

# **Mennyire szennyezett a beltéri levegő?**

## **Kockázatok és ártalomcsökkentési feladatok, lehetőségek**

Szakmai ajánlásrendszer döntéshozóknak, közintézményeknek

Írta: Pál János, Simon Gergely

Levegő Munkacsoport Országos Környezetvédő Szövetség, 2013

Levelezési cím: 1465 Budapest, Pf. 1676

Telefon: 06-1-411-0509

Fax: 06-1-266-0150

Drótposta: [levego@levego.hu](mailto:levego@levego.hu)

Honlap: [www.levego.hu](http://www.levego.hu)



## Tartalomjegyzék

A beltéri légszennyezéshez kapcsolódó kockázatok .....	3
A probléma általános bemutatása.....	3
A beltéri szennyezők hatásairól.....	3
Beltéri légszennyezésről statisztikák.....	5
Hazai és nemzetközi kutatások.....	6
A „Négy fal között – egészségesen” projekt keretében végzett kutatások.....	7
Fenntarthatósági kérdések .....	7
A hétköznapi termékeink környezeti terhelése életciklusuk során .....	9
Jogi szabályozás, esetleges hiányosságok, ajánlások.....	11
Hazai és EU-s szabályozás .....	11
Nemzetközi standardok, környezetbarát termékek, jelölések, szabványok .....	14
ENSZ (UNEP és WHO) célok, feladatok .....	16
Jogsabályi hiányosságok, feladatok.....	18
Lehetőségek új épületek kockázatainak kezelésében.....	19
Kockázatos anyagok az építőanyagokban.....	19
Jogsabályi lehetőségek .....	21
Lehetőségek az épületekben található kockázatos vegyszerforrások csökkentésére .....	23
Kockázatos burkolatok .....	23
Környezetbarát alternatívák, szellőztetés, környezetbarát takarítás.....	24
Jogsabályi lehetőségek .....	26
A Levegő Munkacsoport és a <i>Négy fal között - egészségesen</i> projekt bemutatása .....	27
Felhasznált irodalom, további információ.....	28

# A beltéri légszennyezéshez kapcsolódó kockázatok

## A probléma általános bemutatása

Az Európai Bizottság Környezetvédelmi főigazgatósága 2010 februárjában hívta fel a figyelmet<sup>1</sup> arra, hogy több veszélyes légszennyező anyagból sokkal több van a beltéri levegőben, mint a szennyezett városi levegőben. Ez különös aggodalomra ad okot, ha belegondolunk, hogy életünk döntő részét – egyes időszakokban akár 90 százalékát is – négy fal között: a lakásunkban, a munkahelyünkön, fiatalon az iskolákban, azaz belső terekben töltjük, és elenyésző időt vagyunk csak a szabadban. Sok lakásban, épületben egyes szennyezők koncentrációja magasabb, mint amit a határértékek megengednek a városi levegőben.

A beltéri szennyezésnek több forrása is lehet: a légszennyező anyagok bekerülhetnek kívülről a lakásba, feldúsulhat az épületben a földkéregből feltörő radioaktív radon, és mi magunk is szennyezzük a belső tereinket a sütés-főzés füstjével és a dohányzással is. Az egyik legjelentősebb szennyező forrás az épület berendezése: az épületelemek, a padló, a bútorzat, a függönyök és a szőnyegek, valamint a szobában használt festékek, lakkok, pácok és ragasztók. Ezekből számos, az egészségünkre ártalmas anyag kerül lakásaink levegőjébe, a háziporba és a szervezetünkbe. A lakberendezési tárgyak gyakori alkotói például a környezet- és egészségkárosító hatású illékony szerves oldószerek (VOC-k, formaldehyd), perfluorozott víztaszító anyagok (PFOA, PFCA, PFOS), égésgátló anyagok (PBDE-k) és a műanyagok lágyítószerai (ftalátok).

## A beltéri szennyezők hatásairól

Az elmúlt években kezdték el szélesebb körben használni a „beteg épület szindróma” (Sick Building Syndrome) kifejezést, bár a tünetegyüttes létét sokkal korábban, 1986-ban ismerte el az Egészségügyi Világszervezet (WHO).

A megbetegedés jellemzően nyálkahártya-irritációval, rosszulléttel jár. Az elsődleges kiváltó oknak a rossz beltéri levegőminőséget tartják, aminek kialakulásában a nem megfelelő légcserre mellett szerepe lehet a tisztítószerekből, műszaki cikkekből kijutó anyagoknak, esetleg a közeli garázsokból származó kipufogógázoknak, de akár a rossz megvilágításnak és a zajnak is. A WHO '80-as években végzett felmérése szerint az új vagy felújított épületek közel harmadában rossz a levegőminőség. Bár a probléma régóta ismert, még ma is nagy számban vannak silány beltéri levegőminőségű épületek.

A légzésünk, a gáztűzhely használata, a dohányzás és olykor a fűtés is a szén-dioxid koncentrációját növeli. A szén-dioxid magas koncentrációja például a tanterekben jelenthet problémát. Ha több órán keresztül nincs szellőztetés a termekben, akkor a CO<sub>2</sub> megemelkedett koncentrációja már észrevehetően rontja a tanulók koncentráló képességét.

A szén-monoxid az ember számára érzékelhetetlen gáz - minden évben okoz haláleseteket. Koncentrációját a lakásban a főzés mellett a fűtés és a cirkós vízmelegítés is megemelheti.

A szintén mérgező nitrogén-dioxid fő forrása a gáztűzhely. Lakásbeli koncentrációja sok esetben többszöröse a szennyezett városokban mért értékeknek.

---

<sup>1</sup> Levels of several air pollutants are higher indoors than outdoors; 8 February 2010. <http://www.env-health.org/a/3505>

A főzésből származó égéstermékek vagy a nem megfelelő égéstermék-elvezetésű kályhák miatt a gyermekeknél észrevehetően megemelkedik a légzőszervi asztmás és allergiás megbetegedésben szenvedők aránya, sőt egy spanyol felmérés alapján a szellemi képességeket is rontja a főzésből származó égéstermékek felhalmozódása.

A lakásokban jelentősen megemelkedik az illékony szerves anyagok (VOC) koncentrációja is. Ezek az anyagok fejfájást, légzőszervi megbetegedést, torok- és szemirritációt, szédülést, kimerültséget okoznak, és csökkentik a koncentrálóképeséget, hosszútávon máj- és idegrendszeri károsodás előidézői is lehetnek.

Iskolákban és óvodákban az illékony szerves anyagok (VOC) kültéri koncentrációjának dupláját mérték. A rákkeltő formaldehid és egyéb aldehidek koncentrációja pedig 7–8-szor volt magasabb, mint a külső légtérben. Szerves oldószert tartalmaznak a festékek, a lakkok és egyes tisztítószeres is, de sok termékben, mint például a bútorokban, az épületanyagokban és a szőnyegekben is maradhatnak oldószerek, amik így megjelenhetnek a lakásunk levegőjében.

Egy teljesen külön problémakört jelentenek azok a nem vagy csak lassan lebomló anyagok, melyek bejutva az emberi szervezetbe hosszú távon fejtik ki káros hatásait, beleavatkoznak az emberi hormonrendszerbe, károsítják a szaporodási képességeket, vagy hozzájárulnak a daganatos megbetegedések kialakulásához. Már az illékony szerves anyagokról is ismert immun- és idegrendszerkárosító hatásuk: ezért kockázatos, ha egy gyermek születése előtt nem megfelelő festékekkel festik ki a lakást, illetve kezelik a bútorokat magas VOC-tartalmú szerekkel. Az egyik legelterjedtebb VOC-t, a formaldehidet, az Egészségügyi Világszervezet Nemzetközi Rákkutatási Hivatala (IARC) 2004-ben emberi rákkeltő hatású anyaggá minősítette<sup>2</sup>, amely a legsúlyosabb rákkeltési kategória. A formaldehid vizes oldatát, a formalint, közismert baktérium és gombaölő hatása miatt tartósító és fertőtlenítő szerként is használják.

Szintén hosszú távú kockázatot jelentenek olyan szintetikus anyagok, melyek bár kevésbé illékonyak, mint a VOC-k, mégis kijutnak a termékekből a környezetünkbe, és így a porba és az emberi szervezetbe is bekerülhetnek. Az emberek szervezetében több száz mesterséges eredetű anyag található. Az emberi vérből kimutathatók például a függönyökben, szőnyegekben, műszaki cikkekben használt brómozott égésgátlók, a ftalátok, a PVC lágyítószeres és vízlepergető anyagként használt perfluorozott anyagok. Ezek a vegyületek nehezen vagy egyáltalán nem bomlanak le, és hosszabb időn át halmozódnak az emberi szervezetben. A brómozott égésgátló anyagok (PBDE-k) befolyásolhatják a hormonrendszert, ami összefügghet rákkeltő, mutagén<sup>3</sup>, reprotoxikus, a fejlődést és az idegrendszert károsító hatásukkal<sup>4</sup>. A jelenleg is elterjedten használt DecaBDE égésgátlóról bebizonyosodott, hogy károsíthatja az idegrendszert, az emberi agyat<sup>5</sup>. A legtöbb ftalátvegyület endokrin diszruptor hatású, azaz beleavatkozik az emberi hormonrendszer működésébe, és ezzel összefüggésben többek között korai pubertást okoz, károsítja a férfiak szaporodási képességét<sup>6</sup>. Több ftalátot a szaporodási képességeket károsító anyagok közé sorolnak, illetve a DEHP lehetséges

---

<sup>2</sup> FORMALDEHYDE Summary of Data Reported and Evaluation; <http://monographs.iarc.fr/ENG/Meetings/88-formaldehyde.pdf>

<sup>3</sup> <http://www.umwelt.daten.de/publikationen/fpdf-I/1988.pdf>

<sup>4</sup> Blum A. Et. All: *Children absorb tris-BP flame retardant from sleepwear: urine contains the mutagenic metabolite, 2,3-dibromopropanol.* *Science*. 1978 Sep 15; 201(4360):1020-3.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/684422>

