



# ORSZÁGOS BELTÉRI LEVEGŐMINŐSÉG AKCIÓTERV

---

Magyarország

1. változat  
2018

---





## Tartalomjegyzék

<b>A.</b>	<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>3</b>
<b>B.</b>	<b>ÁLTALÁNOS ISKOLAI OKTATÁS ÉS AZ ISKOLAI ÉPÜLETEK ÁLLAPOTA MAGYARORSZÁGON.....</b>	<b>4</b>
<b>C.</b>	<b>AZ ISKOLAÉPÜLETEK BELTÉRI KÖRNYEZETÉRE VONATKOZÓ IRÁNYELVEK .....</b>	<b>8</b>
<b>D.</b>	<b>SWOT ELEMZÉS.....</b>	<b>12</b>
<b>E.</b>	<b>A KÜLTÉRI LÉGSZENNYEZÉS MAGYARORSZÁGON .....</b>	<b>18</b>
<b>F.</b>	<b>A BELTÉRI LEVEGŐMINŐSÉGRE VONATKOZÓ ADATOK ÁTTEKINTÉSE</b>	<b>23</b>
<b>G.</b>	<b>A BELTÉRI LEVEGŐMINŐSÉG EGÉSZSÉGHATÁSÁNAK JELLEMZÉSE</b> <b>2HIBA! A KÖNYVJELZŐ NEM LÉTEZIK.</b>	
<b>H.</b>	<b>AZ INAIRQ PROJEKT KERETÉBEN ELVÉGZETT, LEVEGŐMINŐSÉG FELMÉRÉSÉRE IRÁNYULÓ KAMPÁNY (2017-2018) .....</b>	<b>28</b>
<b>I.</b>	<b>NEMZETI BELTÉRI LEVEGŐMINŐSÉG AKCIÓTERV .....</b>	<b>34</b>
<b>I.1.</b>	<b>ÁLTALÁNOS AKCIÓTERV A BELTÉRI LEVEGŐMINŐSÉG ISKOLAÉPÜLETEKBEN TÖRTÉNŐ JAVÍTÁSÁRA .....</b>	<b>35</b>
<b>I.2.</b>	<b>PÉLDÁK A TECHNIKAI JELLEGŰ FEJLESZTÉSEKRE .....</b>	<b>38</b>
<b>I.3.</b>	<b>PÉLDÁK A FOLYAMATOK FEJLESZTÉSÉRE.....</b>	<b>39</b>
<b>I.4.</b>	<b>A BELTÉRI SZENNYEZŐANYAGOK OKOZTA EGÉSZSÉGGOCKÁZATOK CSÖKKENTÉSÉT CÉLZÓ TEVÉKENYSÉGEK.....</b>	<b>39</b>
<b>1.</b>	<b>MELLÉKLET: KÉRDŐÍV ÉS ELLENŐRZŐLISTA AZ OSZTÁLYTEREMRŐL (PÉLDA) ... .....</b>	<b>44</b>
<b>2.</b>	<b>MELLÉKLET: KÉRDŐÍV ÉS ELLENŐRZŐLISTA AZ ISKOLAÉPÜLETRŐL (PÉLDA)..... .....</b>	<b>52</b>



## A. Bevezetés

Az általános iskolák beltéri levegőminősége igen igen fontos kérdés, mivel a gyerekek napi 6-8 órát töltenek az iskolai környezetben. Nemzetközi projektek keretében (pl. SEARCH és SINPHONIE) már történtek a beltéri levegőminőségre vonatkozó mérések Magyarországon. 2012-előtt összesen 16 iskolai épület vizsgáltára került sor. Annak ellenére, hogy a beltéri (iskolai) környezettel kapcsolatban néhány kérdés már megválaszolásra került, még mindig számos megválaszolatlan kérdés maradt a témában. Az általános iskolai épületeket érintő beltéri levegőminőséggel kapcsolatos problémák megoldásának érdekében egy országos beltéri levegőminőség akcióterv kidolgozására van szükség. Az akcióterv segít beépíteni a beltéri levegőminőséget javító helyes gyakorlat elemeit az iskolák működtetésébe, kezelésébe és fenntartásába. A cél az, hogy egészségesebb beltéri környezetet hozzunk létre úgy, hogy a beltéri levegőminőséget a légszennyező anyagok forrásainak megszüntetésével vagy csökkentésével, illetve a szabályok vagy preventív intézkedések meghozatalával javítjuk.

Az országos akcióterv elkészítése a Beltéri Levegőminőség Akciótervekre vonatkozó Közös Nemzetközi Stratégián alapul, mely az InAirQ projekt keretében került kidolgozásra. A sérülékenységi becslés, a SWOT elemzés és a környezet- és egészségügyi surveillance módszerek a stratégia szerves részét képezik. A beltéri levegőminőség monitoring kampányok eredményei és az alapérték-meghatározó módszerek alapján pedig javaslatokat fogalmaznak meg.

A légszennyezés mértéke az iskolaépületben függ az épület és környezetének kölcsönhatásától, az építési módtól, a használt anyagoktól az épület felszereltségétől és a használat módjától. Az országos beltéri levegőminőség akciótervnek tehát számos csoportot kell célbavennie, ideértve a politikusokat, az iskolák működtetéséért felelős intézményeket, a szülőket, a tanárokat és az építészeket.

Jelenleg még nincs egyetértés abban, hogy miként szabályozzák a beltéri levegőminőséget világszinten. Magyarországon régóta dolgoznak a beltéri levegővel

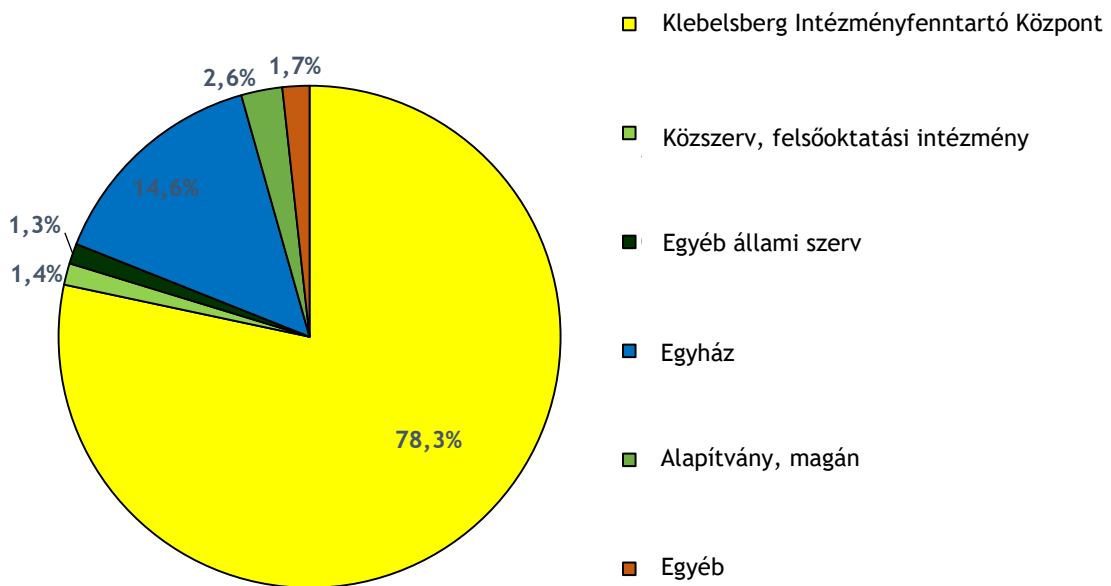


kapcsolatos országos szintű útmutatók kidolgozásán. A szabályozás pozitív hatással lehet a beltéri levegőminőség alakulására.

## B. Általános iskolai oktatás és az iskolaépületek állapota Magyarországon

Számos országos intézmény és hatóság gyűjt és rendszerez adatokat az oktatásról Magyarországon. A közoktatásra vonatkozó legfrissebb statisztikai adatok elérhetők Központi Statisztikai Hivatal 2016/2017. évi Statisztikai Tükör kiadványában, illetve az Emberi Erőforrások Minisztériuma által kiadott Köznevelési Statisztikai Évkönyv 2016/2017. évi kötetében, ami 2018-ban jelent meg és főként alapinformációkat tartalmaz.

A 2016/2017-es iskolai évben nagyjából 741 000 diák járt általános iskolába. Magyarországon az általános iskolai oktatás általában 8 évig tart (elsőtől a nyolcadik osztályig, 6-tól 14-éves korig). A diákok ugyanakkor jelentkezhetnek négy, hat vagy nyolcosztályos középiskolai képzési programokra is. Nagyjából 25 000 diák tanult az 5.-től a 8. osztályig középiskolában. Az általános iskolás diákok száma 2016/2017-ben 35,4%-al kevesebb volt, mint 1980-1981-ben, ami jól követi a magyarországi demográfiai változásokat. A 2016/2017-es évben nagyjából 74 000 tanár dolgozott teljes- vagy részmunkaidőben. A tanárok száma csupán 6,2%-al csökkent az elmúlt 25-évben. A diák/tanár arány 10%-v volt a 2016/2017-es tanévben, az átlagos osztálylétszám pedig 20,2 fő. Az általános iskolai intézmények száma 3589, az osztálytermek száma pedig nagyjából 36 500 volt. A közoktatásért az állam a felelős, így az iskolák többségét (81%) is az állam tartja fenn (pl. Klebelsberg Oktatási Központ, közintézmények) (1. Ábra). Jelentős ugyanakkor az egyéb iskolafenntartók, mint például az egyház (14,6%), szerepe is. Manapság nő azon általános iskolák száma, amelyek működtetését átvette az egyház. Ennek megfelelően az átépítési munkálatokra elérhető pénzügyi támogatás jelentősen különbözhet az egyes iskolákban.



1. ábra. Iskolafenntartó szerinti megoszlás

Tudomásunk szerint nincsenek összegyűjtött statisztikai adatok a magyarországi általános iskolai épületek koráról. Fontos azonban kiemelni, hogy az oktatási épületek építési év tekintetében nagyon változatos képet mutatnak. A legtöbb iskolát 1950 és 1990 között építették, de nagyon sok általános iskolát 1900 előtt építettek. Az iskolaépületeket különböző kategóriákba sorolhatjuk az építésük évétől függően (1. Táblázat). Mindegyik kategóriának megvannak a maga építési sajátosságai. Különböznek a felhasznált építési anyagok, az osztálytermek mérete, illetve az épületek energiafelhasználási jellemzői tekintetében.



1. táblázat: Iskolaépületek tipológiája (Forrás: Nemzeti Épületenergetikai Stratégia)

Építés éve	Épület típusa
1900 előtt	3-emeletes szabályos alakú iskolaépület 2-emeletes U-alakú iskolaépület
1900-1945	3-emeletes szabályos alakú iskolaépület 2-emeletes U-alakú iskolaépület
1946-1979	Szocreál stílusban épült iskolaépület az 50-es évekből Előre legyártott önhordó panelekből épült iskolaépület a 70-es évekből
1980-1989	3-emeletes szabályos alakú iskolaépület 2-emeletes U-alakú iskolaépület
1990 után	3-emeletes szabályos alakú iskolaépület 2-emeletes U-alakú iskolaépület

A legtöbb iskolaépület rossz állapotban volt a '90-es években. Az elmúlt évtizedben a pénzügyi források (pl. energiahatékonysági programok) lehetővé tették egyes felújítási munkálatokat, ideértve az ablakok cseréjét és/vagy a világítás, a szigetelés és a fűtés modernizációját. Az utóbbi időben több renoválás mehetett végbe, mivel több az elérhető forrás. Az alapítványok vagy egyházak által fenntartott általános iskolák épületei általában jobb állapotban vannak, mivel több pénz áll a fenntartó rendelkezésére, míg az állami iskolák számos téren felújításra szorulnak (pl. vízvezetékek, elektromos vezetékek, bútorok). Az állam leginkább az oktatási eszközök (pl. új számítógépek, táblák) fejlesztésére nyújtott anyagi támogatást és kevesebb pénz jutott a renovációs munkákra. Az ilyen munkálatok ráadásul általában több időt vesznek igénybe az állam által fenntartott épületek esetében. Ennek megfelelően a renoválást gyakran a tanév folyamán végzik el az állam által fenntartott iskolaépületek esetében és így a diákok magasabb szintű zaj és légszennyezésnek lehetnek kitéve. A magyarországi általános iskolákban természetes szellőztetést használnak, amihez szükség van az ablakok kinyitásának helyes gyakorlatára a magas beltéri szén-dioxid koncentrációk kialakulásának elkerülése érdekében.

Az iskolaév során végzett felújítási munkálatok mellett egyéb potenciális légszennyező források, illetve tényezők is befolyásolhatják a gyerekek egészségét és jóllétét.



A 80-as évek előtt épült iskolaépületekben ólomból készült vízvezetékek lehetnek. Az ólom a csövekből bejuthat az ivóvízbe és káros egészséghatásokhoz vezethet akár kis koncentrációszintek esetén is. Az ólom különösen veszélyes a gyermekekre, mert a fejlődésben lévő szervezetükben nagyobb mennyiségű ólom kötődik meg, mint a felnőtteké és a gyermekek agya és az idegrendszere is érzékenyebb az ólom káros hatásaira.

