



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

II. diskusní fórum

K projektu Cesty na zkušenou

Na téma

Jaké je ideální řešení vytápění a příprava teplé vody?

které se konalo dne 9. prosince 2013 od 12:30 do 17 hodin

v místnosti H108 v areálu Fakulty stavební

VŠB - TU Ostrava, Ludvíka Podéště 1875/17

VZDĚLÁVACÍ MATERIÁL O DISKUTOVANÉM TÉMATU

Klíčová slova

Příprava teplé vody, pasivní dům, nulový dům, vytápění, větrání, rekuperace, průtočný ohřev vody, akumulční zásobník TV, kombinovaný zásobník s vnořeným zásobníkem pro ohřev vody

Anotace

Základem pro ideální řešení vytápění a přípravu teplé vody je optimalizace a správný návrh objektu s cílem minimalizovat tepelné mosty, optimálním prosklením, správným návrhem skladeb konstrukcí a výplní otvorů. Na základě této optimalizace provedeme výpočet

Tato akce se koná v rámci projektu: „Cesty na zkušenou“ (reg. č. CZ.0.07/2.4.00/31.0239) za přispění finančních prostředků EU a státního rozpočtu České republiky

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

tepelných ztrát po místnostech pro návrh zdroje tepla. Podle počtu osob a množství teplé vody optimalizovat zdroj a velikost zásobníku pro přípravu teplé vody. V současné době se poměr potřeby tepla pro vytápění a přípravu teplé vody přesouvá na stranu přípravy teplé vody.

Základní požadavky na přípravu teplé vody

Nedílnou součástí moderního systému přípravy teplé vody v objektech řešených v pasívním standardu, je nejen správně zvolený typ a velikost zdroje, ale i kombinace zvoleného materiálu a tloušťky izolace a především efektivní regulace, monitoring a správný provoz systému. Optimalizace systému je cestou k významným úsporám a správnou cestou k zajištění hygienických požadavků na teplou vodu dle platné legislativy.

Rozvod teplé vody musí podle ČSN 06 0320 zajistit, aby při úplném otevření výtokové armatury vytékala nejpozději po uplynutí 30 s voda o teplotě 50 °C až 55 °C, výjimečně 60 °C (v odběrové špičce krátkodobě nejméně 45 °C).

Požadavky na teplotu teplé vody na výtoku armatury a v místě ohřevu je zajišťována návrhem cirkulace teplé vody. Cirkulace teplé vody je stálý oběh vody v potrubí, který je zajištěn cirkulačním potrubím a cirkulačním čerpadlem. Samotížná cirkulace se dnes nenavrhuje, a to z toho důvodu, že v tepelně izolovaných trubkách se nepodaří získat dostatečný rozdíl teplot vody v rozvodném a cirkulačním potrubí. Cirkulaci teplé vody je možné nahradit přehříváním potrubí elektrickým topným kabelem, který je veden podél trubek pod tepelnou izolací. Novou variantou je systém trubka v trubce, kde se obejdeme zcela bez cirkulace.

Způsoby ohřevu teplé vody

Způsobů přípravy vody je mnoho. V některých objektech se připravuje voda průtokovým způsobem. Tento způsob najdeme u některých nástěnných kotlů ať klasických nebo kondenzačních.

Nejrozšířenější způsob přípravy teplé vody je zásobníkový ohříváč buď z ušlechtilé oceli, nebo z klasické oceli se smaltovaným povrchem. V zásobníku je voda ohřívána buď využitím elektrického topného tělesa, otopnou vodou ohřívanou trubkovou vložkou nebo podobně jako u lázeňských kamen přímo spaliny plynového atmosférického hořáku. U zásobníkových ohříváčů, které slouží k akumulaci teplé vody k odběru, záleží na mnoha parametrech k udržení požadované kvality vody a minimálním energetickým ztrátám. (Typickým parametrem k srovnání kvality izolace je ztráta povrchem za 24 hodin,

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

parametrem u nepřímo ohřívaných zásobníků je druhým hlavním ukazatelem přestupní plocha teplovodní topné vložky).

