



Globális környezeti problémák és fenntartható fejlődés modul

Környezeti elemek védelme I. Levegőtisztaság védelme

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI AGRÁRMÉRNÖKI MSC
TERMÉSZETVÉDELMI MÉRNÖKI MSC



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Emisszió forrásai a gazdasági eredet szerint

5. előadás
13.-15. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A légszennyezés oka. Szektoronkénti szennyezés alakulás. Ipari szennyezés I.

13. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



A légszennyezés oka

- Életünk szinte minden mozzanata, annak szinten tartása olyan beavatkozással jár együtt, mely nem hatástalan a környezetünk élő- és élettelen elemeire. Az élettelen elemek közül a levegő azért különösen veszélyeztetett, mert víz nélkül akár 10 napig, élelem nélkül még talán három hétig is, de levegő nélkül csak néhány percig maradhatunk életben. A figyelem csak az elmúlt néhány évtizedben irányult a levegő minősége felé, csak akkor kezdtünk el figyelni rá, amikor több probléma elkerülhetetlenül már bekövetkezett, s a következményekkel kellett szembe néznünk. A legtöbb emlegetett pl. lehet a globális felmelegedés.





- Az élet fenntartásának alapvető mozzanatai a fogyasztási javak előállítását célozzák. Ezek szinte kivétel nélkül hatással vannak a környezet elemeire. Valószínűleg az emberiség létszámának növekedése miatt vált ez esetenként katasztrofálissá.
- A megtermelt javak előállításához energia szükséges, mely a légszennyezés egyik legnagyobb terhelője.
- A megtermelt anyagi javakat legtöbbször nem helyben fogyasztják, azokat hosszabb-rövidebb távolságra elszállítják. A szállítás, különösen a közúti, erőteljes légszennyezéssel jár. Számos civil szervezet erre fel is hívja az érintettek figyelmét.





- A légszennyezés eredete a fosszilis tüzelőanyagok nagymértékű felhasználásának kezdete, az ipari forradalom idejére tehető. Minél több fosszilis tüzelőanyagot használ(t)unk fel, annál több légszennyező anyag került a levegőbe, mégpedig messze a keletkezésüket meghaladó ütemben. A nevezett energia források kiváltása nem egyszerű kérdés. Az alternatív lehetőségek meglehetősen költségesek, s nem is mindenhol állnak rendelkezésre, ill. alkalmazhatók, pl. napsugárzás, szélenergia stb.
- Napjainkban az összes energián belül a fosszilis tüzelőanyagok arány még mindig 2/3-os.





Energia szektoronkénti felhasználása

I. Ipar

- Termelés
- A szokásostól eltérően, s néhány tankönyvvel is ellentétesen a közlekedés és energiatermelés energia felhasználásából eredő terhelést bele értjük az ipari szennyezésbe.
- Az előzővel analóg, a szállítás terhelése is az ipari kibocsátás része lesz tananyagunkban.

II. Mezőgazdaság

A fenti egyszerű csoportosítással a teljes Földre számított kibocsátásokat tekintjük át Mészáros szerint..



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Az emisszió esetében legegyszerűbben akkor járhatunk el,
ha eredet alapján tekintjük át a fontosabb léghőrt
érintő forrásokat. Ebben két csoportot lehet
elkülöníteni

- Természetes, vagy sok helyen biológiai emisszióként
emlegetett források
- Antropogén emisszió az emberi eredetű szennyezés.

Itt szükséges rögzítenünk, hogy függetlenül a
környezetterhelés mértékétől, a természetes
emissziót soha nem tekintjük környezet
szennyezésnek!





A energia forrásainak megoszlása globálisan

- Közlekedéssel és energiatermeléssel együtt:
 - szén: 27%
 - olaj: 37 %
 - földgáz: 24 %
 - atomenergia: 6%
 - megújuló energiák 6%

A felsorolásból egyértelmű, hogy a fosszilis energiák túlsúlya napjainkban domináns. Az egyéb energiaforrások aránya alig haladja meg a 10%-ot. Túl gyors módosulás a felsorolásban később sem várható. Egy-egy földrajzi térségben lényegesen eltérő adatsorral találkozhatunk.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



I. Ipar

Az adatok megadásánál a megfelelő mértékegységet a teragramm nyújthatja. 1 teragramm = 10^{12} g.