Az azbesztet gyakran használták az építkezéseken 1970 és 1985 között. Több általános iskolai épület is lehet Magyarországon, amely még mindig tartalmaz azbesztet. Az azbesztrostokkal való expozíció légzőszervi betegségeket okoz, pl.: mesotheliomát. A beltéri környezetben lévő azbeszttel kapcsolatos kockázatokat még mindig nem vizsgálták Magyarországon.

Az új padlóburkolat és a bútorok kiválasztása a felújítási munkálatok során nagy odafigyelést igényel. Számos fogyasztói/építési termék bocsájt ki magából illékony szerves vegyületeket, amik szem- és légúti irritációt okozhatnak és csökkenthetik a teljesítőképességet. A régi ablakok nemrégiben véghezvitt légmentesen záródóakra történő cseréje csökkenthette a fűtéshez használt energiát, de a beltéri légszennyező anyagok (pl. illékony szerves vegyületek, szén-dioxid) koncentrációja megnövekedhet az alacsonyabb légcseré miatt. Továbbá számos ablakot nem lehet kinyitni egyrészt mert nem nyithatóak, másrészt veszélyesek (rossz minőségűek).

Sok általános iskola épült olyan helyen, ahol jelentős a zaj- és a légszennyezés. Elsősorban a forgalmas utak közelségtől függ a levegőminőség és a zajszint. A könnyű megközelíthetőség volt valószínűleg az egyik legfontosabb szempont, amit figyelembevettek, amikor az iskolaépületeket építették. Ennek megfelelően lépéseket kell tenni annak érdekében, hogy az általános iskolák körüli kültéri légszennyezők koncentrációját, illetve a zajszintet csökkentsük.

További információk az általános iskolák épületeit illetően a 2005-ös és 2010-es OGYELF jelentésekben található. Mindkét felmérést Magyarország valamennyi általános iskolájában lefolytatták. Új adatokat a 2017-es országos felmérés során fognak gyűjteni.



## C. Az iskolaépületek beltéri környezetére vonatkozó irányelvek

A sérülékenység becslés egyik fő célja az volt, hogy megvizsgálja a már létező hivatalosan elfogadott dokumentumokat a beltéri környezettel kapcsolatban. A dokumentumokat csoportosítottuk attól függően, hogy jogilag kötelező érvényű normákról vagy rendeletekről, vagy jogilag nem kötelező javaslatokról, útmutatókról, akciótervekről vagy programokról van-e szó. A dokumentumok lehetnek továbbá nemzetközi, országos és régiós vonatkozásúak is. Nemzetközi szervezetek számos rendeletet és útmutatót dolgoztak ki egyes kültéri légszennyező anyagokra, ugyanakkor a beltéri légszennyező anyagok koncentrációira vonatkozóan még mindig nincsenek rendelkezések. Az Egészségügyi Világszervezet 2010-ben kiadott egy könyvet (“WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants” címmel) amiben áttekintettek egyes beltéri légszennyezőket és útmutatókat is összeállítottak. Ezen kívül nagy erőfeszítések történnek a beltéri levegőminőséggel kapcsolatos útmutatók kidolgozására országos vagy régiós szinten a világ számos országában. A WHO a “Environment and health policy action questionnaire” megnevezésű kérdőívvel gyűjtötte be a releváns információkat a tagállamoktól. az eredményeket pedig 2014-ben publikálták.

Magyarországon a Nemzeti Népegészségügyi Központ felel (i) az osztálytermekben a megfelelő beltéri levegőminőség szükségességére való figyelemfelkeltésért, (ii) a beltéri levegőminőség és az iskolás gyerekek egészségének vizsgálatáért és (iii) a politikai döntéshozók országos stratégiák létrehozására való ösztönzéséért. Magyarországon jelenleg nincs konszenzus arról, hogy miként kellene szabályozni a beltéri levegőminőséget az iskolaépületekben. A korábbi évtizedben a Nemzeti Népegészségügyi Központ már kidolgozott egy Miniszteri Rendelet tervezetet, aminek a legutóbbi változatát már beküldték az EMMI-be jogharmonizáció céljából. A feltételezések szerint 2020-ben fogják a rendlettervezetet elfogadni. A 2. Táblázat tartalmazza a tervezetben szereplő anyagokat, valamint a javasolt határértékeket és átlagolási időszakokat.





2. táblázat: Javasolt határértékek és átlagolási időszakok egyes légszennyezőanyagokhoz Magyarországon (Miniszteri Rendelet tervezet).

Szennyezőanyag	Koncentráció	Átlagolási időszak
PM <sub>2.5</sub>	25 µg m <sup>-3</sup>	24 óra
PM <sub>10</sub>	50 µg m <sup>-3</sup>	24 óra
Nitrogén-dioxid	40 µg m <sup>-3</sup>	1 hét
	100 µg m <sup>-3</sup>	24 óra
	200 µg m <sup>-3</sup>	1 óra
Ózon	50 µg m <sup>-3</sup>	24 óra
	80 µg m <sup>-3</sup>	1 hét
Szén-monoxid	3 000 µg m <sup>-3</sup>	24 óra
	8 000 µg m <sup>-3</sup>	1 hét
Szén-dioxid	1 500 ppm	1 hét
Benzol	5 µg m <sup>-3</sup>	1 hét
	10 µg m <sup>-3</sup>	24 óra
Formaldehid	30 µg m <sup>-3</sup>	1 hét
	50 µg m <sup>-3</sup>	24 óra
Triklóretilén	10 µg m <sup>-3</sup>	1 hét
Tetraklóretilén	250 µg m <sup>-3</sup>	1 hét
Radon	400 Beq m <sup>-3</sup>	1 év

A miniszteri rendelet tervezet a beltéri környezetben található biológiai szennyezőkre (pl.: penész, poratka, baktériumok és endotoxinok) is tartalmaz javaslatokat.

Nincs rendszeres beltéri levegőminőség monitoring Magyarországon az iskolaépületek beltéri légszennyezőanyagainak a szintjeinek az értékelésére, de két nemzetközi projekt is zajlott az országban, amelyek az iskolaépületekben a beltéri légszennyezők egészséghatását értékelték.

A SEARCH (School Environment and Respiratory Health of Children) projekt 2006 és 2013 között zajlott két fázisban: SEARCH I (2006-2010) és SEARCH II (2010-2013). Összesen 10 iskolaépületet vizsgáltak Magyarországon.

A SINPHONIE (Schools Indoor Pollution and Health: Observatory Network in Europe) projekt 2011 és 2013 között zajlott és a projekt keretében 6 iskolaépületet vizsgáltak meg Magyarországon.



A kutatási projektekkel kapcsolatos további információkat a 6. Rész (A beltéri levegőminőség adatok áttekintése) tartalmazza.

Jól ismert, hogy az osztálytermek hőmérséklete befolyásolja a bent tartózkodók komfortérzését. Ennek megfelelően három országos irányvonal van, amik követelményeket vagy javaslatokat határoztak meg a magyarországi iskolaépületek beltéri hőmérsékletével kapcsolatban. Az iskolaépületekben a minimum és maximum működési hőmérsékletet 20 és 26 °C-ban állapították meg. A hőmérsékletet mind a fűtés (20 - 24 °C) mind a hűtés (22 - 26 °C) tekintetében irányítani kell.

A következő előírások vannak érvényben ezt a kérdést illetően:

- A 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról (elfogadás éve: 2006).
- Szabvány a javasolt átlagos beltéri hőmérsékletekről: Országos Szabványok az oktatási intézmények tervezésével kapcsolatos előírásokról: MSZE 24203-2:2012 (elfogadás éve: 2012).
- Szabvány az épületek energia-teljesítőképességének tervezésére és becslésére, levegőminőségére, hőmérsékletére, fény- és akusztikai viszonyaira vonatkozó beltéri bemeneti paramétereire: MSZ EN 15251:2007 (elfogadás éve: 2007).

A minimális légcserét 25,2 m<sup>3</sup>/óra/személyben állapították meg és az ezzel kapcsolatos részleteket a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról (elfogadás éve: 2006) tartalmazza.

E szerint a Miniszteri Rendelet szerint a beltéri szén-dioxid szint nem lépheti túl a megfelelő kültéri koncentráció +500 ppm koncentráció szintjét (kizárólag nem lakóépületek esetében alkalmazandó).

Magyarországon az oktatási intézményekben a gyermekek szén-monoxidnak való kitétsége megelőzhető szén-monoxid érzékelők kötelező telepítésével nyílt égésterű fűtőberendezések (pl.: központi gázfűtés) használata esetén. További megelőzés az égéstermékek elvezetése légcseré útján. További részleteket a 2012. évi XC. törvény (9. § (5)) a kéményseprő-ipari közszolgáltatásról tartalmaz (elfogadás éve: 2013).



Az iskolaépület és a parkolók vagy buszmegállók közötti minimális távolságra (10 méter) vonatkozó szabályozás célja az iskolaépületeknél a jelentős kültéri légszennyezés elkerülése. További részleteket a 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről tartalmaz (10. § (3), 42. § (9) b)) (elfogadás éve: 1998). Ezen túl a fent említett Miniszteri Rendelet tervezet tartalmaz egy részt a minimális távolságról (>50 m) az oktatási épületek és bizonyos légszennyező források (ipari területek, vasútállomások, benzinkutak, forgalmas útszakaszok) között. A tervezetben található javaslatok szigorúbbak, mint a kormányrendelet előírásai.

A nemdohányzók dohányfüsttől való megóvásának érdekében szigorú szabályozás van hatályban Magyarországon. A beltéri dohányzás szigorúan tilos a munkahelyeken és a nyilvános helyeken (ideértve a bárakat, pubokat, éttermeket). A dohányzás csupán kijelölt kültéri helyeken megengedett (a bejárattól minimum 5m távolságra). Azonban a dohányzás nem megengedett a kültéri területeken sem az oktatási sem egyéb gyermekintézményekben, illetve az egészségügyi intézményekben. Az ezzel kapcsolatos részleteket az 1999-es évi XLII. a nemdohányzók védelméről és a dohánytermékek fogyasztásának, forgalmazásának egyes szabályairól szóló törvény tartalmazza (amelyet a 2012-es évi CCXII. törvény módosított) (a módosítás elfogadásának éve: 2012).



## D. SWOT elemzés

A SWOT a *strengths* (erősségek), *weaknesses* (gyengeségek), *opportunities* (lehetőségek) és *threats* (veszélyek) szavakból áll össze. Ezek azok a paraméterek, amiket, jelen esetben az iskolai beltéri levegőminőséggel kapcsolatban, elemezni kell. A SWOT elemzéssel lehet azonosítani, hogy mely külső és belső tényezők lehetnek kedvező vagy kedvezőtlen hatással az iskolai környezetre.

A SWOT kategóriák fontos információval szolgálnak:

- **Erősségek:** az iskolai környezet olyan belső, pozitív tulajdonságai, amik elősegíthetik a beltéri levegőminőség javítását célzó tevékenységeket.
- **Gyengeségek:** az iskolai környezet olyan belső tulajdonságai, amik hátráltathatják a beltéri levegőminőség javítását célzó tevékenységeket.
- **Lehetőségek:** olyan külső feltételek, amelyek elősegíthetik az iskolai beltéri levegőminőség javítását célzó tevékenységeket.
- **Veszélyek:** olyan külső feltételek, amelyek megnehezíthetik az iskolai beltéri levegőminőség javítását célzó tevékenységeket.

A SWOT kategóriák beazonosítása fontos, mivel segíthetnek a cél eléréséhez szükséges további lépések megtervezésében. A SWOT elemzés alkalmazóinak olyan kérdéseket kell feltenniük és megválaszolniuk, amelyek hasznos információval szolgálnak minden kategóriához.

A SWOT elemzés két fő kategóriába csoportosítja a kulcsfontosságú információkat:

- a.) belső tényezők (erősségek és gyengeségek a projekten belül)
- b.) külső tényezők (a lehetőségek és veszélyek, amiket a külső környezet támaszt)

A SWOT elemzést a következőképpen végeztük a magyarországi helyzetre vonatkozóan:

1. **Belső elemzés:** Ez az iskolai környezet előnyeit és hátrányait vizsgálta a beltéri levegőminőségre vonatkozóan az iskolai környezet jelenlegi helyzetének (erősségek és



gyengeségek), valamint az iskolai környezetnek a beltéri levegőminőségre gyakorolt hatáselemzésével értük el.

2. A külső elemzést is elvégeztük, amelynek során vizsgáltuk a politikával kapcsolatos azon tényezők főbb pontjait, amik függetlenek az iskoláktól (pl. érvényben lévő jogszabály, pénzügyi Környezet). Ezeket *Lehetőségekként* vagy *Veszélyekként* azonosítottuk.

3. Az 1. és 2. pontok szerint összegyűjtött információk a SWOT analízis táblázatba (lásd mellékelt táblázat) kerültek feltöltésre.

