

TESZTELÉSI JELENTÉS

AZ SA-100 TÍPUSÚ LÉGTISZTÍTÓ KÉSZÜLÉK TESZTELÉSE A DEVECSER VÁROSI IDŐSEK OTTHONÁBAN

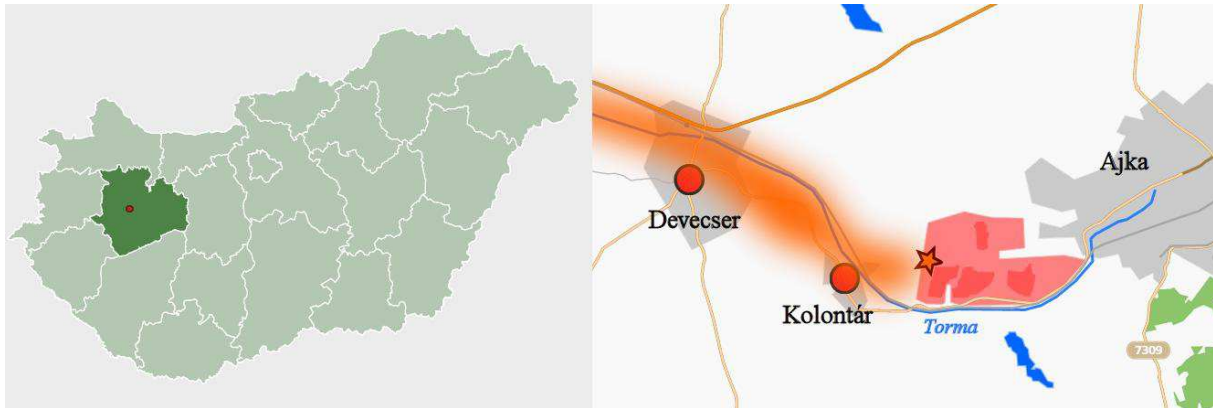


10117 - DEVECSER - IDŐSEK OTTHONA

8460 Devecser, Petőfi tér 5.

A TESZTELÉS IDŐTARTAMA: 31 nap, 2012.11.20-2012.12.21.

A TESZTELÉS HELYSZÍNE: Idősek Otthona – 8460 Devecser, Petőfi tér 5.



A TELEPÜLÉS ELHELYEZKEDÉSE

Devecser a 2010. október 4-i ajkai vörösiszap-katasztrófa által sújtott térségben fekvő település, amely a mai napig küzd a kiszabadult, tetemes mértékű iszap után hátra maradt porszennyezés természetet és egészséget egyaránt erősen károsító tehertételeivel.

A SZENNYEZETTSÉG SAJÁTOSSÁGAI

A kiömlő, több mint egymillió köbméternyi zagy elöntötte Kolontár, Devecser és Somlóvásárhely települések mélyebben fekvő részeit. Az erősen lúgos, maró hatású ipari hulladék körülbelül 40 négyzetkilométeren terült szét, felbecsülhetetlen gazdasági és ökológiai károkat okozva a Devecseri Kistérségben. A vörösiszap a timföldgyártás melléktermékeként keletkező, toxikus fémvegyületeket az átlag feletti, de nem veszélyes mennyiségben tartalmazó, erősen lúgos (pH 13) anyag. Veszélyes hulladék, a bőrt az égési sérülésekhez hasonlóan kimarja, de nem mérgező. A lúgos hulladék a természetbe kerülve pusztítóan hat az élővilágra, de ennek a pusztításnak a következményei elsősorban rövidtávon jelentkeznek. A vörösiszapban nyomokban található radioaktív fémek is. Az elöntött 800 hektáron legalább 30 évig nem termelhetnek élelmiszert. Az iszap száradása után annak pora továbbra is jelen van.

A PORSZENNYEZÉS SAJÁTOSSÁGAI

Kis részecske-, szálló por-, aeroszol-, PM- (particulate matter) néven ismert szennyezés nem egy bizonyos anyagot vagy egy kémiai szerkezetet jelöl, hanem egy bizonyos fizikai tulajdonságot, halmazállapotot. A szennyezések jelentős része azonban nem ártalmatlan por, hanem tele van különféle vegyi anyagokkal. Tudományosan igazolt, hogy szoros összefüggés van az allergiás, asztmás, illetve egyéb légzőszervi megbetegedések előfordulása és a légszennyezettség mértéke között. A PM légszennyezés, amely nagy mennyiségben tartalmaz rákkeltő, illetve a légzőrendszert károsító anyagokat, a gyerekek számára jelenti a legnagyobb kockázatot, hiszen az ő immunrendszerük még kevésbé