CO₂-C kibocsátás

A fenti gáz főképpen a fosszilis tüzelőanyagok tökéletes égetése esetén keletkezik nagyobb mennyiségben, de minden más égésnek is kísérője. Aránya durva becslés szerint a teljes kibocsátás 80%-ának mintegy:

- 40 %-a szén
- 40 %-a olaj
- 20 %-a földgáz égetéséből származik.

Ez az energiatermelés aránya!





- A környezetterhelés alapján lehet különbséget tenni az eltérő fosszilis tüzelőanyagok között. Az emissziós tényező erre alkalmas. Egységnyi energia előállításához tartozó kibocsátási tényezők az alábbiak:
 - szén: 23,8 Tg/exajoule (exajoule= 10^{18} J)
 - Olaj: 19,2 Tg/exajoule
 - Földgáz: 13,7 Tg/exajoule.

A legnagyobb terhelést az ipari résznél az energiatermelés jelenti.

Becslések szerint 1890-ben a Föld kibocsátása 100 Tg/év volt, ami napjainkban már legalább 5000 Tg/év.





- Magyarország hozzájárulása a globális szennyezéshez kb. 20 Tg évente, mellyel a közepesen szennyező országok kategóriájába tartozunk.
- Az 1 főre vetített szén-dioxid kibocsátás a Föld lakóit tekintve 1 t CO₂ évente. Ezt nálunk kétszeresen lépjük túl.
- A jövőben várhatóan diverzifikált lehet a szén-dioxid kibocsátás módosulása.
- Az egyes országokban eltérő a számukra „kedvező” terhelés számításának módja (sűrűn lakott, nagy létszámú területeken az 1 főre vetített kibocsátás látszik elfogadhatóbbnak).





- Egyet nem szabad felednünk, hogy bárhogy számoljuk az emissziót, a kijuttatott gáz az már benne van a légkörben, ahonnét azt kivenni utólagosan semmilyen eljárással nem lehet.
- A világ fejlettebb része jelentős intézkedéseket tett a kibocsátás mérséklésére. A fejlődő országok esetén ez messze nem mondható el, esetenként fel nem róható okokból.
- A gyorsan fejlődő világban a gazdasági érdek ellentétes lehet a környezetvédelmi vonatkozásokkal, vagy akár létkérdés is lehet a termék előállítása még a környezet szennyezése árán is.





Ipari szennyezés II. Bevezetés a mezőgazdasági légszennyezésbe

14. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- **CO-C** – emisszió

A gáz a nem tökéletes égés terméke.

A Földi összes ipari kibocsátásban a közlekedés [mozgó jármű kb. 80 %; álló jármű 20%] szerepe jelentős; a várható terhelés kb.125 Tg/év. A vas- és acélgyártás mintegy 50 Tg/év CO-C mennyiséggel járul hozzá a környezet terheléséhez.

A szén-monoxid földi megoszlása meglehetősen egyenletes. Különösebben terhelt területeket nem tudunk kiemelni ennél a gáznál.

Hazai hozzájárulásunk évente átlagosan mintegy 0,5-1 Tg.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- **SO₂-S** kibocsátás.

A fosszilis tüzelőanyagokból a szén és az olaj igen magas (1 tömeg%) kén-tartalommal bír. Ezek égetése során a kén egy része a levegőbe, a másik salakba kerül.

1860-ban földi átlagos kibocsátás 2 Tg/év lehetett. Ez az érték napjainkban 50-szeresére emelkedett, így kb. 60 Tg/év értékkel számolhatunk. Ennek becslések szerint közel a fele Ázsiából kerül a légtérbe.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- Hazai hozzájárulásunk 0,5-0,6 Tg/év, amely kb. 50 kg S / fő kibocsátásnak felel meg.
- Ugyanez pl. Svédországban sokkal kedvezőbb; mindössze 13 kg/fő/év. Az ok: a technológia színvonalában keresendő.
- Hatása a környezet savasításában jelentős. Lásd. Később savas ülepedést!





