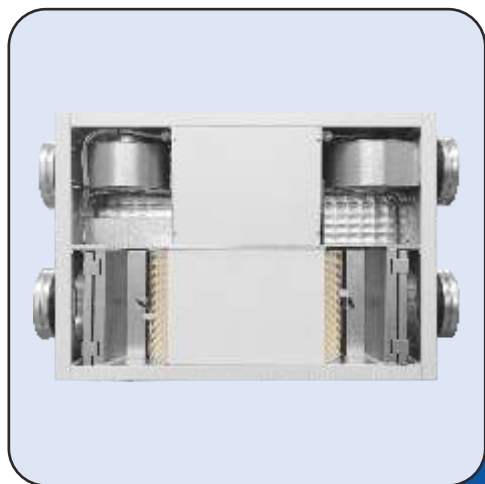


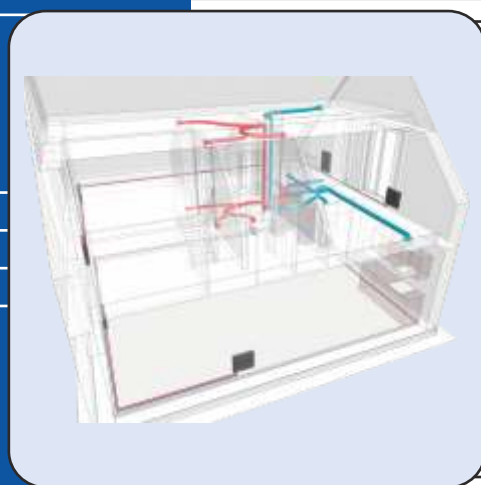
ekonomické a moderní systémy ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA

pro nízkoenergetickou a pasivní bytovou výstavbu



Větrací jednotky s rekuperací
DUPLEX 180 EC4, 370 EC4, 510 EC4
podstropní provedení

Schéma podstropních
kruhových rozvodů,
přívod vzduchu dýzou



Větrací jednotky s rekuperací
DUPLEX 190 ECV4, 390 ECV4
DUPLEX 520 ECV4
svislé provedení

Schéma plochých
podlahových rozvodů,
přívod vzduchu mřížkou

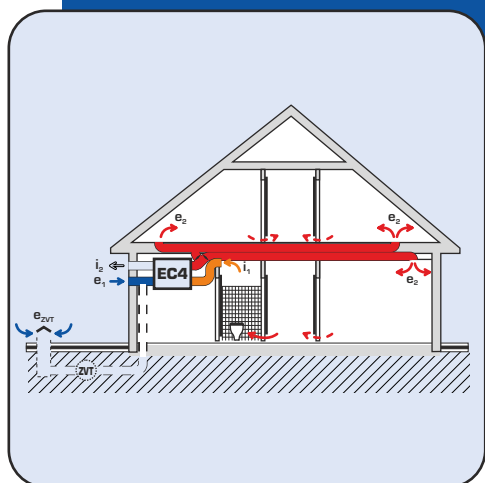
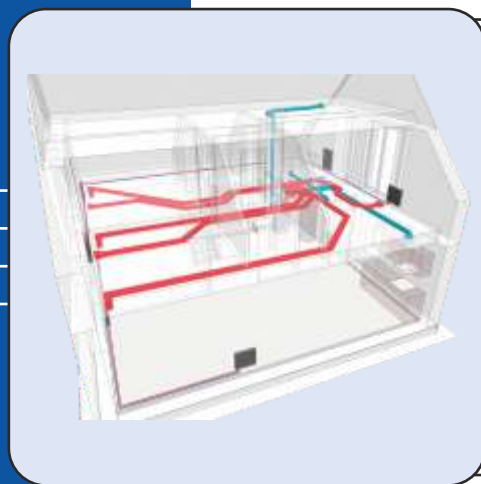


Schéma větracího
systému v rodinném
domě

VÝZNAM VĚTRÁNÍ BUDOV

Vnitřní prostředí budov lze hodnotit podle následujících kritérií: **Tepelně-vlhkostní mikroklima** je nejdůležitější složkou pro zajištění zdravého vnitřního prostředí budov. Hygienicky doporučované vyšší relativní vlhkosti vzduchu (v rozsahu 50 až 70 %), které zabraňují vysychání sliznic však pravidelně vedou ke vzniku plísní, hlavně v chladných a nevětraných rozích místností, nadprázích a ostěních. Důsledkem je pak zvýšená nemocnost obyvatel, alergie, záněty průdušek apod.

