



NEMZETI
NÉPEGÉSZSÉGÜGYI
KÖZPONT

MÓDSZERTANI AJÁNLÁS

A gyermekintézményekben alkalmazott légtechnikai eszközök, berendezések egészségvédelmi szempontú optimális használatához

A gyermekhigiénés területen dolgozó
népegészségügyi szakemberek, a
gyermekintézmények (bölcsődék, óvodák, iskolák,
stb.) vezetői és dolgozói, valamint ezen
intézményekben felújításokat végző szakemberek
számára

MÓDSZERTANI AJÁNLÁS

A gyermekintézményekben alkalmazott légtechnikai eszközök, berendezések egészségvédelmi szempontú optimális használatához

Nemzeti Népegészségügyi Központ
2023

Szerzők:

Dr. Kakucs Réka
Dr. Magyar Donát,
Dr. Szigeti Tamás

Budapest
2023

NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT
KÖZEGÉSZSÉGÜGYI LABORATÓRIUMI ÉS MÓDSZERTANI FŐOSZTÁLY
Főosztályvezető: Dr. Pándics Tamás PhD

1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6.
Levelezési cím: 1437 Pf. 839.
Telefon: +36 /1/ 476-1100
kozeqlab@nnk.gov.hu

TARTALOMJEGYZÉK

1. Mesterséges szellőztetőberendezés szükségessége és közegészségügyi feltételei a gyermekintézményekben	1
2. A mobil légtisztító berendezések gyermekközösségekben való alkalmazásának közegészségügyi szempontjai	3
3. A felületeket a légtéren keresztül fertőtlenítő berendezések használata a gyermekintézményekben	5
4. Tudnivalók a klímaberendezések gyermekintézményekben való alkalmazásával kapcsolatban.....	6
5. Gyermekintézményi sósobák használatának higiénés szempontjai.....	9
Részletesebb információk elérhetők az alábbi linkeken.....	11

1. Mesterséges szellőztetőberendezés szükségessége és közegészségügyi feltételei a gyermekintézményekben

Az olyan gyermekintézményekben, melyek környezetében megfelelő (nem szennyezett) a külső téri levegő minősége, és a termék/szobák területéhez viszonyítva a könnyen nyitható ablakfelület megfelelő nagyságú, a természetes szellőztetés kielégítő lehet, ha a légcseréhez szükséges időtartamot és az átszellőztetéshez szükséges légáramlást biztosítani tudják.

Ajánlott időtartam:

- ha a külső és belső tér hőmérséklete közötti különbség kevesebb, mint 10°C, akkor óránként minimum 20 perc keresztzellőztetés javasolt, amennyiben csak 10-15 percre van lehetőség, mindenképpen biztosítani kell a buktatott ablakokkal való folyamatos szellőztetést is;
- ha télen nagyobb ennél a hőmérséklet különbség, akkor lehet kevesebb a keresztzellőztetés ideje, mely ebben az esetben is minimum 5 perc legyen.

A megfelelő légmozgás az ellenoldali nyílászárók kitérésével, keresztfalakon kialakított légbevezetővel, illetve nyáron ventilátorok beállításával biztosítható.

Mesterséges szellőztetésre olyan gyermekintézményekben van szükség, ahol a környezeti levegő szennyezett, azaz közlekedés, vagy más kültéri légszennyező forrás miatt egyes kültéri légszennyezők koncentrációja tartósan meghaladja határértéket/irányértéket (4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről; WHO global air quality guidelines, 2021). Emellett, amennyiben a nyári hőség ellen a passzív módszerek (külső árnyékolás, éjszakai szellőztetés buktatott ablakokkal, napelemmel működtetett ventilátorok) nem elegendőek, indokolt lehet egy **hűtés-fűtést, szűrést és friss levegő utánpótlást is biztosító szellőztetőrendszer** (HVAC-rendszer) beépítése.

Mechanikus szellőztetésre van szükség az olyan helyiségek esetében is, ahol az ablakok egy oldalon helyezkednek el, és az átszellőztetni kívánt térnek az ablaktól számított szélessége a belmagasság 2,5-szeresét meghaladja (ez 3 m-es belmagasságnál 7,5 m-es szélesség), illetve egymással szemben elhelyezkedő ablakok esetén is, ha az ablakok közötti távolság több mint a belmagasság 5-szöröse (3 m-es belmagasságnál 15 m; például tornatermek, előadótermek, aulák esetében).

Amennyiben mesterséges szellőztetés kiépítése indokolt (legtöbbször kültéri légszennyezés, nyári hőség, kis ablakfelület, vagy egyéb okok miatt nem eléggé hatékony természetes szellőztetés esetén) a megfelelő műszaki követelményeken túl az alábbi **ajánlások** betartása szükséges:

- Mesterséges szellőztetés esetén is fontos biztosítani, hogy az ablakok nyithatók legyenek. A rendszer nem megfelelő működése esetén a természetes szellőztetés az egyedüli módja a légcseré biztosításának.

A vonatkozó szabványokkal (pl. EN 16798-1:2019; ASHRAE 62.1-2019) összhangban a közegészségügyi ajánlás a személyenkénti szellőző levegő igényre: **minimum 25,2 m³/óra/fő, mely az épületemisszió miatt további: 2,5-5 m³/óra/m²** értékkel növekszik az épület burkolatainak és berendezéseinek károsanyag emissziója függvényében. Ha a friss levegő utánpótlás ennél kisebb mértékű, a szén-dioxid koncentráció általában nem tartható 1200-1500 ppm alatt. A magasabb széndioxid-szint fejfájást, tompultságot, illetve a tanulási teljesítmény csökkenését okozhatja. Emellett a nem kielégítő légcseré egyéb beltéri légszennyezők, valamint a levegő aeroszol részecskéken megtapadt kórokozók beltéri levegőben való feldúsulásához is vezethet.