Ideální řešení vytápění a příprava teplé vody

- Objekty s velmi nízkou energetickou náročností (pasivní standard) potřebují splnit základní podmínky...posuzované dle TNI 730331 (vycházející z vyhl. č.78/2013)
 - ✓ měrná potřeba tepla na vytápění do 20 kWh/m²rok
 - ✓ primární neobnovitelná energie do 90 kWh/m²rok
 - ✓ minimální účinnost výměníku zpětného zisku tepla 75 %

U navrhovaných domů „společajících“ pouze na ušlechtilou elektrickou energii dodávanou do sítě přes monopolní dodavatele ve formě přímotopné elektřiny, zásobníkového ohřevu, elektrokotlů není splněna podmínka na primární neobnovitelnou energii do 90 kWh/m²rok.

Pro objekty řešené v pasivním standardu jsou ideální kompaktní jednotky, které zajišťují větrání, vytápění, přípravu teplé vody s vestavěnými tepelnými čerpadly. Větrání, vytápění a ohřev teplé vody v jednom!

- ✓ kompaktní větrací jednotka s rekuperací tepla a teplovzdušným vytápěním
- ✓ miniaturní tepelné čerpadlo využívající zbytkové teplo odpadního vzduchu na ohřev teplé vody výkon TČ 1,5 – 3 kW
- ✓ celková roční spotřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody středně velkého pasivního rodinného domu cca 2000 kWh



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Kompletní zařízení vzduch-voda se zásobníkem pro přípravu teplé vody

Příprava teplé vody v tomto kompaktním zařízení probíhá pomocí zabudovaného tepelného čerpadla, které má vysoký topný faktor a to až 4,4 a objem zásobníku je 300 l. Standardně dodávaná integrovaná topná spirála a v dodávce je zapínání funkce proti Legionelle při provozu tepelného čerpadla.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Řešení vnitřního mikroklimatu objektu v pasivním standardu

K životu potřebujeme kvalitní tepelně-vlhkostní mikroklima, dostatečně vyvětraný prostor s optimální hladinou odérů, plynů (všech škodlivin)... Hygienicky doporučované vyšší hodnoty relativní vlhkosti vzduchu 60-70% vedou ke vzniku plísní v nevětraných místech (utěšňování okenních spár apod.)

Mikrobiální mikroklima je vytvářeno mikroorganismy bakterií, viry, plísněmi, spóry v případě, kdy není objekt větrán dokonale venkovním vzduchem. Také domovní prach (zvláště částice pod 1 mikrometr) je zdroj pro postižení astmatem.

Odérové mikroklima – mimo běžné odéry (kouření, příprava jídel) se v interiéru vyskytují i styreny, formaldehydy, odpary z nátěrů apod.

Toxické mikroklima (toxické plyny s patogenními účinky). Zvýšená hodnota - indikace Při kondenzované vlhkosti jsou napadány stavební konstrukce a časem destruovány.

Příklady z praxe při neřešení vnitřního mikroklimatu:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Doporučené hodnoty mikroklimatu obytných budov

Parametr	Označení a jednotka	Otopné období		Letní období	
		optimální	přípustné	optimální	přípustné
Výsledná teplota	t_i [°C]	20,8 +/- 0,8	18 - 24	26 +/- 0,5	22 - 27
Relativní vlhkost	rh^i [%]	30 - 55	20 - 70	-	-
Rychlost proudění vzduchu	w [m/s]	max. 0,15	max. 0,20	max. 0,15	až 1,0

Vzduch jako nosič tepla

Při návrhu přenosu tepelné energie vzduchem, jsme omezeni - vzduch můžeme ohřát na max. teplotu 50 °C, následně už dochází k termickému rozpadu prachu (hygiena).