V současnosti nabývá tento fenomén nebyvalých rozměrů při nezodpovědném utěšňování okenních spar v celém rozsahu bez alternativní náhrady přívodu vzduchu do objektů.

Mezi hlavní zdroje vlhkosti v budovách patří především metabolismus člověka, provoz koupelen, vaření, sušení prádla v interiéru a plynové sporáky (produkce až 1 500 g/m³ plynu). V řadě vyspělých zemí se proto pro dodržení optimální relativní vlhkosti vzduchu mezi 35 a 45 % předepisuje nucené řízené větrání bytů, s trvalou intenzitou větrání $n = 0,1$ až $0,5$ (h⁻¹).

Mikrobiální mikroklima je vytvářeno mikroorganismy bakterií, viry, plísněmi, sporami a pyly. Vážným problémem se v poslední době stávají alergické syndromy na různé druhy plísní a pylových částic, přinášejících do objektu nefiltrovaným vzduchem.

Oděrové mikroklima – mimo běžné pachy (kouření, příprava jídel) se v interiéru dnes vyskytují i styreny, formaldehydy a odpary z nátěrů, tedy látky dříve neznámé, ale zdraví škodící.

Jako doporučovaná a snadno měřitelná hodnota pro stanovení kvality vnitřního vzduchu se všeobecně udává koncentrace cca 1000 ppm CO₂. S upřesněním dle ČSN EN 15 251.

Toxické mikroklima je vytvářeno toxickými plyny s patologickými účinky. V interiéru budov je zdravotně nejzávažnějším plynem CO. Ve špatně nebo cirkulačně větraných kuchyních s neodvětranými plynovými sporáky vzniká oxid dusíku NO_x až 50 mikrogramů/m³ s prokazatelně karcinogenními účinky.

Zásadním způsobem lze kvalitu mikroklimatu v budovách ovlivnit pouze dostatečným přívodem čerstvého vzduchu. Základní a ve světě uznávanou hodnotou intenzity větrání se udává přívod 25 m³/hod čerstvého venkovního vzduchu na jednu osobu.

ZÁSADY NÍZKOENERGETICKÉ VÝSTAVBY

Znění ČSN 730540 – 2 (2011) Tepelná ochrana budov zavádí v souladu s EU výrazně zpřísněné hodnoty součinitelů prostupu tepla všech obvodových konstrukcí vůči předchozím požadavkům. Dále se v nové normě ČSN EN 15251 specifikují hygienické požadavky na výměnu vzduchu v budovách a využívání řízeného větrání s rekuperací tepla, velmi důležitá je i kontrola vzduchotěsnosti (neprůvzdušnosti) budov podle ČSN EN 13829 (Blower – door test). Smyslem těchto zásadních změn je především snížení provozní energetické náročnosti staveb a dále zkvalitnění jejich vnitřního mikroklimatu.

Budovcnost určitě patří nízkooenergetické (a energeticky pasivní) výstavbě rodinných a bytových domů, u nichž přepočtená spotřeba tepla na vytápění nepřesahuje dle evropských zásad 50 (15) kWh/m² rok, a pro které lze definovat hlavní zásady:

1. vhodná orientace pozemku ke světovým stranám
2. orientace obytných místností k jihu pro využití pasivních solárních zisků
3. kompaktní tvar budovy (poměr A : V) a optimální rozsah prosklení
4. vyloučení tepelných mostů
5. velmi nízké hodnoty součinitelů prostupů všech obvodových konstrukcí: obvodové stěny: $U < 0,15$ W/m²K; střechy: $U < 0,12$ W/m²K; okna: $U < 1,0$ W/m²K
6. nízká výrobní energetická náročnost stavebních materiálů (vhodnost např. dřevostaveb)
7. dokonalá vzduchotěsnost celé stavby (měřená Blower door testem dle ČSN EN 13829, tj. $n < 0,6$ (h⁻¹) při Dp = 50 Pa)
8. instalace řízeného větrání s rekuperací tepla, výhodně v kombinaci s pružným teplovzdušným vytápěním a s využitím vnitřních tepelných zisků
9. instalace bivalentního (doplňkového) topného zdroje na biomasu (krbová vložka, kamna)
10. instalace solárních systémů pro podporu vytápění a ohřev TUV, s nízkoteplotní akumulací
11. použití energeticky úsporných spotřebičů

