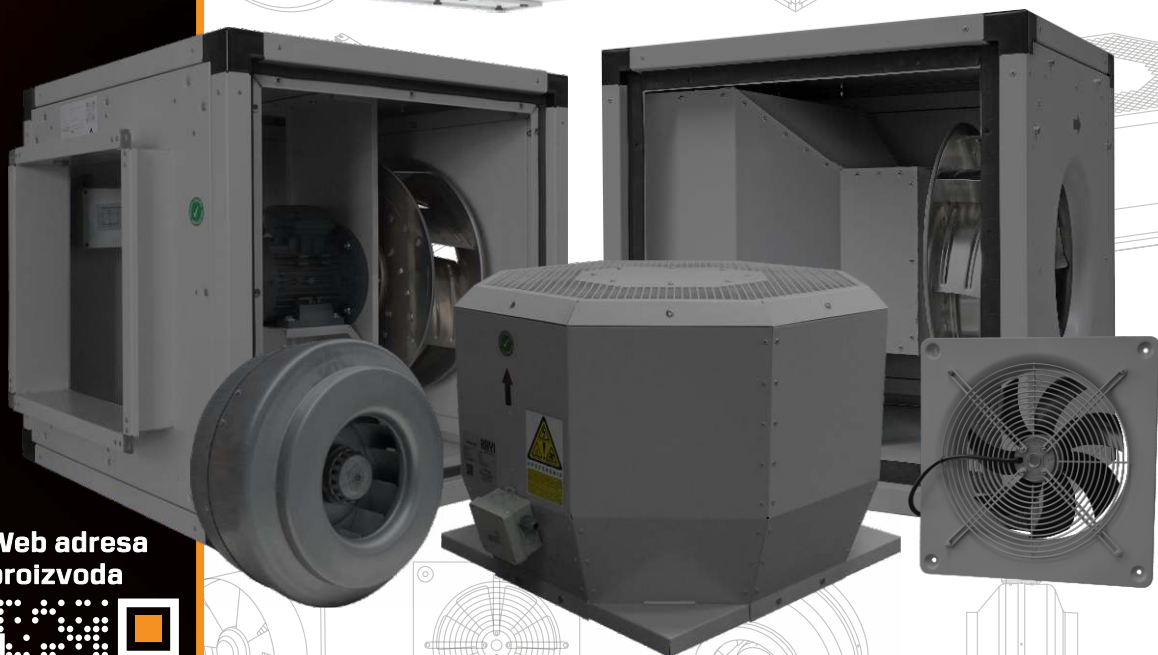


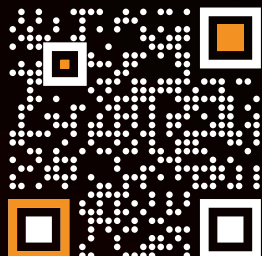
Ventel

# Rekuperator toplote

»»» HRUR «««



Web adresa  
proizvoda

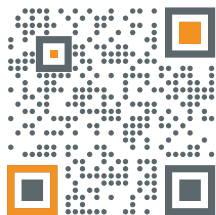


[www.ventel.rs](http://www.ventel.rs)

NOVEMBAR | 2023

# HRUR

02 | 03 | 05 DP/TS/NPK



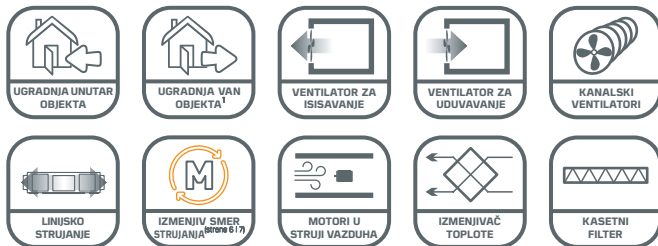
<https://www.ventel.rs/hrur.html>



HRUR kanalski rekuperatori toplote su kompaktni uređaji, dizajnirani da se koriste u oblasti opšte (suve) ventilacije za isključivo horizontalnu unutrašnju pod plafonsku ugradnju<sup>2</sup>, ugradnju u spuštenu plafon<sup>2</sup> ili na odgovarajuće postolje na podu<sup>2</sup>, za male i srednje kapacitete.

Služe za prinudno provetravanje prostora i pripremu svežeg vazduha koji se uduvava u isti. Priprema svežeg vazduha u samom uređaju obuhvata njegovo mehaničko (pasivno) filtriranje i prenošenje dela toplote sa korišćenog vazduha koji se isisava iz prostora i izduvava u okolinu, na svež vazduh koji se usisava iz okoline i uduvava u prostor.

## PRIMENA



## PRINCIP RADA

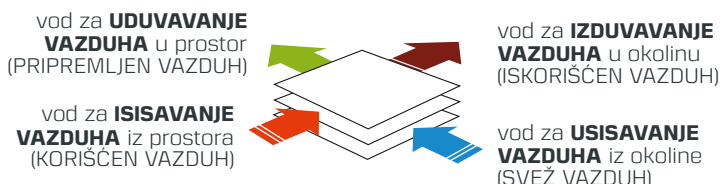
HRUR rekuperatori toplote su opremljeni sa dva istovetna ventilatora, čiji kapaciteti predstavljaju prvi od dva osnovna parametra uređaja, i omogućuju prinudno provetravanje nekog prostora, tako što se jedan ventilator koristi za isisavanje korišćenog vazduha iz prostora, a drugi za uduvavanje svežeg vazduha u prostor. Svež vazduh pre uduvavanja u prostor je poželjno prethodno pripremiti, tačnije obavezno izvršiti mehaničko filtriranje i po želji toplotno obraditi u jednom ili više koraka. Svaki HRUR rekuperator toplote ima mogućnost ugradnje jednog ili dva nezavisna stepena filtriranja za oba smera strujanja vazduha, gde je prvi stepen filtriranja obavezan, i preporuka je da se koriste filteri klase G3 ili G4, koji služe kao predfilteri, sa ciljem da spreče prodor prašine i krupnijih čestica u sistem, odnosno vetreni prostor, dok se za drugi, opcioni, stepen filtriranja mogu koristiti filteri klase M ili F, koji treba da uklone finije nečistoće iz vazduha koji se uduvava u prostor, uz napomenu da bi sve preko klase F7 značajno smanjilo kapacitet uređaja. Efikasnija filtracija svežeg vazduha koji se uduvava u prostor pozitivno utiče na kvalitet života i zdravlje ljudi koji borave u tom prostoru, jer dovodi do smanjenja količine nečistoća koje se tokom vremena talože u ventilacionom sistemu, jer neke od njih bi mogle i da izazovu različite zdravstvene probleme i/ili neprijatne mirise. Za potrebe toplotne obrade svežeg vazduha koji treba da se uduva u prostor, svi HRUR rekuperatori toplote su opremljeni sa aluminijumskim pločastim izmenjivačem toplote sa unakrsnim strujanjem vazduha, čija efikasnost predstavlja drugi od dva osnovna parametra uređaja, a njegova uloga je da izvrši prenos dela toplote sa korišćenog vazduha koji se isisava iz prostora i izduvava u okolinu, na svež vazduh koji se usisava iz okoline i uduvava u prostor, odnosno da, pre svega u zimskom periodu, smanji utrošak električne energije potrebne za zagrevanje svežeg vazduha prilikom provetravanja prostora. Takođe, za potrebe toplotne obrade svežeg vazduha postoje i dodatne komponente koje se postavljaju pre i posle uređaja u ventilacioni sistem, a u zavisnosti od potreba i mogućnosti, to mogu biti električni predgrejači i dogrejači, vodeni izmenjivači i kanalske klime sa pratećim sensorima i prekidačima. Radom uređaja i dodatnim komponentama za toplotnu obradu svežeg vazduha, može i ne mora da upravlja napredni programabilni kontroler (NPK) koji se nalazi u sklopu svakog uređaja.

<sup>1</sup> Kod ugradnje van objekta, uređaj mora da se postavi ispod zaklona od padavina, ali se ista ne preporučuje.

<sup>2</sup> Uređaj je izolovan, ali se zbog buke ne savetuje pod plafonska ili ugradnja na postolje na podu u radnom prostoru.

Kretanje svežeg vazduha počinje sa usisavanjem istog iz okoline i njegovom pripremom, tako što prvo prolazi kroz električni predgrejač, ako postoji u sistemu, gde se po potrebi vrši njegovo zagrevanje iznad tačke mržnjenja vode. Zatim, vazduh ulazi u HRUR rekuperator toplote, i prvo prolazi kroz prvi stepen filtriranja gde se uklanjaju prašina i krupnije čestice nečistoće, a potom i kroz izmenjivač toplote gde, bez mešanja, prima deo toplote od vazduha koji se istovremeno isisava iz prostora i izduvava u okolinu. Nakon toga, vazduh, ukoliko je ugrađen u uređaj, prolazi kroz drugi stepen filtriranja, da bi se prečistio od finih nečistoća, i napušta HRUR rekuperator toplote. U zavisnosti da u sistemu postoji, vazduh prolazi kroz električni i/ili toplovodni dogrejač, gde biva zagrejan na željenu temperaturu. Tako pripremljen vazduh ulazi u vetreni prostor.

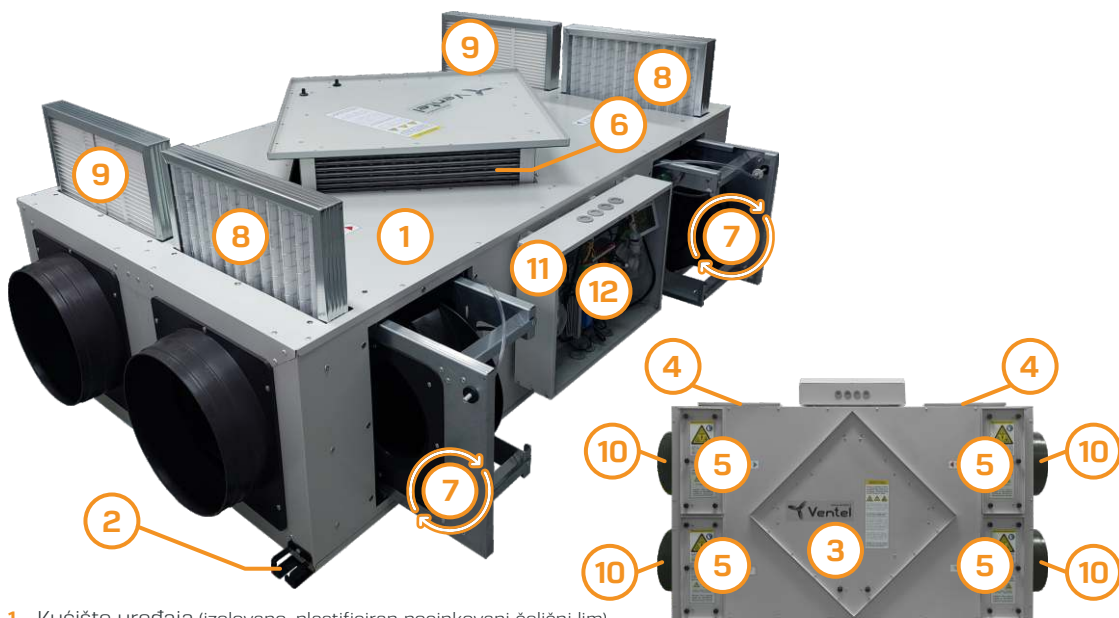
Što se tiče korišćenog vazduha, njegovo kretanje počinje isisavanjem iz prostora, ulaskom u HRUR rekuperator toplote, gde prolazi kroz prvi stepen filtera gde se uklanjaju prašina i krupnije nečistoće. Zatim prolazi kroz izmenjivač toplote gde, bez mešanja, predaje deo svoje toplote svežem vazduhu koji se u isto vreme udvava u prostor. Nakon toga, korišćen vazduh prolazi kroz drugi stepen filtera, ako postoji u uređaju, da bi se prečistio od finih nečistoća, napušta HRUR rekuperator toplote i potom biva oslođen u okolinu.



(ilustracija rada pločastog izmenjivača toplote)



## KOMPONENTE



- 1 Kućište uređaja (izolovano, plastificiran pocinkovani čelični lim)
- 2 Nosači za kačenje uređaja (plastificiran pocinkovani čelični lim)
- 3 Servisni poklopac za pristup izmenjivaču toplote (plastificiran pocinkovani čelični lim)
- 4 Servisni poklopac za pristup ventilatoru (plastificiran pocinkovani čelični lim sa plastičnim šrafovim)
- 5 Servisni poklopac za pristup filteru (plastificiran pocinkovani čelični lim sa plastičnim šrafovim)
- 6 Pločasti unakrsni izmenjivač toplote (ram - pocinkovani čelični lim, lamele - pertlovane, aluminijumski lim)
- 7 Ventilatori sa kasetnim nočaćima (mogućnost okretanja ventilatora i promene smera strujanja vazduha)
- 8 Prvi, obavezan, stepen filtriranja vazduha (kasetni filteri)
- 9 Drugi, dodatni, stepen filtriranja vazduha (kasetni filteri)
- 10 Prirubnice (okrugle - plastika, četvrtaste - kačenje direktno na kućište)
- 11 Ormarić kontrolera (plastificiran pocinkovani čelični lim)
- 12 NPK (Napredni Programabilni Kontroler - NTC10k senzor, diferencijalni presostati, ploča kontrolera i sobni panel)

### UPOZORENJA

Uređaj ne treba koristiti u korozivnim ili abrazivnim sredinama, zbog materijala od kojih su komponente napravljene!  
Uređaj ne treba koristiti za transport zapaljivih gasova!

## KOMPONENTE: KUĆIŠTE



Materijal kućišta	Povinkovani čelični lim, 0,8mm
Površinska zaštita	Plastifikacija, RAL9002
Ugradnja	Horizontalna, unutar objekta <sup>1</sup> (strana 2)
Nosači za kačenje	4 komada na bočnim stranama
Instalaciono postolje	Po želji
Toplotna i zvučna izolacija	Samogasiva, debljina 9mm
Klasa zapaljivosti izolacije	B s2 d0 (SRPS EN 13501-1)
Izmenjivač toplote	1 komad, unutar kućišta
Pristup izmenjivaču toplote	Servisni poklopac odozdo
Ventilatori	2 komada, unutar kućišta
Pristup ventilatorima	Servisni poklopci spreda
Filteri	2 (4) komada, unutar kućišta
Pristup filterima	Servisni poklopac odozdo
Oblik - materijal priрубnica	Kružni - plastika / Četvrtasti čelik



## KOMPONENTE: IZMENJIVAČ TOPLOTE



Tip izmenjivača toplote	Pločasti
Varijanta izmenjivača	Unakrsni
Materijal izmenjivača	Aluminijum / Pocinkovani čelik
Namena	Zagrevanje vazduha
Efikasnost izmenjivača	41-51%
Odvod kondenza	Odozno, na servisnom poklopcu



## KOMPONENTE: VENTILATORI



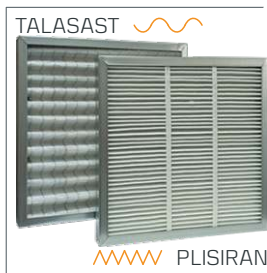
Klasa izolacije motora	F klasa
Klasa hermetičnosti motora	IP 44
Tip motora	AC/EC MOTORI SA SPOLJNIM ROTOROM
Proizvođač ventilatora	EBM PAPST / BLAUBERG / WENTO
Kućište ventilatora	Nema
Nosač ventilatora	Kasetni
Materijal nosača	Pocinkovani čelični lim
Tip radnog kola	Unazad zakrivljene lopatice
Materijal radnog kola	PA / PP / Čelik
Zaštita motora	Bimetal unutar motora



## KOMPONENTE: FILTERI



Tip filtera	Kasetni
Širina filtera	48mm
Materijal rama filtera	Pocinkovani čelični lim
Klasa filterskog materijala	G (G3 i G4), M (M5 i M6) i F (F7)
Stepena filtriranja	1. obavezan (G ili M), 2. po želji (M ili F)
Slaganje materijala u ram	Talasi ili plice (ne može G3)
Broj talasa na 592mm	11 (talasast) ili 64 (plisiran)
Regeneracija filtera	Samo talasast filter

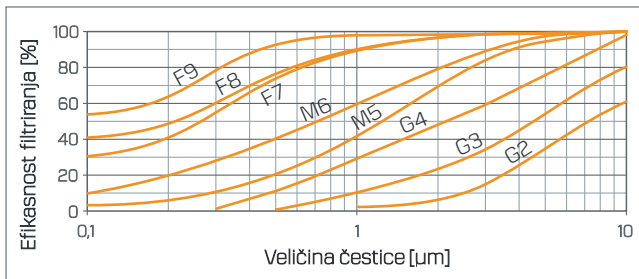


## Označavanje preporučenih klasa filtera

EN 779:2012 (staro)	G3	G4	M5	M6	F7
ISO 16890 (nova)	ISO COARSE >45%	ISO COARSE >60%	ISO ePM <sub>10</sub> 50-60%	ISO ePM <sub>2,5</sub> 50-65%	ISO ePM <sub>1</sub> 50-65%

## Efikasnost filtracije vazduha u zavisnosti od klase filtera

-  100µm prosečna ljudska dlaka
-  25µm čestice vidljive golim okom
-  10µm cementna prašina, polen
-  5-10µm prašina, biljne spore, buđ
-  1-5µm bakterije, laka prašina
-  0,3-1µm duvanski i kuhinjski dim
-  1-10nm virusi



## Preporuke za jednostepeno i dvostepeno filtriranje vazduha

FILTRIRANJE	DRUGI STEPEN (PO ŽELJI)						
	(bez)	G3	G4	M5	M6	F7	
PRVI STEPEN (OBAVEZAN)	G3	✗	✗	✗	✓	✓	✓
	G4	✓	✗	✗	✓	✓	✓
	M5	✓	✗	✗	✗	✓	✓
	M6	✓	✗	✗	✗	✗	✗
	F7	✓	✗	✗	✗	✗	✗

Za jednostepeno filtriranje vazduha, koristiti G4 klasu filtera tamo gde se očekuju krupnije, a M5 klasu filtera tamo gde se očekuju sitnije čestice nečistoća.

Kod dvostepenog filtriranja vazduha, izbor klase filtera za prvi stepen je isti kao kod jednostepenog filtriranja, proširen za G3 klasu filtera koju koristiti tamo gde se očekuju krupnije čestice nečistoća, dok klasu filtera za drugi stepen izabrati na osnovu stvarne potrebe i preporuke iz priložene tabele na strani 17.



