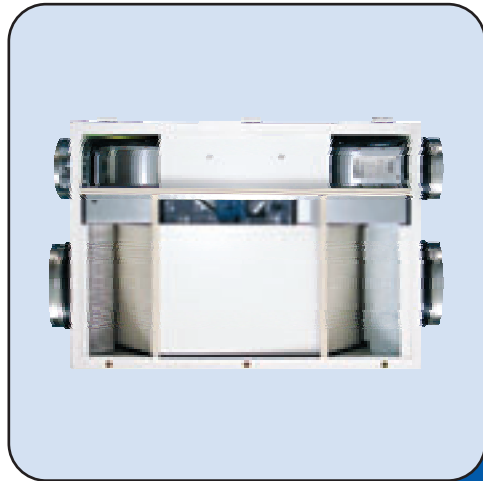




ekonomické a moderní systémy

# ŘÍZENÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ TEPLA

pro nízkoenergetickou a pasivní bytovou výstavbu



Větrací jednotky s rekuperací  
DUPLEX 230 EC, 330 EC, 500 EC  
DUPLEX 220 BP, 360 BP, 550 BP



Větrací jednotky  
s rekuperací  
DUPLEX 220, 360



Větrací jednotky s rekuperací  
DUPLEX 250 ECV, 380 ECV  
DUPLEX 540 ECV

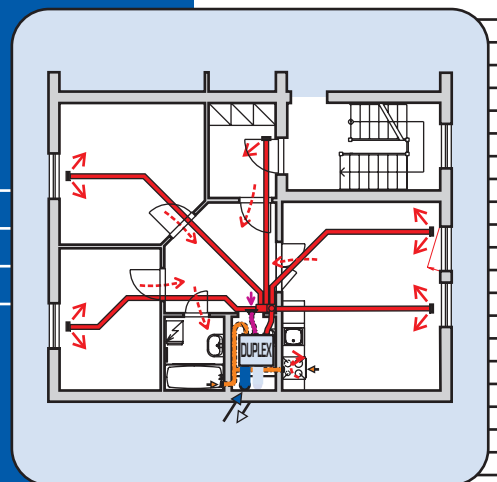


Schéma podlahových  
rozvodů v bytovém  
domě

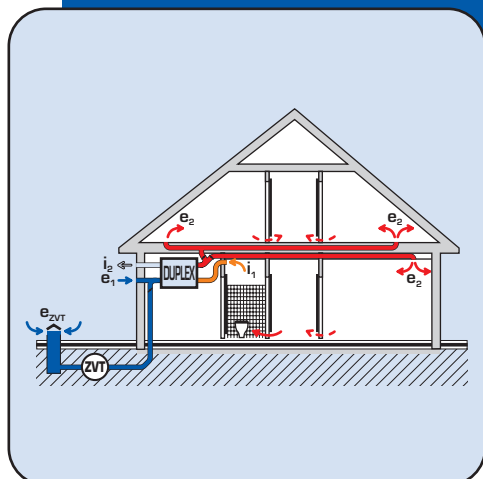


Schéma větracího  
systému v rodinném  
domě

Větrání a vytápění rodinných domů a bytů – vydání 03/2010  
Větrací jednotky, rekuperace tepla – kapitola 3.



DIVIZE VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ RODINNÝCH DOMŮ A BYTŮ

ATREA s.r.o., V Aleji 20  
466 01 Jablonec n. N.  
Česká republika



Tel.: +420 483 368 133  
Fax: +420 483 368 112  
E-mail: rd@atrea.cz

www.atrea.cz

## VÝZNAM VĚTRÁNÍ BUDOV

Vnitřní prostředí budov lze hodnotit podle následujících kritérií:

**Tepelně-vlhkostní mikroklima** je nejdůležitější složkou pro zajištění zdravého vnitřního prostředí budov.

Hygienicky doporučené vyšší relativní vlhkosti vzduchu [v rozsahu 50 až 70 %], které zabraňují vysychání sliznic však pravidelně vedou ke vzniku plísní (například rodu *Alternaria*, *Aspergillus*, ..), hlavně v chladných a nevětraných rozích místností, nadpražích a ostěních. Důsledkem je pak zvýšená nemocnost obyvatel, časté nevolnosti, alergie, záněty průdušek, astma, aj.

V současnosti nabývá tento fenomén nebyvalých rozměrů při nezodpovědném utěšňování okenních spar v celém rozsahu bez alternativní náhrady. Navíc se při vyšší relativní vlhkosti vzduchu nad 60 % zvyšuje až na dvojnásobek procento přežívajících mikroorganismů (např. *Staphylococcus*, *Streptococcus*) vůči výskytu mikroorganismů při relativní vlhkosti 30 až 40 %.

Mezi hlavní zdroje vlhkosti v budovách patří především metabolismus člověka (produkce 50 až 250 g vodní páry/h/1, podle druhu činnosti), koupelny (produkce 700 až 2 600 g/h), kuchyně (produkce 600 až 1 500 g/h), sušení prádla (produkce 200 až 500 g/h) a plynové sporáky (produkce až 1 500 g/m<sup>3</sup> 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  $n = 0,3$  až  $0,5$  (h<sup>-1</sup>).

**Mikrobiální mikroklima** je vytvářeno mikroorganismy bakterií, viry, plísněmi, sporami a pyly. Vážným problémem se v poslední době stávají alergické syndromy na spory různých druhů plísní a pylových částic.

**Aerosolové mikroklima** – aerosoly se v ovzduší vyskytují ve formě pevných částic (prachů) nebo kapalných částic (mlhy).

Domovní prach, zvláště částice pod 1 mikrometr, je další hlavní příčinou postižení astmatem.

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

Jako kritériální a exaktně měřitelná hodnota se všeobecně udává koncentrace 0,10 % CO<sub>2</sub> (Pettenkoferovo kritérium max. 1 000 ppm).

Zásadním způsobem lze kvalitu oděrového mikroklimatu v budovách ovlivnit pouze dostatečným přívodem čerstvého vzduchu. Základní a ve světě uznávaná hodnota intenzity větrání se udává 25 m<sup>3</sup>/hod čerstvého venkovního vzduchu na jednu osobu.

**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<sub>x</sub> až 50 mikrogramů/m<sup>3</sup> s prokazatelně karcinogenními účinky.

## POROVNÁNÍ PARAMETRŮ VĚTRACÍCH SYSTÉMŮ

zajištění parametrů	infiltrací okny	těsnými okny	odsáváním soc. zařízení	rovnotlaké rekuperací
tepelná pohoda	●	●	○	●
větrání obytn. prostor	○	-	○	●
nárazové větrání	-	-	-	●
odvětrání soc. zařízení	-	-	○	●
účinnost provětrání	○	-	-	○
rekuperace tepla	-	-	-	●
využití int. a ext. zisků	-	-	-	○
filtrace vzduchu	-	-	-	●
noční předchlazení	-	-	-	○

● dokonalé zajištění ○ částečné zajištění - nesplňuje

## POŽADAVKY NA VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ, KOUPELEN, WC

předpis	kuchyně (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )	koupelny (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )	WC (m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> )
DIN 18017/3		40 - 60	20 - 30
DIN 1946/6	40 - 60	40 - 60	20 - 30
ECE Compendium	36 - 180	36 - 180	
BSF 1998:38	36 - 54	36 - 108	36
ČR - ČSN EN 15251	50 - 72	36 - 54	25 - 36

## ZÁSADY NÍZKOENERGETICKÉ VÝSTAVBY

Znění ČSN 730540 - 2 (2007) 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.

Budoucnost určitě patří nízkoenergetické (a energeticky pasivní) výstavbě rodinných a bytových domů, u nichž přepočtená spotřeba tepla na vytápění nepřesahuje dle evropských zásad 50 (15) kWh/m<sup>2</sup> rok, a pro které lze definovat hlavní zásady:

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

## POROVNÁNÍ ENERGETICKÝCH PARAMETRŮ BUDOV

parametr	jednotka	stará výstavba rodinných domů	nízko - energetické domy (NED)	energeticky pasivní domy (EPD)
spotřeba tepla na vytápění a větrání *	kWh/rok	až 25 000	až 9 800	< 2 100 **
měrný výpočtový příkon tepla pro vytápění a větrání	W/m <sup>2</sup>	> 110	20 - 40	15 - 8
měrná spotřeba tepla - pro ÚT vytápění a VZT větrání	kWh/m <sup>2</sup> /a	170 - 220	30 - 70	≤ 15
měrná spotřeba tepla - pro ohřev TUV	kWh/m <sup>2</sup> /a	35	< 20	10 - 15
měrná spotřeba elektrické energie v domácnosti (EI)	kWh/m <sup>2</sup> /a	30	< 20	10 - 20
souhrnná měrná spotřeba (ÚT+VZT+TUV+EI)	kWh/m <sup>2</sup> /a	235 - 285	70 - 110	35 - 45
souhrnná spotřeba primárních paliv PEZ	kWh/m <sup>2</sup> /a	-	-	< 120
minimální požadovaný součinitel prostupu tepla - stěnou	W/m <sup>2</sup> /K	-	< 0,20	< 0,12
minimální požadovaný součinitel prostupu tepla - okna	W/m <sup>2</sup> /K	-	< 1,0	< 0,85

\* průměrný rodinný dům 140 m<sup>2</sup> užitné plochy

\*\* - u domů EPD kryjí vnitřní zisky až 35 % celkové spotřeby tepla k vytápění, solární zisky až 30 % a zbytková spotřeba je cca 35 % - v střeoevropském klimatu je vhodnější preference vnitřních zisků před solárními zisky, přičemž rozsah okenních ploch nemá převyšit 15 - 25 % plochy fasády

## 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.

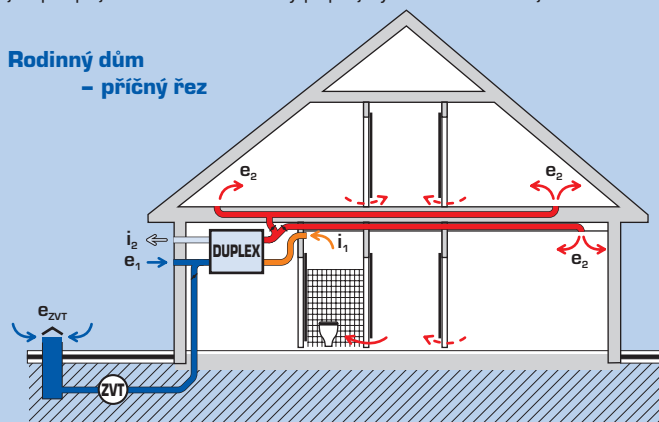
Systém zajišťuje přívod čerstvého filtrovaného vzduchu do každé obytné místnosti a kuchyně, a současně odtah odpadního vzduchu ze sociálních zařízení, WC, koupelny a kuchyně.

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

**DUPLEX** větrací jednotka s rekuperací  
**ZVT** zemní výměník tepla (alternativně), z trubek PVC (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 uchlazení celý dům.

V přechodném období je větrací vzduch přiváděn k jednotce z venkovní žaluzie na fasádě objektu přes tvarovku „T“ s klápkami 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.

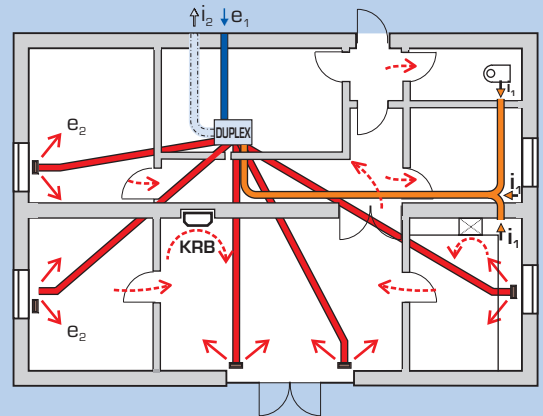
### Technické řešení a funkce systému ATREA

– větrací jednotka DUPLEX / DUPLEX EC se umísťuje pod stropem WC, technické místnosti, atd. Jednotku lze instalovat v nástěnné poloze v technické místnosti, šatně, atd., nebo použít nástěnnou jednotku DUPLEX ECV s vývody ke stropu.

– 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 výústěním přes podlahové výústky. Systém je určen pro novostavby. Větvinatý rozvod z centrální podlahové rozvodné šachty vylučuje akustické přeslechy mezi místnostmi.
- b) Rozvody pod stropním podhledem z kruhového potrubí (pozink., PVC), s taliřovými výústkami. Systém je určen pro novostavby s podhledy.

### Rodinný dům – podlahový rozvod



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

Ve všech variantách je zajištěno čištění všech přivodních potrubních rozvodů.