VÝZNAM VĚTRÁNÍ BUDOV

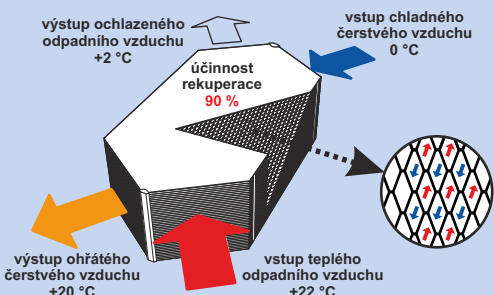
Návrh větracího systému

Pro návrh větracích systémů zpracovala společnost ATREA podrobné projekční podklady, které spolu s katalogy prvků a specializovaným návrhovým softwarem dávají projektantům veškeré potřebné informace pro správný návrh.

Společnost ATREA na základě dlouhodobých měření a zkušeností z realizací větracích systémů v obytných budovách doporučuje dimenzování výkonů větrání dle ČSN EN 15 251 – 2. třída – viz vyznačená část tabulky níže.

norma – předpis		intenzita větrání neobsazené místnosti (h ⁻¹)	intenzita větrání (h ⁻¹)	dávka na osobu (m ³ /hod)	kuchyně (m ³ /hod)	koupelny (m ³ /hod)	WC (m ³ /hod)
ČSN EN 15655 – Z1	doporučená hodnota	0,3	0,5	25	150	90	50
	minimální hodnota		0,3	15	100	50	25
ČSN EN 15251	1. třída	0,1 – 0,2	0,7	36	100	72	50
	2. třída		0,6	25	72	54	36
	3. třída		0,5	15	50	36	25
ČSN 73 0540 – 2		0,1	0,3 – 0,6	15 – 25	odkaz na jiné předpisy		

REKUPERACE – CO JE TO?



Princip rekuperace

Přes oddělovací stěny výměníku dochází k předávání tepla – v zimě odpadní teplejší vzduch predehřívá přívodní, chladnější. Stejný princip je využíván i v létě pro rekuperaci chladu. V zimním období dochází ke kondenzaci vlhkosti v odpadním vzduchu, tento kondenzát zvyšuje účinnost rekuperace díky zlepšení předávání tepla a průběžně je odváděn do kanalizace.

Význam rekuperace

Energeticky optimalizovaný rekuperační výměník dosahuje vysoce ekonomický poměr nákladů mezi spotřebovanou elektrickou energií (na pohon ventilátorů), vzduchovým výkonem a rekuperací tepla. Poměr příkonu ventilátorů / zisk rekuperace při větrání dosahuje hodnoty energetické účinnosti 17 – 25, tzn. že na 1 W vložené elektrické energie pro provoz DUPLEX EC4 se zpětně získá až 25 W energie z odpadního vzduchu. **Efektivní poměr 1 : 25.**

VZDUCHOTECHNICKÝ SYSTÉM ATREA PRO NÍZKOENERGETICKÉ A PASIVNÍ DOMY

Větrací systém zajišťuje řízené rovnotlaké větrání s rekuperací tepla pro rodinné domy a vícepodlažní bytové domy, zároveň s dohřevem přiváděného vzduchu, předchlazením v létě a s účinným využitím všech interních a externích energetických zisků.

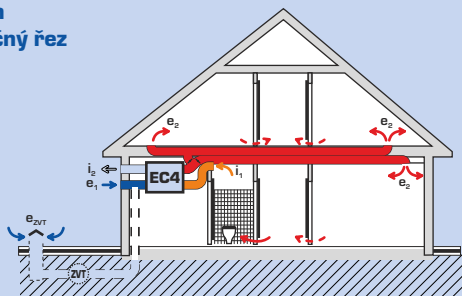
Systém zajišťuje přívod čerstvého filtrovaného vzduchu do každé obytné místnosti a kuchyně, a současně odtah odpadního vzduchu ze sociálních zařízení, WC, koupelny a kuchyně.

Pro nízkoenergetické domy doplňuje větrací systém základní otopnou soustavu (tělesa ÚT, podlahové vytápění, atd.).

Na základě poznatků nezávislých středisek, není v ČR pro energeticky pasivní domy vhodné realizovat topení objektu pouze přiváděným vzduchem s dohřevem. Vzhledem k malým solárním ziskům jsou na VZT systém kladeny velké nároky, které splní pouze zvýšeným množstvím přiváděného vzduchu. Hrozí přesušení celého objektu. Doporučuje se proto i zde realizovat doplňkovou topnou soustavu, nezávislou na VZT.