- **N-oxidok** – a tüzelőanyagok magas hőmérsékleten történő égetésénél keletkeznek (a tüzelőanyagok tartalmaznak N-t is), vagy a levegő nitrogén tartalmának oxidációjával.

A NO_x koncentrációja – hasonlóan a korábbi két szén-oxidhoz – napjainkra az 1890-es évek értékének 55-szörösére emelkedett. A nitrogén-oxid kibocsátás értéke évi átlagban mintegy 20 Tg. Hazai hozzájárulásunk átlagosan 0,1 Tg/év.

A legnagyobb környezet terhelést a közlekedés és a szállítás jelenti. A források sorrenje: É-Amerika; Európa; Ázsia.





- **Illékony szerves vegyületek (VOC):** (a közlekedésben a járművek üzemeltetésekor a nem tökéletes égés eredményeképpen számos illékony szerves vegyület kerül a légtérbe. A teljes kibocsátás mindössze 20%-a köszönhető az „álló” forrásoknak (pl. erőművek), a jelentősebb komponens a mozgó járműveké. Az összes kibocsátás ebben a kategóriában 20 Tg/év.
- Emellett a vegyipar szerves oldószerfelhasználása 15 Tg, az egyéb ipari tevékenységé pedig 10 Tg/évre tehető.





- **CH₄ –C** – a bányászat együtt jár a metán felszabadulásával is. A szénbányászat évi terhelése 25 Tg. A földgáz kitermelése és szállítása még ezt is meghaladja, évi emissziója 45 Tg metán. A következő antropogén forrás a hulladékok kezeléséhez fűződik 30 Tg/év terheléssel. Ez összesen a Földre számítva 100 Tg/év metán kibocsátást jelent.
- Hazai hozzájárulásunk a földi átlaghoz mintegy 0,4 Tg/év; melyből több mint a fele a földgázhoz fűződik.





- **Fekete szén, vagy szilárd szén részecskék (korom)** – a fenti kategóriára a globális felmelegedés kapcsán kezdtünk komolyan odafigyelni.
- A füstgázban található, ill. egy része a lehűlő füstgáz alkotóiból a levegőben keletkezhet.
- A szennyezőanyag becsült évi környezetterhelése mitegy 16 Tg.
- Az anyag rendkívül veszélyes az élő és az élettelen környezeti elemekre egyaránt. Az albedó módosításával a sugárzási mérleget befolyásolhatja, melynek távlati következményei rendkívül súlyosak lehetnek.





- **Nehézfémeket** tartalmazó aeroszolok a levegőben képződhetnek hasonlóan a fekete szénhez. A fosszilis tüzelőanyagok tartalmaznak nehézfémeket is, amelyek elégetése bejuttatja azokat a szabad légtérbe.
- Az olaj égetésekor legtöbbször vanádium keletkezik (de más is előfordulhat!)
- Fosszilis tüzelőanyagok felhasználásánál várható a cink, réz és nikkel megjelenése is. Különösen a fémkohászatnál várható ezen három nehézfém felbukkanása a kadmium mellett.





- **Freonok (halogénezett szénhidrogének)** – vegyület családról van szó, több mint 100 családtaggal.
- A freon-11 (CCl_3F) és a freon-12 (CCl_2F_2) hűtőfolyadékok komponense, vagy szóróberendezésekben található.
- A freon-113 ($\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_2$); a szén-tetraklorid (CCl_4); és a metil-kloroform (CH_3CCl_3) oldószerek anyaga.
- A freonok globálisan 1 Tg/év terhelést okoznak. Földközélen stabilak. A sztratoszférában hatásukat ismerjük!
- Halonok – bróm tartalmú vegyületek, a tűzoltásban jelentősek. Hatásuk megegyezik a freonokéval.