A SWOT elemzésben az alábbi paramétereket vettük számításba:

- oktatáspolitikai;
- demográfiai trendek
- hatályos jogszabályok;
- pénzügyi környezet;
- az érintettek (hatóságokat is ideértve) részvétele;
- az alkalmazott technológiák jelenlegi helyzete (ideértve építési technológia, hűtési- fűtési- és szellőző rendszerek, burkolat és berendezés is);
- a modern technológiai fejlődésének a lehetősége (ideértve építési technológia, hűtési- fűtési- és szellőző rendszerek, burkolat és berendezés is);
- a jó beltéri levegőminőséggel kapcsolatos információterjesztés és figyelemfelkeltés az iskolai menedzsmentek körében;
- a közegészségügy azon folyamatai, amelyek kihatással lehetnek a beltéri levegő minőségére.



## Eszköz a SWOT elemzéshez

### A beltéri levegőminőség javítása az iskolai környezetben

A beazonosított erősségek, gyengeségek, lehetőségek, és veszélyek (mindegyikből maximum 10 - az egységesített módszertan szerint) (

SWOT elemzési eszköz	Belső elemzés	
	ERŐSSÉGEK	GYENGESÉGEK
	<p><i>Minek van pozitív hatása az iskolai környezetre a beltéri levegőminőséget illetően</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Az iskolatulajdonos (a vezetés meggyorsíthatja az épületek renoválását)</li> <li>2. A vezetés, technikai személyzet és tanárok probléma felismerése és hajlandósága a helyzet javítására</li> <li>3. Távfűtés (az iskolák elsöprő többségében).</li> <li>4. Az átlaglétszám 20,2.</li> <li>5. Épületek és ablakok renovációja (működési programok).</li> <li>6. Közvetlen kapcsolat a szülőkkel és a diákokkal.</li> </ol>	<p><i>Minek van negatív hatása az iskolai környezetre a beltéri levegőminőséget illetően</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alacsony tudatosság a beltéri levegőt illetően.</li> <li>2. Az iskolaépületek kora.</li> <li>3. Ólmot tartalmazó öreg vízvezetékek.</li> <li>4. Szigetelőként használt azbeszt.</li> <li>5. Új bútorok melyek VOC-ket, aldehideket bocsájtanak ki.</li> <li>6. Vízlepergető festékekkel festett falak, műanyag padlózat az osztálytermekben</li> <li>7. Környezeti zaj expozíció.</li> <li>8. Túlzsúfolt osztályok.</li> <li>9. Nincs meg a megfelelő mérőeszköz a légáramlás mértékének ellenőrzésére a szellőzőcsövekben.</li> <li>10. Légkondicionáló hiánya a termekben.</li> </ol>



<b>Külső elemzés</b>	<p><b>Lehetőségek</b> <i>Milyen lehetőségek vannak a beltéri levegőminőség javítására az iskolai környezetben?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A Kormányhivatalok Közegészségügyi Főosztályának ötévenkénti kérdőíves felmérései.</li> <li>2. Az iskolák ellenőrzése a Közegészségügyi Főosztályok által.</li> <li>3. A Közegészségügyi Főosztályok ellenőrzést követő javaslatai.</li> <li>4. Az iskolai beltéri levegőminőség javítását célzó projektek útmutatói és javaslatai.</li> <li>5. Az iskolák folyamatos, EU-direktívának megfelelő, termo-modernizációja.</li> <li>6. Mindenki számára elérhető publikációk a levegőminőségről, a beltéri és kültéri levegőminőséggel kapcsolatos mérések eredményeiről, a légszennyezés emberi egészségre gyakorolt hatásairól, és a légszennyező anyagok csökkentésének módszereiről.</li> </ol>	<p><b>Lehetőség-erősség (OS) Stratégiák</b> <i>Hogyan használhatjuk fel az Erősségeket, hogy kihasználjuk a lehetőségeket?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Az iskola termo-modernizációja során a megfelelő anyagok és technológiai folyamatok kiválasztása.</li> <li>2. A beltéri levegőminőség javítását célzó projektek útmutatóinak és javaslatainak használata.</li> <li>3. A szellőzőcsövek javítása/tisztítása a termo-modernizáció során.</li> <li>4. A gyerekek aktivitásának a szabályozásának a lehetősége a kültéri levegőminőség függvényében.</li> <li>5. Az irodalomban a légszennyezéssel összefüggésbe hozott légzőszervi megbetegedések és allergiák</li> </ol>	<p><b>Lehetőség-gyengesség (OW) Stratégiák</b> <i>Hogyan léphetünk túl a gyengeségeken a lehetőségek kihasználásával?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A termék gyakori szellőztetése (ablakok kinyitása).</li> <li>2. Az osztályterem festésének megfelelő időzítése vízbázisú festékekkel.</li> <li>4. A napi rutin takarítás optimalizálása és alapos takarítás.</li> <li>5. Az új bútorokat a nyár folyamán kell vásárolni és jól szellőző helyiségekben tárolni.</li> <li>6. A vonatkozó irodalom áttekintése és a kiválasztott publikációk eljuttatása az iskoláknak a levegőminőséggel kapcsolatos figyelemfelkeltés céljából.</li> <li>7. A takarítószemélyzet elméleti és gyakorlati oktatása a megfelelő takarítási technológiáról.</li> </ol>
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



		előfordulásának a megfigyelése, illetve a cselekvés abban az esetben, ha a betegségek előfordulási gyakorisága növekszik az iskolás gyerekek között (pl.: kiválasztott osztályokban).	
		6. A megfelelő takarítási technológia bevezetése: nem-irritáló tisztítószer, jól időzített és kellő gyakoriságú takarítás.	
	<p><b>Veszélyek</b>  <i>Mik azok a veszélyek, amelyek negatív hatással lehetnek az iskolakörnyezetben a beltéri levegőminőségre?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Az iskola környezete (ipar, PM emisszió).</li> <li>2. Nagy gépjárműforgalom.</li> <li>3. Nagy mennyiségű PM bejutása a külső környezetből az iskola belső környezetébe.</li> <li>4. Ólom expozíció a régi vízvezetékek miatt.</li> <li>5. A hatályos jogszabályokban nincsenek részletes követelmények a megfelelő</li> </ol>	<p><b>Veszély-erősség (TS)</b>  <b>Stratégiák</b>  <i>Hogyan használhatjuk az erősségeket a veszélyekkel való megbírkózásra?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A megfelelő időpont kiválasztása a takarításra/kisebb javításokra.</li> <li>2. Gyakori takarítás és precíz portörlés</li> <li>3. A forgalom lelassítása az iskoláknál (pl. a helyi hatóságokhoz fordulni a fekvőrendőrök az iskola környékén történő</li> </ol>	<p><b>Veszély-gyengesség (TW)</b>  <b>Stratégiák</b>  <i>Hogyan tudjuk minimalizálni a gyengeségeket és túljutni a veszélyeken?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A tudatosság növelése a beltéri levegőminőséggel kapcsolatban az iskola személyzete és a szülők között.</li> <li>2. Az iskola személyzetének és a szülők részvételének a javítása az iskola beltéri levegőminőségének a javítását célzó tevékenységekben.</li> </ol>





	<p>iskolai beltéri levegőminőség biztosítására.</p> <p>6. A források hiánya a szükséges javításokhoz.</p> <p>7. Az államhoz tartozó iskolákat egy intézet kezeli.</p> <p>8. A források hiánya a modern szellőző (HVAC) rendszerek telepítéséhez.</p> <p>9. Alacsony tudatosság az iskolavezetés között a beltéri levegőminőséggel kapcsolatosan.</p> <p>10. Alacsony tudatosság a szülők körében - a szülői nyomás hiánya az iskolavezetésre.</p>	<p>elhelyezésével kapcsolatban).</p> <p>4. További pénzügyi támogatás igénylése közegészségügyi hatóságok vizsgálatot követő javaslatai alapján.</p> <p>5. A vonatkozó irodalom áttekintése és a kiválasztott publikációk terjesztése a szülők között a levegőminőséggel kapcsolatos figyelemfelhívás érdekében.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



## E. A kültéri légszennyezés Magyarországon

Mivel a kültéri légszennyezés jelentős befolyással bír a beltéri levegőminőségre, ezért a légszennyezők kültéri koncentrációjára vonatkozó információ kiemelt fontossággal bír. Az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat friss és történelmi adatokkal is szolgál országsszerte a levegőminőségről. Ötvennégy automata levegőminőség mérőállomás működik Magyarországon, ebből 12 Budapesten. Egy mobil levegőminőség mérőállomás is rendelkezésre áll olyan helyeken, ahol nincs automata mérőállomás. A mérőállomások városi (közlekedési, ipari vagy háttér), külvárosi (nagyforgalmú helyen üzemelő, iparterületi vagy háttér) és vidéki (háttér vagy ipar) területeken helyezték el. A vizsgált légszennyező anyagok a nitrogén-oxidok (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), kén-dioxid, szén-monoxid, ózon és PM<sub>10</sub> minden mérőállomáson. Ezen túl egyes mérőállomások mérik a PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1</sub> és BTEX (benzol, toluol, etilbenzol és xilol) koncentrációt. Minden adat (óránkénti átlag) elérhető az [Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat weboldalán](#) (2. ábra). Az összegyűjtött anyagokat a Nemzeti Népegészségügyi Központ Levegőhigiénés Laboratóriuma elemzi naponta. A lakosságot minden nap tájékoztatják a levegőminőség egészséghatásáról a Levegőhigiénés Index segítségével. Az LHI 4 kategóriából áll: 1: elfogadható; 2: kifogásolt; 3: egészségtelen; 4 veszélyes), ezt minden mérőállomásra vonatkozóan kiszámítják, ennek alapján a napi levegőegészségügyi helyzetet.

2. ábra: Az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat weboldala



A 3-9. táblázatok mutatják a havi átlagos koncentrációját néhány gyakran mért légszennyező anyagra vonatkozóan 2016, 2017, és 2018-ban az érintett területeken (Magyarország, Budapest, Várpalota).

3. táblázat: Egyes gyakran mért légszennyező anyag havi átlagkoncentrációja Magyarországon 2016-ban.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
2016. január	7,0	27,8	848	24,8	56,1	42,2
2016. február	5,4	23,5	555	35,2	43,2	22,3
2016. március	4,1	21,1	518	44,3	33,6	21,8
2016. április	3,8	18,7	410	57,3	24,3	23,0
2016. május	3,1	17,6	354	61,9	25,2	17,4
2016. június	3,5	15,9	298	55,8	23,9	17,9
2016. július	4,0	14,7	314	56,5	21,4	18,1
2016. augusztus	3,6	16,5	327	53,7	24,7	16,7
2016. szeptember	3,7	22,7	409	44,7	38,5	24,9
2016 október	4,4	19,3	485	25,1	39,0	21,1
2016. november	6,0	26,9	627	23,8	57,8	32,8
2016. december	6,0	27,4	800	22,3	56,8	39,1
<i>Éves átlag</i>	<i>4,5</i>	<i>21,0</i>	<i>495</i>	<i>42,1</i>	<i>37,1</i>	<i>24,8</i>

4. táblázat: Egyes gyakran mért légszennyező anyag havi átlagkoncentrációja Budapesten 2016-ban.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
2016 január	4,7	42,4	855	18,8	97,7	48,3
2016 február	3,6	38,6	536	28,8	72,0	23,6
2016 március	3,6	33,8	479	38,9	54,1	24,4
2016 április	3,9	30,6	374	51,9	47,4	26,6
2016 május	3,9	30,2	380	56,0	42,7	20,4
2016 június	3,7	28,8	291	52,4	42,5	21,1
2016 július	4,6	24,4	273	49,8	34,2	20,3
2016 augusztus	5,7	25,4	381	48,8	37,9	20,5
2016 szeptember	4,6	37,0	437	36,4	65,7	28,0
2016 október	4,6	26,8	556	19,7	59,4	21,9
2016 november	4,9	35,7	685	18,2	79,0	35,4
2016 december	4,7	37,4	838	20,5	95,8	40,4
<i>Éves átlag</i>	<i>4,4</i>	<i>32,6</i>	<i>507</i>	<i>36,7</i>	<i>60,7</i>	<i>27,6</i>



5. táblázat: Egyes gyakran mért légszennyező anyag havi átlagkoncentrációja Várpalotán 2016-ban.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
2016. január	n.a.	21,6	1203	8,5	65,6	42,6
2016. február	4,8	24,9	690	17,4	50,4	25,4
2016. március	4,2	22,6	603	25,0	32,7	21,1
2016. április	n.a.	19,2	1 385	34,1	97,9	13,6
2016. május	n.a.	20,7	434	25,5	36,3	21,3
2016. június	n.a.	20,3	266	19,5	32,5	18,0
2016. július	n.a.	15,6	204	25,0	22,7	19,5
2016. augusztus	n.a.	16,7	149	21,4	24,9	16,6
2016. szeptember	n.a.	23,2	463	16,7	36,4	20,5
2016. október	n.a.	17,9	591	13,3	41,7	17,8
2016. november	4,1	23,8	862	13,3	56,2	28,8
2016. december	4,1	23,3	903	15,0	53,5	32,7
<i>Éves átlag</i>	<i>n.a.</i>	<i>20,8</i>	<i>646</i>	<i>19,5</i>	<i>45,9</i>	<i>23,2</i>

