný stav

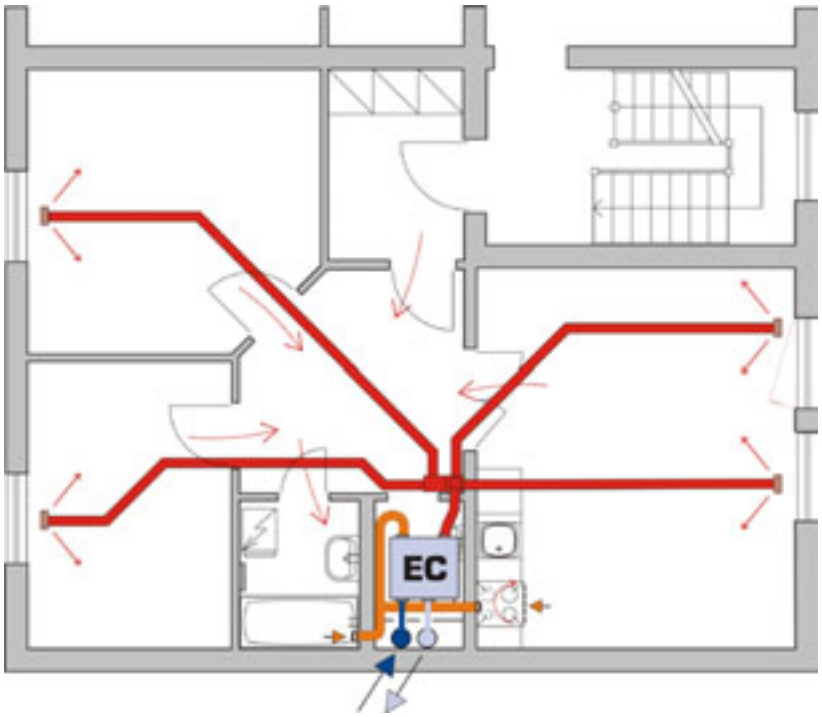
Cena tepla ze zdrojů CZT v řadě měst v ČR dnes již přesáhla 520,- Kč/GJ (tj. 1870,- Kč/MWh). Je proto pochopitelné, že se hledají všechny cesty ke snižování energetické spotřeby, hlavně pak na vytápění, které stále u běžné bytové výstavby představuje přes 65 % celkových provozních nákladů. Při snaze o úspory tepla výměnou starých netěsných oken za nová, s vícestupňovým obvodovým těsněním, klesá jejich spárová průvzdušnost i pod hodnoty

$i = 0{,}1 \times 10^{-4}\ m^2 s^{-1} Pa^{-0{,}67}$,

což v praxi přináší radikální snižování přirozené výměny vzduchu infiltrací až na hodnoty pod n = 0,05 – 0,1 $/h^{-1}$. Současně se však stanou zcela neúčinnými instalované odsávací systémy z WC, koupelen i digestoří, neboť není vůbec řešen přívod vzduchu. V převážné většině takto „modernizovaných“ objektů dochází pak k závažným hygienickým problémům, kdy nejsou výjimkou ustálené relativní vlhkosti vzduchu až 85 %, celoplošné plísně na stěnách a zdravotní problémy obyvatel.

Je proto krajně nezodpovědné (i od řady renomovaných stavebních firem) ignorovat větrání bytů (hlavně pak přívod vzduchu) při přechodu na nové typy okenních konstrukcí. Zvlášť pak hrozí problémy u kuchyní s instalovanými plynovými sporáky, dále při instalaci cirkulačních digestoří, kdy laický uživatel je vlastně podveden dodavatelskou firmou, která neupozorní na vyplývající vlhkostní rizika. U stávajících panelových domů jsou současné centrální odsávací systémy buď nefunkční, nebo nezaregulované. Často pak dochází při individuálních rekonstrukcích bytových jader i k osazení vlastních odsávacích ventilátorů, zaústěných do stávajících centrálních VZT stoupaček, s velmi nepříjemnými pachovými důsledky pro obyvatele horních podlaží.

Zásadním problémem však vždy zůstává zajištění řízeného přívodu čerstvého vzduchu, bez rizika diskomfortních průvanů, přenosu hlučnosti z venkovního prostředí, a to při zajištění filtrace a využití tepla z odpadního vzduchu.