## KOMPONENTE: KONTROLER

### Priključci za kontrolu rada neprekidnim signalom

- ✓ Nezavisna naponska regulacija ventilatora (1-6 koraka)
- ✓ Kontrola električnog predgrejača (1-3 koraka)
- ✓ Kontrola električnog dogreječa (1-4 koraka)
- ✓ Kontrola vodenog izmenjivača preko elektromagnetnog ventila sa povratnom oprugom (otvoren-zatvoren)
- ✓ Kontrola regulatora protoka sa povratnom oprugom (otvoren-zatvoren)
- ✓ Priključci za analogno vođenje vodenih izmenjivača, VRF sistema i ventilatora
- ✓ Priključak za kontrolu rada uređaja preko BMS-a (Modbus-RTU protokol)

### Priključci za prekidače i senzore

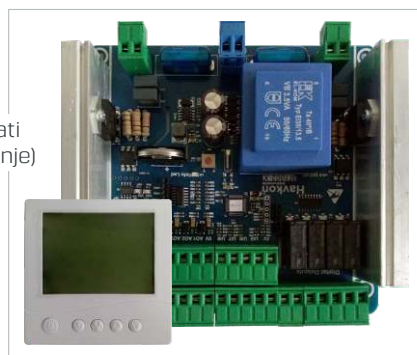
- ✓ Odvojeni priključci za termičke zaštite za ventilatore
- ✓ Priključak za redno vezan radni i sigurnosni termostatski električni predgrejača
- ✓ Priključak za redno vezan radni i sigurnosni termostatski električni dogrejača
- ✓ Priključak za radni termostatski za vodeni izmenjivač
- ✓ Priključak za temperaturnu sondu za svež i/ili pripremljen i/ili korišćen vazduh i/ili vodeni izmenjivač
- ✓ Odvojeni priključci za presostate za praćenje zaprljanosti usisnih filtera
- ✓ Priključak za javljač požara
- ✓ Priključak za prekidač za pokretanje BOOST režima (rad oba ventilatora punom snagom)
- ✓ Priključak za prekidač za hitno zaustavljanje rada uređaja i svih komponenti kojima upravlja kontroler
- ✓ Priključak za analogni senzor (CO<sub>2</sub>, kvalitet ili vlažnost vazduha)

### Softverska kontrola rada

- ✓ Baterija za čuvanje svih podešavanja u slučaju nestanka struje
- ✓ Zaključavanje panela
- ✓ Upozorenje za proveru filtera nakon isteka zadatog broja radnih sati
- ✓ Podesiva jednokratna sedmična šema rada (uključivanje i isključivanje)
- ✓ Podesiv režim rada u slučaju požara
- ✓ Podržano u polaznim podešavanjima
- ✓ Ostale mogućnosti

### NAPOMENE

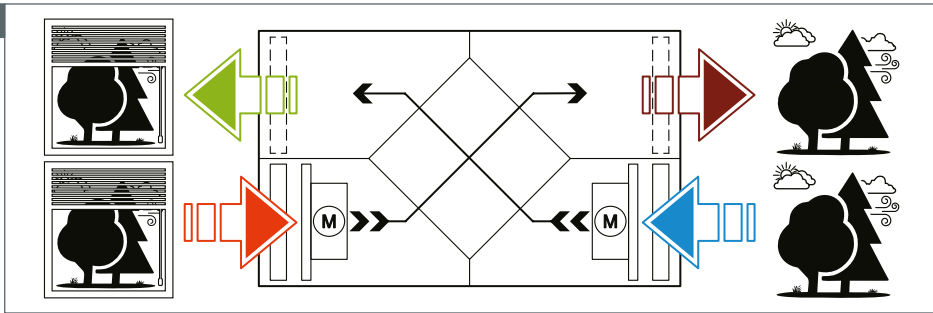
Zbog ograničenog broja priključaka za ulazne i izlazne signale, kontroler ne može podržati sve nabrojane mogućnosti od jednom, već samo neke od njih, i u određenom broju koraka. Kontroler je moguće prilagoditi stvarnim potrebama.



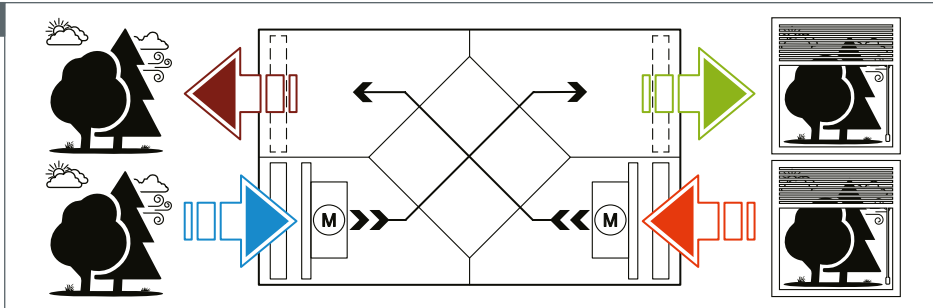
VARIJANTE UGRADNJE



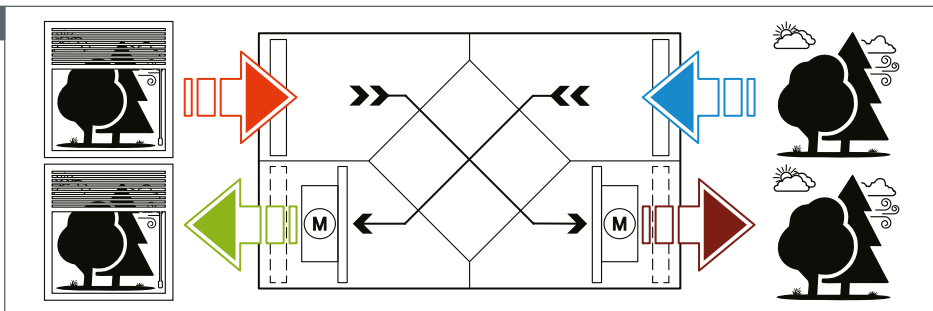
VARIJANTA > A <



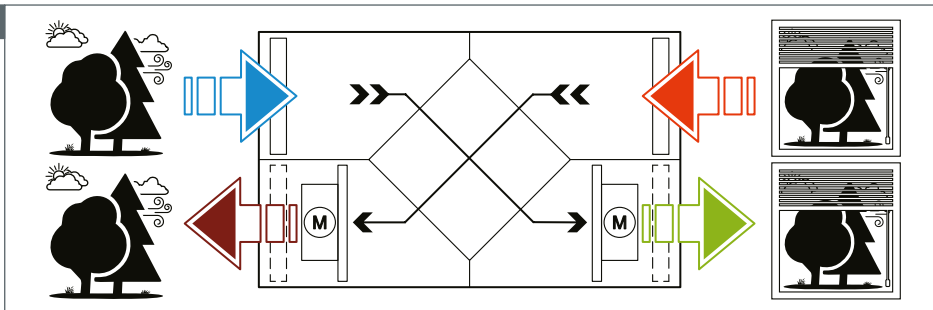
VARIJANTA > B <



VARIJANTA > C <



VARIJANTA > D <



GRAFIČKI POJMOVI

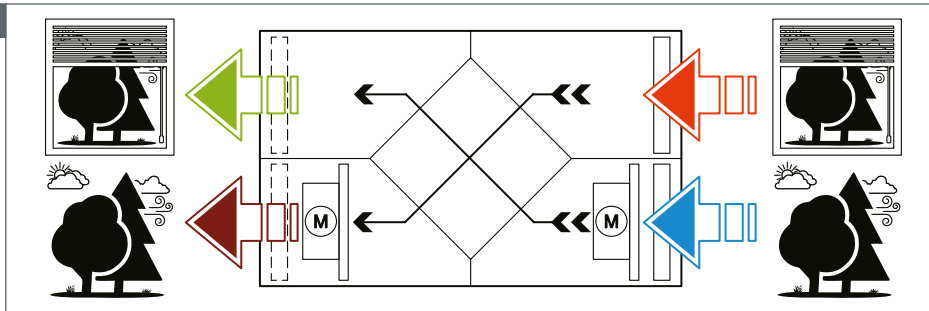
- ◀ vod za **USISAVANJE VAZDUHA** iz okoline ▶
- ◀ vod za **UDUVAVANJE VAZDUHA** iz okoline ▶
- ◀ vod za **ISISAVANJE VAZDUHA** iz prostora ▶
- ◀ vod za **IZDUVAVANJE VAZDUHA** u okolinu ▶

NAPOMENE

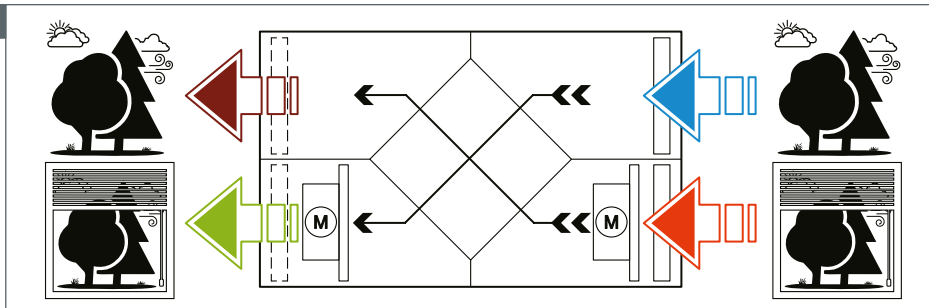
Uređaj se ugrađuje isključivo na horizontalne deonice ventilacionih kanala u položaju kao na skici na strani 8. Skice na stranama 6 i 7 posmatraju uređaj odozgo da bi se lakše i jasnije grafički prikazale varijante za ugradnju. Uređaj se fabrički isporučuje za "A" varijantu ugradnje. Sve varijante ugradnje nalaze se na stranama 6 i 7.

