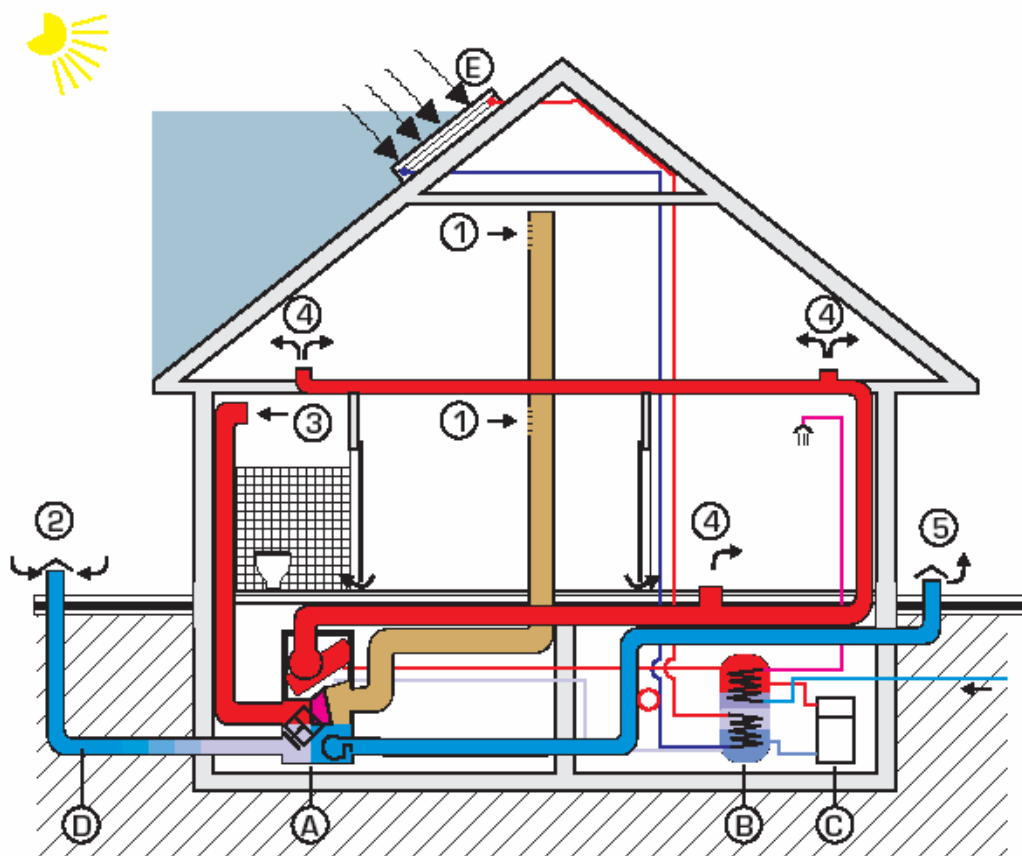




TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ **DUPLEX RB, RC, RD, RDH** **PRO NÍZKOENERGETICKÉ RODINNÉ DOMY** **OBECNÝ POPIS**

Alutera®

16.7.2004

Obsah:

1. Úvod.....	2
2. Stavební předpoklady pro teplovzdušné vytápění.....	3
3. Výhody teplovzdušného vytápění a řízeného větrání s rekuperací tepla jednotkami DUPLEX RB, RC, RD, RDH	4
4. Základní funkce jednotky.....	5
5. Volitelné příslušenství.....	6
6. Technické podklady a požadavky	7
7. Souhrnné projekční zásady teplovzdušného systému vytápění a větrání s rekuperací	10
8. Ukázka cenového návrhu 15.7.2004	13
9. Zemní registr - ZR.....	16

1. Úvod

Teplovzdušný systém s jednotkou Duplex RB, RC, RD, RDH nahrazuje klasickou otopnou soustavu (teplovodní, přímotopnou apod.). Navíc zajišťuje větrání rodinného domu tak, aby byla splněna hygienicky požadovaná výměna vzduchu 0,15 až 0,45 (h^{-1}). Laicky vysvětleno – hodnota X,X (h^{-1}) znamená kolikrát se vymění objem vzduchu za jednu hodinu. Tedy, objem vzduchu v objektu (odpovídající obestavěnému obytnému prostoru bez technického suterénu a garáží) se musí vyměnit nejpozději jednou za cca 3,1 h (dle obsazení objektu osobami). Vše je řešeno v rámci jednoho rozvodu – teplotnosné medium vzduch plní i funkci větrání.

- větráný odpadní vzduch (WC, koupelny, kuchyně) je odváděn přes rekuperační křížový výměník ven z objektu . Tento vzduch je dokonale oddělen od vzduchu přívodního.
- z exteriéru se přivádí čerstvý vzduch (z fasády přes protidešťovou žaluzii nebo přes zemní registr v závislosti na venkovních teplotách).
- množství čerstvého a odpadního vzduchu je stejné
- v rekuperačním výměníku odpadní vzduch předá teplo přiváděnému čerstvému vzduchu
- střední účinnost rekuperace je cca 75 % u jednotek RD, RDH a až 90% u jednotek RB, RC. Příklad: při teplotě odváděného vzduchu z interiéru cca 22°C a teplotě přiváděného čerstvého vzduchu před výměníkem cca -12°C a účinnosti rekuperace 88% (u jednotek RC účinnost u rodinných domů do 700m³ obestavěného prostoru) je výstupní teplota čerstvého vzduchu za rekuperačním výměníkem cca 16°C.
- při klasickém větrání okny je nutné dohřát vzduch o teplotě – 12 °C na + 22°C, při rekuperaci pouze z teploty 16°C na + 22°C.
- při větrání s rekuperací nenastává při větrání teplotní šok pro uživatele domu (nebo i pro květiny, zvířata, nábytek a konstrukce) - čerstvý vzduch je do místností přiváděn o topné teplotě
- v celém objektu stále cirkuluje vzduch, který se filtruje – snižuje se prašnost

Zdroj tepla pro jednotku DUPLEX RB, RC, RD, RDH – plynový kotel, elektrokotel, integrovaný zásobník tepla Atrea IZT 615 nebo 925 I , tepelné čerpadlo atd.

V prospektu „Teplovzdušné vytápění větrání s rekuperací tepla“ jsme uvedli význam větrání budov a ve stručnosti jsme vás seznámily s jednotkou DUPLEX RB, RC, RD, RDH. V následujících řádcích se vás pokusíme blíže seznámit se systémem teplovzdušného vytápění.

2. Stavební předpoklady pro teplovzdušné vytápění

V dnešních nízkoenergetických domech klesá díky vynikající vnější tepelné izolaci spotřeba tepla natolik, že čerstvý vzduch v množství vyhovujícím hygienickým nárokům může v daném objektu převzít zároveň i topnou funkci. Při pečlivém plánování a svědomité realizaci může být teplovzdušné vytápění velmi efektivní. Lze předpokládat, že se tento systém v budoucnosti dočká širšího uplatnění.

Jak už jsme se zmínili, je možnost spojení větracího systému s topným. Vše ale závisí především na tom, zda se jedná o nízkoenergetickou či „pasivní“ stavbu a zda již při plánování stavby architekt a stavební dozor definovali požadované rámcové podmínky.

Výtah ČSN 73 0540-2 – minimální požadavky na stavební konstrukce. Jsou-li dodrženy tyto hodnoty, je splněn první předpoklad pro správnou funkčnost VZT systému teplovzdušného vytápění.