<sup>5</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20870570>

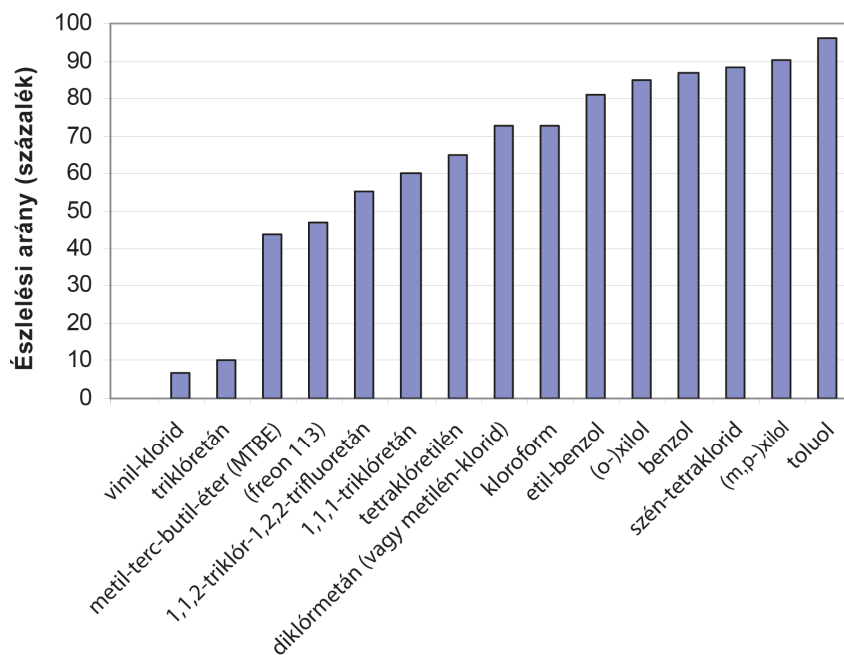
<sup>6</sup> Korai pubertást okoz, károsítja a férfiak szaporodási képességét, csökkenti a serdülő hímek tesztoszteronszintjét, ami alacsony spermaszámhoz vezet, <http://www.zerobreastcancer.org/research/phthalates.pdf>

rákkeltő, például hozzájárulhat a mellrák kialakulásához<sup>7</sup>. Ismert, hogy az anyák a placentán keresztül átadják a testükben lévő DEHP- és egyéb ftalátvegyületeket a magzatjaiknak<sup>8</sup>. Az unió korábban korlátozta számos ftalát felhasználását a gyerekjátékokban<sup>9</sup>. A REACH szerint 2015 januárja után három ftalátvegyület (DEHP, BBP és DBP) lesz engedélyköteles anyag Európában. Bár a többi ftalát egészségkárosító hatása is ismert, ezekre még nem létezik korlátozás, így megtalálhatóak számos, a lakásunkban található, gyermek által is használt termékben.

## Beltéri légszennyezésről statisztikák

A körülmények változékonysága miatt a szabad levegő légszennyezettségéről is nehéz általánosan beszélni, a belső terek esetén ez fokozottan igaz. Egy-egy alapos szellőztetéssel a szennyezőanyagok koncentrációja akár egy-két nagyságrenddel is csökkenhet, míg egy festést követően hasonló mértékben növekedhet.

Természetesen a beltéri levegő szennyezettségét számos vizsgálatban értékelték. Észak-amerikai vizsgálatokban több káros hatású szerves vegyületet, mint például a rákkeltő hatású benzolt a lakások többségében kimutattak<sup>10</sup> (lásd: 1. ábra). A több évtized adatait összegző felmérés szerint a vizsgált anyagok koncentrációja csökkent a lakásokban. Félő azonban, hogy az eltűnő vegyületek helyett más, kockázatos anyagok jelenhetnek meg a lakásainkban, munkahelyeken, iskolákban.



1. ábra: Szerves anyagok jelenlétének gyakorisága amerikai lakásokban

<sup>7</sup> <http://www.environmentalhealthnews.org/ehs/newscience/exposure-to-phthalates-higher-breast-cancer-risk>

<sup>8</sup> [http://www.epitesiportal.hu/cikkek/rejtett-ellensegeink\\_200.php#ixzz0vYJEakIB](http://www.epitesiportal.hu/cikkek/rejtett-ellensegeink_200.php#ixzz0vYJEakIB)

<sup>9</sup> A 2005/84 EK irányelv három egészségkárosító ftalát, a DEHP, a DBP és a BBP jelenlétét a játékszerekben és egyéb termékekben 0,1 tömegszázalék alatt korlátozta, három másik ftalát, a DINP, DIDP és DNOP pedig egyáltalán nem lehet olyan termékben, amely 36 hónaposnál fiatalabb gyermekek szájába kerülhet.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:344:0040:0043:HU:PDF>

<sup>10</sup> Background Indoor Air Concentrations of Volatile Organic Compounds in North American Residences  
[https://iavi.rti.org/attachments/WorkshopsAndConferences/05\\_EPA\\_Background.pdf](https://iavi.rti.org/attachments/WorkshopsAndConferences/05_EPA_Background.pdf)

A beltéri légszennyezés egyik jól észlelhető, nagy hatású forrása a dohányzás. Az Országos Környezetegészségügyi Intézet vizsgálatai szerint egy-egy szórakozóhelyen emiatt a szálló por (PM<sub>2,5</sub>) koncentrációja az 1000 µg/m<sup>3</sup> értéket is elérte<sup>11</sup>, miközben az apró részecskék hosszabb távon már néhány 10 µg/m<sup>3</sup>-es koncentrációban is egészségkárosodást okozhatnak. A dohányzás betiltása után ugyanazon a helyszínen a szennyezettség már csak kismértékben haladta meg a külső levegőben mérhető értéket.

Az akut rövidtávú hatásokat tekintve talán a szén-monoxid jelenti a legnagyobb problémát. Évente 100–150 szén-monoxid-mérgezés válik ismertté Magyarországon, ebből átlagosan 30–40 eset halálos. A mérgezések száma azonban az ismert eseteknél sokkal magasabb lehet, hiszen egy múló álmoságot, fáradékonyságot, rosszulletet nem észlel a hatóság, de hosszabb távon ezek az enyhébb esetek is káros hatásúak.

## **Hazai és nemzetközi kutatások**

A használati tárgyainkban, a környezetünkben és a levegőben található anyagok rendszeresen a belső terek (lakás, iroda, iskola) porában kötnek ki. A háziporból ezért könnyen kimutathatók olyan, egészségünkre kockázatot jelentő nehezen lebomló anyagok, amelyek megtalálhatók például szőnyegekben, függönyökben, bútorokban, műszaki cikkekben. Kimutattak például bromozott égésgátlókat<sup>12</sup>, vízlepergető perfluorozott vegyületeket és ftalát lágyítószerkeket<sup>13</sup> is lakások, óvodák porából. Ezen vegyületek jelentős részének felhasználását egészségkárosító hatása miatt már korlátozta az EU, ám a meglévő eszközökből még évekig lakásaink levegőjébe és így a szervezetünkbe jutnak ezek az anyagok. Kutatások szerint<sup>14</sup> egyes vegyületek leginkább a háziporból kerülnek a gyermekek szervezetébe.

A mesterségesen előállított anyagok kijutnak a termékekből a környezetünkbe, például a porba vagy a vizekbe is, majd a táplálékláncba és az emberi szervezetbe is bekerülhetnek. Így az emberek szervezetében több száz mesterséges eredetű anyag található. A vérből kimutathatók például bromozott égésgátlók, ftalát lágyítószerkeket és perfluorozott anyagok de régóta betiltott poliklórozott bifenilek (PCB-k), és a DDT rovarirtó szer is. Ezek a vegyületek nehezen vagy egyáltalán nem bomlanak le, és hosszabb időn át halmozódnak az emberi szervezetben.

A veszélyeket növeli, hogy a kutatások szerint („Poisoning The Unborn” az Environmental Working Group - EWG jelentése, 2005) a mesterséges anyagok akadálytalanul eljutnak az anyaméhben fejlődő magzatba is. Az anyák tehát már a terhesség vagy a szoptatás időszakában továbbadják a gyerekeiknek a vegyi szennyezettségüket. Amerikai kutatások

---

<sup>11</sup> Beregszászi Tímea, OKI: A nemdohányzók védelméről szóló törvény szigorításának hatása budapesti vendéglátóhelyek beltéri levegőminőségére <http://levego.hu/sites/default/files/beregszaszi-dohanyszigoritas-hatasa.ppt>

<sup>12</sup> Determination of Brominated Flame Retardants in Household Dust using GC/ECNI-MS <http://www.nist.gov/sigmaxi/Posters04/stapleton.html>

<sup>13</sup> Occurrence of phthalates and musk fragrances in indoor air and dust from apartments and kindergartens in Berlin (Germany) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15104786>

<sup>14</sup> Dust from U.K. Primary School Classrooms and Daycare Centers: The Significance of Dust As a Pathway of Exposure of Young U.K. Children to Brominated Flame Retardants and Polychlorinated Biphenyls; 2010; <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es100750s>  
<http://www.stonehearthnewsletters.com/kids-exposure-to-flame-retardants-that-show-up-in-blood-may-be-from-house-dust/environmental-health/>

mesterséges vegyületeket mutattak ki az újszülöttek köldökzsínórvérében. Az EWG megbízásából 2004–2005-ben 413 féle mesterséges anyagot keresve 10 újszülött köldökzsínór vérére elemezték. A vizsgálatok során összesen 287 különböző anyagot találtak. A vizsgált vegyületek közül 180 anyagot rákkal, 217-et idegrendszeri problémákkal, 208-at pedig születési vagy fejlődési rendellenességekkel hoztak összefüggésbe. A magzati élet során a legaktívabb a szervezet fejlődése, amelyet természetes vegyületek, hormonok irányítanak. A fejlődő szervezet ezért különösen érzékeny a hasonló jellegű, de más hatású anyagok jelenlétére. A köldökzsínórvérben találtak a hormonrendszer működését megzavaró hatású alkilfenolokat: nonil- és oktilfenolt, biszfenol-A-t, brómozott égésgátlókat, ftalátokat, valamint perfluorozott anyagokat is.<sup>15</sup>

## **A „Négy fal között – egészségesen” projekt keretében végzett kutatások**

A Levegő Munkacsoport a kockázat felmérése érdekében óvodák, lakások, irodák háziporának szennyezőanyag-tartalmát vizsgálta. A porminták két óvodából, egy általános iskolai tornateremből, egy PC bontó üzletből, három magánlakásból és egy autóból származtak. Mintát vettek egy parlamenti képviselő, valamint a Levegő Munkacsoport irodájában.

Az összes porminta tartalmazott káros anyagokat. Egyes porminták ólom-, illetve ftaláttartalma különösen magas volt. Az ólom többek között régi bútorok festékéből kerülhetett az épületekbe. A legnagyobb kockázatot a tornateremben mért ólomkoncentráció jelentheti, melyből akár a tolerálható napi bevitel (TDI) közel háromszorosa is bejuthat egy 20 kg-os gyermek szervezetébe. A vizsgálatok az összes mintában találtak kisebb-nagyobb mértékben ftalátokat. Tízből hét helyszínen találtak évek óta kivont veszélyes poliklorozott-bifenileket (PCB) a porban. A PCB-k betiltásukig elterjedtek voltak műszaki cikkekben, sőt festékekben, ragasztókban is. A brómozott égésgátlók közül DecaBDE tízből öt helyszínen volt kimutatható. A polibrómozott-difenil-éter (PBDE) égésgátló anyagok megtalálhatóak például szőnyegekben, textíliákban, bútorokban és egyéb műanyag termékekben.

