

CIVIS d.o.o., Tržaška cesta 65, 2000 Maribor (Št. dovoljenja za delo: 10200-41/2012/16  
izdano s strani Ministrstva za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti RS),  
izdaja:

## MNENJE

### o Visokozmogljivem čistilniku zraka – filter TROTEC TAC V +

ŠT. 1268-20

---


Podjetje: **MODMED D.O.O.**  
**POTRČEVA CESTA 17**  
**2250 PTUJ**

---

Kraj in datum izdaje mnenja : **Maribor, 17.11.2020**

---

Mnenje izdelali: **Martin Helbl dipl. varn. inž.**  
Strokovni izpit številka : 60415-3/2009/219

  
**mag. Dušan Bezjak; dipl. varn. inž.**  
Strokovni izpit številka : 139-10-101/97



## KAZALO:

I. PODLAGE ZA MNENJE.....	3
II. UPORABLJENA MERILNA OPREMA IN IZVEDBA MERITEV.....	4
III. UGOTOVITVE.....	6
IV. ZAKLJUČEK IN MNENJE .....	6
V. PRILOGE .....	7

## I. PODLAGE ZA MNENJE

Mnenje o izdelku Visokozmogljiv čistilnik zraka TAC V+ proizvajalca Trotec (SLIKA 1), je podano na podlagi testiranja, ki smo ga izvedli v kontroliranih in realnih okoliščinah predvidene uporabe čistilnika zraka. Pri izvajanju meritev je bila uporabljena merilna oprema, za katero je bila preverjena sledljivost do mednarodnih etalonov. Meritve ob realnih razmerah so se izvajale ob prisotnosti 5 oseb v prostoru površine 14,21m<sup>2</sup>.



SLIKA 1: visokozmogljiv čistilnik zraka TAC+

Testiranje je bilo opravljeno v prostoru dimenzij 4,9 m X 2,9 m X 2,9 m. Bruto prostornina prostora znaša 41,2m<sup>3</sup>. Mikroklimatski pogoji ob testiranju so bili naslednji: temperatura 21–22 ±1 °C in relativni vlažnosti 40 ±10 % pri meritvah ob kontroliranih razmerah, 24–25 ±1 °C in relativni vlažnosti 44 ±10 %.

a) Testni medij pri kontroliranih razmerah je bil spraj razpršilo.

b) Testni medij pri realnih pogojih pa je bil izdihan zrak prisotnih oseb v prostoru.

## II. UPORABLJENA MERILNA OPREMA IN IZVEDBA MERITEV

Za testiranje je bila uporabljena naslednja merilna oprema:

- Ura štoparica, MO-015, št. cert.: interna kalibracija
- Merilnik hrupa, MO-021 in mikrofoni MO-025, št. cert.: 275-312-19-1
- Merilnik temperature, MO-002 s sondo MO-003, št. cert.: 2019E01-1
- Merilnik RH, MO-002 s sondo MO-003, št. cert.: 2019E01-1
- Merilnik delcev, TROTEC PC200, št. cert.: 195809914
- Merilec razdalje HILTI MAGNETIC K-930 št. cert.: A1920759

Testiranje je bilo izvedeno s pomočjo meritev posameznih parametrov (hrup, mikroklima, število delcev).

Meritve hrupa so se izvajale na razdalji 1 meter od vira (TAC V+) (slika 2). Meritve hrupa so se izvajale v prostem polju (brez ovir). Višina mikrofona ob izvedbi meritev je bila 0,9 metra.



Slika 2

Meritve delcev v zraku so se izvajale na razdalji 1 meter od vira (TAC V+) (slika 3) na višini 0,9 metra.



Slika 3

Konfiguracija visokozmogljivega čistilnika zraka TAC V+ je ob testiranju bila naslednja:

- Pretok zraka 600 m<sup>3</sup> na uro – stopnja 1 od 6 (slika 4)



Slika 4

- Regeneracija filtra po uporabi (pred izklopom)
- Čas delovanja pred testiranjem 12 minut (kontrolirane meritve), 16 minut (realne razmere)

a) Rezultati meritev delcev pri kontroliranih meritvah:

Velikost delcev (µm)	Koncentracija (število delcev) 17.11.2020					
	(začetek)13:25	13:30	13:35	13:45	14:25	14:55
0,3	91653	12151	7035	3450	3037	2875
0,5	36911	4026	2118	1096	737	612
1,0	8618	779	411	185	188	161
2,5	2305	238	68	27	33	24
5,0	537	42	14	2	6	3
10	216	19	5	0	4	0

b) Rezultati meritev delcev pri meritvah realnih razmer:

Velikost delcev (µm)	Koncentracija (število delcev) 9.11.2020					
	(začetek)14:35	14:40	14:45	14:50	14:56	15:01
0,3	17526	5249	4431	3750	1513	762
0,5	4968	1201	1012	933	275	260
1,0	756	171	145	130	65	52
2,5	137	43	33	29	14	12
5,0	39	20	17	4	2	7
10	17	9	7	4	0	2