6. táblázat: Egyes gyakran mért légszennyező anyag havi átlagkoncentrációja Budapesten 2017-ben.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
2017. január	15,5	48,6	95,7	921	24,7	55,1
2017. február	16,8	44,7	89,4	791	21,8	37,4
2017. március	8,3	38,9	65,7	481	36,2	25,6
2017. április	6,7	28,8	40,9	375	46,5	19,3
2017. május	7,3	28,3	37,8	357	52,3	16,9
2017. június	7,6	26,6	35,1	267	69,1	17,1
2017. július	7,1	25,6	33,0	307	53,5	15,7
2017. augusztus	6,0	38,3	43,8	366	52,2	19,5
2017. szeptember	3,4	26,0	51,3	500	35,4	14,0
2017. október	6,3	31,6	70,7	483	30,5	20,7
2017. november	1,8	32,7	75,5	579	17,8	21,7
2017. december	15,4	40,0	89,4	670	18,1	29,0
<i>Éves átlag</i>	<i>9,4</i>	<i>34,2</i>	<i>60,7</i>	<i>508</i>	<i>38,2</i>	<i>24,3</i>



7. táblázat: Egyes gyakran mért légszennyező anyag havi átlagkoncentrációja Budapesten 2018-ban.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
2018. január	6,2	37,4	89,1	675	15,9	34,2
2018. február	4,2	35,4	72,3	648	26,9	32,8
2018. március	4,1	31,9	52,6	718	36,0	36,5
2018. április	4,1	36,7	57,8	568	48,9	29,5
2018. május	6,2	30,2	42,3	446	55,0	26,9
2018. június	5,3	21,8	27,8	374	59,2	19,1
2018. július	5,1	24,9	33,5	410	65,1	21,5
2018. augusztus	4,5	26,1	32,7	555	62,8	26,4
2018. szeptember	4,8	34,5	52,5	534	50,9	29,2
2018. október	5,2	37,4	65,6	646	41,6	34,5
2018. november	5,4	33,8	74,2	813	18,6	36,8
2018. december*	5,1	32,3	71,6	814	16,8	34,6
<i>Éves átlag</i>	5,0	31,9	56,0	600	41,5	30,2

\* 2018. december 12-ig

8. táblázat: Egyes gyakran mért légszennyező anyag havi átlagkoncentrációja Várpalotán 2017-ben.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
2017. január	5,2	26,2	903	22,6	51,5	45,0
2017. február	5,2	32,1	927	14,8	69,8	36,2
2017. március	4,2	15,5	709	33,4	24,6	17,9
2017. április	4,4	8,3	951	41,0	13,9	14,9
2017. május	5,2	n.a.	961	37,9	n.a.	n.a.
2017. június	5,4	15,9	n.a.	41,3	18,9	n.a.
2017. július	5,8	13,6	n.a.	33,4	17,1	n.a.
2017. augusztus	n.a.	25,3	n.a.	38,5	69,7	n.a.
2017. szeptember	n.a.	19,9	n.a.	31,0	35,1	n.a.
2017. október	8,7	19,9	505	29,4	37,2	n.a.
2017. november	n.a.	23,1	839	18,1	53,8	n.a.
2017. december	n.a.	19,9	1224	22,6	38,8	30,5
<i>Éves átlag</i>	5,5	20,0	877	30,3	39,1	28,9

n.a. = nincs adat



9. táblázat: Egyes gyakran mért légszennyező anyag havi átlagkoncentrációja Várpalotán 2018-ban.

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
2018. január	n.a.	24,1	1751	15,0	60,7	39,4
2018. február	n.a.	22,1	976	33,9	37,8	35,7
2018. március	n.a.	33,1	n.a.	28,6	54,0	41,5
2018. április	n.a.	24,7	795	31,7	35,2	33,8
2018. május	n.a.	26,1	356	23,7	38,9	11,4
2018. június	n.a.	18,3	488	n.a.	29,8	8,9
2018. július	n.a.	14,2	368	50,0	21,0	13,6
2018. augusztus	1,0	17,9	278	61,8	32,3	n.a.
2018. szeptember	0,7	20,5	370	369,7	62,3	10,5
2018. október	1,4	24,5	339	50,3	48,2	25,5
2018. november	2,3	28,7	668	16,4	74,1	42,1
2018. december*	n.a.	22,1	1178	20,2	49,1	35,2
<i>Éves átlag</i>	n.a.	23,0	631	35,8	43,3	24,8

n.a. = nincs adat

\* 2018. december 12-ig

A három év során az éves átlagértékek az Európai Bizottság által meghatározott határértékek alatt voltak. A nagyobb forgalom miatt a PM<sub>10</sub> tömegkoncentrációja és a NO<sub>2</sub> koncentráció magasabb a fővárosban, mint vidéken. Magyarországnak tipikus kontinentális éghajlata van hideg telekkel és meleg nyarakkal. Ennek megfelelően sok légszennyezőanyag koncentrációja (pl. PM<sub>10</sub> tömegkoncentráció, O<sub>3</sub>, CO) szezonális ingadozást mutatott. A téli időszakban a PM<sub>10</sub> tömegkoncentráció értékek gyakran túllépik a 24-órás határértéket.



## F. A beltéri levegőminőségre vonatkozó adatok áttekintése

Beltéri levegőminőség méréseket csak nemzetközi projektek (i.e. SEARCH és SINPHONIE) keretében mértek Magyarországon. A beltéri levegőminőség vizsgálata mellett az említett projektek során a beltéri légszennyezők egészséghatásait is vizsgálták.

A SEARCH kezdeményezést az olasz Környezet- és tájvédelmi, valamint tengerügyi minisztérium támogatta az Italian Trust Fund alapon keresztül. Két lépésben került végrehajtásra. A SEARCH kezdeményezés első fázisa (2006-2009) során egy átfogó adatbázis készült számos légszennyező anyag ( $PM_{10}$ ,  $NO_2$ , formaldehid, benzol, etilbenzol, xilolok, toluol és  $CO_2$ ) bel- és kültéren mért koncentrációjáról. Összesen 10 általános iskolai épületet vizsgáltak Magyarországon. A vizsgálat eredményeit a 10. táblázat foglalja össze. A SEARCH kezdeményezés második fázisa (2010-2013) egy új komponenst vezetett be: az iskolaépületek energiafelhasználásának és az építőanyagok gyermekekre gyakorolt egészséghatásainak az értékelése, hogy javaslatokat lehessen összeállítani az iskolakörnyezetek, iskolaépületek, és az energiahatékonyság javítására.

10. táblázat: A magyarországi általános iskolákban végzett beltéri levegőminőség mérések eredményeinek összefoglalása (SEARCH első fázisa).

Szennyezőanyag	Átlag $\pm$ szórás	Medián	Min.	Max.
$PM_{10}$ ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	56,2 $\pm$ 28,2	56	9	115
$NO_2$ ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	15,6 $\pm$ 7,2	14	4	39
Formaldehid ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	2,4 $\pm$ 0,9	2,2	0,9	5,5
Benzol ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	2,4 $\pm$ 1,7	1,7	0,4	5,9
Etilbenzol ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	1,7 $\pm$ 2,4	0,9	0,0	12,9
Xilol ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	7,4 $\pm$ 12,4	3,1	0,4	69,3
Toluol ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	4,7 $\pm$ 4,0	3,2	1,0	21,4
$CO_2$ (ppm)	1 493 $\pm$ 500	1 433	728	3 061



A SEARCH I és a SEARCH II legfontosabb eredményeit jelentésekben foglalták össze, melyek online elérhetőek.

A SINPHONIE projekt célja az iskolai beltéri levegőminőség, továbbá az egészségkockázatok felmérése az európai országok iskoláiban. A projekt célja a jelenlegi és jövőbeni szabályozással kapcsolatos javaslatok és útmutatók kidolgozása az egészséges európai iskolai környezet elérése céljából. A projekt során (2010-2012) 6 iskolaépületet vizsgáltak Magyarországon. Az eredményeket a 11. táblázat foglalja össze. A SINPHONIE a SEARCH-höz képest több beltéri levegőminőség paramétert vizsgált.

11. táblázat: A magyarországi általános iskolai épületek beltéri levegőminős méréseinek eredményeinek összefoglalása (SINPHONIE projekt).

Szennyezőanyag	Átlag ± szórás	Medián	Min.	Max.
<i>Formaldehid</i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	9,0 ± 4,0	9,0	3,7	17,2
<i>NO<sub>2</sub></i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	11,5 ± 5,0	10,8	4,6	21,9
<i>PM<sub>2.5</sub></i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	46,6 ± 26,6	41,5	12,0	105,6
<i>Benzol</i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	6,6 ± 5,6	4,3	2,0	19,7
<i>Ólom</i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	3,5 ± 3,3	2,5	0,0	11,9
<i>Naftalin</i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	3,2 ± 2,1	3,1	0,3	9,0
<i>Limonén</i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	37,3 ± 41,8	13,2	4,9	149,5
<i>Triklóretilén</i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	9,7 ± 24,0	<KH	<KH	86,2
<i>Tetraklóretilén</i> ( $\mu\text{g m}^{-3}$ )	0,06 ± 0,25	<KH	<KH	1,0
<i>Radon</i> ( $\text{Bq m}^{-3}$ )	127 ± 71	126	43,4	339
<i>Relatív páratartalom</i> (%)	33,9 ± 5,4	34,1	24,6	46,8
<i>Hőmérséklet</i> (°C)	22,3 ± 1,7	23,0	19,0	25,4
<i>Légcsere mértéke</i> ( $\text{h}^{-1}$ )	0,36 ± 0,16	0,37	0,14	0,64
<i>CO<sub>2</sub></i> (ppm)	1 456 ± 251	1 485	964	1 815

KH = kimutathatósági határ

A SINPHONIE projekt végső jelentése elérhető a projekt weboldalon.





## G. A beltéri levegőminőség egészséghatásának jellemzése

Az épületek levegőminősége befolyásolja az épületek használóinak egészségét és komfortérzetét. A beltéri levegőminőséget számos parameter befolyásolhatja. Ilyenek például a beltéri szennyezőanyagok emissziója, a kültéri szennyezőanyagok beltérbe kerülése, kémiai reaktivitás, szorpciós és deszorpciós jelenségek, a légcseré mértéke, a beltéri hőmérséklet és a relatív páratartalom. Az elmúlt évtizedekben világszerte indexeket dolgoztak ki, hogy segítsék a beltéri levegőminőséggel kapcsolatos kérdések megértését, illetve azt, hogy elősegítsék a beltéri levegőminőség javítását. Ezeket az indexeket gyakran beépítik a beltéri környezetek minőségértékeléseibe. A beltéri környezetminőség indexeken belül a beltéri levegőminőség, a hőkomfort, a zaj- és vizuális komfort a javasolt keretrendszer fő területei. A Zöld Épület tanusítványokban a beltéri levegőminőséget is értékelik az épületek fenntarthatóság - életciklus-elemzés részeként.

Számos index áll rendelkezésre a beltéri levegőminőség értékelésére. Az indexek leggyakrabban kérdőíves felméréseken és méréseken alapszanak. A kérdőívekre épülő indexek az érzékelt levegőminőséget és az épületet használók komfortját, illetve az épülettel kapcsolatos ellenőrzőlisták eredményeit veszik figyelembe. A megközelítések és kérdések különböznek, mivel az indexek céljai is különbözőek.

A beltéri levegőminőség indexek másik csoportja mérések eredményein alapszik. A gyakran figyelembe vett beltéri paraméterek közé tartoznak a beltéri hőmérséklet, a relatív páratartalom, gáz hamazállapotú légszennyező anyagok, valamint részecskék egy adott időskálán történő mérése. A beltéri levegőminőség index értékét komplex módszerekkel lehet kiszámolni. Az index értéke megadható egy adott időintervallumban a mért értékek és a megfelelő határértékek összehasonlításával is.

A beltéri levegőminőséget kérdőívekkel is meg lehet becsülni. Ellenőrzőlisták felhasználásával a hatóságok vagy az épületek működtetői beazonosíthatják a fő problémákat, illetve a szennyezés forrásait. A vélt kockázatok értékelésére vonatkozó kérdőívek további információval segíthetik a problémák feltárását. A panaszok leggyakrabban a hőkomforttal állnak kapcsolatban.



Amennyiben megvan a lehetőség a legfontosabb szennyezőanyagok koncentrációjának mérésére, az eredmények felhasználhatók a veszélyek beazonosítására és kockázatelemzésre és így intervenciókat alapozhatnak meg.

A beltéri levegőminőség valós idejű megfigyelése lehetővé teszi az éppen aktuális beltéri levegőminőség értékelését és az azonnali cselekvést.

Az InAirQ projekt keretében egy Beltéri Egészség Index (IAQ index) kifejlesztésére tettünk javaslatot. Az InAirQ projekt javasolta, hogy a legmagasabb értékkel rendelkező szennyezőanyagot tekintsük legfontosabbnak, amely meghatározza a beltéri levegő minőségét.