Stavební konstrukce		součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]		
		hodnota požadovaná	hodnota doporučená	Hodnota doporučená pro nízkoenergetické domy
plochá střecha, šikmá střecha < 45°	lehká	0,24	0,16	0,12
	těžká	0,30	0,20	
Obvodová stěna, šikmá střecha > 45°	lehká	0,30	0,20	0,15
	těžká	0,38	0,25	
Okna (zasklení)	nová	1,8	1,2	1,2-1,8 (< 1,1)

Další doporučené požadavky

- izolace podlahy na základové desce nebo nad nevytápěnými prostory min. 100 mm polystyrenu $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ (zároveň místo pro vedení podlahových kanálů VZT systému)
- okna s nízkým koeficientem prostupu tepla sklem $U < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ a kvalitní tepelně izolační rámy viz. horní tabulka
- minimalizovat tepelné mosty stavby
- dokonalá parotěsná a protivětrnná zábrana obvodového pláště i střechy

Desatero zásad pro návrh nízkoenergetického domu :

- 1) Zvolte zcela jednoduchou kompaktní dispozici.
- 2) Orientujte většinu obytných místností k jihu – slunce je nejlevnější topení. Pozor na nutné zastínění pro letní období
- 3) Zásadní význam mají obvodové konstrukce s vysokým tepelným odporem a bez tepelných mostů.
- 4) Dejte přednost stavebním materiálům s nízkou výrobní energetickou náročností (výhodné jsou dřevostavby s dobře vyřešenými tepelnými mosty).
- 5) Zajistěte dokonalou vzduchotěsnost oken, dveří a celé stavby.
- 6) Nejefektivnějším topným a větracím systémem je teplovzdušné vytápění kombinované s rovnotlakým větráním s rekuperací tepla a se zemním registrem.
- 7) Instalujte úsporné elektrické spotřebiče.
- 8) Jako doplňkový zdroj energie využijte krbovou vložku, nebo krbová kamna s akumulací.
- 9) Pro přípravu teplé užitkové vody instalujte solární kolektory a akumulární zásobník s průtočným ohřevem TUV.
- 10) Po celou dobu realizace důsledně dbát na dodržení předchozích bodů.

Teplovzdušné vytápění může být použito i do rekonstruovaných objektů. Za předpokladu, že při rekonstrukci objektu bude dostatečně zaizolovaný obvodový plášť, střecha a vyměněna okna za nová s koeficientem prostupu tepla sklem $U < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. [Např. u cihlového domu s obvodovou zdí tl. 450 mm je požadovaná tloušťka tepelné izolace min. 100 mm. Tepelná izolace střechy min. 250 mm. Izolace podlahy na základové desce nebo nad nevytápěnými prostory min. 100 mm – izolační materiály se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda < 0,04 \text{ W/mK}$.]

V budovách s vysokými tepelnými ztrátami (nad 7 kW po odpočítání koupelen, WC a ostatních vytápěných nebytových prostor) je samostatné teplovzdušné vytápění nevhodné!

Teplovzdušná jednotka pokryje tepelnou ztrátu maximálně 7 kW. (DUPLEX RB 730/xxx max. 3,5 kW, DUPLEX RC 2000/xxx a RD 2200/xxx max. 9kW). Při vyšší tepelné ztrátě objektu je nutno kombinovat s dalšími otopnými plochami (např. fan-coily, podlahové vytápění teplovodní nebo elektrické, otopná tělesa apod.).

3. Výhody teplovzdušného vytápění a řízeného větrání s rekuperací tepla jednotkami DUPLEX RB, RC, RD, RDH

- 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
- společným systémem podlahových plochých potrubí se v domě rozvádí teponosné médium (cirkulační vzduch) zároveň se vzduchem větracím
- možnost instalace elektropolarizačního filtru
- možnost integrace solárních vzduchových systémů (vzduchových kolektorů a okenních kolektorů) do vzduchotechnických rozvodů
- vyloučení vzniku plísní
- účinné letní noční „předchlazení“ interiéru objektu
- instalací zemního potrubního registru se přiváděný větrací vzduch v zimě účinně předehřívá (až o 10⁰ C) a v létě ochlazuje (až o 7⁰C)
- možnost chlazení interiéru (např. použitím zemního registru) přetlakově s úpravou cirkulačního chlazení
- vyloučení všech rizik rozvodů teplovodního topení (případné havárie a promáčení konstrukcí)
- využití všech energetických zisků v domě z provozu domácnosti pro předehřev větracího vzduchu
- využití solárních zisků z osluněných oken, případně teplovzdušného krbu a okamžitý přenos tepla do ostatních neosluněných místností
- vyloučení všech rizik rozvodů teplovodního topení (případné havárie a promáčení konstrukcí)
- dokonalou cirkulací se využívá objemu vzduchu v celém domě a tím umožňuje snížení dávek přiváděného čerstvého vzduchu na osobu (zvláště u minimálně obsazených nebo trvale nevyužívaných domů a bytů s částečnou neodstranitelnou infiltrací vzduchu netěsnostmi stavebních konstrukcí)

4. Základní funkce jednotky

Teplovzdušné vytápění cirkulační

V jednotce se filtruje a ohřívá cirkulační topný vzduch na teplovodním registru ($t_w=50^{\circ}\text{C}$) a pomaloběžným ventilátorem se dopravuje do jednotlivých vyústek obytných místností. Rozvody větracího vzduchu se běžně instalují do horní izolační vrstvy podlahové konstrukce ve formě plochých plechových vzduchovodů 200x50 mm, s ukončením podlahovou regulovatelnou vyústkou.

Odsávání odpadního vzduchu

Je určeno pro samostatné odsávání z WC, koupelen a kuchyně, tedy z prostorů, kde je cirkulace vzduchu zakázána. V těchto prostorech je nutné mít samostatnou otopnou plochu (žebřík, radiátor, podlahové topení). Nucené odsávání z prostorů sociálního příslušenství je dimenzováno podle DIN 1946/6 (kuchyně : 60 m³/h – základní, koupelna : 60 m³/h, WC : 30 m³/h), s možností nárazového spouštění. Kuchyňské digestoře jsou řešeny jako víceetapňové cirkulační s uhlíkovými filtry, s výkonem až 500 m³/h (pro zachycení tuků a pachů) zbytek vlhkosti a tepla odvětrává VZT systém. Princip a používání odvětrávání a nárazového odvětrání (režimy viz. prospekt DUPLEX RB, RC, RD, RDH):

- nejzákladnější používaný režim jednotky je č. 3 (cirkulační vytápění bez větrání)
- dle elektrického propojení externích signálů se odpadní ventilátor v jednotce při rozsvícení světel v koupelně (nebo WC) rozeběhne v režimu MAX. Tovární nastavení je provedeno následovně: pokud do cca 15 sec. po rozsvícení světlo zhasne, tak nárazové odvětrání není spuštěno. Po překročení této doby je ventilátor v chodu po dobu „svícení“ + cca 5 min po zhasnutí (továrně nastaveno, je možno změnit při nastavení výkonu systému). Vzduch je odsáván zároveň ze všech místností, které jsou napojeny na větev větrání. Dle statistiky používání WC, koupelen a vaření obvykle stačí tento způsob větrání pro udržení vnitřního klimatu objektu v kombinaci s nejzákladnější používaný režim jednotky č. 3 v zimním období (cirkulační vytápění bez větrání)
- v kuchyni se instalují cirkulační digestoře které zachycují mastnotu a pachy. V blízkosti digestoře je umístěné odvětrání napojené na VZT systém, který odvádí zbývající pachy a teplo. Uvedení systému odvětrání do chodu je provedeno zapnutím a vypnutím vypínače, který je obvykle umístěn na stěně u sporáku.
- v případě, že je požadavek na větší větrání prostoru, je pak možné využít režimu č.2 na ovladači jednotky, nebo zapnout vypínač v kuchyni (např. v případě, že je v objektu větší počet osob)
- nárazové větrání je také možné zapnout některým z následujících způsobů:
 - hygrostat zapíná větrání při překročení vlhkosti v koupelně nebo v bazénu nad nastavenou hodnotu
 - čidlo úrovně CO₂ – princip je shodný jako u hygrostatu, měří se úroveň obsahu CO₂
 - pohybové čidlo s vlastním zpožděním rozepnutí – je – li toto čidlo instalováno např. na WC, pak při zaregistrování pohybu sepne větrání na min. dobu zpoždění rozepnutí tohoto čidla.
 - samostatný vypínač – (zapnuto/vypnuto) – možno použít např. v kuchyni.
 - časový spínač – výhodné pro noční provoz – dle nastavení např. zabezpečí 1 x za hodinu na dobu 5. min sepnutí větrání a tím i přívod čerstvého vzduchu do objektu (do ložnic).

Řízené větrání

Směšovací klápkou v jednotce se dálkově nastavuje podíl větracího a směšovaného vzduchu do cirkulačního okruhu, nebo se zcela uzavírá při vypnutí jednotky nebo při zámrazu.

Celý prostor domu je pak větrán s intenzitou cca $n = 0,15-0,4 \text{ (h}^{-1}\text{)}$, což odpovídá i doporučeným dávkám čerstvého vzduchu cca 25 m³/h/os. V nízkoenergetických domech se dále výhodně instaluje přívod venkovního vzduchu přes zemní registr, který zajišťuje zimní přehřev vzduchu (až o 10° C) a letní předchlazení vzduchu (až o 7°C) v závislosti na průběhu teplot a množství vzduchu.