- E szellőzőmennyiséget 25-50%-kal növelni szükséges légúti betegségek halmozódásának időszakában, illetve fokozott szellemi vagy fizikai igénybevétel esetén.

- A levegő relatív páratartalmát tartsuk 30-50% között (WHO, 2015), ezzel megakadályozhatók a nyálkahártya kiszáradásával járó tünetek, ugyanakkor elkerülhető a túl magas páratartalommal járó egyéb tünetek megjelenése és a penészesedés.
- A friss levegő beszívási pont helyét úgy alakítsuk ki, hogy az ne essen légszennyező forrás (pl. kémény, parkolóhely, dohányzóhely, forgalmas hely, komposztáló, magas radontartalmú talaj esetén a talajmélyedések) közelébe.
- Az elhasznált levegő kifúvási pont minél távolabb legyen a friss levegő beszívási ponttól.
- A szellőztető rendszerbe szabvány szerinti, tanúsítvánnyal rendelkező szűrőket kell beépíteni.
- Biztosítani kell a rendszer folyamatos ellenőrzését, a légtechnikai rendszer előírás szerinti karbantartását és a szűrők megfelelő időközönként történő cseréjét. Nagyobb hatékonyságú, vagy további szűrő beszerelése előtt mérnöki szakvélemény kérése javasolt, mert az új szűrő ronthatja a rendszer légszállító teljesítményét, csökkentheti a friss levegő utánpótlás mértékét.
- Fontos fenntarthatósági cél, hogy a mechanikus szellőztetést alacsony energiafelhasználással, magas energiahatékonyságú hőcserélős rendszerrel, illetve, ha lehet, alternatív energia felhasználásával oldják meg.

Betartandó feltételek **járványveszély** esetén:

- A friss levegő utánpótlás legalább **36 m³/óra/fő (10 l/s/fő)** legyen, de emellett javasolt a minél gyakoribb ablakokon keresztüli természetes szellőztetés is. A friss levegő ilyen volumenű befúvását a nap végén a szokásosnál néhány órával tovább kell működtetni.
- A rendszer **95-100%-ban friss levegőt** juttasson a helyiségekbe. Kerülendő minden olyan műszaki megoldás, mely az elhasznált levegő 5%-nál nagyobb részét visszajuttatja a friss levegő ágba. Ahol lehet, az elhasznált levegőt és a friss levegőt szállító ágat zsaluk segítségével el kell zárni egymástól. A forgódobos hővisszanyerők (forgódobos hőcserélők) közvetíthetik a korokozókat a használt és a friss levegős ágak között, mely elsősorban a rosszul beépített/karbantartott hővisszanyerő forgódoboknál jelentkezhet. A megfelelően beépített és karbantartott rotációs hőcserélőknél, amelyek tisztítózónával vannak felszerelve (a tisztítózóna biztosítja a forgódob friss levegővel történő átöblíthetőségét), az elszívott levegő nem kívánt visszakeveredése általában 2% alatti. Meglévő rendszerek esetében ennek az aránynak 5% alatt kell lennie. A leggyakoribb hiba a ventilátorok olyan jellegű kialakítása, mely magas nyomást idéz elő a használt levegő kibocsátási oldalán, ezáltal a használt levegő nagyobb mennyiségben beszívárogathat a friss levegő ágba. A nyomás ellenőrzésével és megfelelő beállításával azonban minimalizálni lehet a szennyezett levegő visszakeveredését. A **friss levegő oldalán legalább 20 Pa-lal magasabb legyen a nyomás** az elhasznált levegő nyomásához viszonyítva. Ennek az ellenőrzését rendszeresen el kell végezni.
- Új szellőztető rendszerek kialakítása esetén előnyben részesítendő az olyan hőcserélők, ahol nincs levegő visszakeverés, vagyis a **keresztirányú hővisszanyerés zárt rendszerben** működik, amely garantálja a friss és az elhasznált levegő teljes elkülönítését.
- A fertőzőanyag mennyisége a szellőzőrendszer légcsatornáiba beépített **UV lámpák** segítségével is csökkenthető (azonban a helytelenül beépített, az ott tartózkodókra közvetlenül sugárzó, vagy ózont termelő UV lámpák alkalmazása veszélyes). Kizárólag olyan UV-lámpák beépítése javasolt, amelyek szabvány szerinti vizsgálati dokumentációval rendelkeznek arról, hogy nem termelnek ózont működésük során.
- A forgódobos hővisszanyerők működtetésének feltételeiről, valamint a szellőzőrendszerbe telepített UV-C fényforrások hatékonyságáról bővebb információ érhető el az NNK honlapján (NNK, 2021).

2. A mobil légtisztító berendezések gyermekközösségekben való alkalmazásának közegészségügyi szempontjai

A mobil légtisztító berendezés beállításának többféle célja lehet:

- a) allergia, asztma esetén a szervezet pollenterhelésének csökkentése,
- b) szennyezett levegőjű területen álló épületeknél a kültéri forrásból származó légszennyezettség csökkentése (ez esetben optimális megoldás a kültéri levegő szűrését és friss-levegő ellátást is biztosító, az előzőekben részletezett mechanikus szellőztetőrendszerek beépítése),
- c) jelentős beltéri szennyezőforrások jelenléte esetén e beltéri szennyezők koncentrációjának csökkentése (ez esetben azonban elsősorban a szellőztetés intenzitásának növelése javasolt),
- d) járványveszély esetén a kórokozók koncentrációjának csökkentése a beltéri levegőben.