– odpadní vzduch ze sociálních zařízení je odváděn kruhovým potrubím  $\varnothing 100 - 160\text{ mm}$  pod stropem v zákrutu, nebo pod podhledem, s ukončením taliřovými 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)

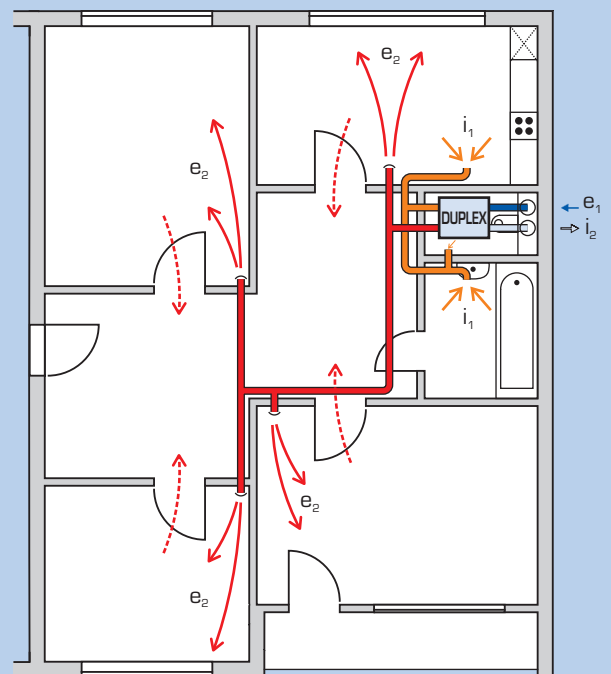
– odsávací digestoře nad sporáky se řeší výhradně jako cirkulační s uhlíkovými filtry pro zachycení pachů, s nastavitelným výkonem  $150$  až  $450\text{ m}^3/\text{h}$

– přívod čerstvého a výfuk odpadního vzduchu je běžně vyveden do protidešťových žaluzií ve fasádě domů, u vícepodlažních budov do centrálních stoupaček přes uzavírací, popř. požární klapky

– přívod čerstvého vzduchu do jednotlivých obytných místností se dimenzuje na  $30$  až  $45\text{ m}^3/\text{h}$  [podle předpokládaného obsazení], odsávání ze sociálních zařízení podle DIN 1946/6 v množství: koupelny  $40$  až  $60\text{ m}^3/\text{h}$ ; WC  $20$  až  $30\text{ m}^3/\text{h}$ ; kuchyně  $40$  až  $60\text{ m}^3/\text{h}$  [pouze odvod par, které nezachytí cirkulační digestoř], popř. možno dimenzovat dle ČSN EN 15 251.




Pro návrh VZT rozvodů a šachet u bytových vícepodlažních budov nutno dodržet ČSN 730872 Ochrana staveb proti šíření požáru VZT zařízením (odstupy, klapky, atd.).

### Bytový dům – podstropní rozvod









# STAVEBNICOVÝ VZDUCHOTECHNICKÝ SYSTÉM ATREA



## DUPLEX EC (JEDNOTKY S ELEKTRONICKY ŘÍZENÝMI VENTILÁTORY)

	<b>DUPLEX 230 EC</b>	obj. č. A160200	Větrací jednotka s protiproudým rekuperačním výměníkem, automatickým by-passem, včetně servopohonu, elektronicky řízenými motory EC, vestavěným modulem digitální regulace, filtry s třídou G4, návodem k obsluze a údržbě
	<b>DUPLEX 330 EC</b>	obj. č. A160201	
	<b>DUPLEX 500 EC</b>	obj. č. A160207	
	<b>DUPLEX 250 ECV/0</b>	obj. č. A160250	Větrací jednotka s protiproudým rekuperačním výměníkem, automatickým by-passem, včetně servopohonu, elektronicky řízenými motory EC, vestavěným modulem digitální regulace, filtry s třídou G4, návodem k obsluze a údržbě
	<b>DUPLEX 250 ECV/1</b>	obj. č. A160251	
	<b>DUPLEX 380 ECV/0</b>	obj. č. A160260	
	<b>DUPLEX 380 ECV/1</b>	obj. č. A160261	
	<b>DUPLEX 540 ECV/0</b>	obj. č. A160270	
	<b>Regulátor CP 08 RD</b> - barva bílá	obj. č. A170280	Regulátor pro jednotky s vestavěným digitálním modulem – digitální varianta s displejem a vestavěným čidlem prostorové teploty, umožňuje komfortní řízení celého systému v automatickém režimu se širokou možností nastavení parametrů
	<b>Regulátor CP 08 RD</b> - barva slonová kost	obj. č. A170281	




## VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ - REGULÁTORY, ČIDLA, FILTRY

	<b>HYG 6001</b>	obj. č. A141303	Prostorový hygrometěr – snímač relativní vlhkosti pro spínání chodu jednotky podle nastavené relativní vlhkosti
	<b>PS 1000</b>	obj. č. A141306	Prostorový snímač pohybu osob – pro sepnutí jednotky při přítomnosti osob
	<b>QPA 84</b>	obj. č. A141301	Prostorové čidlo kvality vzduchu - spíná navolené otáčky při překročení navolené koncentrace (reaguje především na cigaretový kouř)
	<b>AS CO2-P</b>	obj. č. A142308	Prostorové čidlo plynu CO <sub>2</sub> - spíná výkon větrání podle aktuální hodnoty CO <sub>2</sub> - výstup 0 - 10 V a spínací kontakt s nastavitelnou citlivostí
	<b>FT G4</b>	obj. č. dle typu	Náhradní filtrační textilie se základní třídou filtrace G4 (balení po 10 ks - 10 výměn)
	<b>FT F7</b>	obj. č. dle typu	Náhradní filtrační textilie s vyšší třídou filtrace F7 (balení po 10 ks - 10 výměn)
	<b>FK G4</b>	obj. č. dle typu	Náhradní filtrační kazeta se základní třídou filtrace G4
	<b>FK F7</b>	obj. č. dle typu	Náhradní filtrační kazeta s vyšší třídou filtrace F7

## VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ - OHŘÍVAČE VZDUCHU

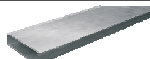





	<b>EPO-V 125/0,8 EC</b>	obj. č. A150101	Elektrický ohříváč pro osazení do potrubí obsahuje topné spirály o výkonu 0,9 kW (resp. 1,5 nebo 2,1 kW), bezrušivé spínací prvky, provozní a bezpečnostní termostaty, návod pro montáž, obsluhu a údržbu. <b>Nutná instalace kanálového čidla ADS 120.</b>
	<b>EPO-V 160/1,4 EC</b>	obj. č. A150102	
	<b>EPO-V 200/2,1 EC</b>	obj. č. A150103	
	<b>TPO 125 EC</b>	obj. č. A160204	Teplotní ohříváč pro osazení do potrubí obsahuje topný registr, kapilární protimrazový termostat, elektricky ovládaný uzavírací ventil, regulační ventil s termostatickou hlavicí a kapilárním čidlem do potrubí, návod pro montáž, obsluhu a údržbu
	<b>TPO 160 EC</b>	obj. č. A160203	
	<b>TPO 200 EC</b>	obj. č. A160209	

## DUPLEX (JEDNOTKY SE STANDARDNÍMI VENTILÁTORY)

	<b>DUPLEX 220</b>	obj. č. A160300	Větrací jednotka s protiproudým rekuperačním výměníkem bez by-passu, filtry s třídou G4, návodem k obsluze a údržbě
	<b>DUPLEX 360</b>	obj. č. A160301	
	<b>DUPLEX 220 BP</b>	obj. č. A160350	Větrací jednotka s protiproudým rekuperačním výměníkem, s by-passem včetně servopohonu, filtry s třídou G4, návodem k obsluze a údržbě
	<b>DUPLEX 360 BP</b>	obj. č. A160351	
	<b>DUPLEX 550 BP</b>	obj. č. A160352	
	<b>řízení klapky ZVT</b>	obj. č. A160210	Termostat na řízení klapky zemního výměníku tepla

## ROZVODY VZDUCHU, DISTRIBUČNÍ PRVKY

Firma ATREA s. r. o. dodává k jednotkám DUPLEX kompletní systém pro VZT rozvody včetně tvarovek a koncových distribučních prvků. Podrobné podklady viz „**Systém teplotvzdušného vytápění a větrání rodinných domů s rekuperací tepla – Projektový podklad, Katalog prvků**“.

	<b>Podlahové kanály</b>	Kanálové rozvody vzduchu pro podlahový systém 160 x 40 mm; 200 x 50 mm včetně rozvodných šachet, přechodů a kompletního příslušenství
	<b>Kruhové potrubí</b>	Kompletní sortiment kruhových potrubí pružných, pevných, s akustickou a tepelnou izolací, akustických kruhových tlumičů – viz „Katalog ATREA“
	<b>Rozvody vzduchu</b>	Kompletní sortiment tvarovek, fasádních žaluzií, přechodů, atd. – viz „Katalog ATREA“
	<b>Podlahové mřížky</b>	Mřížky s regulací pro podlahové vyústění přiváděného vzduchu do obytných místností
	<b>Stěnové výústky</b>	Speciální výústky ø 100, ø 125 mm pro tryskový přívod ze stěny pod strop
	<b>Talířové výústky</b>	Stěnové a stropní výústky s aretací pro přívodní i odsávaný vzduch – viz „Katalog ATREA“

Více informací na [www.atrea.cz](http://www.atrea.cz)