fejlett. Ezek a részecskék teszik ki a levegőben található rákkeltő anyagok 78 százalékát (USA). Az egészségre gyakorolt hatásuk függ a méretüktől, ugyanis a nagyobb méretű szemcsék megakadnak az orrban, míg az egészen kicsik lejutnak a tüdő mélyére. A legveszélyesebbek a PM_{2,5} alatti – azaz a 2,5 µm-nél kisebb – ún. ultrafinom részecskék, melyek légzőszervek legmélyére is bejutnak, és onnan nem távoznak. További súlyos veszélyt jelent, hogy ezek a kis részecskék, a legkülönbözőbb szennyezőanyagokat tartalmazzák (pl.: kormot, káros szerves anyagokat, nehézfémeket, azbesztet). Egy részük rákkeltő. Ezek a részecskék rátapadnak a növényi pollenek felületére, és magukat a polleneket is rendkívül agresszívvá, allergénekké teszik. Másrészt a pollenekkel együtt ezek a káros anyagok is bejutnak az emberi szervezetbe. Mindezek az anyagok megsokszorozzák egymás káros hatását az élő szervezetre.

A SUPAIR-LUX KFT. SA SOROZATÚ LÉGTISZTÍTÓ KÉSZÜLÉKEI

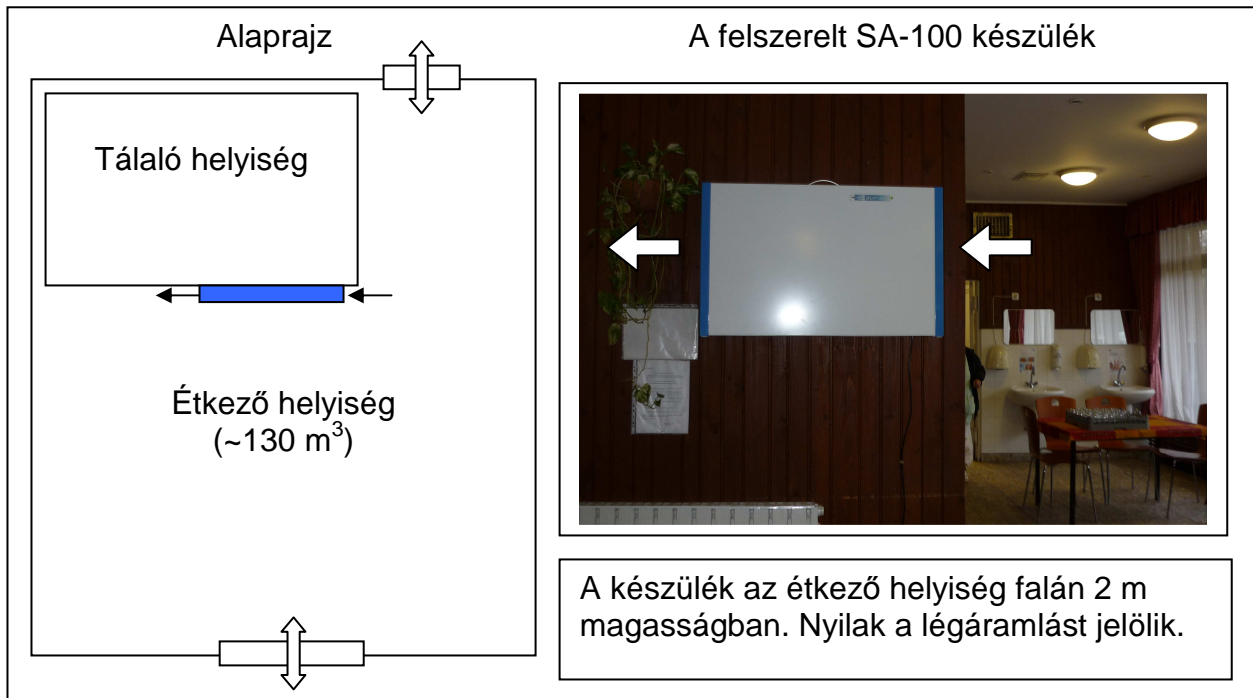
Az SA légtisztító berendezések – a szabadalommal védett Sup-Air™ technológia révén – a tisztítandó levegőt ventilátor s így zaj nélkül, magas hatásfokkal, alacsony teljesítményfelvétel mellett, szűrőbetét és mozgó alkatrész nélkül, minimális meghibásodási lehetőséggel tisztítják és áramoltatják. Megszabadítva az áthaladó levegőt a kellemetlen illatoktól, dohány füsttől és koromtól, allergiát okozó anyagoktól (por, penész, pollen, atka), gomba spórától, bakteriális kórokozótól, a "lebegő" finom portól (a 0,001 µm alatti, azaz a PM_{0,001} tartományban is!), rostsálaktól, egyes vegyi anyagok gőzeitől (pl. kén-hidrogén, SiO₂, sztirol, fémgőzök), továbbá a radioaktív Radon gáz molekuláitól.