A levegőben lévő pollenszemek, penészspórák, illetve a levegő aeroszol részecskéinek szűrésére a HEPA-szűrők vagy egyes elektrosztatikus szűrők lehetnek alkalmasak, míg a legtöbb berendezésben található szénszűrők feladata az illékony szerves vegyületek, gázfázisú légszennyezők eltávolítása. Az UV-C fényt is alkalmazó légtisztító berendezések fertőtlenítő hatásúak, céljuk nemcsak a kórokozók kiszűrése, hanem azok elpusztítása is. A kereskedelemben kapható készülékek hatékonysága igen változó.

A mobil légtisztítók alkalmazása megfelelően szellőztetett gyermekintézményi termekben, kisebb mértékben szennyezett kültéri levegő esetén nem járul hozzá jelentős mértékben a helyiségben tartózkodók egészségvédelméhez. E készülékek alkalmazása ezért csak megfelelő indikáció esetén, átmeneti megoldásként fogadható el.

Megemlítendő továbbá, hogy a mobil légtisztító berendezések egyre elterjedtebb használatával egyre több elektromos áramot fogyasztunk, amelynek előállítása jelenleg még további (globális) légszennyezéssel és felmelegedéssel jár, mindamelllett, hogy a készülékek előállításának karbonlábnyoma sem lényegtelen.

Amennyiben valamilyen légtisztító berendezés alkalmazása valóban indokolttá válik, használatuk során az **alábbi egészségvédelmi szempontokra kell figyelmet fordítani:**

- A mobil légtisztító készülékekről érdemes tudni, hogy a beltéri légszennyezőket kiszűrik valamilyen hatásfokkal, **azonban nem szolgáltatnak friss (oxigéndús) levegőt.** Szellőztetés nélkül feldúsul a levegőben az emberek által kilélegzett széndioxid (különösen zsúfoltabb osztályterekben, óvodai-bölcsődei helyiségekben). A levegő magasabb széndioxid koncentrációja esetén romlik a figyelem és a teljesítőképesség, fáradtságérzet, álmoság, fejfájás jelentkezhet, megnőhet a balesetek száma. A széndioxid mellett megnőhet olyan más beltéri légszennyezők koncentrációja is, amelyeket esetleg kevésbé hatékonyan tud kiszűrni a nem megfelelően választott készülék. A fentiekre tekintettel nagyon fontos e mobil készülékek használata mellett is **figyelni** a rendszeres szellőztetésre, **a megfelelő mennyiségű friss levegő utánpótlásra.**
- A legtöbb hordozható légtisztító berendezésről elmondható, hogy az átáramló levegő **térfogatárama viszonylag alacsony**, azaz az általuk hatékonyan kiszolgálható alapterület korlátozott. Egy átlagos osztályterem vagy foglalkoztató légtisztításához például egy legalább 600 m³/óra **légszállító teljesítményű** készülékkel kell számolni. Ekkora teljesítmény általában nagyobb és zajosabb berendezést igényel, mely a gyermekintézményekben zavaró és balesetveszélyes is lehet. Ezért inkább a kevésbé jól szellőztethető, kisebb helyiségekben (pl. orvosi szoba, mosdók, ablaktalan folyosórészek, liftek) lehet hasznos egy megfelelő hatékonyságú és biztonságosságú légtisztító készülék beállítása.

A készülékeket csak a **hatásossági vizsgálatokban megadott helyiségméret alapján** javasolt alkalmazni (pl. ha egy készülék 10 m² terület – általában 30 m³ levegő – tisztítására alkalmas, akkor egy nagyobb terembe való beállításának csak akkor lehet értelme, ha 10 négyzetméterenként el tudnak egyet helyezni, ugyanakkor a zsúfoltabb termekben nem megfelelően elhelyezett több készülék a levegő keverésével növelheti a bent tartózkodók egyes légszennyezőknek való kitettségét).

