

Rekonstrukce větrání bytových domů

s použitím centrálního inteligentního
systému řízeného skutečnou potřebou
(Demand Controlled Ventilation System)

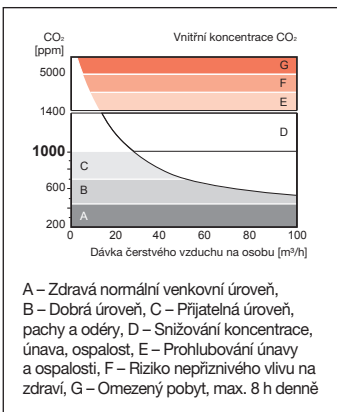
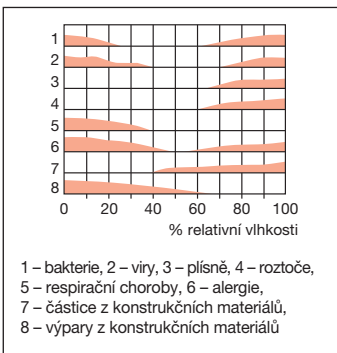
Obsah

Úvod	2
Přehled v současnosti používaných systémů větrání	2–5
Inteligentní systém větrání MiX řízený skutečnou potřebou	8
Příslušenství systému MiX	9
Distribuční prvky pro systémy DCV	10–13
Seznam použité literatury	13

Úvod

Rekonstrukce větrání bytových domů je důležitou součástí celkové revitalizace bytového fondu a zateplování venkovních fasád s výměnou oken. Větrání je nutné pro:

- přívod čerstvého vzduchu (jedna osoba spotřebuje cca 20000l vzduchu za 24 hodin)
- udržení zdravé relativní vlhkosti, jedna osoba vyprodukuje cca 2l vody během 24 hodin, další vlhkost vzniká při vaření apod. (při vysoké relativní vlhkosti dochází k množení plísní, bakterií a choroboplodných zárodků)
- udržení nízké hladiny CO₂, který ohrožuje zdraví uživatelů bytů, zvyšuje únavu a snižuje duševní aktivitu (jedna osoba vyprodukuje v závislosti na fyzické námaze cca 17 litrů CO₂ za hodinu)



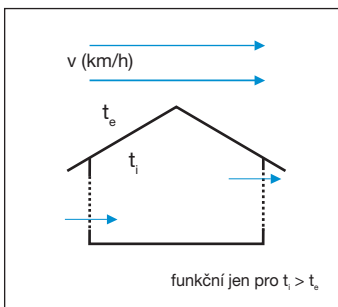
Pro rekonstrukce starších objektů se vzhledem k existenci historických dispozic a nemožnosti instalace dostatečně dimenzovaných stoupacích vedení uvažuje výměna vzduchu cca 200–250 m³/h (WC a koupelna 100 m³/h, kuchyň 100–150 m³/h) na jednu bytovou jednotku.

V současné době jsou v závislosti na historickém období vzniku bytového domu v provozu zejména následující ventilační systémy.

1. Přirozené větrání s infiltrací

K větrání a výměně vzduchu dochází pronikáním vzduchu netěsnostmi v oknech, dveřích a stavební konstrukci. Při bezvětrí je infiltrace iniciována pouze teplotním rozdílem vnitřního

a vnějšího prostředí. Zvětšit intenzitu větrání je možno krátkodobým otevřením oken.



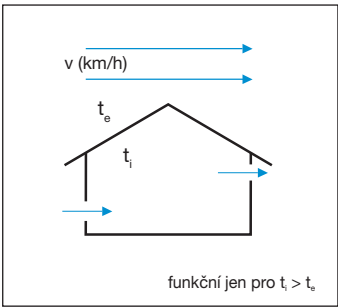
nejlevnější a bezúdržbová, historicky používaná metoda, přestože parametry neodpovídají soudobým komfortním a hygienickým požadavkům na větrání

v letním období a za bezvětrí je infiltrace díky malému teplotnímu rozdílu zcela nefunkční • komfort je mizivý • obtěžující přenos pachů mezi bytovými j. jednotkami • uživatel nemůže rozhodnout o tom, kdy je nutné větrat (což je na WC, v koupelně a kuchyni nepříjemné)

v zimním období dochází k neřízenému intenzivnímu větrání a velkým tepelným ztrátám (v rozporu s energetickými požadavky) • při instalaci moderních těsných oken je princip nefunkční • rozvážení topného systému na návětrné a závětrné straně budovy • systém je absolutně závislý na povětrnostních podmínkách

2. Aerace, samočinné větrání

K větrání a výměně vzduchu dochází obdobným způsobem jako u infiltrace s tím rozdílem, že pro přívod a odvod vzduchu jsou vytvořeny zvláštní otvory v různých výškách v místnosti. Tim je definován a zvětšen průtočný průřez. Při bezvětrí je aerace iniciována pouze teplotním rozdílem vnitřního a vnějšího prostředí, při vyrovnání teplot je větrání neúčinné.



levná a bezúdržbová, historicky používaná metoda, přestože parametry neodpovídají soudobým komfortním a hygienickým požadavkům na větrání

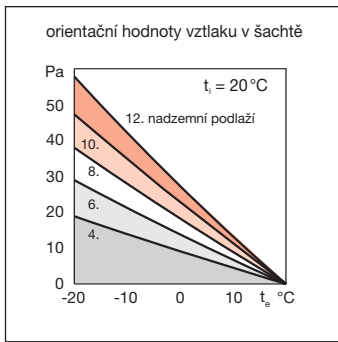
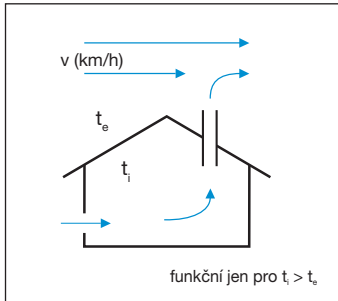
v letním období a za bezvětrí je aerace díky malému teplotnímu rozdílu zcela nefunkční • v zimním období naopak dochází k neřízenému masivnímu větrání a velkým tepelným

ztrátám • při instalaci moderních těsných oken je princip nefunkční • komfort je mizivý • obtěžující přenos pachů mezi bytovými jednotkami • uživatel nerozhoduje o tom kdy je nutné větrat (to je na WC, v koupelně a kuchyni nepříjemné)

v zimním období dochází k neřízenému intenzivnímu větrání a velkým tepelným ztrátám (v rozporu s energetickými požadavky) • při instalaci moderních těsných oken je princip nefunkční • rozvážení topného systému na návětrné a závětrné straně budovy • systém je absolutně závislý na povětrnostních podmínkách

3. Šachtové větrání

K větrání dochází díky rozdílu teplot uvnitř a vně budovy. Při šachtovém větrání jsou větrací mřížky z větrných místností vedeny do sběrné větrací šachty. Šachty mohou být podobné kominům, světlíkům, zděné nebo potrubní. Šachty mohou být jak pro odvod, tak pro přívod vzduchu. Obvykle se však používají pro odvod vzduchu a pro přívod se používají přívodní otvory za otopným tělesem, aby byl zajištěn ohřev přívodního vzduchu v zimním období. Naprosto nevhodný je přívod z prostor, kde může vzniknout podtlak (zejména schodiště a společné chodby), který znemožní větrání.



levná a bezúdržbová, historicky používaná metoda, přestože parametry neodpovídají soudobým komfortním a hygienickým požadavkům na větrání

pronikání hluku přívodním otvorem z venkovního prostoru • poruchy funkce šachtového větrání působením větru • v přechodných obdobích, kdy dochází k vyrovnání vnější a vnitřní teploty je větrání nefunkční

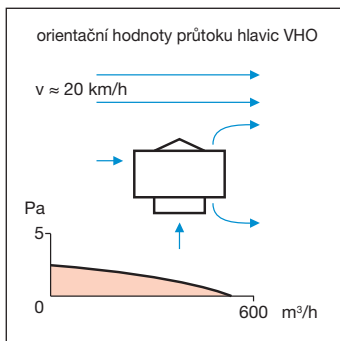
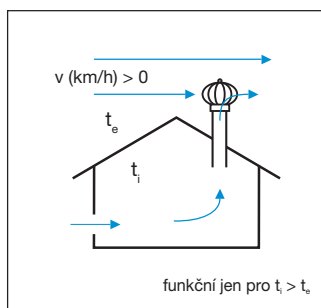
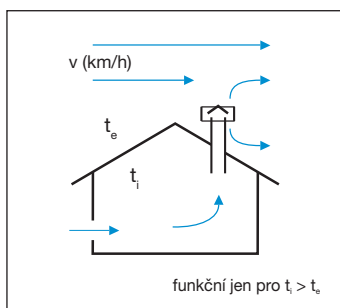
- v letním období může někdy díky nižším interním teplotám dojít k proudění v obráceném směru do interiéru
- uživatel nerozhoduje o tom kdy je nutné větrat (to je na WC, v koupelně a v kuchyni nepřijatelné)

I v zimním období dochází k neřízenému intenzivnímu větrání a velkým tepelným ztrátám (v rozporu s energetickými požadavky)

- při instalaci moderních těsných oken je princip nefunkční
- systém je absolutně závislý na povětrnostních podmínkách

4. Šachtové větrání s větracími hlavicemi

K větrání dochází díky rozdílu teplot uvnitř a vně budovy. Na funkci větrání má velký vliv vítr (stejně jako u komínů). Nasávací účinek šachty se zvětšuje větracími hlavicemi. Velmi rozšířené jsou větrací hlavice VHO. Další parametry viz předchozí kapitola.



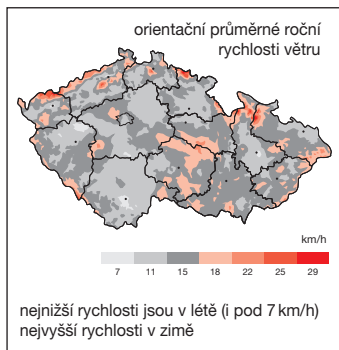
Na obrázku vpravo dole jsou vidět systémové charakteristiky hlavního stoupacího potrubí 12 NP objektu a pracovní oblast, ve které se pohybuje pracovní bod střešního ventilátoru s radiálním kolem Ø450mm. Do vyznačené oblasti se pracovní bod dostane při otáčkách $n \approx 700 \text{ min}^{-1}$. Dále je vidět, jak klesá výkon radiálního kola s nižšími otáčkami. Obdobné radiální kolo Ø450mm použité ve „větrné turbíně“ dosáhne takových otáček při rychlosti větru blízké se víchřici. Při rychlosti větru $v \approx 16 \text{ km/h}$ dosahuje kolo „turbíny“ Ø450mm výkonu cca $P_{\text{max}} \approx 5 \text{ Pa}$ ($0 \text{ m}^3/\text{h}$) a $M_{\text{max}} \approx 500 \text{ m}^3/\text{h}$ (0Pa) při $n \approx 150 \text{ min}^{-1}$. Při rychlosti větru v pásmu $v \approx 5 \text{ km/h}$ je příspěvek radiálního kola „turbíny“ zcela nepatrný.

+ levná a bezúdržbová, historicky používaná metoda, přestože parametry neodpovídají soudobým komfortním a hygienickým požadavkům na větrání

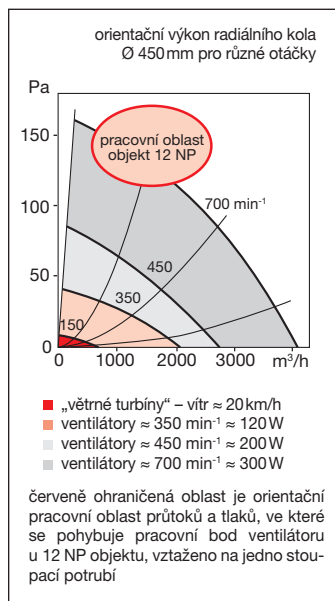
■ pronikání hluku přívodním otvorem z venkovního prostoru

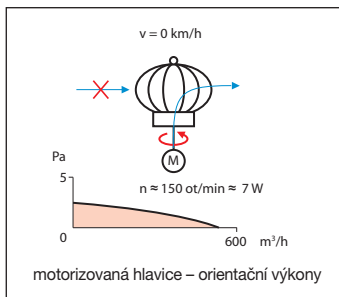
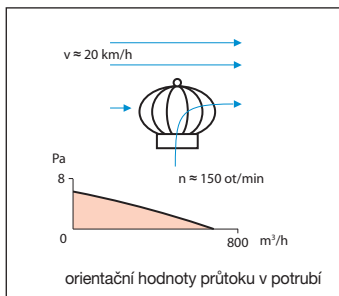
- nemožnost použití tlumičů hluku pro nízký vztlak systému
- poruchy funkce šachtového větrání působením větru
- v přechodných obdobích, kdy dochází k vyrovnání vnější a vnitřní teploty je větrání nefunkční
- v letním období může někdy díky nižším interním teplotám dojít k proudění v obráceném směru do interiéru
- uživatel nerozhoduje o tom kdy je nutné větrat (to je na WC, v koupelně a v kuchyni nepřijatelné)

I v zimním období dochází k neřízenému intenzivnímu větrání a velkým tepelným ztrátám (v rozporu s energetickými požadavky)

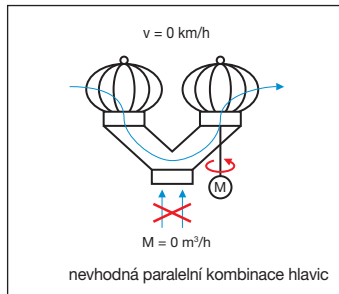


stupeň	vítr	km/h
0	bezvětří	< 1
	kouř stoupá kolmo vzhůru	
1	vánek	1-5
	směr větru poznatelný podle kouře	
2	větrík	6-11
	listí stromů šelestí	
3	slabý vítr	12-19
	listy a větvičky v trvalém pohybu	
4	mírný vítr	20-28
	zdvihá prach a útržky papíru	
5	čerstvý vítr	29-39
	listnaté keře se hýbají	
6	silný vítr	40-49
	používání deštníků je nemožné	
7	mírný víchř	50-61
	chůze nesnadná, stromy se kývají	
8	čerstvý víchř	62-74
	chůze nemožná, ulamují se větve	
9	silný víchř	75-88
	vítr strhává komíny, tašky ze střech	
10	plný víchř	89-102
	vyvrací stromy, poškozuje budovy	
11	vichřice	103-114
	působí rozsáhlá pustošení	
12	orkán	> 117
	ničivé účinky	

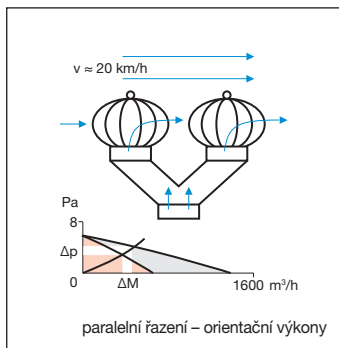




Paralelní spojování dvou hlavice nevede při malých rychlostech větru k žádanému výsledku. Jedná se o paralelní řazení radiálních kol, které v oblastech reálných hodnot systémové charakteristiky prakticky nezvyšuje dopravní tlak potřebný pro překonání tlakových ztrát stoupačky, odvodních a přívodních prvků, tvarovek a vedení. Motorizovaná verze „turbína“ mají význam, pokud má motor ve vztahu k rozměrům radiálního kola dostatečné otáčky a výkon (pro kolo s průměrem 450 mm lze uvažovat otáčky od 700 min⁻¹ a P ≈ 300 W, 450 min⁻¹ a P ≈ 200 W). Motorizovaná „turbína“ je ve skutečnosti radiálním středním ventilátorem velice jednoduché konstrukce. Podmínkou pro řádnou funkci při vyšších otáčkách by ovšem bylo staticky a dynamicky vyvážené radiální kolo a tuhá konstrukce (tuto podmínku dostupné turbíny většinou nespĺňují). Ostatní charakteristika viz předchozí bod.



+ levná metoda, dobře použitelná pro nenáročné aplikace jako je odvětrávání dvouplášťových střeš, kanalizačních stoupaček a ostatních prostor bez nároku na spolehlivost funkce (vítr fouká jen někdy)



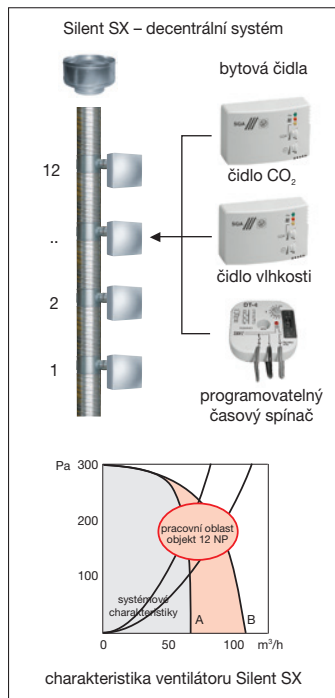
- pronikání hluku přívodním otvorem z venkovního prostoru • nemožnost použití tlumičů hluku pro nízký vztlak systému • v přechodných obdobích, kdy dochází k vyrovnání vnější a vnitřní teploty je větrání neefektivní • v letním období může někdy díky nižším interním teplotám dojít k proudění v obráceném směru do interiéru • nízký výkon motorizovaných hlavice neumožňuje zařazení tlumiče hluku na sání k odstranění akustických emisí rotujícího mechanismu • uživatel nerozhoduje o tom kdy je nutné větrat (to je na WC, v koupelně a kuchyni nepřijatelné)

! v zimním období dochází k nežádoucímu intenzivnímu větrání a velkým tepelným ztrátám (v rozporu s energetickými požadavky) • při instalaci moderních těsných oken je princip neefektivní • systém je absolutně závislý na povětrnostních podmínkách i v případě použití motorizovaných hlavice s nízkými otáčkami a výkonem motoru • jsou větrány všechny bytové jednotky zároveň.

6. Decentrální nucené větrání

Větrání se provádí pomocí ventilátorů, které jsou osazeny v jednotlivých místnostech a jsou připojeny do stoupacího sběrného potrubí. Tlakové ztráty stoupačky, tvarovek, přívodních a průchozích prvků jsou kryty výkonem individuálních ventilátorů v bytových jednotkách. Přívod vzduchu se zajišťuje přívodními prvky za otopnými tělesy, přívodními regulačními prvky v rámech oken, termostatickými přívodními prvky a podobně. Ventilátory jsou v provozu podle požadavku uživatelů, mohou být ovládány hygrostaty, termostaty, čidly CO₂, doplněny doběhovými spínači a spínači trvalého sníženého větrání.

+ účinná metoda odpovídající současnému stavu techniky • parametry větrání odpovídají soudobým komfortním a hygienickým požadavkům na větrání • ve spojení s elektronickými čidly CO₂, hygrostaty a programovatelnými časovými spínači dohody a sníženého větrání mohou splňovat i soudobé požadavky na energeticky úsporné a účelné větrání (zejména při použití moderních motorů s nízkou spotřebou a vysokou účinností) • náklady na větrání jsou jednoznačně hrazeny uživatelem, který sám rozhoduje o režimu větrání • díky samoregulačním charakteristikám ventilátorů (křivka A v obrázku) lze eliminovat necitlivost šachtového větrání, u kterého je kvalita větrání závislá na povětrnostních



podmínkách a vztlaku ve stoupačce • díky samoregulačním charakteristik je zajištěno zachování přibližně stejného průtoku při změně systémové charakteristiky • při použití ventilátorů s těsnými klapkami nedochází k pronikání pachů mezi byty • systém má dostatečný tlak na krytí ztrát rozvodů, přívodních prvků včetně tlumičů hluku • vždy jsou větrány účelně jen potřebné prostory

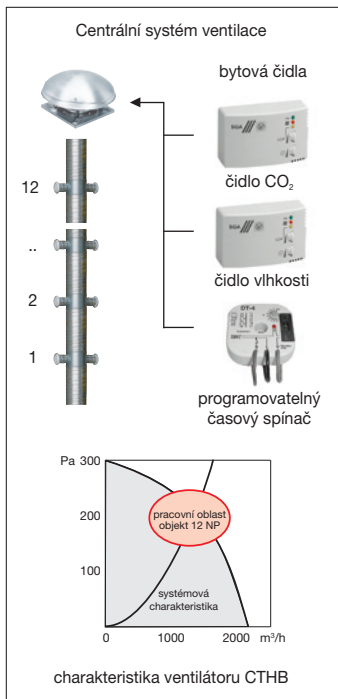
! výkonové dimenzování na 100% výkonu systému, s ohledem na stávající rozměry stoupačného potrubí a provozní rychlosti vzduchu (*) • nebezpečí chybné volby ventilátoru s nedostatečným externím tlakem a průtokem, který není schopen překonat tlakové ztráty systému • vždy je nutno volit radiální ventilátory, axiální ventilátory obvykle nemají dostatečný dopravní tlak • nevýhodou je emise hluku ventilátory přímo v obytných místnostech • hluk lze snížit použitím speciálních ventilátorů s malým hlukem a filtry vibrací motorů

! při použití decenterálního větrání zůstává problémem odvětrání digestoří, digestoře s vlastními ventilátory není vhodné připojovat do společného stoupacího potrubí, protože dochází k přefukování a pronikání pachů do sousedních bytových jednotek, digestoře je pak nutno řešit jako centrální systém nebo vyvést přímo přes stěnu mimo objekt

(*) vzhledem k tomu, že jsou často rozměry stávajícího stoupačného potrubí poddimenzované, projektant VZT a provozovatel objektu musí zohlednit technické možnosti ve vztahu k projektovaným a hygienickým požadavkům (soudobost používání, maximální rychlosti proudění, výkon ventilátoru atd.)

7. Centrální nucené větrání

K větrání dochází pomocí centrálních ventilátorů, které jsou osazeny na konci stoupacího sběrného potrubí, většinou na střeších budov. Tlakové ztráty stoupačky, tvarovek, přívodních a odvodních prvků včetně tlumičů hluku jsou kryty výkonem centrálního ventilátoru. Přívod vzduchu se zajišťuje přívodními prvky s tlumiči hluku za otopnými tělesy, přívodními regulačními prvky s tlumiči hluku v rámech oken, termostatickými přívodními prvky a podobně. Ventilátory jsou v provozu podle požadavku uživatele, mohou být ovládány hygrostaty, termostaty, čidly CO₂, doplněny doběhovými spínači a spínači trvale sníženého větrání.

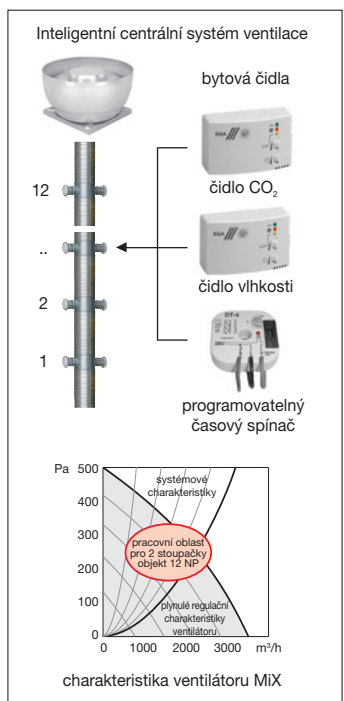


účinná metoda odpovídající současnému stavu techniky • parametry větrání odpovídají soudobým komfortním a hygienickým požadavkům na větrání • ve spojení s elektronickými čidly CO₂, hygrostaty a programovatelnými časovými spínači doběhu a sníženého větrání mohou splňovat i současné požadavky na energeticky úsporné a účelné větrání (zejména při použití moderních motorů s nízkou spotřebou a vysokou účinností) • náklady na větrání jsou společné pro všechny bytové jednotky • uživatel rozhoduje o potřebě větrání • eliminace nečistostí šachtového větrání, u kterého je kvalita větrání závislá na povětrnostních podmínkách • nedochází k pronikání pachů mezi byty • výkon systému bezpečně pokrývá ztráty tlumičů potřebných k odstranění vnějšího hluku pronikajícího do objektu přívodními prvky • ventilátor jako zdroj hluku do potrubí se instaluje mimo bytové jed-

notky • dimenzování ventilátoru na stávajícím hlavním potrubí stanovuje projektant VZT v součinnosti s provozovatelem objektu • pokud ventilátor není vybaven regulační jednotkou otáček v závislosti na potřebě větrání a elektricky ovládanými talířovými ventily, je ventilátor mnohdy provozován s větším výkonem, než je právě třeba, a jsou větrány všechny byty, což výrazně zhoršuje energetické ztráty objektu

8. Centrální větrání řízené skutečnou potřebou

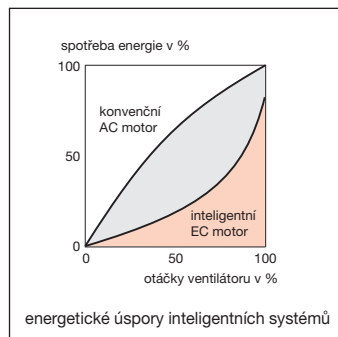
Větrání řízené skutečnou potřebou je založené na tom, že potřeba větrání se mění v závislosti na různých faktorech. V závislosti na stoupající lidské aktivitě (produkce CO₂, vlhkosti a nárůst teploty) je nutno výkon větrání zvýšit. V závislosti na povětrnostních podmínkách (pokud je dostatečný rozdíl teplot t_i a t_e a termický vztlak ve stoupačce), je možné výkon větrání snížit. Větrání se provádí pomocí „inteligentních“ centrálních ventilátorů (obsahují jednodeskový počítač a příslušná čidla tlaku, resp. průtoku). Jsou osazeny na konci stoupacího sběrného potrubí, většinou na střeších budov. Tlakové ztráty stoupačky, tvarovek, přívodních a odvodních prvků jsou kryty výkonem centrálního ventilátoru. Přívod vzduchu se zajišťuje zásadně hlukově izolovanými přívodními prvky za otopnými tělesy, přívodními regulačními prvky v rámech oken, termostatickými přívodními prvky a podobně. Ventilátory jsou v provozu pouze podle požadavku uživatele. Vždy jsou ovládány inteligentními čidly CO₂ (doplněny čidly vlhkosti, teploty a programovatelnými časovými spínači a spínači trvale sníženého větrání).



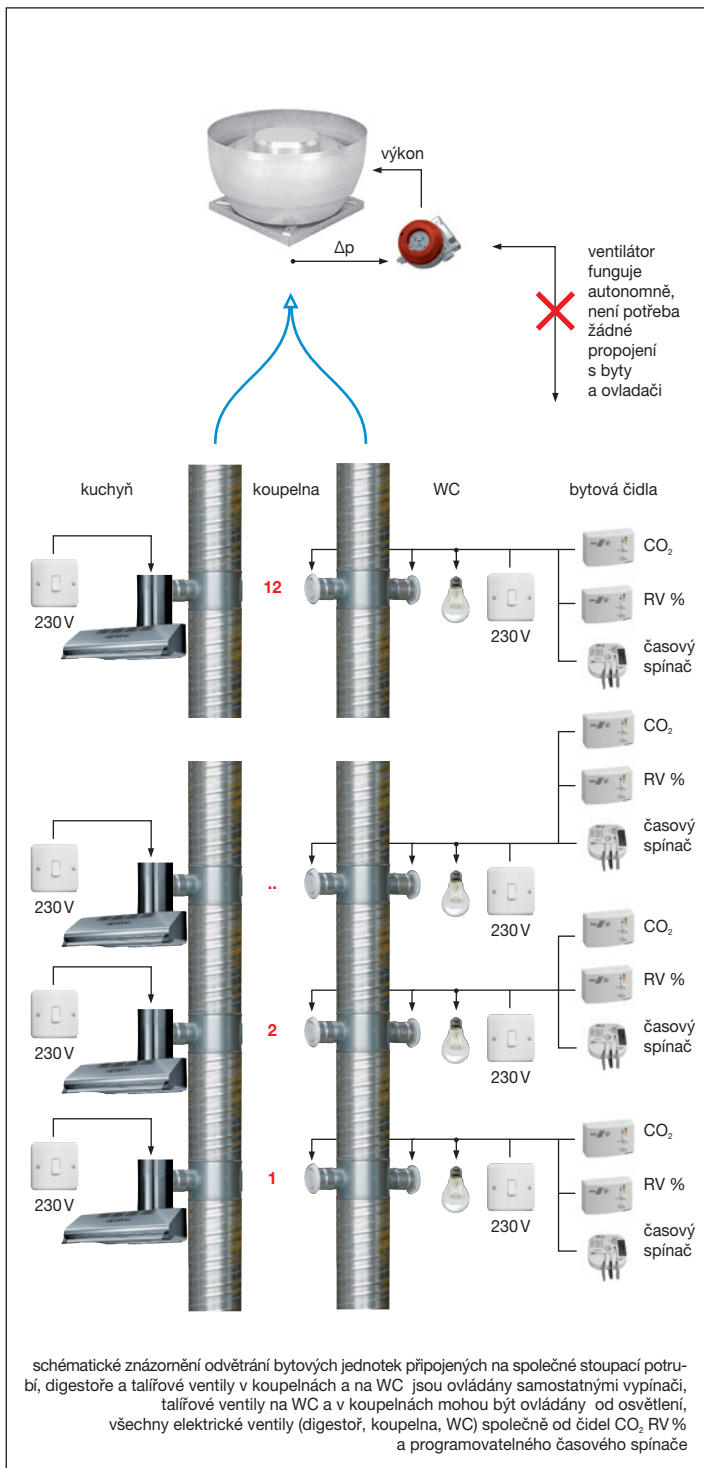
ekologicky šetrná a účinná metoda, odpovídající současnému stavu techniky • parametry systému vyhovují soudobým komfortním a hygienickým požadavkům na větrání • systém je vždy spojen s elektronickými čidly CO₂, hygrostaty a programovatelnými časovými spínači doběhu a sníženého větrání • splňuje přísné požadavky na energeticky úsporné a účelné větrání • systém většinou používá moderní EC motory s nízkou spotřebou a vysokou účinností • náklady na větrání jsou společné, ale minimalizované na nejnižší možnou úroveň • eliminace nečistostí šachtového větrání, u kterého je kvalita větrání závislá na povětrnostních podmínkách • nedochází k pronikání pachů mezi byty • zdroj hluku se instaluje mimo bytové jednotky • hluk do objektu se eliminuje tlumiči • ventilátor se výkonově dimenzuje podle rozhodnutí projektanta VZT a uživatele objektu (*) • díky systému elektricky ovládaných talířových ventilů a digestoří s elektrickými klapkami je větrána pouze příslušná místnost či pracoviště a výkon přesně odpovídá nejnižší nutné potřebě energie

jednodeskový počítač spolu s elektronikou ventilátoru (vestavěná čidla tlaku) rozpozná potřebu větrání (při otevření talířového ventilu na WC poklesne tlak v potrubí) a speciální elektronicky komutovaný stejnosměrný motor (řízený vlastní elektronikou) zvýší otáčky a zvedne výkon větrání • při zvětšení vztlaku ve stoupacím potrubí tlakový senzor rozpozná zvýšení tlaku a elektronika automaticky sníží výkon motoru • inteligentní ventilátor optimalizuje svůj vlastní výkon s ohledem na absolutní minimalizaci spotřeby energie při všech provozních režimech jako jsou:

- změna potřeby větrání (lidské činnosti)
 - obsazenost objektu a bytů
 - povětrnostní podmínky
 - příspěvek termického vztlaku
 - vliv infiltrace
 - roční období
 - denní období (denní a noční větrání)
- v případě potřeby rekuperace je nutno zvolit jiné systémové řešení



(*) vzhledem k tomu, že jsou často rozměry stávajícího stoupacího potrubí poddimenzované, projektant VZT a provozovatel objektu musí zohlednit technické možnosti ve vztahu k projektovaným a hygienickým požadavkům (soudobost používání, maximální rychlost proudění, výkon ventilátoru atd.)



Inteligentní systém centrálního větrání MiX

Systém je založen na použití speciálních moderních prvků pro DCV systémy (demand controlled ventilation – větrání řízené skutečnou potřebou). Jedná se o ventilátory MiX, vybavené inteligentním systémem s jedno-deskovým počítačem, vestavěným diferenciálním čidlem tlaku, stejnosměrným EC motorem (elektronicky komutovaným), seriovým rozhraním RS 485, elektricky ovládanými odvodními talířovými ventily, čidly CO₂, čidly relativní vlhkosti, programovatelnými časovými spínači pro ovládání odvodních talířových ventilů.

Princip EC motoru

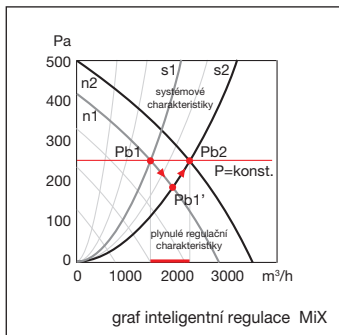
Ventilátory se stejnosměrnými motory s elektronickou komutací jsou napájeny běžným síťovým napětím, podle provedení 230 nebo 400V. To je dále usměrněno a napájí motor ventilátoru. Vnější rotor motoru nese silné permanentní magnety s vysokým syčením, vnitřní statorové vinutí je napájené stejnosměrným proudem, vinutí jsou přepínána elektronicky. Průběh komutace je kontrolován elektronikou s Hallovou sondou. Stejnosměrné motory s elektronickou komutací mají díky svému principu a konstrukci nižší ztráty v železe, skluzové i v mědi než konvenční asynchronní motory. Obecně EC motory dosahují účinnosti až 80 % při nejvyšších otáčkách, ani v regulačním režimu účinnost neklesá pod 60 %. Porovnání příkonu klasických asynchronních motorů a EC motorů je zobrazeno v úvodu (strana 7), podle pracovního bodu je možno ušetřit běžně 50 % energie.

Regulace MiX ventilátorů

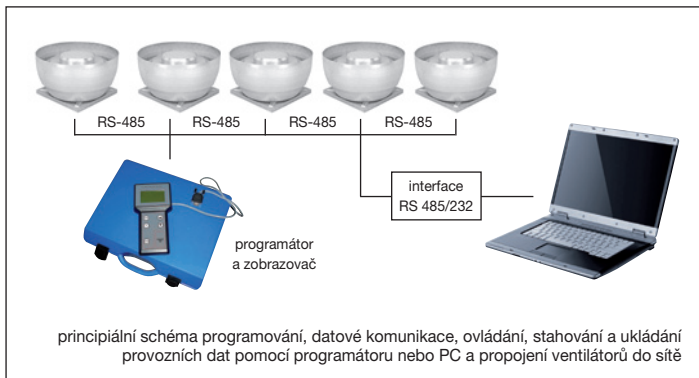
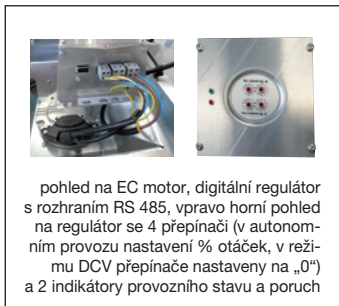
s EC motorem je digitální jednotkou se seriovým rozhraním RS 485. Pod krycím víkem jednotky jsou 4 přepínače. Programátorem VU lze zvolit autonomní režim se 2 přepínatelnými charakteristikami (max/min), přepnutí signálem 0/10V (např. denní/noční větrání). Čtyřmi přepínači se nastavují otáčky (např. 85/30 % max. otáček) pro jednotlivé charakteristiky. Dále lze programátorem VU zvolit režim, kdy ventilátor plynele mění charakteristiky a reguluje na konstantní tlak v potrubí. Indikátory provozního stavu signalizují provozní stavy, případné poruchy a jejich příčiny. Regulační jednotka obsahuje ochranu proti nadměrnému oteplení, zablokování a opačnému smyslu otáčení.

Přes sériové rozhraní je možno ventilátor ovládat, provádět datovou komunikaci a programovat. K tomu slouží programovací terminál nebo notebook s potřebným softwarem a převodníkem z RS 485/232. Obě metody jsou identické pro programování a snímání provozních parametrů. Terminál uchovává v paměti poslední zvolené hodnoty, notebook umožňuje navíc data ukládat do paměti a dále je zpracovávat. Přes sériové rozhraní je možno ventilátory navzájem propojit do sítě a ovládat jedním terminálem. Každý ventilátor má jedinečnou identifikační adresu (viz schéma na další straně).

Ventilátor má vestavěné čidlo diferenciálního tlaku, které ve spojení s regulační jednotkou a EC motorem umožňuje plynulou bezztrátovou regulaci otáček (výkonu) ventilátoru podle požadavků na okamžitou hodnotu průtoku (v závislosti na počtu aktuálně otevřených talířových ventilů na WC, v koupelnách a kuchyních).



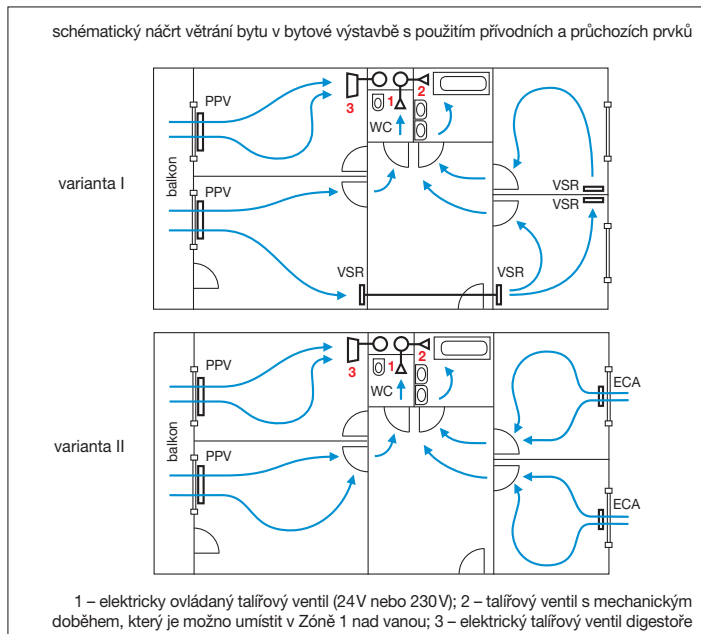
Šipky ukazují změnu pracovního bodu z Pb1 na Pb2 a zároveň výkonové charakteristiky ventilátoru z otáček n1 na n2 při změně systémové charakteristiky z s1 na s2, při použití regulace na konstantní tlak ve stoupacím potrubí.



Potřebný průtok

Předpis	Kuchyň		Koupelny		WC	
	m ³ /hod	h ⁻¹	m ³ /hod	h ⁻¹	m ³ /hod	h ⁻¹
DIN 18017/3	–	–	40/60	–	20/30	–
DIN 1946/6	40/60	–	40/60	–	20/30	–
ECE Compendium	36/180	–	36/180	–	–	–
BSF 199838	36/54	–	36/180	–	36	–
Doporučení – ČR	100/150	≥3	60	3–5	25	3
Průměrné hodnoty (návrh)	40/60		40/60		25/40	

Hodnota před lomítkem je režim trvalého větrání, za lomítkem hodnota nárazového zvýšení při provozu větrání ≤ 12 h/den. Vzhledem k tomu, že jsou často rozměry stávajícího stoupacího potrubí poddimenzované, projektant VZT a provozovatel objektu musí zohlednit technické možnosti ve vztahu k projektovaným a hygienickým požadavkům (soudobost používání, maximální rychlosti proudění, výkon ventilátoru atd.). Pro ostatní prostory platí nařízení vlády č. 361/2007 Sb. vyhl. 135/2004 Sb., 137/2004 Sb., č. 410/2005 Sb. a č. 6/2003 Sb.





MiX ventilátor pro DCV systémy

Skříň je konstruována pro vertikální výfuk vzdušiny. Podstavec ventilátoru je z ocelového pozinkovaného plechu, galvanicky pokovené jsou i držáky, mřížka a šrouby. Stříška a skříň ventilátoru je z Al plechu. Motor ventilátoru je uložen v proudu vzdušiny

Oběžné kolo ventilátoru je radiální s dozadu zahnutými lopatkami. Vyrobené je z ocelového pozinkovaného plechu, je staticky a dynamicky vyvážené.

Svorkovnice s revizním vypínačem je umístěna na skříni ventilátoru. Krytí je IP 55.

Regulace otáček se provádí elektronickými vestavěným regulátorem v závislosti na změně tlaku ve sběrném stoupacím potrubí.

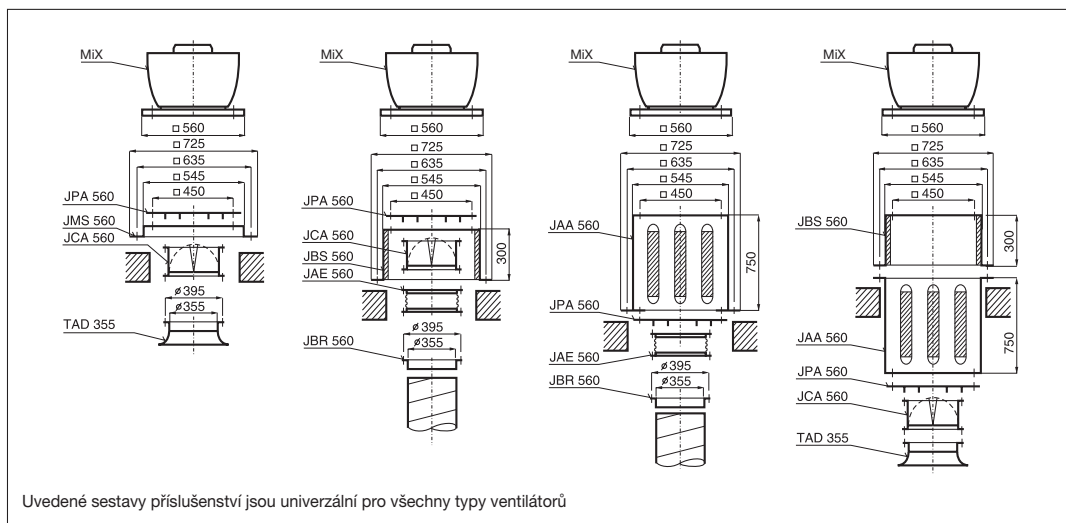
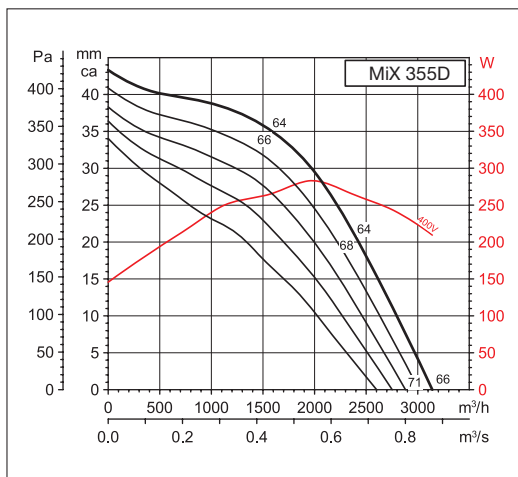
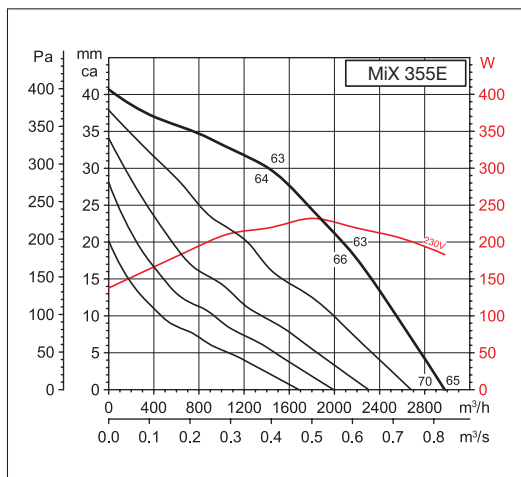
Směr otáčení je možný pouze jedním směrem, ve smyslu šipky na skříni ventilátoru.

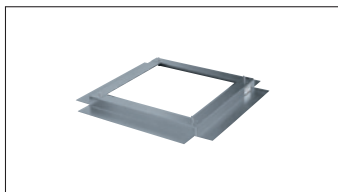
Montáž Ventilátor se montuje zásadně horizontálně pomocí příslušenství (s osou motoru svisle).

Hluk emitovaný ventilátorem je na výkonových křivkách. Hodnoty LpA na výkonových charakteristikách jsou měřeny ve volném poli na straně sání ve vzdálenosti 1,5 m.

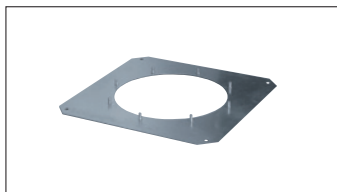
Příslušenství VZT sestavy ventilátoru s příslušenstvím jsou zobrazeny na začátku typové řady

- JMS – montážní rám
- JBS – montážní podstavec
- JAA – podstavec s tlumičem
- JPA – adaptér pro připojení přírub
- JCA – zpětná klapka
- JCM – klapka pro montáž servopohonu
- JBR – volná příruba
- JAE – pružná spojka
- Aluflex, Sonoflex, Termoflex, Semiflex – flexibilní hadice





JMS
montážní rám pod ventilátory



JPA
adaptér pro připojení klapky JCA, volné příruby JBR, pružné spojky JAE

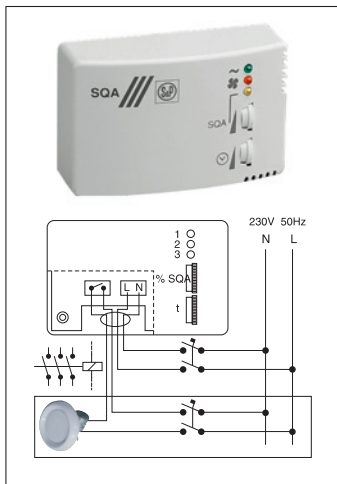


JAA
tlumič hluku pro připevnění na plochu střechy



JCA
zpětná klapka samotížná

JCM
zpětná klapka s přípravou na servopohon (např. BELIMO)



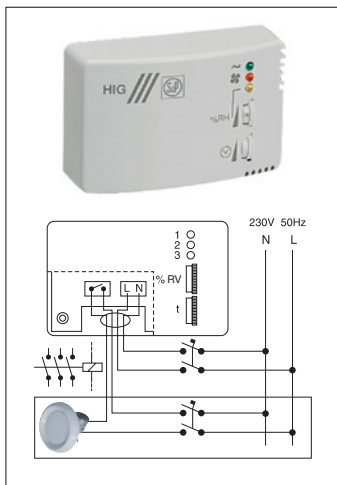
SQA – senzor kvality vzduchu
senzor reaguje na sníženou kvalitu vzduchu (CO₂, kouř, kontaminovaný vzduch, atd.)



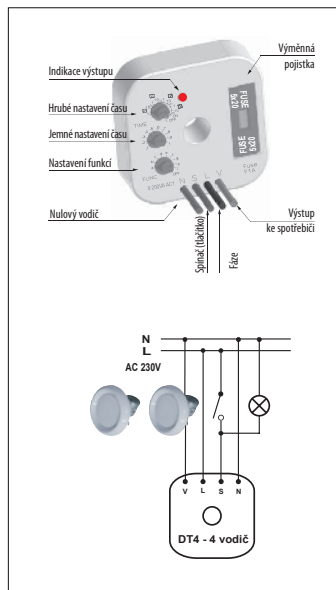
JBR
volná příruba



JAE
pružná spojka



HIG 2 – hygrostat elektronický
podle nastavení spíná při určité relativní vlhkosti



DT4 – programovatelný dobový spínač
● nastavitelný čas 0,1 s až 10 hodin
Nastavení zpoždění rozběhu (doběhu) a cyklického spínání u ventilátorů a elektricky ovládaných talířových ventilů v DCV systémech.

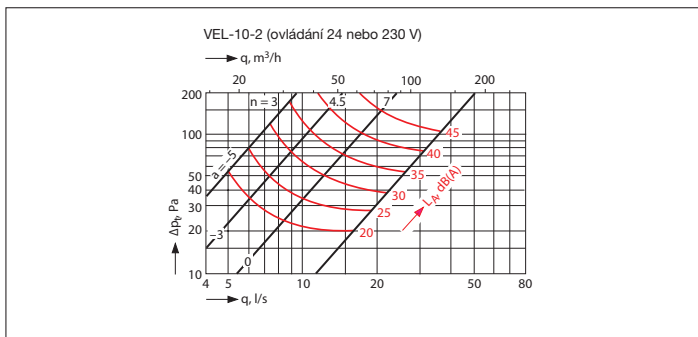


VEL elektrický plastový taliřový ventil

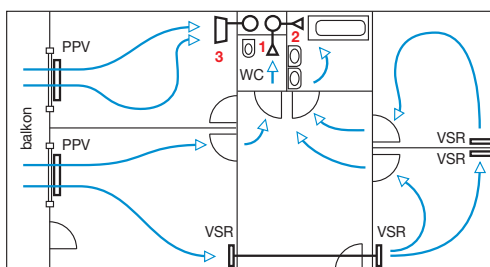
určený pro odvod (přívod) vzduchu, s nastavitelným středovým elementem pro regulaci průtoku. Ventily jsou vyrobeny z polypropylenu, barva bílá, těsnění do rámečku pružnou páskou. Montážní rámečky jsou z pozinkovaného plechu.

Elektricky ovládané plastové taliřové ventily VEL jsou vhodné pro systémy DCV (větrací systémy řízené skutečnou potřebou). Systémy fungují na principu regulace na stálý tlak ve stoupacím potrubí.

Při rozsvícení v koupelně nebo WC, případně sepnutí vlhkostního nebo CO₂ čidla dojde k otevření taliřového ventilu a tím k poklesu tlaku v potrubí. Diferenciální tlakový senzor ventilátoru MiX s řídicí elektronikou zvýší otáčky tak, aby došlo k doregulování na předchozí hodnotu tlaku.



schématický náčrt větrání bytu v bytové výstavbě s použitím přívodních a průchozích prvků

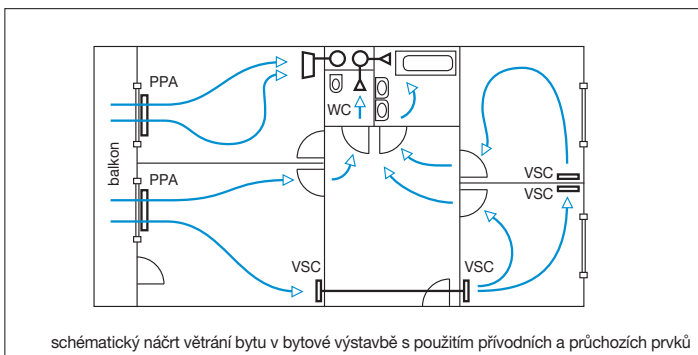
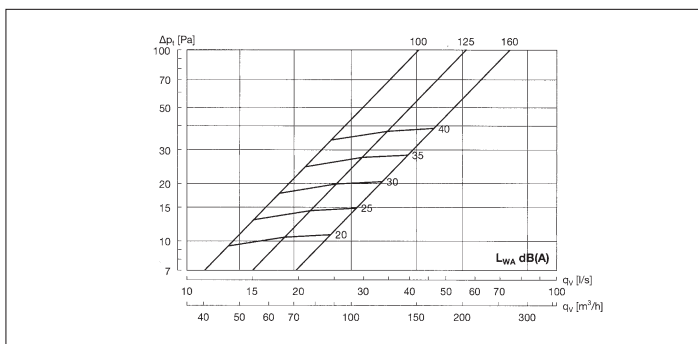


1 – elektricky ovládaný taliřový ventil (24V nebo 230V); 2 – taliřový ventil s mechanickým doběhem, který je možno umístit v Zóně 1 nad vanou; 3 – elektrický taliřový ventil digestoře



VSC – průchozí stěnový ventil kruhový

VSC je kruhový průchozí stěnový ventil, určený k instalaci přímo na stěnu. VSC se sestává ze dvou kruhových čelních panelů se zvukovou izolací, které se montují z obou stran stěny. Ty se spojují s použitím perforovaných stěnových nástavců, které jsou součástí dodávky. Toto řešení zajišťuje vynikající hodnotu akustického útlumu.

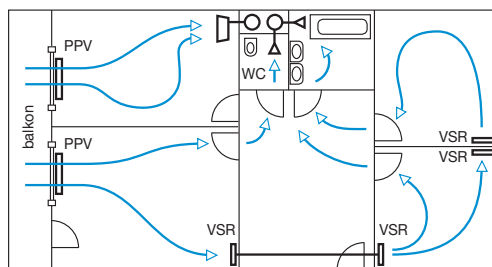
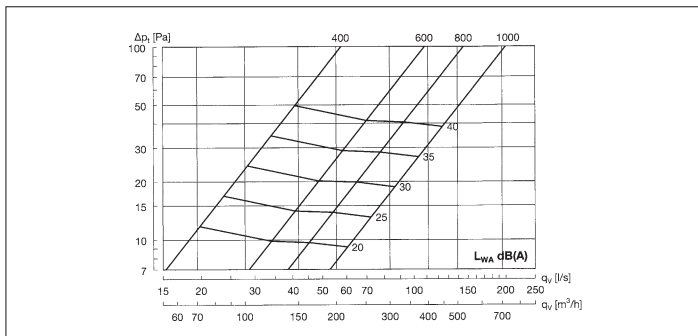


schématický náčrt větrání bytu v bytové výstavbě s použitím přívodních a průchozích prvků



VSR – průchozí stěnový ventil čtyřhranný

VSR je čtyřhranný průchozí stěnový ventil, určený k instalaci přímo na stěnu. VSR se sestává ze dvou čtyřhranných čelních panelů se zvukovou izolací, které se montují z obou stran stěny. Ty se spojují s použitím perforovaných stěnových nástavců, které jsou součástí dodávky. Toto řešení zajišťuje vynikající hodnotu akustického útlumu.



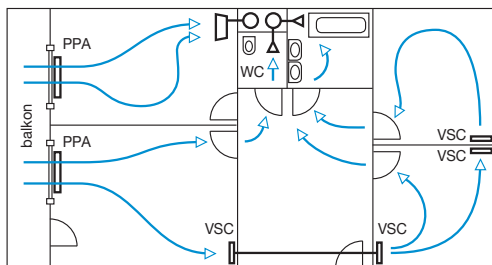
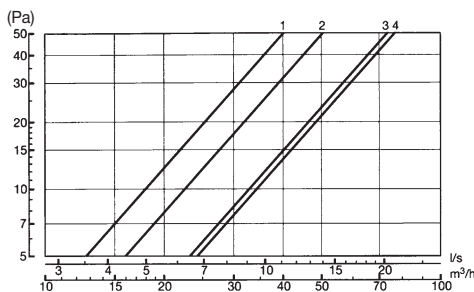
schématický náčrt větrání bytu v bytové výstavbě s použitím přírodních a průchozích prvků



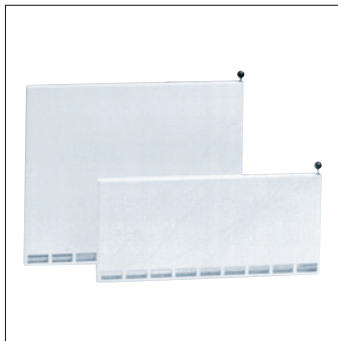
PPA – přírodní prvek čerstvého vzduchu

PPA je kruhový přírodní prvek čerstvého vzduchu s teleskopickým pouzdem pro montáž do venkovní stěny poblíž stropní konstrukce. PPA má vestavěný tlumič hluku, který se dá ovládat pomocí šňůry. Teleskopický nástavec umožňuje instalaci do stěny bez pomoci šroubů. Dvě části teleskopického nástavce se spojí a stáhnou k sobě přes stěnu pomocí vnitřních šroubů. PPA se dodává se dvěma typy venkovní mřížky, přitom typ 1 je vybaven sítkou proti hmyzu.

PPA je vybaven filtrem třídy EU3. Síťka proti hmyzu a tlumič lze snadno vyjmout z místnosti.



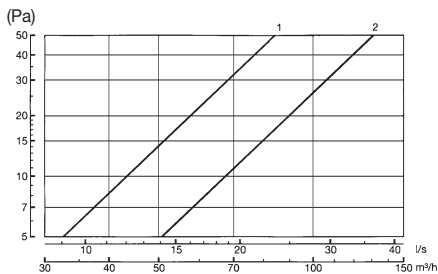
schématický náčrt větrání bytu v bytové výstavbě s použitím přírodních a průchozích prvků



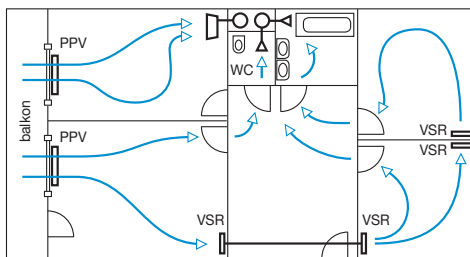
PPV – prívodní prvek čerstvého vzduchu

PPV je čtyřhranný prívodní prvek čerstvého vzduchu pro instalaci za radiátor. Montáž s prostorem do venkovní stěny. PPV má vestavěnou klapku ovládanou pákou na horní straně. Pro zajištění dobré těsnosti proti stěně je zadní část prívodního prvku vybavena těsnícími proužky ze syntetické gumy.

PPV se používá pro přívod čerstvého vzduchu ve spojení s mechanickým ventilačním systémem, přičemž je dosaženo výborného přívodu vzduchu a konvekce tepla. PPV se typicky používá v instalacích s požadavkem na jednoduchou a ekonomickou montáž. Prívodní prvek PPV2 se používá v případech požadavku na maximální ohřev vzduchu.



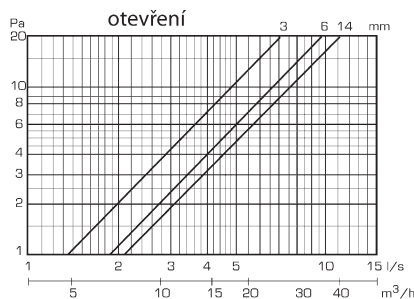
1. PPV se stěnovým nástavcem typ 1, 2. PPV se stěnovým nástavcem typ 2 a 3



schématický náčrt větrání bytu v bytové výstavbě s použitím prívodních a průchozích prvků

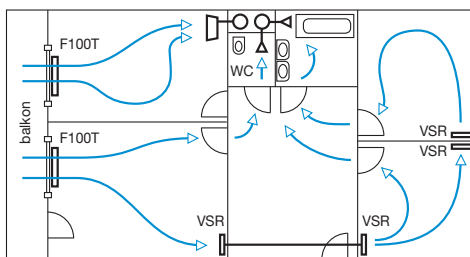


fasádní prívodní prvek

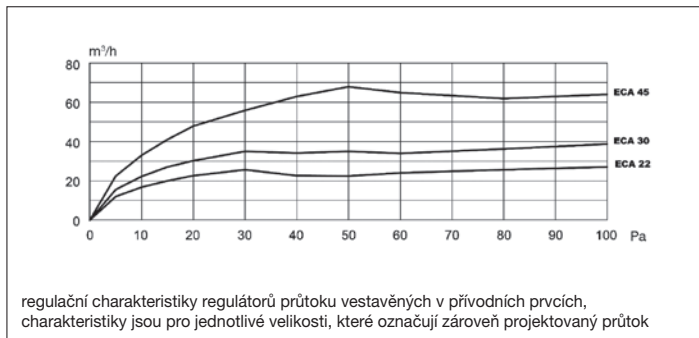


FRESH 100 Thermo – prívodní talířové ventily

jsou automaticky, v závislosti na teplotě, regulující talířové ventily pro přívod vzduchu. Obsahují termostatický regulační systém, který slouží v systémech přirozené nebo mechanické ventilace pro přívod vzduchu. Mají snadno nastavitelný středový element pro základní nastavení průtoku. Talířový ventil je opatřen těsnícím gumovým „O“ kroužkem, který slouží k utěsnění v potrubí nebo v prodlužovacím dílu k prostupu stěnou. Ventily jsou vyrobeny z plastu ABS, barva bílá. Odolávají některým zředěným chemikáliím. Velmi výhodný aerodynamický tvar snižuje hluk ventilu a významně snižuje riziko přeslechového hluku.

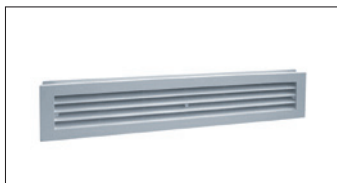
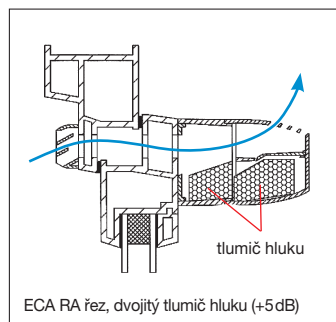
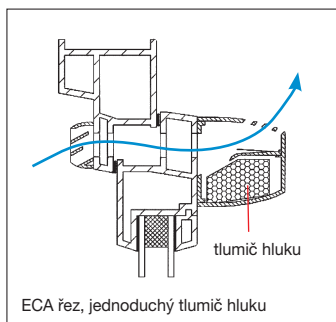


schématický náčrt větrání bytu v bytové výstavbě s použitím prívodních a průchozích prvků



ECA, ECA RA samoregulační tlumené okenní přívodní prvky

Průduchy ECA a ECA RA jsou určeny pro přívod konstantního množství venkovního čerstvého vzduchu do místnosti s nuceným odvědem. Průduch je vyroben ze vstříkovaného polystyrenu a skládá se z venkovní žaluzie a vnitřního dílu s tlumičem hluku (ECA RA má dva tlumiče umístěné za sebou). Průduchy se montují na připravený otvor v okenním rámu pomocí šroubů. Regulace průtoku vzduchu je automatická a závisí na tlaku vzduchu, který na průduch působí, jmenovité hodnoty průtoku pro 20 Pa a extrémní hodnoty pro 100 Pa jsou uvedeny v tabulce.



PT – dvěřní mřížka plastová

- montáž do výřezu ve dvěřním křídle
- skládá se ze dvou částí, které se po nasunutí z obou stran dvěří sešroubují

Seznam použité literatury

Ing. Jan Čermák, CSc. a kolektiv: *Ventilátory*, SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha 1974

Dr. Jaromír Cihelka a kolektiv: *Vytápění, větrání a klimatizace*, SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha 1985

Prof. Ing. Jaroslav Chyský CSc., Prof. Ing. Karel Hemzal CSs. a kolektiv: *Větrání a klimatizace*, Praha 1993

Ernst-Rudolf Schramek, Eberhard Sprenger, Hermann Recknagel: *Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik*, Oldenbourg Verlag GmbH, München 2003

Marta Széklyová, Karol Ferstl, Richard Nový: *Vetranie a klimatizácia*, Jaga, Bratislava 2004

Ing. Günter Gebauer, CSc., Ing. Olga Rubinová, Ph.D., Ing. Helena Horká: *Vzduchotechnika*, ERA group, spol. s r.o., Brno 2005

Soler and Palau: *Demand-Controlled Ventilation System*, (interní dokumentace), Barcelona 2006

Elektrodesign ventilátory: *Inteligentní větrání budov*, (interní dokumentace), Praha 2007

Elektrodesign ventilátory: *DCV systémy s použitím senzorů RV a CO₂*, (interní dokumentace), Praha 2008

Ivan Cifřinec: *Rotační ventilační hlavice, měření výkonových parametrů*, (interní dokumentace), Praha 2008

Doc. Ing. Richard Nový, CSc.: *Hluk a chvění*, České vysoké učení technické v Praze, Praha 2009

VÚPS: *Test report, měření výkonových parametrů hybridní hlavice*, Praha 2009