## **Fenntarthatósági kérdések**

A szerzők egyetértenek a 2009-2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Program (NKP) azon megállapításával, hogy a beltéri légszennyezettség egészségügyi vonatkozásai jelentik a téma legfőbb fenntarthatósági elemét<sup>16</sup>. Az NKP szerint: „Tekintettel arra, hogy az ember életének legnagyobb részét zárt terekben tölti, az ott előforduló szennyezőanyagok egészségkárosító hatásának megismerése és feltárása alapvető fontosságú a szennyezőforrások kiküszöbölése és az egészségkárosító hatások megelőzése szempontjából.” Ha a lakosság egészségét ennyire általánosan és összetetten veszélyezteti egy

---

<sup>15</sup> A FORRÁSPONT KÖZELÉBEN - a vegyi anyagok problematikája és szabályozásuk, A Levegő Munkacsoport, a Magyar Természetvédők Szövetsége és a WWF Magyarország közös kiadványa 2006. <http://www.levego.hu/sites/default/files/konyvtar/olvaso/forraspont.pdf>

<sup>16</sup> 96/2009. (XII. 9.) OGY határozat a 2009-2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról [http://ftvktvf.zoldhatosag.hu/files/nkp/2009-2014\\_NKP\\_hatarozat.pdf](http://ftvktvf.zoldhatosag.hu/files/nkp/2009-2014_NKP_hatarozat.pdf)

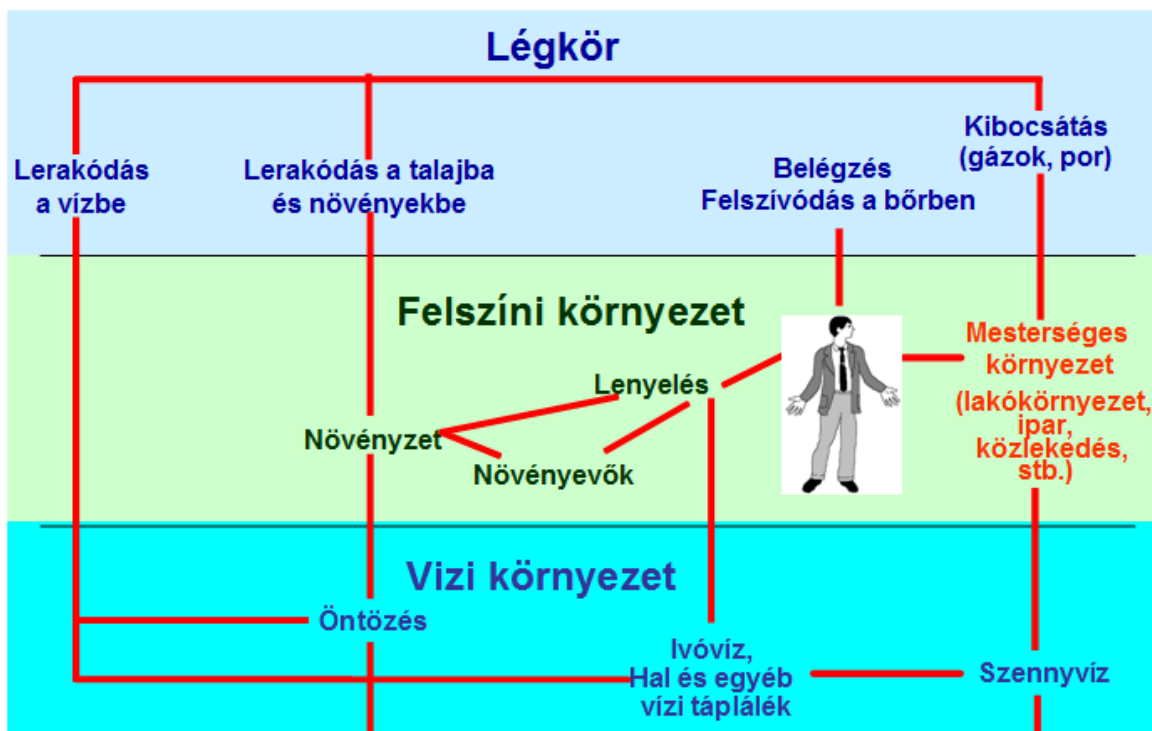


tényező, még ha az egy mesterséges, épített környezetben jelentkeznek is, akkor az egy alapvető fontosságú fenntarthatósági kérdés. A fenntarthatóságot a szerzők szerint nem csupán a természetes ökoszisztéma szempontjából, hanem a társadalom szempontjait is figyelembe véve kell értékelni.

A beltéri légszennyezettség egészségre gyakorolt hatása közvetett kapcsolatban van a természeti fenntarthatósággal, például a gyógykezelések környezeti hatásai által. A megbetegedések gyógyszeres kezelése a gyártás, illetve a hatóanyagok felhasználása – esetlegesen kidobása – után környezeti terhelésként jelentkezik elsősorban az élővizeket érintve.

Más szakértők azonban a beltéri légszennyezettségnek azon hatásait tartják különösen fontosnak, amelyek közvetlenebbül befolyásolják a természeti környezetet. Azok a vegyületek, amelyek az épületekben szennyezőként jelentkeznek, kijuthatnak a természeti környezetbe is részben a gyártás, részben a szállítás, részben a használat, részben pedig a hulladékká válás során.

## Az ember, a környezet és a kémiai expozíció kapcsolata



2. ábra: Az ember, a környezetet és a kémiai expozíció kapcsolata<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Dr. Major Jenő, Országos Kémiai Biztonsági Intézet: Kémiai veszélyforrások a mindennapi életben: <http://levego.hu/sites/default/files/Major-kemiai-veszelyforrasok.ppt>



A lakásokban is felhasznált szerves oldószerek párologása a VOC-k környezetbe kerülésének egyik fontos forrása, ez a teljes kibocsátás körülbelül 5 százalékát adja. A környezeti levegőbe került szerves gőzök az autókból vagy kisebb mértékben a gáztűzhelyek használatából származó nitrogén-oxidokkal reagálva válthatják ki a Los Angeles-típusú szmogot. A fotokémiai folyamatok során keletkező ózon például erős oxidáló hatása miatt az állatok légzőszerveit, nyálkahártyáját károsíthatja, míg a növényeknél szöveti elhalásokat, lassabb fejlődést okozhat.

## ***A hétköznapi termékeink környezeti terhelése életciklusuk során***

Azon termékek, melyek a lakásokban szennyezőanyagokat bocsátanak ki lakásaink levegőjébe, általában az életciklusok elején, azaz a gyártás során és életciklusuk végén, azaz hulladékká válva is terhelik, sőt gyakran súlyosan szennyezik a környezetet.

A műszaki cikkek gyártásához használt fémek, ritkafémek valamint a műanyagokhoz felhasznált szénhidrogének kitermelése jelentős szennyezéssel jár. Ezen szennyezések bemutatása túlmutat ezen kiadvány korlátain, ám fontos ha tisztában legyünk azzal, hogy mindennapi életünk során használt termékek előállításuk jelentősen terheli a környezetet. A kolontári vörösiszap-katasztrófa alkalmával is sokszor elhangzott, hogy a szennyező és energiaigényes alumíniumipar is sokszor felesleges igényeket szolgál ki, hisz az alumínium italosdobozok jelenlegi használatának mértéke, például egyáltalán nem elkerülhetetlen.

A termékek gyártása során viszont számos szennyezőanyag kerül a környezetbe. Európában és az USA-ban szigorúbban szabályozzák, az ipar kibocsátásait, ám az elmúlt évtizedekben az ipari termelés jelentős része Ázsiába, Latin-Amerikába költözött és ott sokkal kevesebb környezetvédelmi előírásnak kell megfelelni. A termelés során a kijutó illékony szénhidrogének csak helyi szinten szennyeznek el a környezetet, ám a világ szegényebb felén lévő üzemekből kijutó nem vagy nehezen lebomló szennyezők, így a brómozott égésgátlók, a perfluorozott vegyületek és más anyagok belekerülnek a világ ökörendszerébe és évtizedes világméretű szennyezéshez járulnak hozzá. A kevésbé kontrollált termelés következménye, hogy ezen szennyezők kimutathatóak a világ óceánjainak élővilágában, sőt még a sarkvidék állatainak a szervezetében is. Egyes területeken a szennyezés felhalmozódás olyan jelentős, hogy például a svéd hatóságok nem is javasolják a gyermekvállalás előtt álló nőknek, hogy a Balti-tengerből származó heringet és lazacot fogyasszanak.<sup>18</sup>

A PVC lágyítására használt ftalátvegyületek gyakori vízszennyező anyagok és rendszeresen a termelésből illetve a hulladékokból a környezetbe kerülnek. Egyes kutatások szerint bizonyos ftalátok hajlamosak a bioakkumulációra a vízi élőlényekben.<sup>19</sup>

A PVC égetésekor keletkező dioxinok a környezetben mutatott rendkívüli stabilitásuknak köszönhetően megtalálhatók a 12 legveszélyesebb perzisztens szennyezőt tartalmazó, ún. POP-listán.<sup>20</sup> Az állatokra nézve magzatkárosító, mutagén, rákkeltő hatásúak. De károsítják az immun-, ideg- és hormonrendszert, valamint a májat is.

<sup>18</sup> A távolság nem akadály, Lélegzet, <http://www.lelegzet.hu/archivum/2005/03/3222.hpp.html>

<sup>19</sup> Ftalátok, kockazatos.hu, <http://kockazatos.hu/anyag/ftal%C3%A1tok>

<sup>20</sup> Dioxinok, kockazatos.hu, <http://www.kockazatos.hu/anyag/dioxinok>

E hulladékok világméretű szennyezése közismert. Az Európai Unió a ROHS szabályozáson keresztül az elmúlt években az elektronikai cikkekben jelentősen csökkentette a felhasználható káros anyagok mennyiségét. A WEEE irányelve<sup>21</sup> pedig szabályozza a hasznosítás kereteit és próbálja megelőzni a káros anyagokat tartalmazó elektronikai hulladékok ellenőrizhetetlen exportját. Ennek ellenére mégis igen nagy mennyiségű ilyen hulladék jut a harmadik világba, ahol a szakszerűtlen feldolgozás jelentős környezetszennyezést és egészségügyi problémát okoz.

A gyártás során illetve hulladékként is a brómozott égésgátlók kijutva a termékekből a környezetbe kerülnek. Az elsősorban műszaki cikkek, szivacsok kigyulladásának esélyét mérséklő brómozott égésgátló vegyületek (PBB) felhalmozódnak az élőlények zsírszöveteiben. A szennyező forrásoktól igen nagy távolságra is mutattak ki PBB terhelést, például az északi-sarki fókák zsírszövetében (0,4–26 µg/testtömegkg koncentrációban). Ez a tény nagymértékű földrajzi elterjedést és az anyagok felhalmozódását feltételezi. Gerinceseken és madarakon végzett kísérletekkel kimutatták a PBB táplálékláncon keresztüli feldúsulását.<sup>22</sup>

Ezen káros hatások mindegyike csökkenthető, ha a döntéseink során kerüljük a veszélyes anyagokat tartalmazó termékek felhasználását.