Az InAirQ javaslat egy, a legfontosabb és leggyakoribb vegyi légszennyezőanyagokat (PM<sub>2.5</sub>, benzol és formaldehid) öt kategóriába besoroló skálát használt, amelyben az egyes anyagok esetében különböző határértékek szerepeltek. Az egyes kategóriák különböző színekkel lettek jelölve, hogy segítse a kategóriák megkülönböztetését (12. táblázat).

12. táblázat: A légszennyező anyagok koncentrációinak kategóriái egészséghatásuk alapján

Kategória	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	benzol (µg/m <sup>3</sup> )	formaldehid (µg/m <sup>3</sup> )
Egészséges	<10	<1,7	<10
Kifogásolt	10-24,9	1,7 - 4,99	10 - 19,9
Egészségtelen	25-49,9	5 - 7,5	20 - 50
Nagyon egészségtelen	50-75	7,51 - 10	51 - 100
Veszélyes	>75	>10	>100

A beltéri komfortérzetet befolyásolja a hőmérséklet, a szén-dioxid koncentráció és a relatív páratartalom. Az ideális beltéri hőmérséklet 18,5 - 25,1°C. A relatív páratartalom optimális tartománya 43% és 67% között van. Mind a túl száraz levegő



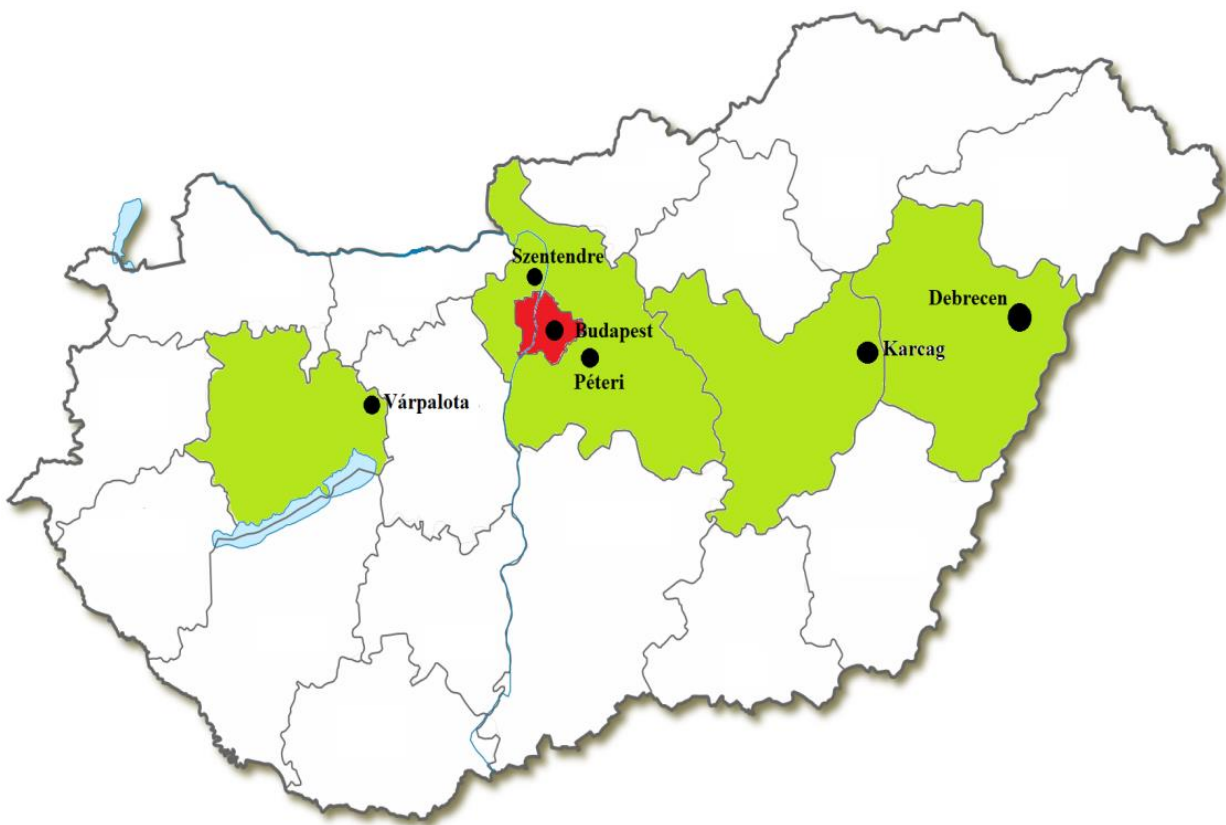
(<37%) mind a túl párás levegő (>73%) okozhat egészségproblémákat. A beltéri CO<sub>2</sub> koncentráció akkor ideális, ha maximum kétszer olyan magas, mint a kültéri koncentráció (~800 ppm). Az InAirQ 1200 ppm-et javasolja az elfogadható szint felső határértékének. Az 1200-1800 ppm CO<sub>2</sub> koncentrációnak enyhe egészségkárosító hatása van, az 1800 ppm fölötti pedig egészségtelen. A javaslatokat a 13. táblázat foglalja össze.

13. táblázat: A komfort paraméterek kategorizálása

Kategória	Relatív páratartalom (%)	Hőmérséklet (°C)	CO <sub>2</sub> (ppm)
Egészséges	43<RH<67	18,5<T<25,5	<1200
Kifogásolt	37<RH<43 67<RH<73	10 - 19,9	1200 - 1800
Egészségtelen	RH<37 RH>73	20 - 50	>1800

## H. Az InAirQ projekt keretében elvégzett, levegőminőség felmérésére irányuló kampány (2017-2018)

Az InAirQ projekt hivatalosan 2016 júliusában indult azzal a céllal, hogy vizsgálja a beltéri levegőminőséget 5 közép-európai ország általános iskoláiban, továbbá akcióterveket készítsen és teszteljen a beltéri levegőminőség javításának érdekében. Magyarországon a monitoring kampány a 2017/2018-as fűtési szezonban (2017.06.11 - 2018.03.28.) zajlott. Összesen 16 iskolaépületet vizsgáltak az országban (3. ábra). Az iskolaépületeket számos, a projektben kidolgozott kritérium alapján választották ki. A felmérésben az épületek épületazonosítóval szerepeltek (15. táblázat).



3. ábra: Az InAirQ projektben felmért iskolák földrajzi elhelyezkedése



A következő paramétereket vizagálták:

- Relatív páratartalom (RH) és hőmérséklet (T)
- Nitrogén-dioxid (NO<sub>2</sub>)
- Ózon (O<sub>3</sub>)
- Szén-dioxid (CO<sub>2</sub>)
- Policiklusos aromás szénhidrogének (PAH-ok)
- Illékony szerves vegyületek (VOC-k)
- Aldehidek
- Kisméretű aeroszol részecskék (PM<sub>2.5</sub>)
- Radon (Rn)

A méréseket a 14. táblázatban felsorolt eszközökkel végezték. A beltéri és a kültéri mintavétel/monitoring egyszerre történt (egy osztályterem és egy kültéri helyszín).

14. táblázat A magyarországi felmérésben használt mérőeszközök bemutatása

Paraméterek	Használt eszköz	Eszköz pontossága (ha releváns)	Kimutatási Határ (ppm)
Relatív páratartalom (RH) Hőmérséklet (T)	Testo 174H	±3 %rF ±0,5 °C	-
NO <sub>2</sub>	Aeroqual S500	<±0,02 ppm	0,005
O <sub>3</sub>	Aeroqual S500	<±0,005 ppm	0,001
CO <sub>2</sub>	TSI-7545	±50 ppm	-
PAH	SKC pumpa PUF-al	-	-
VOC, aldehidek	Radiello	-	-
PM <sub>2.5</sub>	Pumpa (SKC Flite 3) PM <sub>2.5</sub> mintavevő fejjel	-	-
Radon (Rn)	Passzív mintavevő	-	-



Az iskolás gyermekek komfortérzetét befolyásolta a hőmérséklet, a szén-dioxid koncentráció és a relatív páratartalom. Ezek a paraméterek ráadásul kihathatnak a gyermekek és felnőttek egészségére, a diákok tanulási képességére és a tanárok produktivására. A 15. táblázat mutatja a mérések eredményeit és jelzi a Beltéri Egészség Index vonatkozó kategóriáját.

15. táblázat: A hőmérséklet, relatív páratartalom és a szén-dioxid koncentráció a felmért magyarországi iskolákban (2017-2018)

Isk. épül. azonosító	T (°C)		RH (%)		CO <sub>2</sub> (ppm)	
	Bent	Kint	Bent	Kint	Bent	Kint
HU05	23,1	15,8	45,7	50,5	1405	405
HU07	20,7	8,3	34,4	67,3	784	412
HU04	22,9	7,8	38,6	81,2	941	400
HU17	24,5	4,4	29,3	68,1	1214	409
HU20	22,1	5,5	38,1	63,4	1777	415
HU21	21,7	9,8	54,8	73,7	2328	420
HU19	21,3	7,8	44,4	72,4	1339	410
HU15	23,3	4,6	36,7	66,2	1244	406
HU06	21,6	6,2	29,3	62,5	767	428
HU09	24,3	4,1	28,2	65,7	1081	418
HU01	23,0	-3,0	35,3	51,9	1539	417
HU22	23,2	8,5	31,4	58,3	1245	420
HU23	22,9	6,5	28,8	41,3	1467	396
HU24	21,3	4,7	35,7	74,5	1136	424
HU25	22,7	16,9	38,1	46,6	1012	397
HU26	24,1	11,8	39,6	51,7	1911	395

A hőmérsékletek az elfogadható határértéken belül voltak minden esetben, azonban a relatív páratartalom értékek a kifogásolt (4) és egészségtelen (9) kategóriába estek az osztálytermek egy részében. A levegő száraz volt a vizsgált osztálytermek többségében.



A CO<sub>2</sub> koncentrációkat illetően csak 6 osztályterem volt, ahol a mért értékek az egészséges sávba estek.

16. táblázat: A magyarországi NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> és PM<sub>2.5</sub> mérések eredményei

Iskolaépület azonosító	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )		PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	
	Bent	Kint	Bent	Kint	Bent	Kint
HU05	21,9	29,3	<KH	13,4	21	19
HU07	29,7	27,2	<KH	6,3	72	8
HU04	22,0	26,8	<KH	12,7	47	38
HU17	23,0	31,1	<KH	4,8	38	50
HU20	14,2	28,0	<KH	18,4	62	42
HU21	19,7	30,1	<KH	17,8	53	23
HU19	24,3	22,4	<KH	2,9	47	41
HU15	27,2	32,7	<KH	8,8	50	20
HU06	-	-	<KH	10,4	35	41
HU09	60,4	80,2	<KH	23,6	29	24
HU01	34,9	69,4	<KH	33,2	45	45
HU22	79,0	85,4	<KH	14,4	51	49
HU23	31,9	43,0	<KH	9,0	42	85
HU24	-	59,0	<KH	9,9	38	44
HU25	47,0	82,8	<KH	15,2	46	45
HU26	20,1	45,3	<KH	26,2	59	67



Ózont nem mértek az osztálytermekben (16. táblázat). A beltéri NO<sub>2</sub> koncentráció nem szerepel a Beltéri Egészség Indexben (IAQ index), az azonban világos, hogy a beltéri koncentrációk magasabbak voltak akkor, amikor a kültéri koncentrációk is magasak voltak. A PM<sub>2.5</sub> tömegkoncentráció minden esetben az egészséges határértéken kívülre esett. Kifogásolt koncentrációt csak egy osztályteremben mértenk, míg egészségtelent kilenc, nagyon egészségtelent pedig hat osztályteremben.

17. táblázat: A magyarországi iskolákban mért benzol és formaldehid koncentrációk

Iskolaépület azonosító	Benzol (µg/m <sup>3</sup> )		Formaldehid (µg/m <sup>3</sup> )	
	Bent	Kint	Bent	Kint
HU01	7,0	8,8	6,7	2,0
HU04	3,4	4,2	4,2	0,6
HU05	3,3	4,8	9,0	1,7
HU06	7,0	6,3	5,6	1,5
HU07	3,1	3,2	3,4	0,9
HU09	4,9	5,1	9,4	1,0
HU15	4,4	4,1	8,9	1,8
HU17	3,4	3,3	5,0	1,7
HU19	4,6	4,1	11,4	1,2
HU20	2,4	3,5	12,1	1,2
HU21	1,9	2,7	17,6	1,9
HU22	8,3	6,9	10,4	2,5
HU23	5,9	3,4	9,5	1,8
HU24	5,6	5,8	8,4	1,3
HU25	-	1,2	7,9	1,2
HU26	4,1	4,4	9,3	1,7





A Beltéri Egészség Index alapján a benzol koncentrációja az egészséges tartományban volt egy osztályteremben, a kifogásolt tartományban volt az osztálytermek többségében (n=10) és csak négy osztályteremben volt egészségtelen a benzol koncentráció értéke.

A formaldehid expozíciót illetően a mért értékek vagy az egészséges vagy a kifogásolt tartományba estek.