Pro energeticky pasivní objekty doporučujeme teplovzdušné cirkulační vytápění a větrání s rekuperací tepla, kdy cirkulace vzduchu v obytných prostorách je vhodná pro udržení optimální vlhkosti. Bezproblémové je i propojení na krbové vložky popř. jiný bivalentní zdroj.

Rodinný dům – příčný řez



- e_1 čerstvý vzduch z fasády
 - e_{ZVT} čerstvý vzduch přiváděný zemním výměníkem tepla (alternativa)
 - e_2 čerstvý vzduch přiváděný do místností
 - i_1 odpadní vzduch z WC, koupelny, kuchyně
 - i_2 výfuk odpadního vzduchu po rekuperaci
- EC4** větrací jednotka řady DUPLEX EC4
ZVT zemní výměník tepla (alternativně), z trubek (PP, PE)

Zemní výměník tepla slouží pro předehřev větracího vzduchu v topném období a předchlazení větracího vzduchu v letním období. Zároveň chrání rekuperační výměník před namrzáním.

Zemní výměník tepla se skládá z potrubí vedeného v zemi v délce 20 až 25 m, vstupní šachty a nadzemního krytu šachty s filtrem. V zimě při venkovní teplotě $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ se přiváděný vzduch ohřívá průchodem potrubím zemního výměníku tepla na $+2$ až $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

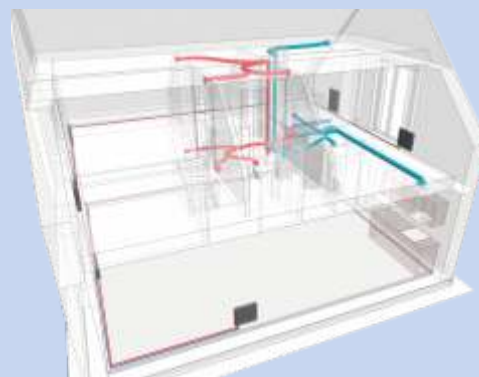
V létě se přiváděný vzduch ochlazuje z $+32\text{ }^{\circ}\text{C}$ až na $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pozor na malé chladicí výkony, které nedokáží uchladiť celý dům.

V přechodném období je větrací vzduch přiváděn k jednotce z venkovní žaluzie na fasádě objektu přes tvarovku „T“ s klapkami a servopohonem. Přepínání mezi sáním přímo z fasády a ze zemního výměníku tepla je řízeno automaticky podle čidla venkovní teploty umístěného na severní straně domu.

Technické řešení a funkce systému ATREA

- větrací jednotka DUPLEX EC4 se umísťuje pod stropem WC, technické místnosti, atd. Jednotku lze instalovat v nástěnné poloze v technické místnosti, šatně, nebo použít nástěnnou jednotku DUPLEX ECV4 s vývody ke stropu, osazenou např. v šatní skříni.
- rozvody čerstvého vzduchu se instalují podle druhu výstavby:
 - a) Kanálové rozvody z pozinkovaného plechu rozměru $160 \times 40\text{ mm}$, uložené v tepelně-izolační vrstvě podlahy, s vyústěním přes podlahové výstky. Systém je určen pro novostavby. Hvězdicový rozvod z centrální podlahové rozvodné šachty vylučuje akustické přeslechy mezi místnostmi.
 - b) Rozvody pod stropním podhledem z kruhového potrubí (pozink., PE), s talířovými výstky. Systém je určen pro novostavby s podhledy.

Rodinný dům – podlahový rozvod

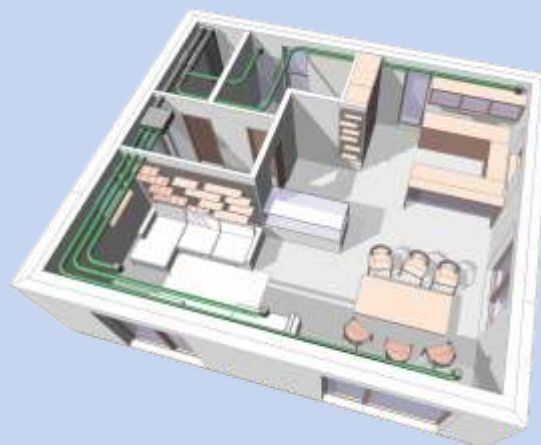


- c) Rozvody rohové podstropní z kruhového potrubí (pozink., PE, akustické tlumiče), se zakrytím sádkokartonem (SDK, Fermacellem, atd.), s tryskovými výstky pod stropem (Coandův efekt). Systém určen pro dodatečné instalace a pro revitalizaci panelových bytových domů.