Ukoliko Vam je potrebna tehnička podrška, imate nejasnoće ili dodatna pitanja, obratite se na [podrska@ventel.rs](mailto:podrska@ventel.rs).

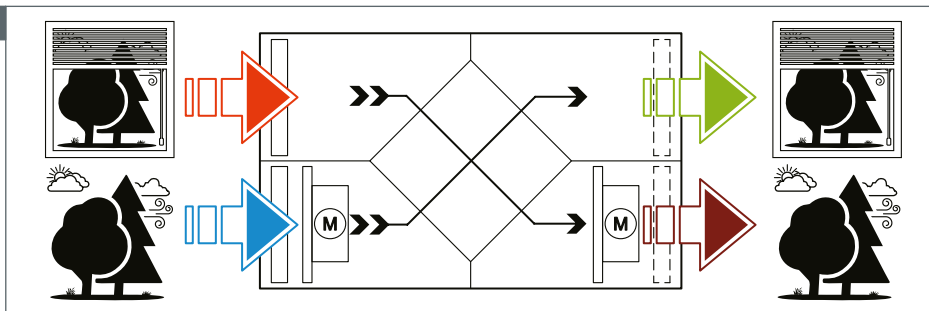
VARIJANTA » E «



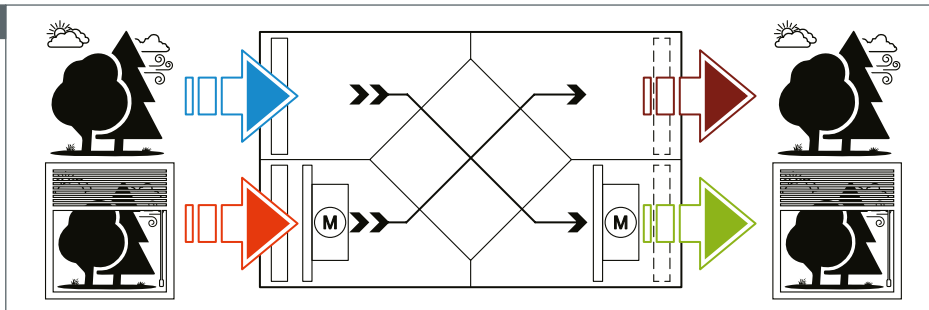
VARIJANTA » F «



VARIJANTA » G «



VARIJANTA » H «



GRAFIČKI POJMOVI

- vod za **USISAVANJE VAZDUHA** iz okoline
- vod za **UDUVAVANJE VAZDUHA** iz okoline
- vod za **ISISAVANJE VAZDUHA** iz prostora
- vod za **IZDUVAVANJE VAZDUHA** u okolinu

NAPOMENE

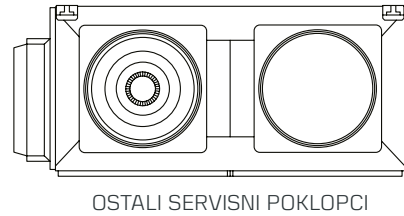
Uređaj se ugrađuje isključivo na horizontalne deonice ventilacionih kanala u položaju kao na skici na strani 8. Skice na stranama 6 i 7 posmatraju uređaj odozgo da bi se lakše i jasnije grafički prikazale varijante za ugradnju. Uređaj se fabrički isporučuje za "A" varijantu ugradnje. Sve varijante ugradnje nalaze se na stranama 6 i 7.

Ukoliko Vam je potrebna tehnička podrška, imate nejasnoće ili dodatna pitanja, obratite se na [podrska@ventel.rs](mailto:podrska@ventel.rs).

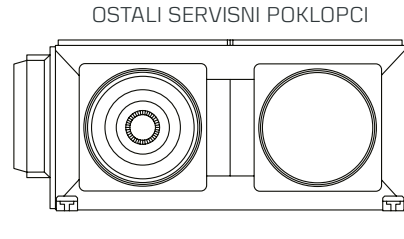
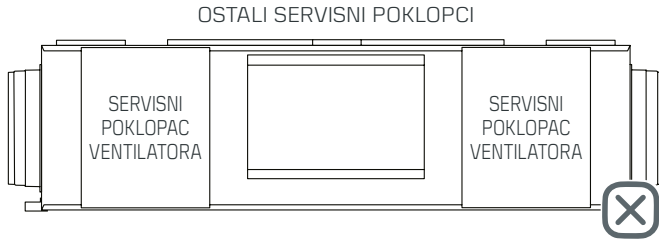
## POLOŽAJI ZA UGRADNJU



### PRAVILAN POLOŽAJ ZA UGRADNJU



### NEPRAVILAN POLOŽAJ ZA UGRADNJU



### GRAFIČKI POJMOVI



DOZVOLJEN POLOŽAJ ZA UGRADNJU



NEDOZVOLJEN POLOŽAJ ZA UGRADNJU

### NAPOMENE

Uređaj se ugrađuje isključivo na horizontalne deonice ventilacionih kanala u položaju kao na skicama iznad.

Svi servisni poklopci, osim onih od ventilatora, moraju da budu okrenuti ka zemlji, nikako drugačije!

Uređaj se fabrički isporučuje za "A" varijantu ugradnje. Sve varijante ugradnje nalaze se na stranama 6 i 7.

**Ukoliko Vam je potrebna tehnička podrška, imate nejasnoće ili dodatna pitanja, obratite se na [podrska@ventel.rs](mailto:podrska@ventel.rs).**

## PREDNOSTI



Uz pravilan izbor i ugradnju opreme za opštu ventilaciju može se postići dobar kvalitet vazduha u prostoru.

Kontrolisano i podesivo provetravanje prostora.

Naponski kontrolisani monofazni AC motori sa termičkom zaštitom, standardno u ponudi.

Analogno kontrolisani monofazni EC motori sa termičkom zaštitom, na zahtev.

Frekventno kontrolisani trofazni AC motori sa termičkom zaštitom, na zahtev (osim za model HRUR 02).

Ušteda električne energije pri zagrevanju/hlađenju prostora u zimskom/letnjem periodu.

Jednostavna kontrola i podešavanje rada uređaja i dodatnih komponenti za pripremu vazduha.

Dijagnostika problema preko sobnog panela.

Mogućnost podešavanja programske šeme rada za svaki dan u sedmici.

Mogućnost upravljanja kontrolerom preko BMS-a (Modbus-RTU protokol).

Mogućnost prilagođavanja kontrolera stvarnim potrebama.

Specijalan dizajn kućišta i kasetnih nosača ventilatora omogućava okretanje jednog ili oba ventilatora unutar kućišta kako bi se promenio smer strujanja vazduha, odnosno promenio i prilagodio raspored priključaka za kanale na kućištu uređaja prema stvarnim potrebama (pogledajte strane 6 i 7 za više informacija).

Kružne i/ili četvrtaste priрубnice (za model HRUR 05 u ponudi je uređaj samo sa četvrtastim priрубnicama).

Dimenzije kružnih priрубnica su prilagođene standardnim dimenzijama spiro kanala na tržištu.

Zaseban servisni poklopac za svaku komponentu koja se nalazi unutar uređaja.

Za skidanje servisnih poklopaca, osim servisnog poklopca za izmenivač toplote, nije potreban alat.

Kontrola zaprljanosti filtera za oba smera strujanja preko posebnih diferencijalnih presostata.

Jednostepeno ili dvostepeno filtriranje vazduha.

Mogućnost izbora klase filtera u zavisnosti od stvarne potrebe (G3, G4, M5, M6 i F7, na zahtev G2, F8 i F9).

Mogućnost regeneracije talasastih filtera (zamena istrošenog filterskog platna).

Mogućnost pranja izmenjivača toplote toplom vodom pod pritiskom.

Ugradnje na standardne nosače na kućištu ili na postolje za ugradnju (na zahtev uz doplatu).





## ODRŽAVANJE

Da bi uređaj imao duži radni vek i radio kako je predviđeno, neophodno je:

- zavisno od stanja filterskog platna, mesečno proveravati i redovno menjati ili čistiti filtere za vazduh;
- periodično fizički proveravati i po potrebi servisirati ventilatore i
- jednom u godini ili dve dana oprati izmenjivač toplote.

Neodržavanje, kao i nepropisno ili neredovno održavanje uređaja može dovesti do jedne ili istovremeno više ispod navedenih neželjenih situacija:

Prvo, kada je filtersko platno zaprljano, količina vazduha koja prolazi kroz filter može biti vrlo mala, što može dovesti do pregrevanja i zastoja u radu ventilatora dok se oni ne ohlade. Kada ventilatori rade u uslovima povećanog radnog napora imaju veću potrošnju električne struje, a da u isto vreme provetravanja u prostoriji praktično nema. Dugotrajan rad ventilatora u uslovima slabo prohodnih filtera, može da izazove pregorevanje ventilatora, koji se zbog svoje konstrukcije ne može popravljati, već se samo može zameniti novim.

Drugo, u slučaju kada u sistemu postoji i radi bilo električni predgrejač i/ili dogrejač, a filter za vazduh je slabo prohodan/zaprljan, protok vazduha kroz električne grejače je smanjen, što ne dovodi samo do pregrevanja grejnih elemenata, već i do iskakanja regulacionog i/ili sigurnosnog termostata od električnog grejača. U ovakvoj situaciji, uređaj ulazi u režim hlađenja grejača, i nije moguće kontrolisati rad uređaja dok se ne steknu odgovarajući uslovi. Treba napomenuti da u nekom neželjenom spletu okolnosti, npr. kada se ne poštuju uputstva za ugradnju i dođe do pregrevanja električnih grejača, može doći do požara u sistemu.

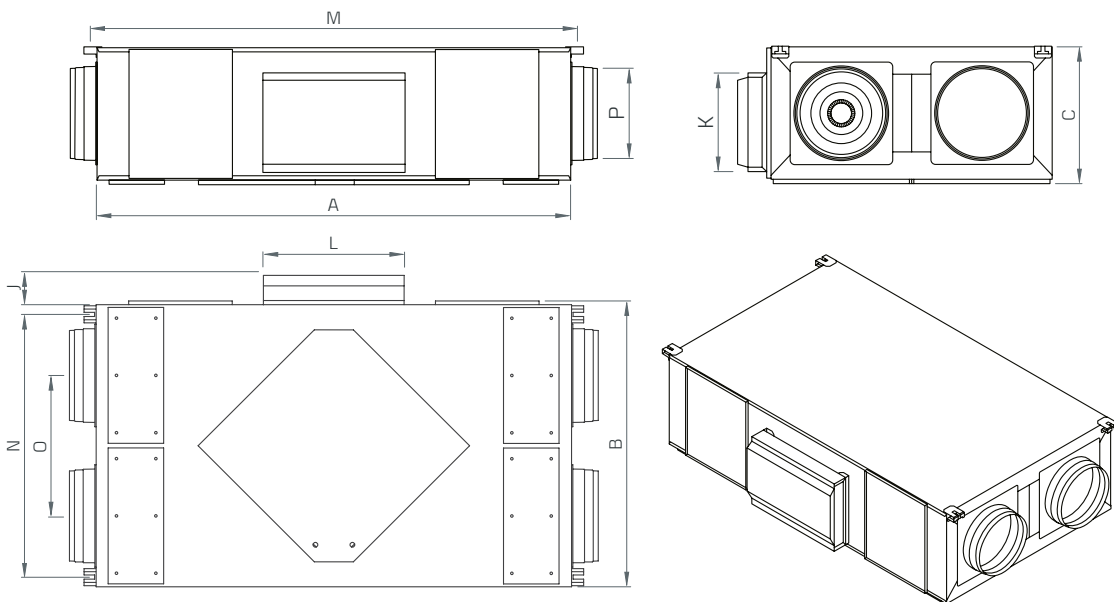
Treće, kada se filteri redovno menjaju, tokom vremena i ako dođe do cepanja filterskog platna, količina nečistoća koja će zaobići filter i nataložiti se u ventilacionom sistemu ne mora biti velika. S tim da u zavisnosti od tipa i količine prodrlih nečistoća, može doći do prljanja izmenjivača toplote, što vodi do smanjenja njegove efikasnosti, prljanja i u krajnjoj meri kvara ventilatora, i najbitnije, do ubacivanja nečistoća u provetravani prostor.

**UPOZORENJE:** Garancija na ispravnost uređaja neće važiti ako se uređaj ne održava pravilno i redovno.

Ponudu za održavanje zatražite na [office@ventel.rs](mailto:office@ventel.rs).



## DIMENZIJE



**VAŽNO:** Nemojte premeravati skice, jer ne moraju biti u realnoj razmeri. Koristite podatke iz tabele ispod.

MODEL	A	B	C	J	K	L	M	N	O	P
HRUR 02	1.528	925	442	135	320	455	1.570	854	454	Ø300 (□250x300)
HRUR 03	1.790	1.188	529	135	320	455	1.832	1.116	585	Ø350 (□370x370)
HRUR 05	1.988	1.359	656	135	320	455	2.030	1.287	670	□430x430

\*Sve mere su iskazane u mm.



## TEHNIČKI PODACI

Model		HRUR 02 DP/TS/NPK	HRUR 03 DP/TS/NPK	HRUR 05 DP/TS/NPK
KARAKTERISTIKE	Protok na priрубnicama uređaja (m <sup>3</sup> /h)	2.000	3.000	5.500
	Efikasnost (leto / zima) (%)	47 / 51	46 / 50	41 / 50
	Ukupan pad pritiska (čist G4 / F7 filter) (Pa)	260 / 295	235 / 270	295 / 330
	Dimenzije uređaja (d × š × v) (mm)	1.528 x 925 x 442	1.790 x 1.188 x 529	1.988 x 1.359 x 656
	Materijal kućišta / Debljina lima (mm)	ČELIČNI LIM / 0,8	ČELIČNI LIM / 0,8	ČELIČNI LIM / 0,8
	Površinska zaštita	PLASTIFIKACIJA	PLASTIFIKACIJA	PLASTIFIKACIJA
	Boja	RAL 9002	RAL 9002	RAL 9002
	Ugradnja	PODPLAFONSKA	PODPLAFONSKA	PODPLAFONSKA
	Položaj ugradnje	HORIZONTALNA	HORIZONTALNA	HORIZONTALNA
	Dimenzije priрубnica (mm)	Ø300 (□300x300)	Ø350 (□340x340)	□430x430
	Nivo buke (dB(A))	48	50	60
	Težina uređaja (kg)	96	140	205
	Radni uslovi	-10÷40°C / ≤80%RH	-10÷40°C / ≤80%RH	-10÷40°C / ≤80%RH
FILTERI	Dimenzije (d × š × v) (mm)	415 x 48 x 386	545 x 48 x 468	630 x 48 x 598
	Filtera po uređaju za I/II stepen filtracije (kom)	2 / 2	2 / 2	2 / 2
	Pakovanje filterskog materijala	TALASASTO - STANDARDNO; PLISIRANJE - NA ZAHTEV		
	Pad pritiska za čist talasast filter (Pa)	58 (G3) / 70 (G4) / 75 (M5) / 85 (M6) / 105 (F7)		
	Pad pritiska za zasićen talasast filter (Pa)	250 (G3 / G4); 450 (M5 / M6 / F7)		
STRUJA	I stepen filtracije vazduha iz okoline/prostora	STANDARDNO: G4; NA ZAHTEV: G3 / M5 / M6 / F7		
	II stepen filtracije vazduha iz okoline/prostora	DODATNO, NA ZAHTEV - M5 / M6 / F7		
(izlaz) Ventilatori	Napajanje (ulaz)	1~230VAC / 50Hz	1~230VAC / 50Hz	1~230VAC / 50Hz
	Zaštitni prekidači (osigurači) (A)	1x 10	1x 16	1x 20
	Snaga (W)	2x 515	2x 470	2x 1.550
	Jačina struje, rad (A)	2x 1,25	2x 2,05	2x 3,72
	Jačina struje, pokretanje (A)	2x 3,15	2x 6,05	2x 15,5
KONTROLA RADA	Kontrolni panel	NAPONSKA		
	BMS kontrola	NAPONSKA		
	Zaštita motora od pregrevanja	NAPONSKA		
	Zaštita motora i grejača od pregrevanja usled zaprljanosti filtera	Sva podešavanja uređaja se vrše preko kontrolnog panela. Svi radni parametri, upozorenja i greške se mogu izlistati na kontrolnom panelu.		
	Zaštita od smrzavanja izmenjivača toplote	Dok traje komunikacija kontrolera putem podržanih BMS protokola, kontrolni panel je automatski zaključan. Po završetku komunikacije, panel se automatski otključava.		
Zaštita	Zaštita od smrzavanja električnog predgrejača i dogrejača	NPK kontroler zasebno i neprekidno prati stanja bimetalnih prekidača na motorima ventilatora. U slučaju pregrevanja jednog ili oba motora, kontroler privremeno zaustavlja rad svih komponenti kojima upravlja dok se isti ne ohlade.		
	Zaštita od pregrevanja električnog predgrejača i dogrejača	NPK kontroler zasebno i periodično prati signale od dva diferencijalna presostata, koji upozoravaju na nepostojanje dovoljnog protoka vazduha u jednom ili oba smera strujanja. U slučaju prijave nedovoljnog protoka vazduha, u jednom ili oba smera, kontroler trajno zaustavlja rad svih komponenti kojima upravlja dok se ne otkloni uzrok nedovoljnog protoka.		
	Zaštita od pregrevanja električnog predgrejača i dogrejača	NPK kontroler neprekidno meri temperaturu svežeg vazduha na usisu uređaja preko temperaturskog senzora, i na osnovu nje uključuje električni predgrejač, ako ga ima u sistemu, da bi se izbeglo smrzavanje i oštećenje izmenjivača toplote.		
	Zaštita od pregrevanja električnog predgrejača i dogrejača	NPK kontroler zasebno i neprekidno prati stanje redno vezanih radnih i sigurnosnih termostata na električnom predgrejaču i dogrejaču. U slučaju pregrevanja predgrejača, kontroler trajno zaustavlja rad svih komponenti kojima upravlja, dok se ne otkloni uzrok pregrevanja, a u slučaju pregrevanja dogrejača, kontroler isti privremeno isključuje, dok ga ventilatori, koji nastavljaju sa radom, ne ohlade, nakon čega se uređaj vraća u radnije zadat režim rada.		