Az SA eszközök a rajtuk áthaladó levegőben lévő molekulákat, aeroszol és szilárd részecskéket koagulálják, egybeolvasztják. Ezen működési elv alapján a készülékek az emberi szervezetre legkárosabb 0.001 µm-nél kisebb átmérőjű részecskéket is 0.8-1.5 µm átmérőjű szemcsékké növelik lehetővé téve azok leválasztását. A készülékekbe épített gyűjtőelektróda-rendszernek köszönhető molekuláris koaguláció során a bejutó szennyező részecskék tömege nagymértékben megnő (az elektródák számától függően a kezdeti érték akár 500.000 szeresére.) Következésképpen az áramlási sebességük fokozatosan lecsökken, mígnem a koagulált maradványgyökök ill. szennyező részecskék az áramlási térből egyszerűen kihullnak és a gyűjtőelektródákon kiválnak. A készülékek laboratóriumi mérésekkel igazolt tulajdonsága a kémiai katalitikus hatás.

A DEVECSERI TESZTELÉS CÉLJA ÉS INDOKOLTSÁGA

A fentiek tükrében teljes mértékben indokolt a készülékek próbaüzeme, hiszen az erős és feltehetően fokozottan agresszív finompor-szennyezés igen komoly egészségkárosító hatással bírhat már rövidtávon is. A tesztüzem elsődleges célja az volt, hogy kimutassuk a térség környezetét és lakóit fenyegető legfinomabb (PM_{2,5} alatti), a tüdőből soha ki nem tisztuló porok jelenlétét, valamint az, hogy hatékony megoldást találjunk azok csíramentes leválasztására a légtérből. Az SA készülékek a por-szennyezések kiszűrésén túl lehetővé teszik a szagok, levegőben terjedő káros és fertőző kórokozók, füst és korom részecskék, allergének, gomba spórák egyidejű semlegesítését ÉS azok leválasztását is egyben.

A TESZT-HELYISÉG ÉS AZ SA-100



A devecseri idősothton vezetése és szakszemélyzetével együtt az Otthon étkezőjét (lásd a fenti ábra) jelöltük ki mint a tesztelésre legalkalmasabb helyiséget, ahol az Otthon lakói és dolgozói rendszeresen megfordulnak, az ételszagok jelenléte pedig szinte állandó.

Az SA-100 készülék feladata a légminőség emelése és a lebegőben lebegő mikro-nanométer méretű porszemek jelenlétének kimutatása és azok kiszűrése volt. A készülékben 10 elektróda van, ami a belépő – a kiváláshoz még nem elegendően nagy – részecskék tömegét akár $2^{10} = 1024$ szorosára, tehát 3 nagyságrenddel képes megnövelni, ami egyben kémiai átalakulást, jelentős mérvű strukturális átalakulást és hasonló mértékű méretnövekedést is jelent. Ennek megfelelően a készülék első elektródáin a legnagyobb – és a kiváláshoz is már elegendően nagy tömegű – részecskék tapadnak meg, míg a kisebbek csak egymáshoz tapadnak egészen addig, amíg az együttes tömegük el nem éri a kiválási küszöbszintet. Minél távolabbi elektródán tapad tehát ki egy adott koagulátum, annál kisebb tömegűek és méretűek voltak a készülékbe eredetileg belépő majd egymáshoz tapadó alkotóelemei. Ami azt jelenti, hogy a készülékek utolsó elektródáinak szennyezettsége remekül mutatja a mindenkori helyiségben jelenlévő legapróbb – a kiválás előtt közel 1000-szorosára felnövekvő – porszennyeződések jelenlétét és azok mértékét is.