Összefoglalásképpen el lehet mondani, hogy a fő beltéri levegőminőséggel kapcsolatos problémák a komfort paraméterekkel és a magas  $PM_{2.5}$  tömegkoncentráció értékekkel álltak kapcsolatban. A magas beltéri  $CO_2$  szintek az alacsony relatív páratartalommal együtt a fő problémák közé tartoztak.



## I. Nemzeti Beltéri Levegőminőség Akcióterv

A fő cél a kültéri és a beltéri környezet diákok egészségére kifejtett hatásának minimalizálása. Az akcióterv a jelenlegi iskolakörnyezet értékelésén, valamint a problémák azonosításán alapul. Az akciótervet csak akkor lehet teljesíteni, ha támogatja a jogalkotás, közegészségügyi szakértők, az iskolavezetés, ha van interszektoriális együttműködés és biztosított a megfelelő pénzügyi háttér. Az akcióterv egyes részeit strukturális alapok felhasználásával kell végrehajtani (pl. EU által támogatott operatív programok az épületek fűtési és szellőzési rendszerének modernizálására, az ólom tartalmú vízvezetékek cseréje, az azbeszt-tartalmú szigetelés eltávolítása stb.). Egyéb programokat is be lehet építeni az iskolaépület rendszeres karbantartásába (például a termek festésének időzítését, a bútorok cseréjét stb.). Egyes praktikus tevékenységeket pénz nélkül is el lehet végezni. Ilyen például az osztálytermeknek az ablakok kinyitásával történő szellőztetése.

Az iskolaépületek a közegészségügyi szolgálatoknak kell továbbra is ellenőrizni. Ugyanakkor a beltéri szennyezőanyagok (ad hoc, vagy rendszeres) monitoringja állami költségvetési feladat kell legyen.

A hazai és nemzetközi bizonyítékok, szabályozások, útmutatók, és bevált gyakorlatok alapján az egészséges iskolai környezetre vonatkozó nemzeti stratégiának az Nemzeti Népegészségügyi Programba kell beilleszteni.



## I.1. Általános akcióterv a beltéri levegőminőség iskolaépületekben történő javítására

A valamennyi magyarországi általános iskolai épületre vonatkozó javasolt protokoll a következő:

Iskolaépület: \_\_\_\_\_ (név, helyszín)

### 1. fázis

Állítsunk fel egy csoportot, amely felelős az iskolában a környezetegészségügyi kérdésekért (igazgató, iskolavezetés, ápolónő)

Nevezzünk meg egy beltéri levegőminőség menedzsert: \_\_\_\_\_

Nevezzünk meg egy kapcsolattartó személyt, aki a közegészségügyi szolgálatot képviseli: \_\_\_\_\_

### 2. fázis Sérülékenység becslés és SWOT elemzés

- Iskolaépület (környezete, technikai jellemzői az épületnek, karbantartás, épületet használók száma, eloszlásuk);
- A beltéri levegőminőség javítására szolgáló tevékenységek beazonosítása (mit/hogyan)
- A gyerekek és alkalmazottak jóllétének beazonosítása (önértékelés)
- A gyerekek és az alkalmazottak egészségi állapotának megismerése (kérdőív)
- Az iskolai gyermekorvosok és nővérek által végzett rendszeres egészségügyi monitoring eredményeinek értékelése.

3.fázis Rendszeres ellenőrzések a közegészségügyi szolgálat által használt szabvány ellenőrző lista alapján (az épület állapotának szakmai értékelése, példákat az 1. és 2. melléklet tartalmaz)



**4. fázis** Az iskolaépületekben történő időszakos beltéri levegőminőség monitoring (gyakoriság, módszerek, kontroll és beavatkozások cselekvés) valamint a kivételek meghatározása.

**5. fázis** Akciótervek a beltéri levegőminőség javítására (prioritási lista a közegészségügyi szolgálat és az iskolavezetés tanácsai alapján)

**Minden egyes akció bevezetésének és értékelésének a folyamata:**

- Az akció céljának a meghatározása
- Az akció bevezetésének a módja
- Ütemterv
- Az érdekelt felek/potenciális résztvevők bevonásával kapcsolatos terv
- feladatok végrehajtását ellenőrző lista
- A tevékenység értékelése
- A tevékenység minőségbiztosítása

A már említetteken túl a következő tevékenységeket kell országos szinten végrehajtani:

***Kapacitásépítő tréningek***

A kapacitásépítés a nemzeti stratégia létfontosságú része a speciális tréning anyagokra építve A következő célcsoportokat javasolt képezni:

- iskolai alkalmazottak
- takarítószemélyzet
- építési szektorban foglalkoztatottak

***Monitoring kampány***

A rendszeres iskolai ellenőrzések alapján ad hoc monitoring kampányokat kell tervezni a beltéri légszennyező anyagok szintjének mérésére, különös tekintettel az egészségkockázatokra. A preventív intézkedéseket az eredményekhez kell igazítani az



emisszió csökkentése, az emissziós források kontrollja, és a potenciális egészséghatások mérséklése érdekében.

### ***Figyelemfelkeltés***

A kulcsfontosságú célcsoportok, mint az építészek, helyi hatóságok, a fenntartó szervezetek képviselői, és a szülők oktatását és tréningjétfenn kell tartani. Ki kell terjeszteni a hatóságok felügyeleti felelősségét a nem megfelelő beltéri környezeteket illetően.

Az egyes figyelemfelkeltési tevékenységeknek a következőket kell megcéloznia:

- A lakosság informálása (különös tekintettel a szülőkre) a beltéri levegőminőség fontosságát illetően az általános iskolákban.
- A monitoring kampányok eredményeinek széleskörű ismertetése.
- A bevált gyakorlatok bemutatása a más országok tapasztalatainak ismertetésével.

### ***Jogsabályok***

A beltéri levegőminőséget nem szabályozza az EU, de a WHO-nak vannak erre vonatkozó útmutatói. Magyarországon már elkészült került egy kormányrendelet tervezet a témában, de még nem került elfogadásra. A feladat a beltéri légszennyező anyagok és javasolt határértékeik listájának frissítése a legfrissebb tudományos bizonyítékok alapján.

A rendeletnek meg kell határoznia a különböző minisztériumok feladatait és kötelezettségeit a középületekre vonatkozóan a beltéri expozíciókkal összefüggő egészségkockázatok csökkentése érdekében. A miniszteri rendeletet az Emberi Erőforrások Minisztériumának kell előkészítenie.

Az iskolaépületek karbantartását illetően a következő elveket kell követni:

Az iskolák építéséhez és felszereléséhez használt anyagoknak és bútoroknak (i) rendelkezniük kell egy tanusítvánnyal, (ii) alacsony kell legyen az illékony szerves anyag kibocsájtásuk, (iii) illetve az energiafelhasználásuk.



### ***Néhány alapvető intézkedés***

A takarító személyzet informálása arról, hogy a takarítási folyamatok és termékek miként képesek a beltéri levegőminőségre kihatni.

- Írott protokollok készítése a folyamatokról és az eszközök használatáról az épületekben.
- A beszerzési folyamat során a természetesebb tisztítóanyagok preferálása, illetve a színezőanyagok, festékanyagok kerülése.

A tető, ereszcatornák, vízelvezetők karbantartására vonatkozó tevékenységek:

- A termék gyakori ellenőrzése, gyors cselekvés és kárenyhítés, amennyiben szivárgást vagy a nedvesség felhalmozódását tapasztaljuk.

## **1.2. Példák a technikai jellegű fejlesztésekre**

Az akciónak az iskolai beltéri levegőminőség javítását célzó projektek útmutatásán és javaslatain kell alapulnia. A jövőben az intézkedéseknek a termo-modernizációs folyamat során beépített szellőzőberendezések karbantartására, javítására, és tisztítására kell irányulniuk.

### **Természetes szellőzés:**

- Levegő eltávolítása (szellőztetéssel) a konyhából (ételszag).

### **Mechanikus szellőzés:**

- Egy tervet kell készíteni a hűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezés (HVAC rendszer) karbantartására. A tervnek magában kell foglalnia az olyan HVAC komponensek monitoringját, ellenőrzését és tisztítását, mint a külső légbeszívók, külső légsapkák, légszűrők, eresztőteknők, fűtő- és hűtőtekerccsek, a légkezelő egységek belseje, ventilator motorok és szíjak, párasító, szabályozás és hűtőtornyok.



#### **Padlóburkolat:**

- A padlóburkolat lecserélése egészséget nem károsító anyagokra, a szőnyegek és ftalátokat tartalmazó műanyagok kerülése.

### **I.3. Példák a folyamatok fejlesztésére**

#### **Működési fejlesztések:**

- néhány olyan fenntartást, működtetést szabályozó módszer megváltoztatása, amelyek kihathatnak a belső környezet minőségére (pl. a légcseré mértékének megváltoztatása, a teremben lévők számának korlátozása, a takarítási periódus megváltoztatása).

#### **Rendszerfejlesztések:**

- A forrás megszüntetéséhez vezető rendszeres intézkedések (pl. padlóburkolatok lecserélése, egyes tisztítószer használatainak megtiltása).

#### **A termék tisztasága:**

- Olyan tisztítási módszerek kiválasztása, amelyek az adott szükségletet tekintve hatékonyak.
- Olyan termékek vásárlása, amelyek a legkevésbé károsítják az egészséget.

### **I.4. A beltéri szennyezőanyagokkal kapcsolatos egészségkockázatok csökkentését célzó tevékenységek**

#### **Javasolt akciótervek a formaldehid koncentrációjának csökkentésére:**

- Válasszunk olyan bútorokat és burkolóanyagokat, melyek vagy nagyon kis mennyiségben tartalmaznak formaldehidet.
- Ha tervezzük az osztálytermek bútorzatának cseréjét, úgy időzítsük a cserét a nyári szünetre. Győződjünk meg róla, hogy a bútorokat szellőztetni lehet úgy, hogy az ablakokat nyitva hagyjuk ameddig lehetséges. Gyűjtsünk információt



a bútorokról (gyártás dátuma, a bútor anyagának szellőzése és egyéb tulajdonságai).

- Tervezzük meg a formaldehid tartalmú termékek használatát, tekintettel a megfelelő szellőzésre használat után és közben.
- Tartsuk az iskolakörnyezetek hőmérsékletét és relatív páratartalmát a legalacsonyabb komfort szinteken (a formaldehid emisszió és koncentráció a hőmérséklettel és páratartalommal együtt növekszik).
- Tegyük olyan virágokat az osztálytermekbe, amik képesek megkötni a formaldehidet (Scindapsus /Arany lótosz, Sansevieria, Dracena marginata, Filodendron, vitorlavirág stb.). Ezek a növények számos illékony szerves vegyületet is képesek megkötni, mint például a benzolt, xilolt, toluolt stb. Ügyeljünk ezeknek a növényeknek a termőföldjére, használjunk olyan speciális anyagokat, amelyek gátolják, hogy az ültető közegek felszínén gombák szaporodjanak el.
- A formaldehid expozíció megelőzésével kapcsolatos ismeretek növelése (pl. mindig nézzük meg a vásárolt tárgyak összetételét, mindig mossuk ki az új ruhákat, ne használjunk légfrissítőt).

Javasolt akciótervek a benzol koncentrációjának csökkentésére:

- A benzol külső levegőből való bejutásának a "megakadályozása" (parkolók elhelyezése, dohányzás helyének kijelölése stb.).
- A beltéri dohányzás tilalmának szigorú betarttatása.
- Ne használjunk benzolt az épületen belül, ha csak nem rendelkezünk elszívó fülkével.
- Szellőztessük a termeket benzoltartalmú termékek használata közben és után (pl. festés esetén).
- A benzol tartalmú festékek maradékát különítsük el, kezeljük veszélyes hulladékként és kövessük a veszélyes hulladékok kezelésére vonatkozó utasításokat.





Javasolt akciótervek az illékony szerves vegyületek (VOC-k) koncentrációjának csökkentésére:

- Akadályozzuk meg a VOC-k külső levegőből történő bejutását (pl. parkolók).
- Válasszunk olyan termékeket, amik nem tartalmaznak VOC-eket.
- Ne tároljunk olyan termékeket, amik VOC-források olyan termekben, ahol gyermekek tartózkodnak.
- Az olyan termékeket, amelyek VOC forrásai (tisztítóanyagok, festékek, lakkok), használjuk a gyártó előírásainak megfelelően.
- A VOC kibocsátó termékek esetében a használatkor biztosítsunk elegendő mennyiségű friss levegőt-
- Olyan mennyiségben vásároljunk és tároljunk VOC-forrás termékeket, amennyit azonnal felhasználunk. A felesleget távolítsuk el (az előírásoknak megfelelően).
- Sose keverjük az olyan termékeket, amik az illékony szerves vegyületek forrásai, kivéve, ha az szerepel a gyártói utasításban.
- Csökkentsük a formaldehid, a benzol és a pentaklóretilén expozíciót az iskolában.

Javasolt akciótervek a PM<sub>10</sub> koncentrációjának csökkentésére:

- Rendszeresen kövessük a Nemzeti Népegészségügyi Központ által mindennap kiadott Levegőhigiéniás Indexet. A tanulók kültéri tevékenységeit a levegőminőség előrejelzéseknek megfelelően tervezzük meg.

