

## 5.7 LÉG-, ZAJ- ÉS FÉNYSZENNYEZÉS

*„Látszólag semmi, pedig nélküle nem lenne Élet. Láthatatlan, könnyed, szabadon áramló, közvetlen, megfoghatatlan. Mindennel kapcsolatba kerül, mindent átjár, mindenütt jelen van. Felkap és továbbvisz minden információt ennek köszönhetően érezzük a virágok illatát is...”*

*(ismeretlen szerző a levegőről)*

### **MIRŐL LESZ SZÓ?**

- ✓ az ózonréteg vékonyodása
- ✓ üvegházhatás
- ✓ levegőszennyezés forrásai és hatásai
- ✓ a zajszennyezés
- ✓ terhelési határértékek
- ✓ fényszennyezés hatása az emberre, egyéb élőlényekre



**5.11 kép** Közlekedés és a klímaváltozás (<https://pixabay.com/photos/earth-auto-climate-change-vehicle-5240543/>)

**FONTOS!**

A levegő az ember számára nélkülözhetetlen. Földünk atmoszférája alapvetően nitrogént (78,08%), oxigént (20,95%) és argont (0,93%) tartalmaz. Ezen túlmenően minden más vegyület és érték a levegő szennyeződésére utal. A levegőszennyezés a légszennyező anyagoknak a jogszabályban meghatározott kibocsátási határértéket meghaladó levegőbe bocsátását jelenti.



5.12 kép Füstölő gyárkémény (<https://pixabay.com/photos/chimney-cloudy-sky-smog-sky-clouds-5066655/>)

### TERMÉSZETES EREDETŰ LEVEGŐSZENNYEZÉS

- természeti katasztrófák
- vulkánkitörések
- erdőtüzek

### EMBER OKOZTA LEVEGŐSZENNYEZÉS

- ipari eredetű (szén-monoxid, nitrogén-oxidok, kén-dioxid, szilárd anyag - toxikus fémekkel)
- mezőgazdasági eredetű
- közlekedési eredetű (kipufogógázok: pl. szén-monoxid, ólom)
- hulladékgazdálkodásból ered
- lakossági fűtésből származó

5.13 ábra A levegőszennyezés csoportosítása (Saját szerkesztés, 2021)



5.13 kép Közlekedés okozta füstköd (<https://pixabay.com/photos/china-roads-city-metropolis-smog-4976381/>)

A savas esőkért a levegőbe kerülő kén-dioxid, a nitrogén-oxidok, az ammónia és egyéb anyagok felelnek, amelyek savasodást idéznek elő, ami jelentős környezet-szennyező jelenség. A szennyeződések napfény hatására szmogot és talajközeli ózont idéznek elő. Ez asztmát, illetve szív- és érrendszeri megbetegedéseket okozhat, továbbá károsítja az erdőket, lassítja a növények növekedését. Az elalgásodás többek között a nitrogén és a foszfor miatt jelenik meg, ennek következménye, hogy az elszaporodó algák miatt a vízi élőlények a kevés oxigén hiányában elpusztulnak. A felgyülemlett por és korom miatt alakul ki a szmog, azaz a füstköd.

### ! FONTOS!

Az üvegházhatás az a jelenség, amely során egy bolygó atmoszférája csapdába ejti a napsugarakat. A Nap energiája a talajra kerül, aminek egy része visszaverődik. Ezeket a légkörben lévő gázok elnyelik, illetve visszatükrözik a földre. A hőenergia nem képes távozni, mivel a felszín és az alsó légkör hőmérséklete magasabb lesz, mint amilyen egyébként, atmoszféra nélkül lenne. Az üvegházhatást bizonyos gázok (vízpára, szén-dioxid, metán, ózon, dinitrogén-oxid) légköri jelenléte okozza. Az üvegházhatás következményei:

- Föld felszín fokozatos felmelegedése
- Elsivatagosodás
- Tengerszint emelkedése, gleccserek eltűnése
- Szigetek, tengerpartok vízzel való elöntése
- Természetes élőhelyek eltűnése
- Extrém időjárási viszonyok (aszályok, özönvízszerű esőzések, szélsőséges hőhullámok) növekvő gyakorisága
- Globális klímakatasztrófa
- Trópusi betegségek terjedése
- Élelmiszerek tápértékének és ásványianyag-összetételének romlása
- Ivóvíz mennyiség csökkenése (<https://tudastar.mk.uni-pannon.hu/ff/04-levego/Levegokornyezet.xhtml>)



3.14 kép Kipufogógázok (<https://pixabay.com/illustrations/co2-exhaust-gases-road-sign-auto-4767388/>)

### FONTOS!

#### **Az ózonréteg elvékonyodása, UV-sugárzás megnövekedése**

Az ózonréteg láthatatlan pajzsként helyezkedik el a bolygónk körül, védve minket a Nap káros sugaraitól. Az ózonrétegének pusztulásáért a levegőbe jutó klórtartalmú vegyületek (halogénezett szénhidrogének, CFC) a felelősek. Ezeket a vegyületeket a hajspray-ktől a hűtőgépeken át a tűzoltókészülékekig számos eszközben alkalmazták és alkalmazzák még ma

is. Amint ezek a gázok elérték a felső, jeges légkört, reakcióba lépnek és lyukat képeznek az ózonrétegben. A megnövekedett sugárzás a tenger élővilágára is hatással van. Egyes bálnák egyedszámának csökkenése kb. 10 százalékban ennek a következménye.

A Földön a felső légköri ózon megritkulása miatt az UVA és az UVB sugárzás mértéke is megnőtt, különösen ott, ahol magasabb szögben éri a napsugárzás a felszínt. Ennek nyomán megemelkedett a bőrrákos esetek száma, illetve egyes szembetegségek előfordulása is (*Radnainé 2011*).

Zajként érzékelünk köznapi értelemben, minden zavaró, kellemetlen hangot; a környezetvédelemben pedig minden olyan hang zajnak tekinthető, ami nem kívánatos fiziológiai vagy pszichológiai hatással van az emberre. Nem minden hangot tudunk érzékelni. A hallható hangok frekvenciája körülbelül 20 és 20000 Hz között van.

A zaj nem mindenkit egyformán zavar, megítélése szubjektív, Mérése kizárólag elektronikus módszerekkel (pl. mikrofon, erősítő, detektor, szűrők stb.) történik. A zajterhelési határérték 65 decibel, mely felett már zajszennyezésről beszélünk.

ZAJTERHELÉS	
MÉRTÉKE	HATÁSA AZ EMBERI SZERVEZETRE
30 dB feletti tartós zajterhelés	pszichés hatások: alvászavar, fáradékonyság
65 dB feletti tartós zajterhelés	vegetatív idegrendszerre hat: alvászavarok, keringési zavarok, magas vérnyomás, fejfájásos panaszok, neurózis, fülzúgás, stressz
85 dB feletti tartós zajterhelés	halláskárosító hatás: ideiglenes: hallásküszöb emelkedése tartós: halláskárosodás

120 dB feletti tartós zajterhelés	fájdalomküszöb: hirtelen, egyszeri behatás is maradandó halláskárosodást okozhat
160 dB feletti tartós zajterhelés	dobhártya átszakadás
175 dB feletti tartós zajterhelés	elhalálozás

**5.2 táblázat** A zajterhelés egészségügyi következményei (Saját szerkesztés Kalmár 2020 alapján, 2021)

### A legmeghatározóbb zaj- és rezgésforrások:

- a közlekedésből származó zajok
  - közúti: motor, kipufogórendszer, elhaladási zaj
  - légi: repülési zaj
  - vasúti közlekedés: vágány állapotától függő zaj
- ipari és mezőgazdasági eredetű zajok
  - mechanikai zajok (szilárd testek rezgőmozgása)
  - áramlástechnikai zajok (hidro- és aerodinamikai eredetű)
  - építkezési zajok
  - egyéb ipari zajok
- a szabadidős tevékenységből származó zajok, rezgések
  - koncertek, rendezvények, fesztiválok zaja
- épületen belüli zajok
  - berendezések zaja

A zaj az élővilágra is káros hatást gyakorol. Egyes fajok ugyan sikeresen alkalmazkodnak a városi környezethez, de mások a zajszint emelkedése miatt elhagyják jellemző előfordulási helyeiket. Az uniós jogszabályok előírják, hogy a hatóságoknak tájékoztatniuk kell a lakosságot a zajszennyezés hatásairól, és ki kell kérniük az emberek véleményét azokról az intézkedésekről, melyeket a zajszennyezés megszüntetése érdekében kívánnak hozni (Domokos – Horváth 2011)

*„Lásd a fényt, ne bánts, mi érted él! Halld a szót, mit föld,  
az ég beszél. Nézd a bolygót! Oly` tiszta kék.  
Élj ma úgy, hogy éljen még!”*

*(Orbán Tamás)*

**! FONTOS!**

Fényszennyezés az esti égbolt mesterséges fényforrásokkal történő fölösleges, zavaró, energiapazarló és környezetkárosító megvilágítása, ami a horizont fölé vagy nem kizárólag a megvilágítandó felületre és annak irányába, illetve nem a megfelelő időszakban világít, ezzel káprázást, az égbolt mesterséges fénylését vagy káros élettani és környezeti hatást okoz. A fejlett világ városait, nagyobb településeit a mesterséges fény uralja (<http://fenyszennyezés.hu/>, <https://engie.hu/engie-magyarország-hirek-fenyszennyezés/>).

Az ember évezredekig a természettel összhangban, az éjszaka-nappal váltakozásában élte életét. A fényszennyezés megváltoztatja az ember biokémiai ritmusát, ami normálisan a természetes fényszintekkel süllyed, emelkedik, áramlik. A fényszennyezés nyomán kialakuló melatonin-hiány növelheti a daganatos megbetegedések kockázatát. Az állatvilág védtelen a fényszennyezéssel szemben, összezavarja a rovarok, hüllők, kétéltűek, madarak, emlősök viselkedését, az evolúció során kialakult egyedi bioritmusát, kommunikációját, táplálkozási és szaporodási szokásait, és megváltozott porzási szokások miatt hatással van a növények szaporodására is.

(<https://konkoly.hu/ELFTCSICSO/fszlap/polaris/index.html>).



**5.15 kép** <https://pixabay.com/photos/iron-and-steel-industry-steel-4638837/>

 **OLVASD EL!**

Az elmúlt évtizedben jelentős mértékben javult Európa levegőminősége és csökkent a szennyezéssel összefüggő halálesetek száma

<https://www.eea.europa.eu/hu/highlights/az-elmult-evtizedben-jelentos-mertekben>

Az új, európai levegőminőségi adatmegjelenítő segítségével ellenőrizheti lakóhelyének hosszútávú légszennyezési szintjét

<https://www.eea.europa.eu/hu/highlights/az-uj-europai-levegominosegi-adat-megjelenito>

Motorizált közlekedés: vonat, repülőgép, közúti gépjármű vagy hajó: melyik a leginkább környezetbarát?

<https://www.eea.europa.eu/hu/highlights/motorizalt-kozlekedes-vonat-repulogep-kozuti>

Mennyire zöldek valójában a villanyautók?

[https://www.elobolygonk.hu/Innovativ\\_trendek/Energia/2021\\_07\\_14/villanyautok\\_kikerul\\_a\\_varosokbol\\_de\\_nem\\_szunik\\_meg\\_a\\_kornyezeti\\_terheles](https://www.elobolygonk.hu/Innovativ_trendek/Energia/2021_07_14/villanyautok_kikerul_a_varosokbol_de_nem_szunik_meg_a_kornyezeti_terheles)

 **HASZNOS INFORMÁCIÓ**

- 24 óra alatt egy ember 15 kg levegőt lélegzik be
- a levegő csupán mozgásával is kedvező hatást gyakorol a növényekre, továbbhordja a virágport, magvaikat.
- Kínában forgalmaznak a más kontinensről odaszállított friss hegyi palackozott levegőt. A súlyosan szennyezett ázsiai országokban ennyire extrém (és a fenntarthatóság gondolatmenetével gyökeresen ellentétes) megoldások is terjednek. Mindemelllett a kínai erdőállomány megújítása, erőteljes növelése is zajlik, illetve a nagyvárosokban az elektromos közlekedési eszközök használatát támogatják, hogy a helyi szennyezés minél alacsonyabb szinten lehessen (<https://www.origo.hu/gazdasag/20161130-levegot-arulnak-kinaban.html>)
- Kétféle típusú szmog alakulhat ki:
  - Az **oxidáló** (Los Angeles-típusú) szmog: A Los Angeles-típusú szmogot leginkább a nagyforgalmú, napfényes, száraz városokban fedezhetjük fel, ahol gyenge a légmozgás, különösen, ha egy katlanban helyezkedik el, ahol a levegő képes megrekedni. Erőteljesen irritálja a nyálkahártyát.



- A **redukáló** (London-típusú) szmog: A London-típusú szmog leginkább a magas légnyomású és páratartalmú városokban fordul elő, ahol jellemzően szélcsend uralkodik. A körülmények leginkább télen (*fagypont körüli hőmérsékleten*) kedveznek a füstködnek, ezért borús időjárásban is kialakul. Következménye az asztma, illetve a tüdőödéma (<http://hasznositsd.hu/fogalomtar/szmog>).
- az európai lakosság 60%-ának esélye sincs arra, hogy a saját lakóhelyén láthassa a Tejutat. Ez az arány Szaúd-Arábiában vagy Szingapúrban eléri a 99 százalékot. A legtöbb városlakó úgy nő fel, úgy éli le az életét, hogy nem látja a csillagos eget.
- A tengeri teknős fiókák a tojásból kikelve a fények alapján tudják meghatározni a biztonságot nyújtó tenger irányát. A fényszennyezés hatására évről évre több ezer kis teknős pusztul el, a mesterséges fények megzavarják a tájékozódásukat és veszélyes helyekre térítik el őket. Floridában például teknősök milliói pusztulnak így el évente.
- A fényszennyezés a madarakra is nagyon nagy veszélyt jelent, ugyanis az éjszaka (is) repülő vándormadarak például a csillagok alapján tájékozódnak, az ember által okozott fényszennyezés összezavarja és eltéríti őket, rossz irányban repülnek, fölösleges pihenőkre ingerli őket egy-egy kivilágított terület (<https://xforest.hu/fenyyszennyezés/>).
- Az iOS-re és Androidra egyaránt elérhető NoiseTube nevű közösségi alkalmazás a zajkibocsátást monitorozza.

### KUTASS

- Melyik olajvállalatot kötelezte bíróság 45%-os károsanyag kibocsátás-csökkentésre 2030-ig?
- 1996 óta a zajszennyezés elleni világnap, amelyet április utolsó szerdáján tartanak minden évben. Járjon utána, vannak-e a világnaphoz köthető események hazánkban!

### FELADAT

- Milyen szempontokat kell figyelembe venni a világítások kiválasztásakor, telepítésekor?

- Milyen zajcsökkentési lehetőségek állnak az egyének és a vállalkozások rendelkezésére?

### ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

- Mi okozhat természetes eredetű levegőszennyezést?
- Magyarázza el az üvegházhatás jelenségét!