### III. UGOTOVITVE

Na podlagi rezultatov testiranja ugotavljamo, da čistilec zraka TAC V+ znižuje koncentracijo aerosolov v zraku prostora v katerem se nahaja z naslednjo učinkovitostjo:

Tabela 1: kontrolirani pogoji

Velikost delcev (µm)	(začetek) – število delcev 13:25	Stopnja učinkovitosti / filtracije – upad števila delcev v zraku v % pri kontroliranih pogojih				
		13:30	13:35	13:45	14:25	14:55
0,3	91653	86,75	92,32	96,23	96,68	96,86
0,5	36911	89,09	94,26	97,03	98,01	98,34
1,0	8618	90,96	95,23	97,85	97,81	98,13
2,5	2305	89,68	97,04	98,83	93,85	98,95
5,0	537	92,18	97,39	99,62	98,88	99,44
10	216	91,21	97,68	100	98,15	100

Tabela 2: realni pogoji

Velikost delcev (µm)	(začetek) – število delcev 14:35	Stopnja učinkovitosti / filtracije – upad števila delcev v zraku v % pri realni pogojih				
		14:40	14:45	14:50	14:56	15:01
0,3	17526	70,05	74,71	78,60	91,36	95,65
0,5	4968	75,85	79,62	81,21	94,46	94,76
1,0	756	77,38	80,82	82,80	91,40	93,12
2,5	137	68,61	75,91	78,83	89,78	91,24
5,0	39	48,71	56,41	89,74	94,87	82,05
10	17	47,06	58,82	76,47	100	88,23

Testiranje kaže, da čistilnik zraka TAC V+ že po petih minutah delovanja iz zraka odstrani v povprečju 89,97 % delcev aerosolov pri kontroliranih pogojih in 64,61 % delcev aerosolov pri realnih pogojih. Pri dolgotrajni uporabi (več kot 20 minut) pa se učinkovitost poveča na v povprečju 98,26 % delcev aerosolov pri kontroliranih pogojih in v povprečju 93,63 % delcev aerosolov pri realnih pogojih.

### IV. ZAKLJUČEK IN MNENJE

**Visokozmogljivi čistilnik TAC V+ proizvajalca TROTEC učinkovito odstranjuje aerosole iz ozračja, kar smo prikazali z izvedbo testnih meritev v kontroliranih in realnih pogojih. Ob upoštevanju proizvajalčevih priporočil za uporabo čistilnika zraka TAC V+ in predloženem certifikatu o uporabi filtra HEPA H14 v visokozmogljivem čistilniku TAC V+ lahko zaključimo, da čistilnik učinkovito odstranjuje aerosole v zraku pri zadostni izmenjavi zraka. Glede na zmogljivost visokozmogljivi čistilnik TAV V+ omogoča večkratne izmenjave zraka na uro na primer:**

### **Priporočila proizvajalca:**

- **Velikost prostora 5 x 8 x 2,5 m – 100 m<sup>3</sup> – ob 1 stopnji 600 m<sup>3</sup>/h se zrak v takšnem prostoru zamenja 6 x v uri, kar po proizvajalčevih priporočilih zadostuje za uporabo v pisarnah, šolah, poslovnih prostorih, restavracijah, fitnessih, sejnih sobah in podobno.**
- **Velikost prostora 10 x 20 x 4 m – 800 m<sup>3</sup> – ob 5 stopnji 1400 m<sup>3</sup>/h se zrak v takšnem prostoru zamenja 1,75 x v uri, kar po proizvajalčevih priporočilih ne zadostuje. V tem primeru potrebujemo 4 čistilnike TAC V+.**

### **Izmerjene vrednosti:**

- **Velikost prostora 4,9 x 2,9 x 2,9 m – 14,2 m<sup>3</sup> – ob 1 stopnji 600 m<sup>3</sup>/h se zrak v prostoru (sejana soba) zamenja 14,6 x v uri, kar po proizvajalčevih priporočilih zadostuje za uporabo tudi v čakalnicah, zdravniških ordinacijah, bolnišničnih oddelkih in podobno.**
- **Nivo hrupa pri 1. in 2. stopnji omogoča takšno uporabo pri pretežno mentalnih delih, pri katerih je potrebna velika koncentracija (glej poročilo o meritvah hrupa 1287-20).**
- **Nivo hrupa pri 3. do 5. stopnji omogoča uporabo (glej poročilo o meritvah 1287-20) v proizvodnjah prostorih, ki so že obremenjeni s hrupom.**

**Pri meritvah aerosolov v zraku smo dokazali, da so se izmerjene vrednosti v obeh primerih pri kontroliranih in realnih pogojih v enakem času to je prvih 5 minutah po vklopu naprave pri vseh merjenih območjih velikosti delcev zmanjšale za več kot 50% razen pri meritvah v realnih pogojih v območju velikosti delcev 5 µm, kjer so se zmanjšale za 48,71% in 10 µm za 47,06% (glej tabela 1 in tabela 2).**

**Na podlagi teh rezultatov meritev lahko trditve proizvajalca v veliki meri potrdimo.**

## **V. PRILOGE**

1. Poročilo o meritvah hrupa št. 1287-20 z dne 17. 11. 2020