Az ÁNTSZ akkreditált laboratóriumában végzett előzetes méréseink alapján állíthatjuk, hogy egy SA-100 légszűrő 3 óra alatt képes teljesen, ~100%-osan megtisztítani egy ~130 m³-es helyiséget a benne jelen lévő szagoktól, poroktól, gomba spórától, aeroszol és egyéb finomszennyezésektől. A készülék huzamos működése mellett tehát jelentősen csökkenthető és alacsony mértéken tartható a helyiség légszennyezettsége. A készülék hatásosságára, valamint a légtér szennyezettségére a fentiek szerint tehát kétféleképpen következtethetünk: a készülék tisztításakor megmutatkozó szennyeződés eloszlásából és mértékéből, valamint a légtérben rendszeresen tartózkodók percpációs tapasztalatai alapján, ti. hogy érezték-e bármilyen minőségi változást a helyiség levegőjén.

AZ SA-100 KÉSZÜLKÉKKEL LEVÁLASZTOTT SZENNYEZŐDÉS

A tisztításkor készített fotódokumentáció nagy felbontásban itt elérhető: www.supair-lux.hu/dio.zip

A készüléket felnyitva két dolgot figyelhettünk meg: egyrészt, hogy az átlagoshoz képest jelentős mértékű az elektródákon tapasztalt kosz-lerakódás, másrészt, hogy – a legelső kivéve, amelyen a technológia sajátosságai miatt nincs lerakódás, és amely a rudak eredeti színét is mutatja – valamennyi elektródán található kiválás. Ami a képeken jól látszik:



Kilépő traktus (utolsó 4)

Középső traktus (középső 4)

Belépő traktus (első 4)

A belépő traktus értelemszerűen a készülékben lévő 10 elektródából az első 4-et mutatja, melyek közül az első megfigyelhetően tiszta, ám a többi rúd, a középső traktus és a végső kilépő traktus elektródái – az első elektróda színéhez képest – igen szennyezettek.

Általában az a tapasztalat, hogy a belépő traktus elektródáin relatíve durvább, pelyhesebb a kiváló szennyeződés, míg hátrébb, a részecskeméret csökkenésével egyre finomabb, filmszerű struktúrájú a lerakódás. Ami arra utal, hogy a légterekben általában jelenlévő por átlagosan nagyobb szemcséi rögtön az elején „szeretnek” kiválni, míg a normális esetben csekélyebb mértékű finomabb por és pl. dohányfüst aeroszlok középtájt képeznek korom réteget, a legvégére már csak az olajgőzök és illatanyagok képezte gyantaszerű réteg jut.

Az is általános tapasztalat, hogy a középső és kilépő traktusok elektródái öntisztulóak, ami a telített rétegek „lepergésében” nyilvánul meg, ami a rétegek anyagi minőségének és szerkezeti struktúrájának megfelelő, a lerakódás mennyiségével pedig arányos jelenség.

A további képeken jól megfigyelhető, hogy a kilépő traktus elektródái már több helyen is „hámlanak”, ami 30 nap körüli működtetés után ritka és egyedülálló jelenség! Ilyen komoly mennyiségű porkiválás itt nem jellemző. (Hiszen egy „normális” és átlagosan szennyezett légterben a kilépő traktusban csekély mértékű a lerakódás, amely ráadásul inkább egy lakkréteghez hasonlít a szagok és a dohányfüst legfinomabb fázisainak kiválása miatt.)

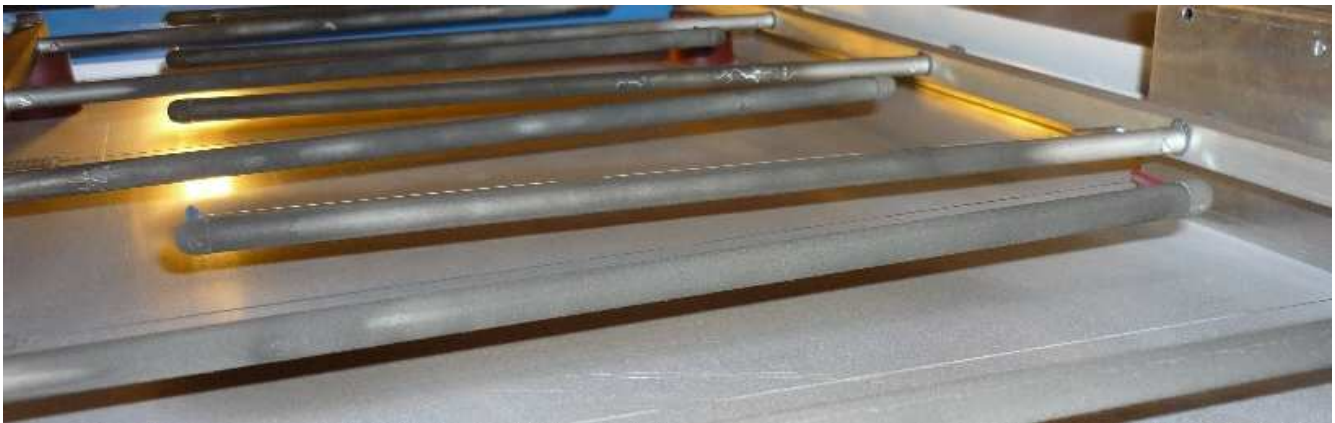
A fenti jelenségek és mérési tapasztalatok alátámasztották a kiindulási-mérési hipotézist, mely szerint jelentős mértékű, és a legveszélyesebb méretű porszennyezés van jelen.



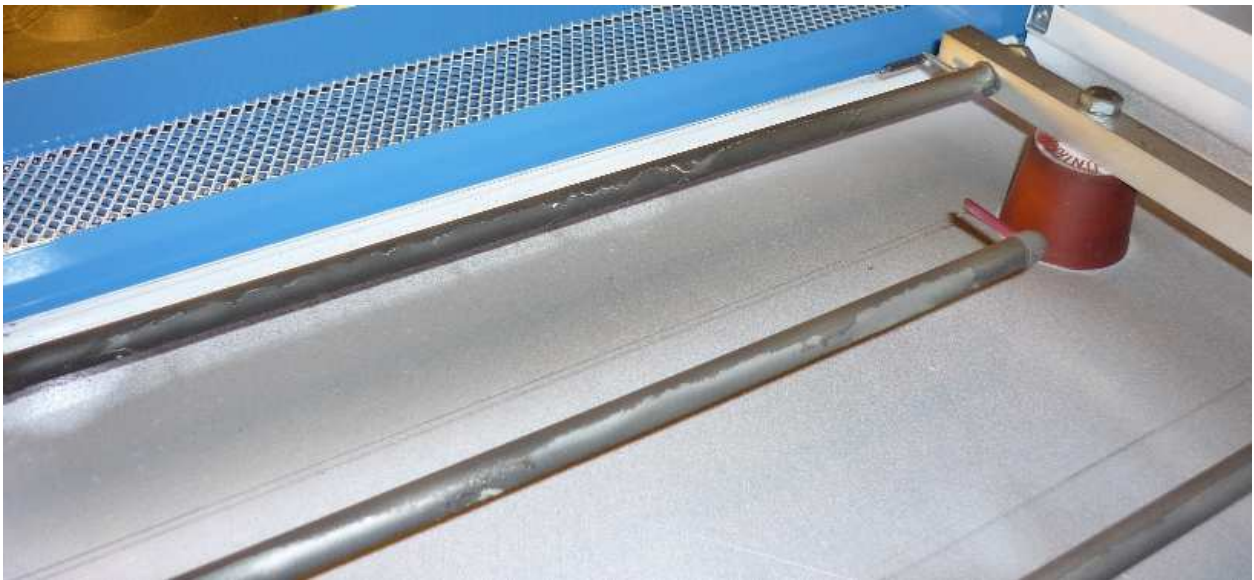
Szennyezés a belépő traktusban



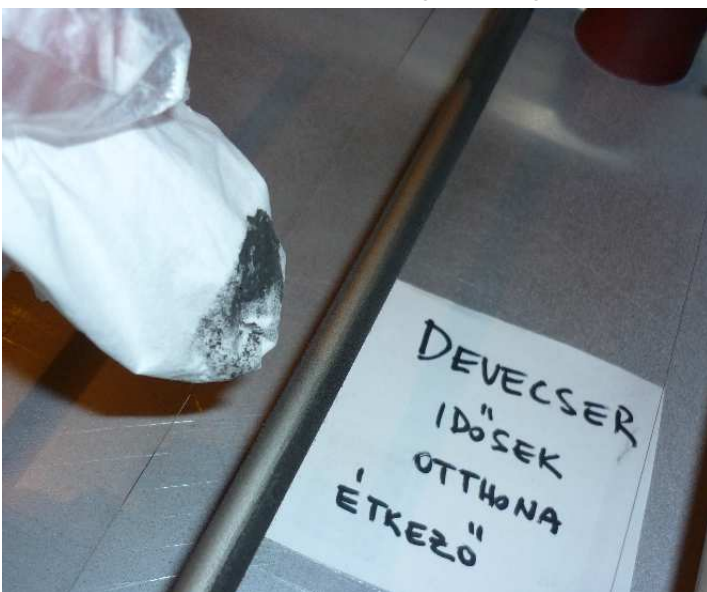
Hámító elektródák a középső traktusban



A középső traktus hámló elektródái

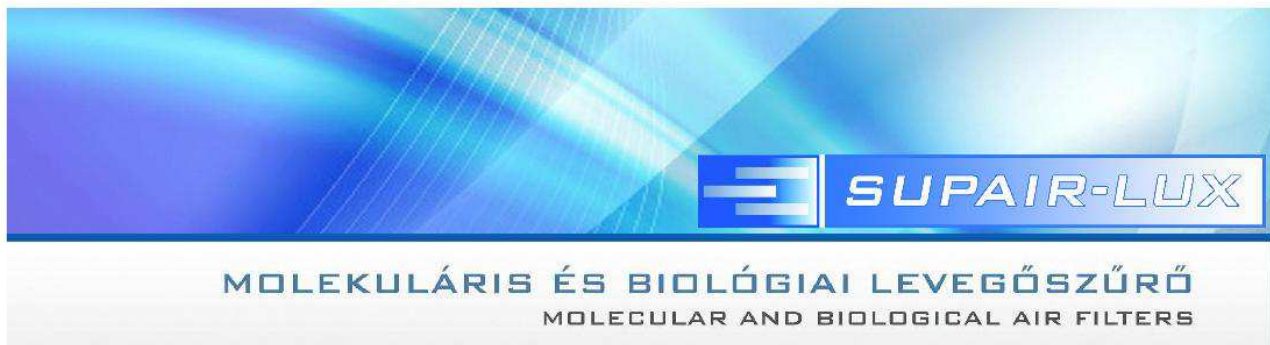


Pattogzó rétegek a kilépő traktus legutolsó elektródáin



Szennyeződés a belépő traktus elektródáin

A tisztításkor készített fotódokumentáció nagy felbontásban itt elérhető: www.supair-lux.hu/dio.zip



NINCS VENTILÁTOR

A levegőt tisztán elektromos úton, ventilátor és mozgó alkatrész nélkül áramoltatja.



NINCS SZŰRŐBETÉT

A levegőt bármilyen vegyi adalék vagy cserélendő szűrőbetét nélkül szűri.



ALACSONY ZAJKIBOCSÁTÁS

Eltűnik tehát a ventilátorra és a mozgó alkatrészekre jellemző monoton zaj, bántó zúgás.



MOLEKULASZŰRÉS

A szennyeződések atomi és molekulaszintről szedi össze és vonja ki a légtérből.



ENERGIATAKARÉKOS

A különösen hatékony működés mellé elenyésző teljesítményfelvétel társul.



IONIZÁCIÓ