Rekuperace tepla

Rekuperace je děj, při němž se přiváděný vzduch do budovy předeřívá teplým odpadním vzduchem. Celková účinnost rekuperace jednotky DUPLEX RD, RDH je přibližně 50 až 80 % a účinnost rekuperace jednotky DUPLEX RB, RC je přibližně 80 až 90 % v závislosti na průtoku obou vzdušin.

Při nízkých venkovních teplotách dochází v rekuperačním výměníku ke kondenzaci odváděného vzduchu (vlhký a teplý vzduch z koupelen, kuchyně) a tím k dalšímu zvýšení účinnosti. Tento děj je zcela přirozený, kondenzát je nutno odvést do kanalizace.

V letním období je možné využít chladnějšího vnitřního odpadního vzduchu k částečnému ochlazení vzduchu přiváděného (je-li teplota uvnitř domu výrazně nižší než venku). Neztrácíte pak „pracně“ vytvořený chlad v interiéru.

By-pass

By-pass je určen pro obtok přiváděného vzduchu mimo rekuperační výměník tepla, např. v letním období. Je možné jej dálkově nastavit ve dvou polohách: "ZIMNÍ", "LETNÍ".

Filtrace

Jednotka je standardně osazena na straně přívodu tkaninovým filtrem s třídou filtrace G4. Volitelně lze osadit kazety s třídou filtrace F7, případně polarizační filtr Dynamic pouze do DUPLEXU RD. Jako předfiltry jsou osazeny filtry z tahokovu (pro zachycení hrubých částí z exteriéru a z koupelen – hmyz, listí).

Přívodní filtr u je vybaven manostatem pro signalizaci zanesení filtru.
[stupeň odloučení: tř. G4 cca 91%; tř. F7 cca 95%]

Režim jednotky

Jednotka DUPLEX RB, RC, RD, RDH má pět základních režimů. Ovládání je možné ovladačem CP 05 RD. V zapojení s prostorovým termostatem jednotky (spolu se zdrojem topné vody) udržuje požadovanou teplotu v objektu. (viz. *prospekt jednotky DUPLEX RB, RC, RD, RDH*)

Jednotku DUPLEX RB, RC, RD, RDH lze připojit i na nadřazený řídicí systém objektu („inteligentní dům“)

5. Volitelné příslušenství

Požadavek na vybavení jednotky těmito doplňkovými ochrannými prvky je nutné specifikovat při objednání.

Doplňkový prostorový termostat (vstup TR 2)

Mimo základního prostorového termostatu je možné k jednotce připojit i termostat pro řízení teplovodního okruhu – je jím spínán výstup pro kotel. V případě připojení umožňuje samostatné spínání zdroje tepla pouze v části s teplovodním vytápěním (např. pro řízení teploty v koupelně bez závislosti na zbývajících částech domu) bez spuštění okruhu teplovzdušného vytápění.

Řízení klapky zemního registru podle venkovní teploty

Jednotka DUPLEX RB, RC, RD, RDH umožňuje ovládání externího el. pohonu klapky:

- klapka zemního registru (při realizaci zem. registru) je ovládána v závislosti na venkovní teplotě čidlem teploty, umístěným na neosluněné straně objektu. Při teplotě $TE < 0$ a $TE > 23^{\circ}\text{C}$ (tovární nastavení) otevírá sání ze zemního registru. V létě přiváděný vzduch je ochlazován, v zimě předeříván – viz. schéma a popis zemního registru. Při TE v rozmezí $0-23^{\circ}\text{C}$ je vzduch nasáván z fasády objektu přes žaluzii. Při nastavení režimu č. 5 – přetlakové větrání – je vzduch nasáván vždy přes zemní registr = chlazení interiéru.
- uzavírací klapky přívodu do objektu je možno využít v případě, že není realizován zem. registr (nebo u bazénu) pro uzavření vstupu vzduchu do objektu a omezení ochlazování interiéru objektu přes neuzavřené přívodní potrubí.

Protimrazová ochrana rekuperačního výměníku

V odůvodněných případech (např. větrání příliš vlhkého prostředí bazénů apod.) je možno eliminovat případné riziko namrzání kondenzátu rekuperačního výměníku způsobené nadměrnou vlhkostí odváděného vzduchu instalací přídatného manostatu PFR nebo čidla teploty TI2. U jednotek DUPLEX RB, RC, RDH je součástí základní dodávky.

Požadavek na vybavení jednotky těmito doplňkovými ochrannými prvky je nutné vyspecifikovat při objednání.

Bazénová sestava

V případě určení jednotky DUPLEX RDH pro větrání a temperování (vytápění) bazénu je nutné, aby k jednotce byl dodán hygrostát a prostorový termostát, které budou umístěny v prostoru bazénu (lze objednat i u fy. ATREA). Ovladač jednotky CP 05 RD musí být umístěn mimo bazénový prostor (nebezpečí poškození tištěných spojů a mikroelektroniky agresivními výpary a vlhkostí z bazénu).

Jednotky pro bazény DUPLEX RDH se vyrábí v nerezovém provedení.

Rozpínací kontaktní vstup - STOP

Je funkce pro napojení na požární zabezpečení nebo jako vypínač vzduchotechniky pro léto. Při použití STOP kontaktu jednotka nereaguje na externí řídicí signály, na signály pro spuštění nárazového odvětrání ani na povely z ovladače CP 05 RD – reaguje však na zámraz. Tento stav je indikován na regulátoru sekvencemi blikání červené diody (7x).

V případě vypnutí jednotky DUPLEX RB, RC, RD, RDH ovladačem CP 05 RD – nastaveno na „0“ jednotka dále reaguje na externí signály. V létě, kdy není potřeba VZT systém používat, jednotka bude uvedena do provozu. Bez použití STOP kontaktu je možné jednotku vypnout pouze odpojením od elektroinstalace (vypnutím jističe).

6. Technické podklady a požadavky

6.1. Tepelně technické požadavky

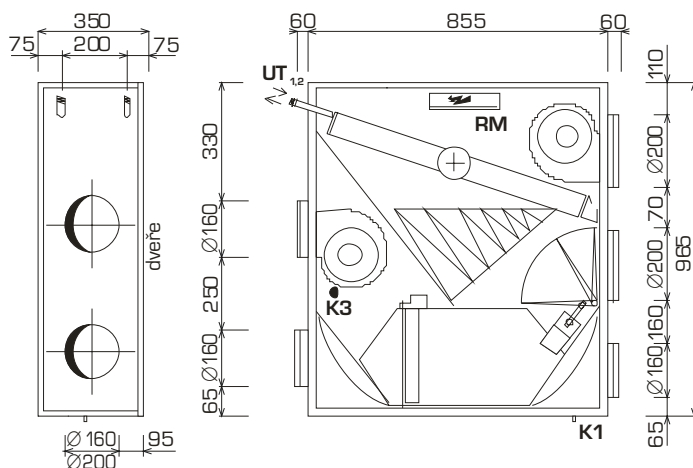
Před rozhodnutím použít jednotku pro teplovzdušné vytápění a větrání (DUPLEX RB, RC, RD, RDH) je třeba zjistit alespoň hrubě tepelnou ztrátu objektu; ta by neměla činit více než 7 (max. 9) kW. V případě, že tato podmínka není splněna, může být řešením např. kombinace s radiátorovým nebo podlahovým vytápěním některých částí domu (např. koupelna, WC, chodba alt. obývací pokoj), čímž se sníží potřebný tepelný výkon požadovaný na jednotce DUPLEX RB, RC, RD, RDH.

6.2. Vzduchotechnická jednotka umístění a požadavky na profese

Vzduchotechnickou jednotku je z hlediska vyzařovaného hluku (srovnatelnou s plynovým kotlem) vhodné umístit nejlépe do sklepa, technické místnosti či na tepelně izolovanou půdu. Vzhledem k odvodu kondenzátu (hlavně v zimním období) a též vybavení jednotky teplovodním ohříváčem (DUPLEX RB, RC, RD, RDH) vždy musí být jednotka umístěna v prostoru, kde neklesá teplota pod bod mrazu.