U rovnotlakého větracího systému pro temperování objektu musíme stále přivádět venkovní vzduch, což znamená celodenní přívod vzduchu - 100-120 m³/h (obvyklá hodnota větrání pro čtyřčlennou rodinu při plném obsazení) a maximálním možným dohřevem na 50°C jsme schopni do objektu přivést topný výkon přibližně 1 000 W. Tato hodnota je dokonce i pro pasivní domy nedostatečná !!

Při zvýšení přívodu vzduchu dle požadavku tepelných ztrát objektu - pro 2 kW trvale asi 200 m³/h - dochází v topném období k vysušení interiéru právě výměnou vnitřního (vlhkého) vzduchu za venkovní (suchý).

Jaká jsou řešení?

1. řešení – teplovzdušné vytápění bez cirkulace (alternativně doplňkový zdroj)
2. řešení – teplovzdušné vytápění s cirkulací (v dvouzónovém režimu)
3. řešení – řízené větrání s rekuperací tepla a dohřevem pomocí doplňkových topení

(Topná sezóna začíná v PD o několik týdnů později a zároveň o několik týdnů dříve končí!)

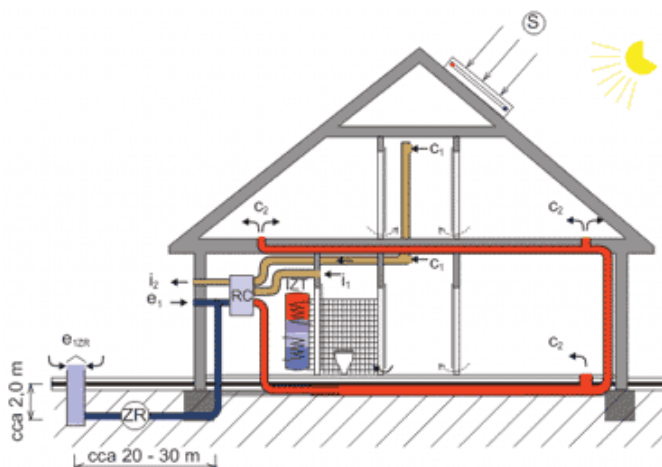
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Systém teplovzdušného vytápění

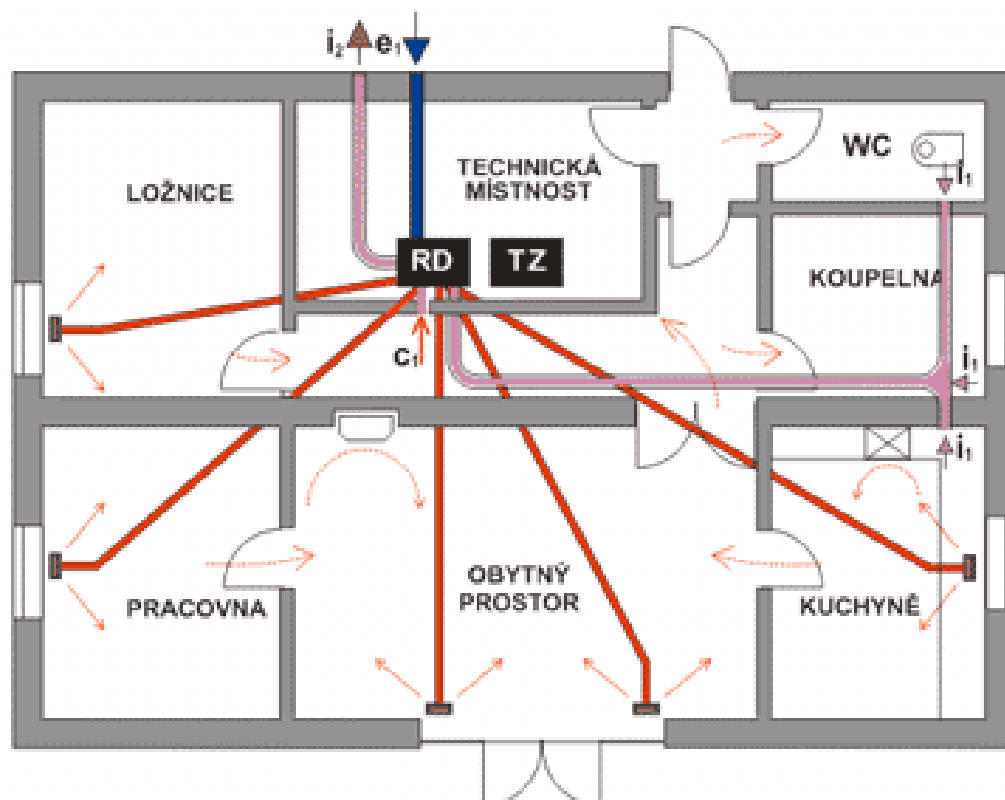
Systém teplovzdušného vytápění pracuje na principu jednotky VZT s ohříváčem vzduchu. Tento výměník dohřívá předeřtý vzduch z rekuperačního výměníku na požadovanou hodnotu. S tímto vzduchem jako jediným médiem je dům vytápěn a zároveň větrán – možnost vypustit klasický otopný systém.