A részecskéknek a kültéri levegővel történő bejutásának "megakadályozása":

- Alaposan szellőztessük ki az osztálytermet, amikor a külső forgalom alacsony (általában a dugók előtt a kora reggeli órákban).



- Kerüljük az olyan tevékenységeket, amik port keltenek a zárt terekben amikor a PM koncentráció magas a kültéri levegőben és korlátozottak a szellőztetési lehetőségek.
- Biztosítsuk az egyéb termek (folyosók, tárolóhelyek) megfelelő szellőztetését, a konyha, valamint a mosdók mechanikus szellőztetését.

Általános utasítások a beltéri környezetek takarítására és karbantartására vonatkozóan:

- Takarítsuk ki a termeket az órák után.
- Nedves tisztítást alkalmazzunk a padlón és a bútorokon. Minden nap portalanítsuk a termeket és a bútorokat. A legjobb megoldás a nedves, HEPA szűrős porszívók használata. Ha a HEPA szűrő eltömődik, akkor nem képes a feladatát ellátni ezért fontos, hogy gyakran tisztítsuk vagy cseréljük őket.
- Telepítsünk légtisztító eszközöket, amik elnyelik a PM-et és a kémiai szennyezőanyagokat.
- Ha az iskolaépületet szilárd tüzelőanyaggal fűtjük, akkor használjunk száraz keményfát. Tartsuk be az általános tűzre vonatkozó előírásokat.
- Cseréljük le a szilárd tüzelőanyagokat tisztábbakra vagy tisztább energiára (pl napenergia, elektromosság, földgáz) amilyen hamar csak lehet.
- Gyakran tisztítsuk és tartsuk karban a fűtő, füst és szellőző eszközöket. A kályhák esetében még a fűtőszezon megkezdése előtt bizonyosodjunk meg arról, hogy a tüzelőterek megfelelően lettek kialakítva, karbantartva.
- Telepítsünk szénmonoxid riasztó készülékeket - a termekbe.

Javasolt akciótervek a szén-dioxid koncentrációjának csökkentésére:

- Ha nincs mechanikus szellőző rendszerünk, akkor nyissuk ki az osztálytermek ablakait minden szünetben. Alaposan szellőztessük ki a termeket reggel és délután az órák előtt és után.
- Telepítsünk szén-dioxid koncentrációt mérő eszközöket a termekbe.



Javasolt akciótervek az optimális hőmérséklet és páratartalom fenntartására:

- Tegyük hőmérséklet mérésére alkalmas eszközt az osztályterembe. Biztosítsuk az optimális hőmérsékletet télen, ne fűtsük túl a termeket.
- Legyünk tisztában a klímaváltozás hatásával, készüljünk fel a magas kültéri hőmérsékletekre a késő tavaszi, koraőszi hónapokban.
- Készítsünk tervet az épületek szigetelésére és növeljük meg a hőellenállást a függönyök és sötétítők kültéri és beltéri telepítésével.
- Ültessünk alacsony allergenitású fákat és bokrokat az iskolaépület körül.
- Monitorozzuk a páratartalmat az osztálytermekben, kerüljük el a száraz levegőt azzal, hogy növényeket és párástókat helyezünk el a termekben.



# 1. Melléklet: Kérdőív és ellenőrzőlista az osztályteremről (példa)



Kód:      
Ország Iskola

C\_Q1. Vizsgálat dátuma: (év/hónap/nap) \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

C\_Q2. Iskola neve: .....

C\_Q3. Város: ..... C\_Q4. Ország: .....

C\_Q5. Osztály: ..... C\_Q6. Tanulók száma az iskolában: .....

C\_1. Hányadik emeleten helyezkedik el az osztályterem? .....

C\_2. Az osztályterem mérete: ..... m<sup>2</sup>

C\_3. Az osztályterem plafonjának magassága: ..... m

C\_4. Ablakfelület: ..... m<sup>2</sup>

C\_5. Az osztályterem elhelyezkedése I.:

1. Utcára néz
2. Az udvarra vagy kertre néz
3. Egyéb (Kérjük részletezze) .....

C\_6. Az osztályterem elhelyezkedése II.:

1. Keleti fekvésű
2. Északi fekvésű
3. Nyugati fekvésű
4. Déli fekvésű

C\_7. A padlózat anyaga:

1. Parketta
2. Laminált
3. Műanyag (Kérjük pontosítson) .....
4. Kő vagy beton
5. Járólap
6. Szőnyeggel fedett kő vagy beton
7. Egyéb (Kérjük pontosítson).....



**C\_8. Milyen típusú a fő falburkolat?**

1. Mészfesték
2. Vízben oldódó festék
3. Vízálló festék
4. Tapéta
5. Falemez
6. Egyéb *(Kérjük pontosítson)*.....

**C\_9. A plafon burkolata:**

1. Mészfesték
2. Vízben oldódó festék
3. Vízálló festék
4. Tapéta
5. Falemez
6. Egyéb *(Kérjük pontosítson)*.....

**C\_10. Mikor festették az osztályterem falait utoljára?**

\_\_\_/\_\_\_ (Év/Hónap)

**C\_11. Van (működő) légtkondicionáló az osztályteremben?**

- Nincs
- Van

**C\_12. Van (működő) mechanikus szellőzőrendszer az osztályteremben?**

- Nincs
- Van

**C\_13. Milyen gyakran vannak kinyitva egy átlagos napon a fűtési időszakban?**

1. Minden szünetben
2. 2-3-szor naponta
3. Egyszer egy nap
4. Soha (vagyis mechanikus szellőzőrendszer és nem nyitható ablakok)

**C\_14. Van általában nyitott ablak az órák alatt a fűtési időszakban?**

1. Igen (az ablakok .....%-a)
2. Nincs, nincs rá szükség (mechanikus szellőzőrendszer)
3. Nincs a külső zaj miatt

**C\_15. Milyen gyakran takarítják ezt az osztálytermet?**

1. Naponta kétszer
2. Egyszer egy nap
3. Egyszer egy héten
4. Kétszer vagy többször hetente

**C\_16. Mikor takarítják a nap folyamán ezt az osztálytermet? *(Kérjük jelölje a megfelelőeket)***



- Reggel még a diákok megérkezése előtt
- Délután/este a tanítás végezte után
- Órák között

**C\_17.** Általában mit használnak a padló tisztítására az osztályterem? *(Kérjük jelölje a megfelelőeket)*

- Porszívót
- Seprőt
- Felmosót
- Felmosót hipóval
- Egyéb *(Kérjük írja le)*.....

**C\_18.** Nyitva vannak az ablakok az osztályterem takarítása során?

- Nem
- Igen

**C\_19.** Mikor lettek a bútorok az osztályteremben elhelyezve? ..... (Év)

**C\_20.** Milyen táblát használnak ebben az osztályteremben?

1. Hagyományos tábla krétával
2. Fehértábla alkoholos filctollal
3. Egyén *(Kérjük írja le)* .....

**C\_21.** Milyen anyagból van az ablakkeret?

1. Fém
2. Fa
3. PVC
4. Alumínium
5. Egyéb *(Kérjük írja le)*.....

**C\_22.** Az iskolai tevékenységük során használnak a gyerekek ragasztót, festéket, zománcot vagy más terméket, melynek irritáló szaga van?

- Nem
- Igen

**C\_22.1.** Hol tárolják ezeket?

1. Egy légmentesen záródó ládában az osztályteremben
2. Egy egyszerű ládában vagy a polcon az osztályteremben
3. Egy légmentesen záródó ládában az osztályterem kívül
4. Egy egyszerű ládában vagy a polcon az osztályterem kívül

**C\_22.2.** Milyen óvintézkedés mellett használják ezeket?

1. Nem tesznek óvintézkedéseket.
2. Nyitott ablakok mellett.
3. Fedő alatt használják őket.



**C\_23.** Vannak olyan napok a hideg évszak során, amikor kellemetlenül hideg van az osztályteremben?

1. Soha    2. Ritkán    3. Néha    4. Gyakran

**C\_24.** Vannak olyan napok a hideg évszak során, amikor kellemetlenül meleg van az osztályteremben, mert a fűtés túl intenzív?

1. Soha    2. Ritkán    3. Néha    4. Gyakran

**C\_25.** Vannak olyan napok a hideg évszak során, amikor hideg van kint és az ablaküvegek párássá válnak?

1. Soha    2. Ritkán    3. Néha    4. Gyakran

**C\_26.** Vannak olyan napok a meleg évszak során, amikor kellemetlenül meleg van az osztályteremben?

1. Soha    2. Ritkán    3. Néha    4. Gyakran

**C\_27.** Süt-e a nap bármikor az osztályteremben közvetlenül padokra?

- Nem     Igen

**C\_28.** Észlelt bármikor penész/fold- vagy pincére emlékeztető szagot az osztályteremben?

- Nem     Igen

**C\_29.** Volt bármikor látható nyoma nedvesség okozta kárnak, úgymint nedves foltok, a burkolati anyagok elszíneződése vagy romlása, vagy kondenzáció nyoma az osztályteremben?

- Nem     Igen

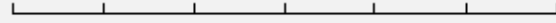
**C\_30.** Mennyire poros általában (gyakran) az osztályterem?

1. Egyáltalán nem poros.  
2. Néha egy kicsit poros.  
3. Általában egy kicsit poros.  
4. Nagyon poros.

**JELÖLJE X-EL 0-TÓL 6-IG A SKÁLÁN:**

**C\_31.** Milyenek érzékeli a természetes megvilágítást az osztályteremben?

0    1    2    3    4    5    6



Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó



C\_32. Milyennek érzékeli a mesterséges megvilágítást az osztálytermében?



Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó

C\_33. Milyennek érzékeli a ow do you perceive beltéri levegőminőséget az osztálytermében?



Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó

If you think that indoor air quality is not good, try to explain why:

.....

C\_34. Milyennek érzékeli a zajsztet (külső forrásból) az osztálytermeiben?



Nem zajos

Nagyon  
zajos

C\_35. Milyennek érzékeli a hőmérsékletet az osztálytermeiben?



Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó

(pl.: télen hideg, nyáron meleg)

C\_36. Milyennek érzékeli a tisztaságot az osztálytermeiben?



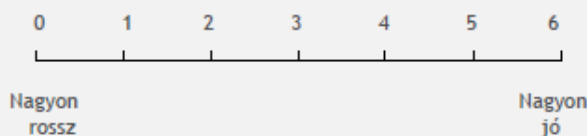
Nagyon  
tisztá

Nagyon  
piszkos





C\_37. Milyenek érzékeli a dekorációt az osztálytermében?



C\_38. Általában véve milyenek értékeli ennek az osztályteremnek az akusztikáját?

(Vagyis milyen a beszédkommunikáció minősége a tanárok és diákok között?)

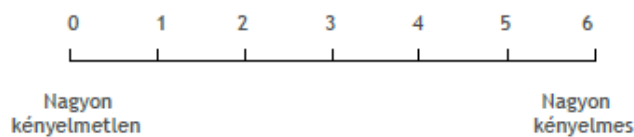
1. Nagyon rossz 2. Inkább rossz 3. Inkább jó 4. Nagyon jó



Miért rossz az akusztika? (Kérjük pipálja ki a megfelelőeket)

- A terem túlságosan visszhangzik
- A terem rosszul szigeteli a kintől vagy a közeli termekből érkező zajt
- Zavaró zajt ad ki a szellőzőrendszer

C\_39. Általában véve mennyire gondolja kényelmesnek az osztálytermet?



C\_40. Mennyi gyerek van általában ebben az osztályteremben? .....

C\_41. Mennyi időt töltenek el általában egy nap ebben a teremben? .....órát

C\_42. Van a közelben (az iskola ablakától számított 50 méteren belül) bármilyen lehetséges kültéri légszennyezőforrás, amely befolyásolhatja a beltéri környezetet?

- |                          |                              |                               |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Parkoló                  | <input type="checkbox"/> Nem | <input type="checkbox"/> Igen |
| Forgalmas út             | <input type="checkbox"/> Nem | <input type="checkbox"/> Igen |
| Ipari létesítmény (gyár) | <input type="checkbox"/> Nem | <input type="checkbox"/> Igen |
| Erőmű                    | <input type="checkbox"/> Nem | <input type="checkbox"/> Igen |



- Szemétegető  Nem  Igen  
Víztorozó  Nem  Igen  
Egyéb szennyező létesítmény  Nem  Igen *(Kérjük pontossíton):*

.....

- C\_43.** Van látható penészfolt az osztályteremben?  
 Nem  Igen
- C\_44.** Vannak nedves foltok a falakon, plafonon vagy a padlón?  
 Nem  Igen
- C\_45.** Van jelen bármilyen jelentős beltéri szennyezőanyag forrás?  
1. Nincs beltéri szennyezőanyag forrás  
2. Nyomtatók (Nyomtatók száma: .....)  
3. Légszűrők  
4. Egyéb *(Kérjük pontossíton)* .....
- C\_46.** Vannak növények a teremben?  
 Nem  Igen (Növények száma: .....)
- C\_47.** Az asztalok milyen anyagból vannak?  
1. Fa  
2. Furnérlemez  
3. Fém  
4. Laminált vagy kompozit műanyag  
5. Egyéb *(Kérjük pontossíton)* .....
- C\_48.** Vannak ablaksötétítők az ablakokon?  
 Nem  Igen
- C\_49.** Hol vannak az ablaksötétítők felhelyezve (amennyiben vannak)?  
1. Kívül  
2. Belül  
3. Mindkettő  
4. Egyéb *(Kérjük pontossíton)* .....
- C\_50.** Milyen anyagból vannak az ablaksötétítők a teremben?  
1. Nincsenek ablaksötétítők  
2. Textil  
3. Fa  
4. Műanyag  
5. Fém  
6. Egyéb *(Kérjük pontossíton)* .....