Obr. 1 Schéma větrání a podlahových rozvodů v novostavbě panelového domu

2. Moderní systémy větrání s rekuperací tepla pro obytné budovy

V západní Evropě se pro větrání obytných budov uplatňují systémy nuceného větrání s vysoce účinnou rekuperací tepla, jako zcela standardní a energeticky nejúčinnější řešení.

Tyto systémy zajišťují řízené rovnotlaké větrání, zároveň s dohřevem přiváděného vzduchu a s účinným využitím všech interních a externích energetických zisků.

Systémy zajišťují bezprůvanový přívod předehřátého čerstvého filtrovaného vzduchu do každé obytné místnosti a kuchyně, a současně odtah odpadního vzduchu ze sociálních zařízení, WC, koupelny a kuchyně.

Nízkoenergetické domy (NED) se doplňují základní otopnou soustavu (tělesa ÚT, podlahové vytápění atd.), pro pasivní domy (EPD) bez základní otopné soustavy pak postačuje pouze dohřev přiváděného vzduchu potrubním ohřívačem, výhodně však s cirkulačním okruhem, který zabraňuje extrémnímu snižování relativní vlhkosti v zimním období.

2.1 Technické řešení a funkce systému

– větrací jednotka se umísťuje výhodně pod stropem WC, technické místnosti atd. Alternativně lze jednotku instalovat na půdě nebo v nástěnné poloze v technické místnosti, šatně atd.

Tab. 1 Porovnání parametrů různých větracích systémů vbytovém domě

Zajištění požadovaných parametrů	infiltrací okny	těsnými okny	odsáváním	rovnotlaké rekuperací
Tepelná pohoda	○	●	○	●
Větrání obytných prostor	●	–	○	●
Nárazové větrání	–	–	–	●
Odvětrání soc. zařízení	–	–	○	●
Účinnost provětrání	○	–	–	○
Rekuperace tepla	–	–	–	●
Využití int. a ext. zisků	–	–	–	○
Filtrace vzduchu	–	–	–	●
Noční předchlazení	–	–	–	○

● dokonalé zajištění; ○ částečné zajištění; – nesplňuje

– rozvody čerstvého vzduchu se instalují podle druhu umístění:

a) kanálové z pozinkovaného plechu rozměru 160 x 40 mm, uložené v tepelněizolační vrstvě podlahy, s vyústěním přes podlahové výústky s regulací. Systém je určen pro novostavby. Větevnatý rozvod z centrální podlahové rozvodné šachty vylučuje akustické přeslechy mezi obytnými místnostmi;

b) rozvody pod stropním podhledem z kruhového potrubí (pozink., PVC), s talířovými výústkami. Systém jeurčen pro novostavby s podhledy;

c) rozvody rohové podstropní z kruhového potrubí (pozink., PVC, akustické tlumiče), se zakrytím sádrokartonem (SDK, Fermacellem, atd.), s tryskovými výústkami pod stropem (Coandův efekt). Systém je určen pro dodatečné instalace a pro regeneraci panelových bytových domů;

d) ve všech variantách musí být zajištěno dokonalé čištění všech potrubních rozvodů;

– odpadní vzduch ze sociálních zařízení je odváděn kruhovým potrubím 100 – 125 mm pod stropem v zákrytu, nebo pod podhledem, s ukončením talířovými ventily s regulací;

– z obytných místností je vzduch odváděn štěrbinami pod dveřmi bez prahů (6 až 8 mm) do předsíně a pod dveřmi nasáván do sociálních zařízení (WC, koupelna);

– odsávací digestoře nad sporáky se řeší výhradně jako cirkulační s uhlíkovými filtry pro zachycení aerosolů a pachů, s nastavitelným výkonem 150 až 450 m³/h;

– přívod čerstvého a výfuk odpadního vzduchu je vyveden do stávajících centrálních stoupaček přes uzavírací a požární klapky;

– 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). Dimenzování platí pro kuchyně s elektrickými sporáky, neplatí pro prostory s instalovanými plynovými spotřebiči A, B.

Pro návrh VZT rozvodů a šachet u bytových vícepodlažních budov platí ustanovení ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru VZT zařízením (odstupy, klapky atd.).

2.2 Výhody nuceného větrání s rekuperací tepla pro bytové objekty:

– 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,

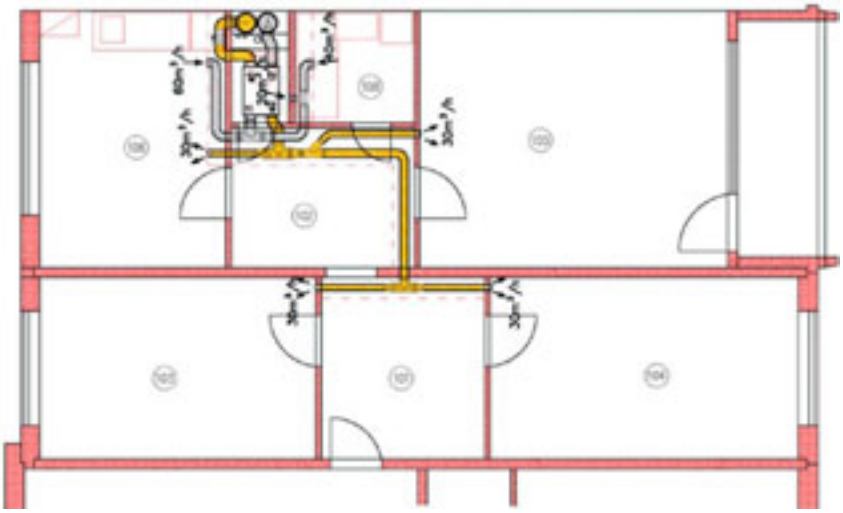
– při nastavení výkonu na max. výkon jednotky až 330 m³/h (přes by-pass) lze prostory bytu účinně chladit v letním období, případně s nočním předchlazením,

– systém umožňuje automatické řízení na požadované hodnoty CO_2 a relativní vlhkosti,

– kompletizovaný stavebnicový systém umožňuje jednoduchou instalaci i svépomocí,

– při instalaci centrálního zemního registru (ZR) se v letním období přiváděný vzduch účinně předchlazuje (až o 18 °C) a v zimním období předehřívá (až o 20 °C).

Pro novou výstavbu nízkoenergetických domů, která bude pro dosažení požadovaných parametrů vlastně obecným standardem, je již rovnotlaké nuce-



Obr. 2 Systém řízeného větrání bytové jednotky s podstropními rozvody čerstvého vzduchu do obytných místností, distribuční elementy dýzy s dalekým dosahem proudu – vhodné u rekonstrukcí.

né větrání s účinnou rekuperací nenahraditelné.

V evropských zemích se zatím řeší většinou odděleně, tj. vytápění konvenční teplovodní nízkoteplotní soustavou, podlahovými systémy, lokálními zdroji, s oddělenou soustavou VZT s rekuperací s dohřívači.

Pro pasivní domy však již klasický systém ÚT odpadá a doplňkové množství tepla zajišťuje VZT dohřívač rovnotlakým teplovzdušným systémem.

3. Integrovaný systém teplovzdušného vytápění a řízeného větrání obytných budov

Princip tohoto moderního a ekonomického systému spočívá v dvouzónovém uspořádání okruhů vzduchotechnických rozvodů v každém bytě, kde:

a) primární okruh zajišťuje cirkulační teplovzdušné vytápění, zároveň s řízeným podílem čerstvého vzduchu a rekuperací tepla s přívodem podlahovými mřížkami do každé obytné místnosti;
b) sekundární okruh zajišťuje zcela oddělené odvětrání sociálních zařízení, kuchyní, případně šaten, s rekuperací tepla.

Oba okruhy vzduchotechnických rozvodů jsou vyústěny do společné vzduchotechnické jednotky DUPLEX RB. Podle nastavení na regulátoru CP pak zajišťuje jednotka celoročně požadavky na mikroklima bytu v 5 provozních režimech:

č. 1 rovnotlaké větrání s rekuperací tepla,
č. 2 teplovzdušné cirkulační vytápění a rovnotlaké větrání s rekuperací,
č. 3 teplovzdušné cirkulační vytápění (bez větrání),
č. 4 podtlakové větrání sociálních zařízení s přívodem předehřátého vzduchu,
č. 5 přetlakové letní větrání, případně chlazení s přívodem vzduchu přes zemní registr, nebo s nočním předchlazením.

3.1 Princip řešení a funkce integrovaného vzduchotechnického systému

– Cirkulační a čerstvý vzduch do obytných místností se společně rozvádí z centrální rozdělovací podlahové komory jednotlivými plochými vzduchovody z pozinkovaného plechu rozměru 200 x 40 mm, uloženými v tepelněizolační vrstvě podlahy těsně pod nášlapnou vrstvou. Vyústění rozvodů přes podlahové výústky s regulací do místnosti se doporučuje vhodně pod okny pro eliminaci chladu a proti případnému zastavění nábytkem. Tímto centrálním systémem se vylučují akustické přeslechy mezi obytnými místnostmi.
– Cirkulační vzduch z jednotlivých místností se odvádí pod dveřmi bez prahů do předsíně či chodby, odkud se odsává stěnovou mřížkou pod stropem do svislých vzduchovodů a odvádí zpět k jednotce.
– V jednotce se cirkulační a čerstvý vzduch filtruje na filtru G4 s účinností až 94 %, ohřívá na teplovodním registru a radiálním pomaloběžným ventilátorem se rozvádí přes rozdělovací komoru s tlumičem hluku zpět do obytných místností.
– V jednotce se do cirkulujícího vzduchu současně přimísí v nastavitelném poměru čerstvý vzduch, který se přivádí z fasády nebo zemního registru přes předfiltr a předehřívá v rekuperačním křížovém výměníku s účinností až 86 %.
– Odpadní vzduch ze sociálních zařízení a vodní pára z kuchyní se trvale, případně s nárazovým zvýšením, odvádí odsávacími ventily s regulací a potrubními kruhovými rozvody průměru 100 až 125 mm přivádí k jednotce. Tyto rozvody se osazují do stropů nebo podstropních zákrytů. V rekuperačním výměníku se předává teplo čerstvému vzduchu a po ochlazení se odpadní vzduch odvádí menším větracím ventilátorem přes fasádní žaluzie do atmosféry.
– Odsávací digestoře nad sporáky se navrhují jako cirkulační s uhlíkovými filtry pro zachycení pachů, s nastavitelným výkonem 150 až 550 m³/h.
– Regulaci vzduchových výkonů a tím i teplot v jednotlivých místnostech zajišťují ručně ovládané klapky v podlahových výústkách rozměru 250 x 100 mm.
– Zvýšení teploty v koupelnách se řeší instalací topných žebříků s teplovodním nebo elektrickým ohřevem, případně instalací podlahového vytápění (např. topné fólie)
– Při max. výkonu přivádí standardní podlahová vyústka 250 x 100 mm až 90 m³/h vzduchu, tj. při spádu 45/20 °C topný výkon až 700 W.

Obr. 3 Moderní koncepce podstropní větrací jednotky s rekuperací tepla s protiproudým výměníkem s účinností 90% a výkonem až 330 m³/h

3.2 Výhody teplovzdušného systému s centrálním větráním

– Společným systémem podlahových plochých potrubí se v domě rozvádí teplonosné médium (cirkulační vzduch) zároveň se vzduchem větracím (případně i s chlazením).
– Sloučení funkcí cirkulačního vytápění a nezávisle řízeného větrání s rekuperací tepla do jediného agregátu.
– Úspora nákladů na rozvody a tělesa teplovodního ústředního vytápění.
– Záruka hygienicky nutných trvalých výměn vzduchu v domě s možností řízeného nárazového zvýšení.
– Úspora až 90 % nákladů na větrání.
– Rychlý zátop s pružnou regulací teploty.
– Dokonalá filtrace cirkulačního a větracího vzduchu a tím i celkové snížení prašnosti v domě.
– Možnost instalace elektropolarizačního filtru.
– Možnost chlazení, vlhčení a odorizace cirkulačního vzduchu.
– Vyloučení vzniku plísní.
– Účinné letní noční „předchlazení“ interiéru.
– Využití všech energetických zisků v domě z provozu domácnosti pro předehřev větracího vzduchu rekuperací.
– Využití solárních zisků z osluněných oken s okamžitým přenosem tepla do ostatních neosluněných místností.

(pokračování v příštím čísle)