A kilépő részecskéket rendre negatív töltéssel látja el, ami jobb közérzetet biztosít.



STERILIZÁCIÓ

Elöli és kivonja az atkát, vírust, baktériumot. Higiéniai hatását kevés kilépő ózonnal fokozza. A radioaktív Radont is kiszűri!



ANTIALLERGÉN

Kiszűri az irritáló, allergén szennyezőket, port, pollent, spórát, atkát, gázt, gőzöket.



NINCS ENEK SZAGOK

Semlegesíti és kivonja a térből a szagokat és illatanyagokat, felgyorsítja azok kiülepedését.



NINCS POR SEM PORATKA

Kiszűri akár a molekula méretű lebegő porszemeket is, és a rajtuk élő-terjedő káros atkákat is.



NINCS FÜST SEM KOROM

Kiszűri akár a molekula méretű szilárd és porlasztott aeroszolt: füstöt, kormot, gőzt, gázokat.



NINCS GOMBASPÓRA

Kiszűri a gombák, pl. a penészgomba lebegő spóráit, melyek rendkívül allergizáló hatásúak.



KÖNNYŰ KEZELHETŐSÉG

Mozgó alkatrész és szűrőbetét nélküli, üzembiztos, ritkán kell kalibrálni vagy karbantartani.



LAMINÁRIS LÉGÁRAM

Szűrés és áramoltatás közben nem kavarja fel a kiülepedett port, koszt vagy kórokozókat.