II. Mezőgazdaság földművelés, erdőirtás, égetés

- Korábban a mezőgazdaság hatása a környezetére csak lokális jelentőségű volt. Ez az állapot a népesség alakulás függvénye. Ahogy szaporodott a Föld népessége, úgy kellett egyre jobban és egyre nagyobb területeket átalakítani ahhoz, hogy a mindennapok fenntartásának biztosításához szükséges élelmiszer mennyiséget elő tudja állítani. Ez azonban még a természet nagymértékű átalakításakor sem mindig biztosítható.





A mezőgazdaság környezetterhelése – légköri eredetű problémák. Nemzetközi kitekintés

15. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- A mezőgazdaság környezetterhelésével sokkal kevesebbet foglalkozunk, melyre jó okunk van. Az alap-élelmiszerek termelése esetén választási lehetőség főképpen a fejlődő világ legszegényebb tagjainál nincsen. Vagy az éhen halás, vagy az esőerdő irtás-művelésbe vonás között lehet (kell) választani... Nem lenne etikus, ha megfeledkeznénk, hogy számos fejlett ország az erdőirtás folyamatán évszázadokkal korábban már átment. Ezt folytatjuk most a trópusok esőerdőiben.
- Az erdőirtás célja a mezőgazdasági területek növelése mellett a fakitermelés és az urbanizáció helyigényének kielégítése.





- Az alábbi területek halmozottan veszélyeztetettek a fakitermelés, és az azt követő erdőégetés miatt: Indonézia, Thaiföld, Malajzia, Brazília, Banglades, Kína, Srí Lanka, Laosz, Nigéria, Libéria, Guinea és Ghána.
- Példaképpen álljon Brazília. A nagymértékű erdőirtás a 70-es évektől vette kezdetét. 1991-ben 11 130 km²-t, 1999-ben 17 259 km²-t, 2004-ben 26 129 km²-t pusztítottak ki. Az összegzett veszteség 1970-től mintegy 528 005 km². Ez a szám az Amazonas őserdeinek mintegy ötödét jelenti! Ilyen mértékű erdőirtás mellett 50-100 éven belül az esőerdő 60 százalékának helyén szavannákat találunk.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



25. ábra Erdőirtást követő felégetés (Amazonas-medence)



http://image.hotdog.hu/_data/members2/906/931906/images/ABLAK%20A%20VIL%20C1GRA%20MAGAZIN/F%20F6ld%20FCnk%20Hal%20F3d%20F3%20vil%20E1gunk/Amazonas%20%20F5serdeje/Queimada_ABr_02.jpg



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- A fakitermelés miatt szárazodik és melegszik a terület éghajlata. Az érintet amazóniai esőerdők feletti csökkent vízgőzmennyiség a felhőképződést módosítja. A hatás globális.

A legnagyobb szennyezők közt nyilvántartott Brazília üvegházgáz-kibocsátásának 75 %-a az esőerdők felégetéséből származik. Kutatások szerint a felégetés eredményeképpen annyi széndioxid kerül a légterbe, hogy az esőerdő alig lesz nettó széndioxid-nyelő. A legpesszimistábbak szerint ma már az erdőirtás következtében több üvegházhatású gáz kerül a légkörbe, mint amennyit az elnyel.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg

26. ábra Fűrészmalom az észak-brazíliai Altamirában



www.mult-kor.hu/cikk.php?article=9583



- Súlyos veszély fenyegeti az esőerdő páratlan élővilágát is. Az amazóniai esőerdőkben él a Föld növény- és állatfajainak 30 százaléka, amelyeknek nincs hova menekülniük.
- Az erdőirtást követő útépitések nemcsak területet vesznek el a fontos ökoszisztémából, hanem a környező élőhelyek élővilágát is megzavarják.
- A brazil kormány tervei szerint négy éven belül aszfalt út szeli majd át az esőerdőt.
- Az itt élő elzárt emberek életében bekövetkező változások sem biztos, hogy a környezetvédelem céljaival esnek egybe!