CENOVNIK

Model rekuperatora toplote	HRUR 02 DP/TS/NPK	HRUR 03 DP/TS/NPK	HRUR 05 DP/TS/NPK
Monofazni AC (€/kom bez PDV-a)	2.100,00	2.950,00	4.500,00
Monofazni EC (€/kom bez PDV-a)	3.600,00	4.600,00	Na upit
Trofazni AC* (€/kom bez PDV-a)	/	2950,00	4.500,00

\*U cenu za uređaje sa trofaznim ventilatorima ne ulaze frekventni regulatori. Oni se dodatno naplaćuju.

Svaki uređaj se isporučuje sa:

- jedan toplotni izmenjivač, - četiri talasasta G4 filtera (2 za ugradnju i 2 za prvu zamenu),
- dva ventilatora, - četiri kružne plastične pribornice.
- metalni ormarić sa NPK kontrolerom i dva diferencijalna presostata i jednim NTC10k senzor)

Model električnog grejača	EG3050	EG3070	EG3080	EG3100	EG3130	EG3160
Napajanje	3~400VAC 50Hz					
Snaga električnog grejača (kW)	5	7	8	10	13	16
Broj stepeni kontrole	1, 2 ili 3	1, 2 ili 3	1, 2 ili 3	1, 2 ili 3	1, 2 ili 3	1, 2 ili 3
Broj grejnih tela	9	9	9	9	9	9
Kanal (visina x širina - mm)	250 x 300	300 x 300	370 x 370	370 x 370	430 x 430	430 x 430
Prodajna cena (€/kom bez PDV-a)	340,00	370,00	385,00	415,00	460,00	505,00

**NAPOMENA:** Električni grejači se ne mogu koristiti samostalno, bez odgovarajuće automatike (kontrolera ili višestepenih termostata) na kojoj može da se zadaje željena temperatura i stepenasto kontroliše njihov rad.

Klasa filtera	G2*	G3	G4	M5	M6	F7
Talasast filter						
HRUR 02 (€/kom bez PDV-a)	9,20	11,70	12,10	12,80	13,50	14,20
HRUR 03 (€/kom bez PDV-a)	14,20	16,70	17,10	18,40	19,60	20,90
HRUR 05 (€/kom bez PDV-a)	20,90	23,40	25,00	26,70	28,40	30,00
Plisirani filter						
HRUR 02 (€/kom bez PDV-a)	/	/	24,60	25,90	27,10	28,40
HRUR 03 (€/kom bez PDV-a)	/	/	29,60	32,50	35,50	38,40
HRUR 05 (€/kom bez PDV-a)	/	/	43,80	48,00	52,10	56,30

\*G2 filtere treba koristiti isključivo kao drugi stepen filtracije na vodu za izduvavanje vazduha u okolinu, da bi se smanjio prodor prašine u sistem od spolja kada je uređaj isključen.

NPK kontroler	U metalnom ormariću bez senzora <sup>1</sup>	U metalnom ormariću sa senzorima <sup>2</sup>
Prodajna cena (€/kom bez PDV-a)	250,00	320,00

<sup>1</sup> Kontroler bez senzora obuhvata NPK kontroler (ploča kontrolera i kontrolni panel) i metalni ormarić.

<sup>2</sup> Kontroler sa senzorima obuhvata NPK kontroler (ploča kontrolera i kontrolni panel), metalni ormarić, dva diferencijalna presostata i jedan NTC10k senzor.

Modeli senzora i prekidača	Dwyer ADPS-08-2-N	NTC10k Tip II	Dwyer CDT-2D40	Dwyer CDT-2D4B
Prodajna cena (€/kom bez PDV-a)	33,00	15,00	430,00	450,00

**NAPOMENA:** Dodatni tehnički podaci o senzorima i prekidačima se nalaze na strani 15.



DODATNA OPREMA



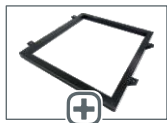
Kontrola rada



Kanali i prateća oprema



Oprema za pripremu vazduha



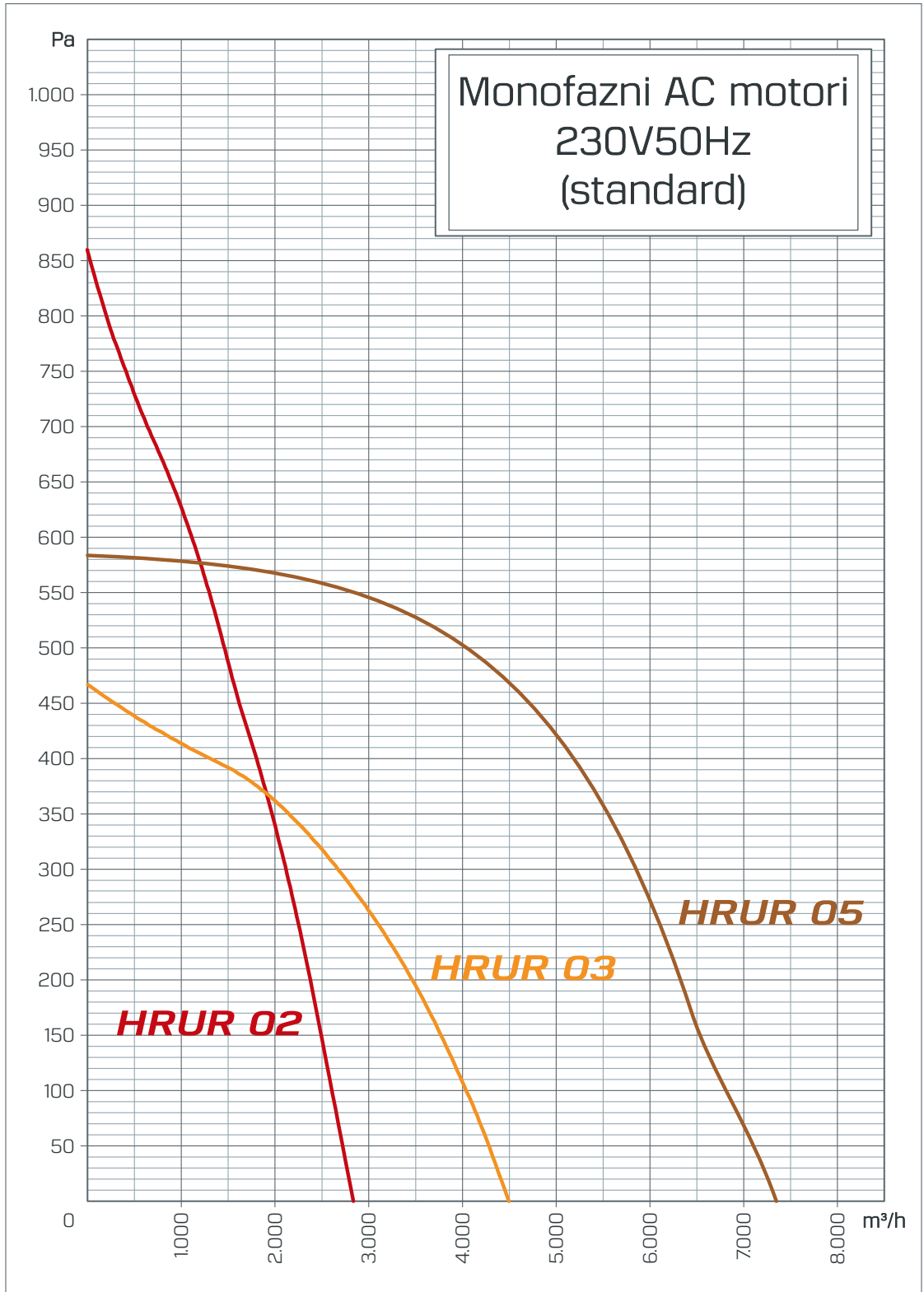
Postolje za ugradnju

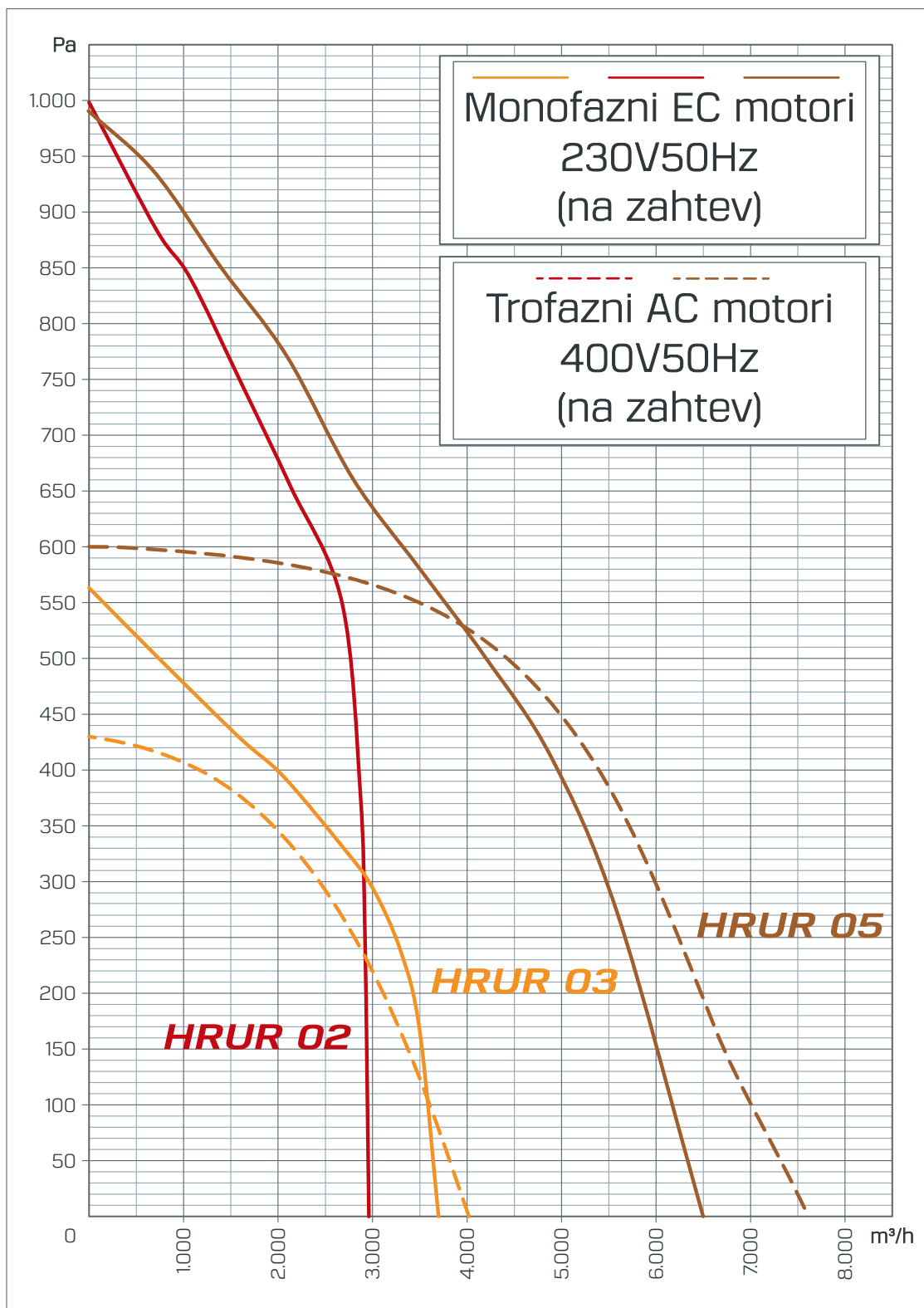
GRAFIČKI POJMOVI



NEOBAVEZNA DODATNA OPREMA ZA REKUPERATORE TOPLOTE

Dodatne informacije za dodatnu opremu za pripremu vazduha nalaze se na stranama 14 i 15.





## DODATNA OPREMA: ELEKTRIČNI GREJAČ



Materijal kućišta	Povinkovani čelični lim, 0,8mm
Površinska zaštita	Nema
Ugradnja	Horizontalna, unutar objekta <sup>1</sup> (strana 2) <sup>1</sup>
Oblik prirubnice	Četvrtast
Namena	Zagrevanje vazduha
Uloga	Predgrejač / Dogrejač vazduha
Napajanje grejača	3~400VAC 50Hz
Broj stepeni kontrole	1, 2 ili 3
Napon pobude kontaktora	1~230VAC 50Hz
Žaštita od pregrevanja	Mehanička, bimetalne sonde
Broj zaštitnih elemenata	2, redno vezana
Tip 1. zaštitnog elementa	Radni termostat
Temp. isključenja 1. zašt. elem.	Podesiv, 70°C
Način uključanja 1. zašt. elem.	Automatsko
Tip 2. zaštitnog elementa	Sigurnosni termostat
Temp. isključenja 2. zašt. elem.	110°C
Način uključanja 2. zašt. elem.	Ručno



### POLOŽAJI ZA UGRADNJU

#### GRAFIČKI POJMOVI

DOZVOLJEN POLOŽAJ

NEDOZVOLJEN POLOŽAJ



## DODATNA OPREMA: VODENI IZMENJIVAČ



Materijal kućišta	Povinkovani čelični lim, 0,8mm
Ugradnja	Horizontalna / Vertikalna
Položaji za ugradnju	Bilo koji položaj
Oblik prirubnice	Četvrtast
Namena	Zagrevanje / Hlađenje vazduha <sup>1</sup>
Uloga	Dogrejač / Rashlađivač <sup>1</sup> vazduha
Zaštita od smrzavanja	Nema <sup>2</sup>
Kontrola protoka	Elektromagnetni ventil, 2/3-kraki
Tip kontrolnog elementa	Otvoren-Zatvoren / Proporcionalno vođen
Napon upravljanja	230VAC / 0-10VDC
Materijal izmenjivača (cevi-lamele)	Bakar - Aluminijum
Odvod kondenza	Da



<sup>1</sup> Standardni vodeni izmenjivač je toplovodni. Vodeni izmenjivač za hlađenje vazduha je na upit.

<sup>2</sup> Zaštita od smrzavanja vode se ostvaruje u kombinaciji sa temperaturnim senzorom i NPK kontrolerom.



## DODATNA OPREMA: PRIGUŠIVAČ BUKE

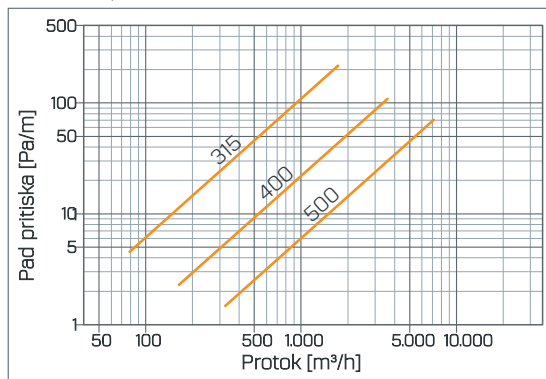
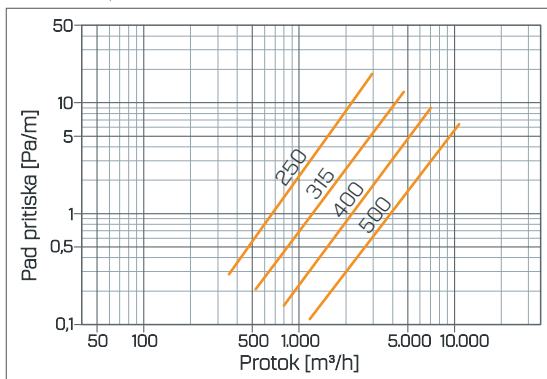
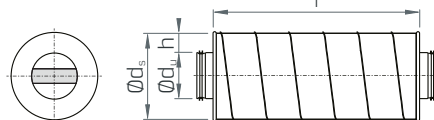
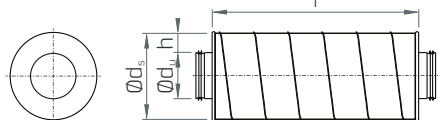
Tipovi prigušivača buke	Nesavijtljivi / Savijtljivi
Materijal kućišta	Pocinkovani čelični lim / Aluminijum
Prigušna ispuna	Staklena vuna
Klasa zapaljivosti ispunje	Nezapaljiva, A1 (SRPS ISO 1182)
Debljina prigušne ispunje	100mm / 50mm
Dužina prigušivača buke	1.200mm / 1.000mm
Oblik priрубnica	Kružni
Savijtljivost prigušivača buke	$r = 0 / r = 1,5 \times d$



TIP PRIGUŠIVAČA	Ød <sub>i</sub> (mm)	Ød <sub>s</sub> (mm)	h (mm)	l (mm)	Težina (kg)	Nivo buke u dB(A) na (Hz)							
						63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
SAVITLJIVI	250	355	50	1.000	21	0	2	8	22	37	34	18	16
	315	400	50	1.000	24	1	3	9	17	25	20	14	13
	355	450	50	1.000	35	1	3	8	16	22	18	13	11
	400	500	50	1.000	41	1	3	7	15	20	17	12	10
NESAVITLJIVI SA KULISOM	250	450	100	1.200	26	3	7	21	29	41	39	20	18
	315	500	100	1.200	30	3	7	16	21	32	26	17	15
	400	600	100	1.200	41	2	7	12	19	27	24	15	13
	500	710	100	1.200	51	3	6	12	18	21	17	14	12
	315	500	100	1.200	36	5	11	23	36	47	58	40	28
	400	600	100	1.200	50	5	9	22	30	42	48	29	22
	500	710	100	1.200	58	5	8	17	26	35	38	23	18

NESAVITLJIVI I SAVITLJIVI PRIGUŠIVAČI BUKE

NESAVITLJIVI PRIGUŠIVAČ BUKE SA PRIGUŠNOM KULISOM



## DODATNA OPREMA: SENZORI I PREKIDAČI

Tip senzora	CO <sub>2</sub> kanalska sonda
Opseg merenja	0-2.000ppm
Model	DWYER CDT-2D40
Tip senzora	CO <sub>2</sub> i temperaturna kanalska sonda
Opseg merenja	0-2.000ppm / NTC10k TIP II
Model	DWYER CDT-2D4B
Tip senzora	NTC10k tip II senzor
Opseg merenja	-40 ÷ +125°C
Tip prekidača	Diferencijalni presostat
Opseg merenja	20-300Pa
Model	DWYER ADPS-08-2-N