Teplovzdušné vytápění – cirkulační systém dvouzónový



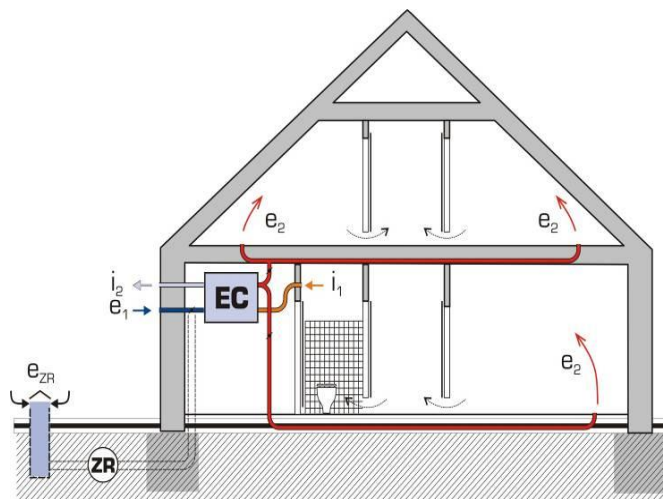
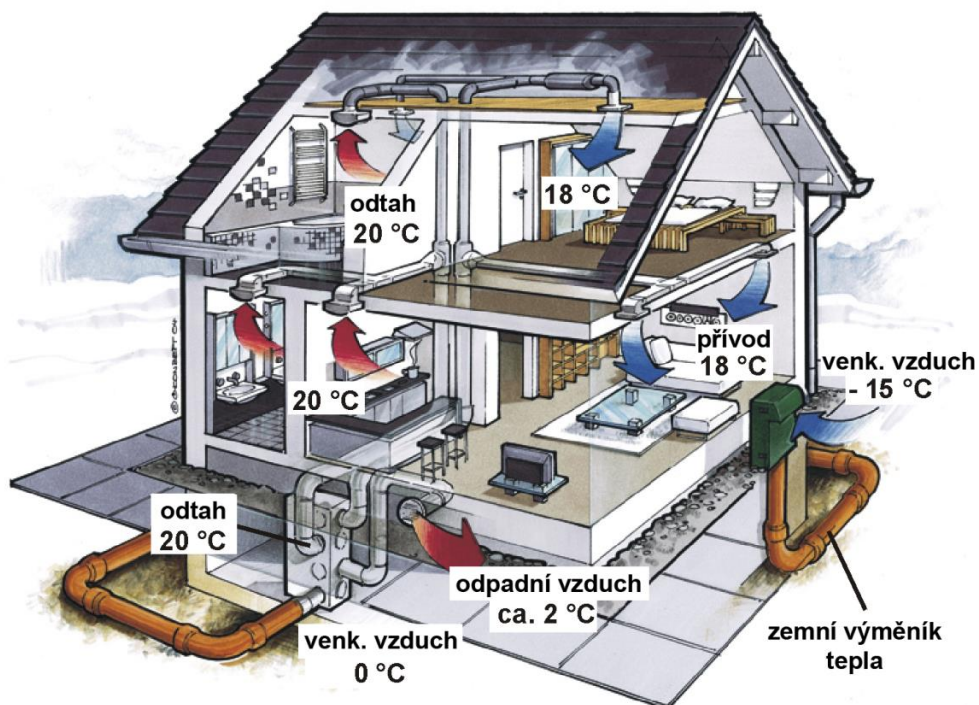
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Princip větrání pasivních domů