- 2010. június 23-ai hír:

„A tavalyinál több mint kétszer gyorsabban irtják a Föld tüdejének is nevezett Amazonas-medence esőerdőit a brazil hatóságok szerint.” 2009-ben 756 km² esőerdő tűnt el (Amazonas-medencéje), 228 %-kal több, mint egy évvel korábban!

A hatóságok indokként a megemelkedett élelmiszerárakat hozták fel. Helybeli magyarázatok szerint az illegálisan végzett erdőirtás növekedése a szójatermelők és az állattenyésztők termőterület éhsége miatt van, amellyel termőföldhöz és legelőhöz akarnak jutni, bármilyen áron.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- Az Amazonas-medencéből becslések szerint mintegy 55-97 milliárd tonna szén-dioxid jut a légkörbe. Bár a két érték között jelentős az eltérés, mégis a felső határérték az, amely elgondolkodtató. Ez az érték a Föld teljes kétévi üvegházhatású gáz kibocsátását is meghaladja!
- A Föld teljes szárazföldi területéből 30%-ot borítanak az erdők. Ennek pontos mennyisége 2005-ben nem érte el a 4 milliárd hektárt. A 2005-ös erdősültség egyharmaddal kevesebb, mint a mezőgazdaság (növénytermesztés) kezdete előtti, nagyjából tízezer évvel korábban regnáló erdősültségi érték.





- A fák kivágását a felégetés, majd a művelés követi. Mind az égetés, mind a föld „bolygatása” tekintélyes mennyiségű környezetszennyező gáz felszabadulással jár.
- A mezőgazdasággal kapcsolatos égetéseknél felszabaduló **CO₂-C** évi összege kb. 2000 Tg.
(Irodalmi források alapján a XX. sz. fordulóján a mezőgazdaság részesedése a levegő CO₂ szennyezésében nagyobb lehetett az iparénál.)
Szintén az erdős területek kiirtása utáni és egyéb égetések **CO-C** kibocsátással is járnak; értéke mintegy 330 Tg/év, mely jóval meghaladja az ipar kibocsátását.





- Az égetés harmadik kísérő gáza a metán (CH_4) és egyéb szénhidrogének emissziója 30 Tg/év terheléssel. A metánnak azonban nem az égetés az egyetlen mezőgazdasági eredetű forrása. Alacsonyabb földrajzi szélességeken a rizs az alapvető élelmiszerforrás, mely kizárólag vízzel elárasztott területeken terem. Ez az anaerob körülmény jelentős metánfelszabadulással jár. A Föld teljes évi metánkibocsátása igen jelentős, kb. 80 Tg/év. Mással ki nem váltható!
- A metán, mint bomlástermék nem korlátozódik a rizsföldekre. Magasabb rendű élőlényeknél, köztük az ember bélcsatornájában is képződik.





Ennél azonban mennyiségileg jelentősebbnek tartott a kérődzők bendőjében képződő metánmennyiség, melynek évi összege közelíti a rizsföldek emisszióját, 60 Tg/év-es értékkel.

Ha világátlagban összeadjuk a mezőgazdaság minden ágának metánkibocsátását, akkor eredményül azt kapjuk, hogy magasabb metántermelő, mint az ipar.

Ez azonban nem vonatkozik a hazai értékekre; nálunk kb. 0,12 Tg az évi emisszió.

NH₃-N: -az állatok vizeletéből kerül be a légkörben.

Becslések szerint a gazdasági állatoktól eredő 20 Tg/év-es kibocsátás 5x-se a vadakállatok értékének.

-





A műtrágyázás közvetetten szintén hozzájárul a légszennyezéshez, a talaj mikroéletének módosításával. A nitrifikáció következtében kb. 1 Tg/év dinitrogén-oxid megjelenésével lehet számolni.

Durva aeroszol – a talaj művelése, a megtermelt magvak, termények kezelése, szárítása jelentős pontforrást képviselhetnek. Ezek azonban mindig csak lokális szennyezést okoznak a nagyméretű aeroszolok miatt, melyek gyorsan kiülepednek a légkörből.





Köszönöm figyelmüket!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg