

# TÁJÉKOZTATÓ A LÉGTISZTÍTÓ BERENDEZÉSEKRŐL

---

## *Természetes szellőztetés jelentősége*

---

Időnk közel 80-90%-át beltéri környezetben töltjük, így a megfelelő beltéri levegőminőség biztosítása kulcsfontosságú egészségünk megőrzésében. A beltéri levegőminőségét számos tényező befolyásolja úgy, mint a kültéri levegőminőség, a beltéri környezetben lévő légszennyező források, a szellőztetés mértéke, illetve a légszennyezők eltávolítására alkalmazott technikák jelenléte. A különböző beltéri környezetben végzett vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy az épületekre általában jellemző alacsony légcseré hozzájárul a beltérek kedvezőtlen levegőminőségéhez. Fokozott figyelmet kell tehát fordítanunk a megfelelő mértékű **szellőztetésre**, hogy biztosítani tudjuk az egészségünk és teljesítőképességünk megtartásához elegendő friss levegő utánpótlást, valamint megelőzzük a beltéri légszennyezők feldúsulását, és a penészesedést. Szellőztetéssel csökkenthetjük továbbá a beltéri levegőben található kórokozók koncentrációját is, ezzel gátolva a légúti fertőző betegségek, járványok terjedését. **A beltéri levegő minőségét a megfelelő intenzitású, természetes szellőztetés biztosítja leginkább, ha annak feltételei biztosíthatók.**

---

## *Mesterséges szellőztető rendszerek*

---

**Előfordulhat** azonban, például a nagyobb nevelési-oktatási, egészségügyi és szociális intézményekben, illetve irodaépületekben, **hogy természetes szellőzéssel a megfelelő mennyiségű és minőségű friss levegő-utánpótlás nem biztosítható**, illetve a kültéri levegő szennyezettsége miatt indokolt lehet a levegő kezelése. Ezekben az esetekben **mesterséges szellőztető rendszer kiépítése ajánlott**. A mesterséges szellőztető rendszer a kültérből szabályozott mennyiségű friss, szűrt levegőt juttat a beltérekbe, továbbá szükség szerint melegíti vagy hűti a levegőt, illetve egyes esetekben szabályozza annak páratartalmát (HVAC-rendszerek).

A megfelelő levegőminőség biztosítása érdekében gyakorta felmerül a **mobil légtisztító készülékek** használata, azonban fontos hangsúlyozni, hogy a **nevelési-oktatási, egészségügyi és szociális intézményekben csak igen indokolt esetben, átmeneti megoldásként** alkalmazhatók (például átmenetileg megemelkedett kültéri légszennyezés, légúti fertőző betegség előfordulása, járványhelyzet esetén), mivel a levegőminőség tartósan fennálló problémája esetén a megfelelő hatásfokú mesterséges szellőztetőrendszer kiépítése jelenthet tartós, végleges megoldást.

A gyakorta alkalmazott mobil légtisztító készülékek a beltéri levegőben jelenlévő légszennyezőket különböző hatásfokkal eltávolítják, azonban **használatukkal nem biztosított a friss levegő utánpótlás, melyhez szellőztetés szükséges**. Szellőztetés nélkül ugyanis feldúsul a levegőben az emberek által kilélegzett széndioxid (különösen zsúfoltabb helyiségekben), emiatt romlik a figyelem és a teljesítőképesség, fáradtságérzet, álmoság és fejfájás jelentkezhethet, továbbá megnőhet a balesetek száma. A szén-dioxid mellett megemelkedhet esetleg olyan más, beltéri légszennyezők koncentrációja is, amelyeket kevésbé hatékonyan tud kiszűrni a készülék.

Alkalmazásuk mindemellett nem járul hozzá számottevően a helyiségben tartózkodók egészségvédelméhez néhány speciális eset kivételével. A mobil légtisztító készülékek használatával egyre több elektromos áramot

fogyasztunk, amelynek előállítása jelenleg még további (globális) légszennyezéssel és felmelegedéssel jár, mindamelllett, hogy a készülékek előállításának karbon-lábnyoma sem lényegtelen.

---

### *Milyen esetekben lehet szükség légtisztító használatára?*

---

Fontos hangsúlyozni, hogy a mobil légtisztító alkalmazása a levegő megfelelő minőségének biztosítása érdekében csupán átmeneti megoldásként fogadható el, azonban vannak olyan speciális kivételek, amikor használata például egészségvédelemi szempontból indokolt lehet. Ilyen eset lehet például, ha alkalmazását a **helyiségeket használók súlyos egészségi állapota** - idős, légúti betegségben szenvedő, immunszuppresszált, vagy súlyos allergiával küzdő emberek - **indokolttá teszi**. Ide tartozik mindemelllett, ha **fennáll a súlyos fertőző betegség terjedésének veszélye (járványveszély) sérülékeny csoportokba** - kórházban és időotthonokban ápoltak – **tartozók körében**.

Az egészségvédelem mellett levegőminőségi probléma - nagy porral járó építkezés a közelben, forgalmas út mentén elhelyezkedő ingatlan esetén, magas szezonális pollenterhelés allergiás egyének környezetében - is indokolttá teheti a mobil légtisztítók üzemeltetését átmeneti jelleggel.

---

### *Mire kell figyelni, hogy a légtisztítók használatával ne károsítsuk egészségünket?*

---

Nagyon fontos a mobil készülékek használata mellett is figyelni a **rendszeres szellőztetésre**. A légtisztítók használatával párhuzamosan a lakásokban napi minimum kétszeri kereszthuzatos szellőztetés, a több ember által használt/látogatott beltérekben folyamatos vagy gyakori-intenzív természetes szellőztetés, illetve legalább 25-30 m<sup>3</sup>/óra/fő friss levegőt biztosító mesterséges szellőztetés szükséges, melyet járványveszély idején minimum 36 m<sup>3</sup>/óra/fő értékre szükséges növelni. A légtisztító készülékek működtetésének legnagyobb veszélye, hogy **hamis biztonságérzetet** keltve elterelődhet a figyelem az alapvetően fontos légcserre (szellőztetés) szükségességéről, így akár emelhetik is a megfertőződés, a járványok terjedésének kockázatát a zsúfoltabb beltérekben.

A készülékek által keltett légáramlatok hozzájárulhatnak a beltéri levegőben található **baktériumok és vírusok lebegtetéséhez**. Mivel ezek a készülékek fokozzák a levegő átkeveredését, így a helyiség távolabbi részébe is eljuthatnak a vírusok, baktériumok, ezzel megemelkedhet a kockázat szintje. Szakszerűen elhelyezve inkább olyan kisebb, mesterséges szellőztetéssel nem rendelkező és nehezen szellőztethető helyiségekben lehet szerepük járványveszély idején, amit többen, de általában nem egyszerre használnak (mosdók, öltözők, orvosi szobák, elkülönítők, kisebb vizsgálóhelyiségek vagy kórtermek, egyszemélyes szolgáltatóhelyiségek, kis közös konyhák, kisebb raktárhelyiségek, liftek). Hangsúlyozzuk azonban, hogy a megfelelő természetes vagy mesterséges szellőztetés, azaz a **beltéri elhasznált levegő hígítása friss levegővel sokkal hatékonyabb a kórokozók koncentrációjának csökkentésében!**

A legtöbb hordozható légtisztító berendezésről elmondható, hogy az átáramló levegő **térfogatárama viszonylag alacsony**, azaz az általuk hatékonyan kiszolgálható alapterület korlátozott. A nagyobb légszállító teljesítménnyel rendelkező készülékek általában nagyméretűek és zajosabbak. A légtisztító készülékek teljesítményét úgy állítsuk be, hogy **óránként legalább kétszer**, járványhelyzetben olyan helyiségekben, ahol több ember tartózkodik/fordul meg **háromszor-hatszor forgassa át a helyiség levegőjét** (óránkénti légcserre = a készülék óránkénti légszállító teljesítménye (m<sup>3</sup>) / a helyiség térfogata (m<sup>3</sup>)). A kisebb teljesítményű készülékek alkalmazása a kevésbé jól szellőztethető, kisebb helyiségekben javasolható (pl. orvosi szoba, mosdók, ablaktalan folyosórészek, liftek).

Ha feltétlen indokolt mobil légtisztító készülék használata, olyan készüléket válasszunk, amelyik rendelkezik gyártótól független laboratórium által kiállított szabvány szerinti **hatásossági és biztonságossági vizsgálatot**

bizonyító dokumentummal. Érdemes átnézni a dokumentumokat, nem célszerű olyan készüléket választani, amely esetén nem azonosíthatók a vizsgálatot végző laboratóriumok, nem európai szabvány szerint vizsgálták, vagy nem elérhetőek a vizsgálati eredmények. Fontos, hogy **nem elég a bevizsgáltság ténye, a vizsgálati eredmények támaszthatják alá a hatásosságot**. Egy készüléket akkor tekinthetünk hatásosnak, ha a kisméretű aeroszol részecskék koncentrációját legalább 50%-kal csökkenti, vagy a baktériumok több mint 80%-át kiszűri. Ugyanígy, akkor tekintjük a berendezést biztonságosnak, ha dokumentáltan igazolják, hogy a készülék működés közben nem termel ózont, illékony szerves anyagokat, aldehideket.

Rendkívül fontos, hogy a légtisztítók előírt **karbantartásának** (tisztítás, szűrőcsere, UV-lámpák cseréje) elmaradása az egészségkockázatot növeli.

A légtisztító berendezések hatékonysága függ a **berendezés térbeli elhelyezésétől** is. A hordozható légtisztító készülékeket ajánlott az emberek közelében üzemeltetni, és ott elhelyezni, ahol a légszennyező anyagok koncentrációja magas, tehát a légszennyező forrás közelében vagy pangó légtérben. A megtisztított levegőt a tartózkodási terület légzési zónájába érdemes irányítani.

---

### *A légtisztítók típusai, általános tudnivalók az egyes típusokról*

---

Különböző célokra más-más típusú készülék alkalmazható. A levegőben lévő pollenszemek, penészspórák, illetve a levegő aeroszol részecskéinek szűrésére a HEPA-szűrővel vagy elektrosztatikus szűrővel ellátott berendezések lehetnek alkalmasak, míg a legtöbb berendezésnél megtalálható szénszűrők feladata az illékony szerves vegyületek eltávolítása. Valós környezetben történt vizsgálatok alapján azonban ez utóbbiak, az illékony szerves anyagok koncentrációját általában nem is csökkentik érdemben, illetve egyes új légtisztítók működtetése a vizsgálati tapasztalatok szerint megnövelte bizonyos illékony szerves anyagok koncentrációját a levegőben. Az UV-C fényt is alkalmazó légtisztító berendezések fertőtlenítő hatásúak, elpusztítják a készüléken áthaladó levegőben lévő kórokozókat. A kereskedelemben kapható készülékek hatékonysága nagyon változó, hatásosságukat és biztonságosságukat elsősorban azok típusa, teljesítménye és elhelyezése határozza meg.

#### **1. HEPA-SZŰRŐS KÉSZÜLÉKEK**

A minősített HEPA-szűrővel rendelkező készülékek csökkenteni tudják a levegőben a kisméretű aeroszol részecskék (PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, hétköznapi nevén szálló por) koncentrációját, tehát ilyen készülékeket érdemes alkalmazni **átmenetileg megnövekedett kültéri légszennyezés esetén** (például építkezés a környéken). Nagyon forgalmas utak környékén lévő lakások beltereiben akár 90%-kal is csökkenthetik a kisméretű aeroszol részecskék koncentrációját (a hatás azonban függ a készülék szűrőjétől, légszállító teljesítményétől, az elhelyezéstől, a légszennyezők kiindulási koncentrációjától, a természetes szellőztetés módszerétől stb.), ugyanakkor a szintén közlekedési eredetű nitrogén-dioxid koncentrációjára nincsenek érdemi hatással.

A HEPA-szűrős készülékek a kisméretű aeroszol részecskék mellett hatékonyan csökkenthetik a beltéri levegőben lebegő pollenszemek és gombaspórák koncentrációját, tehát **poratka-, pollen-, és penészgomba-allergiában szenvedők otthonaiban**, megfelelően használva, lehetnek hasznosak.

Gyermekintézményekben, ahol a leülepedett por felverése jelentős forrása a beltéri levegőben található kisméretű aeroszol részecskéknek, az elvégzett vizsgálatok alapján a HEPA-szűrővel rendelkező berendezések akár felére is csökkenthetik a kisméretű aeroszol részecskék koncentrációját. Hangsúlyozzuk azonban, hogy a kisméretű aeroszol részecskék magas koncentrációja megfelelő gyakoriságú nedves takarítással és portöreléssel, valamint a természetes szellőztetés optimalizálásával megelőzhető. **Nevelési-oktatási intézményekben** e légtisztítók működtetése **kizárólag** nagyforgalmú helyeken lévő épületek **olyan helyiségeiben lehet indokolt, ahol a szükséges természetes szellőzést az erős kültéri légszennyezettség akadályozza, és a szűrt friss levegőt biztosító mesterséges szellőztetőrendszer kiépítése még nem történt meg**.

A HEPA-szűrős készülékek az aeroszol részecskékhez tapadt baktériumok és vírusok koncentrációját is csökkenthetik, azonban fontos megjegyezni, hogy a beltéri levegőben a kórokozó-koncentráció csökkentésének leghatékonyabb módja az intenzív szellőztetés, azaz a beltéri elhasznált levegő hígítása friss

levegővel, ezért **járványveszély idején a szellőztetés fokozása az elsődleges javaslat**, nem a légtisztítók alkalmazása.

A HEPA-szűrővel rendelkező készülékek szűrőjének cseréjét a gyártó által javasolt gyakorisággal (általában félévente) szükséges elvégezni, melynek elmulasztása fokozott egészségkockázatot jelent (például a szűrőn megtelepedő penész miatt). Nagyobb igénybevétel esetén (például több ember által látogatott helyiségek, aktív mozgással járó beltéri tevékenység) végezzük gyakrabban (negyedévente) a cserét. Amennyiben ilyen típusú légtisztító kerül beszerzésre, úgy érdemes olyan készüléket választani, amelyiknél a szűrők állapotát külön jelzés mutatja, és a jelzés rendszeres ellenőrzésére különös gondot kell fordítani. Járványveszély esetén a használt szűrő is fertőzés forrása lehet, így a cserét maszkban, kesztyűvel célszerű végezni, amikor lehetőleg más nem tartózkodik a helyiségben és a használt szűrőt lezárható hulladékzsákba helyezni.

## 2. UV-C FÉNNYEL MŰKÖDŐ MOBIL LÉGTISZTÍTÓ KÉSZÜLÉKEK

Az UV-C fénnel működő készülékek 200 és 280 nm közötti hullámhosszú UV fényt bocsátanak ki. A besugárzás megfelelő behatási idővel alkalmazva baktérium-, gomba és vírusölő tulajdonsággal bír. A 253,7 nm-es hullámhossz alatti sugarak alkalmazásakor viszont számottevő mennyiségű ózon keletkezik, mely szintén káros az egészségre. Ugyanakkor az UV-C fény erős szem- és bőrkárosító hatású, különösen 222 nm feletti hullámhosszoknál. Az UV-C fénnel működő mobil légtisztító készülékek csökkenthetik a levegőben lévő fertőzőképes vírusok számát, tehát olyan **járványok idején** alkalmazhatóak, melyekben a fertőző mikrobák levegő útján terjedhetnek (például influenza, koronavírusok által terjesztett betegségek, kanyaró, tbc, meningitis stb.). Általában a zsúfoltabb nevelési-oktatási, szociális és egészségügyi intézményekben lehetnek hatásosak. Itt is meg kell jegyezni, hogy a nagyobb, zsúfoltabb épületekben a beltéri levegőminőség szempontjából az optimális megoldás a mesterséges szellőztetőrendszer, illetve - nem szennyezett kültéri levegő esetén - a szabályozott természetes szellőztetés (automata ablaknyitás levegőminőséget monitorozó szenzorok alapján) kiépítése. A mesterséges szellőztetőrendszerek csővezetékeibe is felszerelhetők a megfelelő UV lámpák a biztonság növelése céljából.

Az UV-C fénnel működő mobil légtisztító készülékek használata során az alábbiakra kell figyelmet fordítani:

- Használatukkal párhuzamosan igen fontos az intenzív szellőztetés.
- Fontos, hogy az UV-fénnel ellátott készülékek **ózontermelődes-mentesek legyenek** (a csak 253,7 nanométer feletti hullámhosszúságú UV-C sugarakat kibocsátó készülékek lehetnek ilyenek), az ózon magas egészségkockázata miatt.
- Emellett fontos, hogy az **UV-fény zárt rendszerben** működjön, és teljesen fedett legyen a szem- és bőrkárosodás elkerülése érdekében.
- Hatékonyságuk függ a besugárzás teljesítményétől és idejétől, azaz az áthaladó levegő sebességétől, tehát egyes készülékeknél előfordulhat, hogy nagyobb térfogatáramra való kapcsoláskor csökken a csíraszámcsökkentő hatásuk.

A fentiekre való tekintettel olyan készüléket célszerű választani, amely rendelkezik független laboratórium által kiállított szabvány szerinti hatásossági és biztonságossági vizsgálattal.

## 3. ELEKTROSZTATIKUS SZŰRŐVEL RENDELKEZŐ KÉSZÜLÉKEK

A magasabb feszültséggel működő elektrosztatikus precipitáción alapuló szűrők is termelhetnek ózont, mely a levegőben lévő egyéb vegyületekkel reagálva káros aldehidek, ketonok, peroxidok keletkezéséhez vezethet, ezért elengedhetetlen, hogy a gyártó/forgalmazó szabványok szerint elvégzett vizsgálatok eredményeivel igazolja, hogy az adott készülék nem termel ózont. A készülékek előírt tisztításának elhagyása a hatékonyságot csökkenti.

## 4. IONGENERÁTOR TARTALMAZÓ LÉGTISZTÍTÓK

**Ózonmentességére vonatkozó tanúsítvány** szintén szükséges. Az iongenerátort (is) tartalmazó ionizáló légtisztítók az aeroszol részecskék feltöltésével csökkenthetik ugyan a levegőben lévő részecskék mennyiségét, ugyanakkor elősegítik kitapadásukat a helyiség felületeire, ahonnan a légárammal ismét levegőbe kerülhetnek. Emellett a feltöltött részecskék könnyebben megtapadnak a légutakban is, tehát egészségre kifejtett hatással bírhatnak. Mindezek miatt használatuk nevelési-oktatási, szociális és egészségügyi intézményekben semmiképpen nem javasolható.

## 5. FOTOLÍTIKUS OXIDÁCIÓS MECHANIZMUSSEL MŰKÖDŐ LÉGTISZTÍTÓK

A nanoanyagokkal (például titándioxid) bevont felületeket tartalmazó, fotolítikus oxidációs mechanizmussal működő légtisztítók használata szintén nem javasolt (különösen nevelési-oktatási intézményekben), mivel a nanoanyagok használatának is lehetnek egészségkockázatai.

## 6. CÉLZOTTAN ÓZONT TERMELŐ LÉGTISZTÍTÓK

A kereskedelemben kapható ózontermelő mobil légtisztító készülékek többnyire hatástalanok (nem érik el a vírusok elöléséhez szükséges ózonkoncentrációt), ugyanakkor **a bent tartózkodók szervezetére a termelődő ózon és annak másodlagos reakciótermékei károsak, ezért az ózontermelő mobil légtisztító berendezéseket személyek jelenlétében működtetni tilos**, ilyen készülékek használata különösen ellenjavallt.

---

### Összefoglaló

---

**Összegezve, a beltéri levegő megfelelő minőségét a megfelelő intenzitású természetes szellőztetés, illetve - annak elégtelensége vagy magas kültéri légszennyezettség esetén - a megfelelően beállított, megfelelő hatásfokú mesterséges szellőztető rendszer biztosítja. Mobil légtisztítók alkalmazása csak néhány esetben lehet indokolt. Ez esetekben különös gonddal kell a készüléket kiválasztani, mivel számos készülék működése során akár egészségre káros melléktermékek is termelődhetnek, és nem minden készülék egyértelműen hatásos és biztonságos, valamint az előírások szerint kell működtetni azt.**