---

<sup>21</sup> Új WEEE-irányelv az Európai Unióban:

[http://greenprofit.hu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=163:uj-weee-iranyelv-az-europai-unioban-&catid=73:iranyelvek](http://greenprofit.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=163:uj-weee-iranyelv-az-europai-unioban-&catid=73:iranyelvek)

<sup>22</sup> Polibrómozott-bifenilek (PBB) és polibrómozott-difenil (bifenil)-éterek (PBDE, PBBE)

<http://kockazatos.hu/anyag/polibr%C3%B3mozott-bifenilek-pbb-%C3%A9s-polibr%C3%B3mozott-difenil-bifenil-%C3%A9terek-pbde-pbbe>

# Jogi szabályozás, esetleges hiányosságok, ajánlások

## Hazai és EU-s szabályozás

### Beltéri levegőminőség szabályozása

A beltéri levegőre vonatkozó egységes határértékek nem léteznek, ám a munkahelyek levegőminőségét szabályozza, és határértékeket ad meg a munkahelyek kémiai biztonságáról<sup>23</sup> szóló 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelet. A jogszabály célja, hogy a munkahelyen jelen lévő vagy a munkafolyamat során felhasznált veszélyes, így mutagén, rákkeltő, fibrogén, mérgező, allergizáló, irritatív vagy egyéb módon mérgező hatású anyagok expozícióját minimalizálja. A rendelet célja „a veszélyes anyagok és veszélyes keverékek expozíciójából eredő egészségi és biztonsági kockázatok elkerüléséhez vagy csökkentéséhez szükséges minimális intézkedések meghatározása”.

A jogszabály megadja számos veszélyes anyagra a munkahelyi levegőben a megengedett átlagos koncentrációt (ÁK), azaz az egy műszakra megengedett átlagkoncentrációt, ami a dolgozó egészségét általában nem károsítja; a megengedett csúcskoncentrációt (CK), azaz a rövid ideig megengedhető legnagyobb levegőszennyezettséget és a maximális koncentrációt (MK), ami a műszak során eltűrt legmagasabb koncentráció. A rendelet emellett rendelkezik a foglalkozási vegyi expozíció esetén vizeletben vizsgálandó biológiai expozíciós és hatásmutatók megengedhető határértékeiről.

### Vegyi anyagok szabályozása

A különféle vegyi anyagok felhasználásának általános szabályozásával az Európai Unióban a 2006-ban elfogadott a REACH (magyarul: vegyi anyagok bejegyzése, értékelése és engedélyezése) foglalkozik.

A szabályozás célja, hogy a vegyi anyagokat forgalomba kerülésük előtt egészségügyi és környezetvédelmi szempontból ellenőrizzék. A REACH alapján a hatóságok helyett a gyártók kötelessége lett a vegyi anyagok biztonságosságának garantálása. A REACH célja, hogy bevizsgálják a leggyakrabban használt 30 000 anyagot és a legveszélyesebbeket betiltsák.

Az elfogadhatatlan kockázatot jelentő anyagok felhasználásánál korlátozásokat vezethet be az Európai Vegyi Anyag Ügynökség (ECHA), amely az egész Európai Unióra kiterjed, feltételeket szabhat az anyag gyártására, felhasználására és forgalomba hozatalára vonatkozóan, sőt meg is tilthatja annak használatát.

Az épületburkolatok, berendezési tárgyak és műszaki cikkek gyártásához korábban elterjedten használt vegyületek közül számos anyagot már kivontak a forgalomból, vagy felhasználásuk már csak egy ideig, esetleg korlátozott felhasználási módoknál lehetséges.

Az utóbbi években korlátozták például egyes, az élőlények, így az ember szervezetében is felhalmozódó és hosszabb távon káros hatású égésgátló vegyületek, műanyagadalékok felhasználását.

A festékek és lakkok oldószertartalmával a 2004/42 EK számú uniós jogszabály foglalkozik. Az előírás meghatározza, hogy az egyes termékcsoportok maximálisan milyen

---

<sup>23</sup> [http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A0000025.EUM](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0000025.EUM)

koncentrációban tartalmazhatnak illékony szerves vegyületeket (VOC), amelyek koncentrációját kötelező feltüntetni a termékeken. Míg egyes oldószerbázisú termékek akár 700g/liter VOC-t is kiengedhetnek magukból a száradás során, a vízbázis alapúaknál ez az érték egy nagyságrenddel kisebb is lehet.

A szabályozás miatt a természeti környezetbe is kevesebb veszélyes anyag kerül.

## Vegyianyagok osztályozása és címkézése

2002 decemberében fogadta el az ENSZ a veszélyes áruk szállításával, valamint a vegyi anyagok besorolásával és címkézésével foglalkozó szakbizottsága a vegyi anyagokat egységesen jelölő GHS rendszert (Globally Harmonized System). A rendszer célja<sup>24</sup>, hogy segítse a vegyi anyagok biztonságos felhasználását, szállítását és ártalmatlanítását azáltal, hogy egyes anyagok az egész világon ugyanazzal a veszély-besorolással és címkével legyenek ellátva. A felhasználók, a szállítók és a forgalmazók a biztonsági adatlapon és a címkén feltüntetett standardizált szimbólumok és mondatok segítségével hatékonyabban azonosíthatják a veszélyes anyagokat, és tájékozódhatnak a veszélyekről.

Az unió döntéshozói a GHS követelményeinek az EU jogrendszerébe való ültetéséről 2008-ban döntöttek. A GHS harmonizálja az anyagok és keverékek (korábban: készítmények) osztályozását, címkézését és csomagolását szabályozó 1272/2008/EK számú, röviden CLP-nek (classification, labelling és packaging) nevezett 2008-ban elfogadott EU rendeletet. A új rendelet végrehajtásának időzítését összehangolták a REACH vonatkozó határidőivel. A rendelet 2009. január 20-án lépett hatályba<sup>25</sup>; az anyagok újbóli besorolásának határideje 2010. december 1. volt, míg a készítmények újbóli besorolásának határideje 2015. június 1. A jelenlegi besorolásról, címkézéssel és csomagolásról szóló rendeletek, a 67/48/EGK és az 1999/45/EK irányelvek 2015. június 1-jével hatályon kívül kerülnek. A CLP rendelkezéseinek alkalmazásához az Európai Vegyianyag-ügynökség (ECHA) készít iránymutatást<sup>26</sup>. A CLP rendelet meghatározza a címke tartalmát és a különféle címkeelemek elrendezésének módját.

CLP rendelet alapján a címke az alábbi információkat kell, hogy tartalmazza<sup>27</sup>:

- az anyag vagy keverék szállítójának/szállítóinak neve, címe és telefonszáma;
- a lakosságnak szánt, csomagban lévő anyag vagy keverék névleges mennyisége (kivéve, ha ez a mennyiség a csomagon máshol már szerepel);
- termékazonosítók;
- adott esetben veszélyt jelző piktogramok, figyelmeztetések, figyelmeztető mondatok, óvintézkedésre vonatkozó mondatok és kiegészítő információk, amelyek más jogszabályok – például a biocidokra, peszticidekre vagy a mosó- és tisztítószerekre vonatkozó jogszabályok – által előírt információkból állhatnak.

A vegyi anyagok szállítóinak a CLP értelmében címkéznie kell anyagait és keverékeit, mielőtt forgalomba hozná azokat, a veszélyes anyagokat és keverékeket pedig biztonsági adattal

<sup>24</sup> Osztályozás és címkézés; [http://guidance.echa.europa.eu/classification\\_label\\_hu.htm](http://guidance.echa.europa.eu/classification_label_hu.htm)

<sup>25</sup> Forrás: Toxinfo: Mi a GHS? <http://www.toxinfo.hu/index.php?page=ghs>

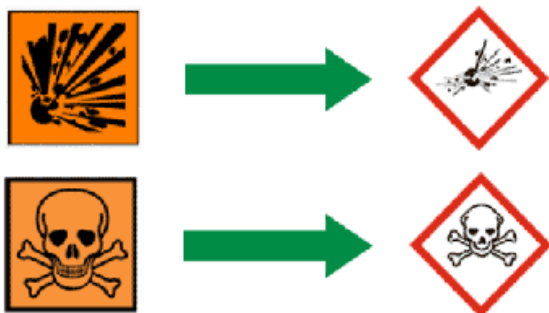
<sup>26</sup> A CLP-rendelet bevezető útmutatója magyarul:

[http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance\\_document/clp\\_introduutory\\_hu.pdf](http://guidance.echa.europa.eu/docs/guidance_document/clp_introduutory_hu.pdf)

<sup>27</sup> A CLP szerinti címkézés

[http://echa.europa.eu/clp/labelling\\_sds/labelling\\_according\\_clp\\_hu.asp](http://echa.europa.eu/clp/labelling_sds/labelling_according_clp_hu.asp)

kell ellátni<sup>28</sup>. A CLP változásokat hozott az uniós jelölésekben is, új veszélyjelet vezet be, illetve módosítja a meglévő szimbólumokat.



3. ábra: Példák a veszélyeket jelző szimbólumok módosítására (Forrás: Toxinfo: Mi a GHS?)

A CLP a címkézési követelmények alóli mentességeket határoz meg kicsi, 125ml-nél kisebb csomagolásban elhelyezett anyagok és keverékek, illetve az egyéb ok miatt nehezen címkézhető anyagok és keverékek esetében. Ezek a mentességek lehetővé teszik a szállító számára, hogy kihagyjon bizonyos címkeelemeket<sup>29</sup>. A zöld szervezetek kockázatosnak tartják, hogy a kisebb kiszerelésű termékeket nem minden esetben kell címkézni. Ezért féltik, hogy a cégek veszélyes termékeiket kisebb kiszerelésben fogják forgalmazni, így elkerülve a címkézési kötelezettséget. A szállítók kérhetik továbbá üzleti titokra hivatkozva az Ügynökségtől (ECHA), hogy ne kelljen megnevezni egy-egy anyagot a címkén vagy a biztonsági adatlapon<sup>30</sup>.

A CLP-rendelet, mint minden uniós rendelet az összes tagországban, így hazánkban is közvetlenül alkalmazandó. A rendelet értelmében 2008 folyamán kialakítottak egy felelős GHS Nemzeti Kompetens Hatóságot az Országos Kémiai Biztonsági Intézetben<sup>31</sup> (OKBI). A GHS információt is felhasználva az OKBI információt szolgáltat a forgalomba hozott és egészségre gyakorolt hatásaik vagy fizikai hatásaik alapján a szállító által veszélyesnek besorolt vagy ítélt keverékekre vonatkozóan.