Ve všech variantách je zajištěno čištění všech přívodních potrubních rozvodů.

- z obytných místností je vzduch odváděn štěrbinami pod dveřmi bez prahů (4 až 8 mm) do předsíně a pod dveřmi nasáván do sociálních zařízení (WC, koupelna)
 - odpadní vzduch ze sociálních zařízení je odváděn kruhovým potrubím $\varnothing 100 - 160\text{ mm}$ pod stropem v zákrutu, nebo pod podhledem, s ukončením talířovými ventily s regulací
 - odsávací digestoře nad sporáky se řeší jako cirkulační s uhlíkovými filtry pro zachycení pachů, s nastavitelným výkonem 150 až $450\text{ m}^3/\text{h}$; odvod vzduchu z kuchyně zajišťuje vzduchotechnický systém odděleným sáním
 - sání čerstvého vzduchu je zajišťováno přes protidešťové žaluzie ve fasádě domů, výfuk odpadního vzduchu přes obvodové stěny výfukovými kusy, u vícepodlažních budov do centrálních stoupaček přes uzavírací, popř. požární klapky
 - přívod čerstvého vzduchu do jednotlivých obytných místností se dimenzuje na 30 až $100\text{ m}^3/\text{h}$ (podle předpokládaného obsazení), odsávání ze sociálních zařízení podle ČSN EN 15 251
 - pro nové bytové domy nebo rekonstrukce panelových objektů je možné použít systém centrálního nebo decentrálního větrání s rekuperací odpadního tepla, vytápění objektu zajišťuje nezávislá otopná soustava objektu
 - decentrální systém – v každém bytě je malá větrací jednotka
 - centrální systém – pro skupinu bytů na společné stoupačce je instalována společná větší větrací jednotka s rekuperací tepla, v každém bytě je pak umístěn regulační box
 - v obou systémech je výkon větrání řízen nezávisle na ostatních bytech dle konkrétního požadavku uživatelů
 - rozvody vzduchu v bytech jsou pro oba systémy stejné
- Pro návrh VZT rozvodů a šachet u bytových vícepodlažních budov nutno dodržet ČSN 730872 „Ochrana staveb proti šíření požáru VZT zařízení (odstupy, klapky, atd.).“

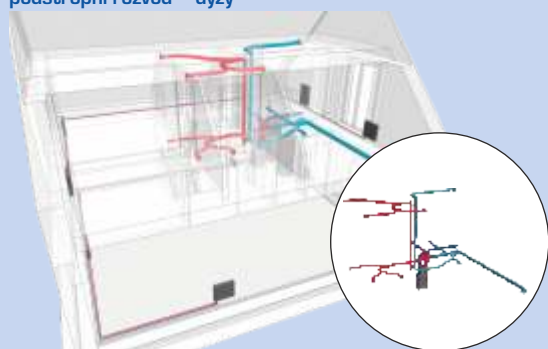
Bytový dům – podstropní rozvod



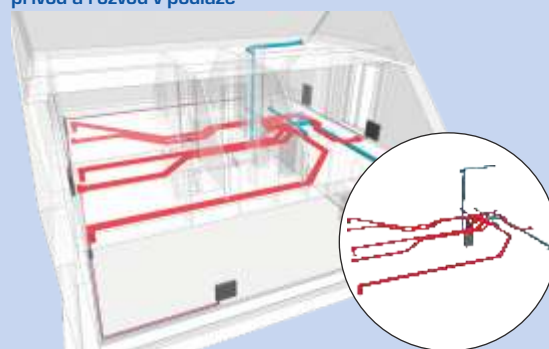
STAVEBNICOVÝ VZDUCHOTECHNICKÝ SYSTÉM ATREA

VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA, CHLAZENÍ, TEPOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ, ZDROJE TEPLA