Minimální velikost místnosti:

Jednotka DUPLEX RB



instalace možná ve dvou základních polohách:

- podstropní provedení
1,2x1,4x2,5 m
- parapetní provedení
1,4x1,4x1,8 m
- (nebo dle posouzení projektu
VZT+UT lze i jiný rozměr)

6.3. **Nastavení VZT systému a jednotky DUPLEX RB, RC, RD, RDH dle parametrů konkrétní realizace:**

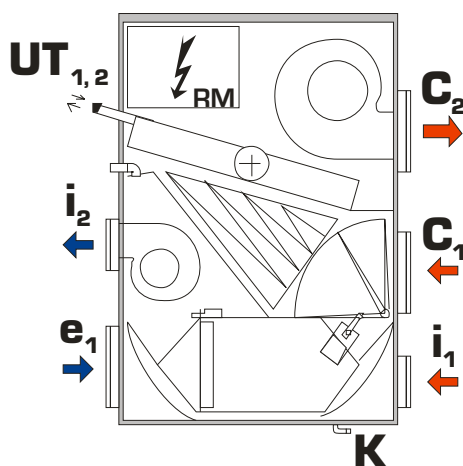
Systém VZT je navržen tak, aby bylo možné použít jednotný a unifikovaný systém prvků. Tento návrh minimalizuje nebezpečí chybného osazení na montáži – např. u podlahových kanálů je na montážích jeden jediný průřez. Každý dům je jiný - v jednom objektu je např. pět vyústek, v jiném deset, také požadavky na vytápění jsou rozdílné. Proto se doporučuje po dokončení systému provést nastavení systému a jednotky DUPLEX RB, RC, RD, RDH na parametry a výkony, které předepisuje prováděcí projekt. Provádí pověřený technik s oprávněním od fa. ATREA.

Při regulaci se regulačními vsuvkami v přívodních kanálech pro jednotlivé místnosti nastavuje požadované množství cirkulačního a vytápěcího vzduchu pro vytápění a větrání. V jednotce DUPLEX RB, RC, RD, RDH se dále nastavují výkony ventilátorů, polohy směšovacích klapek, doba zpoždění startu a doběhu větrání, teplotní rozsahy zemního registru a další parametry. Regulací je jednotka maximálně přizpůsobena objektu a rozvodům VZT systému v domě. Tím se optimalizuje jak výkon tak i požadovaný příkon jednotky (minimalizace provozních nákladů). Uživatel má dále možnost regulace přívodu vzduchu do jednotlivých místností uzavíráním mechanismu podlahových mřížek. Součástí nastavení VZT systému je i podrobné seznámení budoucího uživatele s provozem a obsluhou.

6.4. **Protihluková opatření**

Proti šíření hluku z jednotky potrubím a možným přeslechům se do potrubí instalují tlumiče hluku. Pokud je dům nepodsklepený, jednotka je umístěna v obytném 1NP a rozvody vzduchu C2 jsou vedeny v podlaze. Pod jednotku je umístěna tlumicí komora, která zároveň slouží jako stojan jednotky (Rozvody i_1, i_2, C_1, E_1 v technické místnosti obvykle bývají z flexo potrubí s protihlukovou a tepelnou izolací). Je vhodné, aby mezi vyústkou v ložnici a VZT jednotkou byly min. 3m potrubí (potrubí samo o sobě funguje jako tlumič hluku). Oběžná kola ventilátorů včetně elektromotorů jsou uložena na izolátorech chvění.

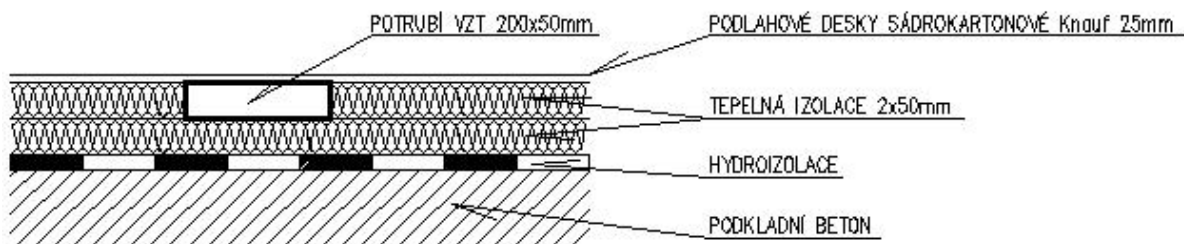
6.5. **Rozvody vzduchu**



- e_1 vstup čerstvého vzduchu
- c_1 vstup cirkulačního vzduchu
- c_2 výstup cirkulačního a čerstvého vzduchu
- i_1 vstup odpadního vzduchu
- i_2 výstup odpadního vzduchu
- UT_1 přívod topné vody
- UT_2 zpátečka topné vody
- K odvod kondenzátu
- RM modul digitální regulace

Cirkulační teplý vzduch

Teplý (a větrací) vzduch C_2 je do místnosti přiváděn podokení mřížkou v podlaze (event. sádkartonovým potrubím vedeným podél stěny při podlaze). Tento typ přívodu zajistí shodné rozložení teplot a obraz proudění v místnosti jako při vytápění radiátory. Rozvody je vhodné včlenit do stavby v tloušťce podlahy jako kanálové. Potrubí C_2 je rovádně podlahovým rozvodem 200 x 50 mm. Doporučená skladba podlahy na základové desce – hydroizolace, podkladová tepelněizolační vrstva min. 100 mm. (První vrstva této izolace v tl. min. 50 mm je celistvá, na ní jsou položeny podlahové kanály 200x50mm, kolem kterých je další vrstva tepelné izolace v tl. 50mm), hrubá nástupní podlaha – viz schéma. V případě podlahy mezi vytápěnými prostory odpadá 50mm izolační vrstva pod kanály a jsou pouze položeny cca 2mm oddělovací podložky (např. mirelon) atl. izolace cca 60mm. U dřevostaveb je možné rozvody integrovat přímo do stropních panelů při jejich výrobě (odpadá poškození při montáži objektu).



Odtah cirkulačního vzduchu C_1 je řešen centrálně např. na chodbě v každém podlaží.. V domech, kde je osazen teplovzdušný krb je jeden vstup centrálního sání umístěn v blízkosti krbu, (z důvodu maximálního využití tepla od krbu) a druhé sání C_1 je umístěné v nejvyšším patře na chodbě apod. Opět záleží na posouzení projektanta.

Odpadní vzduch

Odtah odpadního větracího vzduchu ze sociálního příslušenství a z kuchyně (v kuchyni doporučujeme použít cirkulační digestoř) je veden přes rekuperační výměník, kde je předáváno teplo odpadního vzduchu přiváděnému.

Cirkulační vzduch a odpadní větrací vzduch ze sociálních zařízení a kuchyní se v jednotce nemísí!

Sociální místnosti a koupelny je nutné z hygienických důvodů temperovat samostatným zdrojem tepla (např. otopný žebřík napojený na zdroj tepla). *[V případě přívodu teplého vzduchu by mohlo docházet k nasátí vlhkého nebo oděrového vzduchu do obytných místností]*

Mimo podlahových kanálů je teplovzdušný rozvod proveden z celé řady vzduchotechnických materiálů: pružné izolované i neizolované hadice, plechové tvarovky a trubky atd. Vše je v nabídce firmy Atrea vč. kompletního systému podkladů pro projekt a montáž.

Čerstvý vzduch

Základní sání vzduchu z exteriéru do vzduchotechnické jednotky je obvykle navržen z fasády objektu přes protidešťovou žaluzii. Velmi vhodné je (pokud to stavební možnosti dovolí) položení sacího potrubí do zemního valu nebo pod úroveň terénu (hl. cca 2 m, délka potrubí min. 20 m, kanalizační potrubí PP Ø 200mm – tzv. zemní registr., (ale vždy v kombinaci se základním sáním). Využívá se akumulačních schopností země: v zimě je vzduch předeříván, v létě ochlazován. Výfuk vzduchu je opět na fasádě (alt. je vyveden nad střechu objektu, kde je potrubí možno zakončit samotížnou klapkou).