<sup>28</sup> CLP - [http://echa.europa.eu/clp/labelling\\_sds\\_hu.asp](http://echa.europa.eu/clp/labelling_sds_hu.asp)

<sup>29</sup> Egyedi címkézési és csomagolási helyzetek  
[http://echa.europa.eu/clp/labelling\\_sds/specific\\_situations\\_hu.asp](http://echa.europa.eu/clp/labelling_sds/specific_situations_hu.asp)

<sup>30</sup> Alternatív kémiai név használatára irányuló kérelmek  
[http://echa.europa.eu/clp/labelling\\_sds/requests\\_alternative\\_chemical\\_name\\_hu.asp](http://echa.europa.eu/clp/labelling_sds/requests_alternative_chemical_name_hu.asp)

<sup>31</sup> Az OKBI GHS osztály: <http://www.okbi.hu/old/ghs/ghs.html>

## Nemzetközi standardok, környezetbarát termékek, jelölések, szabványok

Az egyes termékek környezetre és egészségre gyakorolt hatása az eltérő előállítási módszerek és összetétel miatt jelentősen eltérhet. Az egyes áruk környezeti hatásánál a gyártási körülmények, az összetevők mellett érdemes figyelembe venni a szállítási igényt is. Ezért válasszunk a felhasználás helyének közeléből származó, hazai termékeket!

A környezetbarát módszerekkel előállított árukat jellemzően jól megkülönböztethető, sok esetben független minősítő intézetek által adott logókkal, jelzésekkel látják el, hogy a fogyasztók hiteles tájékoztatást kaphassanak. Az öko címkékről a [www.ecolabelindex.com](http://www.ecolabelindex.com) oldalon található részletes leírás.

A lakásfelújítás és lakberendezés témájához kapcsolódóan az alábbi jelzésekre érdemes odafigyelni.

### Az EU- Margaréta öko címké

Az Európai Unió öko címkét, azaz környezetbarát termék védjegy rendszert 1992 óta dolgoz ki. Magát az odaítélési és a tanúsítási eljárást az tagországok szervei végzik. *„A kritériumok átfogják a termék/szolgáltatás teljes életciklusát a nyersanyagoktól kezdve az energia- és vízfelhasználáson, a károsanyag kibocsátáson, a hulladékkezelésen, az igazolt rostanyag-tartalom, a vegyi anyag-felhasználáson át a termék újra feldolgozhatóságáig.”<sup>32</sup>*



Az EU Margaréta az ISO1024 szerinti I-es típusú öko címkék csoportjába tartozik. Jelenleg 24 kategóriában ítélnék oda öko címkét. Jelen kiadvány szempontjából releváns termékcsoportok:

- Ágybetétek
- Beltéri festékek és lakkok
- Fa padlóburkolatok
- Fabútorok
- Fényforrások
- Kemény padlóburkolatok
- Kültéri festékek és lakkok
- Textil padlóborítók
- Textil termékek

A legtöbb esetben a védjegy szigorúan minimalizálja a megengedhető károsanyag-tartalmat, így például a VOC-, formaldehid- és toxikusfém-tartalmat. A legtöbb esetben a megengedhető maximális formaldehidmennyiség az E1 (EN 312 szabvány) szint fele. A termékből továbbá ki is tilt a minősítés számos kockázatos kemikáliát, például nem megengedett háromféle ftalát: a DNOP, DINP és DIDP. valamint perfluorozott szénhidrogének (PFC-k) használata bútorokban és textíliákban. Sajnos a védjegy nem terjed ki az összes kockázatra, például a többi ftalát, valamint biocid használatát nem korlátozza, viszont kémiai szempontból sokkal nagyobb biztonságot jelent, mint az átlagos termékek.

<sup>32</sup> Öko címkék - SURVIVE ENVIRO

[http://survive.hu/upload/2012\\_05/25/133794430936978025/okocimke\\_info\\_survive\\_enviro.pdf](http://survive.hu/upload/2012_05/25/133794430936978025/okocimke_info_survive_enviro.pdf)

## Kék angyal ökocímke



A német Der Blaue Engel, azaz Kék Angyal Európa legrégebbi ökocímkeje, 1977-ben vezették be<sup>33</sup>. A címke odaítélésének számos különböző fenntarthatósági kritériuma van, mely része a kémiai biztonság is. A címkét a Német Szövetségi Környezeti Ügynökség és három további szervezet ítéli oda, és ellenőrzi.

90 termék- és szolgáltatási kategóriában létezik Kék Angyal címke. A kiadvány szempontjából relevánsak:

- Fényelektromos termékek
- Kárpitozott bútorok
- Matracok

## Osztrák ökocímke – Umweltzeichen



Az 1990-ben bevezetett osztrák ökocímkét<sup>34</sup> a környezetvédelemért felelős minisztérium kezeli. Az odaítélés kritériumai között egyaránt szerepel életciklus-elemzés és szigorú minőségi és környezeti előírások. Az Umweltzeichen termékcsoportjai között megtalálhatóak a például a fabútorok és a falfestékek.

## Magyar „Környezetbarát Termék”



A magyar Környezetbarát Termék Védjegy minősítési eljárásában csak kevés olyan előírás van, amely a káros anyagokra vonatkozik, ezért a magyar védjegy önmagában nem jelent garanciát arra, hogy nem lesznek kockázatos anyagok a termékekben.

A magyar rendszert „A környezetbarát, környezetkímélő megkülönböztető jelzés használatának feltételeiről” szóló 29/1997. (VIII.29.) KTM sz. rendelet vezette be - az ezzel kapcsolatos teendőket a Környezetbarát Termék Nonprofit Kft koordinálja. Védjegyet többek között csomagoló anyagokra, építőipari alapanyagokra, háztartási eszközökre, barkácstermékekre és irodai berendezésekre lehet kapni.

Az FSC (Forest Stewardship Council) szervezet a fenntartható módszerekkel előállított fatermékek, papíráruk minősítésével foglalkozik, és kiállítja az FSC igazolást. A minősítési rendszer célja a környezeti, szociális és gazdasági szempontból is fenntartható erdőgazdálkodás terjedésének elősegítése.



Az FSC rendszer által tanúsított erdők területe világviszonylatban gyorsan növekszik, azonban a hazai erdészeteknek csak elenyésző része lépett be a tanúsítási rendszerbe.

<sup>33</sup> [http://survive.hu/fogalomtar/A\\_kornyezetvedelmi\\_jelolesekrol5.html](http://survive.hu/fogalomtar/A_kornyezetvedelmi_jelolesekrol5.html)

<sup>34</sup> <http://www.umweltzeichen.at/cms/home233/content.html>



## **Festékek**

A festékekből és lakkokból a száradás során távozó illékony szerves oldószerek (VOC) maximálisan megengedett mennyiségét a 2004/42 EK számú uniós jogszabály határozza meg. A piacon már elérhetőek vízbázisú készítmények is, amelyek hasonló minőségi tulajdonságok és ár mellett jellemzően sokkal kisebb mértékben szennyezik a környezetet. Mindenképp érdemes ezeket vásárolnunk.

## **Farostlemez bútorok**

A fából készült ragasztott termékeket formaldehid-kibocsátásuk alapján minősítik. Az egészségügyi szempontból biztonságos termékeket az E1 csoportba sorolják be. Európában sok gyártó önként alkalmazza a szigorúbb E1 szabvány követelményeit. A szabvány szerint legfeljebb 6,5 mg/100g lehet a formaldehid-kibocsátás a forgácslemez és 7 mg/100g a farostlemez esetén. Ausztriában, Dániában, Németországban és Svédországban kötelezővé tették az E1 szabványt, hazánkban azonban nincs erre vonatkozó jogszabály. Az Európai Ökocímke odaítélésének feltétele, hogy a forgácslemez vagy farostlemez formaldehid-kibocsátása kisebb legyen az E1 minősítési érték felénél.

## **Önkéntes vállalások**

Európában sok gyártó önként alkalmazza a szigorúbb E1 szabvány követelményeit, azaz a gyártás során vagy egyáltalán nem használnak formaldehidtartalmú ragasztót, vagy a termék összetételével, tulajdonságaival megfelel a szabványnak. Már hazánkban is már több cég van, amely önkéntesen von ki bizonyos káros anyagokat a termékeiből. Így vannak cégek, melyek büszkén hirdetik, hogy önkéntesen betartják az E1-es formaldehid szabványt, vagy más anyag koncentrációját tartják alacsonyan:

- „Cégünk termékei formaldehid-kibocsátás szempontjából megfelelnek az E1 szabvány követelményeinek. Ez azt jelenti, hogy a gyártás során vagy egyáltalán nem használtak formaldehid tartalmú ragasztót, vagy a termék összetételével, tulajdonságaival megfelel az EN 13986 szabványnak.” Pannon Falap<sup>35</sup>
- „A lapok kötőanyag-tartalma (fenolgyanta) alacsony, 2,5% alatti, a formaldehid emisszió E1.” Bútor Galéria<sup>36</sup>

## **ENSZ (UNEP és WHO) célok, feladatok**

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) kiemelten foglalkozik a beltéri légszennyezés kérdésével. Világviszonylatban a legnagyobb problémát az jelenti, hogy az emberiség közel fele, mintegy 3 milliárd ember nyílt tűzön főz otthonában, vagy gyenge minőségű, szivárgó kályhát használ. A szilárd tüzelőanyagokkal való fűtés beltéri légszennyezése évente kétfélmillió ember idő előtti elhalálását okozza. Az öt éven aluli gyermekek tüdőgyulladásos elhalálzásának felét, illetve a COPD légzőszervi rendellenesség miatt bekövetkező évi egymillió halálesetet a beltéri szállópor-szennyezés okozza. A beltéri dohányzás a légzőszervi megbetegedések esélyét többszörösére emeli.

---

<sup>35</sup> [http://www.pannonfalap.hu/erdekesssegek/erdekesssegek/fa\\_minqseg\\_kornyezetvedelem.html](http://www.pannonfalap.hu/erdekesssegek/erdekesssegek/fa_minqseg_kornyezetvedelem.html)

<sup>36</sup>

[http://www.butorgaleria.hu/main\\_g.php?Esemeny\\_Id=MjExNRmVsYWRhdD1NdXRhdExldHJlaG96b0JlYWxs aXQmQXpvbj0xMTI4NQ==MjM4N](http://www.butorgaleria.hu/main_g.php?Esemeny_Id=MjExNRmVsYWRhdD1NdXRhdExldHJlaG96b0JlYWxs aXQmQXpvbj0xMTI4NQ==MjM4N)

Bár ezek a problémák elsősorban a fejlődő országokat érintik, hazánkban is sok krónikus megbetegedés írható a nem megfelelő beltéri levegőminőség számlájára.

A probléma súlyára való tekintettel a WHO európai irodája 2010-ben egy közel 500 oldalas jelentésben<sup>37</sup> foglalta össze kilenc kiemelkedő jelentőségű beltéri szennyező egészségügyi hatását, jellemző koncentrációit és az ezekből fakadó kockázatát.