- Ha feltétlen szükség van rá, olyan légtisztító készüléket célszerű beszerezni, amely rendelkezik gyártótól független laboratórium által kiállított **szabvány szerinti hatásossági és biztonságossági vizsgálatot bizonyító dokumentummal** (pl. AHAM AC-1 (CADR), EN 1822:2009, és EN ISO 29463-2018 szabványok szűrők esetén és ANSI/ASHRAE Standard 185.1, ISO 15714:2019 és ISO 15858:2016 szabványok UV-légtisztítók esetén, illetve ANSI/UL Standard 867 elektrosztatikus szűrők esetén).
- **A szűrővel rendelkező készülékek szűrőcseréjét** előírás szerinti gyakorisággal szükséges elvégezni, ennek elmulasztása egészségkockázatot jelent. Amennyiben HEPA szűrővel ellátott légtisztító kerül beszerzésre, úgy érdemes olyan készüléket beszerezni, amelyiknél a szűrők állapotát külön jelzés mutatja, és e jelzés ellenőrzésére különös gondot kell fordítani. Az elektrosztatikus szűrővel rendelkező készülékek előírt tisztításának elhagyása a hatékonyságot szintén csökkenti.
- Az **UV-fénnyel** (germicidlámpával) ellátott légtisztító készülékeknél fontos, hogy azok **ózontermelődésmentesek legyenek** (a csak 253,7 nanométer feletti hullámhosszúságú UV-C sugarakat kibocsátó készülékek lehetnek ilyenek). 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 germicid hatás.
- A magasabb feszültséggel működő – elektrosztatikus precipitáción alapuló szűrők és iongenerátorok is termelhetnek ózont, mely a levegőben lévő egyéb vegyületekkel reagálva káros aldehidek, ketonok, peroxidok keletkezéséhez vezethet, ezért elengedhetetlen a szabványok szerinti vizsgálat megtörténtének dokumentációja, az adott készülék **ózonmentességére** vonatkozó tanúsítvány megléte.
- Az iongenerátort (is) tartalmazó ionizáló légtisztítók az aeroszol részecskék feltöltésével csökkenthetik 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 hatásuk kérdéses, ezért gyermekintézményekben **kevésbé ajánlottak**.
- A nanoanyagokkal (pl. titán-dioxid) bevont felületeket tartalmazó, fotolitikus oxidációs mechanizmussal működő légtisztítók szintén **nem javasolhatók** gyermekintézményekben való használatra, mivel a nanoanyagok használatának is lehetnek egészségkockázatai.
- A kereskedelemben kapható ózontermelő mobil légtisztító készülékek többnyire hatástalanok (nem érik el a vírusok elöléséhez szükséges ózonkoncentrációt), ugyanakkor a bent tartózkodók szervezetére a termelő ózon és annak másodlagos reakciótermékei igen károsak, ezért az ózontermelő mobil légtisztító berendezéseket személyek jelenlétében működtetni **tilos, ilyen készülékek használata gyermekintézményekben** (és máshol is) szakmailag **különösen ellenjavallt**.

További tudnivalók **légtisztítók járványhelyzetben való használata** esetére:

- Egyes, UV-fénnyel, HEPA-szűrővel vagy elektrosztatikus szűrővel működő mobil légtisztító készülékek csökkenthetik a levegőben lévő vírusok számát, azonban – nem szakszerűen elhelyezve – a levegő keverésével hozzájárulhatnak a vírusos cseppek lebegtetéséhez is.

- A légtisztító készülékek működtetésének legnagyobb veszélye, hogy **hamis biztonságérzetet** keltve elterelődhet a figyelem az alapvetően fontos szellőztetés szükségességéről, így akár emelhetik is a fertőződés kockázatát a zsúfoltabb beltérekben. A beltéri levegőben a kórokozó-koncentráció csökkentésének leghatékonyabb módja az **intenzív szellőztetés**, azaz a beltéri elhasznált levegő hígítása friss levegővel. Ezért légtisztítók használatával párhuzamosan folyamatos vagy gyakori (óránkénti) intenzív (teljes ablakfelületet kitaró) természetes szellőztetés, vagy legalább 36 m³/óra/fő (10 l/s/fő) friss levegőt biztosító mesterséges szellőztetés szükséges. Ügyelni kell a szokásosnál gyakoribb és intenzívebb szellőztetésre nemcsak a közösségi termekben, hanem a folyosókon, mosdóhelyiségekben is. **A megfelelő természetes szellőztetés ellenőrzéséhez javasolt szén-dioxid monitorok használata**, melyek riasztási szintjét a gyermekintézményekben járványmentes időszakban 1200 és 1500 ppm körül javasolt beállítani (sárgán világít, ha a levegő kicsit elhasznált, pirosan, ha feltétlenül ablakot kell nyitni, mert a széndioxid-koncentráció elérte az 1500 ppm szintet). **Járványos időszakban azonban javasolt a riasztási szintet 800 és 1000 ppm-re csökkenteni a megnövekedett mértékű légcserre biztosítása érdekében** (REHVA, 2020).
- Tekintettel arra, hogy a szűrővel rendelkező készülékek hatékonysága függ a szűrő telítettségétől, a **szűrőcserét** végezzük az előírtnál gyakrabban, a megfelelő óvintézkedések betartása mellett, figyelembe véve, hogy a használt szűrő is fertőzés forrása lehet.

3. A felületeket a légtéren keresztül fertőtlenítő berendezések használata a gyermekintézményekben

A.) A közösségi helyiségek felületeinek és levegőjének fertőtlenítése UV-C besugárással (germicidlámpákkal)

Az UV-C fény (200 és 280 nm közötti hullámhossz) megfelelő teljesítménnyel és behatási idővel alkalmazva hatásos baktérium-, gomba- és vírusölő tulajdonsággal bír. Ugyanakkor az UV-C fény erős szem- és bőrkárosító hatása is, különösen 222 nm feletti hullámhossz esetén. Emellett a 253,7 nm-es hullámhossz alatti sugarak alkalmazása esetén számottevő mennyiségű ózon is keletkezhet, mely szintén igen káros az egészségre. A 253,7 nanométer feletti hullámhosszúságú UV-C sugarakat kibocsátó germicid lámpákat évtizedek óta alkalmazzák egészségügyi intézményekben, például műtők használat utáni fertőtlenítésére. Járványos időszakban alkalmazhatóak a germicid lámpák felület- és légfertőtlenítésre egészségügyi és szociális intézmények, illetve gyermekintézmények helyiségeiben, valamint üzlethelyiségekben, mozi-, színház- és várótermekben az alábbi feltételek betartásával:

- A helyiségek germicidlámpás fertőtlenítése csak a helyiségeket igénybevevők távozása után történhet. A készülék bekapcsolása után a helyiségben **személyek nem tartózkodhatnak!** A véletlen balesetek elkerülése érdekében a helyiség minden bejáratára jól láthatóan jelzést kell elhelyezni, hogy a kezelés alatt tilos a bejárás.
- Olyan berendezések alkalmazhatóak, melyek esetében rendelkezésre állnak a készülék hatásosságát bizonyító, független laboratórium által kiállított, magyar vagy angol nyelvű **hatásossági bizonyítványok**.
- A berendezés forgalmazójának gondoskodnia szükséges magyar nyelvű, érthető leírásról, mely tartalmazza a megfelelő működtetés feltételeit, beleértve a helyiségek biztosítását, a működtetés idejét, a szükséges behatási időt, a kezelésnek kitett felületekre gyakorolt hatást.
- Elengedhetetlen az **előírt behatási idő** alkalmazása, hiszen ennél rövidebb idő alatt a kívánt fertőtlenítő hatás nem érhető el.
- Bár a **253,7 nanométer feletti** hullámhosszúságú UV-C sugarakat kibocsátó lámpák nem termelnek nagyobb mennyiségű ózont, kisebb mértékű ózontermelés azonban ez esetben sem

kizárható. Az ózon és annak másodlagos reakciótermékei károsak az egészségre, ezért a lámpák használata után egy rövid, intenzív szellőztetés javasolt.

- Figyelembe kell venni, hogy az esetlegesen árnyékban maradt felületeken maradhatnak kórokozók, továbbá, hogy a fertőtlenítő hatás a berendezés működéséig jelenlévő kórokozókat pusztítja el, és **nem hat a behatás után esetlegesen odakerült kórokozókra**. Az eljárás nem helyettesíti adott zárt helyiségben a felületek, különösen a gyakran érintett felületek előírt tisztítását és fertőtlenítését, és a rendszeres szellőztetést, melyekkel folyamatosan csökkenthetjük a fertőzés terjedésének kockázatát. A gyakran érintett felületek napi használat közbeni fertőtlenítésére engedélyezett baktericid, fungicid, virucid hatású, hidrogén-peroxid, illetve alkohol tartalmú antimikrobiális szerek alkalmazhatóak.
- Járványhelyzetben fontos, hogy e berendezések alkalmazása ne keltsen hamis biztonságérzetet, melynek következtében kevésbé kerül előtérbe a higiénés szabályok betartásának és a gyakori, intenzív szellőztetésnek a fontossága. A napi gyakorlatban a kórokozók elleni védekezés egyik leghatékonyabb módja a légcserre intenzív szellőztetéssel történő növelése, mely által a mikroorganizmusok beltéri koncentrációja eredményesen csökkenthető.

B.) A közösségi helyiségek felületeinek és levegőjének fertőtlenítése ózongenerátoros eljárással

Az ózongenerátorok használatakor az ózon, illetve a levegőben lévő illékony anyagok és az ózon reakciójából származó káros aldehidek egészségre igen ártalmasak, ezért alkalmazásuk gyermekintézményekben nem javasolt. Indokolt esetben, kizárólag **üzemidőn kívül**, azaz a gyermekek és az intézményben dolgozók távozása után, és **legalább 12 órával a nyitás előtt** szabad alkalmazni. A kezelés után szigorúan be kell tartani a kötelező szellőztetési időt. Ottalvós gyermektáborokban csak a turnusok között ajánlott az alkalmazása, napi használata nem javasolt. Oxigénből előállított ózon hatóanyagú biocid termék magyarországi forgalmazása, illetve felhasználása **engedélyköteles**, ennek hiányában az ózon fertőtlenítőszerként történő felhasználása jogszerűtlen. Mint uniós engedéllyel (még) nem rendelkező egyedi biocid termék, *a biocid termékek engedélyezésének és forgalomba hozatalának egyes szabályairól* szóló 316/2013. (VIII. 28.) Korm. rendelet szerint szükséges az engedélyt kérelmezni. Az engedély feltétele a gyártótól független, akkreditált laboratórium által elvégzett antimikrobiális hatást igazoló, Euronorm szabvány alapján végzett **hatásossági vizsgálatok** jegyzőkönyve is.

Az engedéllyel nem rendelkező ózongenerátorok hatékonysága nem ismert, **hamis biztonságérzetet kelthet**. Engedély nélküli ózonnal működő berendezés használata helyett germicid-lámpák használata esetlegesen megfontolandó.

Ózongenerátorral történő fertőtlenítést *az egészségügyi kártevőirtószerrel, valamint gázosítószerrel végzett tevékenység szabályairól* szóló 16/2017. (VIII. 7.) EMMI rendelet szerint kizárólag **szakképzett személy** végezhet.

Ezen eljárás sem hat a behatás után esetlegesen odakerült kórokozókra ezért a **mindennapi járvány elleni védekezésre egyéb, engedélyezett biocid szerek, a megfelelő légcserre biztosítása, illetve emberek jelenléte nélkül a germicidlámpa** alkalmazása javasolt, tehát csak kiegészítő fertőtlenítő eljárásaként javasolható.

4. Tudnivalók a klímaberendezések gyermekintézményekben való alkalmazásával kapcsolatban

A klímaváltozás okozta hőségnapok számának növekedése a gyermekek és a pedagógusok szervezetét is igénybe veszi. Azonban a légkondicionáló berendezések elterjedt használatával egyre több elektromos áramot fogyasztunk, amelynek előállítása jelenleg még széndioxid-termeléssel, így további felmelegedéssel jár. Emellett fontos tudni, hogy a **split klímaberendezések csak a belső levegőt keringtetik és hűtik, miközben friss levegőt nem szolgáltatnak**.

A hőség elleni védekezés passzív, környezetbarát eszközei:

- A csoportszobák, osztálytermek nappali átforrósodását csökkenthetjük **kültéri árnyékolók** felszerelésével, létesítésével. Célszerű nemcsak az ablakokat, de a déli tájolású falakat is árnyékolni a következő módszerekkel:
 - Kötélzettel kifeszített, a szél járását nem akadályozó, hálós szerkezetű **napvitorlák** alkalmasak a falak és ablakok árnyékolására. A belső árnyékolók hatékonysága nem elegendő. Az ablakok külső felére illesztett **hővédő fóliák** is csökkenthetik a helyiségek felmelegedését, azonban nem javasolt ezek alkalmazása az ablakok belső felszínén.
 - **Zöldfalak, zöldárnyékolók alkalmazásával:** különböző öntartó, vagy falhoz rögzített támrendszerre, illetve kifeszített nagy teherbírású hálóra futtatható számos növény (kínai lilaakác, iszalagfajok kertészeti változatai, futórózsafélék, különböző vadszőlőfajok, loncfélék stb.). Mivel a növények párologtatásukkal hőt vonnak el a levegőből, ezért annak hőmérséklete csökken. Emellett párásítják, szűrik és frissítik a levegőt. Kisgyermek által is elérhető helyekre azonban ne telepítsünk mérgező növényeket (pl. borostyán, lonc).
- **Nagyobb fák lombkoronájának meghagyása.** Az épület körül meglévő nagy lombkoronájú fák csökkentik a felmelegedést és szűrik a levegőt. Úgy gondoskodjunk a nagyobb fák karbantartásáról, hogy nem csonkítjuk azokat feleslegesen. Új fák ültetésénél olyan környezettűrő, nem invazív fákat válasszunk, amelyek nem termelnek allergén pollent (*Magyar D., 2020*).
- A hőszigetelt falak nyáron megakadályozzák az osztályterem és csoportszobák éjszakai hőleadását, lehűlését is. Ezért nagy meleg esetén mindenképpen szükséges az **éjszakai szellőztetés**, az ablakok buktatott állásban való nyitvatartásával (és szükség esetén kitámasztók alkalmazásával az esetleges viharos szél ellen).
- A légmozgás növelése fokozza a bőr párologtatását, így hűt is. Az ablakkeretbe vagy árnyékolt homlokzati falba beépített **légbevezető elemek és légáteresztő rések** kialakításával komfortérzetet nem zavaró mértékben biztosítható bizonyos mértékű friss levegő bejuttatás és keresztlégáramlás. Amennyiben nyári melegben ily módon, vagy az ellenoldali nyílászárók nyitásával keresztuzat nem alakítható ki, szükséges lehet egy **ventilátor** beállítása. Mivel a nagy hőség együtt jár a napsütéssel, energiatakarékossági megfontolásból célszerű ablakra vagy külső falra szerelhető, kisebb napelemmel működtetett ventilátort beszerezni. Ventilátorok használata csak megfelelően portalánított, takarított termekben javasolható, mert a levegő mozgatása elősegíti a leülepedett por levegőben való reszuszpenzióját. Járvány esetén ezen ventilátorok használata kizárólag folyamatosan kitárt ablakok mellett megengedhető. A ventilátorok kitárt ablakok mellett segíthetik a beltéri levegő gyors kicserélődését, többek között a kórokozók koncentrációjának csökkentését, azonban zárt ablakok mellett fokozhatják a fertőződés kockázatát.

Ha az épület adottságai olyanok, hogy a fenti védekezési technikák biztosítása ellenére a nyári hónapokban napokon-heteken keresztül a hőmérséklet tartósan meghaladja a 28°C-t a az épület beltéreiben, elsősorban alternatív energiát (pl. napenergia) felhasználó, alacsony energiaigényű, hőcserélős **mesterséges szellőztető rendszer** (HVAC-rendszer) kiépítése javasolt, mely megfelelő mennyiségű friss levegőt is szolgáltat, szűri és szükség szerint hűti/fűti a beáramló levegőt. Ilyen rendszer esetén a hűtési célhőmérsékletet 26°C-ra javasolt beállítani.

Amennyiben a mesterséges szellőztető rendszer kiépítése (még) nem megoldható, tartós 28°C feletti beltéri hőmérséklet esetén **átmenetileg** igény lehet egy alacsony energiaigényű **split klímaberendezés** beszerelésére. Mivel klímavédelmi, energiatakarékossági szempontból nem javasolt a helyiségenkénti split klímaberendezés beépítése, ilyen esetben törekedni kell arra, hogy a készülékek közvetlenül napelemről működtethetőek legyenek, hiszen hűtésre is általában akkor

van szükség, ha erősen süt a nap. A klímaberendezések beszerzése előtt célszerű végiggondolni a következő szempontokat:

- A kültéri árnyékolók, zöldfalak, zöldszigetek kialakítása kisebb költségű, közérzetet és egészséget pozitívan befolyásoló, közösséget formáló és fenntarthatóbb megoldás.
- A nem közvetlenül napelemmel működtetett légkondicionáló berendezések elterjedt használatával egyre több elektromos áramot fogyasztunk, amelynek előállítása szén-dioxid-termeléssel és további felmelegedéssel jár.
- A sok működő klímaberendezés hozzájárul a városi hősziget-jelenség kialakulásához, azaz még magasabb lesz a hőmérséklet az épületek környezetében.
- Emellett a legtöbb berendezésben használt klímagáz még üvegházhatású gáz, mely veszélyes a környezetre, és ezáltal közvetetten az egészségünkre is.
- Az elektromos hálózatot esetleg a helyiségenkénti klímaberendezések beépítése leterhelheti.
- Mivel a split klímaberendezések csak a belső levegőt keringetik és hűtik, miközben friss levegőt nem szolgáltatnak, alkalmazásukkor különösen nagy veszély, hogy a hűvös levegő megőrzése érdekében nem szívesen szellőztetnek, ezért a szén-dioxid és egyéb beltéri légszennyezők feldúsulhatnak a beltéri levegőben.

Ha mindezek ellenére mégis indokoltnak tartják a split klímák beszerelését, a következő egészségi feltételeket célszerű betartani:

- Az épületek split klímaberendezéssel már rendelkező helyiségeiben egy **szén-dioxid monitor** felszerelése szükséges, mely jelez, ha a levegő elhasználódott. Széndioxid-riasztó hiányában csak akkor szabad bekapcsolni a készülékeket, ha megvalósítható a kontrollált óránkénti intenzív átszellőztetés. Új klímaberendezéseket csak széndioxid-riasztó együttes felszerelésével engedjük beépíteni!
- A hűtési célérték klímavédelmi szempontok miatt ne legyen kevesebb, mint 23°C. A külső hőmérsékletnél maximum 8°C-kal hidegebbre javasolt a klímaberendezést beállítani, 37°C kültéri hőmérséklet felett maximum 10°C-kal, tehát a beállított célhőmérséklet ilyenkor ne legyen 27°C alatt.
- A készüléket úgy állítsuk be, hogy a helyiség alsó felében ne okozzon nagy légáramot, a levegőáramot felfele irányítsuk.
- A készülék beltéri egységének hőcserélőjét és porszűrőjét előírás szerint kell karbantartani, járványos időszakban ezeket hetente vagy gyakrabban szükséges fertőtleníteni. Nagyobb igénybevétel (pl. szülőknél szervezett bemutatók) előtt és után is fertőtlenítsük a készülékeket.
- A cserélhető szűrővel is rendelkező készülékek filterét zsúfoltabb helyiségekben célszerűbb az előírtnál gyakrabban cserélni. Járványveszély esetén a gyakoribb cserék során különösen figyelni kell a megfelelő óvintézkedések betartására, figyelve arra is, hogy a használt szűrő fertőzés forrása lehet (ezért maszk és kesztyű használata mellett a használt szűrőt a helyszínen óvatosan helyezték műanyag zsákba és azt azonnal zárják le).

Klímaberendezések telepítésére vonatkozó szabályok:

A fluortartalmú üvegházhatású gázokkal és az ózonréteget lebontó anyagokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló 14/2015 (II. 10.) Korm. rendelet szerint klímaberendezés telepítését, beüzemelését, karbantartását csak a Nemzeti Klímavédelmi Hatóság által elfogadott, jóváhagyott, képesítéssel rendelkező vállalkozás végezheti. Ennek oka, hogy a legtöbb berendezésben használt klímagáz üvegházhatású gáz, mely veszélyes a környezetre, ezáltal az egészségünkre is.

Jogosultsággal rendelkező szerelőkre a Klímagáz adatbázis nyitóoldalán található „Térképes képesített vállalkozás kereső” menüpontban lehet rákeresni az alábbi linkre kattintva <https://nemzetiklimavedelmihatosag.kormany.hu/kereso.php>

További információ található a Nemzeti Klímavédelmi Hatóság honlapján (<https://nkvh.kormany.hu/itt-a-klimaszezion-kitol-hogyan-vasaroljunk-klimaberendezest-nemzeti-klimavedelmi-hatosag-ajanlasai>).

5. Gyermekeintézményi sósobák használatának higiénés szempontjai

A sóinhalációnak lehet jótékony tüneti hatása a krónikus, illetve elhúzódó légzőszervi betegségek esetén, azonban a gyermekeintézményekben a közös sósoba használatnak, illetve a nem körültekintő működtetésnek számos egészségkockázata van. Ezért inkább az egyedi inhalátorok alkalmazása javasolt azoknál a gyermekeknél, akiknél ez indokolt. Szintén kisebb a kockázat, ha hordozható sógenerátort vagy sóporlasztót alkalmazunk időnként egy-egy adott csoportnak helyben, a saját foglalkoztatójukban, csoportszobájukban – közös sósoba használat helyett.

Ha feltétlen igény van a sósobák használatára, akkor annak működtetése a következő közegészségügyi ajánlások figyelembevételével történjen:

- Javasoljuk, hogy egy napon csak egy óvodai/bölcsődei csoport használja a sósobát oly módon, hogy a foglaltság ne legyen nagyobb, mint **3 m²/fő** bölcsődékben, és **2 m²/fő** óvodákban-iskolákban.
- Zárt ablakok mellett a sósobában tartózkodni 2 m²/fő foglaltság esetén maximum 15 percig 3 m²/fő esetén maximum 25 percig, 4 m²/fő foglaltság esetén maximum 30 percig lehet.
- Megfelelő ablakfelület (az ablakfelület legalább a helyiség felületének 1/8-a) esetén minden sósobai foglalkozás **előtt és után intenzív szellőztetés** szükséges keresztlegáramlat kialakításával (ha a külső és belső tér hőmérséklete közötti különbség több mint 20°C: minimum 5 perc, ha kevesebb, mint 10°C: minimum 20 perc).
- **Nem használhatóak az olyan ablaktalan** vagy kis ablakfelületű sósobák (az ablakfelület a helyiség felületének 1/8-ánál kisebb), ahol a megfelelő mechanikus szellőztetés sem megoldott.
- **Szellőztetésnek nem fogadható el** az épület más helyiségeiből (ajtón vagy szellőzőnyíláson) átvezetett használt levegő; a helyben keringtetett levegő; a szennyezett/forgalmas kültérből bevezetett szűrés nélküli szellőztetés; illetve az olyan mesterséges szellőztetés, ahol a friss levegő bejuttatása kevesebb, mint 25 m³/óra/fő (7 l/s/fő).
- Több csoport által is használt óvodai/bölcsődei sósoba esetén minden alkalom után a gyermekek által érintett felületek és használt játékok fertőtlenítő takarítása szükséges.
- A sóaeroszolképző berendezések (száraz sógenerátorok/ultrahangos vagy kompresszoros nedves sóporlasztók) nélküli, pusztán sófállal vagy tömény sóoldatot tartalmazó párologtató edénnyel rendelkező sósobákban a levegő sóaeroszol koncentrációja nem, vagy alig mérhető, **jóval elmarad a hatásos koncentrációtól, alkalmazásuknak tehát csak rekreációs értéke lehet.**
- Hatékonyabb megoldás a száraz- illetve nedves sóporlasztó készülékek alkalmazása, melynek során ugyanakkor fokozott figyelmet kell fordítani arra, hogy a sóaeroszol-koncentráció ne legyen túl magas, mert az akár erős köhögést, asztmás-rohamot is kiválthat. Ilyen készülékek alkalmazása esetén az **aktuális sóaeroszol-koncentrációt kijelző műszer** is szükséges. Kiscsoportosoknál **5**, nagycsoportosoknál **8 mg/m³**-nél magasabb koncentráció alkalmazása gyermekeintézményi sósobákban nem ajánlott. 2 éven aluli gyermeknél egyáltalán nem ajánlott a sóporlasztást alkalmazó csoportos sósobák használata.
- A nedves sóaeroszolt kibocsátó sóköd-képző készülékeket fokozott gondossággal kell üzemeltetni, mert a rendszerbe került kórokozókat a sóoldattal együtt porlasztva súlyos betegséget is okozhatunk. Emiatt, és a hatásos sóaeroszol-koncentráció elérése céljából is e készülékekbe **minimum 8% töménységű sóoldatot** javasolt használni, melyet minden alkalom után, de legalább hetente cserélni szükséges, biztosítva a **porlasztó berendezés fertőtlenítő mosását és teljes kiszáraitását** is. Hétvégén és szüneti napokon a párologtatót szárazon kell tartani.

- Sóporlasztókhoz csak **99,9%-os tisztaságú, gyógyszergyári minőségű só** megengedhető, nem használhatóak a szennyeződést tartalmazó természetes sók (parajdi, himalájai só), melyek csak sófal dekorációnak alkalmazhatóak.

A közös sószoba használatával nagyobb a kockázata a fertőzések intenzívebb terjedésének. Emellett, mivel beltérekben a kórokozó-koncentráció leghatékonyabb módja a fokozott szellőztetés, ugyanakkor a szellőztetés növelésével a sóaeroszol koncentráció csökken, a sószobai foglalkozásoknak több kockázata van, mint haszna. Ezért **járványos időszakban semmilyen közös sószoba használata nem javasolható**, inkább az otthoni sóterápia, egyéni sóinhalátorok alkalmazása ajánlott.

Részletesebb információk elérhetők az alábbi linkeken

- Módszertani ajánlás az oktatási-nevelési intézmények beltéri levegőminőségének javítására <https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszssegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kornyezetegezssegugyi-laboratoriumi-osztaly/levegohigienes-laboratorium>
- School environment: policies and current status. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2015. © World Health Organization 2015. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/276624/School-environment-Policies-current-status-en.pdf
- Guidelines for healthy environments within European schools. EUR 26726, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014, ISBN 978-92-79-39151-4, doi:10.2788/89936, JRC87071 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC87071>
- Creating Healthy Indoor Air Quality in Schools. EPA, USA. <https://www.epa.gov/iaq-schools>
- WHO, 2021. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- NNK, 2021. A koronavírus elleni védekezés lehetőségei a mesterségesen szellőztetett épületekben https://www.nnk.gov.hu/attachments/article/647/%C3%A9Atmutat%C3%B3%20k%C3%B6z%C3%B6ss%C3%A9gi%20%C3%A9p%C3%BCletek%20%C3%BCzemeltet%C3%A9s%C3%A9hez_20210429.pdf
- REHVA, 2020: Guidance for Schools. https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_Guidance_School_Buildings.pdf
- Air Cleaners and Air Filters in the Home <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/air-cleaners-and-air-filters-home>
- Ozone Generators that are Sold as Air Cleaners <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/ozone-generators-are-sold-air-cleaners#conclusions>
- Air Cleaners, HVAC Filters, and Coronavirus (COVID-19) <https://www.epa.gov/coronavirus/air-cleaners-hvac-filters-and-coronavirus-covid-19>
- A növények potenciális allergenitása - áttekintés és módszertani javaslat. Magyar Donát, Szigeti Tamás, Páldy Anna, Udvardy Orsolya, Zséli Györgyi, Orlóci László
DOI: <https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.30-56>
- Szószobák beltéri levegőjének baktérium- és gombaszennyezettsége. Tischner Zsófia; Kakucs Réka; Szigeti Tamás; Szabó István; Kriszt Balázs; Magyar Donát. <https://doi.org/10.29179/EgTud.2021.4.25-36>