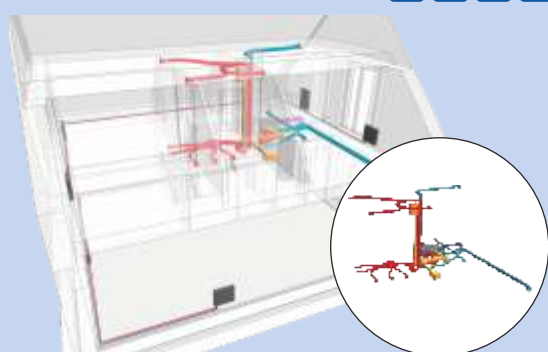
Rovnotlaké větrání
podstropní rozvod – dýzy



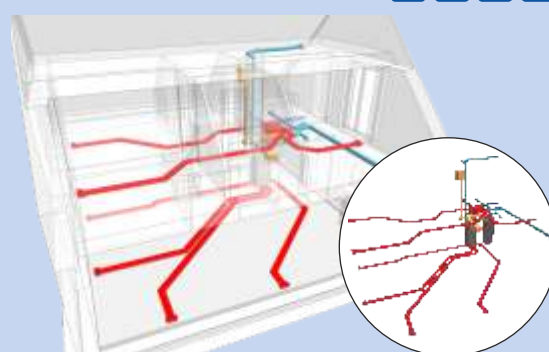
Rovnotlaké větrání
přívod a rozvod v podlaze



Rovnotlaké větrání a chlazení



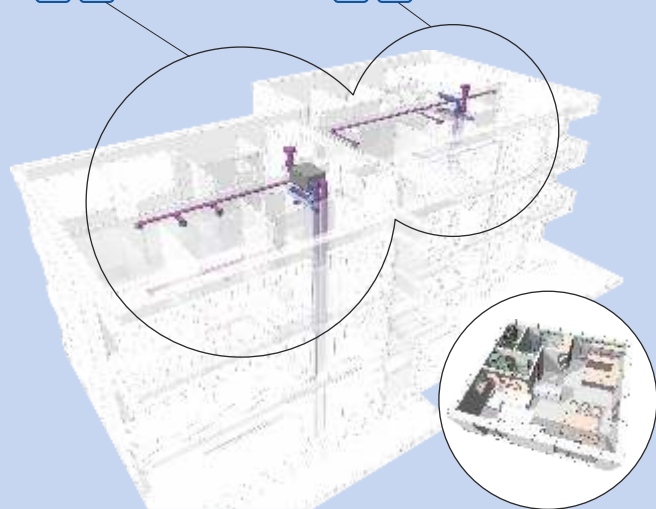
Tepl vzdušné vytápění a chlazení



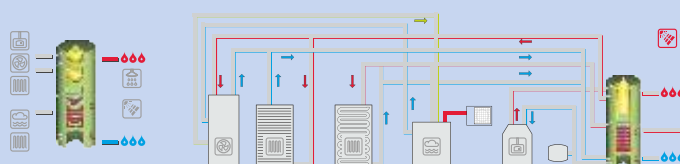
Centrální větrání



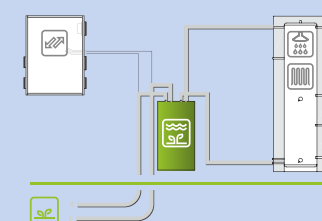
Decentrální větrání



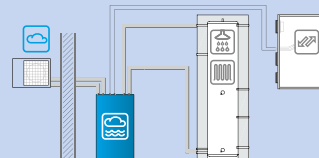
IZT – Integrovaný zásobník tepla



Tepelné čerpadlo TCA

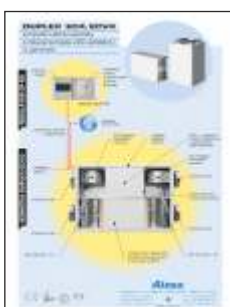


Tepelné čerpadlo TCV



větrání
 rekuperace
 chlazení
 dohřev
 tepl vzdušné vytápění

DALŠÍ PODKLADY PRO NÁVRH VĚTRACÍHO SYSTÉMU



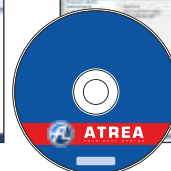
Katalogový list
DUPLEX EC4, ECV4



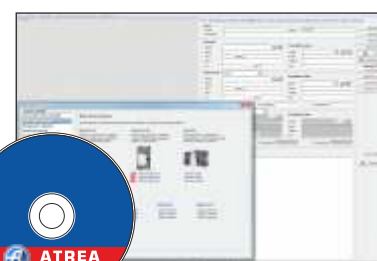
Katalog prvků



www.atrea.cz



CD



návrhový program