### **Az Európai Unió célkitűzései**

2010-ben az EU belga Elnökség több javaslatot is tett arra, hogy a tagállamok tegyenek lépéseket a beltéri levegőminőség javítására<sup>38</sup>. Uniós szinten javasolták a belső piaci szabályozások jobb harmonizációját, valamint új előírásokat és technikai előírásokat. A belga Elnökség felhívta a figyelmet arra, hogy a beltéri légszennyezéssel legalább olyan szinten kellene foglalkozni, mint a városi légszennyezéssel. A fő cél, hogy az épületelemekből, a burkoló elemekből, a bútorokból, szőnyegek, függönyökből és egyéb hétköznapi termékekből csökkenjen a kibocsátás.

2009-ben az EU egy külön Bizottsági Határozattal önálló pénzügyi keretet biztosított az iskolák levegőjének minőségével kapcsolatos kétéves kísérleti projektre. A költségvetési hatóság a Bizottság rendelkezésére bocsátott egy előirányzatot, amely az iskolák és gyermekmegőrző intézmények beltéri levegőjének minőségével kapcsolatos ismereteink bővítését célzó kísérleti projekt finanszírozására szolgál.<sup>39</sup>

### **Az uniós SINPHONIE projekt**

Az Európai Bizottság Egészségügyi és Fogyasztóvédelmi Főigazgatósága támogatásával megvalósuló SINPHONIE projekt<sup>40</sup> 2004 után indult és 2012-ben zárult. A kutatás a CEHAPE<sup>41</sup> (Akcióprogram a Környezetért és a Gyermek Egészségéért - Children Environmental and Health Action Plan for Europe) regionális célkitűzésének a megvalósítása.

A projekt célja az iskolák és óvodák beltéri levegőminőségének felmérése és javítása. Az Európa 24 országára kiterjedő felmérés során összesen 118 iskola közel 350 tantermében 8000 tanuló bevonásával vizsgálták az oktatási intézmények levegőminőségét, és ennek a fiatalokra gyakorolt hatását. A projekt eredményeként egy átfogó kockázatelemzés készül az osztálytermek belső levegőminőségének, valamint annak a gyermekek egészségére és teljesítményére gyakorolt hatásáról.

---

<sup>37</sup> WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants, 2010

[http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0009/128169/e94535.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf)

<sup>38</sup> <http://www.eutrio.be/pressrelease/conference-product-policy-and-indoor-air-quality>

<sup>39</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:206:0016:0019:HU:PDF>.

<sup>40</sup> <http://www.sinphonie.eu>

<sup>41</sup> [www.euro.who.int/document/e83338.pdf](http://www.euro.who.int/document/e83338.pdf)

## **Jogszabályi hiányosságok, feladatok**

Alapvető probléma, hogy nincs semmilyen jogi eszköz a belterek jó levegőminőségének garantálására. Bár az ipari jellegű munkahelyek levegőjében található szennyezőkre van előírás (25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelet), valamint a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről kimondja<sup>42</sup>, hogy „zárt munkahelyeken biztosítani kell az elegendő mennyiségű és minőségű, egészséget nem károsító levegőt”, de nincs olyan szabály, amely a munkahelyeken előírná a levegőszennyezettség-mérést, illetve a szükséges intézkedéseket (a rendszeres szellőztetés megoldásán kívül). A gyakorlatban így a lakások, a közintézmények (iskolák, kórházak, stb.), illetve irodahelyiségek levegőminőségét senki sem méri, így beavatkozási előírások sincsenek a helyzet javítására.

Bár az uniós vegyianyag-szabályozás, a REACH alapján korlátozni lehetne a káros anyagok felhasználását, a gyakorlatban részben a hazai cégek, vegyipari szervezetek ellenállása miatt nagyon lassú ez a folyamat. Valós korlátozás még nem történt, bár a REACH már 2006-ban életbe lépett. Szükséges lenne, az ismerten káros hatású anyagok mielőbbi korlátozása a REACH alapján. Előremutató lenne, ha hazánk is jelölne kockázatos anyagokat a REACH különböző listáira (pl. SVHC lista<sup>43</sup>), illetve uniós szinten támogatná, de legalább nem ellenezné a veszélyes anyagok jelöltlistára vételét.

Sajnos a mai napig nincsenek egységes korlátozások hormonrendszer-károsító, úgynevezett endokrin diszruptor (ED) anyagokra. A növényvédő szerek<sup>44</sup>, valamint a biocidok<sup>45</sup> EU-s engedélyezési rendelete elvben tiltja ezen anyagok használatát, de kivonások itt is csak évek múlva várhatóak. A REACH alapján lehetőség lenne ED anyagok korlátozására, ám a gyakorlatban ilyen eset még csak egyszer történt meg. Franciaország és Dánia próbálkozott helyi szinten az ED anyagok korlátozásával. Erre Magyarországon is szükség lenne, valamint kívánatos, hogy hazánk álljon ki egy szigorú uniós ED kritérium mellett, és támogassa az ilyen anyagok korlátozását.

---

<sup>42</sup> [http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A0200003.SCM](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0200003.SCM)

<sup>43</sup> <http://www.kockazatos.hu/content/svhc-lista>

<sup>44</sup> AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1107/2009/EK RENDELETE (2009. október 21.) a növényvédő szerek forgalomba hozataláról valamint a 79/117/EGK és a 91/414/EGK tanácsi irányelvek hatályon kívül helyezéséről

<sup>45</sup> AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 528/2012/EU RENDELETE (2012. május 22.) a biocid termékek forgalmazásáról és felhasználásáról, pl: [http://www.biztonsagiadatlap.hu/data/files/528\\_2012\\_biocid\\_827FJL.PDF](http://www.biztonsagiadatlap.hu/data/files/528_2012_biocid_827FJL.PDF)

# Lehetőségek új épületek kockázatainak kezelésében

## ***Kockázatos anyagok az építőanyagokban***

Egy-egy intézmény vagy lakás levegőjének alapszennyezettségét a külső környezet határozza meg. Ezért például nem szerencsés, ha különösen érzékeny társadalmi csoportokat huzamosabb ideig ellátó intézményeket (kórházak, oktatási intézmények, idősotthonok) erősen szennyezett területen, pl. forgalmas utak mellett létesítenek.

A külső szennyezettséggel függ össze, hogy minél több zöldterület található az adott intézmény környezetében, annál jobb a környezeti levegő minősége, és ezzel összefüggésben alacsonyabb a beltéri szennyezettség várható minimális nagysága.

Az épületek kialakítása, a fűtési rendszer, a burkolóanyagok nagymértékben befolyásolják a beltéri levegőminőséget, hatással vannak a szervezetünkbe és a környezetbe kerülő káros vegyületek mennyiségére.

### **Fűtés kialakítása**

A fűtési rendszerek közül a nyílt égésterű melegítő készülékek, kazánok, cirkók, vagy az ablak alatt kivezetett konvektorok égésterméke változó mértékben, de bejut a lakásokba. A levegőbe kerülő szállópor, NO<sub>2</sub>, CO kisebb mennyiségben „csak” az allergiás, asztmás, légúti megbetegedések esélyét növeli; de szerencsétlen körülmények esetén CO-mérgezést is okozhat. Mindenképpen célszerű jól szigetelő épületeket kialakítani, illetve azokat a lakás légterét nem szennyező módszerekkel befűteni. Az épületek megfelelő kialakításával, tájolásával (benapozás, árnyékolás) sok energia megtakarítható.

### **Padlóburkolatok**

A belső burkolatok kiterjedésüknél fogva kopásukkal, kipárolgásukkal jelentősen befolyásolják egy-egy lakás élıhetőségét. Itt természetesen nem lehet általános, minden felhasználási területre egyaránt érvényes ajánlást tenni, de fokozottan figyelembe kellene venni az egyes burkolatok bekerülési költsége, esetleg tartóssága, tisztíthatósága mellett annak egészségügyi, környezeti hatásait is. Hiszen hosszú távon csak az összes körülmény figyelembevételével választhatjuk az optimális megoldást.

### **PVC-padló**

Talán a közintézményekben elterjedt PVC-padló környezeti, egészségügyi kockázatai a legnagyobbak. A műanyagpadlós szobában élı gyermekek szervezetében a lágyítóanyagként használt ftalátokból nagyobb mennyiséget találtak; náluk másfélszer gyakoribb a légzőszervi megbetegedések kialakulásának esélye is. A PVC-termékekben lágyítóként alkalmazott ftalátok egy része bizonyítottan hormonális hatású, ezért egyes változatainak felhasználását korlátozták.

Bár vannak már ftalátmentes – így ebből a szempontból biztonságosabb – termékek is, a PVC környezeti szempontból még így is a legrosszabb anyagok egyike: gyártása, felhasználása, ártalmatlanítása során is erősen mérgező anyagok kerülhetnek a környezetbe. Fő összetevője a vinilklorid, melyből égetés során olyan súlyosan mérgező, nehezen lebomló vegyületek is képződhetnek mint a dioxin. Kerüljük a PVC-ből készült termékeket, hiszen ezeknek az újrahasznosítása sem megoldott!

## **Linóleum**

Bár a hétköznapi szóhasználatban sokan keverik, a linóleum nem azonos a PVC-padlóval. A PVC-hez hasonló tulajdonságokkal bíró anyag, ám természetes összetevőket tartalmaz. A termék magas lenolajtartalma miatt kezdetben kellemetlen szagot áraszt, ettől eltekintve sem környezeti, sem egészségügyi szempontból nem jelent problémát.

## **Padlószőnyeg**

A padlószőnyeg nehezen tisztítható, így élőhelyet biztosíthat az olyan kellemetlen társbáráknak, mint a poratkák vagy a penészgombák. Ha szerves oldószert tartalmazó ragasztókkal rögzítik, akkor azok is szennyezni fogják a lakás levegőjét.

## **Fapadló**

A parketta és a hajópadló megítélésénél fontos szempont a kezelésre használt anyag. Magas oldószertartalmú lakkal kezelve elszennyezhetjük a lakásunk levegőjét, de alacsony oldószertartalmú kezelőanyagot választva és intenzív szellőztetés mellett megfelelően hosszú időt hagyva a beköltözésig, a parketta és a hajópadló jó választásnak tekinthető. A piacon elérhetőek készre lakkozott termékek is: ezeket nem kell kezelni, és belőlük minimális mennyiségű káros vegyület távozik csak.

## **Laminált padló**

A laminált padló fő összetevője a műgyantával préselt faőrlemény. Ez a padló típus a farostlemezről, furnérból készült bútorokhoz hasonlóan formaldehidet bocsát a levegőbe.

## **Gumipadló**

Egy, az egészségügy környezeti hatásaival foglalkozó civil szervezet tanulmánya<sup>46</sup> szerint ez a megoldás a legelőnyösebb az olyan nagy igénybevételnek kitett, nagy tisztítás igényű területeken, mint például a kórházak.

## **Festékek**

A festékek, lakkok, pácok, ragasztók általában nagy mennyiségben tartalmaznak VOC-eket mint a legtöbb ilyen termék oldószere. Emellett sok falfesték tartalmaz gombaölő szereket a penészedés megakadályozása érdekében. Ezen irtószerek jelentős része az emberi egészségre is káros.