Čerstvý vzduch je přiváděn do obytných místností a znečištěný vzduch je odsáván z WC, koupelen, kuchyní. Znehodnocený (odsávaný) vzduch hygienicky znečištěn, odevzdává své teplo v rekuperačním výměníku větrací jednotky a pak odchází z objektu do exteriéru. Výměnu vzduchu a rekuperaci zajišťuje rovnotlaká větrací jednotka.

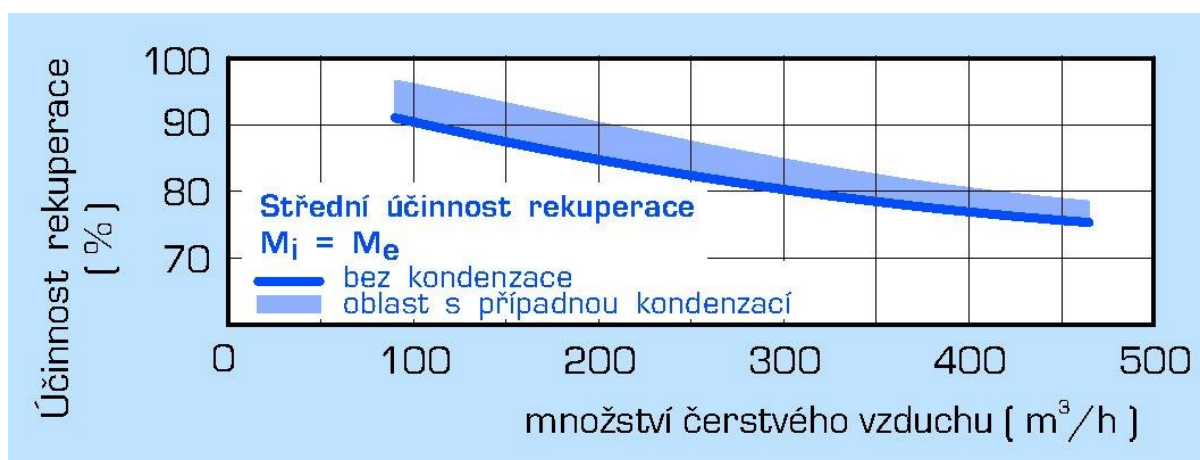
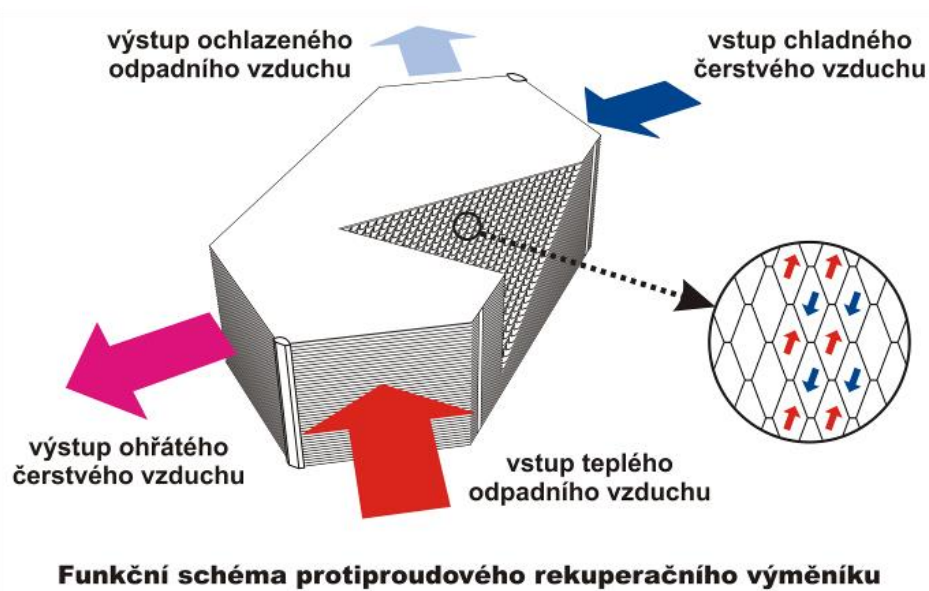
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



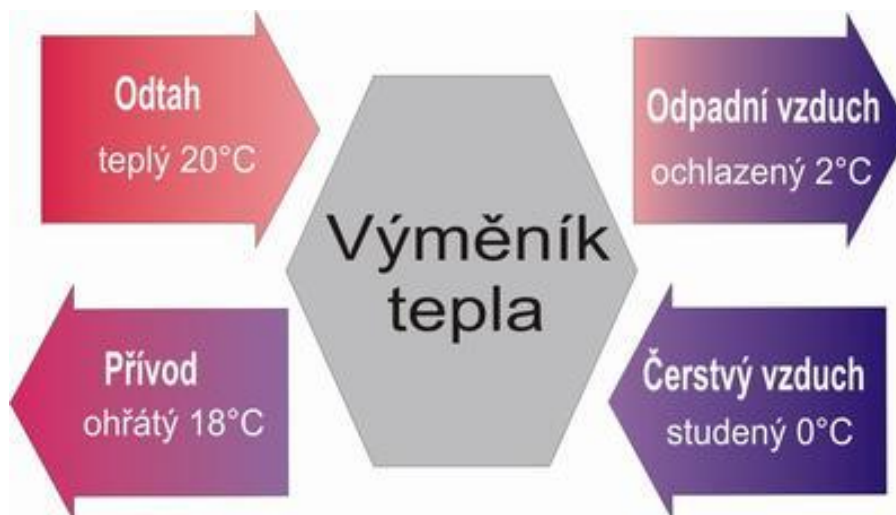
Rekuperace tepla

Co to je rekuperace tepla? Je to znovuzískávání tepla. Nejčastěji v protiproudovém výměníku, odpadní teplý vzduch předává svou energii nasávanému čerstvému vzduchu. Na účinnost rekuperace má zásadní vliv vzduchotěsnost objektu!

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Závěr

Řízené nucené větrání se zpětným získáváním tepla by mělo být v současné době součástí každé novostavby zejména proto, že pomocí těchto systémů budeme mít ve stavbách kvalitnější prostředí, a proto, že tyto systémy šetří tepelnou energii, jejíž ceny jistě v budoucnu klesat nebudou. S úsporou energie souvisí i vhodné řešení ohřevu teplé vody. Velikost zásobníku TV je výrazně závislá na potřebě teplé vody, tepelném výkonu zdroje tepla a požadované teplotě teplé vody na výstupu ze zásobníku. Pro stanovení velikosti objemu zásobníku TV, nelze jednoznačně doporučit jednu metodiku návrhu. Projektanti musí vždy přihlédnout ke konkrétnímu typu budovy, předpokládanému charakteru odběru teplé vody a způsobu zajištění přípravy teplé vody.