C\_51. Milyen anyagból van az iskolaudvar?

5. Zöldterület

6. Aszfalt

7. Homok

8. Műanyag

9. Egyéb

(Kérjük pontosítson) .....

C\_52. Étkeznek a diákok az osztályterembe?

Nem

Igen

**VÉGE - KÖSZÖNJÜK AZ EGYÜTTMŰKÖDÉST!**



## 2. Melléklet: Kérdőív és ellenőrzőlista az iskolaépületről (példa)



Kód:      
 Ország Iskola

S\_Q1. Mai dátum: (Év/Hónap/Nap) \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

S\_Q2. Az iskola neve: .....

S\_Q3. Város/Település:..... S\_Q4. Ország:.....

S\_Q5. Elhelyezkedés: ..... (pl. városközpont, előváros, kisváros, falu, ipari terület, lakóterület, kereskedelmi negyed, vegyes)

S\_1. Ki az iskola fenntartója?

1. Önkormányzat
2. Alapítvány
3. Egyház
4. Magánszemély
5. Intézmény
6. Egyéb (Kérjük, pontosítson).....

S\_2. Mikor épült az iskolaépület? (Év).....

S\_3. Melyek a fő építési alapanyagok? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ)

- Tégla
- Beton
- Fa
- Agyag
- Egyéb (Kérjük, pontosítson).....

S\_4. Az iskolaépületet építésekor is iskolának szánták?  Nem  Igen

S\_5. Emeletek száma (használatban lévő) .....

S\_6. Volt-e az iskola egésze felújítva?

- Nem
- Igen Mikor? (év) .....



**S\_7. Az utóbbi 5 évben, voltak-e az iskola egyes részei felújítva?**

- Nem  Igen

**Ha Igen: Mely részei? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ)**

- Elektromos kábelek  
 Világítás  
 Vízvezeték rendszer  
 Osztálytermek  
 Ablakok  
 Szigetelés

**S\_8. Általában milyen mértékű a forgalom az iskola 100 méteres körzetében?**

1. Enyhe                      2. Közepes  
3. Sűrű                        4. Nagyon sűrű (kamionok, teherautók is)

**S\_9. Van-e az iskolának udvara?**

- Nincs  Van

**HA "Nincs" FOLYTASSA AZ S\_12 KÉRDÉSEL**

**S\_10. Milyen tevékenységekre alkalmas az iskolaudvar? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ)**

- Sport  
 Játék  
 Pihenés  
 Egyéb (Kérjük, pontosítson) .....

**S\_11. Mikor használják a diákok? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ)**

- Az órák közötti szünetekben  
 Csak a délelőtti hosszú szünet után  
 Iskola után  
 Szinte soha vagy nagyon ritkán  
 Egyéb célra van használva (pl. parkolónak)

**S\_12. Van-e az iskola környékén zöldövezet (sportpálya, park, stb.)?**

- Nincs  Van

**S\_13. Van-e az iskolának tornaterme?**

- Nincs  Van

**S\_14. Milyen fűtési rendszer található az iskolaépületben?**

1. Központi vagy távfűtés radiátorokkal  
2. Elektromos fűtőtestek  
3. Gázkonvektorok  
4. Szén- vagy fatüzelésű kályhák



**S\_15. Van-e légkondicionálás az iskolaépületben?**

1. Igen, van légkondicionálás az épület egészében
2. Igen, van légkondicionálás az épület egyes részein
3. Nem, nincs légkondicionálás az épületben

**S\_16. Van-e mechanikus szellőztetés az épületben?**

1. Igen, van mechanikus szellőztetés az épület egészében
2. Igen, van mechanikus szellőztetés az épület egyes részein
3. Nem, nincs mechanikus szellőztetés az épületben

**S\_17. Vannak-e 100 méteren belül olyan potenciális kültéri légszennyező források, amelyek befolyásolhatják a beltéri környezetet?**

- |                                |                                |                              |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Parkoló                        | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Forgalmas út                   | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Ipari létesítmény (üzem, gyár) | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Erőmű                          | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Hulladékégető                  | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Szemetlerakó                   | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Egyéb szennyező létesítmény    | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |

(Kérjük, pontositson):.....

**S\_18. Vannak-e 100 méteren belül olyan zajforrások az épületen kívül, amelyek befolyásolhatják a beltéri környezetet?**

- |                                        |                                |                              |
|----------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Parkoló                                | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Forgalmas út                           | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Vasúti pálya vagy állomás              | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Légi forgalom                          | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Tengeri, folyó, vagy csatorna forgalom | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Építési munkálatok                     | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Gyárak                                 | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Közösségi épületek (templomok, stb.)   | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |
| Egyéb                                  | <input type="checkbox"/> Nincs | <input type="checkbox"/> Van |

(Kérjük, pontositson):.....

**S\_19. Tartanak-e szőrös vagy tollas állatot (madarakat, macskákat, kutyákat, görényeket, tengeri malacokat, egereket, stb.) az iskolában?**

- Nem  Igen

**S\_20. Használják-e festékeket, szappanokat vagy más irritáló szagú (pl. Hypo) tisztítószerket miközben a gyerekek az iskolában vannak?**

- Nem  Igen



**S\_21. Vannak-e olyan helyiségek az iskolában, ahol sok a por?**

- Nem  Igen

**Ha Igen: Melyek ezek? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ)**

- Bármelyik osztályterem  
 Mellékhelyiségek  
 Tornaterem  
 Folyosók  
 Konyha  
 Étkező  
 Alagsor  
 Irodák  
 Egyéb helyiségek (Kérjük, pontosítson) .....

**S\_22. Észlelt-e már penész/főldszerű vagy pinceszagot az iskolán belül?**

- Nem  Igen

**Ha Igen: Hol? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ)**

- Bármelyik osztályterem  
 Mellékhelyiségek  
 Tornaterem  
 Folyosók  
 Konyha  
 Étkező  
 Alagsor  
 Irodák  
 Egyéb helyiségek (Kérjük, pontosítson) .....

**S\_23. Történt-e korábban vízkár az iskolaépületben, például a vízvezetékekből, mosógépekből, bojlerkből, hűtőszekrényekből, vagy a szellőzőrendszerből kiszivárgó víz miatt?**

- Nem  Igen

**Ha Igen: Hol? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ és hogy mikor történt (Év/Hónap))**

- Bármelyik osztályterem (\_\_\_/\_\_\_)  
 Mellékhelyiségek (\_\_\_/\_\_\_)  
 Tornaterem (\_\_\_/\_\_\_)  
 Folyosók (\_\_\_/\_\_\_)  
 Konyha (\_\_\_/\_\_\_)  
 Étkező (\_\_\_/\_\_\_)  
 Alagsor (\_\_\_/\_\_\_)  
 Irodák (\_\_\_/\_\_\_)  
 Egyéb helyiségek (Kérjük, pontosítson) .....(\_\_\_/\_\_\_)



**S\_24. Volt-e valaha látható nyoma nedvesség okozta kárnak, mint például nedves foltok, a burkolóanyagok romlása vagy elszíneződése a falakon, plafonon, vagy padlón, vagy vízlecsapódás a felületeken?**

- Nem  Igen

**Ha Igen: Hol? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ)**

- Bármelyik osztályterem
- Mellékhelyiségek
- Tornaterem
- Folyosók
- Konyha
- Étkező
- Alagsor
- Irodák
- Egyéb helyiségek (Kérjük, pontosítson) .....

**S\_25. Látott-e valaha csótányt az iskolában?**

1. Soha      2. Ritkán      3. Néha      4. Gyakran

**S\_26. Dohányozhatnak-e a tanárok az iskolaépületen belül (ideértve az iskolai rendezvényeket is)?**

1. Igen, korlátozás nélkül
2. Igen, de csak a kijelölt helyeken
3. Nem

**S\_27. Van-e olyan személy, aki dohányzik az iskolaépületen belül?**

- Nincs  Van

**Ha Igen: Hol? (Kérjük, jelöljön be minden érvényes választ)**

- Bármelyik osztályterem
- Mellékhelyiségek
- Tornaterem
- Folyosók
- Konyha
- Étkező
- Alagsor
- Irodák
- Egyéb helyiségek (Kérjük, pontosítson) .....

**S\_28. Van-e azbeszt tartalmú anyag az épületben?**

1. Igen, pelyhesező
2. Igen, de tömör
3. Igen, de zárt
4. Nem





**Ha Igen:**

**S\_29. Van-e azbeszt kezelési terv?**

- Nincs  Van

**S\_30. Van-e bármilyen ólom tartalmú komponens az épületben?**

- Nincs  Van

**Ha Van: Melyek ezek?**

- Ólom vízvezetékek  
 Ólom tartalmú festékek  
 Egyéb (Kérjük, pontosítson) .....

**S\_31. Az épület olyan helyen fekszik-e, amely radon által érintett terület?**

1. Radon által nem érintett terület
2. Radon által érintett terület
3. Nem ismert

**S\_32. Van-e az épületben potenciálisan radon kibocsátásért felelős építőanyag (pl. gipsz, alunit tartalmú agyagpala, gránit vagy vulkáni tufa)?**

- Nincs  Van

**S\_33. Volt-e az utóbbi három évben példa Legionella baktérium jelenlétére a vízellátó rendszerben?**

- Nem  Igen

**S\_34. Általában mikor takarítják az osztálytermeket?**

1. Reggel a diákok érkezése előtt
2. Délután/este iskolaidő után
3. Az órák között

**S\_35. Milyen gyakran végeznek nagytakarítást az osztálytermekben?**

1. Havonta egyszer vagy gyakrabban
2. Háromhavonta egyszer vagy gyakrabban
3. Félévente egyszer vagy gyakrabban
4. Évente egyszer vagy gyakrabban
5. Ritkábban
6. Soha

**S\_36. Használják-e vegyszereket az osztálytermek padlójának tisztítására?**

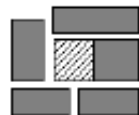
- Nem  Igen

**S\_37. Használják-e vegyszereket az osztálytermek padjainak tisztítására?**

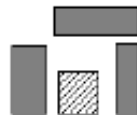
- Nem  Igen



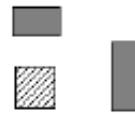
**S\_38. Milyen az iskolaépület közelében az épületek sűrűsége?**



1. Nagyon sűrű



2. Közepesen sűrű



3. Néhány épület



4. Szabadon áll

**TEGYEN EGY X-ET A SKÁLÁN A VÁLASZTOTT SZÁMRA**

**S\_39. Milyenek érzékeli az iskolájában a természetes megvilágítást?**

*(Ha a természetes megvilágítás változó, próbáljon egy átlagos értékelést adni)*

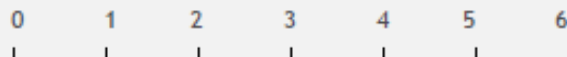


Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó

**S\_40. Milyenek érzékeli az iskolájában a mesterséges megvilágítást?**

*(Ha a mesterséges megvilágítás változó, próbáljon egy átlagos értékelést adni)*

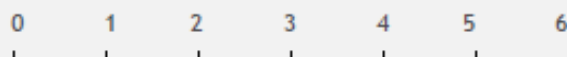


Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó

**S\_41. Milyenek érzékeli az iskolájában a beltéri levegőminőséget?**

*(Ha a levegőminőség változó, próbáljon egy átlagos értékelést adni)*



Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó

**Ha úgy gondolja a levegőminőség rossz, próbálja elmagyarázni miért:**

.....



**S\_42. Milyenek érzékeli a kültéri levegőminőséget az iskolánál?**

*(Ha a levegőminőség változó, próbáljon egy átlagos értékelést adni)*

0 1 2 3 4 5 6

Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó

**S\_43. Milyenek érzékeli az iskolájában a külső forrásból származó zajszintet?**

*(Ha a zajszint változó, próbáljon egy átlagos értékelést adni)*

0 1 2 3 4 5 6

Nem zajos

Nagyon zajos

**S\_44. Milyenek érzékeli az iskolájában a tanterem tisztaságát?**

*(Ha a tisztaság változó, próbáljon egy átlagos értékelést adni)*

0 1 2 3 4 5 6

Nagyon tiszta

Nagyon piszkos

**S\_45. Milyenek érzékeli az iskolájában a tanterem dekorációját?**

*(Amennyiben változó, próbáljon egy átlagos értékelést adni)*

0 1 2 3 4 5 6

Nagyon  
rossz

Nagyon  
jó

**VÉGE - KÖSZÖNJÜK AZ EGYÜTTMŰKÖDÉST!**