 CO<sub>2</sub> SONDA


NTC10k SENZOR



PRESOSTAT



DIMENZIONISANJE PROTOKA

Stambeni objekti	Dnevne sobe	3-8	Ugostiteljski objekti	Kafići i kafe barovi	10-15	
	Spavaće sobe	2-4		Kafane, taverne, barovi i pivnice	15-30	
	Kupatila	10-20		Barovi u hotelima	6-10	
	Toaleti	4-8		Restorani	8-12	
	Kuhinje	15-25		Svečane, banket i sale za proslave	8-30	
Ustanove, javni i poslovni objekti	Podrumi, ostave i tavani	3-6	Objekti za odmor i rekreaciju	Klubovi, noćni klubovi i diskoteke	12-30	
	Hodnici i čekaonice	3-5		Hoteli, moteli i hosteli	4-10	
	Dvorane i sale	4-8		Kazina i kockarnice	8-16	
	Javne institucije	4-10		Prostorije sa aparatima	12-16	
	Auditorijumi, amfiteatri, sudnice	8-15		Kladionice	12-15	
	Učionice	5-10		Bilijar sale, radionice za decu	6-8	
	Bioskopi i pozorišta	8-15		Kuglane i dečije igraonice	10-15	
	Muzeji	12-15		Igraonice, plesni klubovi i udruženja	12+	
	Biblioteke	4-5		Kompjuterske igraonice	15-20	
	Bogomolje	3-12		Teretane	6-8	
	Spavaonice	6-10		Zatvoreni bazeni	20-30	
	Banke i kancelarije	6-10		Tuševi	15-20	
	Konferencijske sale	8-12		Svlačionice	6-10	
	Trpezarije	5-12		Industrijski i namenski objekti	Menze, sale za ručavanje i kantine	8-15
	Toaleti	8-15			Profesionalne kuhinje	30+
Garaže i tuneli	6-10	Mlekare	8-12			
Zdravstvene ustanove	Bolnice i domovi zdravlja	6-20	Staklenici		25-60	
	Ordinacije	4-12	Uzgajališta pečuraka		6-10	
	Zubarske ordinacije	8-15	Uzgoj živine i stoke u zatvorenom		6-10	
	Infektivna odeljenja	8-12	Skladišta i magacini		3-6	
	Sobe za izolaciju	8-12	Laboratorije		4-25	
	Laboratorije	8-15	Muzički studiji		15-25	
	Operacione sale	15-20	Mračne sobe za razvijanje filmova		10-15	
	Rentgen sale	10-15	Proizvodne hale i radionice		8-10	
	Bolničke sobe	4-8	Mašinske sale		15-30	
	Kupatila	6-15	Transformatorska postrojenja		10-30	
Toaleti	10-20	Kompresorske stanice	10-20			
Trgovinski i uslužni objekti	Pekare	20-30	Stolarske radnje i strugare		5-10	
	Prodavnice brze hrane i gotovih jela	12-25	Bravarske radionice	15-30		
	Prodavnice i supermarketi	6-15	Fabrike hartije i tekstila	15-20		
	Apoteke	6-10	Farbare i lakirernice	15-50		
	Robne kuće i tržni centri	6-10	Kotlarnice	15-30		
	Frizerski i saloni za ulepšavanje	6-10	Livnice	15-30		
	Vešernice i hemijsko čišćenje	10-20	Prostorije za galvanizaciju	20-30		
Fotokopirnice	10-15	Fabrike stakla	45-60			

Svi podaci iskazani u tabelama iznad predstavljaju preporuku standarda ili na osnovu praktičnih iskustava, i ne moraju biti obavezujući za dalji proračun. Prostor u kome se konzumiraju cigarete, broj izmena vazduha treba povećati i do 50% u odnosu na identičan prostor u kome se ne konzumiraju cigarete.

Kod izvođena naknadnih instalacija za opštu ventilaciju u nekom prostoru, obavezno prvo proveriti projektnu dokumentaciju i utvrditi da li postoji preporuka za potrebnu količinu vazduha za željeni prostor ili ne.

Za proračun potrebne količine vazduha za neki prostor koristi se formula  $Q=V \cdot n_1$ , i rezultat treba izraziti u  $[m^3/h]$ , gde  $V$  predstavlja zapreminu prostora i izračunava se formulom  $V=a \cdot b \cdot c$ , gde  $a, b$  i  $c$  predstavljaju dužinu, širinu i visinu prostora, a dobijeni rezultat treba izraziti u  $[m^3]$ , dok  $n_1$  predstavlja potreban broj izmena vazduha za određeni prostor u toku jednog časa, i izražava se u  $[1/h]$ .

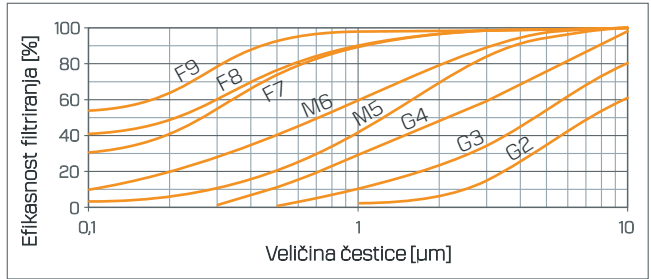
Za prostore koji nisu navedeni u tabelama, može da se iskoristi formula  $Q=Q_{\min} \cdot n_0$ , gde je  $Q_{\min} \geq 25$   $[m^3/h]$  i predstavlja minimalnu potrebnu količinu vazduha po osobi na čas, a u zavisnosti od namene prostora i aktivnosti koje se sprovode u njemu vrednost treba povećati, dok  $n_0$  predstavlja očekivani broj osoba u prostoru.





IZBOR FILTERA

- 100µm prosečna ljudska dlaka
- 25µm čestice vidljive golim okom
- 10µm cementna prašina, polen
- 5-10µm prašina, biljne spore, bud
- 1-5µm bakterije, laka prašina
- 0,3-1µm duvanski i kuhinjski dim
- 1-10nm virusi



Standard		EN 779:2012			ISO 16890				EN 1822:2009
Tip filtera	Klasa	Prosečno zadržavanje čestica nečistoće	Prosečna efikasnost za čestice veličine 4µm	Minimalna efikasnost za čestice veličine 0,4µm	ISO grubo filtriranje	ISO ePM10	ISO ePM2,5	ISO ePM1	Efikasnost za čestice veličine 0,3µm za (H)EPA i 0,12µm za ULPA
						čestice 0,3-10µm, efikasnost >50%	čestice 0,3-2,5µm, efikasnost >50%	čestice 0,3-1µm, efikasnost >50%	
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Grubi (prefilteri)	G1	50≤Am<65	-	-	-	-	-	-	-
	G2	65≤Am<80	-	-	>30	-	-	-	-
	G3	80≤Am<90	-	-	>45	-	-	-	-
	G4	90≤Am	-	-	>60	-	-	-	-
Srednje fini	M5	-	40≤Em<60	-	>95	>50	-	-	-
	M6	-	60≤Em<80	-	>95	>60	50-65	-	-
Fini	F7	-	80≤Em<90	35	>95	>85	65-80	50-65	-
	F8	-	90≤Em<95	55	>95	>90	>80	65-80	-
	F9	-	95≤Em	70	>95	>95	>95	>80	-
EPA	E10	-	-	-	-	-	-	-	80
	E11	-	-	-	-	-	-	-	95
	E12	-	-	-	-	-	-	-	99,5
HEPA	H13	-	-	-	-	-	-	-	99,95
	H14	-	-	-	-	-	-	-	99,995
ULPA	U15	-	-	-	-	-	-	-	99,9995
	U16	-	-	-	-	-	-	-	99,99995
	U17	-	-	-	-	-	-	-	99,999995

Objekat	Klasa filtera prvi/drugi/treći stepen
Garaže	G2 / - / -
Bogomolje	G3 / - / -
Teretane	G3 / - / -
Restorani	G3 / M5 / -
Bioskopi	G3 / M6 / -
Tržni centri	G4 / F7 / -
Hoteli	G4 / F7 / -
Kancelarije	G4 / F8 / -
Hladnjače	G4 / F9 / -
Komore za farbanje	G4 / F9 / -
Medicinske ustanove	G4 / F9 / -
Tekstilna industrija	G4 / F9 / -

Objekat	Klasa filtera prvi/drugi/treći stepen
Izrada fotografija	G3 / M5 / E10
Hemijska industrija	G4 / M6 / E11
Proizvodnja plastike	G4 / M6 / E11
Fabrika duvana	G4 / M6 / E11
Proizvodnja kvasca/pivare	G4 / M6 / E11
Prostorije sa serverima	G4 / F7 / E12
Hemijske laboratorije	G4 / F7 / E12
Medicinske laboratorije	G4 / F8 / H13
Porodilišta	G4 / F8 / H13
Terapija zračenjem	G4 / F8 / H13
Hirurgija	G4 / F9 / H14
Inkubatori za bebe	G4 / F9 / H14

Podaci iskazani u tabelama iznad predstavljaju neobavezujuće preporuke na bazi iskustva iz prakse za filterske sekcije za objekte sa određenim namenama, stim da, i pojedinačan tip filtera, i kompletnu filtersku sekciju treba odabrati prema stvarnim potrebama zbog efikasnosti i cene sistema.

Za uklanjanje neprijatnih mirisa iz vazduha, mogu se koristiti filteri na bazi aktivnog uglja, uz poštovanje preporuka.







# Ventel

*Prodaja. Ugradnja. Održavanje.  
Kuhinjska i opšta ventilacija.*

adresa **Jablanička 184A, lokal 4**  
**11030 Čukarica, Beograd, Srbija**

telefoni **+381 (0)62 301 601**  
**+381 (0)62 301 414**  
**+381 (0)62 301 411**

e-pošta **office@ventel.rs**

web adresa **www.ventel.rs**



**IZLAŽEMO NA**

**54.** Međunarodnom  
kongresu i izložbi o KGH