Sajnos egyes festékekben megtalálható a rákkeltő formaldehid vagy olyan vegyület, amelyből formaldehid szabadulhat fel. Sok festékben előfordulnak a hormonrendszert károsító alkilfenol-etoxilátok (APE-k), mint például noni-fenol-etoxilát. Egyes festékek, színezékek tartalmaznak ftalátokat vagy vízlepergető anyagként perfluorozott vegyületeket (PFC-k), régebben PFOS-t, ennek tiltása óta pedig PFAS-t, PFOA-t, valamint PFCA-t. Az uniós ököcímkével jelölt termékekben tilos a PFC-k, az APE-k, az izotiazolinon, valamint három ftalát, a DNOP, a DINP és a DIDP használata.

A műanyagfestékek közel kétszeresére növelik a gyermekek légzőszervi megbetegedésének esélyét, az allergia kialakulásának lehetősége pedig még ennél is magasabb mértékben növekszik. Tovább növeli a kockázatot, ha a falakat frissen festették.

Minden esetben használjunk vízbázisú festékeket és ragasztókat. A hagyományos termékeknel e téren jobbak az alacsony VOC-tartalmú készítmények, viszont sajnos az alacsony VOC jelölés ellenére még mindig sok oldószert kerülhet a lakás levegőjébe.

---

<sup>46</sup> Healthy & Sustainable Flooring, choosing resilient flooring for the European healthcare sector  
[http://www.noharm.org/europe/news\\_hcwh/2012/sep/hcwh2012-09-20.php](http://www.noharm.org/europe/news_hcwh/2012/sep/hcwh2012-09-20.php)

A fakészítmények kezelésére, lakkozására ideális a természetes, nem mérgező olajok és a viasz is. Meszeléssel, páramentesítéssel, esetleg ecetes vízzel is hatékonyan lehet fellépni a penész ellen. A falakat célszerű diszperziós festékekkel vagy mésszel kezelni.

## **Jogszályi lehetőségek**

Bár hazánk a PVC-padló előállításában nagyhatalom, és a termékek jó ellenálló-képességűek, könnyen tisztíthatóak és olcsók, érdemes megfontolni közintézményekben való felhasználásuk korlátozását. Különös tekintettel az olyan érzékeny társadalmi csoportokat befogadó intézmények esetén, mint a kórházak, szanatóriumok és oktatási-nevelési intézmények.

A hazánkban kapható fa épületelemek és fa (fakészítmény) bútorok jelentős része tartalmaz formaldehidet. Bár az IARC emberi rákkeltőnek minősítette a formaldehidet, európai besorolása szerint: "A rákkeltő hatás korlátozott mértékben bizonyított"<sup>47</sup> csupán. Tudósok többször is felhívták ezért a döntéshozók figyelmét, hogy szükséges lenne a bizonyított emberi rákkeltő besorolásba való átsorolás<sup>48</sup>, különösen, hogy újabb kutatások szerint a formaldehid nem csak a ritka orr-rák, de a gyakrabban előforduló leukémia kialakulását is elősegíti<sup>49</sup>. Számos ország (pl. Ausztria, Dánia, Németország és Svédország) kötelezően alkalmazza az E1 szigorú szabványt a falapok formaldehid kibocsátására<sup>50</sup>. Hazánkban a beltéri levegőminőség javítása és a lakosság egészsége érdekében – tekintetbe véve az elkerülő rákstatisztikákat – kívánatos lenne egy hasonló lépés.

Több ország lépéseket tett egyes toxikus, élő szövetben felhalmozódó hormonrendszert károsító vegyi anyag tiltására vagy legalábbis részleges korlátozására. Svédország például 2013 elején jelentette be, hogy a csupán cumisüvegekben betiltott biszfenol-A-t teljes mértékben betiltaná<sup>51</sup>, sőt adott esetben az Európai Bizottsággal is szembemenne a tiltás érdekében. A francia nemzetgyűlés pedig részleges korlátozás mellett döntött<sup>52</sup>. A biszfenol-A többek között polikarbonát műanyag termékekben, így étel- és italtároló eszközökben, mint például újrahasznosítható üdítő és ásványvizet palackokban, mikrohullámú készülékekhez használatos edényekben és egyéb ételtartó dobozokban, valamint egészségügyi szempontból kevésbé releváns sport- és biztonsági felszerelésekben, CD-kben, elektronikus eszközökben is megtalálhatóak. Különös aggodalomra ad okot, hogy a pénztári és bankkártyás fizetéseket elterjedt hőnyomott papírokban is található biszfenol-A. Mivel itthon semmilyen biszfenol-A korlátozás nem létezik, előremutató lenne valamilyen hazai tiltás is, erre a kockázatos anyagra.

A bútorokból, ruhákból az elmúlt pár évben ki lett tiltva a vízállóságot segítő PFOS nevű vegyület<sup>53</sup>, ám rokonvegyülete a hasonlóan toxikus és emberbe bejutó PFOA és rokon perfluorozott vegyületek nincs korlátozva. A közleműltben pár ruhacég jelezte<sup>54</sup>, hogy önként

<sup>47</sup> <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/index.php?LANG=hu&GENRE=CASNO&ENTREE=50-00-0>

<sup>48</sup> Robin Mackay: Expert Panel Recommends Listing Formaldehyde as Known Human Carcinogen; 2009; NIEH's Environmental Factor; <http://www.niehs.nih.gov/news/newsletter/2009/december/spotlight-expert.cfm>

<sup>49</sup> <http://www.niehs.nih.gov/about/od/ontp/roc.cfm>

<sup>50</sup> [http://www.chimarhellas.com/wp-content/uploads/2008/07/formaldehyde\\_2008.pdf](http://www.chimarhellas.com/wp-content/uploads/2008/07/formaldehyde_2008.pdf)

<sup>51</sup> [http://www.svd.se/opinion/brannpunkt/vi-tar-strid-i-eu-om-forbud-mot-bisfenol\\_7878460.svd](http://www.svd.se/opinion/brannpunkt/vi-tar-strid-i-eu-om-forbud-mot-bisfenol_7878460.svd)

<sup>52</sup> <http://cms.iuf.org/?q=node/2156>

<sup>53</sup> [http://greenfo.hu.et.mentha.hu/hirek/2006/07/07/osszhangban-az-europai-partok-a-pfos-betiltasaban\\_1152240859](http://greenfo.hu.et.mentha.hu/hirek/2006/07/07/osszhangban-az-europai-partok-a-pfos-betiltasaban_1152240859)

<sup>54</sup> Pl: [http://www.just-style.com/news/jack-wolfskin-eliminates-pfoa-ahead-of-schedule\\_id116752.aspx](http://www.just-style.com/news/jack-wolfskin-eliminates-pfoa-ahead-of-schedule_id116752.aspx)

kivon egyes perfluorozott vegyületet a ruhagyártásból, ám a kockázatok miatt indokolt lenne egy szélesebb körű tiltás.

Az egyedi tiltások, korlátozások mellett hazánk aktívan is javasolhatná az Európai Vegyianyag-ügynökség (ECHA) felé, hogy indokoltnak látná egyes veszélyes vegyi anyagok korlátozását. Fontos lenne továbbá, hogy hazánk támogassa, de legalább semmiképp se ellenezze a REACH különböző jelölő és korlátozó listáira a veszélyes kemikáliák felvételét.

Dánia egyértelműen egészségre veszélyes, hormonkárosító ftalátok esetén nem várta meg a REACH alapján a korlátozást. Négy PVC termékekben elterjedt ftalát lágyítószer már 2012-ben betiltott<sup>55</sup>. Hasonló korlátozások a magyar emberek egészségének védelmében itthon is indokoltak lennének.

---

<sup>55</sup> <http://www.b.dk/nationalt/danmark-forbyder-hormonforstyrrende-stoffer>



# Lehetőségek az épületekben található kockázatos vegyszerforrások csökkentésére

## ***Kockázatos burkolatok***

- Az épületelemek közül<sup>56</sup> az egyik legproblémásabb anyag a PVC, amely jellemzően káros hatású ftalát lágyítószereket tartalmaz. A PVC élettciklusa során folyamatosan szennyez, elégetésekor rákkeltő dioxinok szabadulnak fel. Emiatt korlátozzuk a lakásban a PVC termékeket! Több hasonló műanyag egyáltalán nem jelent ilyen jellegű kockázatot – válasszuk inkább azokat!
- Gyakran találkozunk lakásokban poliuretán habokkal. Ezekhez a tűzállóság növeléséért toxikus brómozott égésgátló anyagokat adnak. A PBDE égésgátlók kijutnak a habokból a lakás porába, majd az emberi szervezetbe. A feladat a toxikus brómozott égésgátlók mielőbbi eliminálása lenne, vagy csak olyan esetben szabadna használni őket, amikor többszörösen be vannak burkolva.
- Számos termékbe tesznek antimikrobiális anyagokat. Ezek közül több is káros a környezetre és az emberi egészségre. A triklozán nevű fertőtlenítőszer a hormonrendszert károsítja, míg a nano-ezüst több sejttípusra nézve mérgező. Egyáltalán nem szükséges a lakásunkban minden mikroorganizmust elpusztítani. A hormonkárosító triklozán használata elfogadhatatlan, korlátozni kellene mihamarabb. A nano-ezüst használata pedig - mivel a nanoanyagokra nincs külön engedélyezés és kockázatelemzés – csak részletes egészségügyi vizsgálatok után lenne elfogadható.
- A fatermékek jelentős része rákkeltő formaldehidet tartalmaz. Hazánkban is több nyugati országhoz hasonlóan kötelezően elő kellene írni az E1 formaldehid kibocsátási szabványt.
- Szigorú szabványokkal lenne szükséges maximalizálni a festékek, impregnálószer, pácok, lakkok, fakészítmények VOC-kibocsátását.
- A szőnyegekben, függönyökben egyaránt találunk veszélyes perfluorozott anyagokat és hormonkárosító brómozott égésgátlókat. Ezen anyagok korlátozása sem túl halasztást, hisz számos kevésbé káros alternatív anyag már rendelkezésre áll.

Több angol nyelvű szakmai kiadvány is bemutatja, hogy hogyan lehet veszélyes összetevők nélkül építkezni, például:

- Recycleworks: <http://www.recycleworks.org/pdf/GB-guide-2-23.pdf>
- Healthybuildings: <http://www.healthybuilding.net/healthcare/Toxic%20Chemicals%20in%20Building%20Materials.pdf>.

---

<sup>56</sup> <http://www.healthybuilding.net/healthcare/Toxic%20Chemicals%20in%20Building%20Materials.pdf>.

## **Környezetbarát alternatívák, szellőztetés, környezetbarát takarítás**

A kormányzatnak, illetve a közintézmények vezetésének jó lehetősége van a meglévő épületállomány beltéri levegőminőségének javítására.