7. Souhrnné projekční zásady teplovzdušného systému vytápění a větrání s rekuperací

(pozn. výťah z Projekčního podkladu, určeného projektantům VZT)

7.1. Požadavky na stavební provedení objektu

- 7.1.1. Výpočtová transmisní ztráta objektu $Q_{max} = 7$ kW (Duplex RD1500, RC1400), nebo 9 kW (Duplex RD2200, RC2000) V případě tepelného zdroje TČ pouze pro $Q_{max} = 6$ /alt. 8kW).
- 7.1.2. Pokud Q_{max} je vyšší, nutno navrhnout doplňkové bivalentní otopné plochy.(např. fan – coils, podlahové vytápění, tělesa, atd.).
- 7.1.3. Ve všech případech doporučit jako záložní zdroj krbové vložky, krbová kamna, (jde zároveň o zdroj pohodového sálání) . Nikdy nepřipustit otevřené krby se samostatným přívodem vzduchu z exteriéru , nebo krbové vložky se samostatným přísáváním.
- 7.1.4. V koupelnách řešit doplňkové tepelné zdroje (např. otopné žebříky, podlahové vytápění vodní nebo elektrické Devimat, etavira).
- 7.1.5. Všechny vnitřní dveře v objektu bez prahů (pro odvod vzduchu) s mezerou 8 až 18 mm (mimo dveří garáže nebo do půdního prostoru - zde těsnit).

- 7.1.6. Při instalaci plynových kotlů řešit vždy vlastní nezávislý přívod vzduchu zvenku do technické místnosti (nejlépe TURBO, nebo mřížkou).
- 7.1.7. Kuchyňské digestoře navrhnout zásadně jako cirkulační s uhlíkovým filtrem, s volitelným výkonem 350m³/h (podle umístění a požadovaného komfortu) a nezávislým ovládáním.
- 7.1.8. V podlaží přízemí nutno řešit min. 2x50 mm tloušťku tepelné izolace pro rozvod VZT kanálů. V konstrukci podlahy podkroví stačí tloušťka akustické vrstvy pod nášlapnou vrstvou cca. 55-60 mm. U dřevostaveb možno rozvod integrovat do konstrukce stropu.

7.2. Koncepce systému VZT

- 7.2.1. Jednotku Duplex RB, RC, RD, RDH nejlépe situovat ideálně do středu dispozice, pro přibližně shodné délky tras rozvodných kanálů.
- 7.2.2. Jednotku situovat do provozních částí domu v odstupu od ložnic a dětských pokojů.
- 7.2.3. Jednotku situovat do temperované místnosti (šatna, technická místnost, chodba, sklep). Do rozdělné komory vždy provést kolmé napojení podlahového kanálu. Podlahové kanály nesmí mít na vedení ohyb 90°; vždy např. 2x45°. (Dodržet max. zalomení 45°).
- 7.2.4. Jednotka se nesmí situovat na půdu (hrozí zámraz) a nevytápěných prostor (garáže, přístřešky).
- 7.2.5. U dvoupodlažních domů (přízemí s podkrovím) řešit vždy samostatně centrální odsávací mřížky (280 x 405 mm) pro každé podlaží.
- 7.2.6. Vždy vypracovat koordinační výkres umístění jednotky a potrubí se zdrojem tepla (kotel ZP, tepelné čerpadlo, zásobník IZT), s požadovanými odstupy, montážním přístupem k armaturám zařízení přesně zakótovat. Zároveň řešit dispozičně umístění dalšího vybavení v místnosti (např. pračka, boiler TUV, šňůry sušení prádla).
- 7.2.7. Rozvody ÚT trasovat u jednotky Duplex RD, RDX, RB zásadně max. 30 mm od stěn - pro uvolnění prostoru pro vedení objemných potrubí VZT.
- 7.2.8. Po dohodě se stavbou přesně zakótovat vyústění plastového potrubí zemního registru (směrově i výškově).
- 7.2.9. Prostory kuřárny v domě (pokud je tento nesmysl v domě striktně vyžadován!) řešit jako WC, tj. s odtahem přes rekuperační výměník. Zároveň nutno řešit samostatnou otopnou plochu pro tuto místnost (podlahovka, tělesa ÚT).
- 7.2.10. Vnitřní bazény řešit zásadně samostatnou VZT jednotkou s rekuperací (dtto Duplex RDH s nerez úpravou), se zcela odděleným přívodem i výfukem ven od systému VZT rodinného domu, nutno provést i další opatření proti ovlivňování obou systémů a možnosti průniků pachů bazénové chemie do základního domu.

7.3. Rozvody cirkulačního vzduchu

- 7.3.1. Zásadně řešit rozvody a vyústky standartizovanými prvky dle katalogu ATREA.
- 7.3.2. Typový kanál 200 x 50 mm přenáší max. topný výkon 550 W při 80 m³/h. (55°C topná voda), alt. 450W 80m³/h (50°C topná voda TČ).
- 7.3.3. Podlahové vyústky umístit vždy pod okna. Do šířky okna – 1500 mm možno umístit pouze 1 ks vyústky. Pro širší okno osadit 2 ks vyústek s napojením na rozdvojený kanál, případně pásové vyústky typu fan - coil nebo doplňkové otopné zdroje (zvláště pro velkorozměrné zasklené stěny).
- 7.3.4. Podlahové vyústky v místnosti umístit pod nejvzdálenější okno vůči vstupním dveřím. Pokud je výkon vyústky na hranici přenosové schopnosti, navrhnout vždy více vyústek se samostatnými přívodními kanály.
- 7.3.5. Přívod vzduchu C2 do místnosti shora (ze stropu) nepoužívat.
- 7.3.6. Zádveří s plochou přes cca 4 m² řešit s vlastním přívodem cirkulačního vzduchu. Vždy zádveří odvětrávat (možno i přes přilehlou šatnu).

- 7.3.7. Šatny vždy odvětrávat . V případě větších ztrát (např. šatna s oknem) do šatny kromě odvětrání provést i přívod teplého topného vzduchu. V případě, že je šatna za koupelnou (s přístupem z koupelny), pak provést přívod a šatnu jen minimálně větrat (zbytek odvětrání je přes koupelnu). V případě průchozí šatny (spojení koupelna-šatna-ložnice) dveře z koupelny těsnit (s prahem), šatnu odvětrávat (dle velikosti popř. i přívod C_2 .)
- 7.3.8. Spíže zásadně nevytápět, ani nuceně podtlakově větrat! Větrání zajistit pouze mřížkami z prostoru kuchyně. V žádném případě nesmí být osazena ve spíži mřížka do obvodové zdi .
- 7.3.9. Centrální sací mřížku (280x405) v přízemí umístit výhodně do blízkosti krbové vložky pro okamžitý rozvod tepla do všech místností. Pokud není řešena krbová vložka, tak umístit sací mřížku do chodby, předsíně.
- 7.3.10. V případě páteřních rozvodů (např. ve stropích dřevostaveb) navrhnout mezi dvěma ložnicemi akustické potrubí SONOFLEX v délce min 3 m.

7.4. Odsávací rozvody

- 7.4.1. Dimenzovat podle DIN 1946-6:
(v závislosti na délce provozní doby)

WC		30	m ³ /h
koupelna		40 až 60	m ³ /h
kuchyně		40 až 60	m ³ /h
šatna		5 až 10	m ³ /h
zádveří		10 až 15	m ³ /h

- 7.4.2. Pro odvod odpadního vzduchu i_1 do jednotky a i_2 ven navrhovat ohebné hadice např. THERMOFLEX MO zesílený, dle dispozice objektu i SIPRO potrubí. Odpadní potrubí i_1 nevedeme nevytápěnými chladnými prostory. Odpadní potrubí i_2 vždy izolovat v tl. 25-50mm s reflexní vrstvou. *Možno použít i materiál Termoflex MO. (Aluflex + izolace – obdoba sonoflexu)* Přes nevytápěné prostory izolovat min, tl. 100mm s reflexní vrstvou.
- 7.4.3. K odtahu z kuchyně osadit zpětnou klapku (proti případnému proudění vzduchu z WC a koupelny při vypnutí systému).

7.5. Potrubní připojení (e_1 , i_2)

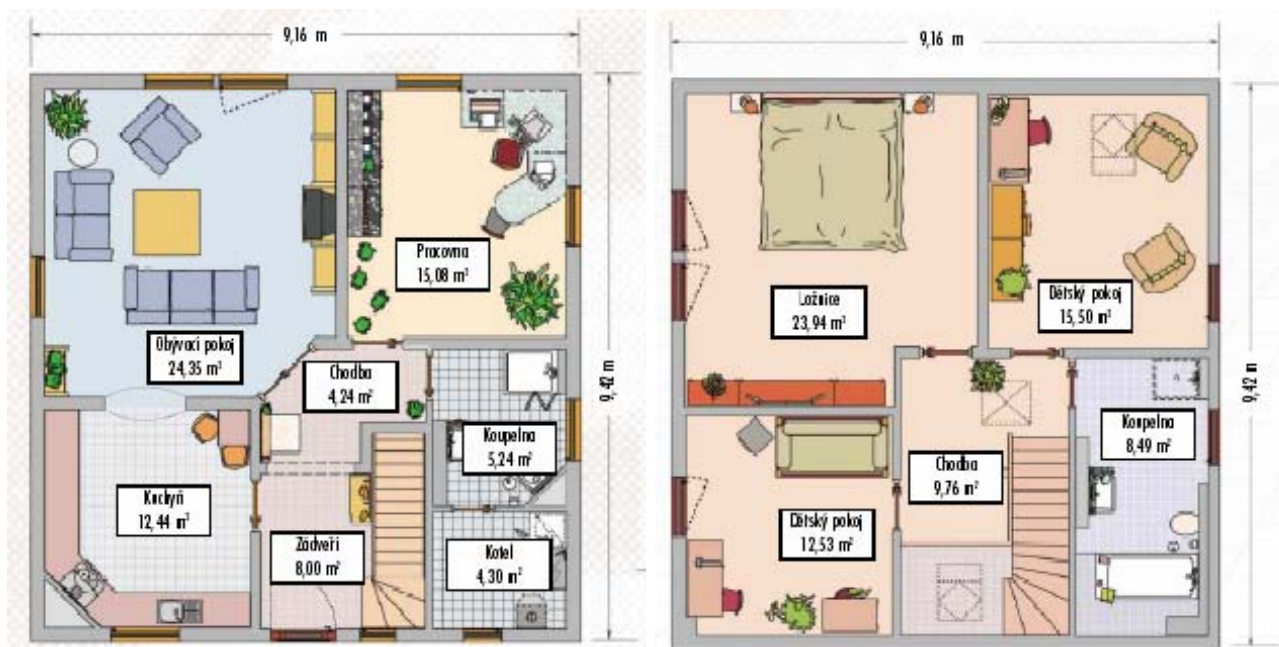
- 7.5.1. Sací i výfukové žaluzie umístit nejlépe do fasády ve vzdálenosti min. 1,9m osově mezi sebou proti zkratu, nejlépe přes roh, ve směru převládajících větrů. V případě osazení mřížky vertikálně (nad sebou) osadit výfuk k podlaze a sání ke stropu (výhodnější vedení v tech. místnosti).
- 7.5.2. Sací mřížku osadit min. 500 mm od terénu, do zahrady (ne u vjezdu do garáže nebo frekventované komunikace).
- 7.5.3. Výfuk odpadního vzduchu řešit s vyústěním ven z objektu – přes stěnu (neřešit např. jako sekundární vytápění garáže, apod.).
- 7.5.4. Připojení potrubí zemního registru řešit zásadně přes typovou „T“ odbočku s klapkami a servopohonem, s automatickým přepínáním signálem z jednotky DUPLEX RD, RDX, RB.
- 7.5.5. Zemní registr řešit dle zásad „Projektového podkladu“, tj. min. s 1 ks revizní šachty pro čištění.

Pozn. podrobné projekční podklady včetně katalogu prvků na www.atrea.cz , na písemnou žádost na e-mailovou adresu rd@atrea.cz zašleme CDrom s veškerými potřebnými podklady k projektování teplovzdušného systému Atrea.

8. Ukázka cenového návrhu

16.7.2004

8.1. Dům č. 1



Cenový návrh je zpracován na dvoupodlažní rodinný domek. O vytápěné podlahové ploše cca 140 m² a tepelné ztrátě 6 kW. V interiéru je osazeno 12 podlahových vyústek na přívod vzduchu a vzduch je odváděn z 2x koupelna, 1x zádveří, 1x kuchyň, 1x technická místnost. Napojení zemního registru. Podlahové konstrukce ze suchých plovoucích systémů.

Cenová kalkulace zahrnuje:

Dodávku a montáž teplovzdušné jednotky s větráním rodinného domu Duplex RC včetně příslušenství specifikovaného v kalkulaci. Dodávku a montáž kompletních vzduchotechnických rozvodů. To je podlahové rozvody, mřížky cirkulačního vzduchu, odvod cirkulačního vzduchu, odsávací ventily a potrubí k jednotce odpadního vzduchu, odvod odpadního vzduchu od jednotky a přívod čerstvého vzduchu do jednotky (včetně klapky pro přepínání přívodu vzduchu ze zemního registru).

Cenová kalkulace neobsahuje – zajistí investor

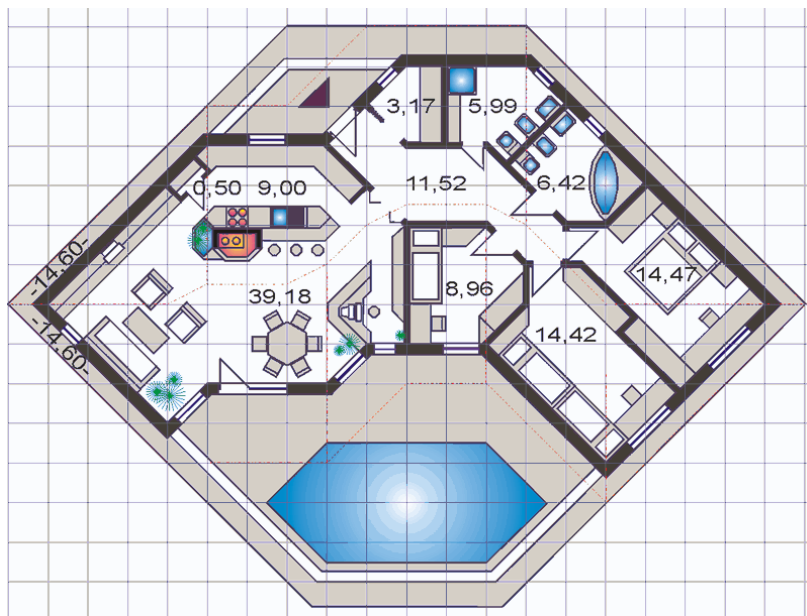
- propojení jednotky Duplex RC na topnou vodu – zdroj tepla
- dodávku a montáž zemního registru v celém rozsahu
- dodávku a montáž teplovodní otopné soustavy
- dodávku a montáž externích signálů a elektroinstalace
- dodávku a montáž odkanalizování jednotky DUPLEX RC

Cena za dodávku a montáž teplovzdušného vytápění a větrání RD (platnost 6. měsíců od data vystavení)					
	název položky	MJ	množství	cena	cena celkem
	Jednotka Duplex + příslušenství - dodávka včetně montáže				
	DUPLEX RC 1400/370	kus	1	50 800,00	50 800,00
	FT G4 RC - náhradní filtrační textilie 5 ks	kus	1	690,00	690,00
	vestavěný digitální regulační modul RB, RC, RDH	kus	1	9 250,00	9 250,00
	regulátor CP 05 RD	kus	1	4 200,00	4 200,00
	Termostat programovatelný Honeywell CM 67	kus	1	2 887,00	2 887,00

Teplovzdušné vytápění rodinných domů s větráním a rekuperací tepla

	název položky	MJ	množství	cena	cena celkem
	čidlo venkovní teploty (čidlo ADS 11)	kus	1	1 100,00	1 100,00
	potrubí rozvody, tvarovky, podlahové rozvody, tlumiče, výustky, mřížky	kus	1	55 803,00	55 803,00
	Montáž vzduchotechnického zařízení	kus	1	32 500,00	32 500,00
	Mezisoučet				157 230,00
	Součást dodávky VZT				
	Projektová dokumentace	kpl	1	11 500,00	11 500,00
	Zaregulování VZT systému	kpl	1	4 500,00	4 500,00
	Doprava VZT zařízení	km	0	12,00	0,00
	Volitelné příslušenství VZT doporučujeme v případě instalace zemního registru				
	Filtrační komora zemního registru na revizní šachtu pr. 800	kus		6 919,00	0,00
	Volitelné příslušenství VZT doporučujeme- možnost provozu teplovodní otopné soustavy bez závislosti na VZT				
	Termostat FLASH 256 14 (bazény, koupelny)	kus		700,00	0,00
	Celkem dodávka a montáž VZT				173 230 Kč
	5% DPH				8 662 Kč
	Celkem cena s DPH				181 892 Kč

8.2. Dům č. 2



Cenový návrh je zpracován na přízemní rodinný domek s podsklepením. O vytápění podlahové ploše cca 107 m² a tepelné ztrátě 5 kW. V interiéru je osazeno 10 podlahových výustek na přívod vzduchu a vzduch je odváděn z 2x koupelna, 1x zádveří, 1x kuchyň. Napojení zemního registru. Podlahové konstrukce betonové.

Cenová kalkulace zahrnuje:

Dodávku a montáž teplovzdušné jednotky s větráním rodinného domu Duplex RC včetně příslušenství specifikovaného v kalkulaci. Dodávku a montáž kompletních vzduchotechnických rozvodů. To je podlahové rozvody, mřížky cirkulačního vzduchu, odvod cirkulačního vzduchu, odsávací ventily a potrubí k jednotce odpadního vzduchu, odvod odpadního vzduchu od jednotky a přívod čerstvého vzduchu do jednotky (včetně klapky pro přepínání přívodu vzduchu ze zemního registru).

Teplovzdušné vytápění rodinných domů s větráním a rekuperací tepla

Cenová kalkulace neobsahuje – zajistí investor

- propojení jednotky Duplex RC na topnou vodu – zdroj tepla
- dodávku a montáž zemního registru v celém rozsahu
- dodávku a montáž teplovodní otopné soustavy
- dodávku a montáž externích signálů a elektroinstalace
- dodávku a montáž odkanalizování jednotky DUPLEX RC

Cena za dodávku a montáž teplovzdušného vytápění a větrání RD (platnost 6. měsíců od data vystavení)					
	název položky	MJ	množství	cena	cena celkem
	Jednotka Duplex + příslušenství - dodávka včetně montáže				
	DUPLEX RC 1400/370	kus	1	50 800,00	50 800,00
	FT G4 RC - náhradní filtrační textilie 5 ks	kus	1	690,00	690,00
	vestavěný digitální regulační modul RB, RC, RDH	kus	1	9 250,00	9 250,00
	regulátor CP 05 RD	kus	1	4 200,00	4 200,00
	Termostat programovatelný Honeywell CM 67	kus	1	2 887,00	2 887,00
	čidlo venkovní teploty (čidlo ADS 11)	kus	1	1 100,00	1 100,00
	potrubí rozvody, tvarovky, podlahové rozvody, tlumiče, výustky, mřížky	kus	1	63 500,00	63 500,00
	Montáž vzduchotechnického zařízení	kus	1	34 300,00	34 300,00
	Mezisoučet				166 727,00
	Součást dodávky VZT				
	Projektová dokumentace	kpl	1	11 500,00	11 500,00
	Zaregulování VZT systému	kpl	1	4 500,00	4 500,00
	Doprava VZT zařízení	km	0	12,00	0,00
	Volitelné příslušenství VZT doporučujeme v případě instalace zemního registru				
	Filtrační komora zemního registru na revizní šachtu pr. 800	kus		6 919,00	0,00
	Volitelné příslušenství VZT doporučujeme- možnost provozu teplovodní otopné soustavy bez závislosti na VZT				
	Termostat FLASH 256 14 (bazény, koupelny)	kus		700,00	0,00
	Celkem dodávka a montáž VZT				182 727 Kč
	5% DPH				9 136 Kč
	Celkem cena s DPH				191 863 Kč

8.3. Zdroj tepla Integrovaný zásobník tepla IZT (cena za dodávku bez montáže)

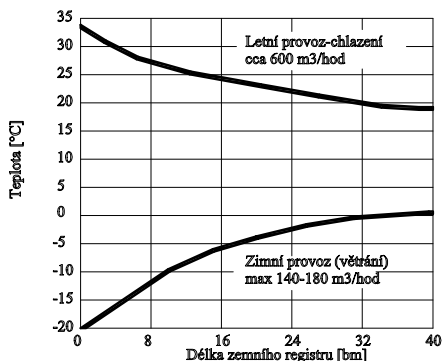
	název položky	MJ	množství	cena	cena celkem
	Zdroj tepla IZT (Integrovaný Zásobník Tepla) + příslušenství				
	Zásobník integrovaný IZT 615 - solární zařízení pro ohřev vody	kus	1	34 500,00	34 500,00
	RG 2 IZT-rozvaděč pro integrovaný zásobník tepla	kus	1	8 950,00	8 950,00
	Topné těleso 2kW, 230V	kus	1	624,00	624,00
	Topné těleso 4kW, 230V	kus	2	665,00	1 330,00
	Tepelná izolace nádrže IZT 615 l 120mm + Al_Mirelon	kus	1	4 890,00	4 890,00
	Relé pro HDO - nutná součást elektroakumul.systému	kus	1	220,00	220,00
	Měký propojovací kabel 5Cx1,5	m	5	33,80	169,00
	CELKEM ZA DODÁVKU IZT (bez DPH)				50 683,00

9. Zemní registr - ZR

(pro chlazení a předehřev větracího vzduchu)

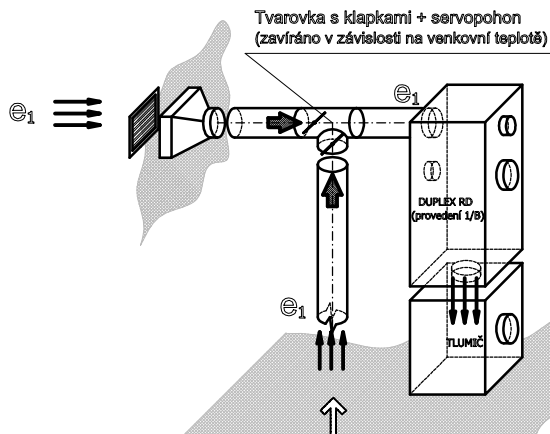
- 10.1 Zemní registr (ZR) slouží k přirozenému klimatizování (chlazení) objektů v letním období, pro předehřev větracího vzduchu v topném období a zároveň protimrazovou ochranu rekuperačního výměníku VZT jednotky.
- 10.2 ZR se skládá z potrubí vedeného v zemi v délce 20 až 25 m, vstupní šachty a nadzemního krytu šachty s filtrem
- 10.3 Zemina jako sezónní akumulátor solární energie má v zimním období v hloubce 1,8 – 2m teplotu 4 – 8 °C. Při průtoku větracího vzduchu cca 150 m³/h potrubím o ø 200 mm uložené v jílovité vlhké zemině v hloubce 2 m a délce 20 – 25 m se přiváděný venkovní vzduch -15°C ohřívá průchodem potrubím na +2 až +5°C.
- 10.4 V letním až přechodném období má zemina v hloubce 2 m průměrnou teplotu 10 – 14°C (v závislosti na charakteru zeminy).
Potom při průtoku přiváděného vzduchu při přetlakovém větrání až 600 m³/h (režim č. 5 jednotky DUPLEX RD, RB) potrubím o ø 200 mm uložené v jílovité vlhké zemině v hloubce 2 m a délce 20 – 25 m se přiváděný venkovní vzduch 32°C ochlazuje průchodem potrubím na +19 až +22°C.
- 10.5 V přechodném období je větrací vzduch přiváděn k jednotce DUPLEX RB, RC, RD z venkovní žaluzie na fasádě objektu přes typovou tvarovku „T“ s klapkami a servopohonem s automatickým řízením podle čidla venkovní teploty umístěného na severní fasádě domu. Tím se optimalizuje energetická náročnost větrání a zamezuje vyčerpání tepelné kapacity zeminy.
- 10.6 Sestava a provedení zemního registru:
 - potrubí ø 200 mm uložené min. 1,8 m v zemi ve spádu 1-2% k možnému odvodu kondenzátu s obsypem zeminou **v nesmí být písek, štěrk a další izolanty**
 - délka vedení 20 až 25 m, úsek by měl být rovný bez lomů, případný max. lom 30° s ohledem na možnosti čištění
 - materiál kanalizační trubky PVC, (PP, PE) ø 200 mm hladké spojované na kroužky
 - doporučená zemina: vlhká, jílovitá půda; nedoporučená zemina: písek, štěrk apod.
 - vstupní šachta zemního registru: polypropylen (PP) , doporučený ø 800 mm (rozměry a provedení viz. schéma šachty a krytu vstupu šachty zemního registru)
 - zemní registr musí být čistitelný. Čištění se provádí protahováním čistícího přípravku namočeném v desinfekčním roztoku pomocí vestavěného ocelového lanka minimálně 1x za rok
 - kryt šachty s hrubou filtrací tahokovem a s filtrační tkaninou třídy G4. Slouží jako zábrana proti vnikání prachu, hmyzu do zemního registru a dešti.
 - výměna filtrační tkaniny ve filtračním krytu vstupu ZR se doporučuje provést 2x za rok (na jaře). Při výměně filtru se předpokládá demontáž krytu, proto je možné spojit i s vizuální kontrolou vstupní šachty ZR.

Graf teplot předehřevu a předchlazení v ZR



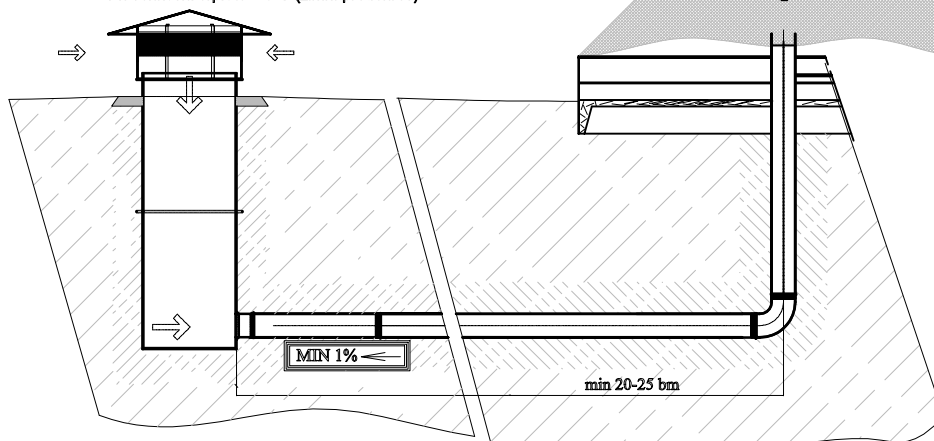
SÁNÍ PŘES TVAROVKU VE STĚNĚ

Při venkovní teplotě 0 - 23°C (přechodové období)
(regenerace země kolem zemního registru)



SÁNÍ PŘES ZEMNÍ REGISTR

Při venkovní teplotě > 23°C (letní chlazení)
Při venkovní teplotě < 0°C (zimní předehřev)



VÝPIS MATERIÁLU:

Vzduchovod:

MATERIÁL: kanalizační potrubí PVC Ø200 mm (hrdla+kroužky)
ULOŽENÍ: v hloubce 1,8-2 m (možno uložit pod přípojku plynu a elektro, neumisťovat pod přípojku vody a kanalizace - nebezpečí zámrazu přípojek)

DÉLKA: min. 20 - 25 m
SPÁD: min. 1% směrem k odvodní šachtě, alt. k suterénu domu

OBSYP: jílovitou zeminou (bez písku), nejlépe provlhčenou
DODAVATEL: obchody s instalačním materiálem, stavebniny
ČIŠTĚNÍ: z důvodů čištění vzduchovodu se doporučuje při montáži po celé délce osadit lanko pro možnost protáhování čistícího přípravku

Vstupní šachta:

MATERIÁL: svařovaná z polypropylenu PP, vč. dna (tl. cca 6-9 mm)
Rozměr: Ø800 mm, výška cca 2050-2250 mm (+ úprava dle sněhových podmínek), provedení dle samostatného schéma provedení této šachty

Výstup do potrubí PVC: ve spodní části šachty navařen přechod z PP na PVC (nástavec z PP a tlumič kroužkem pro nasunutí potrubí z PVC)
Umístit cca 100 mm nad dno šachty.

Dodavatel: výrobci plastových bazénů, čistíren odpadních vod, výrobci kanalizačních šachet spod.

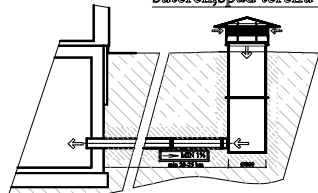
FILTRAČNÍ KOMORA:

MATERIÁL A PROVEDENÍ: dle samostatného výrobního schéma, v nabídce fy. ATRÉA (filtrační tkanina třída G4)

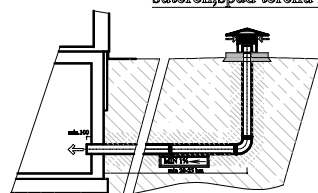
Zjednodušená schémata variant ZR

(dle konfigurace)

suterén, spád terénu od objektu

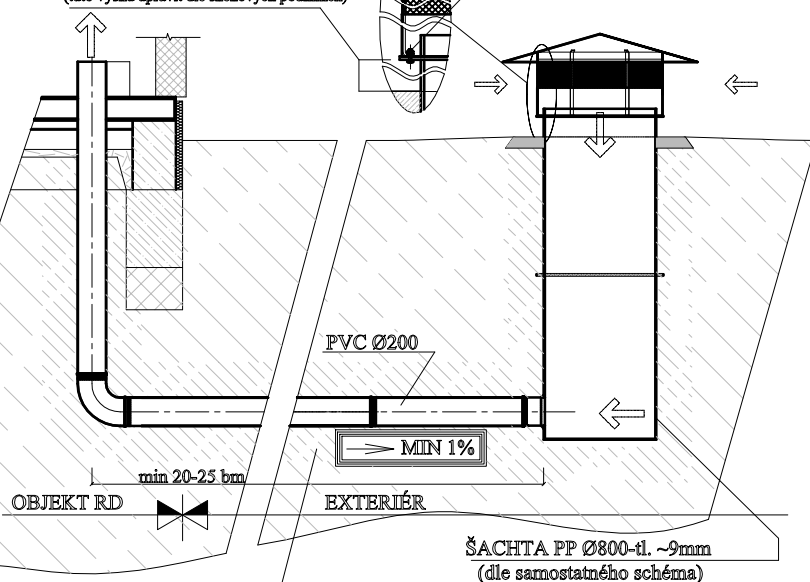


suterén, spád terénu k objektu



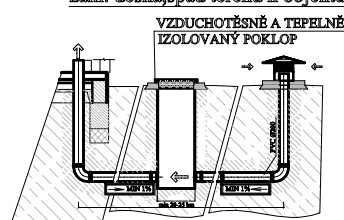
var. RD na zákl. desce, spád terénu od objektu

šachtu uсадit min. 150 mm nad terén
(tuto výšku upravit dle sněhových podmínek)

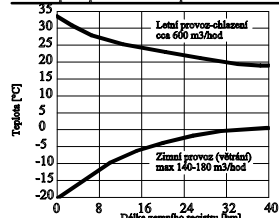


OBSYP ZHUTNĚNOU JÍLOVOU ZEMINOU (zvlhčenou)

zákl. deska, spád terénu k objektu



Graf teplot předehřevu a předchlazení v ZR



SCHEMATA PROVEDENÍ ZEMNÍHO REGISTRU
(vzorové řešení)

ATRÉA
S.T.O.

Datum : 03/04

Datum : 11/03

SYSTÉM ATREA

realizace teplovzdušného vytápění a větrání s rekuperací



Firma ATREA s.r.o. sídlí v Jablonci nad Nisou v moderně zařízeném výrobním závodě. Zásadní filozofií firmy je od roku 1990 neustálé snižování energetické náročnosti provozu vzduchotechnických systémů uplatněním rekuperačních výměníků a automatické regulace.

Vývoj, výroba, montáž a servis probíhá v systému řízení jakosti dle norem ISO 9001. Záruční i pozáruční servis je zajištěn na celém území ČR a SR sítí více než 90 autorizovaných servisních středisek.

Na všechny výrobky uvedené v tomto katalogu je vydáno prohlášení o shodě dle zákona č. 22/1997 Sb. a příslušných nařízení vlády.

Všechny typy výrobků vyhovují dle vyjádření Státního zdravotního ústavu podmínkám hygienické nezávadnosti po konstrukční i materiálové stránce.

Výrobky firmy ATREA s. r. o. obdržely řadu ocenění na prestižních mezinárodních výstavách v tuzemsku i zahraničí.



**Atrea s.r.o., V Aleji 20
466 01 Jablonec nad Nisou
tel.: (+420) 483 368 111
fax.: (+420) 483 368 112
e-mail: atrea@atrea.cz
www.atrea.cz**