



NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI KÖZPONT

Módszertani ajánlás a gyermekintézményekben alkalmazott légttechnikai 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

2021.

Közegészségügyi Laboratóriumi Főosztály
Cím: 1097 Budapest Albert Flórián út 2-6. Tel: + 36 1 476 1100
e-mail: kozeglab@nnk.gov.hu

Tartalom

1. Mesterséges szellőztetőberendezés szükségessége és közegészségügyi feltételei a gyermekintézményekben	3
2. A mobil légtisztító berendezések gyermekközösségekben való alkalmazásának közegészségügyi szempontjai.....	5
3. A felületeket a légtéren keresztül fertőtlenítő berendezések használatának feltételei a gyermekintézményekben	8
4. Tudnivalók a klímaberendezések gyermekintézményekben való alkalmazásával kapcsolatban	9
5. Gyermekintézményi sósobák használatának higiénés szempontjai	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 keresztszellőztetés 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 keresztszellőztetés ideje, mely ebben az esetben is minimum 5 perc legyen.

A megfelelő légmozgás az ellenoldali nyílászárók kitárásával, keresztfalakon kialakított légbevezetőkkel, 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 nyithatóak legyenek. A rendszer nem megfelelő működése esetén a természetes szellőztetés az egyedüli módja a légcseré biztosításának.
- A vonatkozó szabványokkal (például EN 16798-1:2019; ASHRAE 62.1-2019) összhangban a friss levegő utánpótlás *az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról* szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendeletben a személyenkénti szellőző levegő igény: **25,2 m³/óra/fő, mely az épületemisszió miatt további: 2,52 m³/óra/m² értékkel növekszik.**
- A rendelet szerint a szellőztetésre vonatkozó fenti előírás az épületet érintő jelentős felújítások esetében (határoló szerkezetek összes felületének legalább a 25%-át érintő

felújítás) is alkalmazandó. Amennyiben az újonnan beépített burkolatok és a berendezések nem tartoznak a rendelet szerinti alacsony emissziójú anyagok közé, akkor az épületemisszió miatti szellőzőigény ennél is magasabb. 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 légszere egyéb beltéri légszennyezők, valamint a levegő aeroszol részecskéken megtapadt kórokozók beltéri levegőben való feldúsulásához is vezethet.

- 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 kifűvási 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 befűvását a nap végén a szokásosnál néhány órával tovább kell működtetni.
- A rendszer **95-100%-ban friss levegőt** juttasson be 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 ágot zsáluk 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. A meglévő rendszerek esetében tehát 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 beszívárogthat 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, penészpórák, illetve a levegő aeroszol részecskéinek szűrésére a HEPA-szűrők vagy egyes elektrosztatikus szűrők lehetnek alkalmasak, míg a legtöbb berendezésben található szén-szűrők 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 indokoltá válik, használatuk során az **alábbi egészségvédelmi szempontokra kell figyelmet fordítani:**

- A mobil légtisztító készülékekről érdemes tudni, hogy a beltéri légszennyezőket kiszűrjük 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, álomosság, 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 a mobil készülékek használata mellett is **figyelni** a rendszeres szellőztetésre, **a megfelelő mennyiségű friss levegő utánpótlására**.
- 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 (például, 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** (például 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 szerint 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 **ózontermelődés-mentesek 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 (például titándioxid) bevont felületeket tartalmazó, fotolitikus oxidációs mechanizmussal működő légtisztítók szintén **nem javasolhatóak** 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 termelődő 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 kitáró) természetes szellőztetés, vagy legalább $36 \text{ m}^3/\text{óra}/\text{fő}$ ($10 \text{ l/s}/\text{fő}$) 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 légcseré 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 besugárzással (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 hatású 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 légszere 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 kártevőirtószerekkel, valamint gázosítószerekkel 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 légcseré biztosítása, illetve** emberek jelenléte nélkül a **germicidlámpa** alkalmazása javasolt, tehát csak kiegészítő fertőtlenítő eljárásként 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. Kisgyermekek 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 osztálytermek 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 keresztvázat 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 portalanított, 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.
- Amennyiben a nyári hőség ellen a fenti passzív módszerek nem elegendőek, indokolt lehet egy hűtés-fűtést, szűrést és **friss levegő utánpótlást is** biztosító, magas energiahatékonyságú szellőztetőrendszer (**HVAC-rendszer**) **kiépítése a termenkénti klímaberendezések beszerelése helyett.**

Ha feltétlenül indokolt, split klímaberendezések az alábbi egészségi feltételek betartása mellett működtethetők:

- Klímaberendezések használata esetén különösen nagy a veszélye annak, hogy a hűvös levegő megőrzése érdekében a szellőztetések ritkulnak, így a szén-dioxid és egyéb beltéri légszennyezők, valamint a levegő aeroszol részecskéken megtapadt kórokozók is feldúsulhatnak a beltéri levegőben. Ezért új klímaberendezéseket csak **széndioxid-riasztó készülékek együttes felszerelésével** javasolt beépíteni! A split klímaberendezéssel már rendelkező termék esetén is kifejezetten ajánlott egy széndioxid-riasztók felszerelése, melyek jeleznek, ha szellőztetni szükséges. A klímaberendezések használatakor, nem járványos időszakban 1200-1500 ppm széndioxid koncentráció elérése esetén szellőztetés

indokolt. Járványveszély esetén a széndioxid-szenzor riasztási szintjét 800-1000 ppm-re kell beállítani. Széndioxid-riasztó hiányában csak akkor szabad alkalmazni a klímaberendezést, ha egyértelműen megvalósítható az **óránkénti 15-20 perces intenzív átszellőztetés!**

- A külső hőmérsékletnél maximum 8°C-kal hűvösebbre javasolt a klímaberendezést beállítani.
- A készüléket úgy állítsuk be, hogy a helyiség alsó felében – lehetőség szerint – ne okozzon erős légáramot, ezt a klímaberendezés lamelláinak felfelé irányításával érhetjük el.
- A készülék beltéri egységének **hőcserélőjét és porszűrőjét** előírás szerint kell karbantartani, járványos időszakban ezek hetente vagy gyakrabban kerüljenek fertőtlenítésre, engedélyezett virucid hatású szerrel.
- Nagyobb igénybevétel (például szülőknek 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://nemzetiklimavedelmi-hatosag.kormany.hu/kereso.php>

További információ található a Nemzeti Klímavédelmi Hatóság honlapján

(<https://nkvh.kormany.hu/itt-a-klimaszazon-kitol-hogyan-vasaroljunk-klimaberendezest-nemzeti-klimavedelmi-hatosag-ajanlasai>).

5. Gyermekintézményi sósobák használatának higiénés szempontjai

A sóinhalációnak lehet jótékony tüneti hatása a krónikus, illetve elhúzódó légzőszervi betegségek esetén, azonban a gyermekintézményekben a közös sósoba használatnak, illetve a nem körültekintő működtetésnek számos egészségkockázata van.

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.
- Megfelelő ablakfelület (az ablakfelület legalább a helyiség felületének 1/8-a) esetén minden sósobai foglalkozás **előtt és után intenzív szellőztetés** szükséges

keresztlégáramlat 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 szobák (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 szoba 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 szobákban 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 gyermekintézményi szobákban nem ajánlott. 2 éven aluli gyermeknél nem ajánlott a sóporlasztást alkalmazó csoportos szobák 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.
- Közös szoba használat helyett – a járványmegelőzés szempontjait figyelembe véve – inkább javasolható az egyes foglalkoztatókban az adott csoportok számára helyben időszakosan működtetett, **mobil sóaeroszolképző készülékek** alkalmazása.

A közös szoba használatnál 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 szobai foglalkozásoknak több kockázata van, mint haszna. Ezért **járványos időszakban semmilyen közös használatú szoba 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/transnational-environment-quality-forum> (mellékletek)
- 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://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- NNK, 2021. A koronavírus elleni védekezés lehetőségei a mesterségesen szellőztetett épületekben <https://www.nnk.gov.hu/index.php/koronavirus-tajekoztato/647-a-sars-cov-2-koronavirus-elleni-vedekazes-lehetosegei-a-mestersegesen-szelloztetett-epuletekben>
- 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>
- Magyar, D., Gál, V., Jáki-Vékony, D., Szigeti, T. Hogyan válasszunk növényeket kertünkbe? Egészségtudomány, 2020, 64 (1-2), 95-96. (<https://efop180.antsz.hu/temak-konvezetegeszssegugy/allergenek-a-levegoben/allergenek-hogyan-valasszunk-kertunkbe-fakat-cserjeket.html>)