### **Lehetőségek az oktatási intézmények példáján**

A legegyszerűbb módszer a szükséges légcserre biztosítása. Nemzetközi és hazai felmérések igazolják, hogy azokban az iskolákban, ahol rendszeresen (minden szünetben) szellőztetnek a tanterekben, kisebb a légzőszervi, asztmás megbetegedésben szenvedő gyerekek aránya.

Emiatt javasolható, hogy az iskolákban (az erősen – határérték felett – szennyezett levegőjű napok kivételével) minden tanítási óra után szellőztessenek ki alaposan az összes ablak legalább néhány perces kinyitásával. A fűtési időszakon kívül, ha nincs zavaró külső hatás, huzat, akkor az ablakok folyamatos nyitvatartása a legelőnyösebb.

Mivel a külső levegő szinte minden esetben tisztább, és egészségügyi szempontból fontos a kellő mennyiségű mozgás, célszerű a tanulókat minél nagyobb arányban az iskolaudvarra küldeni. Erre akár az órák közötti szünetek, akár a testnevelésóra, esetleg a kisiskolásoknál a környezet- és rajzóra, akár a délutáni foglalkozások időszaka is jó lehetőséget biztosít.

A megfelelő szellőztetés mellett elengedhetetlen, hogy a levegőt ne terheljük feleslegesen szennyeződésekkel.

A tanítási órákon, foglalkozások során leginkább az illékony szerves vegyületek levegőbe kerülése jelenthet problémát. Remélhetőleg már nincsenek az iskolai szertárakban a néhány évtizede még gyakrabban alkalmazott egészség- és környezetkárosító hatású anyagok (például benzol), vagy ezeket különös óvatossággal használják.

A folyékony (technokol-típusú) ragasztók száradásuk során jelentős mennyiségű illékony vegyületet juttatnak a levegőbe. Ha lehetséges, inkább használjunk helyettük stiftes ragasztót, ha ez nem oldható meg, akkor fokozottan figyeljünk a kielégítő légcserére.

A közintézményekben még a tisztítószeres is ronthatják a levegő minőségét. Ebből a szempontból a klórtartalmú készítmények jelentenek nagyobb kockázatot, bár vélhetően ezek a termékek a legelterjedtebbek. A piacon hasonló áron elérhetőek hasonlóan jó tisztító és fertőtlenítő hatással bíró, a környezetre és egészségre nézve biztonságosabb termékek is. Érdemes ezeket választani. Fontos, hogy a takarítószemélyzet jól ismerje az egyes készítmények helyes használatának módját, kockázatait és a használat lehetőségeit.

Egy másik kockázatcsökkentési lehetőség, ha a takarítást nem az órák előtt (reggel), hanem az esti időszakban végzik, így hosszabb ideje van a tisztítószereseknek kiszellőzni.

A por összeszedésére (padlóról vagy a tábla törlésekor) jobb a nedves törlés, mint a száraz, vagy a sepregetés, hiszen így nem keverjük fel az összegyűlt részecskéket.

Több szempontból is célszerű az iskolákba szobanövényeket elhelyezni. A növények jelenléte egyrészt nyugtató, másrészt felelősségre nevelő hatású. A légszennyezés szempontjából legfontosabb hatásuk, hogy a levegőből felveszik és lebontják az illékony szerves vegyületeket. A különféle növények tisztítóképesége a vegyülettől függően eltérő. Javasoljuk olyan növények tartását, amelyek jól érzik magukat az adott helyen, hiszen egy sínylődő, vegetáló növény nem lehet olyan jó hatással, mint egy szépen fejlődő. Az irodákat, iskolákat

nagyon jól tűrik a tigrislevél fajok (*Sanseveria sp.*), vagy a szobai futóka (*Epipremnum aureum*), ezen növények gondozása, szaporítása nem jelenthet sehol sem problémát.

Bár az irodai gépek (nyomtató, fénymásoló) kibocsátása folyamatosan csökken a technikai fejlesztéseknek köszönhetően, azokból még mindig kerülhetnek a levegőbe káros anyagok (ózon, szállópor, illékony szennyezők), ezért fontos használatuk közben és után a megfelelő szellőztetés biztosítása.

Már szinte minden iskolában központi fűtés működik, így a fűtés során keletkező égéstermékek nem kerülhetnek a termekbe. A dohányzás betiltásával csak a konyha jelenthet az égéstermékek szempontjából kockázati tényezőt. A gáztűzhely használata során CO, NO<sub>2</sub> kerül a levegőbe, amik már kis mennyiségben is mérgező hatásúak, ezért – (elsősorban a nagyobb mértékben kitett konyhai dolgozók védelmében – figyelni kell a megfelelő szellőztetésre.

A nyári szünetben végzett felújító munkákat, festéseket érdemes a nyár első felében végezni, hogy a kipárolgó oldószerek már ne rontsák a beltéri levegő minőségét az oktatás kezdetére.

A tiszta beltéri levegő fontosságáról, és a kockázatokról érdemes tájékoztatni a személyzetet, oktatókat és a tanulókat is, hiszen csak akkor várható el bárkitől is a helyes gyakorlatok alkalmazása, ha érti annak fontosságát.

## **Jogsabályi lehetőségek**

A fenti tanácsokat érdemes megfontolni a beszerzések, működési szabályzatok (házirend), vagy ajánlások megfogalmazásánál.

A világban számos példa van arra, hogy egészségügyi és környezetvédelmi szempontok alapján korlátozzák az egyes termékekben a kockázatos vegyületek jelenlétét. Ezek a helyi kezdeményezések gyakran a legesendőbb társadalmi csoportokat (például a kisgyermeket) védik, vagy az (ön)kormányzatok saját beszerzési politikáját határozzák meg a közintézmények esetén.

Kölnben az önkormányzat által felügyelt beszerzések során ezután figyelembe veszik az egyes termékek összetételét is. A kezdeményezés elsősorban az óvodák és általános iskolák által vásárolt játékokat, bútorokat és sporteszközöket érinti.

A város közegészségügyi osztálya által kidolgozott értékelési rendszer nem engedi, hogy a korábban említett termékek biszfenol-A-t vagy nagyobb kockázatot jelentő ftalátvegyületeket, poliaromás szénhidrogéneket vagy nehézfémeket tartalmazzanak. Meghatározták a fából készült termékek és a textilborítások megengedett szennyezőanyag-kibocsátásának mértékét is.

A PVC lágyítására legelterjedtebben ftalátvegyületeket használnak. Ezek a hormonális hatású vegyületek a termékekből a környezetbe, onnan pedig az emberek szervezetébe kerülhetnek. Az Európai Unió a legveszélyesebb típusokat már betiltotta a gyermekjátékokban, de ezeket más termékekben (például kábelek) továbbra is használják. Dánia korábban kezdeményezte az EU-ban ezen vegyületek felhasználásának teljes tilalmát, de végül a lassú uniós döntési eljárás eredményét nem megvárva, betiltotta területén az ezen anyagokat tartalmazó termékek forgalmazását.

## **A Levegő Munkacsoport és a *Négy fal között* - egészségesen projekt bemutatása**

A Levegő Munkacsoport célja, hogy minden ember egészséges környezetben, emberhez méltó módon élhessen.

Egy átlagos ember életének nagyobb részét (akár 80–90 százalékát) zárt terekben tölti, ezért arra törekszünk, hogy javuljon a belső terek környezetminősége, csökkenjen a szennyezettségük. Mivel kevés szó esik róla, sem a lakosság, sem a döntéshozók nincsenek tisztában az épületekben lévő környezeti problémák súlyával és a kockázatcsökkentés lehetőségeivel.

Ezért fontos, hogy mindenki megismerje az egyes kockázatok mértékét és a szennyezés csökkentésének módjait. Ezen ismeretek segítségével egészségesebbé, jobbra tehető az otthonok, a lakókörnyezet. A Levegő Munkacsoport célja, hogy az emberek felismerjék: környezetbarát termékek választásával nemcsak a bolygónkat, de a saját egészségüket is védik.

A Levegő Munkacsoport a beltéri légszennyezés káros hatásainak csökkentését célzó *Négy fal között – egészségesen* című programját a Környezet és Energia Operatív Program KEOP 6.1.0/B/09-11 pályázati kiírása támogatja.

A környezetvédő szervezet a kampány keretében több ismeretterjesztő kiadványt is készített, amelyekből az érdeklődők megismerhetik a lakásokban jelen lévő kockázatos anyagokat, azok hatásait és azokat a megoldásokat, amelyekkel jelentősen csökkenthetőek a szervezetünket, illetve a környezetet érő káros hatások.

A [belteri.levego.hu](http://belteri.levego.hu) oldalon számos hasznos információ mellett elérhetőek a fenntartható életvitellel, környezetkímélő lakásfelújítással foglalkozó kiadványok, egy példaértékű tanterem-felújítás bemutató videója és szakmai ajánlások is.

## Felhasznált irodalom, további információ

Background Indoor Air Concentrations of Volatile Organic Compounds in North American Residences (1990–2005): A Compilation of Statistics for Assessing Vapor Intrusion

<http://www.epa.gov/oswer/vaporintrusion/documents/oswer-vapor-intrusion-background-Report-062411.pdf>

Hasznos információk a padlóburkolásról (angol nyelven): <http://learn.builddirect.com/>

Otthonunk rémei – Hogy mik vannak nálunk a levegőben?

[http://levego.hu/sites/default/files/kiadvanyok/otthonunk\\_remei.pdf](http://levego.hu/sites/default/files/kiadvanyok/otthonunk_remei.pdf)

Ne csak szép legyen! – Kiadvány a környezettudatos lakásfelújításról

<http://www.levego.hu/kiadvanyok/necsaksepegyen>

Simon Gergely: Belső tereink szennyezettsége – mit tehetnek a kereskedők és a forgalmazók?

[http://levego.hu/sites/default/files/kiadvanyok/2\\_1\\_3\\_kornyezettudatos\\_szempontrendszer.pdf](http://levego.hu/sites/default/files/kiadvanyok/2_1_3_kornyezettudatos_szempontrendszer.pdf)

Simon Gergely: A Levegő Munkacsoport beltéri porszennyezettség vizsgálati eredményeinek értékelése

<http://www.levego.hu/sites/default/files/porminta-ertekeles.pdf>

Simon Gergely: Mérgektől mentes jövőt!

[http://levego.hu/sites/default/files/kiadvanyok/mergetol\\_mentes\\_jovot.pdf](http://levego.hu/sites/default/files/kiadvanyok/mergetol_mentes_jovot.pdf)

Szobanövényekkel a beltéri légszennyezés ellen. Lélegzet, 2005. február

<http://www.lelegzet.hu/archivum/2005/02/3203.hpp.html>

Regösné Knoska Judit: A lézernyomtatók egészségügyi veszélyei

[http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/mgi\\_fulltext/munkavedelem/2003/04/0406.pdf](http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/munkavedelem/2003/04/0406.pdf)

WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants, 2010

[http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0009/128169/e94535.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf)

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség  
www.ujszachenyiterv.gov.hu  
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg.