

Gyulai Iván

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS

(tananyag, 2016, 144 old.)

1. A fenntartható fejlődés fogalmának megértése – a fogalom megjelenése, előzményei, a „Közös jövőnk” jelentés, a fenntartható fejlődés kritériumai

Az emberiség történelme során mindig voltak gondolkodók, akik intettek a bölcsességre, figyelmeztettek arra, hogy a jelent nem élhetjük meg a jövő kárára. Íme egy Shakespeare- és egy Marx-idézet.

„A természet varázsát ontja bőven,

A fűben, a virágban, a kőben.

Ó, nincs a földön oly silány anyag,

Mely így vagy úgy ne szolgálná javad,

De nincs oly jó, amelyben ne volna vész,

Ha balga módon vele visszaélsz.”

„Még egy egész társadalom, egy nemzet, sőt, egyszerre minden társadalom sem a Föld tulajdonosai. Csak birtoklói, haszonélvezői, és mint jó családapáknak, jobb állapotban kell örökölniük a következő nemzedékeknek.”

Mérföldkövek

A XX. század vége felé közeledve érték el az emberi tevékenységek hatásai azt a szintet, amikor a környezetért érzett aggodalmak világméretűvé duzzadtak, s nem lehetett nem észrevenni az emberiség közös sorsát és felelősségét.

Rachel Carson 1962-ben megjelent „Néma tavasz (Silent Spring)” című könyve talán a legelső, amely befolyásolta az ökológiai gondolkodás kialakítását, s katalizálta a környezetvédő mozgalmak megszületését. Ez a könyv a mezőgazdaság kemizációjának fénykorában íródott, amikor mindenki optimistán tekintett az intenzív mezőgazdaság lehetőségei felé, ám Carson, szemben a lehetőségekkel, az emberi egészségre és az élővilágra leselkedő veszélyekre hívta fel a figyelmet.

A hetvenes évek elejétől kezdődően a Római Klub (Club of Rome) jelentései bombázták a közvéleményt és a kormányokat a jövőre vonatkozó fenyegetésekkel. A Római Klub első jelentése, Dennis Meadows és 16 társának munkájaként a Klub első, talán legnagyobb hatású jelentése volt. A

jelentés a „Növekedés határai” (The Limits to Growth) címet viselte. Az általuk összeállított „World 3” modell azt vizsgálta, hogy mi történik a 2100-ig terjedő jövőben, ha a világ népessége, s az iparosodás során a környezet használata és szennyezése az akkori ütemben nő. Ugyan világossá tették, hogy ez a folyamat akár a népesség és a gazdaság hirtelen, s ellenőrizhetetlen összeomlásához vezethet, reményként felvillantották, hogy ha az emberiség felismeri a reális leselkedő veszélyeket, összefog, s közösen változtat, akkor nem törvényszerű az összeomlás. Az összeomlás akkor következhet be, ha az emberiség által generált problémák (pl. éghajlatváltozás) hatásainak orvoslásához nem lesz elegendő a rendelkezésre álló természeti vagy humán tőke.

A jelentés heves ellenzést váltott ki a legtöbb kormányból, a növekedéspárti politikusokból. Többé azonban nem lehetett a szőnyeg alá söpörni a problémát.

Nemzetközi szinten a környezet ügyével először az „ENSZ Konferenciája az Emberi Környezetről” foglalkozott, Stockholmban (1972). A konferencia kulcskérdése a gazdasági növekedés környezetre gyakorolt hatása volt. A konferenciát gazdag és szegény országok nézetkülönbsége jellemezte. A fejlett világ a társadalmi-gazdasági viszonyoktól függetlennek tekintette a környezet állapotát, a fejlődők pedig a szegénységet szabták meg a romló környezeti állapot okának, s ezért ők is az ipari fejlődés fontosságát hangsúlyozták. A konferencia végül dokumentumok elfogadásával, illetve az ENSZ Környezeti programjának (UNEP) megalakításával zárult. Itt határozták el, hogy minden június ötödike a környezetvédelem világnapja.

A konferencia természetesen nem hozott semmilyen áttörést a környezeti problémák enyhülésében, sőt a problémák világméretűvé dagadtak, s egyre jobban érezhetővé, mérhetővé váltak. Az ENSZ 1983-ban a „Környezet és Fejlődés Világbizottság” felállítását határozta el, aminek vezetésével Gro Harlem Brundtland, akkori norvég miniszterelnök asszonyt bízta meg. Innen a Brundtland Bizottság név. A Bizottság közel négyévi munka után hozta nyilvánosságra „Közös jövőnk” című jelentését (Our Common Future), 1987-ben.

A „Közös jövőnk” jelentés (Brundtland jelentés)

Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottsága (World Commission on Environment and Development (WCED), más néven Brundtland-bizottság, 1987-ben tette közzé „Közös jövőnk” című jelentése. Fenntartható fejlődésnek azt a fejlődési módot nevezte, amely a jelen szükségleteit úgy elégíti ki, hogy nem veszélyezteti a jövő generációk szükségleteinek kielégítését.

A fenntartható fejlődést a Bizottság egy háromlábú székként képzelte el, amelynek a három lábát a környezet-, a gazdaság- és a szociálpolitikai képezi. Ez a három tartópillér kölcsönösen feltételezi egymást, ezért a fenntarthatósági politikákban is kiegyensúlyozottan szükséges megjeleníteni őket.

A Bizottság a három pillér integrációját a következő módon vázolta fel: „Az egyenlőtlen fejlődés, a szegénység, a népesség növekedése súlyos túlélési gondokat okoz, amelyek példátlan módon terhelik bolygónk termőföldjét, erdeit, vizeit és más természeti erőforrásait. A szegénység és a környezetkárosodás lefelé futó spirálja pazarolja a lehetőségeket és az erőforrásokat, köztük főleg

az emberi erőforrásokat. Elemzéseink és ajánlásaink alapja a szegénység, az egyenlőtlenség és a környezetkárosodás közötti összefüggések feltárása és megismertetése. Mára a gazdasági növekedés új korszakára van szükség. Olyan növekedésre, amely erőteljes, ugyanakkor társadalmilag és környezetileg egyaránt fenntartható.”

A gondolat logikája szerint, ha nő a gazdaság, lesz pénz a szegénység felszámolására, több ember jut munkához. Ha a szegények gazdagodnak, nem zsákmányolják ki a környezetüket. Ha nő a gazdaság, lesz pénz a környezeti problémák megoldására is. Ha a szegények jövedelemhez jutnak, akkor jó fogyasztók lesznek és ettől még jobban nő majd a gazdaság. Ahhoz, hogy a növekvő gazdaságból és fogyasztásból származó környezeti terheket megpróbálják eltüntetni, a növekedés minőségének megváltoztatását látták szükségesnek: „A fenntartható fejlődés többet jelent egyszerű növekedésnél. A növekedést tartalmában kell megváltoztatni, kevésbé anyag- és energiaigényessé kell formálni úgy, hogy hatása igazságosabban érvényesüljön.”

A jelentés mindezek végrehajtásához intézményes és szemléleti változásokat javasol. Talán legfontosabb üzenete, hogy a környezet és fejlődés minden kérdését egy rendszerben, azok összefüggésében kell kezelni, s a bajok részleges forrása, hogy összefüggő ügyeket elkülönült, szektorális politikákkal kívánunk kezelni. Ezért javasolja a jelentés, hogy fejlesztési döntéseink meghozatalakor a társadalom, gazdaság és környezet szempontjait kiegyensúlyozottan kell megfontolni, nem lehet egyik, vagy másik javára-kárára döntéseket hozni. Az elkülönített szakpolitikák helyett integrált politikát, s szektorokon átívelő intézményrendszert javasol.

A jelentés felismerte, hogy a népesség növekedése ugyan jelentősen bővíti az emberi erőforrásokat, de a növekvő létszám és ennek következtében növekvő erőforrás-szükséglet aggályokat vet fel a jövővel kapcsolatban. Míg a fajok és élőhelyek, a természet sokfélesége az emberiség számára a fejlődés lehetőségeit kínálja, addig az emberi cselekedetek hatására ezek a lehetőségek csökkennek a pusztítás miatt. Kuleskérdésként ismeri fel az energia, főleg a fosszilis energiaforrások szűkösségét, s az abból származó környezetszennyezést, s előrevetíti az éghajlatváltozás lehetőségét is. Foglalkozik a városiasodás kihívásával is, amely felveti az ellátás jövőbeli kérdéseit. A dokumentum ugyanakkor felhívja a figyelmet arra is, hogy míg a tudományban és technológiában új utakat kell keresni, addig ügyelni kell a lehetséges kockázatokra is.

A jelentésnek érdemein túl fontos hibája, hogy nem mondta ki, hogy a növekedés lehetősége a környezet eltartóképességének függvénye. A jelentés nem vette figyelembe, hogy az emberiség már átlépte a környezeti rendszerek eltartóképességének határát, s ilyen körülmények között nem lehet sürgetni a növekedés még nagyobb ütemét. Hibázik a jelentés abban is, hogy csak a szegénységet vádolja a rossz környezeti állapot kialakításával, s szemérmesen hallgat arról, hogy a világ kevés gazdagja, nagyságrendekkel nagyobb környezeti terhelést jelent indokolatlan igényeinek kielégítése által. Míg a világon nagyon sokan (a világnépesség 60%-a) a szükségleteiket sem képesek kielégíteni, addig mások a luxus igényeiket a végtelenségig fokozzák.

A fogalom meghatározása

„A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely úgy elégíti ki a jelen szükségleteit, hogy nem veszélyezteti a jövő generációk lehetőségeit saját szükségleteik kielégítésére.”

Vigyázat! A fenntartható fejlődés kifejezését számtalan formában és összefüggésben használják ma, anélkül, hogy tiszteletbe tartanák az eredeti értelmezést. A fenntartható fejlődésről folytatott parttalan viták középpontjában a fenntartható fejlődés kifejezés áll. A kifogás általában az, hogy a fejlődés nem lehet fenntartható. Mások azt kifogásolják, hogy ma a fejlődést a gazdasági növekedéssel vagy a tudományos-technikai fejlődéssel azonosítják. Ezek a viták a fenntartható fejlődés szempontjából tényleg fölöslegesek, hiszen ez a szóösszetétel egy önálló fogalom, ami nem adható össze a két szó jelentéstartalmából.

A fenntartható fejlődés tehát egy új fogalom, és nem a fenntartható és fejlődés szavak összeadása.

Arról persze lehet, és kell is gondolkodni, hogyan lehet megvalósítani a jövő nemzedékekkel szembeni felelősséget a jelenben. Tekintettel arra, hogy a jövő generációknak is szükségük lesz a környezet nyújtotta javakra és szolgáltatásokra, ezért az első számú lépés a megvalósítás felé, ha a jelen generációk szükségleteiket a környezet szabta korlátok szintjén elégítik ki.

Herman Daly megfogalmazásában „A fenntartható fejlődés a folytonos szociális jólét elérése anélkül, hogy az ökológiai eltartóképességet meghaladó módon növekednénk.” Ez a meghatározás világossá tette, hogy a jelen generációk szükségleteiket csak a környezet eltartó-képességének tiszteletben tartásával elégíthetik ki. Ha átlépi ezt a határt, akkor az erőforrások nem tudnak megújulni, csökkennek a jövő generáció lehetőségei.

A fenntartható fejlődés ilyen értelmű magyarázatát csodálatosan tükrözi egyik ismert közmondásunk: „Addig nyújtózkodj, amíg a takaród ér!”

A fogalom értelmezése körüli másik gyakori hiba, hogy a szükségleteket és igényeket általában összekeverik. Ezt sajnos már a Jelentés magyar fordítása is megalapozta.

„Az emberiségnek megvan a képessége arra, hogy a fejlődést harmonikussá tegye, vagyis biztosítani tudja a jelen igények kielégítését anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk lehetőségeit saját igényei kielégítésére.” (Közös jövőnk jelentés 31. old) Az idézett szövegben a fordítók nyilván nem voltak tisztába a szükségletek és igények közötti különbséggel, és a magyar nyelv szabályai szerint igyekeztek elkerülni a szóismétlést.

Ugyan nincs pontos meghatározása annak, hogy melyek az alapvető szükségletek, de nagyjából ez alatt a táplálékot, a tiszta ivóvizet, a lakhatást és az oktatáshoz való hozzáférést értjük. Az igények viszont mindent magukba foglalnak, olyan dolgokat is, amelyek egyáltalán nem szükségesek létezésünkhöz.

A fenntartható fejlődés, ahogyan azt magyaráztuk, egy új fogalom, mégis felmerül a fenntartható és fejlődés kifejezés közötti különbség kifejtésének igénye.

A közbeszédben valami fenntartható, ha az időben fennmarad, megmarad. Fenntartható fejlődés értelmezésében a fenntartható olyan viszonyrendszert (kulturát) jelöl ember és környezete között, amely nem veszélyezteti a jövő generációk szükségleteit.

A fenntarthatóság a Világ Tudományos Akadémiáinak 2000-ben, Tokióban elfogadott Nyilatkozata szerint „a fenntarthatóság az emberiség jelen szükségleteinek kielégítése, a környezet és természeti erőforrások jövő generációk számára történő megőrzésével együtt.”

Fontos felhívni a figyelmet arra, hogy a fenntartható nem föltétlenül fennmaradó. A történelem során azok a kultúrák kerültek előtérbe, amelyek fenntarthatatlan módon nyúltak környezetükhöz, ebből megerősödtek, és miután saját erőforrásaikat túlhasználták, erejüknél fogva mások környezetét használták ki.

A fejlődés fogalmát Herman Daly nagyon egyszerűen fogalmazta meg. „Növekedni annyit jelent, mint nagyobbá válni, míg fejlődni, annyit, hogy jobbá.” A megfogalmazás érthető, de nem mondja ki, hogy miben kell jobbá válni. Ma általában fejlődésnek a technikai haladást tekintik, és kétségtelen ezen a téren az előrelépés. Viszont azt is láthatjuk, hogy technikai képességeink növelése együtt jár a környezet használati lehetőségének bővülésével és a környezet terhelésével. A fejlődés és a technikai haladás azonosítása ezért helytelen, hiszen negatív hatásai veszélyeztetik a jövő nemzedékek életfeltételeit, nevezetesen gyorsabban apasztják a természeti erőforrásokat, mint azok megújulnának.

A fejlődés a környezeti változásokhoz való alkalmazkodás fokának javulását jelenti, tekintettel arra, hogy a környezet állandó változásban van. A fejlődés jelentése tehát: jobbá válni a folyton változó környezethez való alkalmazkodásban.

A fejlődés egy nagyobb léptékű fejlődésbe az evolúcióba van beágyazva. A fejlődés, pl. az egyedfejlődés, fajfejlődés, a születéstől a halálig tart. Ám az élet során szerzett alkalmazkodási tapasztalat, a tanuláson keresztül hozzájárul egy nagyobb léptékű fejlődés sikeréhez.

Amennyiben elfogadjuk, hogy a fejlődés kritériuma a folyton változó környezethez való alkalmazkodás foka, úgy fejlettnek azok tekinthetők, akik eddig sikeresen alkalmazkodtak. Az ember a biológiai alkalmazkodás háttérbe szorítása mellett technikai úton alkalmazkodik a környezethez, épített, művi környezettel veszi körbe magát. Ruhával takarja testét, világít, hogy a sötétben is lásson, tüzet rak, hogy melegedjen, főzi az ételeit, gépek segítségével termeli meg élelmeit vagy változtatja a helyét. Az ember bonyolult, egyre bonyolódó szerkezettel vette körbe magát, a kiépített struktúra túl nagy ahhoz, hogy amikor az alkalmazkodás érdekében változtatni kell rajta, akkor ezek a változtatások rövid idő alatt végrehajtható legyenek. A szerkezet tehát rugalmatlanná vált, ezt nevezzük „strukturális csapdának”.

A fenntartható fejlődés nem egyenlő a környezetvédelemmel! A környezetvédelem a jelentős negatív környezeti hatások megelőzése, elhárítása, kompenzálása, vagyis azzal a tevékenységgel, amely nem vált ki jelentős hatást, azzal nem foglalkozik. Viszont a tanulások szerint a nem jelentős hatások összegződnek és jelentőssé válnak a jövőben. Mivel ez a jövő nemzedékeket terheli, így belátható, hogy a környezetvédelem nem azonos a fenntartható fejlődéssel. A környezetvédelem eszköze technikai jellegű, kérdése, hogyan tudjuk megelőzni, elhárítani,

vagy kompenzálni a jelentős hatásokat. Ezzel szemben a fenntartható fejlődés erkölcsi kategória, alapkérdése, hogy mennyi az elég? A fenntartható fejlődés éppen ezért a helyes értékek és mértékek megtalálását jelenti.

Napi szóhasználatunkban még számos magyarázásra szóló kifejezést találunk. Gyakran találkozhatunk a fenntartható társadalom kifejezéssel. A fenntartható társadalom olyan kultúrát (viszonyrendszert) hoz létre a társadalmi és természeti környezetével, amely biztosítja az erőforrások megújulását.

A leggyakoribb jelenség fogalomhasználatunkban, hogy manapság minden elé jelzőként illesztjük a fenntartható szót. Beszélünk fenntartható mezőgazdaságról, közlekedésről, pénzügypolitikáról, de még költségvetésről is. Ezeknek nem sok közük van az eredeti értelmezéshez, amely szerint a mezőgazdaságnak, közlekedésnek, pénzügypolitikának az erőforrások fenntartható használatát kellene előmozdítani.

Különösen előszeretettel használt fogalom a fenntartható gazdasági növekedés. A politikai közbeszédben ez a növekedés folytonosságát jelenti, míg eredeti értelmében olyan gazdasági növekedés, amely abszolút értelemben szétválik a környezeti terhek növekedésétől.

A fenntartható fejlődéssel kapcsolatos legfontosabb megfontolások:

1. A környezet, társadalom és gazdaság nem egyenrangúak. A gazdaság a társadalom, a társadalom a környezet alrendszere. Környezeti erőforrások nélkül sem a társadalom, sem annak alrendszere, a gazdaság, nem működhet.

2. A fenntartható fejlődés integráló fogalom. A környezet és fejlődés minden kérdése egy rendszerben létezik, a rendszerben létező problémák ezért nem kezelhetők elkülönülő intézményekkel: jogszabályokkal; hivatalokkal, szakértőkkel.

3. A jólét nem azonos a jólléttel. A jólét az anyagi javak meglétét jelenti, míg a jól-lét a jól-léti értékek kiegyensúlyozott meglétét. Egészségesek vagyunk, boldogok vagyunk, barátaink vannak, biztonságban élünk, jó környezet vesz bennünket körül stb. Ezek együttesen termelik a jóllétet, és nem az anyagi jólét hozza létre a jól-létet, teljességet.

4. A fenntartható fejlődés egy új paradigma. A jelenlegi vezérelv, hogy a gazdasági növekedés hasznaiból megoldjuk a fennálló gondokat. Egy anyagi értékeket hajszoló társadalomban ezért a gazdaság az elsődleges cél, az ember és természet erőforrassá, eszközzé silányul a cél elérése érdekében. Az új paradigma: a jól-lét a cél, ehhez a gazdaság eszköz, a környezet feltétel.

Ezt az összefüggést bizonyítja az a grafikon is, amelyen láthatjuk az USA esetében a gazdasági növekedés és a fenntartható jól-lét grafikonjai közötti összefüggést. Míg az ISEW görbéje stagnáló állapotot mutat, addig a gazdaság kibocsátásai növekednek. Ennek oka, hogy a gazdaságnak mindegy, hogy miből nő. A gazdaság teljesítményébe beletartoznak a társadalmilag haszontalan dolgok is. Nyilván senkinek sem jó egy közúti baleset, egy kórházi beszállítás, egy árvíz, pláne nem egy háború, ám ezek költségei mind megtalálhatók a gazdaság kibocsátásában.

5. A fenntartható fejlődéshez nélkülözhetetlen feltételek lefedik a fenntartható fejlődés elveit. Ezeknek három fő csoportját tudjuk levezetni a fogalom meghatározásából:

- A generációk közötti igazságosság, társadalmi igazságosság
- A környezet megújuló képességének használata – jó környezetminőség
- Rendszerszemlélet - a környezet és fejlődés kérdéseit egy rendszerben kell kezelnünk

A fenntartható fejlődés elvei

A holisztikus szemlélet

Az integrációs elv

A környezet és fejlődés minden kérdése egy rendszerben létezik. A világ változásai összekapcsolják a gazdaság, a társadalom és környezet minden kérdését, amelyet eddig különállónak hittünk és úgy is kezeltünk. A problémák egy rendszerben léteznek, lazább-szorosabb szálakkal kötődnek egymáshoz. Mivel a társadalom szereplői nem ismerik fel, hogy a fejlődés és környezet kérdései összetartoznak, a környezeti kérdések a társadalmi kérdésekbe beágyazottak, ezért azokat elkülönítve kezelik. Elkülönített jogrendszerekkel, szektorális intézményekkel kívánunk összefüggő kérdéseket megválaszolni. A rendszerszemlélet azt igényli, hogy a szektorok felett átívelő, integráló intézményrendszert hozzunk létre. Új intézményrendszerre van szükség, amely képes biztosítani az elkülönült politikák, jogrendszer, szabályozási rendszer, szektorális gondolkodás integrációját.

A fenntarthatóság megvalósulásához biztosítani kell a legkülönbözőbb szakmapolitikák és környezeti feltételek összhangját. A fenntarthatóság elveit ennek érdekében minden fejlesztés során érvényesíteni kell. Ennek intézményrendszereként az integrált tervezés megvalósulása, valamint a fenntarthatósági stratégiai vizsgálatok alkalmazása nélkülözhetetlen.

A szektorális gondolkodás miatt nem tudjuk kimutatni a társadalmi jólét fokát, mert nincs komplex képünk az életminőségről, annak csak partikuláris elemeit vagyunk képesek minősíteni. A fejlődést azonosítjuk a gazdasági növekedéssel, a fejlettséget a GDP mértékével.

Az ok-okozatiság elve

A jelenségek ok-okozati összefüggésben állnak. Holisztikus szemlélet hiányában nincs rendszerszemléletű ok-okozati elemzésünk a fenntarthatatlansággal kapcsolatban, nem látjuk, hogy a különböző környezeti és társadalmi problémák hogyan fonódnak össze egy rendszerré. A holisztikus szemlélet megköveteli, hogy a jelenségek ok-okozati összefüggéseit megismerjük, feltárjuk, s a problémák megoldását az okokra irányítsuk. Az ok-okozati összefüggések nem jelentenek egyirányú gondolkodást és cselekvést! Az okozat visszahat az okra, az okává válik.

A térbeliség elve

A globális gondolkodás és a helyi cselekvés összehangolása feltétele annak, hogy helyi cselekedeteinkkel ne okozunk kárt valahol máshol, vagy a globális rendszerben. Az egyéni, csoport, de akár nemzeti érdekek kielégítése általában egy másik lokalitás, vagy a globális környezeti rendszer terhére történik. A rendszerszemlélet alkalmazása segít ennek átlátásába, és az áthárítás mértékének minimalizálásában. Csak a holisztikus látásmód biztosíthatja, hogy megszűnjenek azok a „megoldási” gyakorlatok, amelyek a helyi problémákat a globális környezetre, a környezet minőségéről az erőforrásokra, egyik környezeti rendszerről a másikra helyezik át.

Az elővigyázatosság, időbeliség elve

A holisztikus szemlélet megköveteli a rövid és hosszú távú érdekek összeegyeztetését, a jövő generációkra ható hosszú távú hatások mérlegelését. A pillanatnyi érdekek kielégítése, a jelenben jónak látszó megoldások a hosszú távú hatások meggondolása nélkül csökkentik a fenntarthatósági kilátásokat. A jövőre hárított terhek csökkentésének biztos módja az elővigyázatosság elvének alkalmazása. Az elv azt mondja számunkra, hogy még akkor se halogassunk egy döntést, ha tudományosan nem bizonyított egy-egy jövőre vonatkozó negatív hatás feltételezése.

A társadalmi igazságosság

A generációk közötti igazságosság elve

A fenntartható fejlődés azt igényli, hogy a jelen generációk úgy éljenek, hogy életmódjukkal, fogyasztásukkal, környezethasználatukkal ne veszélyeztessék saját utódaik szükségleteinek kielégítését.

A generációs igazságosság elve

Az együtt élő generációk közötti igazságosság alapja, hogy azok kiegyensúlyozottan részesüljenek a természeti erőforrásokból, azok használatának előnyeiből és terheiből. A szociális egyenlőtlenségek létrejöttének egyik alapvető oka, hogy a természeti erőforrásokhoz való hozzáférés csak kevesek számára biztosított. A társadalmi polarizáció során egyre többen kerülnek távol attól a lehetőségtől, hogy a helyi természeti erőforrások felett rendelkezzenek, vagy azok hasznából részesüljenek. A szegénység felszámolása nem képzelhető el, amennyiben az egyes emberek nem rendelkeznek a helyi erőforrásokhoz való hozzáférés esélyegyenlőségével, s az erőforrásokhoz való hozzáférést a tőke birtoklása határozza meg.

A szegénység megszüntetéséhez a jövedelemszerzés lehetőségét kell biztosítani. Ennek feltétele az erőforrásokhoz való hozzáférés, a termelési eszközök birtoklása, a termeléshez szükséges tudás és

képességek megléte, tőke, munkahely és piaci hozzáférés. A munkahely és a tőke szükséges, de nem nélkülözhetetlen feltétele a jövedelemszerzésnek, míg az erőforrások, az eszközök, a tudás, a piac nélkülözhetetlen feltételei.

A fenntarthatóság nemcsak a hasznokból, hanem a terhekből való egyenlő részesedés szükségességét is hordozza. A társadalmi igazságtalanság, a folytonosan nyíló szociális olló egyik oka, hogy a társadalmi rétegek teherviselése különböző. A termelés és ehhez kapcsolódó tevékenységek során keletkező negatív externáliák teherviselői nem azok, akik a tevékenységek hasznait élvezik. A környezet használatából (erőforrás- vagy térhasználat) származó hasznokat általában a közvetlen használók, termelők, szolgáltatók élvezik, míg azok káros hatásait (negatív externáliák) a társadalom egésze vagy a közvetlen érintettek szenvedik el. A negatív externáliák, a fizetési kötelezettségek ilyen értelmű áthárítása a társadalomra, s különösen annak tehetetlen rétegeire igazságtalansághoz, elszegényedéshez vezet. A káros hatások kiküszöbölése érdekében tett intézkedések áldozatvállalásokkal járnak. Az igazságtalanságot csak fokozza, amikor az intézkedések terheit nem az okozók, hanem a kárvallottak (érintett egyén, közösség vagy a társadalom egésze) fizetik.

A szubszidiaritás elve

A szubszidiaritás elve azt mondja ki, hogy a döntést mindig annak a közösségnek a szintjén kell meghozni, amely tagjai a döntés érintettjei. A helyi közösségek csak akkor válhatnak nagykorúvá, ha dönthetnek saját ügyeikben saját sorsukról. Amikor egy nemzet ügyéről van szó, akkor nemzeti, amikor egy régió ügyéről akkor regionális, amikor egy település ügyéről, akkor helyi szintű döntést kell hozni. A magasabb szintű döntéseknek a helyi döntések összhangját kell biztosítaniuk. A szubszidiaritás nélkülözhetetlen feltétele a helyi erőforrások feletti önrendelkezésnek, míg ennek nemzeti, vagy akár globális szintű összehangolása az erőforrások fenntartható használatát kell, hogy szolgálja.

A fenntartható társadalom a teljes jogú egyénből és azok közösségeiből építkezik rendszerré. Az egyén érdekeinek megvalósulása a közösségen keresztül ütközik vagy azonosul más egyének vagy közösségek érdekeivel, s a különböző érdekek egyensúlyát a kölcsönösség teremti meg. A kölcsönös nagylelkűség, a közösségi érzés újraéledése ebben a szerkezetben nem felülről jövő akarat, hanem az egyén egzisztenciális létének kiteljesedési lehetősége, azaz a közösség sajátja. A mindenkire kötelező parancsokat osztogató monolit hatalmi struktúrával szemben, amely a kölcsönösség elszegényedéséhez, egyéni és csoportérdekek kialakulásához vezetett, a fenntartható társadalom szerkezetében a kölcsönösség válik a közösség szervező erejévé, ahol a helyi közösség öngazgatási rendszerben intézi saját ügyeit. A döntés áthelyeződik a döntés közvetlen hatásfelületére, csökken a központi felelősség és a sematizálásból adódó tévedési lehetőség. Nő a szabadságérzet és a tényleges beleszólás a közösség sorsának intézésében.

A helyi irányítási rendszerek jobb működési folyamata a helyi viszonyok reálisabb helyzetismeretén és helyzetelemzésén alapul. A döntési folyamatot a helyzetelemzés, az alternatívák megfogalmazása és kidolgozása, valamint az érdekegyeztetés vezeti be. A döntés és döntési folyamat minden egyes fázisának szempontja a nagyobb struktúrák felé való érdekegyeztetés, a környezet és fejlődés kérdéseinek összeegyeztetése.

Az esélyegyenlőség elve

A szociális igazságosság alapja az esélyegyenlőség. Az esélyegyenlőséget nemre, vallásra, etnikai hozzátartozásra való tekintet nélkül biztosítani kell a tanulásban, művelődésben, az információkhoz való hozzáférésben, a jogszolgáltatásban, a munkában, a szociális és egészségügyi ellátásban.

A jó környezet minőség

A tartamosság elve

Ahhoz, hogy az ember tartamosan, fenntartható módon használja környezetét, ahhoz figyelembe kell vennie annak eltartó- és tűrőképességét. Az eltartóképesség egy adott környezeti rendszer valamely faj egyedeinek eltartására vonatkozik, mennyi ideig tud eltartani egy adott népeiséget egy környezeti rendszer, anélkül, hogy megváltozna. Az eltartóképesség klasszikus meghatározása az emberre nem alkalmazható, mivel itt nem az emberi népeiséget, hanem a népeiséget és a létezését biztosító mesterséges struktúrákat együtt kell fenntartani.

Az ember akkor használja tartamosan a környezetét, ha az általa használt erőforrások megújulnak. Amennyiben a használat gyorsabb a megújulásnál, úgy előbb-utóbb az ebből származó terhelések meghaladják a rendszer tűrőképességét/rugalmasságát, és a rendszer szerkezeti változásokat szenved, az új szerkezethez egy csekélyebb eltartóképesség párosul.

A tartamosság megköveteli az erőforrások megújuló képessége szerinti használatát az embertől, ellenkező esetben alkalmazkodnia kell a saját maga által létrehozott környezeti változásokhoz.

A környezetterhelés minimalizálásának az elve

A környezetet három, egymástól elválaszthatatlan módon terheljük. Erőforrásokat sajátítunk el, ezzel együtt természetes élőhelyeket alakítunk át, és szennyező anyagokat bocsátunk ki a környezetbe. Mindhárom terhelési mód alkalmas arra, hogy egy határon túl meghaladja a környezet tűrőképességét és szerkezeti változásokat hozzon létre akár a lokális, akár a globális környezeti rendszerekben. Ezért a tűrőképesség szintjén kell minimalizálni a globális erőforrás-felhasználást, a természetes ökoszisztémák átalakítását és a környezetbe kijuttatott hulladékokat.

A helyi erőforrások hasznosításának elve

A helyi, alkalmazkodott kultúrák, úgy érték el magas fokú idomulásukat környezetükhöz, hogy megtalálták a hozzáférhető erőforrások hasznosításának legjobb módját. A szállítási, közlekedési lehetőségek hiányában ez nyilvánvaló volt, hiszen nem élhettek külső forrásokból. A mobilizáció

teremtette meg annak a lehetőségét, hogy az ember globális méretben összekavarhassa a különböző kultúrákat, nyersanyagokat, energiahordozókat. Mint ahogy a mobilitás tette lehetővé azt is, hogy azok az országok, amelyek már majdnem felélték saját természeti erőforrásaikat, hozzányúljanak mások erőforrásaihoz.

A társadalmi, gazdasági és környezeti stabilitás egyaránt megköveteli, hogy helyben találjuk meg a helyi erőforrások fenntartható módon történő hasznosítását. A helyi identitás, az a tudat, hogy a helyi erőforrásainkból élünk, kötelez ezeknek az erőforrásoknak a megőrzésére.

Az alkalmazkodási formák megőrzésének elve

Minden élőlény alapvető tulajdonsága a folyton változó környezethez való alkalmazkodás. Egy-egy faj fennmaradása alkalmazkodási képességének függvénye. Az evolúció, amely ebben az értelemben nem más, mint a folytonos környezeti változásra adott válasz, az alkalmazkodási formák hihetetlenül változatos tárházát alakította ki. Ennek az alkalmazkodásnak az előnyeit élvezhetjük a tájfajták jelenlétében is.

Hasonlóan a természethez az emberi társadalmak is kialakították a természettel való együttélés során az alkalmazkodott kultúrák sokaságát, amely egy-egy megfelelő környezetben az éppen optimális válasznak tekinthetők a sikeres létezés érdekében. Sajnálatos, hogy az alkalmazkodott kultúrák a globalizálódó világban ugyanolyan mértékben tűnnek el, mint a különböző fajok, hiszen az évezredekken keresztül megszerzett tapasztalatokat a környezetről, szükségtelessé teszi a globális térből beáramló ismeret, munkakultúra, áru stb. A két kultúra közötti különbség, hogy az egyik, még ha kényszerből is, de megkímélte a környezetét, a globális viszont feléli az egész bolygó erőforrásait.

A környezet-adekvát hasznosítás elve

Általánosan elterjedt gyakorlat, hogy ha egy ökológiai rendszer nem alkalmas valamely vágyunk kielégítésére, akkor azt alkalmassá tesszük arra. Ha valami túl száraz, öntözzük, ha valami túl nedves, azt lecsapoljuk, ha nincs energia, azt odavisszük stb. Ilyenkor a természetes környezetet alakítják át a kívánalomnak megfelelően, és próbálják a kívánt állapotban tartani. Ez persze csak állandó energia-befektetéssel lehetséges, hiszen a rendszer vissza akar térni a természetes feltételek által diktált állapothoz. Megtakaríthatjuk az energiát, ha megtaláljuk a rendszer optimális használatát. Ezért a fenntarthatósághoz figyelembe kell vennie az adott terület ökológiai adottságait, nem az adottságok ellen kell fejleszteni, hanem azokra alapozottan fejlődni.

A stabilitás és sokféleség megőrzésének az elve

A természet rendszerében a sokféleség a rendszer stabilitását és alkalmazkodóképességét biztosítja. Minél több faj él a Földön, annál nagyobb esélye van annak, hogy valamennyi képes legyen alkalmazkodni még egy szélsőséges környezeti változáshoz is. A biológiai sokféleség ilyen módon a természet immunrendszere.

Az ember akkor képes a sokféleséget megőrizni, és vele együtt a stabilitást is biztosítani, ha a legszélesebb skálán használja a természeti adottságokat. Vagyis a sokféleség szűkítése helyett megőrzi azt. A természeti erőforrások sokfélesége, a sok lábon álló gazdaságot kínálja számunkra. Minél több elemét hasznosítjuk a természetnek, annál változatosabb a termékszerkezetünk, annál több elem megőrzésében vagyunk érdekeltek. A rendszerek sokfunkciós használata egyaránt növeli gazdaságunk stabilitását, a sokféle haszonvétel lehetőségén keresztül a helyi társadalom fejlődését, s lehetővé teszi a természetes sokféleség fenntartását is.

A nem anyagi értékek haszon elve

Létezésünk minőségét az anyagi és anyagiakban nem mérhető javak egyaránt meghatározzák. Az anyagi jólét nem termelhető újra, ha a társadalom nem kiegyensúlyozott értékválasztásában, és nem becsüli a nem anyagi értékeket. Látszólag a becsületnek, a tiszteletnek, a kölcsönösség érzésének, a szeretetnek, a békének, az egészségnek nincs pénzben kifejezhető értéke. Viszont ha a társadalom tevékenységének a hajtóereje az anyagi gyarapodás, akkor a háborúnak, a betegségnek, a létrejövő problémákra adott válasznak lesz létjogosultsága a társadalomban.

Annak belátásra, hogy a pénzben nem kifejezhető értékek teremtik a pénzben kifejezhető értékeket, vagyis a nem anyagi javak teremtik az anyagi javakat, a legszebb példája az ökoszisztéma szolgáltatások rendszere. Az ökoszisztémák anyagi szolgáltatása az ellátó funkció, amelyek nem jönnének létre az ökoszisztémák támogató, szabályozó és kulturális funkciója nélkül.

A körfolyamatokban történő összekapcsoltság elve

A természet termelői és fogyasztói folyamatai anyagciklusokba, biogeokémiai ciklusokba rendeződtek a földtörténet során. Ezeket a ciklusokat az ember megbontotta, mert a geológiai raktárakban vagy környezeti közegekben található anyagokat vagy kivonta, vagy éppen mozgósította a ciklus számára. A szén ciklus megzavarásának az eredménye a légkörben halmozódó széndioxid, és következményeként az éghajlatváltozás. A nitrogén ciklus felborítása a talaj és felszíni, felszín alatti vizek elszennyeződéséhez vezet. A természetes ciklusok megváltozása azáltal jött létre, hogy az ember saját termelői és fogyasztói rendszerét nem kapcsolta össze ciklusokba.

A körfolyamatokba való rendezettség elve megköveteli, hogy az ember saját anyagáramlásait a biogeokémiai ciklusoknak megfelelően körfolyamatokba rendezze és hozzáillessze a természet rendszeréhez.

A koegzisztencia elve

A koegzisztencia békés együttélést jelent ember és környezet között. Az egyes embereknek, csoportoknak, nemzeteknek békében kell egymással és természetes környezetükkel élni. Az emberi társadalom eddigi története az erőforrásokért folytatott küzdelem krónikája. A fejlett társadalmak a fejletlen világ emberi és természeti erőforrásaival érték el sikereket, és ez a gazdagodási vágy nem

kímélte sem a helyi kultúrákat, sem a természeti környezetet. A koegzisztencia lényege az „élni és élni hagyni” elv. Az embernek fel kell ismernie, hogy a természet más teremtményeivel való együttélés az emberi létezés alapvető feltétele. Ez a függőség megmásíthatatlan tény, mivel az ember része a természet rendszerének.

2. A Világ helyzete a fenntartható fejlődés nézőpontjából

A fenntartható fejlődés nézőpontja a társadalmi igazságosság és a környezeti terhek mérséklődése. A szükséglet, hogy a környezeti terhek csökkenjenek, vagyis olyan gazdasági növekedés valósuljon meg, amely abszolút értelemben szétválik a környezet terhelésétől. A társadalmi igazságosság az egyes társadalmak és emberek közötti különbségek felszámolását igényli a jövedelmek, tudás, információk, esélyek stb. tekintetében. A következőkben azt vizsgáljuk, hogyan állunk ezeken a területeken.

A XX. században a világ népessége 4,3-szorosára nőtt, energiafogyasztása megtízszereződött, széntermelése hétszereződött, a vízkivétel kilencszereződött. 4-szer több marhát, 3,4-szer több juhot, 11,2-szer több kecskét, 9,5-szer több sertést, 15,2-szer több baromfit fogyasztott el az emberiség a század végén, mint annak az elején.

A világnépesség növekedése csökkenő növekedési ráta mellett is jelentősen növekszik évente a nagy népességszám miatt. 2016-ban 7,4 milliárd ember valószínűsíthető a Földön, az évi nettó növekmény 80 millió fő körül mozog. A ráta további csökkenése várható, amely előbb-utóbb az éves növekményt mérsékli majd, de az továbbra is fennmarad. 2050-re 50 milliós növekmény várható, és a Föld lakosainak száma megközelíti majd a 10 milliárdot.

A növekvő népesség természetesen növekvő fogyasztással jár együtt, hiszen naponta nagyjából 220 ezer emberrel többnek kell enni adni. A fogyasztás gyarapodása azonban csak részben származik a népesség növekedéséből, fő hajtóereje az igények folytonos bővülése. A növekvő népesség a növekvő fogyasztáson keresztül csökkenti a bolygó ökológiai tartalékait, így nem csodálható, hogy amíg 1970 óta a Föld népessége 95%-kal nőtt, addig a gerinces fajok népessége 52%-kal csökkent.

Népesség és fenntarthatóság kapcsolatát a környezet használat mértékének változásán keresztül érthetjük meg. A környezethasználat mértéke egyenlő a népesség, a fogyasztás, és a javak előállításának szorzatával. Akkor nincs tehernövekedés, ha a hatékonyság felülmúlja a népesség növekedéséből és fogyasztásnövekedésből származó terheket. Ugyan a hatékonyság folytonosan javul, de ez nem képes még a növekvő ökológiai deficit mérséklésére sem.

A népesség növekedését tudományos-technikai ismereteink és képességeink (mezőgazdaság, energia, ipar, orvostudomány stb.) tették lehetővé, vagyis a hatékonyság növekedése mindig a népesség növekedéséhez vezetett, a népesség növekedése pedig igényelte a több és jobb technikát, hogy a megnövekedett népességet el lehessen tartani. Amíg az ember csak a biomasszában rejlő energiára támaszkodott, addig a népesség nem haladta meg az 1 milliárd főt. Miután a szén kitermelését a mélyművelésű bányákból a szivattyú feltalálása lehetővé tette, a népesség 3 milliárdra nőtt. A kőolajkorszak újabb 3 milliárddal gyarapította az emberiséget, ma pedig a gáz, az atomenergia és a megújulók korát éljük.

Mindez nem lenne baj, ha a Föld ökológiai kapacitásai az eltartóképesség csökkenése nélkül képesek lennének ennek kiszolgálására. Az emberiség együttes környezeti terhe az ökológiai lábnyom-számítás értelmében másfélszer haladja meg lehetőségeinket, vagyis másfél bolygóra lenne szükségünk. Ráadásul az ökológiai kapacitások folyamatosan szűkülnek, mivel a fenntarthatatlan használat miatt a természeti erőforrások nem tudnak megújulni.

A három tényezőtől álló szorzóban vagy a népességet, vagy a fogyasztást kellene csökkenteni, vagy mindkettőt egyszerre, miközben a hatékonyság növeléséből származó környezeti megtakarításokat arra kellene fordítani, hogy az eltartóképesség szintjére mérsékeljük környezeti terhelésünket.

Az ökológiai gondok fokozódása mellett az is érezhető, hogy a világgazdaság bővülése az utóbbi időben lelassult, az utóbbi öt évben nem lépte át a 3%-ot. A világgazdaság növekedésének nagyját adó feltörekvők (BRICS) növekedése is lassult, míg a fejlettek kissé magukra találtak. Az alacsony olajár vesztesei Oroszország, Brazília, negatív „növekedést” mutatnak. A világ három legerősebb gazdasága: EU, Kína, USA (nominál értékben 30,5-30,5-22,3% a világ gazdasági össztermékének), vásárlóerő paritáson pedig első Kína 29,3%, második az USA 12,8, harmadik az EU 10,8, és negyedik India 9,9% részaránnyal.

A XX. század végén a legnagyobb kiadás a katonai volt, 780 milliárd dollár. Ugyanekkor 40 milliárdot költöttek a világon narkotikumokra, csak Európában 105 milliárdot alkoholra, 50-et dohányzásra, 11-et jégkrémre (mérések hiányában nem lehet tudni, hogy a világon mennyit). Európában és az USA-ban együtt 12 Mrd-ot költöttek parfümre, 17-et pedig a kedvencek élelmezésre. A szórakoztatóipar bevétele Japánban 35 Mrd dollár volt ekkor. Ugyanekkor alapszintű oktatásra az egész világon mindössze 6 milliárdot, egészségügyi alapellátásra 13 milliárdot költöttek.

A gazdaság lassú növekedése annak ellenére tapasztalható, hogy a növekedést nagymértékű hitelezéssel próbálták segíteni. A hitelezés következménye az adósság. A világ teljes adóssága – privát, köz-, pénzügyi adóssága együtt – meghaladta a világgazdasági kibocsátást 313%-kal, ami 77,60 billiárd dollár. A pénzügyi nélkül 212%, amelyből a kormányok 78, a magánszektor 133%-kal részesedik. A fejlett országok 272%-kal haladták meg a saját kibocsátásukat, míg a fejlődők 151%-kal.

A legeladósodottabb fejlett ország Japán, 411%-a GDP-nek, majd Svédország, Kanada, UK, USA, eurozóna, Korea és Ausztrália következik, amely mind meghaladva a gazdasági kibocsátás 200%-át. Magyarország teljes adóssága 223%, amelyből 70% körül részesül az állam. Kína 217%-kal adósodott el, de az államadósság itt csak 49%-on áll.

Aggodalomra ad okot az is, hogy a globális pénzpiramis a feje tetején áll. A globális tőke fedezetét a reál gazdaság adja, ám a globális tőke háromszor nagyobb, mint a nem pénz vagyon. A globális tőke 2010-ben 600 billió (ezer milliárd) dollár volt, amelyből 187 billiót az USA tudhatott magáénak. Ez 2014-ben tízszerese volt a világgazdaság kibocsátásának. 2020-ra a globális tőke várhatóan 900 billióra nő.

Ez a tőkemennyiség kikényszeríti a további növekedést, hiszen a pénzvagyon csak akkor gyarapítható, ha van hová befektetni, és azok eredménnyel kecsegtetnek. Mindez elkerülhetetlenül együtt jár a környezet további terhelésével.

A világgazdaság új lehetőségek után kutat. Amíg korábban a posztindusztriális társadalomban a szolgáltató szektor fejlődése jelentette a növekedés hajtóerejét, és amely még folyik a fejlődő országokban, addig ma a fejlett világ az újraiparosításban bíz. Az új terület az exportvezérelt növekedés. Az újraiparosítás területei a nanotechnológia, biotechnológia, mesterséges intelligencia, robottechnika, vezeték nélküli kapcsolati hálózatok.

Az exportvezérelt növekedés azt jelenti, hogy sokak kényszerülnek importra, vagyis az új szerkezet újra szüli a globális társadalmi egyenlőtlenséget. Az új iparszerkezeti elemek a legtöbbször hozzáadódnak meglévő szerkezetekhez, és nem helyettesítik azokat. Ezért a környezet terhelése tovább nő, új kockázatok jelennek meg.

A fenntartható fejlődés másik mérlegelési pontja a társadalmi igazságosság. Sokféle egyenlőtlenséggel találkozhatunk, bár leginkább a Jövedelemegyenlőtlenségek állnak a célkeresztben. Ennek nyilvánvaló oka, hogy a jövedelemkülönbségek közvetve vagy közvetlenül összefüggésben állnak a többi különbséggel, mint amilyen a vagyonban, tudásban, az információhoz és az erőforrásokhoz való hozzáférésben is megnyilvánul. Ezek mellett erősen jelen van a méltánytalanság, a kirekesztés, a hátrányos megkülönböztetés faji, vallási stb. alapon.

A globális társadalmi olló a jövedelmek esetében állandóan nyílik. A jövedelem a leggazdagabbak között sem terül szét egyenletesen, erre mutat, hogy az igazán gazdag 10% a világ összjövedelmének 54%-át élvezi. Az USA-ban 1973 és 2000 között az adófizetők 90%-ának 7%-kal csökkent a reáljövedelme, míg a legtehetősebb 1%-nak 148%-kal, a leggazdagabb 0,1%-nak 343%-kal, a csúcson lévő 0,01%-nak pedig 599%-kal nőtt.

A vagyoni különbség megmutatkozik a világgazdasági össztermék és a fogyasztási javak elosztásában, és a különböző szegénységi szinteken élők számában. Folyamatosan csökken azoknak a száma, akik kezében a pénzvagyon koncentrálódik. Az Oxfam jelentés (2015) szerint 62 ember vagyona egyenlő a legszegényebb 3,5 milliárd ember vagyonával, míg a teljes népesség 1%-ának vagyona nagyobb, mint a népesség 99%-ának. A 62 ember vagyona 2010 óta 44%-kal nőtt, a szegények jövedelme 41%-kal csökkent. A 62 gazdag közel fele amerikai, 17 európai, illetve kínai, mexikói, brazil, szaúd-arábiai.

A jóléti különbségeket nagyon jól jelzi az éhezők és túltápláltak száma. A világon 2014-ben 895 millió alultáplált és 1 583 millió túlsúlyos ember élt, amiből 527 millió volt kövér. Naponta kerekén 30 ezer ember hal éhen. A túlsúly okozta betegségekre naponta 450 millió dollárt költenek a világban, a súlycsökkentő fogyókúrákra pedig 180 milliót.

A legutóbbi években minden jövedelemcsoportban nőtt a jövedelem, és 2005-re csökkent azoknak a száma, akik napi 1 dollárból vagy annál is kevesebből élnek. A szegénységi küszöböt jelentő napi 1 dollár jövedelmet 1,25 dollárra emelték (Világbank 2008). Ám az inflációt figyelembe véve az a bizonyos 1 dollár 1,45 lenne. Ebben a kategóriában 1,4 milliárd ember él. 1990-ben 1,82 milliárdan voltak a szegénységi szint alatt. A lényeges csökkenés oka főleg Kína, ahol 475 millió ember került ki ebből a kategóriából, illetve India 91 millióval csökkentette ezen rétegek létszámát

A növekedés nem vált el a környezeti terhek növekedésétől és nem járt együtt a szegénység felszámolásával sem, viszont az egyre növekvő népesség folyton növekvő igényeit egy romló környezeti feltételrendszerben kellene kielégíteni.

Az erőforrások fogyása kapcsán olyan fogalmakat ismertünk meg, mint az olajcsúcs, talajcsúcs, vízcsúcs, foszforcsúcs. A következő fejezetekben ezekkel részletesen találkozunk majd. A csúcs kifejezés azt jelenti, hogy elértük ezen erőforrások tekintetében a kitermelési csúcsot, ezekből az erőforrás-féleségekből nagyobb napi volumenek nem termelhetők ki.

Az olajcsúcs azt jelenti, hogy könnyen kitermelhető (1 hordó erőforrás ráfordításával 5-8 kitermelt olajból már nincs több a Földön; annak esélye, hogy nagy mezők, amelyek a világtermelés tizedét adják, már nincsenek feltáratlanul, 90%. Jelenleg az olajkészletek harmada már kimerülő mezőkről származik, amelyekre állandó 4%-os csökkenés jellemző, és 2035-ig kétharmaddal csökken. 2035-ig mégis 101 millióra emelkedik a mai napi 90 millióról, a nem hagyományos készletek kitermelése miatt. Ezek esetében azonban egy hordó olaj befektetett energia árán csak 2-3 hordó termelhető ki.

A jelenlegi készletek és kitermelési ütem mellett 47 évre elegendő az olaj, és 63 évre a földgáz, 112–168 évre a szénvagyon. A nem hagyományos szénhidrogének készleteiről nincsenek pontos ismereteink, ezek kitermelése környezetileg kockázatos, energetikai szempontból kevésbé hatékony.

Manapság mintegy 800 millió ember nélkülözi az egészséges és elegendő ivóvizet, és becslések szerint számuk 1,8 milliárdra nő 2025-ig. A virtuális vízfelhasználás egy átlagos világpolgár esetében 1,24 millió liter víz évente. A világon a legnagyobb vízfelhasználó az agrárgazdaság, 70%-át igényli az összes felhasználásnak. Naponta 4 liter vizet fogyasztunk el ital vagy étel formájában. Ételeink megtermeléséhez napi 2000 liter vízre van szükségünk. Ez ötszázszoros szorzó.

Nincs elegendő termőföldterület sem a növekvő népesség növekvő élelmiszer igényének kiszolgálásához. A teljes földterület 14,8 Mrd ha, ebből 1,6 Mrd ha szántó, 3,4 Mrd ha legelő. 7.4 Mrd ember él (2016) a Földön, vagyis 0,21 ha szántó jut egy lakosra. 2050-ig kellene még 0,8 Mrd ha szántó, de maximum 0,4 Mrd vonható termelésbe.

A talajcsúcs a talaj mennyiségi és minőségi degradációjára utal. Lényege, hogy a talajforgatásos mezőgazdaság sokkal gyorsabban pusztítja a termőföldet, mint az képes lenne megújulni. Évente 75 milliárd tonna talaj erodálódik. Kínában az erózió üteme a természetes regenerációs képesség 57-szerese, Európában 17-szerese, Amerikában 10-szerese, Ausztráliában 5-szöröse. Ilyen ütemben 60 év alatt elfogy a talaj.

Az erőforrások gyors ütemű felélésének velejárója a hulladékok nagy mennyisége, amelynek a jelentős része hasznosítás nélkül, szemétként terheli környezetünket. Óceánjaink felszínének közelében öt, hatalmas kiterjedésű hulladéksziget lebeg. A „The Great Pacific Garbage Patch” a legnagyobb, amely 2500 km átmérőjű, 10-30 m mély, 100 millió t tömegű. Az óceánok minden négyzetméterén 46 műanyag tárgy lebeg. Évente 1 millió madár és 100 000 emlős pusztul el, mert tápláléknak nézik az apró, színes műanyag hulladékokat.

Az ökológiai kapacitások – ökoszisztéma szolgáltatások - kimerítése állandósult, és komolyan veszélyeztet azzal, hogy a természetes ökoszisztémák nem tudják kielégíteni a fokozódó igényeket. A következő 20 évben valószínűsíthető, hogy elveszítjük az esőerdők 40%-át. Ennek egymást

erősítő okai az erdőterületek felégetése, kitermelése, a pálma-, szójaültetvények létesítése, az éghajlatváltozás és egyéb.

Azt, hogy meghaladtuk az ökológiai rendszerek tűrőképességét, világosan jelzik a környezeti változások. Globálisan 2015 volt a legmelegebb év (2015, 2014, 2005, 2010 sorában), Európában a második legmelegebb, Magyarországon pedig a harmadik (2014, 2007, 2015). A globális melegedés 1901 óta 0,9, a hazai 1,3 Celsius-fok.

A mezőgazdaság kezdete óta (11 ezer év) 40%-kal zsugorodott az erdők területe a Földön, évente egy valamivel nagyobb mint Svájc (4,1 millió ha) nagyságú területtel csökken az erdők kiterjedése. A természetes háttérkihalás 1-5 faj kihalását feltételezi évente. Becslések szerint jelenleg óránként hal ki egy faj, a többségük azelőtt, hogy megismertük volna, vagyis, ma ezerszer-tízszerszer gyorsabban pusztulnak ki a fajok, mint az természetes volna. Évente kb. 30 ezer fajt veszítünk el, egy faj képződéséhez jó 10 000 évre van szükség. Egy növényfaj kihalása 30 - arra a fajra specializált - szervezet kihalásához vezet.

3. Magyarország helyzete a fenntartható fejlődés nézőpontjából (a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia alapján)

A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (továbbiakban Stratégia) négy alapvető nemzeti erőforrás mentén tárgyalja Magyarország helyzetét: emberi, társadalmi, természeti, gazdasági.

Emberi erőforrások

A magyar népesség fogy, az élve születések száma 1990 és 2010 között 28%-kal csökkent és 1997-ben haladta meg utoljára a 100 ezret. A gyermekvállalási kor kitolódik, a nők átlagosan 29,8 éves (2010) korukban vállalnak gyermeket, ami több mint ötéves emelkedést jelent 1970–1980-hoz képest. A házasságkötések száma húsz év alatt 47%-kal csökkent, és a jelenlegi arányszámok alapján a nőknek várhatóan csak 40%-a fog házasságot kötni, míg 60%-uk hajadonként fogja leélni az életét.

A 65 éves és idősebb népesség 1990-ben 13,2%-ot tett ki a lakosság körén belül, míg 2010-ben 16,6%-a tartozott ebbe a korosztályba. A népesség-előreszámítások szerint 2050-re az idősek aránya Magyarországon 29,4% lesz. Az európai országokba bevándorló magyar állampolgárok száma 2007-ben meghaladta a 35 ezer, 2008-ban pedig a 39 ezer főt. (2010-ben az újszülöttek száma 90 ezer volt.)

A népesség egészségi állapot rosszabb, mint a környező országokban élőké, vagy mint a gazdasági fejlettség indokolná. A magyar férfiak halálozási rátája 77%-kal magasabb, mint az osztrákoké, a szív- és keringési betegségek miatti halálozás 114%-kal, az emésztőrendszeri 224%-kal. A betegségteher jelentős részéért életmódbeli tényezők (dohányzás, túlzott alkoholfogyasztás, kedvezőtlen táplálkozási szokások, fizikai inaktivitás, a lelki egészség romlása) tehetők felelőssé.

Tudásgyarapodásban lemaradóban vagyunk. A tudás gyarapításnak, egészségmegőrzésnek jelentős akadálya a szegénység. Magyarországon az országos szegénységi arány (hányan élnek a medián ekvivalens jövedelem 60%-ánál kevesebből) 2009-ben 12,4% volt. A mutató az EU15-ökhöz képest kedvezőbb, a szegénységi arány 4 százalékponttal alacsonyabb. A szegények között egyre nagyobb arányban vannak gyermekek: minden ötödik szegény 17 évnél fiatalabb.

Társadalmi erőforrások

A Stratégia értékelésében pozitív, hogy a magyar emberek tisztelik a munkát, a teljesítményt, a természetet, fontosnak tartják a takarékossgot, a személyes felelősségvállalást és a normakövetést. Negatív viszont a hedonista szemléletmód, a kockázatvállalás elutasítása, ehelyett az államra való túlzott hagyatkozás, valamint, hogy alacsony az együttműködés, az emberekbe, intézményekbe vetett bizalom.

A munka a legfontosabb tevékenység Magyarországon. Európában az egyik legmagasabb azoknak az aránya, akik a munkát a szabadidő rovására is fontosnak tartják (66%), kimagasló a pénzkeresettel töltött idő. A dolgozók 40%-a elégedetlen a munkakörülményeivel.

Természeti erőforrások

Hazánk nyersanyagokban és energiahordozókban szegény. Ezzel szemben magas az agrárökológia potenciálja, továbbá az egy főre jutó felszíni vízkészlet 11 000 m³/fő/év, az egyik legmagasabb érték Európában. Ugyanakkor folyóvizeink legnagyobb része az országhatárokon túli vízgyűjtőkből származik, ami miatt nagy a külső függésünk. A vízfolyásoknak csupán 8, az állóvizeknek a 17%-a éri el az uniós Víz Keretirányelv (VKI) által megfogalmazott jó ökológiai állapotot. Felszíni és felszín alatti vizeinket a szerves anyagok, a nitrogén és a foszfor túlzott mértékű terhelése jellemzi.

Az ország területének 21%-a tartozik a Natura 2000 alá. Az erdő művelési ágú területek aránya 1920 és 2009 között 11,8%-ról 20,6%-ra nőtt. Hazánkban évente 3-5 ezer hektár nagyságú termőföldet vonnak ki véglegesen a mezőgazdasági művelés alól. Termőtalajainkat veszélyezteti a savanyodás, szikesedés, a víz és szél okozta erózió, a szerves anyag csökkenése, a tömörödés és a talajszerkezet romlása, valamint a termőtalajok mennyiségének fogyása.

Egyre kisebb területre szorul vissza a természetes környezet. Az ökoszisztéma-szolgáltatások 90%-át elveszítettük. A természet megőrzöttsége alacsony, hazánk 17%-át borítja természetes növényzet maradványának tekinthető növényzet. Ennek a növényzeti örökségnek a 2%-a természetes állapotúnak tekinthető, 27%-a természetközelinek, 50%-a közepesen leromlottnak, míg 21%-a nagyon leromlottnak. Azaz az ország területének csupán 0,6%-át fedi természetesnek tekinthető növényzet, további 5,6%-án pedig természetközeli található.

Gazdasági erőforrások

A hazai gazdaság legnagyobb problémája a magas külső kitétség, amely a tőkétől, természeti erőforrásoktól, külpiaconktól való függőségben nyilvánul meg. A hazai iparban jelentős a csúcstechnológiai iparágak súlya.

Magas a külső eladósodottság. 1999 és 2010 között az ország államadóssága GDP-arányosan 18,3 százalékponttal emelkedett, a növekmény 80%-a a költségvetési gazdálkodásra, az államháztartás elsődleges egyenlegére vezethető vissza.

Alacsony a K+F aktivitás. A vállalatok K+F ráfordítása GDP-arányosan alacsony, és annak is kétharmada a külföldi tulajdonban lévő vállalatoknál összpontosul.

A rosszul megtervezett életpálya-finanszírozási rendszer évtizedekre lelassítja a gazdaság növekedését, hozzájárul a megtakarítások visszaeséséhez, a munkapiaci aktivitás csökkenéséhez és az alacsony születésszámhoz. A jóléti rendszer a közkiadások legnagyobb tétele, 65%.

A magyar jóléti rendszer 2009-ben a nettó nemzeti jövedelem (NNI) 32 százalékát költötte el, ebből az egészségügyi közkiadások 6, az oktatási közkiadások 5, a szociális – döntően nyugdíjcélú – közkiadások 21 százalékpontot tettek ki.

A Stratégián túl

Különböző természeti és kulturális adottságokkal rendelkező országokat csak óvatosan lehet összehasonlítani, inkább mindig önmagához szabad valamit viszonyítani. Mivel azonban a statisztikák összehasonlítják az országokat, nézzük meg, hogy különböző mutatók alapján hogy áll Magyarország másokhoz képest!

A magyar társadalom az emberi fejlettséget mérő (HDI) indikátor szerint 2012-ben a 37. volt 186 országból. A GDP tekintetében 2010-ben pedig 52., 187 ország között. Az életminőségi index (Quality of Life Index) szerint 2012-ben a 39. hely jutott 67 mért ország rangsorában. A megelégedettségi index szerint 2010-ben 107. helyen álltunk 178 között. A boldog bolygó (Happy Planet Index), amely az ember környezeti teljesítményével való megelégedettségét méri, 2012-ben a 104. helyre rangsorolta az országot 151-ből.

Az ökológiai lábnyomot tekintve 2008-ban, míg egy világpolgár 2,7 globális hektár lábnyommal rendelkezett, és a rá jutó ökológiai kapacitás 2,1 gha volt, vagyis a hiány 0,6 gha, addig egy magyar ember lábnyoma 2,99 gha, míg a rá jutó kapacitás 2,33 gha, vagyis a hiány 0,76 gha, azaz enyhén nagyobb, mint egy átlag földlakóé.

A hazai gazdaság szerkezetét jobbra a szolgáltatói szektor jellemzi, de az ipar részesedése magasabb az európai átlagnál a gazdaság kibocsátásában. Iparszerkezetében a feldolgozóipar a domináns, leginkább az autó, elektronikai, szórakoztató elektronikai eszközök összeszerelése jellemzi. A feldolgozóipar egyszerre import- és exportfüggő, külső erőforrásokra támaszkodnak azok az alkatrészek, amelyeket alacsony hozzáadott értékkel hazánkba szerelnek össze. Ugyanakkor eladhatóság tekintetében is a külső piacokra vagyunk utalva.

A belföldi erőforrásokra támaszkodó kitermelés 95%-át az agrárgazdaság adja, ebből származik az itthoni környezeti terhelés java. Még mindig nagy a külső energiafüggőségünk, és az energiainport miatt a külső környezeti terhelés. A nyitott gazdasággal együtt jár a nagy szállítási intenzitás, amelyet tovább növel geográfiai helyzetünk. A tranzit szerep miatt az áruszállítás 2000-2012 között duplájára nőtt árukilométerben.

Az ország lakosságának környezeti terhelését a fogyasztás szabja meg. A fogyasztás jelentősen függ a jövedelmek alakulásától, a családok eladósodottsági helyzetétől, a külföldön tartózkodók

számától, az áráktól, a hatékonyságtól, a bővülő infrastruktúrától stb. A fogyasztás különösen árérzékeny az üzemanyag-felhasználás esetében, illetve azokon a területeken, ahol a fogyasztás nélkülözhető vagy halasztható.

Egy átlagos magyar másfélszer fogyaszt többet egy átlagos világpolgárnál (egy amerikainak 4,1-szeres, egy uniós polgárnak 2,2-szeres a fogyasztása az átlaghoz képest). A háztartási fogyasztási kiadások között a két legnagyobb tétel az élelmiszer, illetve a rezszi. A rezsiköltségek 2000-2012 között 18%-ról 25%-ra nőttek, annak ellenére, hogy a gáz fogyasztása 30%-kal, és a víz fogyasztása is csökkent, és csak az elektromos áram fogyasztása nőtt kisebb mértékben. A rezsicsökkentő intézkedések hatására a rezsiköltségek jelentősen mérséklődtek. A háztartási kiadások között csökkent az élelmiszer-fogyasztás költsége 29% -ról 23%-ra.

A megújuló energiaforrások részesedése a teljes energiatermelésben (2011-ben 7,5%) nő. A megújuló energiaforrásokból megtermelt villamosenergia részesedése 2000 óta folyamatosan növekszik (2000-ben 0,7%; 2010-ben 8,1%). 2012-ben a megújuló alapú hőtermelés 77 PJ (83%), a villamosenergia-termelés 9,5 PJ,(10%), míg a közlekedésben felhasznált bioüzemanyagok energiataralma 5,8 PJ (6%) volt. A megújuló energiaforrások mintegy 78%-át, a megújuló alapú villamosenergia termelésének pedig 67,5%-át a biomassza adta.

A környezeti kibocsátások szinte minden terhelés esetében mérséklődtek. Az ÜHG kibocsátások a közlekedés kivételével minden ágazatban csökkentek. 89%-al csökkent a kéndioxid, 95%-kal az ózonkárosító anyagok (HCFC 95-től), 10 év alatt 28%-kal a szilárdanyag-kibocsátás (PM 10), míg a nitrogén-oxidok kismértékű növekedése volt megfigyelhető. Jelentősen csökkent a hulladék mennyisége, 1000 Ft GDP-t 0,66 kg hulladék kísér. (2000-ben 3kg.)

Az 1 ha mezőgazdasági területre számított műtrágya-hatóanyag növekedett (18% 2010-től), az értékesített növényvédő szer mennyisége növekszik. A legjelentősebb területfelhasználó a mezőgazdaság, az ország területének 57%-a. Ennek 81%-a szántó. Ehhez kapcsolhatók a legjelentősebb környezeti hatások: éghajlat, vízháztartás, talajpusztulás, biológiai sokféleség, ökoszisztéma-szolgáltatások csökkenése. Folyamatosan csökken a zöldterületek aránya, ugyan 2008-tól csökkent a felhasználás üteme, de még így is 2322 ha volt 2011-ben.

A természetes rendszerek megtartásának foka alacsony. Ugyan a Natura 2000 területek kiterjedése közel 2 millió hektár, amelyen belül a gyepek és szántók területének majd 1 millió hektárt tesznek ki, ám a 46 közösségi jelentőségű élőhely csupán 11%-ának állapota kedvező. A vegetáció alapján a természeti tőkeindex 9,9%, valóban természetesnek mondható vegetáció az ország területének mindössze 0,6%-át borítja. Az összes terület 17%-án található még természetes élőhely maradványokat, ennek a 2%-a jelenti az előbb említett természetes vegetációt, 51% közepesen, 20% erősen leromlott, és 27%-a tekinthető természetközelinek. Az ökoszisztémák döntő részét (több, mint 90%-át) a szolgáltató funkció számára veszik igénybe.

A magyar társadalom helyzete

2014-ben a lakosság 47%-a élt olyan háztartásban, ahol a szegénység és társadalmi kirekesztettség legalább egyik foka jelen volt (TÁRKI), KSH szerint ez 32%. Az Unióban 24% ez a mutató. Anyagilag deprivált (valamitől megfosztott) a háztartás, ha a következő kilenc probléma közül legalább három jellemző rá:

hiteltörlesztéssel vagy lakással kapcsolatos fizetési hátralék;
váratlan kiadások fedezetének hiánya;
anyagi okból nincs telefonja;
anyagi okból nincs színes tévéje;
anyagi okból nincs mosógépe;
anyagi okból nincs autója;
évi egyhetes üdülés hiánya;
kétnaponta húsételfogyasztás hiánya;
lakás megfelelő fűtésének hiánya-
Ha legalább négy tétel vonatkozik rá, akkor azt a háztartást súlyosan depriválnak tekintjük.

Hazánkban a leggazdagabb jövedelmi ötöd átlagos jövedelme négyszerese a legszegényebb ötödének. 2010-ben az egy főre jutó napi tápanyagfogyasztás (12750 KJ) 17%-kal haladta meg a táplálkozás-élettani ajánlás szerinti mennyiséget (10 886 KJ/nap). A fehérje esetében 20, a zsír esetében 60%-kal meghaladja az ezekből ajánlott mennyiséget. Az alacsony jövedelmű családok húsfogyasztása 65%-kal, zöldségfogyasztása 44, gyümölcsfogyasztása 28%-kal marad el a jómódúkéhoz képest.

A születéskor várható átlagos élettartam jelentősen elmarad az uniós átlagtól, annak ellenére, hogy lassú növekedés tapasztalható. A 2011-ben nálunk született férfiaknál ez 70,9 év volt, közel 7 évvel marad el az uniós átlagtól (a régi tizenöt tagállamétól több mint 8 évvel). A 2011-ben született nők várható átlagos élettartama 78,2 év volt, ez mintegy 5 évvel kevesebb, mint az uniós átlag. A várható élettartamból a férfiaknál 56,4, a nőknél 58,6 év eltöltése várható egészségben. Az Unió átlaga férfiaknál 61,7, nőknél 62,6. A nők várható élettartama hosszabb egészséges, de a férfiaknál hosszabb, betegségben eltöltött időszakból áll.

4. A fenntarthatatlan világ ok-okozati összefüggéseinek megértését szolgáló DPSIR modell (hajtóerők-terhelések-állapot-hatások-válaszok rendszere) - módszertani ismeretek további iskolai munkához

A fenntarthatatlan világ ok-okozati összefüggéseinek körkörös modellje

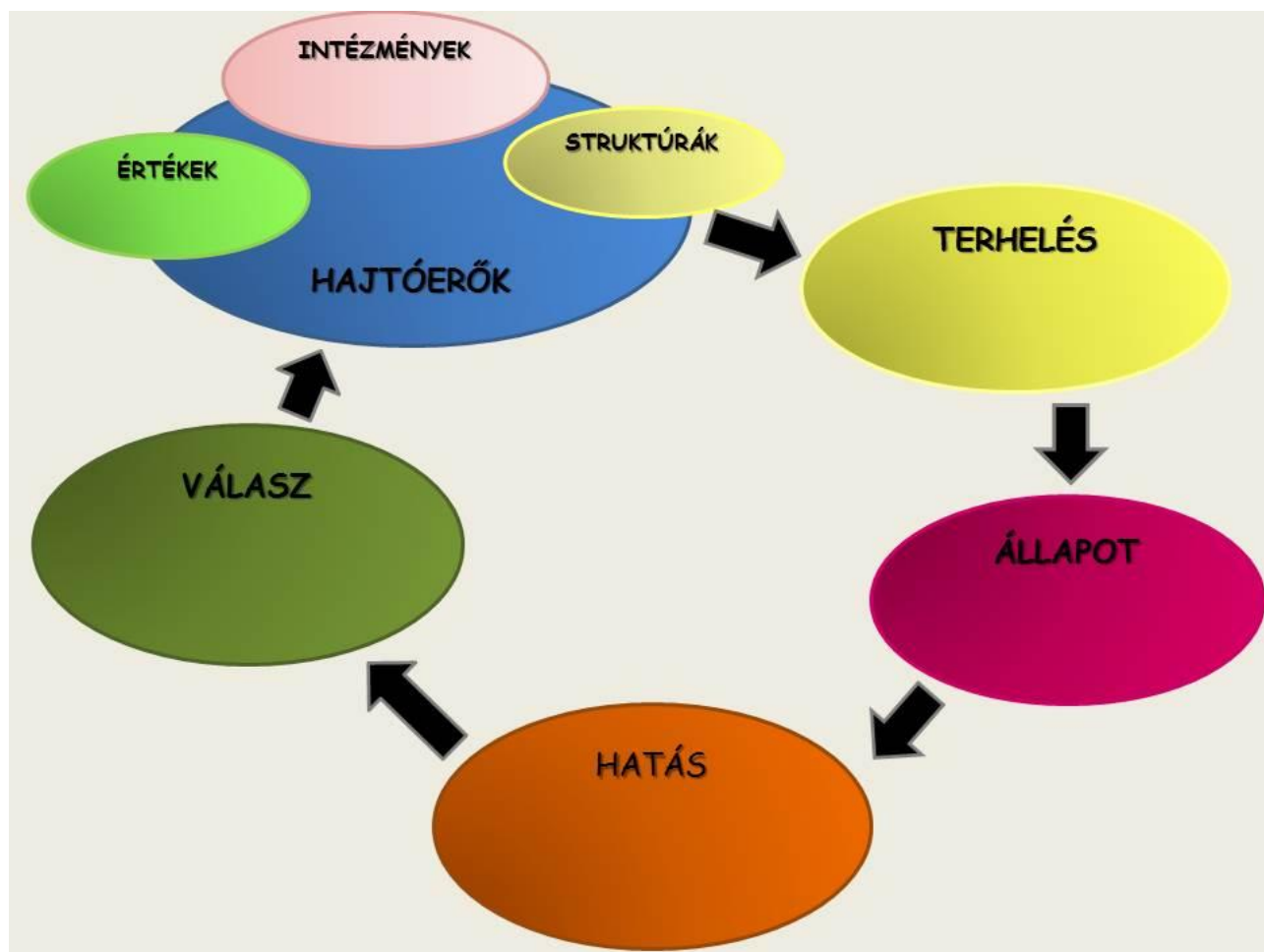
A fenntartható fejlődés összekapcsolja a fejlődés gazdasági és társadalmi vonatkozásait a környezeti kérdésekkel. Ezért a fenntartható fejlődés mint multidiszciplína alkalmas arra, hogy a különböző ismereti területeket összekapcsolja, és hogy azokat rendszerbe foglalja. Elsődleges célja, hogy rendszerszemléletet közvetítsen, hogy rámutasson, hogy a világ különállónak vélt problémái egy rendszerben léteznek, és nem oldhatók meg elkülönült intézményekkel és ismeretekkel.

A fenntartható fejlődés szemlélete a rendszerszemlélet, amelyre mindenkinek szüksége van, függetlenül szakmai irányultságától. A rendszerszemlélet segít megérteni a világ átfogó problémáit, és értelmet ad a parciális ismereteknek, azáltal, hogy kirajzolja a különböző ismeretek összefüggéseit a mindennapi élet történéseivel.

Az összefüggések megértésének az alapsémája az ok-okozati összefüggések keresése. Teljesen nyilvánvaló, hogy minden történésnek oka van, és az is nyilvánvaló, hogy az okozatok visszahatnak az okokra.

Az ok-okozati összefüggések rendszere nem lineáris. Az okok meghatározzák az okozatokat, az okozatok pedig visszahatnak az okokra!

Ahhoz, hogy a rendszerek bonyolult ok-okozati összefüggéseiben el tudjunk igazodni, szükségünk van egy gondolkodási modellre. Ennek a modellnek a megalapozásához jó támpontot nyújt az Európai Környezeti Ügynökség által létrehozott gondolkodási séma, amely a környezeti hatások megértéséhez ad útmutatót.



A környezeti hatások a környezet állapotváltozásának következményei. Ha ugyanis jelentősen változik a környezet egy-vagy több állapot jellemzője (pl. kihalnak fajok, megváltozik az éghajlat,

savasodik a környezet), akkor az előbb-utóbb, közvetve vagy közvetlenül, de hatást fog gyakorolni az ember egészségére, a termelési lehetőségekre, az ökoszisztémák által nyújtott szolgáltatásokra (pl. az éghajlatváltozás következtében csökken a gabonatermelés hozama a legtöbb tradicionális gabonatermő régióban, a hőhullámok miatt nő a halandóság).

Az állapot a rendszer tulajdonságainak összessége. A rendszerre irányuló terhelések befolyásolják a rendszer állapotát, azáltal, hogy megváltoztatják a rendszer szerkezetét, és ezáltal meghatározhatatlan időtávon működési változásokat hoznak létre. A hőmérséklet, a széndioxid-koncentráció, a biodiverzitás, az erőforrások mennyisége stb. néhány példa az állapot jellemzőire.

A környezet állapotát a környezetet érő terhelések határozzák meg. Ezek származhatnak természetes tényezőkből is, de a mi léptékünkben az ember által okozott terhelésekről beszélünk. A környezetet érő terhelések rendre háromfélék, és egymástól elválaszthatatlanok. Ezek a természeti erőforrások és a tér felhasználása, valamint az eközben keletkező környezetbe történő kibocsátások. (A terhelések kifejezést azért használjuk, hogy elkerüljük a hatás szó többes jelentéséből következő zavarokat. A magyar nyelvben a hatás jelenti a rá-, be- és kihatást egyaránt.)

A környezetet érő terhelések egymástól elválaszthatatlanok! Ha természeti erőforrásokat termelünk ki, akkor valamilyen természetes ökoszisztémát is átalakítunk, valamint az erőforrások kitermelése miatt kibocsátásokkal terheljük a környezetet.

A környezet változását okozó terhelések az ember termelői-, szolgáltatói-, és fogyasztói-tevékenységéből származnak, amely elválaszthatatlan attól az épített környezettől, amelyet az ember védőburokként vont maga köré. Ez az épített környezet egyrészt a településeket, másrészt az ezeket összekötő és ellátó infrastruktúrákat foglalja magába. Mivel mindezek közvetlen kapcsolatban vannak a környezet terhelésével, megszabják azt, ezért ez már az okok szintje, amelyet ebben a modellben hajtóerőknek nevezünk. A hajtóerőknek három szintjük van, ezt a szintet nevezzük strukturálisnak.

A strukturális szint nem véletlenül alakul ki. Az embernek szinte minden tevékenységét bonyolult szabályok határozzák meg, amelyek jogi formát öltenek. Az építési, a településrendezési, a fejlesztési, a termelési, a szolgáltatói, a fogyasztói tevékenységek mind-mind szabályozottak. A társadalomra vonatkozó szabályokat létre kell hozni, ismertté kell tenni, és végre is kell hajtani. Ezért itt foglal helyet az oktatás és igazgatás is, illetve minden olyan dolog, amely a társadalom és gazdaság ügyeit intézi. Tág értelemben ezt a szintet intézményrendszernek nevezzük. Az intézményrendszer közvetlen kapcsolatban van a strukturális szinttel, és közvetetten a terhelésekkel.

Az intézményi szint is szigorúan meghatározott, hiszen az intézményes szabályok megalkotásában érvényesülnek a társadalom által vallott értékek, a szemlélet, amivel a világ dolgait megítéljük, az ezekre épülő tudásunk, azok az elképzeléseink, amelyek alapján egy demokráciában a különböző érdekeket a politikai pártok megjelenítik. Ezt a szintet az értékek szintjének nevezzük, amely közvetlen kapcsolatban van az intézményrendszerrel, és közvetetten meghatározza a strukturális szintet, és azon keresztül a környezeti terheléseket.

Mindez együtt egy adott társadalom kultúráját öleli fel. Ebben az esetben a kultúrát nem a magas kultúra (művészetek) megközelítésben használjuk, hanem széles értelemben, mint az ember és környezetének viszonyrendszerét. A kultúra, amely magában foglalja a viselkedéskultúránkat, a munkakultúránkat, a technikai kultúránkat, a nyelvi kultúránkat, az épített kultúránkat, a tárgyi kultúránkat és még sok mindent, nem más, mint az értékeinkre felépülő, állandó változásban lévő felépítmény, amely szerkezetében ötvözi a kultúrák sokféleségét.

Ez tehát a hajtóerők, másként okok rendszere. Az értékek szintje közvetlenül szabja meg az intézményi szintet, közvetetten a strukturális szintet, a terheléseket és a környezet állapotát.

A hajtóerők rendszerét a nem kívánt környezeti hatások módosíthatják az emberi társadalom által adott válaszok alapján. Az éghajlatváltozás nem kívánt hatásai, mint a terméskilátások csökkenése, a betegségek stb., kikényszerítik azokat az intézkedéseket, amelyek módosítják a hajtóerők rendszerét. Válaszokat az egyének, a vállalatok, a kormányok, vagy nemzetközi szervezetek egyaránt megfogalmazhatnak. Az egyének életmódot válthatnak, a vállalatok társadalmi felelősséget vállalhatnak, a kormányok jogszabályi változásokat kezdeményezhetnek, forrásokat biztosíthatnak, megváltoztathatják a szakpolitikákat. Nemzetközi szinten pedig globális egyezmények születhetnek, amelyek keretet adnak a nemzeti politikáknak.

A kidolgozott válaszok célja, hogy úgy módosítsák a hajtóerőket, hogy azokból kevesebb/minimális környezeti terhelés származzon, amelynek következtében csökken az állapotváltozás és az általa kiváltott negatív hatás mértéke.

A logikai rendszer tehát a következő:

A társadalom által vallott értékek megszabják a társadalom által működtetett intézményeket, amelyek megszabják a rájuk épülő szektorokat. Ezt a hármast nevezzük hajtóerőknek, vagyis ezek a környezeti változások okai.

A hajtóerők megszabják a terheléseket, a terhelések módosítják a környezet állapotát. Ha a környezet állapota jelentősen megváltozik, akkor annak negatív hatásai lesznek az emberre. Amennyiben a negatív hatások nem elviselhetők, akkor válaszokat kényszerítenek ki a társadalomból, és a válaszok módosítani fogják a hajtóerőket, hogy azokból kevesebb terhelés származzon, és ne változzon meg a környezet állapota oly mértékben, hogy abból jelentős negatív hatás keletkezzen.

Amennyiben a válasz következtében hozott hajtóerő-módosítás nem vezet javuláshoz, akkor a választ/intézkedést módosítani kell. A rendszer tehát visszacsatol az okokhoz, ahogyan az okozat visszahat az okra.

A rendszer használata a gyakorlatlanok számára számos nehézséget tartogat. Nehéz megítélni, hogy egy tényező mely esetben hajtóerő, állapot, vagy éppen hatás. Pl. a növekvő népességre mondhatjuk, hogy a terhelések hajtóereje, de beláthatjuk azt is, hogy ez egy állapot, amelyet az orvostudomány, a mezőgazdaság, a kulturális adaptáció, és még sok más minden hajtóerő együttesen alakít. Hasonló módon a biológiai sokféleséget tekinthetjük néhány probléma

hajtóerejének, de beláthatjuk, hogy ez egy állapot, amelyet a hajtóerőkből származó terhelések együttesen alakítanak ki. Más összefüggésben, ha az éghajlatváltozást tekintjük állapotnak, akkor a biológiai sokféleség csökkenése egy negatív hatás, amely az éghajlatváltozás következtében jött létre.

A modellben fontos észrevenni, hogy bármely környezeti állapotot is vizsgálom, az azokat alakító végső okok (értékek szintje) mindig közösek. Ez is rámutat arra, hogy a jelenségek rendszerben léteznek, minden látszólag különálló dolog valahol összefügg egy másikkal. Ebből azt is levezethetjük, hogy ha a változásokat a gyökereknél hajtjuk végre, akkor nem csak egy, hanem minden más kérdésre is választ kaphatunk.

+

5. A DPSIR modell alkalmazása a gyakorlatban - gyakorlati foglalkozás a modellel, összefüggések feltárása

Játék a modellel:

Rajzoljuk fel az ok-okozati összefüggések körkörös modelljét, és készítsünk kártyákat a következő kifejezésekből:

éghajlatváltozás, szénerőművek, kibocsátási jogok kereskedelme, energia igény, üvegházgázok, nyári aszály, fosszilis energiaforrások támogatása;

biológiai sokféleség csökkenése, kevesebb beporzó szervezet, habitat direktíva, mobilitás, szabadkereskedelem, közlekedési-szállítási infrastruktúra, élőhelyek elszigetelődése;

talajpusztulás, profitmaximalizálás, szántás, monokultúrák, agrárkörnyezetvédelmi intézkedések, sivatagosodás, területalapú támogatások!

A kifejezések között rendre három-három érték, intézmény és struktúra szerepel, mint hajtóerő, továbbá szintén három terhelés, állapot, hatás és válasz.

A játék vezetőjének a kezében vannak az állapotkártyák, a többi kártya a táblán van elhelyezve, mindegyik jól látható. A játékvezető kiválaszt egy állapotkártyát, és azt az állapotkörbe helyezi. A résztvevőknek a kártyák közül kell kiválasztani, hogy az állapothoz mely értékek, intézmények, struktúrák, terhelések, hatások, válaszok tartoznak. Minden helyre egy-egy kártya illik, a többit majd a következő állapotkártyákhoz kell illeszteni.

Ha megtörtént a kiválasztás és kész a modell, akkor a játékvezető a következő állapotkártyát rakja a körbe. Az előző kör a táblán marad. Ha valamilyen kártyára, ami már a táblán van, a következő állapotnál lenne szükségünk, akkor kicserélhetjük a kártyákat. Ha ezt is kiraktuk, akkor a

játékvezető kirakja a harmadik kártyát is. Itt is megkeressük a megfelelő kártyákat, illetve addig cserélgethetünk, amíg úgy véljük, hogy mind a három állapotkártyához jó kártyákat illesztettünk.

Ha megtörtént az ábra kirakása, akkor megbeszéljük, hogy jól lett-e kirakva, mit miért raktunk oda. Ha készen vagyunk, akkor vizsgáljuk meg, hogy a válasz elegendő-e arra, hogy úgy módosítsa a hajtóerőket, hogy a negatív környezeti hatás megváltozzon! Ha nem, és sajnos, ma nyilván ez a helyzet, akkor a játékvezető üres kártyákat ajánl fel, hogy azokra ráírjuk a jónak vélt választ. Több választ is megfogalmazhatunk, majd beszéljük meg, hogy miért tartanánk a mi válaszunkat jobbnak! Azt is beszéljük meg, hogy az eredeti választ miért nem tartjuk megfelelőnek!

A helyes illesztéseket a következő táblázatban foglaltuk össze.

Hajtóerő- érték	Hajtóerő- intézmény	Hajtóerő - struktúra	Terhelés	állapot	hatás	válasz
energia igény,	fosszilis energia- források támogatása	szén- erőművek	üvegház- gázok	éghajlat- változás	nyári aszály	kibocsátási jogok kereskedel- me
mobilitás	szabad- kereskedelem	közlekedési- szállítási infra- struktúra	élőhelyek elszigetelő- dése	biológiai sokféleség csökkenése	kevesebb beporzó szervezet	habitat direktíva
profitmaxi- malizálás	területalapú támogatások	monokultú- rák	szántás	talajpusz- tulás	sivatagoso- dás	agrárkörnye- zetvédelmi intézkedések

6. A fenntarthatatlan társadalom okai - a hajtóerők rendszerének feltárása, értékek, intézmények, struktúrák

Ahogy azt a DPSIR modell esetében már tárgyaltuk, hajtóerőknek a környezeti változások okait nevezzük. Hajtóerők, mert ezek hajtják a változásokat, legyen az akár pozitív, akár negatív előjelű. A hajtóerők rendszerét és kapcsolatát a környezet állapotával egy ún. jéghegy modellben ábrázolhatjuk. Ami látható, a jéghegy csúcsa, vagyis ebben az esetben láthatjuk a környezet állapotát. Az ezeket meghatározó tényezők közvetlenül nem láthatók, a jéghegy hasonlatával élve, ezek a mélyben vannak, elrejtve szemünk előtt. Az okok többrétegűek, egymással is ok-okozati

kapcsolatban állnak. A világ jelenségeinek legmélyebben fekvő gyökerét az emberek által vallott értékekben kell keresnünk, amely megszabja, hogy a társadalom milyen intézményrendszert hoz létre: hogyan építi fel ismereteit; hogyan szabályozza a körülötte lévő világot, a természeti erőforrások felhasználását, a gazdaságot, és a társadalmat; milyen szakpolitikákat működtet, arra milyen stratégiákat, terveket, programokat alapoz. Az intézményrendszer pedig meghatározza, hogy milyen struktúrákat építünk magunk köré, és hogyan nyúlunk a természeti erőforrásokhoz, milyen a termelés és fogyasztás szerkezete, milyenek az egyes szektorok. Természetesen a szerkezet visszahat az intézményrendszerre és az értékekre is, azokat megerősíti, módosítja, vagy érintetlenül hagyja.

Az értékek mint hajtóerők

Értéknek általában azt tekintjük, amit az emberek közmegegyezése hoz létre, olyan dolgok, amelyeket a társadalom java vall, ha nem is gyakorolja, de elismeri. Mindenki elismeri például, hogy az egészség, biztonság, barátság, szeretet, az anyagi biztonság, az erőforrásokhoz való hozzáférés, a jogok gyakorlása, az egészséges környezet olyan értékek, amelyek nélkülözhetetlenek a jól-létünkhöz.

Az egyes értékek rendszert alkotnak, feltételezik egymást. Az egyes értékek a maguk helyén annyira fontosak, mint a többiek a maguk helyén. Ám, ha bizonyos értékeket kiemelünk, azokat egymással megerősítjük, akkor más értékek területén veszteségeket fogunk elkönyvelni.

Nehezen lehetne kétségbe vonni, hogy manapság a legtöbb ember számára a legfontosabb az anyagi jólét. Ennek elérése érdekében számos értéket áldozunk fel. Az anyagiak megszerzése érdekében még egészségünket, családi, baráti kapcsolatainkat, szabadidőnket is feláldozzuk, nem beszélve természeti környezetünk épségéről.

Az anyagi javak elsőbbségét valló értékvilágot bizonyos szempontból természetesnek tekinthetjük, hiszen az ember fizikai léte kötődik hozzá, ám a túl erős kötődés a többi érték rovására valósul meg, és akadályává válik az emberi társadalom erkölcsi, lelki és érzelmi fejlődésének. Az anyagi javak, a növekedés elsőbbsége feledteti a helyes mértékek megtartását, a mértéktelenség a környezet degradációján túl a közösségi létezés legfontosabb alapértékét, a kölcsönös nagylelkűséget is aláássa.

Ha egyensúlytalanok az értékek, akkor egyensúlytalan lesz a felépítmény is. Érdeklődésünk, ismereteink, szemléletünk, a világról alkotott elképzeléseink, viselkedésünk értékrendünkhöz fog igazodni.

Amennyiben érdeklődésünket az anyagi javak megszerzése uralja, úgy nem várható, hogy tisztába legyünk azokkal a nézetekkel, amelyek mérsékletre intenének bennünket. Ezért minimális azon embereknek a száma, akik képesek meghatározni, hogy mit jelent a fenntartható fejlődés fogalma, de még arra is képtelen a legtöbb ember, hogy a helyes fogalom meghatározást kiválassza az előre

megadott válaszok közül. A megkérdezettek mindössze 20%-a tudja kiválasztani a helyes fogalommeghatározást, a legtöbben pedig a fenntartható fejlődést a gazdasági növekedéssel azonosítják.

Ha az anyagiak megszerzése a cél, akkor ismereteink közül azok lesznek az elsődlegesek, amelyek ennek biztosításához szükségesek. Ezek jobbra technikai ismeretek.

Ha fontossági sorrendet állítunk az ismeretek között, akkor képtelenek leszünk rendszerben nézni az egyébként rendszerben létező Világot, ismereteinket szakismeretekre bontjuk szét, a részismeretek pedig csak a szakmák számára felfoghatók, így ezek nyelvét mások nem beszélik, nem értik. Ez összekapcsolódik a társadalom szemléletével, amely analitikus módon közelít a Világ felé, vagyis a rendszerszemlélet hiánya jellemzi társadalmainkat. A rendszerszemlélet hiánya pedig a kontrollok hiányát is jelenti egyben. Azzal áztatjuk magunkat, hogy a tudás társadalmát építjük, amely majd megoldja eddig megoldatlan gondjainkat. Csakhogy ezeket is a bölcsesség kontrollja alól felszabadított tudás szülte. A tudás lehet hasznos, építhetünk vele, és lehet kártékony, rombolni is lehet vele. Ezért a tudás szükséges kontrollja a bölcsesség, a kettő együtt szolgálja csak az emberiség javát. Ma azonban úgy látjuk, hogy a filozofálgatás, a bölcselkedés, az elővigyázatosság csak gátja fejlesztéseinknek, a verseny különben sem hagyna időt, lehetőséget ezekre.

Az anyagi javak megszerzésének elsőbbsége feltételezi a versenyt, mondván, a verseny nélkülözhetetlen javaink hatékony előállításához. Nos, ez önmagában lehet igazság, de a verseny háttérbe szorítja az együttműködést, a szolidaritást, a közösségi gondoskodást, polarizálja a társadalmakat. Az egyén felszabadul a vallás útmutatása, a közösségi kontroll alól, a technikában bízik, úgy véli önmaga is képes mindenre a technika segítségével.

A technika biztosítja az ember számára azt a téves hitet, hogy uralja a természetet, és hatalmában áll azt átalakítani. Ez a hit visszatükröződik viselkedésében, magán kívül csak a számára hasznost tűri meg a környezetében, a többit bőszen pusztítja, még akkor is, ha nem áll útjában.

Az intézmények, mint hajtóerők

Az intézmények feladata, hogy alátámasszák a társadalmi értékrend megvalósulását. Amennyiben az anyagi javak megteremtése a legfontosabb érték, úgy az intézményrendszer is ezt a célt fogja szolgálni.

A politika

Nyilván a mindenkori politikának sem lehet más célja, mint a domináns társadalmi érték kiszolgálása. Ha az emberek tömegei kergetik az anyagi jólétet, akkor azt a politikát támogatják, amely ezt ígéri a számukra. Mivel a politikusokat ciklusról ciklusra választják, ezért nyilván igyekeznek választóik kedvébe járni, és az áhított anyagiak megszerzéséért fáradozni. A politika a hatalomról szól, ezért az érdekérvényesítésre képes csoportok rövidtávú érdekeit szolgálja. A politika azért sem szolgálhatja a fenntartható fejlődés eszméit, mert maga is a növekedésben érdekelt, mert ebből származnak az elosztható forrásai. A politikától nem várható, hogy a jövő generációk érdekeit szolgálják: a jelen mindig fontosabb, mint a jövő. A gazdaság és

társadalomszervezés optimalizációs függvénye a profitmaximálás, ezért a politika ezt az érdeket fogja kiszolgálni.

A szakpolitikák

A szakpolitikák az egyes szektorok beszűkült ismereteihez, szemléletéhez és részre hajló érdekeihez kötődnek, és hiányzik közöttük az összhang. Az ágazati intézményrendszer alkalmatlan a környezet és a fejlődés összefüggő kérdéseinek kezelésére, mert az átjárhatóság és a kommunikáció sokszor még ugyanazon intézményrendszeren belül sem biztosított. A szakpolitikák közötti hierarchiát mindig a legfőbb érték adja meg. Ha a gazdasági növekedés a legfontosabb, akkor ezek a szektorok kapnak elsőbbséget, vagyis a gazdaság, a pénzügypolitika, és ezek diktálnak mások számára. Az elmúlt időszakban szemtanúi lehettünk annak, hogyan emészti fel a gazdasági érdek a környezetvédelem intézményrendszerét.

Stratégiák, tervek, programok

Az egyes ágazatokhoz tartozó fejlesztési stratégiák, tervek és programok az ágazati érékgazdálkodásnak megfelelően különülnek el. Megvalósíthatóságukat nem a racionalitás, hanem az elérhető anyagi források szabják meg. Ezért nincs az egyes terveknek, programoknak közös keretük, hiszen intézkedéseiket a lehetőségeknek, nem pedig a valós társadalmi szükségleteknek rendelik alá.

Szabályozás: átláthatatlan útvesztő

A jogszabályok megalkotását a társadalmon belül, illetve a társadalom és a környezete között fennálló viszonyrendszerek rögzítésének szükségessége indokolja. Mivel megszámlálhatatlan mennyiségű viszony áll fenn egy társadalomban, illetve egy társadalom és a környezete között, a jogszabályok száma is végeláthatatlanul duzzad. A végén egy, a társadalmat teljesen átszövő, átláthatatlan szövevényt alkotnak, amelyek megnehezítik a rugalmas alkalmazkodást a változásokhoz. Ebben az esetben tehát a szabályozás csak gátolja az új dolgok létrejöttét. Mondhatnánk azt is, hogy a szabályok a kelleténél később születnek, és később is szűnnek meg.

A jogi és a gazdasági szabályozó rendszerek is a szektorszemléletet követik, ezért az elkülönülő szabályok és szabályozók alkalmatlanok az összefüggő ügyek komplex szabályozására, a környezeti, társadalmi és gazdasági kérdések együttes kezelésére. Az integráltság hiányának következtében a különböző szabályozók és az azokból levezethető intézkedések keresztezik egymást, s a leggyakrabban csak a problémák átterhelését, más formában való megjelenését okozzák.

A közgazdaság

A fenntarthatatlan világ és a fő áramlatú (mainstream) közgazdaság alapvető összefüggése, hogy a közgazdaságtan elhanyagolja a természeti erőforrások értékét, azokat alulértékeli, vagy egyáltalán nem értékeli. A kapitalista gazdaság lényege a profitmaximalizálás, és ennek érdekében minden

költségtényezőt csökkenteni szükséges. Az erőforrások, akár emberi, akár természeti, jelentős költségtényezők. Csakhogy az emberek képesek felemelni szavukat a kizsákmányolás ellen, ezzel szemben a természet szótlán marad.

De nemcsak a természeti erőforrások jelentenének magas költségeket reális árazásuk esetén, hanem a környezetben okozott károk megfizetése is csökkentené a profitot. Ezért a termelés külső költségeit, nem maguk a termelők fizetik meg, hanem azt áthárítják a társadalom egészére. A környezet károsodását megfizetjük egészségünk romlásán keresztül, vagy indirekt módon a csökkenő ökoszisztéma szolgáltatások miatt.

Nemcsak a gazdaság, hanem a társadalom is elutasítja, hogy a környezeti javakat megfizesse. Ez nyilvánvalóan korlátozná a fogyasztást, és ezen keresztül a gazdasági növekedést, és csökkentené az elosztható javakat. A jelenlegi makrogazdasági modell ugyanis a fogyasztás állandó bővülésére épít, enélkül nem lenne növekedés, ahogyan azt a gazdasági válságok idejében mindig láthatjuk.

Sajátos paradoxon, hogy amíg a gazdaság érdekelt a hatékony erőforrás-felhasználásban, addig ellenérdekelt a társadalmi hatékonyságban. A gazdaság hatékonyságát megköveteli a profitmaximalizálás a költségmegtakarítás miatt. Ezzel szemben a gazdaság csak akkor tud növekedni, ha bővül a társadalom fogyasztása. Ha a társadalom hatékony és takarékos lenne a fogyasztásában, akkor nem adna újabb és még több megrendelést a gazdaságnak. Ezzel szemben azt tapasztalhatjuk, hogy a társadalom pocskéol, amely viszont egybe esik a gazdaság növekedési célkitűzéseivel.

A pénz intézményrendszere mint a fenntarthatatlanság egyik oka

A pénz alapvető eszköze a társadalmi munkamegosztásnak, nélkülözhetetlen a gyors árucseré lebonyolításához. Ugyanakkor a pénz mint fizikai valóság, tartósabb az áruknál, hiszen minden áru romlandó. A technikai csodák hamar elavulnak, a ruhák kimennek a divatból, a fémek korrodálódnak, az étel megromlik, ismereteink is elavulnak. Proudhon (francia nemzetgazdász, társadalomkritikus) még az 1800-as években felfigyelt erre, és megállapította, hogy a pénztulajdonos fölényben van az árutulajdonossal szemben.

A pénz különleges természete miatt a pénztulajdonos extra juttatást követelhet, amiért a pénzt használatra odaadja. Így alakult ki a kamat. A kamat ily módon ösztönzi a pénztulajdonost, hogy pénzt a gazdaság szolgálatába állítsa, vagyis a kamat nélkülözhetetlennek tűnik a pénz forgásának biztosításához. Csakhogy, ha a pénztulajdonos nem bíz abban, hogy a pénzt megfelelő kamattal fogja visszakapni akkor visszatartja a pénzt, és mindaddig zsarolja a piac szereplőit, amíg nem hajlandók az elvárt kamatot megfizetni. Silvio Gesell (svájci-német közgazdász, társadalom reformer) öskamatnak nevezte azt a kamatszintet, amelyen alul a pénztulajdonos visszatartja pénzt, és 5%-ban jelölte meg ennek az értékét.

Vagyis a kamat léte csak megfelelően magas szinten biztosítja a pénz forgását, alacsonyabb szinten viszont éppen akadályozza a gazdaság működését. A kamat lehetőséget ad a pénztulajdonosnak, hogy időről időre manipulálja a piacot, és kikényszerítse a magasabb jutalékokat. Ez döntő oka az időről időre bekövetkező gazdasági válságoknak. A pénz visszatartásával kikényszeríthető egy olcsóbb ár. A halász, ha egy sikeres éjszakai fogását, nem veszi át a kereskedő reggel, akkor

kénytelen olcsóbban áruba bocsátani azt, hiszen délben már bűdösödni kezd a hal. Ha addig sincs vevő, bármi áron eladná, hiszen estére nemhogy haszna nem lesz, de még költségei is keletkeznek a veszélyes hulladék megsemmisítése miatt.

A kamat léte azonban nemcsak a gazdasági válságokat vetíti előre, hanem magyarázatot ad az egyre növekvő jövedelemkülönbségekre, a társadalmi polarizációra is. Általános szabályként rögzíthetjük, hogy minden harmadik forintunkat, eurónkat, vagy dollárunkat kamatként fizetjük ki, még akkor is, ha nem vettünk fel kölcsönt. Ennek egyszerű magyarázata, hogy a beruházásokat vagy az államot terhelő hitelek kamatait, a hitelt felvevők továbbhárítják, és a fogyasztóval, vagy az adófizetővel fizettetik meg. A kenyérgyári beruházás hitelköltségei megjelennek a kenyér árában, a cipőgyáréi a cipőben és így tovább. A banki hitelek forrása a banki betétesek vagy befektetők pénze. A hitelezők hitelkamatot szednek az adósoktól, és betéti kamatot fizetnek a betéteseknek. Így az adósok munkával keresett pénze kerül át a betétesek kezébe kamatjövedelemként.

Helmut Creutz német közgazdász, tíz jövedelemcsoportra osztotta az akkor még nyugat-német társadalmat, és azt találta, hogy az első nyolc jövedelemcsoport több hitelkamatot fizet, mint betéti kamatot kap, ha egyáltalán van megtakarítása. A kilencedik csoport semleges, míg az első nyolc csoport által megfizetett kamatterhek a tizedik, legtehetősebb csoportba rétegződik át kamatjövedelemként. Így csak a nagyon gazdagok azok, akik kamatjövedelmeikkel ellensúlyozni tudják az általános kamatterheket és az inflációt, míg a terhek a kevésbé tehetősekre, és leginkább a szegényekre jutnak. Ez okozza a társadalom jövedelem szerinti polarizációját, az egyenlőtlenségek növekedését. Még ha nő is a GDP, az egyre nagyobb tortából keveseknek egyre nagyobb szeletek, és sokaknak egyre kisebb szeletek jutnak.

Mindebből következik a környezeti válság is. Az a nyolc társadalmi csoport, amelyik kénytelen elviselni a kamatterheket, a növekedésben érdekelt, mert ki kell termelnie a költségeit. Az eladósodott államoknak is növekedniük kell, mert ha nem nő a GDP, akkor nem tudják törleszteni az adósságaikat. Magyarországon már az IMF-kölcsön előtt 17 ezer milliárd forint volt az államadósság, azaz 1,7 millió forint jutott minden magyar állampolgárra. Ez óriási kamatterhek jelent, amiből az következik, hogy az állam nem a fenntartható fejlődésben, hanem a növekedésben érdekelt. A gazdagok szintűgy, hiszen pénztőkésüket ilyen módon növelhetik csak. Az újabb és újabb befektetéseknek nem a társadalmi szükségletek kielégítése, hanem a vagyon növelése a célja. A növekedésnek pedig az az eredménye, hogy egyre több természeti erőforrást fogyasztunk, és ebből lesz a környezeti válság.

A kamattal terhelt pénz számos anomáliát szül, amely folytonosan adósságba sodorja a társadalmat. Az egyik ilyen mechanizmust „pénzteremtésnek” hívják, holott, mint látni fogjuk, senki sem nyomtat több bankót. (Az alábbi levezetés Vezér Szörényi László nyomán készült.)

Egy ügyfél betétként készpénzt helyez el a bankban. A bank a betét után betéti kamatot fizet. A bank kihelyezheti hitelbe a betét összegének 98%-át, 2%-ot meg kell tartania belőle, ez a kötelező banki tartalék. A kihelyezés szintén kamatra, a betéti kamatnál magasabb hitelkamatra történik.

Valamikor bejön a bankba egy másik ügyfél, aki hitelt vesz fel, mégpedig azt a 980 Ft-ot, amit a bank hitelbe kihelyezhet. Az ügyfél a hitel összegével fizet, pl. vásárol valamit. Miután az eladónak fizetett, az eladó bemegy egy másik bankba és beteszi az összeget a betétszámlájára. Ezután újra kezdődik a folyamat, a 980 Ft 98%-át, azaz 960,4 Ft-ot ez a bank szintén kihelyez hitelbe, ami előbb-utóbb megint visszakerül valamelyik bankba és a folyamat kezdődik újra, azaz a bank a 960,4 Ft 98%-át újra kihelyezi.

Tetszőleges számú tranzakció esetén, egy olyan mértani sorozat jön létre:

$SUM (980 + 960,4 + 941,1 + \dots)$, melynek határértéke tart az 50000-hez.

Nézzük meg, hogy mi is történt! Volt eredetileg 1000 Ft készpénz a rendszerben, amit a bankok rendszere többszörözött számlapénzként a hitelnújtáson keresztül, mégpedig majdnem az 50-szeresére, vagyis 1000 Ft készpénz után közel 50 000 Ft számlapénz jöhetett létre. Az 50-szeres multiplikatőr pont a kötelező banki tartalékráta (2%) reciprokának felel meg.

Az egyszerűség kedvéért most egységesen 20%-nak vesszük a hitelkamatokat. Ennek összegét a következő mértani sorozat adja meg:

$SUM (980*0,2 + 960,4*0,2 + 941,1*0,2 + \dots)$, mely összegének határértéke 10.000 Ft.

A bankrendszer a következő összeget fizeti ki a betétek után, ha a betéti kamat 10%.

$SUM (1000*0,1 + 980*0,1 + 960,4*0,1 + 941,1*0,1 + \dots)$, mely összegének határértéke 5.100 Ft. A két összeg különbsége 4900 Ft.

Vegyük számba, mi történik akkor, ha az összes tranzakció befejeződik! A hiteltörlesztés folyamán a teremtett számlapénz megsemmisül, és az 1000 Ft készpénz visszakerül eredeti tulajdonosához.

A végén marad:

- 4.900 Ft haszon a bankoknál, és
- 4.900 Ft adósság az ügyfeleknél.

A rendszerben paradox módon nem maradt pénz, de mégis maradt adósság. Ha viszont nincs pénz a rendszerben, akkor ezt az adósságot sem lehet visszafizetni, mert nincs miből. Röviden összefoglalva, a jelenlegi kamatos kamatra és a pénzteremtésre alapuló bankrendszer egy állandó adósságspirált hoz létre, amiből matematikailag (és közgazdaságilag is) lehetetlen a kitörés.

Döntéshozás: a szubszidiaritás hiánya

A különböző típusú döntéseknek mindig azon a szinten kell megszületniük, ahol a döntés által érintettek élnek – és az ő közreműködésükkel. A helyi társadalmi és környezeti feltételek figyelembevételéhez a döntési szintek helyes megválasztása nélkülözhetetlen. Minél messzebb van a döntés centruma az érintettektől, annál kevésbé érvényesülhetnek a valós szükségleteik, annál inkább sematizáló, egyformaságot parancsoló a döntés.

A szabályozás és a kormányzás központi léte szinte semmilyen mozgásteret nem ad a helyi döntéshozás számára, a közösséget érdemben befolyásolni képes döntések tekintetében. Nem csak a források, de még a források beszedésének, újraelosztásának a módja is központilag elrendelt. A szubszidiaritás erősen sérül, aminek az a következménye, hogy a helyi közösségek önmeghatározó és önkormányzati képessége a képviselői demokráciában folyamatosan romlik.

Az európai integrációval túl sok döntési kompetencia került távol a helyi szintektől. Hazánk uniós tagsága a lokális gazdaságok meggyengítésének nem szándékolt, de hatékony eszközévé vált. A tőke és az áruk szabad áramlásának alapelvét az uniós hatóságok (beleértve a bíróságot is) következetesen, sokszor a valós helyi közösségi szükségletekkel és az ökológiai ésszerűséggel szemben is érvényre juttatják.

Költségvetés: a fenntarthatatlan jövő

A felelőtlen költségvetési gazdálkodás a legrosszabb erkölcsi üzenet, amit az állam a polgárainak küldhet. Hiszen elképzelhetetlen, hogy egy felelősen gondolkodó családanya hónapról hónapra adósságokra építse fel a háztartás kiadásait, ráadásul úgy, hogy tudja, semmilyen lehetősége sincs az adósságai rendezésére. Az állam mögött azonban ott állnak az adófizetők, a még meg sem született, de máris eladósodott generációk. A jövőt elzálogosító költségvetési tervezésnek semmi köze sincsen a fenntarthatósághoz, hiszen az éppen a jövő generációk lehetőségeinek megőrzéséről, ha ugyan nem a lehetőségek bővítéséről szól.

A költségvetési deficitok felszámolására a bevételek növelése vagy a kiadások lefaragása kínál lehetőséget, egyszerre vagy külön-külön. Mivel azonban a politika nem szeretné elveszíteni választóinak kegyeit, nem szívesen nyúl egyikhez sem. Kényszeredett helyzetében először az állam által vállalt feladatokból kezdett kihátrálni, és a költségek egyre jelentősebb részét hártotta a társadalomra. Mindkét módszer rossz azonban – inkább a költségvetési kiadások növekedését okozó problémáspirált kellene megszűntetni. A költségvetési teher növekedése ugyanis elkerülhetetlen egy problémahalmozó társadalomban, ahol a fennálló okok bővítetten termelik újra a problémákat, és igénylik azok megoldási költségeit. Végül az állam mégis kénytelen megszabadulni a kiadásaitól: leépíti a társadalmi közgondoskodás intézményeit és megkurtítja azok kiadásait, noha ezzel csak egy nagyobb problémadimenzióba helyezi át a megoldatlan társadalmi és környezeti kérdéseket.

Oktatás: használható tudás és szemlélet nélkül

Az egységes világot tantárgyak ismerethalmazaira bontó szemlélet és oktatás alkalmatlan egy rendszerszemléletű, világlátó társadalom felnevelésére, a környezet és a fejlődés összefüggő ügyeinek integrált kezelésére. Az egyes szűk szakmai területeken képzett specialisták szemlélete és ismeretei nem ágyazódnak be rendszerszemléletbe, ezért a különböző szakterületek nézetei gyakran konfrontálódnak.

A tanulás, nevelés, művelődés szerves folyamat, amely együtt halad személyiségünk alakulásával, s belső lényegünké válik. A szerves tanulás az ismeret közvetítésén, kipróbálásán, az ismeret elvetésén vagy megerősítésén keresztül halad a tapasztalati tudás belsővé válásának irányába. Az iskolai oktatás ismeretanyaga nem vagy csak ritkán szervesül, mert általában véget ér a témák ismeret közvetítésével, amelynek a valós élethelyzetek kezelésével nincs kapcsolata. Ezért az iskolákban nem tanulás folyik, hanem tanítás, a nevelés pedig esetleges, pedagógusfüggő.

Tudomány, kutatás és fejlesztés: a sürgető alkalmazás vonzásában

A tudomány manapság világszerte és idehaza is az analitikus megismerés szolgálatában áll: részekre szedte az egészet, és hatalmas mennyiségű ismeretet halmozott fel. Ugyan az egyes tudományterületeken készültek átfogó, szintetizáló munkák, de a tudóstársadalom a mai napig adós maradt a világ dolgainak holisztikus megközelítésével és közérthető megláttatásával. Az egészre irányuló szemlélődést maga a tudományos minősítés rendszere sem támogatja, az előmenetel az analitikus ismeretek gyarapításához kötött.

A tudományos kutatások közül a fejlesztés követelményeinek megfelelően egyre inkább a technikai ismeretek és alkalmazások fejlesztését szolgáló alkalmazott kutatások kapnak teret és jutnak forrásokhoz – az alap kutatások, a társadalomtudományi és az ökológiai kutatások kárára. Amíg az alkalmazott kutatások finanszírozására lehetőséget nyújt a vállalászati bevétel, addig ez az alap kutatások esetében nem áll fenn. Az alkalmazott kutatásoknál erős a nyomás a gyors megtérülésre és a korai alkalmazhatóságra, ami miatt sérülhet az elővigyázatosság elve. A következmények alapos megfontolásához szükséges kutatások rendre elmaradnak, vagy alacsony szinten, legfeljebb közpénzből finanszírozzák őket.

Információ: a megosztottság szolgálatában

Az információ hatalom, nélkülözhetetlen a világban való tájékozódáshoz. A helyes tájékozódáshoz pedig pontos, megbízható információra van szükség. Azok, akik előbb jutnak hiteles információhoz, azok versenyelőnyre, hatalomra tesznek szert. A verseny kényszere ezért életre hívta az ún. információs aszimmetriát, amely szerint az információ tulajdonosa vagy közvetítője torzítja vagy visszatartja az információt, illetve más-más információt közvetít a különböző szereplők felé.

A torzított, visszatartott, megválogatott információ alkalmas az egyes emberek, csoportok, nemzetek, nemzetgazdaságok rossz hírének keltésére, hátrányokozásra, ami mások számára előnyt jelent. A pénzpiacok véleményét a különböző hitelminősítő cégek alakítják, amelyek azonban ugyanazoknak a tőkeérdekeltségeknek a tulajdonai, akik hasznot húznak a piac mesterségesen alakított hangulatából, amin keresztül képesek a kamatláb mértékét meghatározni. Hasonló módon néhány fő véleményformáló az, aki a médián keresztül értelmezi a világot a társadalom számára, alakítja annak értékeit, nézeteit, viselkedését. Néhány mutató, például az egy főre jutó bruttó nemzeti termék, azt sugallja az embereknek, hogy a társadalom fejlettsége azonos a gazdasági növekedéssel, és ez eltorzítja az értékszemléletüket.

Az e-világ információöozöne, amennyire hasznos és hiteles, legalább olyan mértékben káros és hiteltelen is, ezért nem bízhatunk teljes mértékben az ismereteinkben, a tájékozottságunkban. Az

információ egy része a valóság elfedését és az emberi gondolkodásnak épp a nem fenntartható irányba történő elmozdítását szolgálja. A közpénzen szerzett információhoz való hozzájutásért az érdekelteknek és az érintetteknek gyakran küzdelmet kell folytatniuk a hivatalokkal, vagy ki kell fizetniük annak költségeit. A köz- és a nem közpénzeken megvalósuló fejlesztési beruházásokkal kapcsolatos társadalmi konfliktusok nagy száma az információ visszatartásának gyakorlatát mutatja.

Észre kell venni, hogy a társadalom jelentős rétegei kívül rekednek az információs társadalmon, és egy részüknek teljesen másfajta tudásra van szükségük ahhoz, hogy emberhez méltó életvitelről gondoskodhassanak.

Egészségügy: „betegségügy”

Az egészségügy elsősorban a fizikai létünkre koncentrál, és elhanyagolja azt a tényt, hogy betegség a test fizikai, szellemi, értelmi és érzelmi harmóniájának megszűnésére vezethető vissza. Belső harmóniánk kialakítása és fenntartása elképzelhetetlen a társadalmi és a természetes környezet egészsége nélkül. A teljességet, az „egészséget” szétválasztó egészségügy ezért válik betegségüggyé, ahol a betegségmegelőzés helyett a betegségkövető, gyógyító orvoslás dominál.

Betegségmegelőzés hiányában a társadalombiztosítási kiadások egy beteg társadalom kiadásait igyekeznek fedezni, és a betegségmegelőzésre már nem jutnak források. Ennek hiányában pedig marad a betegségügy. Ehhez jön hozzá, hogy az erre felépült intézmények, a gyógyszeripar, a gyógyellátás stb. konzerválják a betegségügyet, hiszen ők a kialakult intézményrendszer fenntartásában és profitmaximálásában érdekeltek.

Prevenció hiányában a társadalombiztosítás rendszere rossz érdekeltségeket teremt, és maga is a betegségügyet szolgálja, mivel az egészségügynek nem az egészségben való megtartásból származnak a bevételei, hanem a betegségek gyógyításából.

A prevencióra való szemléletváltás nélkül – amelynek magában kell foglalnia egészségünk teljes feltételrendszerének átvilágítását – az egészségügy csupán költségvetési kérdés lesz, amelynek intézményrendszerét a költségvetési lehetőségek szerint alakítják a tényleges szükségletek helyett.

Szociális biztonság: pénzkérdés?

A szociális biztonság kérdései megoldhatatlannak látszanak egy olyan társadalomban, amelyben a család és a szolidaritás közösségi önszerveződéseinek megbecsülése alacsony szintű. A családtól, a közösségtől elszakadó gondoskodás a társadalom közös felelősségévé tette ezt a feladatot. Miközben részben felszabadította az egyént ennek gondja alól, a feladatból pénzkeresési lehetőséget teremtett. Az így kialakuló pénzfüggő gondoskodás képtelen pótolni a család és a közösség szeretetét, a valahová tartozás, a megbecsültség érzését, és végzetesen meggyengíti az átadható, helyes erkölcsi mintákat.

A közösségi gondoskodás meggyengülésével párhuzamosan, a túlterhelt, egészségtelen társadalomban bővítetten termelődnek újra a szociális problémák, amelyek megoldása még több forrást követelne az államtól, vagy ennek hiányában az egyéntől. Ugyanakkor a pénzfüggő gondoskodás kialakította a magánhaszonra dolgozó vállalkozások körét, amelyek sok esetben

kérdéses hatékonysággal költik el a közösség pénzét. Ezzel párhuzamosan megjelent a potyautasság is, azok köre, akik visszaélnak vagy éppen rosszul élnek a gondoskodás felkínált lehetőségével. Ez tovább rontja a társadalmi szolidaritást, és ellentéteket szít a társadalmon belül.

Biztonság: az okok fogságában

Az egyes országok vagy az egyes közösségek, emberek biztonságuk megőrzését az arra hivatott szervezeteken, eszközökön keresztül vélik megvalósítani, miközben kevés figyelmet fordítanak azokra az okokra, amelyek a biztonságukat veszélyeztetik. A konfliktusok a nemzetek közötti és a társadalmakon belül kialakuló tudásbeli, szemléletbeli, egzisztenciális és jövedelmi szakadékok mentén alakulnak ki.

A növekvő társadalmi terhek, az igazságtalanság – vagy csak annak érzete –, a társadalmi szegregáció, valamint a gazdagok és a szegények között tátongó életviteli különbségek mellett nem várható a biztonság javulása.

Ráadásul új fogalomként szembe találtuk magunkat a környezeti biztonság számos kérdésével, mint az élelmiszerellátás és az energiaellátás biztonsága, a kémiai biztonság vagy éppen a kiszolgáltatottságunk az éghajlatváltozás hatására fellépő szélsőségeknek. Mindennek oka, hogy az ember szembe került saját eltartó környezetével, annak túlzott használata során.

A strukturális szint mint hajtóerő

A strukturális szinthez a termelés és fogyasztás szerkezetei, az egyes szektorok, továbbá az infrastruktúrák és a települések tartoznak. Néhány kiemelt strukturális hajtóerővel a további fejezetekben foglalkozunk majd.

Hogyan kezdjük hozzá a változtatásokhoz?

A jéghegymodellt vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az okozatok mindig visszahatnak az okokra. A körülöttünk lévő világ, a működő intézményrendszerek visszahatnak az értékeinkre. Noha az értékeinket kellene megváltoztatni, erre azonban kicsiny esély van akkor, ha egy olyan világban élünk, amelyek a helytelen értékeket erősítik meg. Másrészt az emberek értékrendjének a megváltoztatása bonyolult, és hosszan tartó nevelési folyamat eredménye lehetne csak, és még ebben az esetben is ott a kérdés, hogy vajon az iskola, vagy a nevelő tényleg a helyes, fenntarthatósági értéket közvetíti-e.

A strukturális szinten sem lehetséges könnyen és hamar változtatni, hiszen az egy kiépített, tehetetlen tömeg. Legegyszerűbben, elvileg az intézményrendszer változtatható meg, hiszen ez „csak” döntés kérdése. Elvileg ez a politika feladata lenne, gyakorlatilag viszont a választók magas szintű tudatosságára, erkölcsiségére lenne szükség.

A megváltoztatott intézmények ezután felfelé helyes struktúrákat határoznának meg, lefelé pedig helyes értékeket sugároznának.

7. A mi értékeink

1. Hogyan függ össze az értékrend és a fenntarthatatlan világ

A társadalom által vallott értékek megszabják a társadalom által működtetett intézményeket, amelyek megszabják a rájuk épülő szektorokat. Ezt a hármast nevezzük hajtóerőknek, vagyis ezek a környezeti változások okai. A hajtóerők megszabják a terheléseket, a terhelések módosítják a környezet állapotát. Ha a környezet állapota jelentősen megváltozik, akkor annak negatív hatásai lesznek az emberre, hiszen egy megváltozott környezethez alkalmazkodni kell.

Mivel az értékek megszabják az egész erre épülő felépítményt, így a felépítmény minőségét illetően az első számú kérdés, hogy a társadalom, illetve az egyének milyen értékeket vallanak.

Ahogy a felépítménynek bonyolult szerkezete van, maga az alap, az értékek szintje is bonyolult szerkezettel rendelkezik. Az értékeket sokan, sokféle módon értelmezik. Megpróbáltuk összerendezni ezt a sokféleséget, és bemutatni a különféle értékeket, amelyeket ez emberiség egyetemes értékeinek tekinthetünk, vagyis olyanoknak, amelyeket elvileg senki sem vitat.

Értékek:

- Jövedelem (pénz)
- Magas életszínvonal (anyagi jólét)
- Élvezetes élet (élmények, kényelem, élvezetek)
- Egészség (testi, lelki, szellemi, érzelmi)
- A környezet jó minősége (egészséges, ép, gazdag természetes környezet)
- Biztonság (személyes, haza biztonsága, béke)
- A szépség világa (művészetek, kultúra)
- Tudás, műveltség, bölcsesség
- Munka, kiteljesedés a munkában, a munka öröme
- Erényes erkölcsi normák szerinti élet (tisztesség, becsület, mértékletesség, nagylelkűség)

- Önbecsülés, identitástudat
- Autonómia (nagyjából úgy élni, ahogyan szeretek)
- Értelmes, teljes, célba ért élet
- Család, családi kapcsolatok fontossága, családi biztonság
- Igazi barátság, emberi kapcsolatok fontossága
- A másik ember méltóságának tisztelete
- Az élet tisztelete
- Másoknak való segítségnyújtás, gondoskodás, együttműködés
- A környezetről, természetről való gondoskodás
- Igazságosság, egyenlő bánásmód a másik emberrel
- Szolidaritás a rászorulókkal, nélkülözőkkel
- Bizalom a másik emberben
- Bizalom a társadalmi, közéleti intézményekben
- Vallásosság, hit

A társadalom által vallott értékek skáláján azt tapasztaljuk, hogy a különböző értékek más-más mértékben képviseltetik magukat, pl. általában az első számú érték az anyagi jólét, és meglehetősen elhanyagolt a testi, lelki, szellemi és érzelmi egészség, az élet teljessége, és a természeti környezet minősége. Mivel az értékek rendje megszabja a társadalmi felépítményt, ezért ha az anyagi értéket tekintjük elsődlegesnek, akkor minden más is erre fog irányulni az intézményi és strukturális szinten is.

Ha a legfőbb érték az anyagi jólét, akkor annak az a következménye, hogy az ember gondolkodásában megjelenik a természet kizsákmányolása, az a hit, hogy uralja környezetét, és azt átalakíthatja saját igényeinek megfelelően. Amennyiben a környezet egyenrangú érték lenne az anyagi jóléttel, akkor az ember önmagát elfogadná a természet részeként, alkalmazkodna hozzá, és nem törekedne az átalakítására. Ismereteink szerkezete is követi az értékszerkezetet. A technikai ismeretek tudása azért válik elsődlegessé, mert a technika az ember segítőtársa a természet átalakításában, az anyagi javak megszerzésében. A másféle ismeretek már nem ilyen rangosak, ha nem becsüljük értékként környezetünket, akkor azt sem tudjuk, hogyan kell fenntartható módon, a megújulás mértékén használni.

Az anyagi értékek megbecsülését jelzi az egyetemen szereshető képességek keresettsége is. Az államilag támogatott képzések esetében 2010-ben a felvételi lista élén a vendéglátás-idegenforgalom szakmacsoport (az idegenforgalmi szakmenedzser és a vendéglátó szakmenedzser szakok) szerepeltek. A költségterítéses képzésekre felvettek listáját az informatika szakmacsoport

vezette, de az egyes szakmacsoportok közül a népszerűséget tekintve összességében kiemelkedik a közgazdaság, a kereskedelem-marketing, az üzleti kommunikáció, valamint a művészet, közművelődés, kommunikáció is. A felsőfokú szakképzés keretei közt indított képzések élén az idegenforgalmi szakmenedzser képzés volt, mely 1999-től 2010-ig minden évben a legtöbb hallgatót vonzotta.

Ugyancsak az anyagi értékek, a pénz elsősége okozza például a város - vidék közötti különbségek létrejöttét is. A problémalánc ebben az esetben is az értékválasztással indul. Anyagi boldogulást a nagy piacokon lehet elérni, ahol sok a fogyasztó, ahová érdemes termelni, és ahol érdemes eladni, szolgáltatni, mert sokan vannak. Az anyagi boldogulás jobb lehetősége ezért a városokba vonzza az embereket, ennek következtében nő a városok fejlődési potenciálja. Ezzel párhuzamosan a vidék fejlődési potenciálja csökken, a kiüresedő piacokra nem érdemes termelni, hiszen nincs fogyasztó, vásárlóerő. A vidéki infrastruktúra fenntartása fajlagosan egyre költségesebbé válik, hiszen kevesebben osztoznak a költségeken. A folyamat eredményeként az életminőségi mutatók más-más összetevői romlanak városban és vidéken. Városban javul az anyagi jólét megszerezhetősége, de a zsúfoltság miatt romlanak az egészséges élet környezeti feltételei, ez a pénzszerzéssel járó életmóddal együtt kikezdi az emberek egészségét, és társadalmi kapcsolatait.

A termelés, fogyasztás szerkezete is az értékválasztásunkat tükrözi vissza. Ha nem becsüljük a környezetet, akkor elpocsékoljuk környezetünk javait. Nagy anyag- és energiaigényű lesz a termelés és fogyasztás szerkezete, nem törekszünk a hatékonyságra, és termeljük a hulladékok sokaságát.

A jólét, anyagi jólét választásának elsőbbsége miatt nevezzük a „fejlett” társadalmakat jóléti társadalmaknak, amelyek ugyan bővelkednek a fogyasztási javakban, de számos más érték tekintetében hiányt szenvednek. A jólétet és a jól-létet tehát úgy állíthatjuk szembe, ha túlhangsúlyozzuk a jólétet, és ezért nincs időnk, lehetőségünk a jól-léti értékek megélésére.

A jól-léti – fenntartható - társadalomban az értékek egyensúlyban vannak a maguk helyi értékén (feltéve, hogy az értékek nem egyenlő súlyúak). Vagyis a jólétet és a jól-létet úgy békíthetjük ki, ha az anyagi jólétre való törekvés mellett minden más érték megszerzésére is törekszünk. Nyugodtan állíthatjuk, hogy a fenntartható fejlődés alapfeltétele, hogy az emberek és a társadalom kiegyensúlyozottan ítélje meg az értékeket. A fenntarthatóság és a társadalmi jól-lét közé egyenlőségjelet tehetünk.

Feladat

Vizsgáljuk meg a tanulók értékrendjét, és kérdezzük meg őket mások értékrendjéről is!

Mindenkinek osszunk ki egy lapot az értékek listájával, és kérjük meg a résztvevőket, hogy egy hetes skálán osztályozzák, melyik érték mennyire fontos számukra!

Összegezzük, hogy a résztvevők milyen értéksorrendet állítottak fel, és készítsünk belőle egy diagramot, amit tegyünk el későbbi összehasonlítás céljából!

Ezután kérdezzük meg a résztvevőket arról, hogy szerintük a társadalom számára mely érték, milyen fontossággal bír! Ugyancsak osszunk ki egy lapot az értékekkel és értékeltessük a felsoroltakat egy hetes skálán! Ebből is készítsünk grafikont, és hasonlítsuk össze az előző grafikonnal!

Az értékek valós rangsorolásának felderítését megnehezíti a szocializáció, az emberek tudják, hogy mely értékeket illik előkelő helyre tenni. Egy KSH által végzett felmérés szerint a megkérdezettek az egészséget tették az első helyre az összes érték között, majd ezután a családi kapcsolatokat rangsorolták a második helyre. A társadalom egészségügyi állapotát nézve ez legfeljebb kívánság lehetne, hiszen, ha ez tényleg ennyire fontos az embereknek, akkor mindent megtennének egészségük megőrzése érdekében. Bár az is lehet, hogy egy beteg társadalom tudja legjobban, hogy az egészség sokat ér.

Más a helyzet, ha az embereket a többi ember értékítéletéről kérdezzük. Ekkor legnagyobb valószínűséggel az anyagi értékek, az anyagi jólét kerül az első helyre. Őszintén szólva ez jobban tükrözi a valóságot, hiszen ennek érdekében áldozzuk fel egészségünket, emberi kapcsolatainkat, és természeti környezetünket is.

Közelebb juthatunk az igazsághoz, ha arra kérjük a résztvevőket, hogy állítsák sorrendbe a következő kifejezéseket, annak megfelelően, hogy melyiket hallják a leggyakrabban, illetve legkevésbé a napi kommunikációban.

A kifejezések: hazaszeretet; munkahely; foglalkoztatás; bizalom; jövedelem; fogyasztás; béke; emberi méltóság; GDP; biológiai sokféleség; barátság; bölcsesség; hitel; talajpusztulás; gyermekszegénység.

Készítsük el a csoport értékének megfelelő sorrendet, és hasonlítsuk össze az előző két felmérés eredményével! Nézzük meg, hogy melyikkel mutat szorosabb összefüggést!

Az eredményeket beszéljük meg a csoporttal, mutassuk meg az összefüggéseket, hogy mi történik a valóságban, ha bizonyos értékeket kiemelünk, és túlzott mértékben követünk! Tegyük el mindhárom diagramot! Végezzük el ezt más közösségekkel is, és gyűjtsük a tapasztalatokat! Amennyiben egy-egy osztályközösséggel hosszabb ideig kapcsolatban vagyunk, és tudatosan törekszünk a fenntartható fejlődés szemléletének elmélyítésre, úgy egy-két év múlva újra elvégezhetjük a felmérést, és összehasonlíthatjuk a korábbi eredményekkel. Az értékek ugyan csak lassan változnak, de fiatalabb korban jobban alakíthatók.

8. A hajtóerőkből származó környezeti terhelések és azok rendszere - gyakorlati munka, annak feltárása, hogy a különböző emberi tevékenységekből milyen terhelések keletkeznek

A környezet terhelése az ember termelői, szolgáltatói és fogyasztói tevékenységeiből származik, amelyek mindegyike együtt jár a természeti erőforrások felhasználásával, a természetes élőhelyek átalakításával, és a környezetbe történő kibocsátásokkal. A három terhelés típus nem választható el egymástól. Ha erőforrásokat vagy természetes teret veszek el, akkor szennyezem is a környezetem, mivel mindkettőhöz energiát kell felhasználnom. Pl. szénbányát nyitok egy természetes élőhelyen, majd kibányászom a szenet. A bányatelek kialakításához dózereket, teherautókat használok, amelyek üzemanyagot fogyasztanak, és közben szennyező anyagokat bocsátanak ki. A szén kitermeléséhez szintén energiát kell befektetnem, nemcsak a kifejtéséhez, de a felszínre hozásához, az onnan történő elszállításához is.

Ha a természetes ökoszisztémákat változtatom meg, pl. egy erdő helyén szántóföldet alakítok ki, akkor az erdő kitermeléséhez, a fatuskók, gyökerek eltávolításához, ezek elszállításához, a talaj megműveléshez használok fel energiát, és közben kibocsátásokkal szennyezem a környezetem.

Végül a szennyezőanyagok kibocsátása is együtt jár a természeti erőforrások és természetes élőhelyek használatával. A kezelés nélkül környezetbe bocsátott szennyezőanyagok közvetlenül vagy közvetve csökkentik a természeti erőforrások megújulásának képességét, és feldolgozásukhoz, semlegesítésükhöz tényleg van szükség. Gondoljunk végig, hogy az általunk kibocsátott széndioxidot a növénytakaró semlegesíti, de a túl sok kibocsátás okozta éghajlatváltozás következtében pusztul a talaj, vagy a biológiai sokféleség, azaz elszegényednek az ökoszisztémák által nyújtott ingyen szolgáltatások! A mérgező, toxikus kibocsátások pedig közvetlenül pusztítják az élővilágot, csökkentik a biológiai sokféleséget.

Sajnálatos az is, hogy a már egyszer létrehozott szennyezés kibocsátás negatív környezeti hatásainak megelőzése, vagy felszámolása érdekében is erőforrásokat és teret kell felhasználnunk. Gondoljunk például a megtermelt hulladékok összegyűjtéséhez, elszállításához, tárolásához szükséges energiára, vagy éppen a hulladéklerakó céljára igénybe vett tere!

Mi az ökológiai lábnyom?

Sokáig nem volt mérési eszközünk arra, hogy számokkal is kifejezhessük, mekkora terhelést gyakorolunk környezetünkre. Az 1990-es évek derekán két kanadai tudós, **Rees** és **Weckernagel** munkásságának köszönhetően ismerhette meg a világ az ökológiai lábnyom kifejezést.

Amikor fűtjük a lakásunkat, mosakodunk, használjuk az autónkat, étkezünk, akkor a természet erőforrásait használjuk fel, és ezeket hulladékok formájában adjuk vissza környezetünknek. Mind az elfogyasztott javak megtermeléséhez, mind pedig a hulladékok semlegesítéséhez területre van

szükség. Ezt a területnagyságot fejezi ki az ökológiai lábnyom egy személyre, egy településre, egy vállalkozásra, egy országra, vagy a Föld összes lakójára vonatkoztatva.

A lábnyom jellemzően az egy fő által elfogyasztott energiát, élelmiszert, faanyagot fejezi ki hektárban, illetve ehhez hozzáadja a beépített területet is. Ezek közül jól értelmezhető az élelmiszer-termelésre, fatermesztésre felhasznált terület és az infrastruktúrákkal lefedett felszín nagysága. Az energiafogyasztásunkat azonban nehezebb területben megadni. Ehhez kétféle módszert is alkalmaznak. Az egyik az energiafelhasználás széndioxid-kibocsátását méri, és azt keresi, hogy ezt mekkora zöld terület képes elnyelni. A másik módszer annak vizsgálata, hogy adott mennyiségű fosszilis erőforrást mennyi biológiai úton megtermelt etanollal lehetne helyettesíteni. Ebben az esetben a helyettesítéshez igénybe vett etanol megtermeléséhez szükséges terület a lábnyom összetevője.

Lábnyomunk kiszámításához sokféle segítséget találunk az interneten, amelyek főleg energiafelhasználási, utazási, étkezési szokásainkra kérdeznek rá. Ezek a számítások tájékoztató jellegűek, és azt a célt szolgálják, hogy nyomon követhessük környezeti terhelésünk változásait, és ha környezettudatosan akarunk élni, akkor csökkentjük fölösleges fogyasztásunkat.

Egy-egy ország esetében pontosabb adatokat kaphatunk, mint az egyéneknél, hiszen könnyebb összegezni egy ország fogyasztását. Ebből pedig egyszerűen visszaszámíthatjuk az egy főre jutó terhelést, az ökológiai lábnyomot.

A lábnyom kiszámításának bonyolult módszertana van. A globális igazságosság érdekében ún. globális hektárban számol, és figyelembe veszi, hogy a különböző földterületeknek más-más a termőképességük. Ha minden terület biokapacitását átlagozzuk, akkor ehhez képest a különböző földhasználatok más-más termőképességet adnak. Hogy hányszorosa vagy hányad részét, ezt mutatja meg az ekvivalencia faktor. Pl. egy szántóföld 2,51-szer több produkciót ad, mint az összes terület termelési átlaga, míg egy legelő csak a felét.

Ekvivalencia faktorok: szántó 2,51; erdő 1,26; legelő 0,46; tenger/tó 0,37; beépített terület 2,51.

Ezen túl a különböző országok a termőhelyi adottságoknak, és művelési módoknak megfelelően más-más termelékenységgel rendelkeznek. Ezt küszöböli ki, az ún. Yield factor – átlagtermés faktor. Ebben az esetben a világ átlagtermését vesszük egységnek, és ehhez viszonyítják egy-egy ország termésátlagait. Pl. Magyarországon 1,1-szer nagyobb az éves termésátlaga egy szántóföldnek, mint a világtátlag, de Zambiában csak 0,2%-a a világtátlagnak. Németországban pedig 2,2-szer nagyobb, mint a világtátlag.

Az emberiség ökológiai lábnyoma gyorsan nő. Ez különösen jellemző a gazdag országokra. Míg 1990-ban a fejlett országokban élők lábnyoma egy hektár volt csupán, ezzel szemben 5,6 ha termékeny föld állt rendelkezésükre, addig 1950-re a lábnyom duplájára nőtt, és 3 hektárra csökkent a termékeny terület fejenként. 1995-ben a fejlett országok már 3-5 hektáros lábnyomra növelték terhelésüket, és csak 1,5 hektár termékeny földterület maradt. Nyilván, ebben az esetben ezt más országok termékeny területeiből, ökológiai kapacitásaiból, kellett fedezni.

2007-ben az emberiség ökológiai lábnyoma 1,5 bolygó volt, 2016-ra ez 1,6-ra nőtt. Ekkora bolygóra lenne szükség, hogy tartamosan biztosítsa erőforrásainkat, illetve elnyelje hulladékainkat.

Fenntarthatónak az egybolygós életmód tekinthető, vagyis az a mérték, amíg bolygónkat a regenerálódásának mértékén használjuk.

A világ országai, térségei eltérő módon terhelik környezetüket. Vannak országok, ahol kevesebben élnek, de „nagy lábnyom”, és fordítva, szerény terhelés mellett nagyon sokan. Nyilván Afrika jelenti a legkisebb terhelést, az Arab világ és Amerika a legnagyobbat, de Európa sincs lemaradva. Ázsia hordozza a legnagyobb veszélyt ebben a tekintetben, hiszen ott közel 3 milliárd ember kíván felzárkózni a fejlett világ szintjére, és ennyi embernek a még mérsékelt növekvő lábnyoma is hatalmas újabb terhelés a bolygón.

A jelenlegi tendenciák folytatódása esetén 2030-ra már két bolygóra lenne szükségünk. Abban az esetben pedig, ha mindenki felzárkózna a mai amerikai életszínvonalhoz, helyesebben pocsékolási szinthez, akkor majdnem öt bolygóra.

Ökológiai deficitjeinket a túlkapas vagy ökológiai adósságunk napja jeleníti meg naptárunkban. Az 1,6 bolygós igényt úgy is értelmezhetjük, hogy hamarabb fogynak el egy adott évben az erőforrásaink, mint azokat a bolygó ökológiai rendszere megújította volna. 1,6 bolygó esetén egy évnek 139 nappal hosszabbnak kellene lennie, hogy a megújulás megvalósuljon, ám ez alatt az idő alatt nem fogyaszthatnánk semmit.

Az ökológiai túlkapasaink mérésére hivatott ökológiai lábnyom számítást a Globális Ökológiai-lábnyom Hálózat gondolja. 2015-ben egy új modellre alapozva pontosították az ökológiai adósság napjait. Először 1970-ben haladtuk meg az egybolygós életmódot, akkor december 23 volt az ökológiai adósság napja. 1980-ban már november 3-ánál jártunk, 1990-ben október 13-ánál, 2000-ben október 4-énél, 2010-ben augusztus 28-ánál, 2015-ben augusztus 13-án haladtuk meg bolygónk ökológiai korlátait, 2016-ban öt nappal korábban, augusztus 8-án.

Az egyes országok, régiók lábnyomát a globális átlagkapacitáshoz és az egy főre jutó globális lábnyomhoz kell viszonyítani. 2007-ben az egy főre jutó globális átlagkapacitás 1,78 hektár volt, míg a globális lábnyom 2,7 ha, a hiány pedig 0,92 ha. Európában az átlagos terhelés 4,68 ha, ami az európai teljes fogyasztás egy főre jutó átlaga. Európa saját termelését tekintve 4,31 ha-os lábnyommal rendelkezik, ami azt jelenti, hogy a fogyasztási különbséget (0,37 ha) kiterheli a világ más részére. Európa átlagos ökológiai kapacitása 2,89 ha, vagyis a teljes hiány 1,79 ha fejenként. A legkisebb a terhelése Moldovának, 1,39 ha, a legnagyobb a dánoké 8,26 ha.

Egy átlagos magyar terhelése 2,99 ha, amelyből 1,8 a karbonlábnyomunk. Saját ökológiai kapacitásunk 2,33 ha, így a teljes hiány 0,76, a világ kapacitáshoz viszonyított hiány pedig 1,21 ha. Ez azt jelenti, hogy a saját kapacitásainkat 25%-kal, a globális lehetőségeinket 40%-kal haladjuk meg. A legnagyobb az Arab Emírátságokban élők lábnyoma, köszönhetően az olajbőségnek, illetve az amerikaiak is az élen járnak, a lábnyomuk meghaladja a 10 hektárt. Afrika 1,41 ha-os lábnyommal és 1,48 ha-os biokapacitással rendelkezik, ami azt jelenti, hogy nincs ökológiai túlkapas.

Feladat:

Térképezzük fel, hogy milyen terhelések származnak a következő emberi tevékenységekből!

Kenyérfogyasztás

Számítógép-használat

Autóhasználat

Ne felejtsük el, hogy a terhelések háromfélék, és azt is vegyük számításba, hogy a fő tevékenységeinkhez melléktevékenységek járulnak! Először térképezzük fel az életutakat!

9. Állapotváltozások a környezetünkben – miért jönnek létre állapotváltozások?

A környezeti eltartóképesség és rugalmasság

Az állapotváltozások létrejöttének megértéséhez két fogalmat szükséges tisztáznunk.

A környezet eltartóképessége az egy fajhoz tartozó maximális egyedszámot fejezi ki, amely változatlan környezetben képes fennmaradni. Az eltartóképesség fogalmát a közgazdaságtan is használja. Gerrett Hardin, a közlegelő tragédiája néven magyarázza a fogalmat.

Esszéjében egy olyan közlegelőt feltételez, amely 10 tehenet tud eltartani, amelyik mindegyike 10 liter tejet ad. Az egyik gazda egyszer arra gondol, hogy ha neki két tehene lenne a legelőn, akkor több teje is lenne. Kihajt hát még egy tehenet, aminek következtében az egy tehenre eső fű mennyisége csökken, ezzel párhuzamosan a tej hozama is, egy-egy literrel. A kéttehenes gazdának így 18 liter tej jut. Megirigyli ezt egy másik gazda, ő is kihajt még egy tehenet. Ezután már csak 8-8 liter tejet adnak a tehenek. A többi gazda is hasonlóan cselekszik, és minden egyes új tehénnel egy literrel tovább csökken a tejhozam. Belátható, hogy egy idő után már a 2 tehén együttes hozama sem haladja meg az eredeti, 1 tehén által produkált tej mennyiségét. A tanulság, ha egy korlátos közvagyonhoz az egyének korlátlanul férhetnek hozzá, akkor annak végeredménye a közvagyon pusztulása lesz a túlzott használat miatt.

A rugalmasság (resilience) a rendszernek az a képessége, amellyel a ráható erőt képes szerkezeti változás nélkül elviselni. Minden rendszer jellemezhető rugalmassággal. Ha egy gumilabdát nagy erővel nyomunk össze, akkor az egy bizonyos ráhatásnál kipukkad, és olyan szerkezeti (alak-) változást szenved, amely után nem képes eredeti működését (funkcióját) megtartani.

Sokan hivatkoznak bolygónk, vagy egy adott földrajzi terület eltartóképességére. Ahogy a fenntartható fejlődés fogalmának magyarázatáról szóló fejezetben láttuk, Herman Daly a fenntartható fejlődést a folytonos társadalmi jólét biztosításaként határozta meg, anélkül, hogy a környezet eltartóképességét veszélyeztetnénk. De vajon meghatározható-e a környezet eltartóképessége az emberi népességre?

Sokan próbálkoztak már ezzel. A becslések tág határok között, 1,5 és 800 milliárd között szórnak. Az ember esetében az eltartóképesség megállapítása különbözik minden más fajtól. Ennek elsődleges oka, hogy különböző fajok egyedei önmaguk szervezetének életben tartására vesznek el anyagot és energiát a környezetükből, míg az embernek un. belső (endoszomatikus) és külső (exoszomatikus) anyag- és energiaigénye van. A külső energiaigény az embert körülvevő struktúrák kiépítéséből, fenntartásából és üzemeltetéséből származik, és ahhoz szükséges, hogy az ember csökkent biológiai alkalmazkodóképességét technikai úton pótolja.

Tovább bonyolítja az eltartóképesség megállapítását, hogy az ember által igénybe vett erőforrások rendkívül változatosak, képesek egymást helyettesíteni, de képesek vagyunk új források bevonására is. Így az eltartóképesség a technikai tudás függvénye is. Az sem elhanyagolható bizonytalansági tényező, hogy az emberek legtöbbször nem elégszik meg szükségleteinek kielégítésével, illetve a szükségletek és igények nemcsak fizikai fenntartásunkra, hanem kulturális, technikai, szórakozási igényeinkre is kiterjednek.

Természetesen az is elképzelhető, hogy van olyan elegendően nagy népességszám, amikor már az emberek szükségletei sem biztos, hogy kielégíthetők az ökológiai határokon belül. A másik oldalon az is előfordulhat, hogy bolygónk egy nagyon alacsony népességszámot sem tudna eltartani, ha azok igényei meghaladnák a rendszer rugalmasságát.

Azt biztosan állíthatjuk, hogy a jelenlegi technikai ismereteink mellett bolygónk nem tud tartamosan eltartani hétmilliárd embert. Az eltartóképesség lokális vagy globális meghaladásáról, a hely (ökoszisztémák), vagy a tér (bioszféra) visszajelzéseiből értesülhetünk, általában utólag, amikor az már jól látható degradációban nyilvánul meg. A degradáció a rendszerek tűrőképességének, másképpen rugalmasságának átlépésével jön létre.

Azt, hogy bolygónk tűrőképességét (rugalmasságát) meghaladtuk, onnan tudjuk tehát, hogy szerkezeti változásokat hoztunk létre a túlzott terhelések miatt. Ezek a szerkezeti változások működési változásokban is megnyilvánulnak, tekintettel arra, hogy a szerkezet és a működés elválaszthatatlanok egymástól. A Föld légkörének megváltoztatása a széndioxid-koncentráció növelése révén, olyan légkörszerkezeti változást okoz, amely többek között az éghajlat megváltozásában nyilvánul meg. De szerkezeti változás a fajok ezreinek kihalása is, amely a Föld élővilágának szerkezetét változtatja meg, aminek következtében csökken a talaj, a víz, a biológiai alapok megújuló képessége, vagy megváltoznak a bio-geokémiai ciklusok és felborul a szén, a nitrogén, a foszfor stb. körforgása.

Ezek után nyilvánvaló az eltartó-, és tűrőképesség összefüggése: a túlzott igénybevétel a rugalmasság meghaladásával jár, ami szerkezeti változásokat eredményez, módosítja a működést, és csökkenti a rendszer eltartó képességét.

Összefoglalva: az ember túlterheli környezetét, amely szerkezeti változásokat szenved, aminek következtében a funkciója is megváltozik. A változásokhoz pedig alkalmazkodni kell. Az ember ezzel a viselkedésével saját magát állítja alkalmazkodási kényszer elé.

Növekedési lehetőségeink korlátozottságát még számos más módon is megérthetjük. A természetben, de a gazdaságban is azt tapasztalhatjuk, hogy a különböző rendszerek egymás

negentrópiájával (alacsony entrópiájával) táplálkoznak. Az entrópia a rendezettség mértéke, az alacsony entrópiájú rendszerek rendezettek, a magas entrópiával jellemezhetőek rendezetlenek. Vagyis az alacsony entrópiájú, rendezett rendszerekből rendezik magukat, tartják fenn alacsony entrópiájukat a fogyasztók, miközben az entrópia folyton nő, tekintettel arra, hogy az energia nem alakítható maradék nélkül munkává, a maradék az entrópia. Minél több energiát használunk fel, annál több a maradék, vagyis az entrópia.

Az entrópia törvénye megmagyarázza számunkra a környezeti problémák létrejöttét, és azt is, hogyha szeretnénk azokat mint jelenségeket megoldani, akkor szükségszerűen kiterjesztjük őket. Ha egy környezeti rendszer alacsony entrópiáját felhasználtuk, akkor az rendezetlenné válik. Az újrendezéshez egy másik, alacsony entrópiájú rendszerre van szükség, amelynek ha elveszük a negentrópiáját, maga is rendezetlenné válik. Vagyis egy jelenség „megoldása” mindig egy nagyobb környezet entrópiájának változásával jár együtt, a környezet rendezetlensége növekszik.

Az entrópia törvényének következménye, hogy az entrópia szempontjából bármely biológiai vagy gazdasági vállalkozás költsége mindig nagyobb, mint a létrehozott termék értéke. A gazdasági folyamatok során az alacsony entrópiájú természeti erőforrások magas entrópiájú hulladékokká silányulnak. A gazdasági áramlások ezért csak addig létezhetnek, amíg táplálni tudják magukat az alacsony entrópiájú rendszerekkel. Az alacsony entrópiájú rendszerek azonban nem állnak rendelkezésre végtelen mennyiségben, szűkösek, ahogyan a közlegelők végességét is megtapasztalhattuk.

A korlátlan növekedés lehetetlenségét az ökológia alapelve is alátámasztja. Az ökológia – *Juhász Nagy Pál* egyik meghatározása szerint – azzal foglalkozik, hogy egy adott faj egyedei adott térben miért nem lehetnek korlátlan számban jelen. A válasz az, hogy a természetben a különböző folyamatok korlátozzák (limitálják) egymást. Vajon a földi élet miért csak ilyen hamar kimeríthető fosszilis energiahordozót halmozott fel, amikor a Nap hatalmas energiamennyiséget juttat a Földre, és az élet alapvető építőkövei, mint a szén, a hidrogén, az oxigén, és a nitrogén is hatalmas mennyiségben állnak rendelkezésünkre, ráadásul mobilis állapotban. Ám hiába ez a bőség, ha azok szerves anyaggá való felépülését más építőelemek hiánya nem teszi lehetővé. Jelen esetben ugyan a négy építőelem gyorsan és nagy mennyiségben áll rendelkezésre, hiszen a légkörből elérhető, vagyis gázhalmazállapotban a legkönnyebben mobilizálható, a végső építményhez szükséges kén és foszfor azonban nem áll kellő mennyiségben és időben rendelkezésre. Vagyis a gázciklusban rendelkezésre álló elemek felhasználhatóságát korlátozza a szilikátciklus lassúsága.

A természetben számos esetben tapasztaljuk, hogy egy-egy faj népessége ideális körülmények között – táplálékhiány, ragadozók, betegségek hiánya - exponenciálisan növekszik. Az exponenciális azt jelenti, hogy a *növekedés* mértéke arányos a mennyiség nagyságával, vagyis minél nagyobb a kiindulási mennyiség, annál nagyobb a növekedés.

Ismert példák az exponenciális növekedésre, annak a lehetetlensége, hogy egy sakktábla minden egyes kockájában megduplázzuk az előző kockában lévő búzaszemek mennyiségét. Ismerjük, hogy egy darab papírt csak nagyon korlátos számban tudunk kettéhajtani. Egy 15 µm vastag papír 10x összehajtva 15 mm, még tízszer összehajtva 15,7 méter. Albert Bartlet kiszámolta, hogy egy 6 milliárdos népesség évi 1%-os növekedés esetén 17 ezer év alatt elérné a világegyetemben létező atomok számát. A jelenlegi növekedési ráta 1,1%.

A diszkrét exponenciális növekedés egyik legismertebb példája a kamatos kamat, amely a pénzvagyron exponenciális növekedését teszi lehetővé. A kamatoskamat-számítás lényege, hogy a kamatot évente egyszer hozzáírják a tőkéhez.

Az exponenciális növekedés gyakorlati lehetetlensége ez esetben is igazolható. A József-fillér példáját egy német közgazdász tette ismertté. Amennyiben Szent József egyetlen fillért (német márka század része) Jézus születésekor 5%-os kamatra betett volna a bankba, akkor 1990-ben, a német újraegyesítés évében, a keletkezett pénzvagyomból 136 milliárd aranyból lévő Földet (bolygót) vásárolhatott volna (2010-ben ez már 144 milliárd lett volna). A pénzvagyron exponenciális növekedésének azonban látható módon nincs fedezete, nemhogy 136 milliárd aranyból lévő bolygó nincs, de ez az egy is túlzottan törekeny.

A természetben azonban nem ismerünk olyan exponenciális növekedést, amely egy idő után ne ütközne korlátokba, ne telítődne, vagy ne omlana össze. A telítődés leggyakoribb oka a terület eltartóképessége és a forrásokért folytatott vetélkedés.

Nagyon szemléletesen érzékelteti az exponenciális növekedés elméleti lehetőségeit a baktériumok gyors szaporodása. Megfelelő körülmények között egy baktérium húszpercenként kettéosztódik. Ha egyetlen baktériumból indulunk ki, 1, 2, 4, 8, ... azaz 2 növekvő hatványai szerint nő a populáció egyedszáma. 24 óra alatt ezzel a sebességgel 72-szer osztódnak. Mivel minden egyes osztódás az egyre nagyobb számot kétszerezi meg, rövid idő alatt a baktériumok egyedszáma elvileg meghaladná az ismert világegyetem atomjainak darabszámát is, ami nyilvánvalóan lehetetlen. A valóságban a 20 percenkénti kettéosztódás egyre hosszabb időre növekszik, mivel fogy a tápanyag és nő a zsúfoltság.

A fenntartható erőforrás-gazdálkodás szemléltetése

A fenntartható erőforrás-felhasználás azt jelenti, hogy a természeti erőforrásokat megújuló-képességük szintjén használjuk. Annyi fát termelünk ki egy erdőből, hogy az olyan módon maradjon fenn, hogy nem sérülnek annak ökológiai funkciói, úgy használjuk a termőföldet, hogy az képes legyen újratermelődni mennyiségileg és minőségileg, úgy használjuk a felszín alatti vizeket, hogy ne csökkenjen annak a vízszintje, és ne szennyeződjön el stb. A fent felsorolt erőforrások megújulnak, míg ezzel szemben a ma energiaforrásként felhasznált fosszilis tüzelőanyagok, emberi időléptékben csak nagyon lassan.

Rees és Wackernagel, az ökológiai lábnyom atyjai, találóan magyarázták el a fenntartható erőforrás-gazdálkodás szükségességét. A földi rendszerbe a befolyó külső energia a Napból származik, és ennek meghatározott részét kötik meg az élőlények. Ha az energiát valamilyen áramló folyadéknak képzeljük el, a Földünket pedig egy ezt raktározó hordónak, akkor a beáramló energiának egyensúlyban kell lennie a rendszerből kivett energiával. A jelenlegi gyakorlatban azonban egy jó nagy átmérőjű csővel lecsapoljuk a hordó tartalmát, míg a befolyó cső átmérője folyamatosan szűkül, ahogyan tönkretesszük a természetes rendszerek kapacitásait.

Szemléltető feladat:

Készítsünk elő egy nagyobb, és egy közepes méretű üveggömböt (ennek hiányában egyszerű befőttes üvegeket), illetve egy vödört, továbbá két egyforma átmérőjű gumicsövet és ezeknél nagyobb átmérőjűt! Tegyük a nagyobb gömböt vízzel telve az asztalra, a kisebbiket ugyancsak megtöltve egy székre, a vödört pedig a földre! Kössük össze a nagyobb és közepes gömböt a két egyforma átmérőjű cső egyikével, a másikat pedig tegyük a közepes gömb és a vödör közé! Szívjuk meg az alsó csövet, hogy a közepes gömbből a vödörbe folyjon a víz! Majd szívjuk meg a felső gömbből kivezető csövet, és tegyük vissza a középsőbe. A felső gömb a Nap, a középső a Föld, a vödör a társadalom, amely lecsapolja a két előző belső energiáját.

Az összeállításban azt látjuk, hogy a középső gömbben a víz szintje nem csökken, amíg a felsőből ki nem fog a folyadék. Ez a fenntartható használat.

Ezután cseréljük le az alsó csövet a nagyobb átmérőjűre, és ismételjük meg a kísérletet! A nagyobb átmérő miatt a középső gömb hamarabb kiürül, mint amilyen sebességgel újratöltődik. A nagyobb átmérőjű cső a technológiai tudásunkat szimbolizálja, minél nagyobb annak mértéke, annál gyorsabban tudjuk kiaknázni erőforrásainkat.

Beszéljük meg a kísérlet tanulságait! A kísérlet alapján megértethetjük azt is, hogy a különböző rendszerek egymás rendezettségével (ezt az entrópia fejezi ki – az entrópia a rendezettség mértéke, a rendezetlenséggel az entrópia nő) táplálkoznak. A földi lét a Nap negentrópiájával, az emberi társadalom pedig a Földével táplálkozik.

10. A környezeti hatások mint az állapotváltozások következményei – a társadalmi és környezeti hatások összekapcsoltsága, az emberi egészség összefüggései a környezeti változásokkal

Egészségünk meghatározói: életmódunk (40%), a bennünket érő környezeti ártalmak (20%), a genetikai örökségünk (20-25%) és az egészségügyi ellátás milyensége (10-15%). A környezeti hatások felderítésével és megelőzésével a környezet-higiéne foglalkozik, tudománya a környezet-egészségtan, míg gyakorlata a környezet-egészségügy.

A környezet állapotváltozásainak a végső hatásviselője az ember. Az éghajlatváltozás, az ökoszisztémák szolgáltatásainak csökkenése, a fajok számának csökkenése, az erőforrások kimerülése végső soron az emberiség jövőbeni lehetőségeit korlátozza. A környezet állapotváltozásai közvetlen kapcsolatban vannak az ember egészségével. Másrészt a környezet változását alakító környezeti terhelések, elsősorban károsanyag-kibocsátások is károsítják egészségét. A károsanyag-expozíciók kapcsolódnak a víz, levegő, talaj, élelmiszer minőséghez, és a hulladékok milyenségéhez. A káros anyag 20%-a a levegővel, 10%-a vízzel, 70%-a az élelmiszerrel kerül a szervezetünkbe. Ezen túl is érnek bennünket káros expozíciók (zaj, rezgés, elektromágneses sugárzás, UVB).

A legfontosabb környezet-egészségügyi kérdések

Az éghajlatváltozás egészségügyi összefüggései

Az éghajlatváltozás hatásai közvetlenek és közvetettek. A hideg- és hőhullámok hatásai közvetlenek, összezavarják a szervezetet, hősokkot, hőségütést okoznak, idő előtti elhalálozáshoz vezetnek. Szintén közvetlenül okoznak egészségkárosodást vagy elhalálozást, sérüléseket az extrém időjárási helyzetek, mint az árvizek, földcsuszamlások, erdőtüzek.

Az éghajlatváltozás közvetett hatásai az ökológiai változásokon keresztül mutatkoznak meg. Pl. kitolódik néhány allergén növény virágzási periódusa, vagy olyan egzotikus betegségek jelennek meg, amelyek az éghajlati körülmények miatt korábban nem voltak tapasztalhatók, de a változó klíma lehetővé teszi megjelenésüket. Ilyenek például a malária, a Dengue-láz, a nyugat-nílusi vírus, a Lyme-kór.

Ugyancsak közvetett hatásokat okozhatnak az éghajlatváltozás miatt fellépő extrém helyzetek. Az árvizek miatt fertőzésveszély, a földcsuszamlások miatt balesetek következhetnek be, vagy az erdőtüzek miatt keletkező szmog okozhat egészségkárosodást.

Az ózon egészségügyi összefüggései

Mind a sztratoszférikus, mind a troposzférikus ózon összefüggésbe hozható egészségünkkel. Csak hogy míg az előző esetben az ózon mennyiségének csökkenése, addig a másik esetben éppen annak megnövekedett koncentrációja okoz gondokat.

Földünk légkörének körülbelül 20 térfogatszázaléka oxigén. Ez egyaránt jelen van stabil kétatomos formában, és az oxigénnek egy sokkal reaktívabb, háromatomos változatoként is, mely jellemzően a magas légkörben, a sztratoszférában, kb. 10-15 kilométer magasságban fordul elő.

Létrejöttét az ún. Chapman-mechanizmusnak köszönheti, miszerint az UV-sugárzás bontja az oxigén molekulát, ózon keletkezik. Vastagsága 300 DU (Gordon Dobson – 1942 után), vagyis 1013 hPa nyomáson, 20 fokon 3 mm vastag. Az ózonlyuk elvékonyodása a 80-220 DU közötti tartományba mozog, és földrajzi helyenként változó, pl. a Déli sarkkörön a leginkább elvékonyodott. A jelenség időben változik.

A mai földi élet kialakulása szempontjából ennek a rétegnek, az ózonpajzsnak döntő szerepe van, ugyanis megvédi a bioszférát az élőlényeket veszélyeztető, nagy energiájú UV-sugaraktól. Ezt az ózonpajzsot pusztítjuk már évek óta a klórozott és fluorozott szénhidrogénekkal, amelyek korábban az aeroszolos palackok freonos hajtógázaival kerültek a légkörbe, vagy a hűtő berendezések töltőgázaiból. A sugárhajtású repülőgépek, illetve a nitrogén-műtrágyázás melléktermékei ugyancsak károsítják az ózonpajzsot. A klórozott-fluorozott szénhidrogének egyaránt hozzájárulnak az ózon károsításához és az éghajlatváltozáshoz, mint üvegházgázok. Visszaszorításukat ezért két egyezmény is szorgalmazza: Montreal (1987); Kiotó (1997).

A nemzetközi összefogást az ózonréteg védelmében az 1985-ben aláírt, Bécsben kötött egyezmény, majd az 1987-ben Montrealban aláírt jegyzőkönyv fémjelzi. Ez utóbbi az ózonkárosító anyagok korlátozásáról szól, amely nyolc ózonkárosító anyag gyártásának és felhasználásának 50%-os kötelező csökkentését írta elő 1999-ig. Közben felgyorsult a kérdéses anyagok helyettesítésre vonatkozó kutatás, és kiderült, hogy gyorsabb az ózon fogyása is, mint azt gondolták. Ezért már 1990-ban módosították a jegyzőkönyvet, s 2000-ig teljes kivonását határozták el az ózonkárosító

anyagoknak. Máig, szinte minden ENSZ-tagállam csatlakozott az egyezményhez, s szinte teljessé vált a nemzetközi összefogás.

Eredményeként több mint 80%-kal csökkent a kibocsátás a korábbi legmagasabb szinthez képest. Ettől azonnali eredmény nem várható, de biztató, hogy az alacsonyabb rétegekben már megállt a káros anyagok koncentrációjának növekedése. A természetes szint visszaállása 2040-re várható, amennyiben továbbra is fennállnak a nemzetközi erőfeszítések. Ez azért fontos, mert most a legérzékenyebb az ózonréteg a szennyezésekre, most kumulálódtak a korábbi hatások.

Az ózonpajzs károsodása miatt a Föld felszínét nagyobb mennyiségben éri el az UVB-sugárzás, amelynek legismertebb kockázata a bőrrák, ezek között is az ún. melanoma, illetve a szem károsodása. A fehérbőrű népességben az összes daganat 40%-a bőrrák. A legtöbb megbetegedést Ausztráliában regisztrálják, itt 10 év leforgása alatt megduplázódtak a megbetegedések. Magyarországon ez 20 év leforgása alatt következett be. Emellett a megnövekedett sugárzás gyengíti az immunrendszert a gombás fertőzésekkel szemben, illetve növeli a szürke hályog kialakulásának kockázatát.

Az UV-B sugárzás hatását az által fejt ki az élő szervezetre, hogy megváltoztathatja a fehérjék térszerkezetét. Ez egyrészt az enzimfunkciók sérüléséhez, másrészt az örökítőanyag megváltozásához vezethet. Ez utóbbi a sejtosztódásban okozhat zavart, s hibás sejtek alakulhatnak ki.

A troposzférikus (földfelszín közeli, alacsony légköri) ózon részben a sztratoszférából származik, részben magában a troposzférában keletkezik. A troposzféra egészében az ózon biológiai forrásokból származó vegyületekből is képződik. Ebben az esetben az ózonképző nitrogén-monoxid a talajban végbemenő nitrifikációs folyamatok, illetve erdő- és szavannatüzek terméke. A természetes háttérkoncentráción túl a földfelszín közeli ózon fő forrása a közlekedés. A negyvenes-ötvenes években a kaliforniai Los Angelesben a légszennyezés egy eddig ismeretlen, új formája tűnt fel. Ez a jelenség a londoni szmogtól eltérően nem télen, hanem nyáron, napsütéses időben, nagy gépkocsiforgalom esetén volt erőteljes. Fotokémiai szmognak nevezték el ezt a napsütés hatására kialakuló légköri jelenséget. Jellemző ilyenkor, hogy a levegő sárgásbarna színűvé válik, és a látótávolság csökken.

A jelenség kialakulásáért egyértelműen felelőssé tehető a nitrogén-oxidok, a szén-monoxid (CO) és a különböző szénhidrogének. Ezen anyagok elsősorban a gépjármű-motorokból származnak. Az ózon a nitrogén monoxidból és más szénhidrogénekből keletkezik a napsugárzás jelenlétében.

Az ózon agresszív oxidáló anyag. Mivel vízben csak mérsékelten oldódik, belélegzéskor mélyen lekerülhet a tüdőbe. Rövid ideig tartó kitettség is elegendő lehet ahhoz, hogy légúti gyulladást okozzon. Az ózon a tüdőkapacitás csökkenését okozhatja, és gyengítheti a baktérium- és vírusfertőzésekkel szembeni ellenálló képességet. A kitettség okozta kapacitáscsökkenés súlyosan érintheti azokat, akiknek már egyébként is csökkent a tüdőfunkciójuk — ez a helyzet például az asztmások esetében.

Az elektromágneses terek (EMF – electromagnetic fields) összefüggése az egészséggel

Mindenütt, elektromos és mágneses terek vannak jelen, ahol elektromos áram folyik a villamos távvezetékben és kábelekben, a lakóhelyi vezetékben és az elektromos berendezésekben. Az elektromos töltések elektromos teret hoznak létre, ami a volt és a méter hányadosaként (V/m) mérhető. Az elektromos és mágneses mező együttes jelenlétét nevezzük elektromágneses mezőnek. Az elektromosan töltött test elektrosztatikus teret hoz létre maga körül, ami vonzó vagy taszító erőként jelentkezik a térben jelenlévő töltéseken. A legtöbb elektromos energia hálózat működési frekvenciája 50 vagy 60 ciklus/másodperc, azaz hertz (Hz), de 0-300 GHz közötti tartományba találhatóak a kibocsátók, mint magas frekvenciás távvezeték, radarok, FM rádiók és TV adók, mobiltelefon bázisállomások, tenger alatti, felszíni elektromos kábelek.

Az elektromágneses terekkel kapcsolatos egészségi kockázatok alapja, hogy az ember elektromos lény, a sejtek, szövetek, szervek, és szervezetek elektromos úton kommunikálnak. Külső elektromágneses tér a testben elektromos teret és áramot indukál, amely nagyon nagy térerősségek esetén idegi és izomstimulációt okoznak, és megváltoztatják a központi idegrendszerben az idegsejtek ingerelhetőségét, az elektroszmog megzavarja az agyhullámok mintázatát. A lakosság 2%-a túlérzékeny az elektromágneses sugárzásra. Összefoglaló néven a betegséget wifi-szindrómának nevezzük.

Ismereteink kezdetlegesek, az egész kérdés kezelése tipikus példája az elővigyázatosság hiányának. Inkább gyanú létezik, mint jól alátámasztott bizonyítékok, de ilyenekre csak alapos vizsgálatok és idő birtokában várhatunk. Fejünk hőterképéből például jól látható, hogy a mobiltelefon sugárzásának 50%-a megkötődik a fejünkben. Még nincs tudományos bizonyíték a rákos megbetegedések és a mobilhasználat közötti összefüggésre, de alapos rá a gyanú. Kutatások rávilágítanak, hogy olyan gyermekeknél, ahol a terhesség alatt az anyák gyakori mobilhasználók voltak, agresszív viselkedés alakult ki a gyerek 7 éves koráig. Az USA-ban 10 ezer új gliómás (jóindulatú enyvdaganat, mely az agyvelő idegsejtjeinek támasztékul szolgáló kötőszövetéből, az ún. gliából indul ki) beteget regisztráltak, a betegség kialakulásának 40%-kal nőtt a kockázata a mobilozók körében.

A wifi-szindróma ismert hatásai megnyilvánulhatnak a hemoglobín-csökkenésben, memóriazavarokban, mentális zavarodottságban, fejfájásban, fáradékonyságban, ízületi fájdalmakban, érzékszervek abnormális működésében, a szervezet ellenállóképességének csökkenésében, emésztési zavarokban, demenciában.

Nem kétséges, hogy a mobiltelefonok egészségi kockázataival kapcsolatos igazság kiderítését hátráltatja a készülék népszerűségében rejlő üzlet. 5 Mrd előfizető van a világon, a használók 66%-a mobiljával ebédel, 64% úgy érzi, hogy jobb szülő a mobiltól, 61% a felhasználók közül egyszerre néz TV-t és mobilozik, 32% vezet autót mobilozás közben, 36% használja tömegközlekedés közben.

A kemizáció

A mesterséges úton létrehozott kémiai anyagok, vagy a természetesnél lényegesen nagyobb koncentrációban előforduló vegyületek egészségügyi kockázata felmérhetetlen, tekintettel az ezzel kapcsolatos ismerethiányra. Az 1990-es évek első felében forgalomban lévő vegyi anyagok száma 100 000 feletti volt, míg a regisztrált vegyi anyagoké 10 millió. Ma a forgalomban lévő vegyi anyagok száma: 130 000 feletti, a regisztrált vegyi anyagok száma pedig 13 millió. A forgalmazott vegyi anyagok száma évente 400-1000 új tétellel növekszik. A különféle fantázianeveken létrehozott vegyületek száma 4 millióra becsülhető, ezek összetétele többnyire ipari titok. Az

átfogóan tesztelt és ismert vegyi anyagok száma 2000, a részben ismert vegyi anyagok száma 60 000.

A kemizáció kockázata

A vegyi anyagok lehetnek tűz- és robbanásveszélyesek, környezetkárosítók, egészségkárosítók. Minden egyes vegyi anyag potenciális kóroki tényező, a két vagy három tulajdonság és ezekből származó kockázatok esetenkénti kombinációjával is kell számolni (WHO). A lakosságot potenciálisan a kereskedelmi forgalomban kapható ~130 000 vegyi anyag exponálhatja. A munkahelyeken előállítás, gyártás, kiszereles, csomagolás, raktározás, szállítás, árusítás, feldolgozás, felhasználás közben potenciálisan 13 000 000 vegyi anyag exponálhatja. A dolgozók potenciális vegyi anyag-expozíciója a vegyi anyagok tételszámát és azok expozíciós koncentrációját (dózisát) tekintve nagyságrendekkel nagyobb, mint a lakosságé.

Számos anyagról bizonyosodott be annak közvetlen és közvetett egészségkárosító hatása. Ami nyilván szembe tünő az a közvetlenül megmutatkozó mérgező hatás. A leginkább kockázatos anyagok az azbeszt, ólom, higany, kadmium, az ún. perzisztens (hosszan megmaradó) szerves szennyezők (POPs-dioxinok, furánok, HCB- hexaklór-benzol, PCB-poliklórozott bifenilek)

A szálló por

A szálló port az utóbbi időben PM szennyezettség (Particulate Matter – PM) néven ismerhettük meg. Ide tartoznak a PM 10-2,5 mikroszennyezők, PM 2,5-0,1 mikrométer, PM kisebb, mint 0,1 mikrométer mérettartományú szennyezők. A PM 2,5 70%-a antropogén eredetű, forrása a közlekedés, szilárd anyagok tüzelése (pl. kerti hulladékok, műanyagok házi égetése, fatüzelés).

A PM 10 az alsó légutakban fejt ki hatását, míg a PM 2,5 a tüdőhólyagokban, és bejut a véráramba is. A szálló por rövid és hosszú távon is hat a légzőszervre és keringési rendszerre, kapcsolatba hozható a tüdőgyulladással, tüdőrákkal, trombózissal. Hatásmechanizmusának a lényege, hogy a finom porrészecskék az alveolusokon keresztül felszívódva a tüdőben gyulladást idéznek elő, elindítják a C-reaktív fehérje képződést, ami beindítja a véralvadási folyamatot, amely thrombusképződéshez vezet.

11. Válaszok – Milyen válaszokat ad a világ a fennálló fenntarthatósági gondokra?

A fenntartható fejlődésről szóló részben már érintettük a fogalom megjelenésének előzményeit. A hivatalos út az ENSZ-hez köthető, Stockholmtól Rión keresztül Rióig terjednek fő mérföldkövei. A Rióban 20 év múltával szervezett konferencia után sem állt meg az élet, 2015-ben az ENSZ közgyűlésén elfogadták a 2020 utáni időszakra vonatkozó fenntartható fejlődési célokat. A hivatalos folyamatot számos ismert tudós, író és civil szervezet katalizálta, közülük is kiemelkedő szerepet töltött be a Római Klub.

A fenntarthatatlansági problémára adandó első globális válasz az 1992-es riói világcúcshoz köthető. Mit ígérték a résztvevők? Fenntartható növekedést! Új típusú növekedést, a szegénység csökkenését és igazságosabb elosztását a javaknak, a környezeti erőforrások fenntartható

használatát és a környezeti terhek mérséklődését, vagyis a fenntartható fejlődés három nagy területének kiegyensúlyozottságát.

Mi teljesült? Ha a fenntartható fejlődés három lábát nézzük, akkor a gazdasági láb az éppen válsággal terhelt időszak ellenére is erősödött, a világgazdaság tovább növekedett. Negyven év alatt megháromszorozódott a világgazdaság teljesítménye. Az utóbbi 10 évben 2009 kivételével, amikor 0,7%-kal csökkent, 3-5% között nőtt évente. Nagy jóindulattal elmondhatjuk, hogy 120 millió ember kikerült a napi 1 dolláros jövedelmi szintből, vagy hogy az oktatáshoz, egészségüghöz, vízhez való hozzáférés javult. Nem csökkentek azonban a jövedelmi szakadékok gazdagok és szegények között, sőt éppen növekedtek. A mostohagyermek továbbra is a környezet maradt, nem sikerült megállítani a biológiai sokféleség rohamos csökkenését, vagy mérsékelni a fosszilis energiafelhasználás és üvegházhatású gázok kibocsátását a szükséges mértékben. Noha maguk a szociális javulások örvendetesek, de még ez is a környezet kárára történt. Elrettentő a kínai fejlődés környezeti ára (negyven év alatt a lábnyoma megnégyszereződött), elgondolkodtató, hogy a szegénységből való kiemelkedés nem biztos, hogy a jól-létbe való megérkezést jelenti.

Az ökológiai lábnyom alakulását követve 1961 és 2007 között az egy főre eső lábnyom 14%-kal, a teljes lábnyom 149%-kal nőtt, míg az egy főre eső biokapacitás a felére csökkent, annak ellenére, hogy technikai képességeink javulása szerény mértékben növelte a teljes biokapacitást. A világ népességnövekedése, amely ez idő alatt 117% volt, nem indokolta a lábnyom 149%-os növekedését. A növekedés nagyobb része az igények növekedéséből származik.

Az ENSZ hatalmas utat járt be az első környezetvédelmi világkonferencia óta, ám a riói világtalálkozó fogadkozásai, az annak nyomán létrejövő egyezmények rendkívül erőtlenné bizonyultak a problémák kezelésében. Ennek elsődleges oka, hogy sohasem a problémák okaira, hanem mindig a jelenségek gyógykezelésére kerestek valamilyen receptet. Ráadásul a problémákat nem rendszerben, hanem a maguk egyediségében próbálták kezelni.

Érdemes elemezni a Johannesburgi Világtalálkozó végrehajtási tervét ebből a szempontból.

- 2015-re egészséges ivóvízhez jut az ezt nélkülözők fele;
- 2020-ig a káros kémiai anyagok termeléséből és használatából származó egészségügyi és környezeti kockázatok csökkentése;
- 2015-ig a halállomány fenntartható szintre való visszaállítása;
- 2005-ig nemzeti fenntartható fejlődési stratégiák megalkotása;
- 2010-ig a biodiverzitás csökkenésének megállítása;
- Szegények energiához juttatása és a megújuló részarányának növelése;
- 10 éves fenntartható termelés és fogyasztás keretprogram;
- Kiotói Egyezmény ratifikációja;
- Multilaterális megoldások a globális problémákra.

A célok legtöbbje okozatokra irányul.

- Nyilván nem a veszélyes anyagok termeléséből és használatából származó kockázatokat kell csökkenteni, hanem lassan ki kell vezetni a termelésből és használatból a veszélyes anyagokat.
- A halászatot kell korlátozni az állomány megújulási képességének szintjéig.
- A biológiai sokféleséget csökkentő hajtóerőket és terheléseket kell felszámolni, pl. nem lehetne már több természetes ökoszisztémát átalakítani, egyetlen hektár őserdőt sem örökre eltüntetni, nem lehetne még több úttal behálózni a szárazföldet.
- Nem lehet akkor és úgy növelni a megújulók részarányát és a szegényeket energiához juttatni, ha az hozzáadódik a fosszilis erőforrások növekvő használatához, és nem helyettesíti azokat.
- Ha nem csökkenti az emberiség az összes fosszilis energiafelhasználását, márpedig minden jel ennek ellenkezőjére mutat, akkor a Kyotói Jegyzőkönyv ratifikálása képtelen segíteni a helyzeten.
- A fenntartható termelés és fogyasztás keretprogram csak akkor értelmezhető, ha mellérendelik az összes erőforrás felhasználásának globális mérséklését, egyébként sem az éghajlatváltozás, sem a biológiai sokféleség kérdését nem lehet kezelni.
- Nyilvánvaló, hogy nem lehet több embert egészséges ivóvízhez juttatni úgy, hogy tovább szennyezzük a felszíni és felszín alatti vizeket, hogy öntözés céljára túlhasználjuk és lesüllyesztjük a talajvízrétegeket, hogy nem vesszük figyelembe a rendelkezésre álló vízkészleteket mint települési tényezőt, és teljesen nyilvánvaló, hogy egy ilyen ütemben szaporodó emberiség alapvető szükségleteit sem lehet kielégíteni. Ha ilyen ütemű a szaporodás, ráadásul ott, ahol, sem víz, sem energiaforrás nincs, akkor a probléma mindig gyorsabban szalad előttünk, mint mi utána.

Ha ezeket az „eredményeket” értékeljük, akkor teljesen világos, hogy minden fogadkozás ellenére a nemzetek önző módon saját anyagi boldogulásukat tartják elsődlegesnek, az emberiség közös jövőjének biztosítása kimerül a hangzatos szólásokban, deklarációkban, sehová sem vezető részintézkedésekben. A komoly, összehangolt globális lépéseket csak konferenciáról konferenciára halogatják, legyen szó az éghajlatváltozás, a biológiai sokféleség hanyatlásának, a szegénységnek, vagy a népességnövekedésnek a kezeléséről. Még mindig mindenki csodára vár, arra, hogy magától megoldódjanak a problémák.

A Millenniumi Célok megújítása 2020 utánra

Fenntartható fejlődési célok 2020 utánra:

1. A szegénység valamennyi formájának felszámolása mindenhol.

2. Az éhezés megszüntetése, az élelmezésbiztonság és a jobb táplálkozás megteremtése, valamint a fenntartható mezőgazdaság támogatása.
3. Az egészséges élet és a jólét biztosítása minden generáció valamennyi tagjának.
4. Az általánosan elérhető és méltányos, minőségi oktatás, valamint az élethosszig tartó tanulás lehetőségeinek megteremtése mindenki számára.
5. A nemek egyenlőségének megvalósítása, minden nő és lány társadalmi szerepének megerősítése.
6. A vízhez, a szanitációhoz történő hozzáférés és fenntartható használat biztosítása mindenki számára.
7. Megfizethető, megbízható, fenntartható és modern energiához való hozzáférés biztosítása mindenki számára.
8. Tartós, inkluzív és fenntartható gazdasági fejlődés, teljes és hatékony foglalkoztatás és tisztességes munka megteremtése mindenki számára.
9. Ellenállóképes infrastruktúra kiépítése, az inkluzív és fenntartható iparosítás támogatása és az innováció ösztönzése.
10. Az országok közötti és az országokon belüli egyenlőtlenségek csökkentése.
11. A városok és emberi lakóhelyek befogadóvá, biztonságossá, ellenállóvá és fenntarthatóvá tétele.
12. Fenntartható fogyasztási és termelési rendszerek kialakítása.
13. Sürgős lépések megtétele a klímaváltozás és hatásainak leküzdésére elismerve, hogy a tárgyalásoknak az éghajlatváltozásra adandó globális válaszok tárgyalásainak elsődleges nemzetközi kormányközi fóruma az UNFCCC.
14. Az óceánok, tengerek és a tengeri erőforrások megőrzése és fenntartható használata a fenntartható fejlődés érdekében.
15. A szárazföldi ökoszisztémák fenntartható használatának védelme, visszaállítása és támogatása, az erdők fenntartható használata, az elsivatagosodás leküzdése, a talajromlás megállítása és a pusztulás visszafordítása, és a biológiai sokféleség további csökkenésének megállítása.
16. Békés és befogadó társadalmak megteremtése a fenntartható fejlődés érdekében, az igazságszolgáltatáshoz való hozzáférés biztosítása mindenki számára és a hatékony, elszámoltatható és mindenki számára nyitott intézményi háttér kiépítése minden szinten.
17. A végrehajtás eszközeinek megerősítése és a fenntartható fejlődés megteremtéséhez szükséges globális partnerség újjáélesztése.

A célokat elemezve azt láthatjuk, hogy azok legtöbbje csak további környezetterhelés árán valósítható meg.

A környezet fokozott terhelését okozó célok:

1. cél: Véget vetni mindenhol a szegénység összes formájának.

A szegénység oka az erőforrásokhoz való egyenlőtlen hozzáférés, és az ezt kiváltó mechanizmusok (pénz intézményrendszere, profitmaximalizálás). A szegénység csak újabb erőforrások bevonásával számolható fel.

2. cél: Véget vetni az éhínségnek, elérni az élelmiszer-biztonságot, fejleszteni az élelmezést és előmozdítani a fenntartható mezőgazdaságot.

Növekedő népességet, fokozódó igényeket kellene kielégíteni romló környezeti feltételek mellett (éghajlatváltozás, talajdegradáció, véges területi lehetőség).

3. cél: Biztosítani az egészséges életet és előmozdítani a jólétet mindenki számára minden korosztályban.

Az anyagi jólét nem biztosítja az egészséget, a jólét nem azonos a jóléttel.

4. cél: Biztosítani az átfogó és igazságos minőségi oktatást és előmozdítani az egész életen át tartó tanulási lehetőségeket mindenki számára.

A több ismeret nem garanciája a fenntartható társadalomnak, hiszen éppen a növekvő ismeret vezetett a növekvő környezeti problémákhoz.

6. Biztosítani a fenntartható vízgazdálkodást, valamint a vízhez és közegészségüghöz való hozzáférést mindenki számára.

A víz limitáló ökológiai tényező, de az ember ezt nem akarja tudomásul venni. Nem oda települ, ahol van, és nem annyit igényel, amennyi van. A víz túlzott felhasználásának (virtuális vízlábnym) és szennyezésének csökkentése szükséges.

7. cél: Biztosítani a megfizethető, megbízható, fenntartható és modern energiát mindenki számára.

Nem az a kérdés, hogy miből és mennyi energiát állítunk elő, hanem, hogy mire használjuk. Eddig: háború, szállítás, természetátalakítás, a Föld anyagcseréjének kisajátítása.

8. cél: Előmozdítani a hosszan tartó, átfogó és fenntartható gazdasági növekedést, a teljes és eredményes foglalkoztatást, valamint méltó munkát mindenki számára.

Fenntartható gazdasági növekedés: úgy nő a gazdaság, hogy csökkennek a környezeti terhek. A növekedés azonban abszolút értelemben nem szétválasztható a környezeti terhek növekedésétől.

9. cél: Alkalmazkodó infrastruktúrát építeni, előmozdítani az átfogó és fenntartható iparosodást, valamint elősegíteni az innovációt.

Strukturális csapda! Minél nagyobb infrastruktúrát építünk ki, annál nagyobb annak fenntartási, működtetési költsége. Az innováció kiszorít a foglalkoztatásból, a profitmaximalizálás eszköze, ütközik a mindenki foglalkoztatása céllal.

10. cél: Csökkenteni az országokon belüli és országok közötti egyenlőtlenségeket.

De hogyan? A távolság a környezeti terhek növelése nélkül csak úgy lenne csökkenthető, ha a gazdagok nem gyarapodnának tovább, sőt lemondanának gazdagságuknak legalább egy részéről.

12. cél: Biztosítani a fenntartható fogyasztási és termelési szokásokat.

Minden termelés fogyasztás is egyben. A fenntartható fogyasztás azt jelentené, hogy nem haladjuk meg a környezet megújuló képességét. A jelenlegi 10,6 tonna/fő primer

anyagfelhasználást 2-4 tonnára kellene csökkenteni, ahhoz, hogy a fogyasztás fenntartható legyen. Erre épülhetne a fenntartható termelés.

13.cél: Sürgős akció a klímaváltozás megállítása és következményeinek felszámolása érdekében. Az éghajlatváltozás hatásai akkor is érezhetőek maradnának egy jó darabig, ha mindent megtennénk a megoldás érdekében. Vagyis az éghajlatváltozás alkalmazkodási kényszer, a megváltozott körülményekre válaszokat kell adni. Pl. az infrastruktúra megerősítése fokozott erőforrás-felhasználással jár. Az átterhelések számottevők, ezt látjuk az agroüzemanyagok esetében. ÜHG-kibocsátást szeretnénk megtakarítani, viszont még jobban pusztítjuk az élőhelyeket, fajokat.

15. cél: Védeni, visszaállítani és előmozdítani a földi ökoszisztémák fenntartható használatát, fenntarthatóan kezelni az erdőket, leküzdeni az elsivatagosodást, valamint megfékezni és visszafordítani a talaj degradációját és a biodiverzitás csökkenését.

Ezeket a problémákat nem lehet üzleti alapon pénzzel orvosolni. Ehhez kevésbé kellene terhelni az ökoszisztémákat, kevesebb erőforrást és természetes élőhelyet kellene elvenni. Ha békén hagyjuk a természetet, ha a természetes folyamatokra bízunk magunkat, attól nem nő a GDP, vagyis más gazdasági, szegénységi célok nem teljesülnének. Pénzzel egyetlen probléma sem orvosolható, mert az maga az ok.

A fő probléma a célokkal, hogy egyik sem a valódi okokra irányul. Megerősítik a helytelen értékrendet, abban a szemléletben fogantak, ami a problémát okozza. Továbbra is úgy vélik, hogy a gazdaságnak kell megtermelnie a környezeti és társadalmi problémák megoldásának forrásait, továbbra is mindenkinek ígérnek, de nem nyúlnak az egyenlőtlenséget és környezeti kizsákmányolást okozó mechanizmusokhoz. Továbbra is bíznak a gazdasági növekedés végtelenségében.

A fenti, már korábbról ismert, és együtt soha meg nem valósítható célok helyett egy teljesen más értékrendben és szemléletben kitűzött célrendszert látnánk szívesen.

Amikor már 1,6 bolygónyi erőforrást használ fel az emberiség nem lehet szó további gyorsításról, éppen lassítani kellene. Technikai megoldások helyett spirituális megközelítéseket kellene alkalmazni, hiszen a technikai megoldások csak mélyítik a válságot. A teljességre, az egyetemes emberi értékek megélésére irányuló megközelítésre van szükség. Az emberiség jövőjét az együttműködésre, a kölcsönös nagylelkűsége, a bizalomra, a szeretetre, a barátságra, az élet minden formájának tiszteletére kell építeni. Az emberiség anyagi gyarapodását a környezet tűrőképességi határához kell igazítani, vágyainknak határt szabnak lehetőségeink. A helyes értékek gyakorlása csak egy olyan világban elképzelhető, ahol a működő intézmények és a bennünket körülvevő struktúrák megerősítik a fenntarthatóság értékeit. Ezért az értékválságot okozó intézményrendszer lebontását el kell végezni.

12. Válaszok - az Európai Unió fenntartható fejlődési politikája

A fenntartható fejlődés keretei az Európai Közösségekben

A környezetpolitika az 1987-es Egységes Európai Okmány által vált közös politikává. A fenntartható fejlődés a Maastrichti Szerződésben (1993) szerepelt először. A fenntartható fejlődés minden politikai, gazdasági megközelítésnek a vezérelve: a szakpolitikák, programok, költségvetések legyenek összhangban a hosszú távú fenntarthatósági célkitűzésekkel!

A felmérések szerint az EU állampolgárait leginkább izgató társadalmi problémák a foglalkoztatás, a gazdasági növekedés, a környezet állapota és a szociális háló megléte. A fokozódó globális gazdasági verseny és Európa népességének elöregedése viszont azzal fenyeget, hogy a növekedés üteme leáll vagy minimális szintre csökken. A megoldás érdekében Lisszabonban (2000) az Európai Tanács új stratégiai célt állított az Unió elé: „az Uniónak a világ legversenyképesebb és legdinamikusabb tudásalapú gazdaságává kell válnia, amely képes a fenntartható gazdasági növekedésre, miközben több és jobb munkahelyet és erősebb társadalmi összetartást teremt”. A célkitűzések között szerepelt a megújuló energiaforrások részarányának növelése, a transzeurópai közlekedési hálózatok fejlesztése, a K+F-re fordított kiadások emelése, továbbá a foglalkoztatási ráta növelése. Mindezeket 2010-ig kívánták teljesíteni.

Ezt követően a Tanács 2001-ben fogadta el a Közösség Fenntartható Fejlődési Stratégiáját, amelyet Göteborgi Stratégia néven ismerünk, „Egy fenntartható Európa felé” címen. A Stratégia a Lisszaboni stratégia kiegészítése és továbbfejlesztése a környezeti dimenzióval.

A Stratégia szerint a fenntartható fejlődést a következő tényezők gátolják:

- a globális felmelegedés
- az egészséget fenyegető környezeti kibocsátások (mérgező vegyszerek, élelmiszerbiztonság)
- a szegénység, társadalmi kirekesztettség
- a népesség elöregedése
- a biodiverzitás csökkenése (halállomány, talajvesztés stb.)
- a közlekedés mértékének növekedése (városok terjeszkedése, szennyezettség)

A Stratégia azonnali cselekvést sürget a társadalmi és szektorális érdekek között feszülő ellentét feloldásában, a különböző szakpolitikák összehangolásában.

A hitelesség érdekében érdemes néhány célkitűzést felelevenítenünk a Stratégiából, amelyek leginkább szükségesek lettek volna a változásokhoz, de mégsem valósultak meg.

Minden politika legfőbb törekvése a fenntartható fejlődés legyen

- A Közös Agrárpolitika 2002-es felülvizsgálatakor a minőség előnyben részesítése (organikus, környezetbarát)
- A Közös Közlekedési politika támogassa a környezetbarát közlekedést
- Fenntartható fejlődést az oktatási rendszerben
- Az EU ragaszkodik hozzá, hogy más fejlett országok is teljesítsék a kiotói szerződést
- Energiatermékek adójáról szóló direktíva 2002-ig
- 2010-ig a fosszilis üzemanyagok támogatásának megszüntetése
- 2010-ig az alternatív üzemanyagok fogyasztása 7 %, 2020-ig 20 %
- 2003-ig EU-szabályozás a környezeti felelősségről
- A GDP növekedése és a szállítás növekedése közötti közvetlen kapcsolat megszüntetése
- A tömegközlekedés előtérbe helyezése; a közúti szállítás 2010-ben ne haladja meg az 1998-as szintet
- Megállapodás arról, hogy 2005-re a különböző szállítási formák költségei tartalmazzák a társadalmi költségeket is
- 2003-ban úthasználati díj bevezetése

A Bizottság konkrét javaslatai a végén nem kerültek be a Tanács által elfogadott záródokumentumba, noha a Stratégiában benne maradtak. 2002-ben Barcelonában az Európai Tanács kiegészítette a stratégiát az un. külső dimenzióval, az Európai Unió pedig támogatta a johannesburgi fenntartható fejlődésről szóló világcsúcs következtetéseit. Mivel már 2005-ben látták, hogy a Lisszaboni Stratégia céljai nehezen fognak teljesülni, ezért megújították a Stratégiát és nemzeti akcióterveket készítettek, a hangsúlyt pedig a gazdasági növekedésre tették.

„Az Európai Unió célja egy olyan társadalom létrehozása, amely a szabadságon, demokrácián, az alapvető jogok tiszteletben tartásán, az esélyegyenlőség előmozdításán, valamint a nemzedékeken belüli és nemzedékek közötti szolidaritáson alapul. Európa fenntartható fejlődéséért fog munkálkodni, amely kiegyensúlyozott gazdasági növekedésen, árstabilitáson és nagy versenyképességű, teljes foglalkoztatottságot, magas szintű oktatást és társadalmi haladást célul kitűző szociális piacgazdaságon alapul, és amely a környezet magas fokú védelmével és minőségének javításával párosul. ... A megújult lisszaboni stratégia a fenntartható fejlődés átfogó célkitűzésének egyik lényeges összetevője, amely lehetővé teszi, hogy egy dinamikusabb gazdaság motorját használjuk tágabb társadalmi és környezeti ambícióink táplálásához. A két stratégia közötti szinergia lehetővé teszi számunkra egy dinamikus és fenntartható társadalom irányába történő elmozdulást.”

Talán érdekes és tanulságos, hogy 2000-ben megszületett a Lisszaboni, majd 2001-ben a Göteborgi Stratégia, de a fenntartható fejlődés elveit csak egy 2005-ben megjelent kommunikáció fogalmazza meg. Az Európai Tanács 2007-ben kérte fel a Bizottságot, hogy 2009 júniusáig nyújtsa be az EU Fenntartható Fejlődési Stratégiáról szóló második jelentését. Az Európai Közösségek Bizottsága 2009 júliusában adta ki azt a közleményét, amely „A fenntartható fejlődés elvének általános érvényesítése az uniós szakpolitikákban: Az Európai Unió fenntartható fejlődési stratégiájának 2009. évi felülvizsgálata” címet viselte, és amely értékelte a Fenntartható Fejlődési Stratégiát.

A felülvizsgált Stratégia a következő területeken jelölte ki fő céljait:

- Éghajlatváltozás és tiszta energia
- Fenntartható közlekedés
- Fenntartható fogyasztás és termelés
- A természeti erőforrások megőrzése és az azokkal való gazdálkodás
- Közegészségügy
- Társadalmi befogadás, demográfia és migráció
- Globális szegénység és a fenntartható fejlődést érintő kihívások
- Oktatás és képzés
- Kutatás és fejlesztés

EU 2020 Stratégia

Igaz, hogy alig valósult meg valami az elhatározásokból, de máris újabb és ambiciózusabb célokkal találjuk magunkat szemben. A környezeti szempontok integrációja itt már teljesen megvalósul, beleolvad a növekedési célokba. Az Unió szilárdan hiszi, hogy lehet úgy növekedni, hogy az ne járjon a környezeti terhek növekedésével. Ezek az ambiciózus célok az „EU 2020 Stratégia” részeként fogalmazódtak meg, amelyet 2010-ben fogadtak el. A Stratégia tudásalapú, erőforrás-hatékony, alacsony szénkibocsátású gazdaságot kínál, inkluzív, intelligens és fenntartható növekedéssel.

Új fogalmakat tanulhatunk meg! Inkluzív, intelligens és fenntartható növekedés. Az inkluzív azt jelenti, hogy a gazdasági növekedés előmozdítja a magas foglalkoztatási arányt, a szociális és területi hátrányok felszámolását. Az intelligens növekedés az európai polgárok tudásszintjének növekedését, a kutatás-fejlesztés fellendítését és a digitális társadalom beteljesülését célozza, míg a fenntartható növekedés a környezeti szempontokat figyelembe vevő gazdasági növekedést. Ez az a bizonyos erőforrás-hatékony, alacsony széndioxid-kibocsátású, nagyon versenyképes zöld gazdaság.

A Stratégia 2020-ra öt cél teljesítését kéri az Unió egészétől:

1. Foglalkoztatás

- Biztosítani kell, hogy a 20–64 évesek körében a foglalkoztatottság aránya elérje a 75%-ot. (Nők esetében ez 63%, férfiaknál 20-64 év között 76% jelenleg, az európaiak 10%-kal kevesebb munkaórát dolgoznak le, mint az amerikaiak.)

2. K+F/innováció

- Az EU (köz- és magánforrásból származó) GDP-jének 3%-át a kutatás/fejlesztés és az innováció ösztönzésére irányuló beruházásokra kell fordítani. (2007-ben ez nem érte el a 2%-ot)

3. **Éghajlatváltozás/energia** (a megújulókkal való helyettesítés csökkenti a kiszolgáltatottságát az Uniónak a külső forrásoktól, megtakarítást jelent, a hatékonyságnöveléssel és a megújulókkal kapcsolatos cél összesen 1 millió munkahelyet hozhat létre.)

- **Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását 20%-kal csökkenteni kell az 1990-es szinthez képest** (Kiotóban az Unió 2012-re 8%-os csökkentést vállalt, talán megvalósul)
- **A megújuló energiaforrások arányát 20%-ra kell növelni.**
- **Az energiahatékonyságot 20%-kal kell javítani.**

4. Oktatás

- **A lemorzsolódási arányt 10% alá kell csökkenteni.**
- **El kell érni, hogy a 30 és 34 év közötti uniós lakosok legalább 40%-a felsőfokú végzettséggel rendelkezzen.** (80 millió embernek alacsony fokú, vagy alapvégzettsége van, ez a teljes népesség 16%a)

5. Szegénység/társadalmi kirekesztés

- **Legalább 20 millióval csökkenjen azok száma, akik nyomorban és társadalmi kirekesztettségben élnek, illetve akik esetében a szegénység és a kirekesztődés reális veszélyt jelent.** (80 millió embert, ezen belül 19 millió gyereket veszélyeztet a szegénység, a foglalkoztatottak 8%-a a szegénységi küszöb alatt él.)

Összefoglalva az Európai Unió fenntarthatósági törekvéseit, abban egyszerre szembesülhetünk a versenyképes, innovatív, tudásalapú társadalommal, az erőforrások hatékony felhasználásával, a szegénység felszámolásával, továbbá a gazdaság olyan növekedésével, amelyben a környezeti terhek szétválnak a növekedéstől.

De vajon össze illenek-e a célok? Javítható-e a környezet állapota, a lemaradt csoportok társadalmi felzárkózása és a versenyképesség egyszerre, ráadásul úgy, hogy ezt az Unió globálisan is szeretné támogatni?

A versenyen alapuló profitmaximalizálás, a szegénység és a környezetterhelés kapcsolata

A kapitalista gazdaság alapvető célja a profit, amely újabb és újabb befektetések alapja. A profit kitermelése megköveteli a versenyképességet, akkor tudok profitot termelni, ha másokhoz képest kevesebb költséggel termelek, és olcsóbb vagyok a piacon az árversenyben.

A versenyképesség egy cég, egy szektor, vagy egy ország azon képessége, hogy egy adott piacot milyen módon képes ellátni árukkal, szolgáltatásokkal. Míg egy vállalat versenyképessége attól függ, hogy mennyire képes jövedelmező módon kiszolgálni a keresletet, addig egy ország versenyképességét az jelenti, hogy milyen intézményekkel, politikákkal képes az adott ország termelékenységét növelni.

Mivel a paci verseny egyik alapvető meghatározója az áru, a szolgáltatás ára, ezért az árat alakító tényezők lefaragásáról van szó. Ha ezt a teljesség igénye nélkül megnézzük, akkor az árat jelentősen alakítja a termelés közvetlen költsége, és a költségvetés elvonásai. A termelés közvetlen költségei a felhasznált erőforrások beszerzési árai, a dolgozók munkabére, a termelési egység létesítési, fenntartási, üzemeltetési költségei. A közvetett költségek körét a környezeti, jóléti szabályozásból adódó költségek, és a költségvetési elvonások adják adók, járulékok formájában.

Mit lehet lefaragni ezekből a költségekből?

Az egyik legnagyobb költségtényező az élőmunka. Az innováció éppen ezért azt szolgálja, hogy hatékonyabbá tegyük a termelést. A munkahatékonyság azt jelenti, hogy fele annyi ember, fele annyi bérért, fele annyi időben termel többet és jobbat. Ennek nyilvánvaló következménye, hogy a munkahatékonyság, és vele együtt az innováció, kiszorít a foglalkoztatásból.

A másik jelentős költségtényező az adók és járulékok rendszere egy adott országban. Az egyes országok, hogy javítsák versenyképességüket, úgy igyekeznek vonzani a befektetőket, hogy a járulékokat, adókat lefaragják, vagy pedig kedvezményeket adnak. Ennek nyilvánvaló következménye a költségvetési bevételek csökkenése, amelynek szükséges velejárója, hogy az állam egyre több közfeladat finanszírozásából kivonul.

A természeti erőforrások alacsony árazásának is az oka a versenyképesség. Ezt globálisan mindenki próbálja alacsonyan tartani, annak ellenére, hogy számos erőforrás tekintetében túljutottunk a kitermelési csúcson. Az alacsony ár következménye a közjavak pusztulása, a fenntarthatatlan erőforrás használat, vagyis gyorsabban pusztítjuk erőforrásainkat, mint azok megújulnának. Az alacsony ár rossz üzenet a fogyasztóknak is, azt üzeni, hogy a természet majdnem ingyen van. Az alacsony ár létrehozza a társadalmi szintű pocsékolást.

Első ránézésre a vállalati versenyképesség egyetlen pozitív oldala az ökohatékonyság lenne. Örülhetnénk, hiszen az ökohatékonyság eredményeként kevesebb erőforrás felhasználással kell többet és jobbat előállítani, vagyis elvileg ez a környezeti terhek csökkenését jelenti.

Csakhogy, amíg vállalati szinten ez megvalósulhat, addig a globális gazdaság szintjén több és több erőforrás-felhasználással találkozunk mégis. A jelenséget a Jevons-paradoxon magyarázza, amely szerint egy erőforrás hatékony felhasználása még nem feltétlenül csökkenti az erőforrás

felhasználását, sőt annak növekedéséhez vezet. Ennek az oka, hogy a hatékonyságnövekedésből származó profitot a befektető újabb és újabb termelő beruházásokba fekteti, amelyek újabb és újabb erőforrás-felhasználást generálnak, és amelyek együttesen túlmutatnak a hatékonyságnövekedésből származó megtakarításon.

Az Európai Unió és a környezetvédelem

Közel harminc év telt el, amióta a környezetvédelem közös európai politika lett. Ez alatt több, mint 200 környezetvédelmi jogszabály és 140 direktíva született. Elmondhatjuk, hogy a környezetvédelem intézményrendszere kiépült, a környezet terhelése néhány paraméter tekintetében csökkent, de összességében az Unió mégis megterheli a globális környezetet, sőt, a javulás is látszat, amelyet átterhelések révén ért el.

Vajon szétvált-e akár csak relatív módon is a környezet terhelésétől a GDP növekedése? Azok a relatív szétválásra utaló jelek, amelyeket ma az Unió eredményként könyvel el, és javuló környezeti teljesítményként tüntet fel, a környezeti átterhelésekből származnak. Ezeknek az átterheléseknek a mértékéről elszámolási rendszer hiányában nem kaphatunk pontos képet, de az ökológiai lábnyom koncepció elég jól mutatja a helyzetet. Az EU 27-ben a világ népességének 7,7%-a élt a 2007-es Élő Bolygó Jelentés (Living Planet Report, WWF) szerint, és ekkor a világ biokapacitásának 9,5%-át tudhatta magáénak. A globális lábnyomból pedig 16%-kal vette ki a részét. A túlzott lábnyom kielégítése kétféle módon lehetséges: vagy a saját kapacitásait használja a megújuló képesség felett, vagy/és máshonnan importál természeti erőforrásokat, illetve exportál hulladékot (pl. széndioxidot is).

A fenti adatok a valósághoz képest kedvező képet mutatnak. Az egyik ilyen szépítő tényező, hogy a biokapacitás kiszámolásánál a jelenleg alkalmazott technológiákkal megtermelt átlagtermésekből indulnak ki, és nem veszik figyelembe, hogy ezek a technológiák milyen mértékben pusztítják a talajt. A FOE (Föld Barátai Európa) nemzetközi szervezet 2011-ben tette közzé a SERI vizsgálatának eredményét Európa termőföldfüggésével kapcsolatban. A jelentés szerint az európai fogyasztók mezőgazdasági és erdészeti termékek iránti szükségletét kielégítő földterületek 60%-a a kontinensen kívül található. Elsősorban Kínából, Oroszországból, Brazíliából és Argentínából importálunk földterületeket. Európa saját területének másfélszeresét használja fel. Az Európaiak földéhsége másokhoz képest elég jelentős: míg egy kínai vagy indiai ember 0,4 ha területen elégíti ki szükségleteit, addig egy európai az igényeit 1,3 hektáron. A tendenciákat 1997 és 2004 között vizsgálták, és egyértelmű növekedést állapítottak meg. Hollandia kevesebb mint tíz év alatt megduplázta az általa igénybe vett globális földterületet.

Az előadás diái mind azt mutatják, hogy a környezeti átterhelés nem feltételezés, hanem valóság. Amíg a GDP növekedése és a természeti erőforrások felhasználása relatíve szétválni látszik, addig láthatjuk, hogy mindez annak tudható be, hogy az Unió országai csökkentették belföldi kitermelésüket, és sok esetben ezt külső forrásokból helyettesítették. Ugyanakkor a közlekedés volumenének bővülése nem válik el a GDP-től, sőt bizonyos esetekben jobban nő. Itt ugyanis nincs lehetőség kiterhelésre, közlekedni otthon kell.

Az Unió környezetpolitikájának eddigi legnagyobb ballépése a bioüzemanyagok felhasználásának erőltetésével kapcsolatos. Az EU 2010-re 5,75%, 2020-ra 10%-os megújuló üzemanyag-használatot ír elő a teljes üzemanyag-fogyasztásban. George Monbiot, a Guardian újságírója kiszámolta ennek kapcsán, hogy az Egyesült Királyságban a közlekedés jelenleg évente 37,6 millió tonna olajat igényel. 1 ha földterület 1,45 tonna biodízelt képes termelni repce esetében, de a jelenlegi fogyasztási szintet 25,9 millió hektáron lehetne kielégíteni. Az Egyesült Királyságban csak 5,7 millió ha művelt terület áll rendelkezésre. A 10%-os célkitűzés Európa mezőgazdasági földterületének majdnem felét venné igénybe.

Mivel Európában ezt a direktívát nem lehet teljesíteni, ezért külső forrásokból kell a bioüzemanyagokat beszerezni. Ennek következményeként lett Indonézia a világon a harmadik legnagyobb széndioxid-kibocsátó, hiszen a pálmaolaj-termelés érdekében tőzeglápokat csapolnak le, láperdőket irtanak ki. A tőzegben raktározott szén a kiszáradás következtében széndioxid és metán formájában távozik, évi 660 millió tonna, a begyulladt tőzegeből pedig évi 1.5 Md tonna szén kerül a levegőbe (Wetland International).

Miért is nem működhet tehát az EU 2020 stratégiája? Mert ugyan intelligens növekedést akarunk, de a kevesebb adóból kevesebb jut oktatásra és minden másra. Inkluzív növekedést akarunk, de a munkahatékonyság és a nemzetközi verseny kiszorít a foglalkoztatásból. Fenntartható növekedést akarunk, de a környezeti normák teljesítése gátja a versenyképes gazdaságnak.

Talán nem tévedünk nagyot, ha megállapítjuk, hogy a legversenyképesebb, növekvő, tudásalapú Uniónak és a fenntartható fejlődésnek nem sok köze van egymáshoz. A jelenlegi gazdasági és pénzügyi válság rámutatott arra, hogy a fenntarthatóság szorosan összefügg az emberek által vallott értékrenddel, az emberek egymás közötti viselkedésével, és hogy nem lehet a társadalmat alárendelni a gazdasággal kapcsolatos racionálisnak vélt megfontolásoknak. A Közösségek stratégiája ugyanakkor egyáltalán nem foglalkozik az erőforrásokon túli dimenzióval, figyelmen kívül hagyja a társadalom szemléletét, értékítéletét, fejlődésről vallott felfogását, viselkedését mások és a természet iránt. A fenntarthatósági politikákból tehát csak a lényeg hiányzik: az ember.

13. Hazai válaszok a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia alapján

Magyarország Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégiája

A teljes stratégiát lásd.: [18/2013. \(III. 28.\) OGY határozat – CompLEX](#)

www.complex.hu/kzldat/o13h0018.htm/o13h0018.htm

A Stratégia szerint a magyar nemzet jelenleg igen távol van attól az állapottól, ami kielégítené a fenntarthatóság követelményeit, ezért a fenntartható fejlődési pálya elérése fokozatosan, lépésről-lépésre valósítható meg. **A Keretstratégia a fenntarthatóság felé való átmenet első lépcsőjét jelenti, és azokra a fenntarthatóságot szolgáló területekre összpontosít, ahol valószínűleg a leghatékonyabban lehet a fenntarthatatlansághoz vezető okokat felszámolni, mérsékelni.**

A Stratégia a fenntartható fejlődés fogalmát általánosabb értelemben használja, mint azok, akik azt az ökológiai lehetőségekhez kötik, bár nem tagadja azok elsőrendű fontosságát. A fogalom boncolgatása során külön értelmezi a fejlődést és fenntarthatóságot, és abból próbálja levezetni a fogalom értelmét.

Fejlődésen a Stratégia az egyének és a közösségek, a nemzet, továbbá az emberiség számára a jó élet feltételeinek, lehetőségeinek egymástól el nem választható, harmonikus bővülését érti, továbbá megjegyzi, hogy a jó életnek nemcsak anyagi dimenziója, hanem szellemi és lelki oldala is van. A jó élet kifejezés az általában használt jól-lét szinonimájának látszik a Stratégia szóhasználatában.

Fenntarthatóságon a Stratégia azt érti, hogy „az adott időpillanatban saját jólétét megteremtő generáció nem éli fel, nem meríti ki erőforrásait, hanem megfelelő mennyiségben és minőségben a következő generációk számára is megőrzi, bővíti azokat. A még meg sem születettek, vagyis a szavazati joggal még nem rendelkezők érdekeit úgy lehet megvédeni, hogy a most élők értékrendi, alkotmányos vagy más intézményi korlátokat állítanak önnön mozgásszabadságuk elé. Tisztázzák azokat a határokat, amelyekeken túl bizonyos lépéseket nem tesznek, nem tehetnek meg, és hogy a kísértésnek ellen tudjanak állni, előre akadályokat gördítenek maguk elé.”

A Stratégia túllép azon a szokásos megközelítésen, hogy a technikai megoldást tekintse a fenntartható fejlődés eszközének. „... a fenntartható társadalom kialakulása szélesebb körű, elsősorban kulturális probléma. Az alapkérdés az, miként képes az adott emberi közösség folytonosan és eredményesen alkalmazkodni az állandóan változó (gazdasági, társadalmi-humán, természeti, táji és épített) környezetéhez, illetve miként képes belátni önnön igényei korlátozásának szükségességét. A fenntarthatóság tehát új viszonyrendszer az emberek, a társadalmak és a természeti környezet között, ahol az emberi cselekvéseket az értékkövetés határozza meg.”

„Az emberiség válasza erre a kihívásra a **kulturális adaptáció**: az értékek, az intézmények, a társadalmi-gazdasági szerkezet, a tudományos-technológiai ismeretek szükséges mértékű - a hagyományokra szervesen építkező, az értékeket tisztelő, megőrző, a társadalom szövetét önkényesen fel nem szakító - megváltoztatása, fejlesztése, hozzáigazítása a környezeti kihívások szerinti megfelelő mértékben. ...**Egy nemzet fenntartható fejlődési stratégiája ennek a kulturális alkalmazkodásnak a terve, zsinórmértéke.**”

Stratégia erőforrás-szemléletű, négy alapvető erőforrás fenntartására épít. Ebből három a gazdaság, társadalom és környezet, amelyet a fenntartható fejlődés három lábának tekintenek a klasszikus megközelítésben, a negyedik pedig „a Magyarország esetében kiemelt fontosságú - emberi (humán) dimenzió”. Ezt a Stratégia a következő módon indokolja: „Szüksége lesz minden generációnak **emberi erőforrásokra**: megfelelő létszámban és jó egészségi állapotban élő emberekre, tudásukkal, képességeikkel együtt. Nem engedhető meg, hogy a társadalom egy része leszakadjon, s így képességeik elveszenek a társadalom számára.”

A nemzet **társadalmi erőforrásait** a Stratégia szerint az erkölcsi normák és értékek, az egyének közötti kapcsolatok és a bizalom, valamint az egyének alkotta szerveződések, intézmények, továbbá a kulturális tevékenységek és a kulturális örökség alkotják.

A Stratégia a természeti erőforrások megfelelő mennyiségét és minőségét a jó élet alapjának tekinti. „A természeti erőforrások helyzete szorosan összefügg egyes nemzetstratégiai jelentőségű kérdéskörökkel, többek között az élelmezés-, energia- és környezetbiztonsággal, megőrzésük pedig hosszú távon szolgálhatja a közjót, a gazdasági fejlődést és az életminőség javítását.”

Az adott társadalom anyagi gyarapodásához a Stratégia a **gazdasági erőforrásokat tekinti alapnak, úgymint a fizikai tőkét, a pénztőkét, a technológiai tudást, valamint az épített környezetet.** „A termelőeszközök technikai színvonala, az infrastruktúra minősége, a befektetési-hitelezési intézmények megbízhatósága nemcsak az előállított javak értékét határozzák meg, de a termelés-fogyasztás során igénybe vett természeti tőke nagyságára is hatással vannak. Az emberi erőforrások hasznosítása és kiteljesedése szintén elképzelhetetlen gazdasági erőforrások nélkül. A gazdaságtól elválaszthatatlan a humán tőke egy sajátos formája: a vállalkozói tudást, tapasztalatokat és képességeket felölelő vállalkozói tőke. **A vállalkozók azzal válnak a fenntartható fejlődés mozgatórugóivá, hogy ők tárják fel az értékteremtés még kiaknázatlan formáit, és irányítják az emberi, a természeti és az ember által teremtett fizikai erőforrások nagy részének hasznosítását.**”

A Stratégia a **fenntarthatósági politikát az utódaink erőforrásait bővítő, az ilyen beruházásokat ösztönző, valamint az erőforrásokat felélő döntéseket visszaszorító politikai cselekvések együtteseként határozza meg.**

Fontos felsorolni a Stratégia szándékait is, amelyek meglehetősen szokatlanok a mai politikai és közgondolkodáshoz képest:

harmonikus, értékkövető és értékőrző magyar társadalom;

az egyének a társadalomban, **közösségben történő kiteljesedése a szellemi, lelki, érzelmi, fizikai egészség teljességének megőrzése érdekében;**

a gazdaság az ökológiai korlátain belül működik;

az okokra, hajtóerőkre kell koncentrálni, a tüneti kezelés - bár a jelenben könnyebben elviselhető helyzetet teremthet - hosszú távon nem segít, a problémák újratermelődnek;

erőforrásaink hosszabb távú megóvása a rövidtávú érdekekkel egyensúlyba hozó kormányzást, szabályozást és gazdálkodást jelent;

a fenntarthatósági politika középpontjába - az eddigi ágazati megközelítés helyett - az embert és a közösségeket kell helyezni.

A Stratégia célja és célkitűzései:

„A nemzet fenntarthatósági politikájának **átfogó célja** a folytonosan változó társadalmi-humán-gazdasági-természeti külső környezethez való **alkalmazkodóképesség feltételeinek biztosítása, az ahhoz szükséges kulturális adaptáció minőségi javítása.**”

Emberi erőforrások

Cél a népességében stabil, egészséges, a kor kihívásainak megfelelő készségekkel és tudással rendelkező emberek alkotta, a kirekesztettséget fokozatosan csökkentő társadalom.

Demográfia

Középtávon kívánatos és elérhető a születések számának növelése, a halandóság csökkentése, ezek eredményeképpen a népességfogyás lelassítása, hosszú távon a népességszám stabilizálása. A súlyos problémát jelentő elvándorlás lefékezéséhez szükség van a kritikus mértékben érintett szakmákban versenyképes munkabérek biztosítására. Meg kell kezdeni egy bevándorlási politika kialakítását.

Egészség

A halandóság csökkentésében a közép-európai régiós átlaghoz való felzárkózás a cél, az életmódtól függő krónikus, nem fertőző megbetegedések számának csökkentése, az egészségkockázatos magatartási formák arányának, valamint a környezeti kockázati tényezők mérséklése.

Tudás

Olyan oktatás-nevelés-képzés kialakítása a cél, amely egyfelől fejleszti az értékeket, erkölcsi normákat, a társadalmi minőséget, az érzelmeket, a közösségekhez való kötődést, rendszerszemléleti képességet ad, másfelől biztosítja a munkavégzéshez szükséges tudás, készségek és kompetenciák elsajátítását. Fontos a fenntarthatóságot szolgáló hétköznapi életstratégiákkal kapcsolatos (pl. egyszerű mezőgazdasági, kertművelési és háztartási) ismeretek átadása is. Cél továbbá, hogy a gazdasági-társadalmi fejlődés fő forrásává a tudás és az innováció váljon.

Társadalmi erőforrások

Cél a fenntarthatóságot támogató kultúra kialakítása, a fenntartható társadalom szempontjából pozitív értékek, erkölcsi normák és attitűdök erősítése

A bizalom infrastruktúrájának erősítése

Elkerülhetetlen a korrupció és a gazdasági járadékvadászat elleni fellépés, a normák betartásának biztosítása, a társadalmi-gazdasági kapcsolatok befolyásoló állami szabályzórendszer stabilitásának megteremtése, a kormányzás kiszámíthatóságának erősítése.

A munka társadalmi körülményei

Növelni kell a munkakörülményekkel való elégedettséget és örömezt, a szervezeti kultúra fejlesztésével csökkenteni kell a munkahelyi stresszt, a társadalmi kirekesztettség mérséklését célzó programok segítségével a munkába bevonható polgárok körének bővítése.

A családi értékek erősítése

A párkapcsolatokhoz, házassághoz kapcsolódó értékek támogatása a nevelésben.

A múlt örökségének ápolása, kulturális szolgáltatások fejlesztése

A társadalmi összetartozás erősítése, a bizalom újratermelése, működőképes közösségi hálózatok fenntartása, a fenntarthatósággal kapcsolatos értékek erősítése, a kulturális hagyományok

felélesztése, a kulturális sokszínűség elismerése, szellemi, tárgyi és épített örökség megőrzése, értékeinek kibontakoztatása, fenntartható használata.

Természeti erőforrások

A környezeti eltartóképességet mint a gazdálkodás korlátját kell érvényesíteni.

Biodiverzitás, megújuló természeti erőforrások

A fajgazdagság fenntartása, a táj és a természeti értékek megőrzése, az ökoszisztéma-szolgáltatások kimerítésének megakadályozása, a talaj termőképességének fenntartása, a természetes területek beépítési sebességének csökkentése.

Az embert érő környezeti terhelések csökkentése

Az emberi egészséget és életminőséget veszélyeztető kibocsátásokat korlátok között tartása.

Nem megújuló természeti erőforrások

Ésszerű, beosztó gazdálkodás az ásványkincsekkel és az energiahordozókkal.

Gazdasági (fizikai) erőforrások

Cél az önrendelkezés megfelelő szintjének fenntartása a gazdaságpolitikai döntésekben. Cél a fizikai tőke szelektív gyarapítása, a közösségi tőkejavak amortizációjának pótlása. Kiemelt feladat a vállalkozói réteg megerősítése, a hazai tőkebefektetések fokozatos növelése, külföldi kitettségünk csökkentése. Fontos a lokalizáció és a nemzetközi gazdasági kapcsolatok kihasználása közötti ésszerű arány megteremtése, a helyi gazdasági kapcsolatok (pl. város és vidéke) erősítése.

A vállalkozói tőke és az innováció erősítése, a foglalkoztatás bővítése

A vállalkozások fenntartható fejlődéséhez szükséges üzleti környezet fejlesztése, a bizalom infrastruktúrájának erősítése, az innovációs ráfordítások és a forrásfelhasználás hatékonyságának növelése, a környezetterhelést csökkentő technológiák elterjedésének ösztönzése.

Költségvetési politika

Az államadósság ésszerű szintre csökkentése, a prudens költségvetési gazdálkodás tartósítása.

Életpálya-finanszírozás

A korosztályos egyensúly, az erőforrások generációk közötti, jóléti célú (pl. gyermektámogatások és nyugdíj) átcsoportosítása egyensúlyának fokozatos visszaállítása.

A Stratégia a célok megvalósítása érdekében a társadalom különböző szereplőire szabottan osztja el a feladatokat. Külön fejezetben tárgyalja a családok és a polgárok; a vállalkozások; a kisközösségek, civil szervezetek és vallási közösségek; a kormány és az önkormányzatok felelősségét és feladatait.

A Stratégia a célok és feladatok megvalósításának garanciáját egy fenntarthatósági intézményrendszer működtetésében látja, amelynek három típusát különíti el. Ennek indoka, hogy szükség van a jövő nemzedékek érdekeit képviselő intézményre, alkotmányos és egyéb intézményes

korlátok felállítására, továbbá automatikus szabályozó mechanizmusok kiépítésére. A Stratégia a következő intézmények működtetését javasolja:

A társadalmi közbeszéd és vita a fenntartható fejlődésről

Társadalmi párbeszéd a gazdaság szereplőivel

Döntések előzetes elemzése (hatásvizsgálat; tanácskozó testületek)

Az érintettek megbeszélései, helyi döntések

Alkotmányos szabályok betartatása (alkotmány bíróság, biztosok)

Automatikus kormányzás eszközeinek felállítása (politikai kurzustól független normák)

A fenntartható fejlődés indikátorainak kimunkálása, mérése és nyilvánossága

Kritikák

A Keretstratégia nem hozott létre olyan eszközrendszert, amely kikényszerítené a különböző célok együttes megvalósítását. Beszél arról, hogy a gazdaság az ökológiai kereteken belül működjön, de nem mondja meg, hogy állunk ma ehhez képest, és mit kellene tennünk. Beszél az önkorlátozásról, de nem állít korlátokat. Minden szektort szeretne kijavítani, de nem határozza meg annak ökológiai árát.

Ugyan nem írható a Stratégia rovására, de azt látni kell, hogy a fenntartható fejlődés olyan típusú értelmezésére és végrehajtására, amelyet a keretstratégiai szorgalmaz, nincs politikai akarat. Ennek a hiányában nem várható érdemi előremozdulás.

Ugyanakkor elmondható, hogy a társadalmi, gazdasági történések számos ponton egybeestek a Stratégiai céljaival. Javult a foglalkoztatottság, csökkent az államadósság, csökkent a külső függőség az adósság tekintetében, sőt csökkentek a környezeti kibocsátások is.

De vajon örüljön-e az, aki a fenntarthatóságban reménykedik? Vajon elvált-e Magyarországon a gazdasági növekedés a környezeti terhek növekedésétől?

Egy bizonyos, hogy a gazdasági növekedés két hajtóerőből származik az elmúlt időszakban. Az egyik a termelés bővülése, amelyet elsősorban az ipar növekedése jellemez, ezen belül is az autó és elektronikai ipar. A másik húzóerő a belső fogyasztás bővülése, amely összefügg a több foglalkoztatottal, magasabb jövedelmekkel, és az alacsony inflációval.

Az anyagi fogyasztás bővülése nyilván együtt jár a fokozott erőforrás felhasználással. 2015-ben 7,6 százalékkal, 3 milliárd 181 millió literre nőtt az üzemanyag-fogyasztás a magyar piacon, ezen belül a gázolaj iránti kereslet 11 százalékkal, a benziné pedig 2,9 százalékkal bővült az egy évvel korábbihoz képest. A Magyar Ásványolaj Szövetség adatai szerint benzinből 1,257 milliárd liter fogyott, gázolajból pedig 1,924 milliárd liter 2015-ben.

A kiskereskedelmi forgalom volumene 2015. január-novemberben naptárhatástól megtisztított adatok szerint 5,7 százalékkal haladta meg az előző év azonos időszakát. Az élelmiszerekből 3,4, a

nem élelmiszer jellegű termékekből 7,7 százalékkal több fogyott, mint 2014 első tizenegy hónapjában, az üzemanyag fogyasztás 7,4 százalékkal nőtt.

A társadalom továbbra is pocsékol az erőforrásaival. A legutóbbi népszámlálás szerint 2011-ben 4 millió 390 ezer lakás volt, 4 millió 105 háztartás, míg a családok száma 2 millió 713 ezer. 8%-kal több lakóingatlan volt, mint tíz évvel azelőtt. A népesség ezalatt 261 ezer emberrel csökkent. 100 lakott lakásra 248 ember jutott.

A belső kereslet növekedése tehát nyilvánvalóan a környezeti terhek növekedésével járt együtt. Hogyan lehetséges viszont, hogy ezek ellenére is csökkentek a környezeti terhelések? A válasz a környezeti terhek kiterhelésében rejlik. A hazai gazdaság úgy növekszik, hogy az ipari termelés környezeti lábnyomának nagyobb hányada külföldön marad. Az összeszerelésre szakosodott magyar ipar importfüggő, az alkatrészek gyártásának anyag és energia igénye, továbbá hulladéka nem az országhatárokon belül jelentkezik.

14. Néhány állapotváltozás összefüggésrendszerének feltárása – az éghajlatváltozás jelensége, okai, hatásai, az éghajlatváltozásra adott válaszok

Éghajlatváltozásról akkor beszélünk, ha egy megelőző időszak - a Meteorológiai Világszervezet most az 1960-1990 közötti időszakot tekinti bázisnak - időjárási jellemzőihez képest változásokat észlelünk. Az éghajlat tehát egy földrajzi terület és időszak átlagos időjárási jellemzője, amíg az időjárás egy pillanatnyi állapot. A Föld története éghajlatváltozások története is egyben. A Föld 100 ezer éves távlatban 25 klímaugrást élt meg. A kiegyensúlyozottabb utolsó 10 ezer évben is volt 4 kisebb ingás, valószínű a Föld pályamódosulásainak megfelelően.

Az éghajlatváltozás globális probléma, mindenkit érint. A globális környezeti problémák kialakulása bizonyíték arra, hogy a környezetvédelem jelenlegi felfogása alkalmatlan a környezeti problémák kezelésére. A környezetvédelem a helyben jelentős környezeti hatásokat kívánja megelőzni, csökkenteni vagy kompenzálni, a jelentéktelen hatásokkal nem foglalkozik. Egy tüzelőberendezésből, motorból nem kerül ki annyi széndioxid, hogy az helyben jelentős hatást okozzon. Viszont ez a sok-sok jelentéktelen kibocsátás globálisan összegződik, és jelentőssé válik. Valójában az ember tevékenységei során felhasználja a helyben található természeti erőforrásokat, majd az ennek során keletkezett kibocsátásokat szétszórja a globális „szemetesbe”. A biogeokémiai ciklusok kvázi egyensúlyiak, nem tudnak mit kezdeni a szétszórta hulladékokkal rövid idő alatt. A hulladékok raktározás (befogadók) hiányában mobilisak maradnak. Pl. a széndioxid a levegőben halmozódik fel, és koncentrációja nöttön nő.

Ez egy új szerkezetet eredményez egy korábbihoz képest, vagyis a légkörben megnövekszik az üvegházgázok jelenléte. Ha a szerkezet változik, akkor az funkcióváltásban is megnyilvánul, vagyis létrejön az éghajlatváltozás jelensége. Ha változik a globális rendszer, akkor a változáshoz alkalmazkodni kell.

Mivel az éghajlat megszabja az élet környezeti feltételeit, ezért, ha változik, a megszokott feltételek is változnak, amelyekhez alkalmazkodni kell. Jelentős változások esetében az alkalmazkodás sikere kétséges lehet. A 0,9°C változás még nem okoz elviselhetetlen feladatokat, de nagyjából egyetértés alakult ki abban, hogy 2°C hőmérséklet-növekedés már kezelhetetlen lenne. Különösen igaz ez az ember esetében, aki mesterséges, épített környezetben él, így nemcsak szervezetének kell

alkalmazkodnia a változásokhoz, de a létfenntartáshoz ma már nélkülözhetetlen infrastruktúrákat is meg kell őriznie az időjárás szélsőségeitől. Ilyenek az árvízvédelmi művek, az úthálózat, az energiaszállítási rendszerek, az épületek stb.

Az éghajlatváltozás ugyan tény, ám azon heves viták folynak, hogy milyen mértékben járult ehhez hozzá az ember környezetátalakító tevékenységével. A legtöbb tudományos nézet, amelyet pl. a világ számos klímakutatóját felölelő Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) is képvisel, az éghajlatváltozás okaként a légkörben felgyülemlett üvegházhatású gázokat (ÜHG) teszi felelőssé. Jóllehet tény kérdése, hogy a légkör ÜHG-tartalma (széndioxid, metán, dinitrogén oxid, klórozott-fluorozott szénhidrogének) az ipari forradalom óta jelentősen emelkedett, és azt is bizonyosan állíthatjuk, hogy az ÜH-gázok fontos meghatározói Földünk, de más légkörrel rendelkező bolygó klímájának is, mégsem állíthatjuk teljes bizonyossággal, hogy milyen mértékben alakítják bolygónk éghajlatát. E bizonytalanság oka, hogy az éghajlatot nagyon sok feltétel alakítja ki együttesen, amelyek közül csak egy az üvegházhatás.

Az éghajlat alakításában legalább három olyan tényező van, amelyet az ember változtatott meg. A valószínűsíthető hozzájárulás: az ember által okozott ÜHG-kibocsátás többlet; a természetes vegetációval való felszínborítottság degradációja; a biogeokémiai ciklusok és az élővilág mintázatainak átrendezése (nyelők kapacitásának csökkentése).

Az üvegházgázok éghajlat-változtató szerepét néhány tény erősen alátámasztja. Míg a Napból érkező besugárzás 235 W/m^2 , addig a kisugárzás $234,15 \text{ W/m}^2$, vagyis a sugárzás egy kis hányada bent marad „az üvegházban”. A CO_2 légköri koncentrációja az ipari forradalom előtt 280 ppm , ma pedig meghaladta a 400 ppm -t. A növekedés mértéke 1960-70 között 10 ppm , volt, a 10 éves növekedés mértéke jelenleg 30 ppm . A kibocsátások több mint fele a fosszilis tüzelőanyagokból származik, ezt követi a természetes vegetáció átalakítása miatti kibocsátás. Jelentős a különböző emberi tevékenységek (állattartás, szennyvíztisztítás) miatti metánkibocsátás is. A különböző üvegházgázok eltérő felmelegítési képességgel rendelkeznek, amely időben is változik.

Amennyiben az éghajlatváltozást a fenntarthatóság tükrében kívánnánk értelmezni, úgy azt kell szem előtt tartanunk, hogy a kibocsátásunk nem lehetne több, mint amennyit a nyelők képesek lennének semlegesíteni. Ezzel szemben a nyelők kapacitása $2\text{-}2,5 \text{ tonna/fő/év}$, és a természetes vegetáció, valamint az élővilág pusztítása miatt csökkenő, míg a kibocsátás 5 t/fő/év , növekvő. Vagyis a nyelők kapacitásokat figyelembe véve $2\text{-}2,5 \text{ tonna/fő/év}$ kibocsátás lenne elfogadható. Ezzel szemben az EU kibocsátása $5\text{-}15 \text{ t}$, az USA-é 19 t , Kanadáé 24 t/fő/év . Az éghajlatváltozás legfontosabb hajtóerői tehát a kibocsátások és ezzel párhuzamosan a nyelők degradációja, amelyek okaként az energiagazdálkodást, agráriumot, közlekedést, és a földhasználat változásait, a vizek elszennyezését, és biodiverzitás pusztítását jelölhetjük meg.

Akármi is legyen az éghajlatváltozás oka, maga a változás tény. Az IPCC aktuális megállapításai a globális éghajlatváltozásról a következők: az antropogén eredetű felmelegedés és a világtenger szintjének emelkedése a XXI. század során tovább emelkedik; a globális felmelegedés mértéke az 1980-1999 időszakhoz képest 2100-ra a $2\text{-}4^\circ\text{C}$ érzékenységi tartományban valószínű; nagyobb hőmérséklet-emelkedés várható a szárazfölkék felett, még nagyobb az északi félteke magasabb szélességein; a csapadék mennyiségének emelkedése várható a magas szélességen, csökkenése pedig szubtrópusi és mediterrán területeken; a hóval borítottság szintén csökkenni fog, csakúgy, mint a tengeri jég mennyisége; a szélsőséges időjárási események (nyári hőség hullámok, záporok) gyakorisága is növekedni fog.

Várható éghajlatváltozás Magyarországon: minden évszakra egyértelmű melegedés várható, amelynek mértéke az 1961-90-es évek átlagához képest nyáron a legnagyobb: 4-5°C, tavasszal a legkisebb: 3-3,5°C; nyáron (és kisebb mértékben ősszel) a csapadék csökkenése, míg télen (és kisebb mértékben tavasszal) a csapadék növekedése várható; mind nyáron, mind télen a csapadékváltozás mértéke meghaladhatja akár a 30-35%-ot; a nagycsapadékos jelenségek száma várhatóan a jövőben nő, míg a kis csapadékkal járó jelenségek csökkenő tendenciát mutatnak.

Az éghajlatváltozás kezelésére már a hetvenes években történtek kísérletek. Az első éghajlati világkonferenciát 1979-ben Genfben rendezték. A nemzetek közössége érdemben 1992-ben Rio de Janeiróban lépett fel először a fenyegetés ellen, ahol aláírták az *Éghajlatváltozási Keretegyezményt*, amely 1994-ben lépett életbe. Az egyezmény fő célja, hogy a kormányközi tárgyalásoknak nyújtson keretet. Az egyezményt 189 ország ratifikálta. A keretegyezmény egy fontos végrehajtási állomása Kiotó volt, ahol aláírták a *Kiotói Jegyzőkönyvet (1997-ben, életbe lépett: 2005-ben)*. A Kiotói Jegyzőkönyvben mondták ki először a „közös, de megosztott felelősség” elvét, amely szerint a nagy kibocsátó országoknak kell többet vállalniuk a csökkentési célokból. A jegyzőkönyv értelmében 39 fejlett állam, köztük az akkori EU-15-ök átlagosan 5,2%-os csökkentést vállaltak az 1990-es bázisévhez képest. Az első célidőszak 2008-2012 volt, majd 5 évenként jelöltek meg újabb és újabb vállalásokra kötelezettséget.

A Kiotó Jegyzőkönyv konkrét mechanizmusokat is létrehozott a csökkentési célok teljesítése érdekében. Ezek az emissziókereskedelem, a közös végrehajtás és a tiszta fejlesztések. Ezek elégtelen voltára utal a „karbonszivárgás” jelensége, vagyis, mivel nincs közös globális felelősségvállalás, mivel a nemzetállamok versengenek a befektetők kegyeiért, mivel nincs globális szabályozás, mivel csak részszabályozás van, és mivel a meglévő szabályok lehetővé teszik a valóságban a környezeti problémák átterhelése zajlik a globális térben. Erre már láttunk példát az Európai Unió esetében, amikor bemutattuk azt a grafikont, amely a fosszilis tüzelőanyagok belföldi kitermelését, behozatalát és a CO₂-kibocsátást mutatja az EU 25 országában.

A Kiotói Jegyzőkönyv lejárt utáni időszakra 2005-től folynak tárgyalások, többnyire kudarcra ítélve. 2009-ben, Koppenhágában kellett volna először megállapodni, de ez sikertelen volt. 2011-ben sikerült egyezsége jutni a Kiotói Jegyzőkönyv meghosszabbításáról, amely 2012-ben Dohában realizálódik, és a meghosszabbítás 2020-ig érvényes. A legutóbbi fejlemények (2015) Párizshoz köthetők, ahol egyetemes megállapodás jött létre 2020 utánra. Továbbra is tartja magát az egyetemes, „közös, de megosztott felelősség” elve, vagyis a fejlettek vállaljanak többet, de a fejlődők is tegyenek valamit. A fejlődők erre csak támogatás esetén hajlandók, ezért létrehozta egy évi 100 Mrd USD keretet. A Párizsi Megállapodást úgy sikerült tető alá hozni, hogy az aláró országoknak 201-2030 közötti időszakra előzetesen vállalásokat kellett tenniük. Nos, ezek a vállalások elégtelennek bizonyultak, ezek alapján minimum 11%-kal nőne az ÜHG-kibocsátás. Az Egyezmény nagyon kertyjellegű, és puha eszközöket tartalmaz, hiszen abban született egyezés, hogy a felmelegedést próbálják 2 Celsius-fok alatt, lehetőleg 1,5 Celsius-fokon tartani. Láthatjuk azonban, hogy ehhez a vállalások túl kevesek. Párizsban ráadásul még mindig arról beszélnek, hogy a kibocsátási maximumokat minél hamarabb el kellene érni, hogy utána valami csökkenés megvalósulhasson.

Az Európai Unió kezdetektől fogva élére állt az éghajlatváltozás elleni küzdelemnek. Kiotóban az átlagnál magasabb, 8%-os vállalást tett, majd önkéntesen, nemzetközi keretegyezmény nélkül 2020-ig 20%-os csökkentés mellett kötelezte el magát. Létrehozta az Európai Éghajlatváltozási Programot (ECCP), és saját kibocsátáskereskedelmi rendszert működtet (*EU-ETS*), amely az Európai Unió ipari nagykibocsátóira vonatkozó kötelező érvényű kereskedelmi rendszer. Célja a lefedett szektorok kibocsátásának visszafogásával elérni a kiotói célokat. A tagországokban található

11369 létesítményre vonatkozott megalakításakor, amelyből 261 magyar. 2005 január 1-je óta működik, először 3, majd 5 éves kereskedési időszakokban.

A rendszer lényege, hogy közös kibocsátási keretet szab meg az összes nagykibocsátónak, amely keretet ütemesen csökkentenek. Az első kiosztási periódusban a tagországok nemzeti kiosztási tervet készítettek, amelyet az Unió hagyott jóvá, és amely meghatározta az egy kibocsátóra jutó kibocsátási lehetőséget. Azok, akik kevesebbet bocsátanak ki a kapott joghoz képest, eladhatják jogaikat azoknak, akik nem tudtak a saját normáiknak megfelelni. A rendszer lehetőséget ad arra, hogy a kibocsátási egységek árának megfelelően az egyes szereplők eldöntsék, hogy jobban megéri-e beruházni a csökkentésbe, vagy éppen megvenni a kibocsátási egységeket. Bármelyik mentén döntenek is, összességében az egész közösség kibocsátása csökkenni fog. Az első kereskedési időszak tapasztalatai alapján az Európai Bizottság magához vonta a kibocsátási egységek kiosztásának jogát, mivel az egyes nemzeti kiosztási tervek túl sok kibocsátási jogot adtak néhány szereplőnek, amelyek a szennyezési tevékenységük folytatása mellett még a megkapott kibocsátási egységek eladásából is forráshoz juthattak. 2009 óta változás az is, hogy már nemcsak a nagykibocsátókra vonatkozik a direktíva, hanem az úgynevezett nem ETS szektorra, mint amilyenek a háztartások is.

Az Unió egyrészt 20%-os kibocsátáscsökkentést irányzott elő 2020-ig. Másrészt előírta a 20%-os megújuló energia részesedést a teljes energiafelhasználásban (ezen belül a fosszilis hajtóanyagok 10%-át kívánja megújulókkal helyettesíteni). Harmadrészt a 2001/77 EK irányelv szerint a megújulókból termelt villamos-energia részarányának 2010-re 22%-ra kellett emelkednie.

Az éghajlatváltozás gyakorlati kezelése két, egymástól elválaszthatatlan lépést jelent. A mitigáció az ÜHG-kibocsátás csökkentését jelenti, az adaptáció pedig az alkalmazkodást az éghajlatváltozáshoz. Ennek a két lépésnek az összehangolása nem egyszerű, hiszen az éghajlatváltozás jelenségeire napi válaszokat kell adni, és ez magában hordozza a pozitív, felerősítő visszacsatolást az okokhoz. A klímaváltozás oka az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása. A klímaváltozás nagy viharokat, hőséget, hideget, szeleket, áradást stb. okoz. A nagy hőség miatt légkondicionálásra van szükség; a szárazság miatt öntözésre; az áradás miatt gátakra és újjáépítésre. A „megoldáshoz” energiára van szükség, ami további üvegházhatást okozó gázok kibocsátását eredményezi.

A „megoldást” nehezítik az időtávlatok is. Amennyiben az ÜHG-kibocsátás csökkentés eredményes lenne, akkor 50-100 év távlatában érezhetnénk változást. Ezen kilátások ellenére mégis szükséges a csökkentés, a még rosszabb megakadályozásának érdekében. A másik kritikus területe a megoldásnak a természetes felszínborítás alakulása. A felszínborítás befolyásolja a kisugárzást, a vízháztartást, a talajképződést, a szerves anyagok helyben tartását, és a magas biológiai diverzitást. Ezek éghajlat-alakító szerepe kétségtelen, mégis a természetes felszínborítás óriási léptékű pusztulásával kell szembesülnünk.

Az éghajlatváltozás kezelésének eredménytelensége felveti azt a kérdést, hogy vajon helyes stratégiát folytatunk-e? Az elsődleges stratégiai kérdés, hogy vajon miért az ÜHG-kibocsátást szabályozzuk, és miért nem azt, amiből a kibocsátások lesznek. Nyilván a kibocsátások a bebocsátásokból származnak, az outputok az inputokból. Vagyis a szabályozásnak input oldalnak kellene lennie, ami a fosszilis energiaforrások felhasználásának abszolút mértékű csökkentését jelentené. Ennek érdekében szükséges lenne a természeti erőforrások helyes árazására, a minden kibocsátóra vonatkozó globális szabályozásra. Fontos kérdés, hogy kevesebb anyagból, energiából jobbat hozunk létre, vagyis növeljük a hatékonyságot. Viszont, hogy ne essünk a hatékonyság csapdájába, a hatékonyságból származó megtakarításokból valós anyag- és energiafelhasználás csökkentést kell megvalósítani.

További stratégiai kérdés, hogy az alkalmazkodás ne járjon kibocsátás-növekedéssel, a megújulókkal való helyettesítés ne okozzon más jellegű problémákat, átterheléseket, és ne az erdőtelepítés időleges nettó szénlekötéséből származzon a kibocsátáscsökkentés.

15. A biológiai sokféleség helyzete. Okok, jelenségek és válaszok

A biológiai sokféleség fogalma

A biológiai sokféleséget általában szerkezeti értelemben használjuk. Ebben az esetben a biológiai sokféleség (biodiverzitás) az élet – fajok (fajok és faj feletti taxonok számosságban mérhető sokféleség), fajták (genetikai – fajon vagy populáción belüli diverzitás), élőhelyek (ökológiai diverzitás: a populációk tér és időbeli mintázataiban és kölcsönhatásaiban megnyilvánuló változatosság, társulás és táji léptékben) sokszínűségét jelenti. Másként az egyed és egyed feletti szerveződés (SIO – szupraindividuális organizáció) sokfélesége, vagy más megközelítésben az entitások száma és a közöttük lévő különbség foka.

Funkcionális értelemben a biológiai sokféleség a bioszféra immunrendszere, ha elszegényítjük, csökken a védekezőképessége, stabilitása. A sokféleség az ökoszisztéma szolgáltatások alapja is egyben.

Az ökoszisztéma-szolgáltatások egy új fogalom, az ember érdekei szerinti megközelítés. A fogalom szerint az ökoszisztémák négy alapvető szolgáltatást nyújtanak az ember számára.

Ellátó szolgáltatások: élelmiszer, víz, gyógyszerek és más biokemikáliák, rostok, energiahordozók

Támogató (fenntartó) szolgáltatások: talajképződés, fotoszintézis, tápanyagok körforgása, beporzás

Szabályozó szolgáltatások: Aatmoszféra, klíma, ökológiai limitációk

Kulturális szolgáltatások: tudományos, esztétikai, rekreációs

A biológiai sokféleség helyzete

A tudomány jelenleg 1,75 millió fajt írt le, és 9-14 millió élőlény fajt valószínűsít a Földön. A leírt fajok közel fele (750 ezer) rovar, 280 ezer egyéb állat, 250 ezer növény, 70 ezer gomba, 27 ezer alga, 5 ezer baktérium, 1 ezer vírus. A természetes háttérkihalás 1-5 faj kihalását feltételezi évente. Jelenleg azonban évente kb. 30 ezer fajt veszítünk el, holott egy faj képződéséhez jó 10 ezer évre van szükség.

A biológiai sokféleséget alakító legfontosabb hajtóerők és terhelések

Agrárgazdaság

Az élet a mindenkori környezeti feltételeknek megfelelő módon népesítette be a bolygó felszínét, a természetes betelepülés (szukcesszió) során a maximális változatosságot alakította ki. Az ember akkor méri a legnagyobb csapást a biológiai sokféleségre, ha a kialakult természetes rendszereket átalakítja. Ez a területfelhasználás fogalmával írható le.

A legnagyobb területhasználó az agrárgazdaság. A szántóföldek szinte teljes mértékben átalakítják a természetes rendszereket, a rétgazdálkodás szelektív módon, az erdőgazdálkodás pedig az erdőszerkezetet alakítja át leginkább, és ezen keresztül befolyásolja a sokféleséget. A szántóföldi kultúrák több szempontból is kártékonyak a biológiai sokféleségre nézve. Egyrészt a monokultúrák más növényt nem tűnnek maguk mellett, és ez leszűkíti a társulásban részt vevő állatfajok számát is. A monokultúrák nagy kiterjedésük miatt izoláló tényezők is. A szántóföldi kultúrákat a talajforgatásos mezőgazdálkodás jellemzi, amely tönkreteszi a talajban található biológiai sokféleséget. A kemizáció a toxikus anyagok okán veszélyezteti a sokféleséget, ritka az olyan beavatkozás, amely csak a célzott fajokat pusztítja.

Az agrárgazdaság negatív teljesítményéhez tartozik a kevés faj, fajta termesztésbe, tenyésztésbe vonása. Néhány tucat növény- és állatfaj különböző fajtái dominálják a köztermesztést, a kedvelt fajták pedig kontinenseket hódítottak meg, és szorítottak háttérbe őshonos fajokat, fajtákat. Ennek egyik oka a gazdaságos termelés elsőbbsége, és az a csekély ismeret, ami a különböző fajok hasznosításával kapcsolatos. Nyilván, minél több ismerettel rendelkezünk, annál több fajt vonhatnánk hasznosításba. Ne feledjük el, amit használunk, annak megőrzésében érdekeltek vagyunk

A genetikailag módosított szervezetek közvetlenül növelik a biológiai sokféleséget, a fő kérdés, hogy kívánatos-e ez a másféleség a sokféleségen belül. Ezzel külön foglalkozunk.

A bemutatott képek a természetes élőhelyek nagymértékű átalakítását szemléltetik. Látható, hogy a legeltetés, vagy az olajpálma-ültetvények hogyan foglalják el a magas változatossággal jellemezhető természetes élőhelyeket.

Közlekedés

Ezzel a kérdéssel részletesen foglalkozunk a közlekedési fejezetben. Itt csak felsoroljuk a terheléseket: területfelhasználás; izoláció, balesetek, fajok mesterséges elterjesztése

Éghajlatváltozás

Az éghajlatváltozás mindig, amikor ilyen bekövetkezett a földtörténetben jelentősen befolyásolta a biológiai sokféleséget, hiszen az éghajlat alapvető ökológiai tényező, amely számos tényleges ökológiai hatótényezőt ölel fel. Amennyiben ezek a változások lassúak, akkor időt hagynak az alkalmazkodáshoz, a faji, élőhelyi minták lassan átalakulnak. Amennyiben a változások gyorsak, akkor viszont nincs lehetőség alkalmazkodni, vagy a szelekció uralkodik el, vagy pedig az elterjedési terület megváltoztatásával tud a faj reagálni a kialakuló új feltételrendszerre. Ez elvándorlási, benépesedési hullámokat indít el. Ebben az esetben hátráltató tényező az ember területfelhasználása, mivel számos izoláló hatást kellene leküzdeni. A szélsőséges időjárási helyzetek (árvizek, aszály) közvetlenül veszélyeztetik az egyes fajok populációinak megmaradását.

Néhány fontosabb kérdés a biológiai sokféleséggel összefüggésben

1. Genetikailag módosított élőlények, (Genetically modified organisms, röviden GMO), vagy a technológiát ellenzők szerint „génpiszkált” élőlények.

A GMO élőlények előállítására az élővilágban előforduló élőlények DNS-ét megváltoztató laboratóriumi technikákkal történik, és olyan élőlények jönnek létre általa, amilyenek a

természetben egyáltalán nem, vagy roppant kicsi valószínűséggel keletkezhetnének. Bár az Amerikai Egyesült Államokban és néhány más országban ipari méretekben termesztene és dolgoznak fel GMO növényeket, sokan úgy gondolják, hogy a GMO technológia hosszú távú hatásai az emberi egészségre és a Föld biológiai rendszerére károsak vagy kockázatuk nem kellően ismert.

Annak ellenére, hogy a kockázatok feltáratlanok, a világon 2013-ban 175 millió hektáron termesztettek módosított növényeket.

Történelem:

Első transzgenikus növény előállítás – 1982-83

1986 – gazdaságilag is jelentős transzgenikus növények előállítása

1986 – BT transzgenikus növény

1986 – GM szántóföldi növények kipróbálása az USA-ban

1988 – GM növények szántóföldi kipróbálása Európában

1994 – első transzgenikus növény kereskedelmi forgalomban, későn puhuló paradicsom, USA

1996 – GM növények kereskedelmi forgalomba kerülnek

2005 – Magyarországon elismerik az első transzgenikus növényfajtát Mon 810

2013 – 175 millió hektár vetésterület

Köztermesztésben lévő transzgenikus növények megoszlása:

Herbicid toleráns szójafajták 62%

Rovar rezisztens (kukoricabogár és -moly) és/vagy herbicid toleráns kukorica 21%

Herbicid toleráns, rovarrezisztens gyapot 12%

Herbicid toleráns repce 5%

Célterületek, amelyekre transzgenikus élőlényeket hoznak létre:

Herbicid rezisztens növényfajták

Hím-steril GM növényfajták

Szárazság-, só-, hidegtűrő (stb.) fajták

Rovarrezisztens fajták

Bioremediáció

Baktérium- és gombarezisztens fajták

Allergén fehérjék termelésében gátolt fajták

Beltartalomban javított fajták

Érésgyorsítás, -lassítás

Szín, íz, mag nélküli, nem puhuló

Vakcinát termelő élelmiszer aktív immunizálásra

Példák GM élőlényekre

A leggyakrabban a mezőgazdasági haszonnövényeket módosítják: repce, burgonya, cukorrépa, búza, kukorica, szója, gyapot.

Gyomirtó szereknek ellenálló haszonnövények: a haszonnövénybe olyan gént ültetnek, amely ellenállóvá teszi őket totális, azaz minden növényt, a gyomokat és haszonnövényeket egyaránt elpusztító, növényvédő-szerekkel szemben. Így annak veszélye nélkül lehet használni a gyomirtót, hogy az a haszonnövényt kipusztítaná. Ez első ránézésre előnyösnek látszik, viszont lehetővé teszi a szer gyakori alkalmazását a vegetációs időben is. Ettől több kémiai szennyező jut ki a környezetbe,

illetve a túlzott használathoz hozzászoknak a gyomok is, és ellenállóvá válnak a gyomirtóval szemben.

BT-toxint tartalmazó növények: a BT, a természetben előforduló baktérium nevének kezdőbetűi. Ezek a baktériumok olyan toxinokat termelnek, amelyekre számos rovarfaj érzékeny, s amely toxin általában ezek halálát okozza. Ennek a toxikus fehérjének az előállításáért felelős gént be lehet ültetni a haszonnövényekbe is, pl. kukoricába, amely ezáltal ellenállóvá válik a kukoricamoly hernyójával szemben.

Paradicsom, amely nem lágyul meg, sokáig kemény marad a zöldséges ládában. Európában ilyenrel nem találkozhatunk, azaz közvetlenül a módosított növény nem kerül ételként az asztalunkra. Ez nem jelenti azt, hogy ne ennének olyan táplálékokat, amelyek előállításában ne működtek volna közre genetikailag módosított növények. Például a szójababból előállított takarmányt megesszik azok az állatok, amelyek húsát, azután elfogyaszadjuk.

Genetikailag módosított baktériumok, amelyekkel fontos gyógyszeralapanyagokat termelnek, pl. inzulin, növekedési hormonok, oltóanyagok stb.

A GMO-k kockázatai

A környezeti és egészségügyi kockázatok természete, hogy csak hosszú idő után jelennek meg a hatások. Kevés olyan eset ismert, amikor jelentős környezeti kockázatot okozott volna a módosított élőlény, de hangsúlyozni kell, hogy a kockázatokról csak hosszú idő eltelte után lehet biztosat mondani.

A lehetséges kockázatok között a leggyakrabban emlegetettek a biológia változatosságra gyakorolt potenciális hatások. Mivel a géntechnológia olyan géneket juttat be a kiszemelt szervezetekbe, amelyek természetes körülmények között oda elenyésző valószínűséggel kerülhettek volna, ezért az eljárás megzavarja a természetes evolúció menetét, olyan fajtaakat, s azok olyan tulajdonságát hozza létre, amelyek azokra a fajtákra nem jellemzőek. Az így létrehozott fajta a szelekció során előnyre tehetnek szert más fajokkal szemben. Az is lehetséges, hogy a módosított gének olyan fajokra kerülnek át, amelyekre nem szándékozták azt átadni. Pl. a módosított repce átadhatja a természetben található közeli rokonainak a módosított gént, s ezzel ők is hordozóvá válhatnak az új tulajdonságnak.

Ismertek olyan esetek, amikor a nem célzott szervezetre gyakorol hatást a módosítás. Pl. bebizonyosodott, hogy a GM kukorica pollenje pusztulását okozta Amerikában egy ott nemzeti szimbólumként számon tartott nappali lepke hernyóinak.

A gének megszökése, az átkezesztződés veszélye fenyegeti az organikusan gazdálkodókat is. Pl. hogyan lehet biztosítani, hogy egy módosított növény pollenje ne kerüljön át egy másik kultúrára, pl. a GM repce pollenje ne kerüljön át egy organikusan termesztett kultúrába? Ennek úgy próbálják elejét venni, hogy ún. koexistencia szabályozást alkotnak, amely védőtávolságokat ír elő a különböző természetstechnológiájú kultúrák között.

Az embereket leginkább saját egészségükre leselkedő kockázatok izgatják. Már vannak bizonyítékok, s esetek arra vonatkozóan, hogy a GM szervezetekkel termeltetett fehérjék veszélyeztethetik az emberi egészséget. Japánban pl. módosított baktériumokkal termeltettek egy fontos esszenciális aminosavat az egészségipar számára. A módosított szervezetek ugyan több, de egyben szennyezett terméket produkáltak, amelynek hatására 5-10 ezren betegedtek meg, s 40 körül

volt a halálos áldozatok száma. Ismertek a módosított szervezetek által termeltetett fehérjékkel szembeni allergiás tünetek is, pl. az USA-ban egy túl jól sikerült BT toxin váltott ki allergiás rohamokat az ilyen kukoricából származó élelmiszereket fogyasztók egy bizonyos körében. Több mint háromszáz terméket kellett visszavonni a piacról, s a cégnek 1 Md dollárjába került a kaland a kártérítések miatt.

2. A biomassa energetikai célú felhasználása

A biomassa legismertebb felhasználási területe, hogy táplálékként ezt fogyasztjuk. Ugyanakkor a növényi rostok felhasználhatók ruházat és eszközök készítésére. Újabban a növényekből kivonható és belőlük készíthető polimerek képezik a felhasználás egyre bővülő területét. A fát ősidők óta energianyeresre használjuk fel, amellett, hogy bútór- és építőanyag. A biomassa, mivel széntartamú, ezért elégethető. A közvetlen égetés mellett belőle különböző másodlagos és harmadlagos energiahordozók nyerhetők, mint pl. brikett és pellet, agroüzemanyagok (etanol, dízel), pirolízis gáz és olaj, biogáz.

A biomassa ugyanakkor elhalt állapotában természetes körülmények között visszakerül a körforgásba, alapvető szerepet játszik a talaj megújulásában. Az ember is használja a talajerő pótlására és a talajszerkezet javítására.

A biomassa-felhasználás növekedésének számos hajtóereje van. Először is 217 ezerrel több emberrel több igényel táplálékot nap mint nap, 3 milliárd ember szeretne többet és jobbat enni. Állandó energiaínségben szenvedünk, ráadásul helyettesíteni kell az olajat mint hajtóanyagot, de mint vegyipari alapanyagot is. Nő az igény a hajtóanyagokra, hiszen nő az gépjárművek száma. Nő a természetes rostok kereslete is.

A növekvő kereslet azt eredményezi, hogy a különböző biomassa-felhasználási módok vetélkednek egymással, vagyis több terület kellene tápláléktermelésre, energianövények termelésére. Az energianövény termesztési ágak is vetélkednek egymással (agroüzemanyag, fa, lágyszárúak). A baj abból származik, hogy a biomasszának kicsi az energiasűrűsége, nagy területről gyűjthető össze. A területi vetélkedés a természetes élőhelyek kárára valósul meg. Az EU 10%-os megújuló helyettesítési célhoz, ha az agroüzemanyaggal történik, akkor 17,5 millió hektár területet kellene bevonni a termelésbe globálisan.

A helyzet veszélyességét jelzi, hogyha az összes cukor, keményítő és olajtartalmú, jelenleg termelt mezőgazdasági alapanyagot átalakítanánk hajtóanyaggá, az csak az összes fosszilis üzemanyag alig több, mint 10%-át helyettesíthetné. Amennyiben az egész trópusi égöv természetes élőhelyeit átalakítjuk mezőgazdasági üzemanyag-termelés céljára, úgy a jelenlegi fogyasztás 30%-a lenne kiváltható.

Nyilvánvaló, hogy a biomassa felhasználása iránti növekvő kereslet csak hozzájárul a természetes élőhelyek további felszámolásához. De magának a biomasszának az elégetése is jelentős ökológiai kockázatokkal jár, hiszen a biomassa az élet letéteményese, az élőlények tápláléka. Az ember most közvetlenül az élet ellen fordul, amely biztosítja a biogeokémiai ciklusok folytonosságát, a környezeti stabilitást, az erőforrások megújulását. Könnyen beláthatjuk, hogyha a tápláléklánc alapjának egy részét elégetjük, vagyis a növényeket, amelyek a tápláléklánc primer termelői, akkor a tápláléklánc összes szereplőjét is ennek arányában hátrányba hozzuk, számosságát csökkentjük.

Válaszok a problémákra

Nemzetközi háttér

Az Éghajlatváltozási Keretegyezményhez hasonlóan a biológiai sokféleség védelmének is létezik keretegyezménye, amelyet szintén Rióban írtak alá a részes felek. Az egyezmény végrehajtásának fontos állomása Nagoya volt, 2010-ben, ahol a részes felek megállapodtak egy olyan globális stratégia kidolgozásában, amelyet 193 ország egyhangúlag el tud fogadni. Ennek célja az élővilág pusztulásának megállítása, a természeti erőforrások fenntartható használata (ne éljük fel a biológiai forrásokat), genetikai erőforrások hasznosításának igazságos elosztása. Az elvárás, hogy minden ország készítsen stratégiát. Magyarország 2013-ban fogadta el a hazai Stratégiát.

EU Biodiverzitás Stratégiája: „Életünk biztosítója a természeti tőkénk”

Az EU célja 2020-ra megállítani a biodiverzitás csökkenését és az ökoszisztéma-szolgáltatások hanyatlását. A Stratégia hat fő célkitűzést tartalmaz:

Több konkrét élőhelyi és faji megőrzési státusz vizsgálattal bizonyítani a hanyatlás megállását

Az ökoszisztéma-szolgáltatások növelése. A zöld infrastruktúra és a degradált ökoszisztémák 15%-ának rekonstrukciója

Az agrárkörnyezetvédelmi programok által érintett területek kiterjesztése; erdőgazdaságban fenntartható erdőgazdálkodás

A fenntartható halgazdálkodáshoz szükséges populációs méret helyreállítása, vízi ökoszisztémák jó állapotának biztosítása

Az invazív fajok elterjedésének megakadályozása

Hozzájárulás a globális léptékű probléma megoldásához

Sajnos, az adott válaszok elégtelenek a probléma kezelésére, a biológiai sokféleség gyorsan pusztul. Ennek okait a következőkben jelölhetjük meg:

A hajtóerők gyorsabban bővülnek, mint a kezelésükre szolgáló politikák és gyakorlat

A szektorális integráció nem valósult meg, mert nincs politikai akarat (vagyis a megőrzés szempontjai nem épültek be a szakpolitikákba)

A természetvédelem tárgya és gyakorlata nem fedi a biodiverzitás tárgyát, a biodiverzitás-védelem a természeti erőforrások fenntartható használatát igényli mindenhol

A természetvédelem területileg korlátozott, a biodiverzitás védelem nem

16. A talaj pusztulásának okai, jelentősége és a szükséges válaszok

A talajpusztulás hajtóerői

Az ember számos módon veszi igénybe a talajt azáltal, hogy a természetes ökoszisztémákat a maga igényei szerint alakítja át. Közvetlenül szolgálatába állítja a mező- és erdőgazdálkodáson keresztül, amikor is a talajforgatásos mezőgazdaság, az állattartás, és a különböző erdőgazdálkodási technikák befolyásolják a talaj állapotát. Ennek kapcsán a túllegeltetés, a tarvágásos erdőgazdálkodás, az erdőterületek felégetése, a talaj fedetlensége, a műtrágyák és kemikáliák alkalmazása terheli a talajt. A talaj irreverzibilis megváltoztatásnak tekinthető, amikor infrastruktúrákkal, építményekkel, településekkel fedi le a föld felszínét.

Eddig a Föld legtermékenyebb területeinek 90%-át vonta az ember művelés alá, a globális szárazföldi bioszférának 83%-a közvetlenül az ember hatása alatt áll.

A talaj állapota

1. A talaj fogyása

John Crawford, a Sydney-i Egyetem Fenntartható Mezőgazdaság tanszékének vezetője egyik tanulmánya egy-két évvel ezelőtt, azt állította, hogy még itt a fejlettnék és gondosnak nevezett Európában is 17-szer gyorsabban pusztul a talaj, mint megújul. A fenntartható mezőgazdaság azt jelenti, hogy a mezőgazdaság úgy bánik az általa használt erőforrásokkal, hogy azok képesek legyenek megújulni. Vagyis nem 17-szer gyorsabban kellene pusztulnia a talajnak a megújulás mértékéhez képest, hanem legalább annyinak kellene megújulnia, mint amennyi elpusztul. Becslések szerint – évente mintegy 75 milliárd tonna termőföld tűnik el, s mára a világ termőtalajának 80 százaléka mérsékelten, vagy jelentősen erodálódott. Kínában 57-szer, Amerikában 10-szer, Ausztráliában pedig 5-ször gyorsabban pusztul a talaj a természetes regenerálódási üteménél. Az elmúlt fél évszázad során India a mezőgazdasági területének durván egynegyedét, Kína a termőterületeinek 11 százalékát veszítette el. Crawford szerint, ha a pusztulás ilyen ütemben folytatódik, akkor 60 év múlva elfogy a termőtalaj.

Az ember nagyjából 11 ezer éve műveli a földet a talajforgatásos gazdálkodás módszerével. 1950-ig elszántotta a világ szántóterületén található talajok felét, 2010-ig a kétharmadát, és még a maradékkal kellene gazdálkodnia úgy, hogy egyre több embernek egyre többet tudjon termelni.

A mi, mérsékelt égövi területeinken átlagosan 2000 évre van szükség 10 centiméter talajréteg keletkezéséhez. Vagyis 200 év alatt egy centiméter, 20 év alatt 1mm talajréteg keletkezik. A talaj 17-szer gyorsabb pusztítása azt jelenti, hogy 1 év alatt pusztítjuk el azt, ami 17 év alatt keletkezne.

A talaj a folytonos talajmunkák és a fedetlensége miatt, a víz és szél eróziójának kitéve lényegesen gyorsabban pusztul, mint megújul. A talaj kiszántásakor annak rétegezettsége vagy megfordul, vagy részben átfordul, ami azzal jár, hogy a mélyebben lévő, anaerob körülmények uralta rétegek aerob körülmények közé kerülnek, a felsők pedig rossz oxigénellátás közé. Az alulra került rétegekben

tömeges baktériumpusztulás indul meg, az ásványosodás lelassul. Felül a mikroorganizmusok aktiválódnak, a lebontási folyamatok, humusz bontó folyamatok felgyorsulnak. A humusz degradációjával romlik a talaj szerkezetesség. A szerkezetességet tovább rontja az esőcseppek, valamint a taposás mechanikai hatása, amelyek a pórustérfogatot csökkentik. Az eketalp miatt a talaj tömörödötté válik, benne a fermentáló baktériumok kapnak nagyobb szerepet, amelyek toxikussá teszik a talaj ezen rétegét a növényi gyökerek számára, így azok képtelenek ezeket a talajmélységeket használni.

2. A talaj szénkészleteinek kiürítése

Az egyik lényeges hatás a talaj bolygatása közben a talaj szellőztetése, amely két úton is hozzájárul a szén mobilizációjához. A talaj idealizált térfogati összetételében a levegő a talaj térfogatának egynegyedét teszi ki, másik negyede víz, 45%-a ásványi anyag, 5%-a szerves anyag. A különböző méretű pórusokat kitöltő levegőben a széndioxid tartalom 6% körüli (levegőben: 0,037tf%). A szellőztetés egyrészt ÜH-gázok felszabadulásához vezet (szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid), másrészt mivel megváltoztatja a széndioxid koncentrációját, s megnöveli az oxigén koncentrációt, ezért a talajban az oxidatív folyamatok kerülnek túlsúlyba.

A szántással kapcsolatos problémák enyhítésére alkalmazott mélylazítás (50-70 cm) ugyancsak növeli az aerob dinamikát a talajban. Ez ugyan detoxikálja a mélyebb rétegeket, de ott is megnöveli az oxigén jelenlétet, s ezzel mobilizálja a szenet. Látható, hogy a talajművelés nagyban megzavarja a talaj biodinamikáját, ugyanakkor a növénytermesztésre gyakorolt hatásai egymásnak ellentmondók. A talaj szénháztartását illetően elmondható, hogy összességében csökkenti a szerves szén mennyiségét, s növeli a talaj széndioxid-leadását.

Szabó István Mihály „Az általános talajtan biológiai alapjai” (Mezőgazdasági kiadó, 1986) című könyvének 331. oldalán Schneider (1975), Keulen (1980) munkásságára hivatkozva a következőket írja: „A légkör széndioxid-készleteinek növekedése, amelynek hatására az elkövetkező ötven évben a mezőgazdasági termelésre is kiható klímaváltozásokkal kell számolnunk, a fosszilis energiahordozók elégetésén kívül elsősorban is a szárazulatok talajainak szervesanyag-vesztéseire vezethető vissza. Stuvier (1978) szerint a földfelszín szerves szénkészletei 1850 és 1950 között több mint 100 gigatonnal csökkentek (100 milliárd tonna)”. Ez a mennyiség megközelíti az ebben az időszakban elégetett szén mennyiségét.

3. A nitrogénciklus megzavarása

A nitrogénciklus lényege, hogy a talajban élő nitrogénmegkötő baktériumok nitrogént fixálnak a légkörből, másrészt az elhalt biomassza szerves anyagai az ammonifikáció során ammóniává alakulnak. A nitrifikációban az ammóniát nitráttá oxidálják a baktériumok, a denitrifikációban a baktériumok a nitrátokat nitrogénné alakítják, a talajt nitrogén „mentesítik”, vagyis a nitrogén egy része visszajut a légkörbe, oda, ahonnan felvették a nitrogénkötő baktériumok.

Az ember a nitrogénműtrágyákon keresztül juttat nitritet, nitrátot a talajba, hogy azokat a növények közvetlenül felvehessék. A denitrifikáció viszont ezt a túlzott műtrágyahasználat miatti fölösleg szintén szeretné eltávolítani. A növények gyökerei által felvett nitrogénműtrágya hatékonysága ezért igen alacsony, kb. 37-46 %-os.

A leirt összefüggés miatt a légkör üvegházhatású gáz terhelésében a talajművelés a műtrágyázáson keresztül is szerepet játszik. A denitrifikációban a nitrit és nitrát nitrogén-monoxiddá, dinitrogén-oxiddá és nitrogénné redukálódik. A talajból távozó nitrogéngázok kb. 10%-a dinitrogén-oxid. Paul Crutzen, Nobel-díjas fizikus vizsgálatai szerint, a nitrogénműtrágyák kb. 3-5 %-a nitrogén-oxid formájában a levegőbe kerül. A dinitrogén-oxid a világ harmadik legjelentősebb emberi tevékenységből származó ÜHG-a, a potenciális globális felmelegedésre 296-szor van nagyobb hatása, mint a CO₂-nak, és az atmoszférában való tartózkodási ideje is kb. 120 év.

A denitrifikációs aktivitás csökkentése érdekében a gazdálkodók kénytelenek a talajt szellőztetni. Úgy gondolhatnánk, hogy ez nagyon jó, így legalább kevesebb dinitrogén-oxid kerül ki a levegőbe. Ám ha a denitrifikáció nem távolítja el a fölösleges nitrogént, akkor a nitritek, nitrátok a talaj és a talajvíz, majd az élővizek nitrátosodásához járulnak hozzá. Viszont ha szellőztetjük a talajt, akkor a talaj szénvagyont csökkentjük.

4. A talajvízszint-süllyedés

Az öntözéssel gazdálkodás során több vizet veszünk ki a vízáadó rétegekből, mint az megújulna, ezért a talajvízszint süllyed. Ez a jelenség a világ népességének a felét érinti, Kína és India veszélyeztetett leginkább. Szaud-Arábiában 20 éven át önellátók voltak gabonából az öntözés segítségével, ám mára kimerültek a vízáadó rétegek, és meg kellene várni a pótlódásukat, amihez több idő kellene, mint amennyi idő alatt kizsárolták a talajvizet.

5. Sivatagosodás

A sivatagosodás alapvető oka, hogy a felszínt borító természetes ökoszisztémákat átalakítják szántókká, vagy túllegettetik, vagy a vízkivétel miatt kiszáritják a talajt. A sivatagosodás jelensége drámai. A Szahara évi 48 kilométert terjed déli irányba, a Góbi sivatag évente 3600 km² füves területet hódít el. Kínában 18 Magyarországnyi terület vált sivataggá és 24 ezer vidéki települést temetett el a homok. Kínában most zöld falat építenek, 1717 km² erdőt telepítenek évente, hogy megakadályozzák a sivatag terjedését. A sikerhez évente 530 ezret kellene telepíteni, ami 300 évet igényelne.

6. A környezet (talaj) elszennyezése kémiai anyagokkal

A ma konvencionálisnak nevezet mezőgazdaság a gyomokat gyomirtókkal, a gombákat gombaölőkkel, a rovarokat rovarölőkkel próbálja távol tartani. Ennek következtében a talajt és a globális környezetet többnyire veszélyes anyagokkal terheli, ráadásul a túlzott használat a támadott kártevők ellenállóképességének kialakulásához vezet.

Az utóbbi időkben a glifozát (folyékony kapa) került az érdeklődés homlokterébe. A glifozát egy totális gyomirtóvetés, magcsírázás előtt, illetve egész vegetációs időben alkalmazható a glifozát rezisztens GMO kultúrákban. Ezen kívül a növény szárítására is használják a szántóföldön, az egyszerre történő betakarítás érdekében.

A glifozát a táplálékkal bekerül az emberi szervezetbe is. Minden második európai vizeletében kimutatták, a németek 90%-ában, a macedónok 10%-ában, a magyarok felében.

A talajforgatásos mezőgazdaság környezeti összefüggései

A talajt érő terhelések, a kialakult talajállapot elegendő okot szolgáltat arra, hogy a konvencionálisnak mondott mezőgazdasági technológiákat leváltsuk. Érdeemes észrevenni, hogy a talajt senki sem szántja a természetben, az mégis terem. Az igazság, hogy a természetben alig látunk takaró nélküli felszínt, márpedig a szántóföld ilyen. Természetes körülmények között a fákról lehulló lomblevelek, elhaló növényi részek betakarják a felszínt, amely megvédi a talajt a betömörödéstől, a kiszáradástól, a tápanyag kimosódásától, az eróziótól, deflációtól, és nem utolsósorban folytonos utánpótlást biztosít a talaj megújulásához biztosítva a talajéletet.

Vagyis nem kellene szántanunk, ásnunk, mert
sok fosszilis energiát igényel: költséges, eszközigenyes, kibocsátásokkal szennyezi a környezetet
tönkreteszi a talajt: mennyiségileg és minőségileg
mennyiségileg: a szél-, és vízerózió miatt sokkal gyorsabban pusztul, mint megújul
minőségileg: csökken a talaj biomassa-mennyisége és a faji sokféleség
elégetjük a talaj széntartalmát, széndioxidot bocsát ki
megváltoztatjuk a talajdinamikát
tönkretesszük a talaj szerkezetét

1 ha erdő talaj 15-35 tonna élő biomasszát tartalmaz, amelyből 15-30 tonna a szem számára láthatatlan paránylény. Csak gilisztából 100-1000 kg található egy ekkora területen. Actinobacteriából 1-20 millió van 1 gramm talajban, élesztőgombákból pedig 1000-1 000 000. Az 1 gramm talajban található élőlények darabszáma összesen 1 milliárd.

A paránylények csak akkor képesek megélni a talajban, ha számukra biztosított az állandó tápanyag-ellátottság, különben csökken a számuk. A talaj természetes takarója biztosítja ezt a forrást, míg a lecsupaszított felszín szervesanyag hiányában erre képtelen.

A talajpusztulással kapcsolatos problémákra léteznek válaszok, amelyek részben még nem tökéletesek, de főleg nem ismertek, illetve elterjedésük gátja a kialakult szokásrend és felszereltség. Direkt vetéssel a művelt területek 7%-án találkozhatunk globálisan, és a növekedés évente 1,5%. A direkt vetés negatív velejárója a túlzott gyomirtás, vagyis a módszer talajkímélő, de nem környezetkímélő.

A kertművelésben alkalmazható alternatív megoldás a talaj felszínének mulcsozása, ezzel az ökológiai kertgazdálkodás gyakorlatában ismerkedünk majd meg.

17. Néhány ágazat környezeti összefüggéseinek a vizsgálata - az energiafelhasználás környezeti összefüggései (energiatermelés, fosszilis források, megújulók, végfelhasználás, energiatakarékosság)

Az élőlények, de tágabb értelemben minden egyes rendszer, környezetének energiájával táplálkozik, vagyis mindent az energia tart életben és mozgásban. De mi is az energia?

Az energia a változtatás képessége, segítségével megváltoztathatjuk valaminek a helyzetét vagy hőmérsékletét.

Mi lenne, ha elfogynának azok a fosszilis energiaforrások, amelyekhez az emberiség ezer szálon hozzákötötte az életét? Mi van olyankor, ha nincs elektromos áram, vagy nincs gázszolgáltatás? Képzeljük el, mi lenne, ha napokra, hetekre megszűnnének ezek a szolgáltatások?

Ha elfogynának a bennünket körülvevő mesterséges világot működtető energiaforrások, támaszkodhatnánk-e az ember izomteliességére? Hiszen izommunkával is hajthatnánk egy generátort, hogy áramot termeljen, mint ahogyan izommal hajtjuk a kerékpárt is.

Hogy megértsük a külső energiaforrások szerepét az emberi teljesítmény fokozásában, érdemes megfontolni azt a tényt, hogy egyetlen gyufaszál elégetésekor a keletkező hőben akkora energia rejlik, ami egy 80 kg-os zsákot 2,5 méter magasra emelne. 1kg jó minőségű szén elégetésekor annyi energia keletkezik, amennyi 20 nehéz fizikai munkás egy napi munkavégzésének felel meg.

Más energiafogyasztók és az ember teljesítményének összehasonlítására az emberi ekvivalencia faktort használjuk. Például egy 100 wattos izzó teljesítménye 1,25 He. Egy ökör 300-400 watt teljesítményre képes, egy ló 700-800 watra, vagyis 4,3 illetve 9,3 az átlagos He. Egy 1200 wattos vasaló 15 He, egy kisautó, amely 60 Kw teljesítményű 750 He, egy 11 wattos energiatakarékos izzó 0,13 He.

Az ekvivalencia faktort úgy is értelmezhetjük, hogy, ha egy ember munkavégzésével próbálnánk fedezni egy ló, egy autó, vagy vasaló energiaszükségletét, akkor ahhoz hány emberre lenne szükség. Buckminster Fuller amerikai mérnök és feltaláló ezt nagyon szellemesen szemléltette még 1944-ben, amikor megalkotta az erőforrás-rabszolga kifejezést.

Az elképzelés alapján azt is kiszámíthatjuk, hogy egy adott ország egy átlagos fogyasztójának az energiaigényét hány rabszolga tudná kielégíteni. Magyarországon 2010-ben közel 10 millió ember élt, és együttesen 1085 PJ volt az energiafelhasználásuk. Egy magyar ember naponta 82,5 kWh energiát fogyaszt a fűtés, közlekedés, ételmezés stb. igénybevételével. Amennyiben egy átlagos ember egy nap alatt 1 kWh munkát képes elvégezni, úgy 82 és fél energiarszolgára lenne szüksége egy átlag magyar fogyasztónak.

A különböző országok között nagyon nagy a különbség az egy főre jutó energiafogyasztás, illetve a szükséges energiarabszolgák tekintetében. Egy kanadainak 350, egy amerikaiak 272, egy EU 15-ök országban élőknek 150, míg egy indiaiak mindösszesen 11 rabszolgára lenne szüksége.

Az energiafogyasztás folyamatosan nő, 1983 és 2009 között megduplázódott. Ez idő alatt az elsődleges energiaellátásban a szén részesedése 219%-kal, a nyersolajé 142%-kal, a gázé 259%-kal, a nukleárisé 131%-kal, a vízi energiáé 253%-kal, a biomasszáé 191%-kal, míg más energiahordozók részaránya 170%-kal nőtt.

Az energiafelhasználás növekedését a gazdaság folyamatos növekedése húzza magával, jelenleg csak relatív szétválás tapasztalható, ami azt jelenti, hogy egységnyi gazdasági kibocsátást kevesebb energiával állítunk elő, mint a korábbi években. Az energiafelhasználás növekedésének állandó hajtóereje az emberiség létszámának és igényének a növekedése. Figyelemreméltó jelenség az ún. szerkezeti csapda is. A kialakított struktúrák ugyanis folyamatosan igénylik az energiaellátást, vagyis konzerválják az energia fogyasztást.

A jelentős energiafelhasználás bővülése miatt jogosak lehetnek azok az aggodalmak, amelyek szerint a fosszilis energiaforrások elfogynak. Kell-e félnünk tehát attól, hogy bekövetkezik a fosszilis energiahordozók kimerülése, és vajon mennyi időnk van még arra, hogy felkészüljünk erre?

Tisztázni kell, hogy a fosszilis erőforráskészleteink valóban végesek. Nem valószínű, hogy teljesen kitermelnék majd ezeket a föld alól, hiszen valamit kitermelni csak addig érdemes, amíg a kitermelésére kevesebb energiát kell fordítanunk, mint amennyit majd kapunk. Elvileg, még a fosszilis energiaforrások is elegendők bő száz évre. A hagyományos olaj a jelenlegi kitermelési szint mellett 47, a földgáz 63, a szén pedig 110-170 évre elegendő. A nem hagyományos szénhidrogének készleteit pontosan nem ismerjük, de ez még jelentősen kitolhatja a fosszilis készletek rendelkezésre állását.

Ha mégis teljesen kifogynánk a fosszilis készletekből, az nem jelenti az energiaforrások végleges elapadását, hiszen van mire váltanunk, az ún. megújuló energiaforrásokra. Itt van a biomassza vagy a Nap sugárzása, amely 11 ezerszer több energiát juttat a Földre, mint amennyit jelenleg használunk.

A helyzet mégsem ennyire megnyugtató. Mivel nagyon gyorsan bővül az emberiség energiaigénye, ezért a megújulókkal való helyettesítés rövid távon nem megoldható. Ugyanakkor a helyettesítés felgyorsítására nyomást gyakorol az olajcsúcs jelensége, ráadásul a belsőégésű motorok lecserélése sem megvalósítható egyik napról a másikra.

A jelenlegi tendenciák alapján a teljes primer energiafelhasználás továbbra is nő, 2014-ben 13 888 Mtoe volt. A tízéves évi átlagos növekedési ütem 2,1%. A megújuló növekedése az összes növekmény harmada, vagyis továbbra is a növekedés java a fosszilis készletekből származik.

Napjaink történései azt mutatják, hogy a hagyományos szénhidrogénkészletek kimerülése ellenére növekszik az olaj és földgáz kitermelése. A hagyományos könnyen kitermelhető (1 hordóval 5-8 hordó) olajkészletek fogynak, a kutak harmada kimerülőben van, viszont a nem hagyományos készletek (1 hordóval 2-3 hordó) kitermelése növekszik: az USA a világ legnagyobb olaj- és gáztermelője lett.

Míg az 1900-as évek elején a világ napi olajkitermelése 500 ezer hordó volt, 1915-ben 1,25 millió hordó, 1929-re 4 millió hordó lett, majd 1945-től 1960-ig folyamatosan emelkedett immár 7 millió hordó szintre. Jelenleg a hagyományos olaj kitermelése napi 80 millió hordó körül van. A kezdetek óta napjainkig hozzávetőleg 1000 milliárd hordó olajat termelt ki és használt fel az emberiség. A növekedés, a fokozódó igények kapcsán ma már aligha vitatható, hogy elértük az olajkitermelés csúcsát, ahogyan azt M. K. Hubbert amerikai geológus megjósolta. A hagyományos nyersolaj kitermelése gyakorlatilag már tetőzött, és még két-három évig tartható a jelenlegi szint. A jelenlegi napi 81 millió hordó 2030-ra, azaz mindössze 20 év alatt 63 %-ot fog csökkenni.

A világ energiafogyasztására vonatkozó legfrissebb előrejelzések szerint 2040-2045 között várható az energiafogyasztás tetőzése. Ez nagyjából a 18 milliárd tonna kőolaj-egyenértéket jelent majd, vagyis négy milliárddal többet, mint a jelenlegi szint. Ezután a teljes primer energiafogyasztás lassú csökkenése várható. Ám még 2050-ben sem lesz döntő szerepe a megújuló energiafajtáknak, várhatóan a teljes energiafelhasználás harmada származik majd ezekből. 2035-től várhatóan a fosszilis energiahordozók mennyisége csökken majd a teljes felhasználásban, de ahogy említettük, még mindig ezek képezik majd a nagyobb hányadot. Ezen előrejelzések mellett nem sok reményt lehet arra látni, hogy a széndioxid-kibocsátás érdemben mérséklődhetne a század közepére.

Ezek után tekintsük át, hogyan is állunk a megújuló energiaforrásokkal. Valódi megújuló forrásoknak a Napot, szelet, geotermikus és vízi energiát tekinthetjük, a biomassza megújulása korlátozott. A megújuló energiák felhasználásának széles skáláját ismerjük, mindegyik használható hő- és elektromos energia termelésre is.

Két ábrát is bemutatunk, amely a megújulók részesedését tartalmazza az energiamixben. Sajnos, nem találunk két egyforma statisztikai adatot, amely egyező mértékét mutatná a megújulók részarányának. A 19% és a 13,5% között igen jelentős a különbség. A részleteket tekintve azonban akármelyik ábrát nézzük is, feltűnő, hogy a hagyományos biomassza adja a legnagyobb hányadát a megújulóknak, és a biomassza valamint a vízi energia mellett a többi megújulónak eltörpül a részaránya.

Energia és fenntarthatóság

Korunk törekvése, hogy az emberiséget elegendő energiával lássa el, úgy, hogy a környezeti problémákat is figyelembe vegye. A tudomány a korlátlanul rendelkezésre álló, tiszta energiát keresi. Addig is, amíg ezt nem találja, arról gondoskodik, hogy az energiát hogyan lehet hatékonyan felhasználni, illetve a fosszilis energiaforrásokat hogyan lehet helyettesíteni. Ez a probléma technikai megközelítése, amely nem veszi tekintetbe a fenntarthatósági szempontokat. Vagyis azzal nem foglalkozik, hogy mi az energiafelhasználás célja, értelme. Vajon mire használtuk fel azt a már kitermelt ezer milliárd hordó olajat, gázt, szenet stb. Háborúkat viselünk, hegyeket hordunk el, felszántjuk a földet, luxus fogyasztási igényeket elégítünk ki. A fenntarthatósági kérdése az

energiapolitikának a mennyi az elég. Mennyi energiát vehetünk el a környezetből és használhatók fel anélkül, hogy a környezet rugalmasságát (tűrőképességét) meghaladnánk.

Hiába fedeznénk fel tehát a korlátlanul rendelkezésre álló tiszta energiát, ha az a népesség további növekedését okozná, akkor is környezeti forrásaink feléléséhez vezetne, mégpedig nagyobb sebességgel. Jól mutatja ezt az ördögi kört Zabel fejtegetése, amely szerint egy új energiafőelés bevonása az emberiség történelmében mindig a népességszám növekedését eredményezte. Vagyis minél több energiát tudunk mozgósítani, annál több ember élhet a Földön, és minél többen élnek, annál többet kell mozgósítani.

Azt is szükséges belátni, hogy az energiabőség korlátlan növelése lehetetlen, mert mindig találunk majd valamilyen tényezőt, amely korlátozza a végtelen növekedés lehetőségét. Íme, egy példa arra, hogy a vízkészletek hogyan limitálják az energiatermelést. 2010-ben 583 milliárd köbméter vizet használt fel az energiaipar, és ebből 66 milliárdot juttatott vissza a kitermelés forrásába. 2035-ig az energiatermelés várható növekedése 85%-os vízfelhasználás-növekedést eredményez majd. Persze túl fogunk lépni a mai technikákon, de akármit is teszünk majd, mindig lesznek korlátozó tényezők. Ezért teljesen biztos, hogy az energiával való takarékoságnak nincs alternatívája!

18. Mit tehetek én az energiafelhasználás területén?

Az energiafelhasználás területén szükséges lépéseket négy csoportba sorolhatjuk

1. Takarékoskodás

A takarékoskodás azt jelenti, hogy kevesebbet fogyasztunk. Természetesen nemcsak energiából, hiszen bármit is fogyasztunk, az energiát testesíti meg. Így, ha kevesebbet eszünk, utazunk, kevesebbet vásárolunk, kevesebb vizet fogyasztunk, akkor energiát takarítunk meg. Az energiatakarékosság mindig anyagtakarékossággal is együtt jár.

A takarékoskodás tehát az anyagi javak fogyasztásának korlátozása a szükségletek szintjére. Legtöbbször ez fogyasztási szokásaink megváltoztatást jelenti, amely nem egyszerű, hiszen ezek belénk rögzültek. Pl. nem mindenki szeretne egy hidegebb szobába tartózkodni, pedig sokszor túl meleg van, ahol tartózkodunk. Meg kellene fontolni, hogy hová utazunk, pláne ha autóval megyünk. Biztos, hogy szükséges elmennünk? Azután: nem érdemes kacatokat gyűjteni, amelyek csak gondot okoznak, kerülni kell őket, plusz takarítani. Az étel pocsékolásának beszüntetése is jelentős energia-megtakarítás. Egy 50 m²-es lakás esetében különösebb beruházás nélkül, a szokások megváltoztatásával évi 120 ezer Ft takarítható meg (Green Capital 2009). Sok kicsi sokra megy: fölösleges, hogy „stand by” üzemmódban hagyjuk éjszakára készülékeinket. De még egyetlen internetes levél is energiafelhasználás és persze széndioxid-kibocsátás. Egy üzleti életben dolgozó ember évi internetes levelezése kb. 135 kg CO₂-kibocsátást eredményez. Egy átlagos háztartásban naponta és fejenként 140-150 liter vizet használnak el, amely energiafogyasztással párosul. Biztos, hogy kell ennyi víz a komfortunkhoz?!

2. A hatékonyság növelése

Ha már mindent megtettünk, és szokásainkat átalakítottuk, energiafogyasztásunkat megkurtítottuk, akkor nézzük meg, hogyan takaríthatunk meg energiát a hatékonyság növelésével! Ez már beruházásokkal jár együtt, míg az előzőeknél ilyen igény nem merült fel. Fontos ezt szem előtt tartani, mert elképzelhető, hogy egy-egy beruházással azért nem nyerünk semmit, mert a választott új technológia vagy berendezés más környezeti terhet jelent.

A hatékonyságot ott érdemes először növelnünk, ahol a legnagyobb az energiafelhasználásunk. Ez egy háztartás esetében a fűtés. Házunk, lakásunk hővesztesége eltérő a szerkezeti elemek szerint. A házunkat utólag szigetelhetjük, lecserélhetjük a nyílászárókat, de ügyeljünk arra, hogy olyan szigetelő anyagot válasszunk, amely nem válik majd veszélyes hulladékká, vagy, hogy a jó nyílászárók ne okozzanak penészesedést! A legjobb megoldás persze, ha egy új ház építésénél eleve figyelembe vesszük az energiatakarékosság szempontjait, és passzív házat építünk, amelynek a hővesztesége minimális.

Beruházást igénylő hatékonyságnövelő megoldás izzóink cseréje is. A világítás kis hányadot ölel fel az energiafelhasználásban, de ettől még takarékoskodhatunk ezzel is. Ám az nem biztos, hogy érdemes olyan izzót választanunk, amelyből veszélyes hulladék lesz, vagy fénye nem megfelelő a szemünknek. Kerülni kell az önmagukért létező alternatív megoldásokat is. Első ránézésre jó ötlet, ha a WC öblítővize a felette elhelyezett kézmosóból származik, de használat közben rájövünk ennek kényelmetlenségére. A vízzel feltöltött műanyag zacskót a régi típusú (12 literes) öblítőtartályba helyezve 9 literre csökkenthetjük az öblítővíz mennyiségét, de minek megvenni egy ilyen zacskót, amikor erre a célra egy vízzel megtöltött PET-palack is megfelel?! Arról nem beszélve, hogy ez csak elnapol egy tényleg jó megoldást, vagyis, hogy a vízöblítéses WC-t cseréljük le. A csapokra, zuhanyra szerelhető aerátoros fejek levegőt kevernek a vízáramhoz: kevesebb vízzel ugyanazt a hatást érik el. Ez viszont már jó megoldás.

3. Megújuló energiaforrások használata

Egy háztartás számára a legkézzelfoghatóbb energia a napenergia. 1 m² napkollektor használatával évente 75 liter fűtőolajat lehet megtakarítani, és nem keletkezik CO₂ és SO₂ sem. Persze ezeket a berendezéseket drágán megvehetjük, de mi magunk is elkészíthetjük. Pl. üres sörösdobozokból házilag is készíthetünk csöveket, és ezekből levegős napkollektorokat. A meleg levegővel aszalhatunk gyümölcsöt, száríthatunk fát, de fűthetünk is. Egy 270 sörös dobozból megépített, 3,5 m² hasznos felületű sörkollektor egy derült januári napon -3 fok külső hőmérséklet mellett percnként 500 liter 62 fokos levegőt termelt, ami 700W teljesítményt jelent. A napelem hasznos az elektromos energia termelésében, és a technológia fejlődés lehetővé teszi a megtérülési idő csökkenését is.

4. Szerkezeti változások

Mi, emberek, nemcsak személyes fogyasztásainkon keresztül terheljük a környezetet, hanem mint dolgozó emberek munkavégzésünk során is fogyasztók vagyunk. Az erőművek elsődleges erőforrásokat (szén, gáz, olaj) fogyasztanak, s alakítanak át elektromos energiává. Mi ezt a másodlagos energiát használjuk fel az elektromos eszközeinkben, amelyekkel további termékeket állítunk elő.

Összességében az, hogy egy ország mennyi energiát fogyaszt el, a termelés és fogyasztás szerkezetétől függ. Tehát végfelhasználóként és termelőként is befolyással lehetünk az energiafelhasználásra. Fogyasztóként döntéseinkkel elvileg befolyásolhatjuk a termelői piacot, pl. elutasíthatunk bizonyos környezetre ártalmas termékeket, és ha ezt tömegesen tesszük, akkor talán eredménye is lesz.

A termelés és fogyasztás szerkezetére nézve azonban nagyon nehéz döntéseket hoznunk, és nemcsak azért mert nehéz befolyásolnunk magánemberként, hanem azt is nagyon nehezen lehet átlátni, hogy ez hogyan kapcsolódik össze az energiatakarékossággal.

A nehézségek ellenére tehát az energiatakarékosság valódi lehetősége a termelés és fogyasztás szerkezetváltásában rejlik.

Régi bölcsesség, hogy a szerkezet és a működés nem választható el egymástól. Az óra csak akkor méri jól az időt, ha a szerkezete ennek megfelelően van összerakva. Ha abból egy vagy több elem hiányzik, akkor azonnal, vagy előbb-utóbb megváltozik a működése, siet vagy késik, vagy éppen nem is méri az időt.

Ha egy szerkezet működésével nem vagyunk megelégedve, akkor azért a szerkezetben kell megkeresni a hibát, és azon kell javítani. **A ma létező környezeti problémák valamilyen szerkezethez köthetők, éppen ezért, ha szeretnénk azokat megoldani, akkor a szerkezeten kell változtatni.**

Háztartásunkban kézenfekvő példa a már emlegetett WC. A szennyvíz a vízhasználatunk terméke, vagyis mi keletkeztetjük. Ezért minőségét is mi határozhatjuk meg. Ha a háztartásunkban, intézményeinkben, és ahol vizet használunk, gondoskodunk arról, hogy ne terheljük a vizet, egészségünket és környezetünket terhelő anyagokkal, akkor a szennyvíz keletkezése egyszerűsödik. Ez különösen igaz a fekáliás szennyvízre, hiszen a szennyvíztisztítás célterülete elsősorban a szerves anyagok lebontása egyszerű elemekké. Vagyis a fő probléma azáltal jön létre, hogy a tiszta ivóvízzel lehúzzuk a WC-t, azon egyszerű oknál fogva, hogy az ürülékünket elszállítsuk valamilyen befogadó állomáshoz.

Ebben a szerkezetben a következő változásokat kellene megtenni. Felhagyunk a vízöblítéses WC használatával, helyette prekomposzttereket és kompakt komposzttereket használunk. A félkész és kész komposztot helyi telepeken gyűjtik, érlelik és visszajuttatják a szervesanyag-ciklusba. A nem fekáliás, ún. szürke szennyvizet nem terheljük olyan kémiai anyagokkal, amelyek terhelik a környezetet. A kiépített rendszerek a szürke-szennyvizet szállítják és tisztítják. Ahol nincs ilyen, ott a geológiai közegtől függően elszikkasztják, vagy a közegnek megfelelően kezelik.

A gyors és teljes változást a kialakult települési szerkezetek, illetve a kiépített struktúrák gátolják. A nagyvárosok zárt beépítettségű részei, a panelházas városrészek komoly szerkezeti akadályai a változásnak, ezenfelül a kiépített szennyvízkezelő kapacitások terhelhetősége szab határt. Ugyanakkor részleges változásokra alkalmas területek lennének a kertvárosok és a legtöbb vidéki település. Különösen a 2000 lakosegyenérték alatti települések esetén jelentene alternatívát a komposztálás és a szürke-szennyvíz külön kezelése.

Egy ilyen strukturális változás környezeti teljesítménye a következő lenne. A háztartások és intézmények legalább 30%-kal kevesebb ivóvizet használnak fel. Az ivóvíz nem szennyeződik el a fekáliától, és a háztartási használatból kizárt, környezetre ártalmas anyagok hiánya miatt a szürke-szennyvíz kevésbé terhelő a környezetre. A tisztítási folyamat egyszerűvé válik, a szennyvíziszap probléma 90%-ától megszabadulunk. A tisztított szennyvizet befogadó élővizek terhelése csökken. A kiépített rendszerek felszámolhatók egy átmeneti időszak után, az amortizáció bekövetkeztével más megoldásokkal helyettesíthetők.

A komposzt megfelelő érlelés után visszavezethető a szervesanyag-ciklusba, mely esetben megtakaríthatjuk a mesterséges talajerő-utánpótlás teljes környezeti költségét. Csökkenthető a műtrágya-felhasználás, megtakarítjuk az erre eső fosszilis erőforrások felhasználását, és az erre eső kibocsátást, csökkentjük a talaj és az élővizek foszfor és nitrogénterhelését. Javul a talajszerkezet, mérséklődik a talajpusztulás sebessége, javul a talajban az élő biomassza mennyiségi és minőségi mutatója, javul a talajélet sokfélesége, javul a talaj tápanyag és vízellátása.

Egy átlagos testtömegű ember 10 kg nitrogént, 1 kg foszfort és 1 kg káliumot „távolít” el a talajból a jelenlegi technikák mellett, míg a szerkezeti váltásnál ugyanennyit vissza is juttatna. Ez nagyjából 500 négyzetméter földterület tápanyagszükségletét fedezheti. Ennek jelentőségét megérthetjük annak ismeretében, hogy ma egy átlagos földlakót 2000 négyzetméter szántóföld és kétszer ennyi rét-legelő tart el. Másrészt a kész komposzt kisebb kockázatot jelent az egészségünkre, tekintettel arra, hogy a coliform baktériumok mennyisége csak századrésze a szennyvíztisztítás során kibocsátott mennyiségnek.

19. A közlekedés környezeti összefüggései

A közlekedés kapcsán számos fogalom merül fel, amelyet szükséges tisztáznunk. A mobilitás fogalma a személyek, áruk, javak helyváltoztatásának/átcsoportosításának gyors lebonyolítását jelenti, míg a közlekedés, személyek és áruk szállítását különböző műszaki eszközökkel végző gazdasági, szolgáltató tevékenység. A közlekedés ágazatai a közúti, vasúti, légi, vízi közlekedés (hajózás), sodronykötélpálya (libegő), és a vezetékes szállítás. Térszerkezetét tekintve a közlekedés lehet helyi (városi), helyközi, elővárosi, távolsági, kontinentális és interkontinentális.

A közlekedés hajtóereje a mobilitás iránti igény, felgyorsult világunkban minden azonnal kell, nem tűr halasztást. A mobilitás iránti igényt viszont a globalizáció hívta életre, a globális gazdaság és kereskedelem egyre több ember, áru, szolgáltatás egyre gyorsabb, és egyre nagyobb térben megvalósuló mozgását igényli.

Ennek egyik oka a globális árverseny, amit helyben meg tudnánk termelni, azt megvesszük a globális piacon, mert olcsóbb. Az olcsóság azonban látszat, mert az árban nincsenek benne a negatív externáliák. Ugyancsak okként kell említenünk az erőforrások egyenlőtlen földrajzi eloszlását. Gondoljunk arra, hány gazdaság szorul külső erőforrásokra, olajra, gázra, ércekre. Magyarország is jó példa erre.

A kulturális, természetföldrajzi különbségek is életre hívják a közlekedést, ennek legnagyobb ágazata a turizmus. Az utazás, a márkás közlekedési eszközök birtoklása presztízs-növelő hatású, így maga az emberi természet is hajtóerejévé válik a közlekedésnek.

A helyi, regionális háborúk is motorjai a közlekedésnek, ráadásul a logisztikai fejlesztéseknek is ez a mozgatórugója. Nagyhatalmak távol országuktól tartanak fel a célterülettől még mindig messze eső bázisokat, támaszpontokat.

A térségi közlekedés hajtóereje a város - vidék viszony. A város munkahelyeket, beszerzési lehetőségeket és kulturális eseményeket kínál a vidéki lakosság számára, amit a vidéki lakosság ingázással old meg általában. Ennek egy speciális esete a városok periferiáin kialakuló alvó települések és a város közötti napi mozgás. A város az ellátási szükségletek kapcsán is növeli a mobilitást, a koncentrált és nagy létszámú népesség csak egy nagyobb környezetből ellátható, és a hulladékai is csak környezetében elhelyezhetők. A városi életforma, a város nagy kiterjedése megköveteli a városon belüli közlekedést, a nagy tömegek napi mozgását.

A közlekedési igények növekedésének következménye a technikai eszközök fejlesztése és számának bővülése, a sebesség, a közlekedési infrastruktúra növelése. Ez szükség szerint együtt jár a környezeti terhelésekkel, a balesetekkel, az emberi egészség veszélyeztetésével, illetve a helyi termelés ellehetetlenülésével.

A közlekedési eszközök számának növekedését befolyásolja az azokhoz való egyszerű hozzáférés, a sok kis- és közepes vállalkozás, a kiköltözés a nagyvárosok periferiájára, az elégtelen tömegközlekedés és annak romló finanszírozása (az egyéni közlekedés adóbevétele, a tömegközlekedés támogatása pénzbe kerül az államnak), a gyorsaság, a kényelem, és a környezeti tudat.

Az automobil (magától mozgó gép; ló nélküli kocsi) fontos helyet foglal el értékrendünkben. „A modern ember nagyvonalú és szenvedélyes szerelmi viszonyt ápol saját találékonyságának eme szüleményével, a gépkocsikkal való szállítás és közlekedés kétségbevonhatatlan normává vált bolygónk minden földrészén”, írja Rodney Blackhirst.

Az automobil történelme nagyjából 150 éves, hosszúnak nem mondható, de mégis fergeteges. Az az első működő kétütemű, belsőégésű motor 1860-ban készült, az első autóversenyt 1894-ben Franciaországban rendezték, ahol egy gőz-autó lett az első helyezett, átlagsebessége 17km/h volt. 1899-ből ismerjük az első 100km/h-nál gyorsabb autót, amelyet villamos energia hajtott. Az 1900-ban legyártott 4192 db autó közül 1681 gőz-, 1575 villamos, 936 benzin- meghajtású volt.

Ma percenként 100 darab autót gyártanak a világon, évente 52 milliót. Az Unió adja a termelés 33%-át, Japán a 20%-át, az USA a 20%-át, Kína pedig a 10%-át. Az ezer főre jutó gépjárművek száma 2008-ban Indiában 13,2, Afrikában 27,2, Kínában 35,7, Kelet-Európában 300, Nyugat-Európában 593, az USA-ban 841 darab volt.

1970-ben összesen 170 millió személyautó és 46,5 millió teherautó és busz volt forgalomban a világon. 1985-ben 375 millió személyautó és 109 millió egyéb, 1996-ban 486 millió személyautó és 185,5 millió egyéb, 2030-ra pedig 1 200 000 gépjárművet prognosztizálnak.

Magyarországon 1950-ben 13 000 gépjármű futott az utakon, 1960-ban 31 000, 1970-ben 240 000, 1980-ban 1 013 000, 1990-ben 1 944 000, 2000-ben 2 365 000, 2007-ben 3 046 000.

A közlekedés környezeti terheinél általában csak a közlekedésből származó terheléseket szoktuk figyelembe venni, azt nem, hogy egy gépjármű gyártása és hulladékká válása mennyi terhet rejt.

Nos, egy darab személygépkocsi elkészítéséhez annyi energiát vettek igénybe, mint amennyit ötezer liter kőolaj tartalmaz, a veszélyességi határértékig szennyeződött 922 millió köbméter levegő, és 14,9 tonna széndioxid keletkezett, valamint 26,5 tonna hulladék, a vizeket pedig 13 liter nyersolaj szennyezte.

2012 elején az Európai Unióban 73 246 kilométer volt az autópálya-hálózat hossza, ennek 89%-a a régi tagállamokban (EU-15). Az autópálya-építés a 2004-ben vagy azután csatlakozott 13 tagországban volt dinamikusabb, 2011-hez képest 8,2%-os növekedést regisztráltak e térségben, lényegesen nagyobbat, mint az EU-15-ben (1,2%). Az Unióban 2013-ban a személygépkocsi-forgalom részaránya az összeforgalom 72%-a, 4672 milliárd utaskilométer volt. A repülőgépes utazások a személyszállításból 9,0%-kal részesedtek, meghaladták az autóbuszos (8,1%), valamint a vasúti személyszállítás (6,6%) utaskilométerben mért teljesítményének részarányát.

Környezeti következmények

A gépjárművek előképe egyesek szerint már a Bibliában megtalálható. „Sáskák jönnek majd – a skorpiók erejével -, amelyek olyanok, mint a lovak, fém páncél fedí testüket és nagy zajt csapnak, megjelenésük együtt jár a Föld mélyének kiürülésével, a mélység kútjának füstje pedig elsötétíti a Napot és a levegőt”. (Biblia, János jelenései 9,7)

Okok, amiért meg kell állítani a mobilitás növekedését:

1. A legfontosabb motorhajtó anyag a kőolaj. A hagyományos kőolaj készletei kifogyóban vannak, a nem hagyományos szénhidrogén források kitermelése magas energiabefektetéssel jár, és kockázatos a környezetre nézve. Helyettesíthető biológiai eredetű hajtóanyagokkal, de a biomasszából termelt motorhajtóanyagok veszélyeztetik az életfenntartó folyamatokat. Lehetőség a belső égésű motorok lecserélése elektromos hajtásúra, de a magas járműszámot tekintve ehhez tetemes időre van szükség.
2. A szénhidrogének égetése terheli a környezetet, és ez másodlagosan akkor is bekövetkezik, ha elektromos hajtásúak az autók. Itt is van lehetőség az elektromos áram megújuló forrásokból történő termelésére, de ennek részaránya jelenleg elenyésző, tehát itt is időre van szükség.
3. Az éghajlatváltozás egyik hajtóereje a közlekedés, a biológiai eredetű hajtóanyagokkal való helyettesítés csődöt mondott a biológiai sokféleség pusztítása, és a területi korlátok miatt.
4. A jelenlegi motorhajtóanyagok elégetéséből származó kibocsátások egészségkárosodást okoznak. A motorok milyenségével nem, de a járművek mennyiségével, a megtett kilométerekkel összefügg a balesetek száma. Az EU-28 tagállamainak közútjain 2014-ben mintegy 26 000 közlekedési baleset miatt bekövetkezett halálesetet jelentettek. 1 millió emberből 60 hal meg közlekedési balesetben.
5. Magasak a közlekedés negatív externáliái, amely nemcsak a gépjárművekkel, de a szükséges infrastruktúrával is összekapcsolódik.
6. A közlekedés számos módon terheli a környezetet közvetve és közvetlenül. Amikor erre a szerteágazó hatásmechanizmusra gondolunk, akkor figyelembe kell venni a gépjárművek teljes életciklusát (gyártás, futás, hulladék), a hajtóanyagok folyamatos biztosításának környezeti terheit és az elégetésből származó kibocsátásokat. Itt kell elszámolnunk a közlekedési infrastruktúra kiépítésének, üzemeltetésének, fenntartásának terheit is. Itt is számos mellékágot említhetünk meg,

mint amilyen az utak téli sózása, kivilágítása, a kiszolgáló létesítmények, benzinkutak, parkolók kiépítése, üzemeltetése stb.

A számos hatásmechanizmus közül itt csak egyet emelünk ki, a közlekedésből származó terhelések biológiai sokféleséggel való összefüggésé, és ezt is a teljesség igénye nélkül.

1. A fajok földrajzi elterjesztésében való szerep

Az elterjesztés globális, regionális és helyi szinten is érthető. Az egyes egyedek elhurcolása megtörténhet az áruk szállításával, az áruk csomagolóanyagával, vagy pl. olajtankerek esetében a ballasztvízzel. A közlekedő járművek is részt vesznek a terjesztésben, a kerekekre feltapadó sárral elhurcolunk magokat, a hűtőrácsba beakadó túlélő rovarokat utaztatjuk, a ruhánkba beakadó szaporító képleteket elvisszük magunkkal akár más kontinensekre. Az utak gyomfolyosóként is működnek, bizonyos gyomok az útszegélyek mentén képesek elterjedni, mivel generalista fajok.

2. Élőhelyi szegregáció

Az utak megbontanak összefüggő élőhelyeket, kettévágják, feldarabolják, amelynek hatására csökken a populációs méret.

3. A közlekedési infrastruktúrák izoláló hatása

A közlekedési folyosók folytonosak, ahogyan az ökológiai hálózat is folytonos. Mivel két folytonos hálózat nem létezhet egyszerre, és mivel az ember a közlekedési hálózat folytonossága mellett döntött, ezért felszámolta az ökológiai hálózat koherenciáját. Az izoláció hatására korlátozódik, vagy megszakad a génkicserélődés lehetősége.

4. A fény vonzó hatása

A járművek fénye, a kivilágított infrastruktúrák vonzó hatást gyakorolnak a fényérzékeny rovarokra, amelyek a fényre szállnak, és ott többnyire el is pusztulnak. A fényre csábuló élőlényekre egy egész tápláléklánc épül fel, a ragadozóktól kezdve a dögevőkig, és a tápláléklánc minden tagjának nagy esélye van a pusztulásra a közlekedés intenzitása miatt.

5. Utak szegély-hatása

A szegély-hatás egy ismert jelenség, ami azt jelenti, hogy különböző társulások határán megnő a fajok száma. Az utak szegélyén is bekövetkezik ez a hatás, de nem látjuk a növekedést, mivel a résztvevők nagy valószínűséggel elpusztulnak.

6. A biológiai sokféleség csökkenése a globális éghajlatváltozáson keresztül

A közlekedés hozzájárul a globális éghajlatváltozáshoz, az éghajlatváltozás pedig együtt jár a fajok szelekciójával, végső soron a biodiverzitás csökkenéséhez.

7. Káros emissziók

A közlekedés kibocsátásai sokfélék, elfolyt olaj, nehézfémek, szerves szennyezők, sók az utak sózásából stb. A hatásmechanizmusok kevésbé ismertek, de biztosra vehető jelentős hatásról van szó.

8. Balesetek

Az élőlények tömegesen szenvednek balesetet az utakon. Ebből nekünk legfeljebb egy-egy útra tévedt állat elgázolása jut eszünkbe, de valójában a rovarok, általában a repülő élőlények tömegei pusztulnak el az autók felületén, pl. a szélvédőn, hűtőrácson.

9. Helyfoglalás élőhelyektől

A közlekedési infrastruktúra építése természetes élőhelyeken valósul meg, vagyis a természetes ökoszisztémák irreverzibilis átalakításával jár.

20. Mit tehetek én a közlekedés környezeti terheinek mérséklése érdekében?

Az Európai Unió „Közlekedés 2050” Stratégiája a következő célokat jelöli ki:

A városokban ne közlekedjen több, hagyományos üzemanyaggal működő gépkocsi, 2050-ig ki kell vonni.

A légi közlekedésben az alacsony szén-dioxid-kibocsátással járó, fenntartható üzemanyagok felhasználási mértéke 40% legyen; a hajózásból származó kibocsátások legalább 40%-os csökkentése.

A közepes távolságú személy- és áruszállítás 50%-át közutak helyett vasúton vagy vízen kell lebonyolítani.

Mindezek együttesen a közlekedésből származó kibocsátásokat 60%-kal csökkentik a század közepére.

Az Európai Bizottság közlekedésért felelős alelnöke, Siim Kallas így nyilatkozott: „A »Közlekedés 2050« stratégia egy versenyképes közlekedési ágazat útterve, amely lehetővé teszi a mobilitás fokozását és a kibocsátások csökkentését. Mindkét célt teljesíteni tudjuk és azokat teljesítenünk is kell. Az a széles körben elterjedt nézet, hogy az éghajlatváltozás elleni küzdelemhez mérsékelni kell a mobilitást, egész egyszerűen nem igaz. A versenyképes közlekedési rendszerek létfontosságúak a gazdasági növekedéshez, a munkahelyteremtéshez és az emberek mindennapi életminőségének biztosításához, illetve ahhoz, hogy Európa versenyképes maradjon a világban. A mobilitás visszaszorítása megoldásként nem jöhet szóba, de a „minden marad a régiben” opció sem. A közlekedési rendszer kőolajfüggőségét hatékonyságának feláldozása és a mobilitás veszélyeztetése nélkül is fel tudjuk számolni. Van olyan megoldás, amely mindenki számára előnyös lehet.”

1.Feladat: beszéljük meg, hogy mit gondolunk az alelnök állításairól! Igaznak véljük-e érvélését vagy sem. Érveljünk a véleménye mellett, vagy ellen!

2. feladat: beszéljük meg, hogy milyen módon lehetne csökkenteni a közlekedésből származó környezeti terheléseket! Listázzuk a véleményeket!

Íme néhány ötlet:

A közlekedés eszközeinek hatékonyabbá tételével
Alternatív hajtóanyagokkal
A közlekedés jobb szervezésével
A tudatosság növelésével
Az egyéni motorizált közlekedés átváltásával a tömegközlekedésre
Város- és térszerkezeti megoldásokkal
A helyi piac újrateremtésével
A termelés-fogyasztás szerkezetének átalakításával

3. feladat: Beszéljük meg, hogy milyen gyakorlati lehetőségek adódnak a saját számunkra!

Listázzuk az ötleteket!

Megszabadulni az autónktól
Kisebbit venni
Többet használni egyet
Teli autókat szervezni
Vezetési stíluson változtatni
Kerülni, hogy rövid távolságokra autóba ülünk
Átszállni a tömegközlekedésre
Gyalogolni, kerékpározni
Az utazási célokat kombinálni (munka, vásárlás)
Távmunkát végezni
Itthon tölteni a szabadságot
Tudatosan vásárolni

4. feladat: Beszéljük meg, hogy milyen szabályozási feltételeket kellene biztosítani a környezetbarátabb közlekedés érdekében! Listázzuk az ötleteket!

Íme néhány javaslat:

A környezetbarát mód legyen az olcsóbb!
Olcsó, vonzó tömegközlekedés
Kerékpáros és közlekedési infrastruktúra kiépítése
Parkolók kiépítése a közlekedési módok közötti váltáshoz

Városi közlekedés szervezése

Integrált közlekedési hálózatok

Városi szerkezet logikus átgondolása – centrumok, bevásárlóközpontok

Csúcsidők széthúzása, munkaidő-szervezés

A szolgáltatások helyi elérése

21. Néhány ágazat környezeti összefüggéseinek a vizsgálata - a hulladék keletkezésének minimalizálása

Általános nézet, hogy a természet nem termel hulladékot. Ez az állítás nyilvánvalóan téves, hiszen az élet közreműködésével zajló természetes folyamatok is „hulladékokat” termelnek. Gondoljunk az élőlények ürülékére (guanó), az elhalt szervezetekre (elhalt mészvázás élőlények alkotják a mészkőhegyeket); toxikus anyagokra, mint amelyeket a növények zárványokként választanak ki életükbe.

A természetes folyamatok részben közel egyensúlyi biogeokémiai ciklusokban áramoltatják az anyagokat, részben pedig a többletet kivonják, koncentrálják, azokat időleges raktárakba helyezik (geológiai raktárak – üledékek, széntelepek, vagy éppen zárványok). A „hulladékok” lassú, vagy gyors ciklusokban mozogva visszakerülnek a természetes folyamatokba (pl. szilikát ciklus, kontra gáz ciklus). A lassú ciklusok limitálják a gyors ciklusokat, ezért hiába vannak nagy anyagmennyiségek a gyors gáz ciklusban (pl. szén, hidrogén, nitrogén, oxigén), a lassú szilikát ciklus (foszfor, kén, mikroelemek) korlátozni fogja a felépíthető szerves anyagmennyiséget, vagyis a növekedés a természetben ezért véges.

A hulladéktermelés tehát nem a gazdaság sajátossága. A hulladékot tulajdonképpen a társadalom termeli a gazdaság közreműködésével, mivel a termelés és fogyasztás egymástól elválaszthatatlan, és mivel minden termelés valaminek a fogyasztásával jár együtt. A termelés és fogyasztás kibocsátásokkal jár együtt, és minden kibocsátás értelmezhető hulladékként.

A hulladék és szemét fogalma ugyanakkor elválik egymástól. Nem minden hulladék szemét, mivel a hulladékot újrahasználjuk, hasznosítjuk, és csak a szemét az olyan hulladék, amit nem tudunk, vagy nem akarunk újrahasznosítani.

A hulladékok keletkezésének legfontosabb hajtóerői a következők

1. A hulladékok elkerülése költségtényező, versenyhátrányt jelentene az ezzel való gondos törődés.
2. A természeti erőforrások alacsony hatásfokkal történő feldolgozása. Sok esetben a magas hatásfok elérése beruházásigényes lenne.

3. Értékrendünk, amely szerint a legtöbben az olcsót választják, pedig nem biztos, hogy az jobban megéri.
4. Az „eldobható” kultúrája, olcsó, alacsony minőségű termékek gyártása, amely már a megszületése pillanatában hulladék.
5. Pocsékolás, fölösleges dolgokat veszünk meg, amelyekre nincs szükségünk.
6. A divat.
7. Az elővigyázatosság hiánya (toxikus hulladékok).
8. Maga a hulladék, mivel a hulladék jó üzlet, hozzájárul a gazdasági növekedéshez, jó ürügy a hulladékgazdálkodás iparának fejlesztésére.

Hulladéktermelés

2013-ban 1,3 milliárd tonna szilárd kommunális hulladékot termeltek a világon, és ez 2025-re 2,2 milliárdra nőhet. Magyarországon évente közel 114 millió tonna hulladék keletkezik, ebből 24 millió tonna kommunális (a háztartásokból származik).

A fejlett országok (OECD) túlzó fogyasztási szokásaik miatt nagyon sok hulladékot termelnek, a hulladéktermelés növekedése csak valamivel alacsonyabb a GDP növekedésénél. Átlagosan a világon 1%-os GDP-növekedéshez 0.69%-os kommunális szilárd hulladék kibocsátás növekedés tartozik. A fejlett országok az ipari alapanyagok 60%-át fogyasztják el, pedig a világnépességnek csak a 22%-át teszik ki. A hulladéktermelés növekedése jelentős, 1980-hoz képest 35%, 1990-hoz képest 14%. Amerikában naponta egy fő 2,04 kg szilárd kommunális hulladékot termel.

Új típusú hulladék az elektromos hulladék, volumene a 2012-es 48,9 millió tonnáról 2017-re 65,4 millió tonnára emelkedik. 2015-ben az Egyesült Államok termelte a legtöbb elektromos hulladékot, 9,4 millió tonnát, nyomában a 7,3 millió tonnát kibocsátó Kínával. Az USA-ban évente minden egyes lakosra 29,8 kilogramm e-hulladék jut, szemben a 7 kilogrammos globális és Kína 5,7 kilogrammos egy főre jutó átlagával.

A megtermelt hulladékok legnagyobb hányada szemétként végzi, ráadásul rendezetlen körülmények között. A „The Great Pacific Garbage Patch” az emberiség legnagyobb, még ma is építés alatt álló „alkotása”. Átmérője 2500 kilométer, 10-30 méter mély, kb. 100 millió tonna tömegű. Az óceánok minden négyzetméterén átlag 46 műanyag tárgy lebeg. Évente 1 millió madár és 100 ezer emlős pusztul el, mert tápláléknak nézi a műanyag tárgyakat.

Mi a baj a túl sok hulladékkal?

- A túl sok hulladék megbontja a kialakult természetes szerkezeteket. Ezt láttuk a légkörben felhalmozódó üvegházgázok esetében is, amelyek felhalmozódnak a légkörben, és átalakítják annak szerkezetét.
- A hulladékok egy része természetidegen, nincs lebontó szervezete, lassan bomlik le, és azt sem tudjuk, hogy mi történik majd a bomlástermékekkel.
- Túl sok a toxikus, mérgező hulladék a környezetünkben.

- Szennyezik a talajt, vizeket, levegőt.
- A keletkező hulladékok nem kerülnek vissza az eredetük helyére (pl. mezőgazdaság, energetika).

Néhány anyag lebomlási ideje. Amikor eldobjuk ezeket, gondoljunk arra, hogy mennyi ideig marad ez szemét!

Papír törlőkendő: 2-4 hét

Banánhéj: 3-4 hét

Papírtáska (papírszatyor): 1 hónap

Újságpapír: 1,5 hónap

Almamága: 2 hónap

Kartonpapír: 2 hónap

Pamutkesztyű: 3 hónap

Narancshéj: 6 hónap

Furnérlemez: 1-3 év

Gyapjúzokni: 1-5 év

Tejesdoboz: 5 év

Cigaretacsikk: 10-12 év

Bőrcipő: 25-40 év

Ónozott acél konzervdoboz: 50 év

Habosított műanyag pohár: 50 év

Gumicsizma: 50-80 év

Alumínium konzervdoboz: 200-500 év

Műanyag palack: 450 év

Eldobható pelenka: 550 év

Damil horgászsinór: 600 év

Műanyag szatyrok: 200-1000 év

Műanyag doboz: 1 millió év

Üveg: 1 -2 millió év (pár hét alatt újrahasznosítható)

Hungarocell: minimum 1 millió év

Válaszok a problémára

A hulladékokkal való törődés a hulladékgazdálkodás feladata. A hulladékgazdálkodás a hulladékkérdés környezetvédelmi megközelítése. A hulladékgazdálkodás a következő kérdések mentén szerveződik:

- Hogyan termeljek úgy valamit, hogy kevesebb hulladék keletkezzen?
- Hogyan hasznosítsam azt, amit megtermeltem (a fő termék az elhasználódás után)?
- Hogyan hasznosítsam azt a hulladékot, ami a valami termelése közben keletkezett (gyártási hulladék)?
- Mit tegyek a nem hasznosítható hulladékkal (szeméttel)?

A felsorolt kérdések egyértelműen technikai jellegű válaszokat igényelnek. Ezzel szemben a fenntartható fejlődés nézőpontjából az a fő kérdés, hogy mit termeljek, kinek, minek és mennyit? Mennyi a föltétlenül szükséges, mennyi az elég? Ahogy már láthattuk a fenntartható fejlődés a helyes érték és mérték megtalálását jelenti, a szükségletek kielégítését a túlzó igényekkel szemben. A válasz nem technikai, hanem etikai. A gyakorlatban lemondást jelent olyan fogyasztási javakról, amelyek nem szükségesek föltétlenül.

A hulladékgazdálkodásban is az első helyen a hulladékok keletkezésének megelőzése szerepel, majd az újrahasználat, újrahasznosítás, energetikai hasznosítás és a szemét lerakása. Ez az európai szabályozás elsőbbségi sorrendje is. A valóságban azonban azt tapasztaljuk, hogy ez a sorrend szinte megfordul. A fenntarthatósági kérdés szinte szóba sem jöhet, a “ne termelj, ne fogyassz szükséglemeden felül” nem lehetséges akkor, amikor a legfontosabb célkitűzés a gazdaság állandó növelése.

Megelőzés

A hulladékok keletkezésének megelőzésén tehát nem ugyanazt értjük a hulladékgazdálkodásban, mint a fenntartható fejlődésben. A megelőzés technikai fogásai a következők:

- A betétdíjas csomagolás alkalmazása
- Hosszú élettartamú termékek gyártása
- Kisebb tömegű termékek gyártása
- Javítható termékek gyártása, a kisipari javító szolgáltatások támogatása
- Termékhelyettesítés - a hulladékképző termék felváltása
- Takarékos termékhasználat - a használati idő növelése
- Környezetterhelő termékek adóztatása

Újrahasználat

Az újrahasználat azt jelenti, hogy szerkezetében és funkciójában megtartva a tárgyat, azt újra használatba veszem, használatba adom. A már nem használt bútort, ruhaneműt, gépeket, konyhai eszközöket stb. továbbadom – cserebörzék, jótékonykodás, értékesítés formájában.

Újrahasznosítás

Az újrahasznosítás során a kérdéses tárgyat anyagában egészében vagy részeiben újrahasznosítom. Üvegből üveg, papírból papír, műanyagból újra műanyag lesz, vagy a szerves hulladékból komposzt. Más esetekben csak az értékes összetevők kerülnek újrahasznosításra, például az e-hulladékból a ritkaföldfémek, nemesfémek.

Az anyagában történő újrahasznosításnak a feltétele a szelektív hulladékgyűjtés. A visszagyűjtés történhet otthoni válogatás után háztól való elszállítással, hulladékszigeteken, hulladékudvarokban való elhelyezéssel, vagy boltok visszagyűjtő helyein. A leggyakrabban visszagyűjtött anyagok a papír-, üveg-, fém- és műanyag hulladék, fáradt olaj, elemek, gyógyszerek, izzók.

Az újrahasznosítás környezeti hasznán nem lehet vitatkozni. Pl. egy tonna újrahasznosított papír két tonna fát ment meg. Vagy egymillió mobiltelefonból 24 kilogramm aranyat, 250 kilogramm ezüstöt, 9 kilogramm palládiumot és 9 tonna rezet lehet kinyerni. Az újrahasznosítás nyomán ennyivel kevesebb anyagot kell megtermelni, a környezeti megtakarítások a nyersanyagtól a késztermékig jelentősek.

A szerves hulladékok újrahasznosítási módja a komposztálás. Ipari méretekben ez siló komposztálással, gépek segítségével valósul meg. A szerves hulladékok egy helyre való gyűjtése szállítási energiát igényel, maga a komposztálás is energiaigényes művelet ipari méretben. Ráadásul a komposzt felhasználhatóságát a benne maradó szennyezések, elsősorban nehézfémek, ellehetetlenítik. A komposztálás fontos művelet, de lehetőleg a keletkezés helyén kell végezni.

Energetikai hasznosítás

Vitatott, sok esetben a lakosság által ellenzett hasznosítási mód. A lakosság nem szívesen él együtt a környezetében égetőművekkel. A nagyvárosok kommunális hulladékainak egyszerű megsemmisítési módja, hiszen nem kell azt messzire szállítani. Nyilvánvaló, hogy környezeti szempontból a hulladékok égetése a probléma tologatása a levegő, víz, föld közegei között, a szilárd hulladékok átalakítása levegőszennyezéssé. Az is egy fontos szempont, hogy az egyszer elégetett hulladékok végleg megsemmisülnek, azok további hasznosítási lehetősége megszűnik. Mivel csak az éghető komponensek égnek el, ezért mindig marad utána lerekandó szemét.

A lerakás

A lerakókra kerülő anyag más formában nem hasznosul, vagyis szemét. A lerakást ugyan végleges ártalmatlanításnak nevezik, azonban számos környezeti probléma forrása lehet. Bűzös, a szél és az

állatok széthordják, fertőzésveszélyes. Megoldást igényel a csurgalékvizek összegyűjtése és ártalmatlanítása, a depóniagáz hasznosítása, különben metánemissziót jelent a környezetbe. Problémát okozhat a szigetelés megsérülése és idővel előregedése. A lerakók területeket foglalnak el más hasznosítási lehetőségektől.

Évente 2,12 milliárd tonna hulladékot rakunk le globálisan. Ha ezt teherautókra raknánk, azok 24-szer érnék körbe a Föld egyenlítőjét.

A hulladékprobléma a fenntarthatóság nézőpontjából

A hulladék mennyisége és minősége a termelés és fogyasztás szerkezetétől függ. A termelés és fogyasztás szerkezetét a társadalmi intézményrendszer befolyásolja. Mindezek alapvetően a társadalom értékrendjétől függnék. Ha kevesebb és kevésbé ártalmas hulladékot szeretnénk, akkor a termelés és fogyasztás szerkezetén, az intézményrendszeren, s a társadalom értékrendjén kell változtatnunk.

A jelenlegi intézményrendszerrel az a probléma, hogy a hulladékkal való törődést annak tulajdonosára, vagyis a fogyasztóra bízva. A fogyasztó így még a legnagyobb tudatosság mellett is csak alig tudja befolyásolni a gyártó viselkedését. Amennyiben azonban a gyártói felelőssége teljes körűvé válna, vagyis a hulladék tulajdonosa az lenne, aki azt gyártja, akkor a gyártó megfontolná, hogy milyen nehézségű feladat elé állítja saját magát, amikor majd az általa gyártott termék hulladékká válik.

A jelenlegi probléma kezelésének további feltétele a körkörös gazdaság (kék gazdaság) megszervezése. A körkörös gazdaság lényege, hogy a termelés és fogyasztás minden eleme összekapcsolódik egy ipari "ökoszisztémában". Az elnevezés arra utal, hogy hasonlóan a természethez, a biogeokémiai ciklusokhoz, az anyag állandó örvénylésben van, az egyik gyártási melléktermék egy másik gyártási folyamat kiindulási anyagi, belőle főtermék készül. Ebben a felfogásban a hasznosíthatatlan hulladék, a szemét egy idő után eltűnik.

Hulladék és társadalmi igazságosság

Sokszor halljuk, hogy a hulladék a XXI. század meghatározó erőforrása. Igaz ez olyan értelemben is, hogy a világ szegényei a gazdagok hulladékaiból próbálnak még erőforrásokat kinyerni, igyekeznek a hulladékot hasznosítani. Ebből is lehet látni, hogy a szegénység valódi oka, hogy a világ szegényei nem férnek hozzá a természeti erőforrásokhoz, a szemétkben keresik megélhetésüket.

22. A hulladékok keletkezésének elkerülése, csökkentésének gyakorlati lehetőségei

1. Feladat: Adjuk feladatul a résztvevőknek, hogy beszéljék meg: ők milyen módon kerülnek el a hulladékok keletkezését. Listázzuk az ötleteket, és beszéljük meg közösen, melyek felelnek meg a fenntartható fejlődés eszmeiségének!

2. Feladat: Ismertessük a tudatos vásárló 12 pontját, és beszéljük meg, hogy melyik pontnak milyen összefüggése van a hulladékokkal!

1. Az állattartás jobban hozzájárul a klímaváltozáshoz, mint a közlekedés. Egyél kevesebb húst és tejterméket! A klíma és az egészséged is meghálálja.

2. Egyél több, a környékről származó zöldséget, gyümölcsöt, élelmiszert! Így a helyi gazdaságot támogatod, és a szállítással járó környezetterhelés is csökken.

3. Igyál csapvizet! A legtöbb helyen tökéletes, nem kell csomagolni és kamionnal szállítani. Olcsóbb is.

4. Szigetelj! A legtöbb energiát fűtésre használjuk.

5. Kapcsold ki, vedd lejjebb a légkondit! Vedd lejjebb a fűtést!

6. Kerüld a vegyszereket: válaszd a bioélelmiszert, a friss élelmiszert, a minősített bio- és natúr kozmetikumokat és tisztítószeret, a vegyszeres kezelés nélküli ruhákat, bútorokat, házakat!

7. Járj többet gyalog, biciklivel vagy közösségi közlekedéssel! Így többet mozogsz és kevesebbet füstöl(ög)sz.

8. Nyaralj itthon! Fogadjunk, hogy még egy csomó jó helyen nem voltál!

9. Tartós, hosszú élettartamú, javítható tárgyakat vásárolj! És előtte mindig kérdezd meg magadtól: biztosan kell ez?

10. Ha elromlott: javíttasd!

11. Tanuld meg, hogyan hatnak a reklámok! Így tudsz majd tényleg ellenállni.

12. Nézz utána, milyen céghez kerül a pénzed, jó vagy rossz vállalatok működését támogatod! (Hogyan bánnak az alkalmazottakkal, az állatokkal, környezetbarát-e a működésük, etikus-e a marketingjük stb.)

3. Feladat: látogassunk meg egy kertészt, aki már régebben komposztál, vagy keressünk egy helyszínt, ahol mi magunk tudunk együtt komposztprizmát építeni!

A következő leírás ad segítséget ehhez:

A komposztálás

Első lépése a komposztdomb elkészítése. A komposztdomb elkészítésénél a megfelelő nitrogén - szén arányra, az optimális nedvességre, és a megfelelő oxigénellátásra kell figyelmet fordítanunk.

Megfelelő nitrogén - szén arány

A szervesanyagok nélkülözhetetlen építőelemei a szén, a hidrogén, a nitrogén és az oxigén. A növényi maradványok komposzttá való átalakulását a nitrogén és a szén aránya befolyásolja, mivel a komposztálást végző paránylények (mikroorganizmusok) táplálékforrása 1:35 nitrogén szén arányt kell, hogy tartalmazzon. Amennyiben a nitrogén feleslegben van, úgy az ammónia formájában eltávozik. Ez nagyjából az 1:25 nitrogén szén arányig jellemző. Ha a szén van feleslegben, úgy addig nem indul be a komposztálódás, amíg a felesleges szén széndioxid formájában nem távozik.

Honnan tudhatjuk mérés nélkül, hogy miben mennyi a nitrogén szén aránya?

Ebben segíthetnek a következő ismeretek!

Az idősebb, egyrészt napon száradt, esőn már többször megázott anyagok, pl. faágak, széna, szalma nitrogéntartalma már lecsökkent, ezekben magas a széntartalom. Az ilyen anyagok színe sötétebb, pl. a sárga szalma megbarnul, a zöld széna megsárgul. A frissebb, lédúsabb, zöld állapotú növényi maradványok viszont az előzőkhöz képest több nitrogént tartalmaznak.

A helyes nitrogén - szén arányról a komposztdombból is kapunk jelzéseket. Ha ammóniaszagot érzünk a domb körül, akkor túl sok az elegyben a nitrogén, pl. baromfitrágya bekeverése esetén ez sokszor előfordul. Ha lassan indul be a komposztálódás, akkor pedig túl magas a szén aránya a nitrogénhez képest.

Természetesen nagyon fontos, hogy ismerjük az egyes anyagok nitrogén - szén arányát is. Ezek ugyan nem köbevésett értékek, hiszen az anyagok idősődésével csökkenhet a nitrogén aránya, de jók a tájékozódáshoz.

Magas, 1:200-500 nitrogén - szén arány: papír; fűrészpor; faforgács

Közepesen magas, 1:60-150 nitrogén - szén arány: fanyesedék; szalma; széna

Optimális, 1:25-60 nitrogén - szén arány: lehullott lomb; szalmás trágya

Alacsony, 1: 10-15 nitrogén - szén arány: frissen nyírt fű; konyhai zöld hulladékok; zöldség, gyümölcs; frissen kihúzott gyom, haszonállatok ürüléke

Nagyon alacsony, 1:0,8-6 nitrogén - szén arány: vizelet; trágya csurgaléklé; fekália

Optimális nedvességtartalom (40– 60%)

A paránylények élettani folyamataihoz, az anyagcseréjükhez, szaporodásukhoz megfelelő mennyiségű vízre van szükség, ha a nedvességtartalom 40% alá csökken, akkor a mikrobiális tevékenység és a szaporodás lelassul vagy leáll. A túl magas, 60% feletti nedvességtartalom viszont kiszorítja a komposztdomb pórusaiból az oxigént, a szükséges aerob (levegős) állapot helyett anaerob (levegőtlen) feltételeket teremt. Ilyen körülmények között azonban nem korhadás, hanem rothadás folyik.

Honnan tudhatjuk mérés nélkül, hogy megfelelő a nedvességtartalom?

A nedvességtartalom ellenőrzését marokpróbának nevezzük. Ha a kezünkbe vett komposztanyagot összenyomjuk a kezünkkel, és a komposzt összeáll, de belőle víz nem folyik ki, akkor optimálisnak mondható a nedvességtartalom. Ha túl száraz az anyag, akkor szétesik a tenyerünkben, ha túl nedves, akkor pedig víz folyik ki az ujjaink között.

Oxigénellátás

A paránylények a szerves anyagok lebontásából nyerik az energiát. A növényi eredetű szerves anyagok lebontása egyaránt történhet oxigén jelenlétében és hiányában, és ennek megfelelően aerob, vagy anaerob, illetve fakultatív élőlények végzik a lebontást. Az aerob élőlények esetében az oxigén, az anaerob élőlények esetében szervesetlen vegyületek, például nitrát, szulfát, széndioxid az elektronfelvevő. A fakultatív anaerob baktériumok, ha nem áll rendelkezésre végső elektronfelvevő, akkor erjedéssel biztosítják életműködésüket. Ennek során cukrokból vagy egyéb magas energiataralmú vegyületekből állítanak elő az erjedés típusától függően tejsavat, vajsavat, etilalkoholt, hidrogént és más végtermékeket. A legismertebb fakultatív élőlények a Staphylococcusok, az Escherichia coli vagy az élesztőgomba.

Az, hogy egy adott közegben korhadásos vagy rothadásos folyamatok működnek, azt az oxigén rendelkezésre állása dönti el. Ha tehát komposztálni szeretnénk, akkor az aerob mikroorganizmusoknak jelentős oxigénszükségletét biztosítani kell. Különösképpen igaz ez a kezdeti, intenzív lebontási szakaszban, amikor számítások szerint egy köbméter komposztban a levegő két órán belül elfogy.

Honnan tudjuk, hogy sok, kevés, vagy éppen elég az oxigén a komposzt halomban?

A túlzottan laza szerkezetű halom hamar kiszárad, több levegő járja át, mint amennyire szükség van. A túlzottan betömörödött szerkezet viszont kevés oxigént kap, és a nedvességet is jobban megőrzi. Az oxigénhiányos helyeken nem komposztálódás, hanem rothadás folyik, és ennek kellemetlen szaga van a fehérjék bomlástermékeitől. Egy-egy komposztdombban nagyon nehéz elérni azt, hogy csak tisztán korhadásos folyamatok menjenek végbe. Ez akkor valósítható meg, ha az anyagok olyan lazán kerültek összerakásra, hogy benne folyamatos a levegőáramlás. Ezt a legtöbbször gyakori átforgatással lehet elérni.

A komposztdomb elkészítése

Éppen csak elhatároztuk a komposztdomb megépítését, és máris azzal a kérdéssel találjuk szembe magunkat, hogy miből építsük meg. Ritka az olyan alkalom, hogy egy időpontban a környezetünkben minden alkalmas anyag a rendelkezésünkre állna ahhoz, hogy a megfelelő nitrogén - szén arányt úgy lehessen biztosítani, hogy a levegő- és nedvességellátásnak is eleget tegyünk. Ezért előrelátónak kell lennünk, és például a szénben dús szárazanyagokat akkor kell félretennünk erre a célra, amikor azok keletkeznek. Ilyen a szalma, a faforgács, a fanyesedék.

Még az optimális nitrogén - szén arányú szerves anyagokat sem rakhatjuk össze egy dombba homogén módon. A lehullott lombnak optimális a nitrogén - szén aránya, de az egymásra rétegzett levelek levegőtlenek lennének. Ezért ezt lazítanunk kell valamilyen szerkezetes anyaggal, pl. ágnyesedékekkel, de ha ezt tettük, akkor már arra is gondolnunk kell, hogy az így bevitt széntöbbletet ellensúlyozni kell valamilyen friss zöld anyaggal vagy állati trágyával. Ugyanakkor a szerkezetességet javító anyagok, jelen esetben ágak mérete sem akadályozhatja a komposztálódást. A megfelelő méretre azért van szükség, hogy a paránylányok minél nagyobb felületen érintkezzenek a komposztálódásra szánt anyagokkal. Optimálisnak a 25-40 mm mérettartományba tartozó részeket tekintik.

Sokan elektromos darálókkal készítene az ágakból aprítékot, mások metszőollóval aprítják fel az ágakat a megfelelő méretre. Az első esetben fosszilis energiát fogyasztunk, a második esetben túl sok időt fogunk eltölteni.

A komposztdomb megépítését akkor kezdjük el, amikor a hozzá szükséges anyagokkal már rendelkezünk, és amikor már kiválasztottuk annak helyét. A hely kiválasztásánál törekedjünk arra, hogy a komposztdombot a nap szárító hatása ne érje, a legjobb, ha egy fa árnyékába helyezük el. Fontos szempont, hogy a szomszédokat ne zavarja a tevékenység. Ugyan, ha jól végezzük a munkát, bűzhatás nem keletkezik, de a jó szomszédság érdekében célszerű gondolni az előítéletekre is. Vannak olyanok is, akiket a látvány zavar, így ezt is érdemes figyelembe venni!

Először a föld felszínére rakjunk le ágnyesedéket legalább 20-30 cm vastagságban. Gondoljunk arra is, hogy a rá kerülő anyag ezt majd tömöríti a súlyánál fogva. A nyesedékre ezután vékony rétegekben rakjuk váltogatva egymásra a nitrogéndús, és nitrogénszegény szerves anyagokat, úgy, hogy ez utóbbiakkal fejezzük be a rétegezést.

Sokan más, általában vásárolt anyagokkal, preparátumokkal is igyekeznek a komposztálást gyorsítani vagy javítani a komposzt minőségét (mészke-, zeolitörlemény stb.). Mások a fűtésnél keletkezett fahamut kívánják ilyen módon elhelyezni. Fahamut módjával adhatunk a komposztálódó anyaghoz, de összességében ne haladja meg a domb anyagának 3%-át. Meszezésre csak akkor van szükségünk, ha sok savas kémhatást kiváltó anyagot (pl. tujalevél, túlevelűek, tölgyfalomb) keverünk a halomba. Adalékanyag lehet a nyers, félig érett komposzt is, amely a baktériumflóra felszaporodását segíti elő, mintegy beoltja a frissen összerakott halmot.

Nem közömbös az sem, hogy milyen komposztdombot építünk, vagy milyen berendezéseket használunk a komposztáláshoz. A legegyszerűbb, ha egy prizmát építünk, hiszen ahhoz nem kell más anyagokat felhasználnunk, és így lesz a legkisebb a környezeti teher is. Ez a

prizmakomposztálás. A prizma előnye, hogy nem kell hozzá semmilyen szerkezet, és így azt nem is kell szétbontanunk a komposzt kezeléséhez. Viszont mivel semmi sem tarja össze, gyakran ellaposodik, az állatok széttúrják, és ilyenkor újra kell igazítani. Kerti körülmények között a 1,5 - 2 méter széles és 60 - 120 centiméter magas prizma építése javasolt. Azonban nem célszerű nagyon magasra rakni, különben a saját súlya miatt összetömörödik az alja, amely nedvessé és levegőtlené válik, és rothadásnak indul. A prizmát célszerű elkészülte után valamilyen jól szellőző anyaggal letakarni, amely meggátolja, hogy túl sok csapadékvíz telítse a halmot, és belőle a talajba mossza a táplálékokat. Elhasznált takaró, filc, vászon alkalmas erre a célra. Műanyag fóliát ne alkalmazzunk, mert megakadályozza a szellőzést, a domb befülled.

Ezzel szemben a silókomposztálás valamilyen szerkezetet feltételez. Sokan áruházakban kapható műanyag komposztáló ládákat használnak a folyamathoz. Ezek ugyan újrahasznosított műanyagokból készülnek, de ha elhasználnának, akkor újra hulladék lesz belőlük. A leggyakoribb a fakeret használata, amelyet mi magunk építünk össze előre gyártott, egymásba illeszthető elemekből. Ennek is van hátránya, a konzerválás nélküli anyag hamar korhadásnak indul, a konzervált pedig nemcsak költségesebb, de a környezet is terheli. Az ilyen előre gyártott, keretek közé szorított komposztáló berendezéseknek az a hátrányuk, hogy a térfogatuk túl kicsi ahhoz, hogy bennük tökéletes komposztálást lehessen végezni. A fakeretes hamar kiszárad, a műanyag hamar befülled, a megfelelően magas hőmérséklet pedig legfeljebb a komposzt belsejében alakul ki, hiszen a környezet a hőt állandóan elszívja.

A gyakorlatban problémát jelent, hogy a folyamatosan keletkező komposztanyagokat folyamatosan rakjuk a komposztdombra, és nem biztosítjuk azok megfelelő bekeverését. Gyakori, hogy a konyhai zöld-hulladék egymásra kerül, és magas széntartalmú komponens nem adnak hozzá. Hasonló a helyzet kerti gyomlálásnál, különösen fűnyírásnál, amikor egyszerre sok egynemű anyag kerül a dombra bekeverés nélkül. Ha nincs lehetőségünk magas széntartalmú anyagok hozzáadására, akkor ilyenkor egy-két napig hagyjuk a napon szikkadni a zöld részeket, de majd ezek összerakásánál is gondoljunk a szerkezetességre.

A komposztdomb kezelésénél gyakran ajánlott annak teljes átforgatása. A komposztálás 9-12 hónapos ciklusában legalább egyszer vagy kétszer-háromszor ajánlott az anyagok újbóli összekeverése. Ennek egyik oka, hogy az anyagok bomlása és átalakulása következtében a komposzt térfogata csökken, összetömörödik, belsejéből kiszorulhat a levegő, kedvező feltételt teremtve a rothadási folyamatoknak. Másrészt a halom szélén lévő anyagok kiszáradnak, és bomlásuk lelassul. A bekeveréssel ezt a lemaradást lehet pótolni, illetve a tömörödött domb szerkezetessége is javítható.

Az újra történő átkeverés nem problémamentes, főleg akkor, ha a komposztdombot folyamatosan építjük, ahogy a konyhai és kerti hulladékaink keletkeznek. A folyamatos komposzt készítésnél gondot jelent, hogy a már korábban bekevert rétegek a komposztálódás valamilyen fázisán már átetek, míg a frissen berakottak éppen csak most kezdik a folyamatot. Ilyenkor a komposztálódás különböző fázisban lévő rétegeket keverünk össze, amelyek élővilága különböző, mindig a kérdéses fázisnak megfelelő. Ezek keveredése megszakítja a folyamatot, és az élővilág összetételének átalakulásához, egy részüknek pusztulásához vezet.

A fenti problémák elkerülése érdekében célszerű, ha szakaszosan, nem pedig folyamatosan készítjük a komposztdombot, és elkerüljük a különböző fázisok összekeveredését. A komposztálódott részek betömörödését akkor tudjuk leginkább elkerülni, ha a halmot nem felfelé, hanem az egyik oldali vagy végi irányba növeljük. Ebben az esetben utánozzuk legjobban azt a folyamatot, amely a természetben is történik, pl. egy erdő esetében.

4. feladat: Ismerjük meg a komposztáló árnyékszékét! A legjobb, ha ezt a gyakorlatban tesszük meg, meglátogatunk egy ilyen létesítményt. Ha erre nincs módunk, akkor ábrák segítségével magyarázzuk el a szerkezetét és működését.

A következő leírás segít eligazodni.

Miért komposztáló árnyékszék?

Nem hívhatjuk komposzt WC-nek, mert a WC a vízöblítéses berendezés neve, itt pedig nincs vízöblítés. Nem is árnyékszék, mert a hagyományos árnyékszékben nem használnak adalékanyagként cellulózt. Hívhatjuk komposztáló árnyékszéknek, mert küllemében olyan, mint egy árnyékszék, de az ott végbemenő rothadással szemben itt komposztálódás zajlik. Hívhatjuk alomszéknek is, hiszen a fekáliát, vizeletet gyűjtő tartályba almot adagolunk a komposztálódás érdekében. Nevezik ezt a berendezést humusztoalettnek (HC) is, mivel a komposztálódás végtermékként humusz keletkezik. Sokan komposzt-, helyesen komposztáló toalettnek is hívják. Mi a következőkben komposztáló árnyékszéknek fogjuk nevezni.

Hová helyezzük el a komposztáló árnyékszékét?

Az ajánlott szerkezet kültéri, kerti használatra való. Mindenki egyénileg dönti el, hogy a portájának melyik szegletébe helyezze el, ám célszerű olyan helyet találni, ahol a talajvíz mélyebben van, ahol a felszínen összegyűlő, lefolyó víz nem szivároghat bele, ahol árnyék van, és a szomszédokat sem zavarja.

Amennyiben a talajvíz az egész portán magasan van, nem szükséges gödörásással és annak szigetelésével bajlódni, inkább emeljük lábakra a berendezést, és az ülőke alá, a talaj felszínére helyezett faládjában gyűjtjük össze a hulladékot. Egy-két lépcső beiktatásával megoldható a megközelítés. A faládjából nem fog semmilyen folyadék a környezetbe kerülni, mert az adalékanyag felszívja a nedvességet, a komposztálódás magas hőmérséklete pedig elpárologtatja vízgőz formájában.

A komposzt kiszáradásának megakadályozása miatt célszerű árnyékba helyezni a létesítményt, lehetőleg egy kellemes árnyékot biztosító fa lombja alá állítsuk. Gondoljunk arra is, hogy a helyiség használata közben mi is jobban szeretjük a hűsebbet a melegebbnél!

A helyesen használt komposztáló árnyékszék semmilyen kellemetlen szagot nem terjeszt, így ez elvileg nem zavarhat senkit sem. De jobb elkerülni a kellemetlenségeket!

Milyen részekből áll a komposztáló árnyékszék?

A berendezés három fő részből áll. A ház, a komposztáló tartály, a szellőzést biztosító berendezés.

1. A ház

A berendezés látható része maga a ház, amely látványra nem különbözik egy szokásos kerti árnyékszéktől. A ház méretei attól függnek, hogy egy- vagy kétaknás komposztáló árnyékszéket építünk. A kétaknás duplája az egyaknásnak, hiszen mind a két aknát lefedi. A kétaknás komposzt árnyékszékben az egyik akna van használatban egy időben, majd ha az megtelt, akkor a másik akna kerül használatra. Ez alatt az idő alatt a korábban használt aknában a komposztálódás befejeződik, a kész komposzt kiüríthető, az akna pedig újra használatba vehető.

Mi az alábbiakban az egyaknás változatot mutatjuk be, hiszen fölösleges egy kétaknás berendezésre deszkát, tetőfedést használni, csak a költségeket növeli.

2. A komposztáló tartály

A berendezés földbe süllyesztett része a komposztáló gödör, vagy a magas talajvíz esetén a felszínre telepített tartály.

Az egyaknás komposztáló árnyékszék részére egy akkora gödröt szükséges kiásni, amelyet a ház alapterülete lefed. A gödör mélysége tetszőleges: ha nagyobb, ritkábban kell üríteni, és fordítva. De gondoljunk a komposzt kitermelésére is! 1 méternél mélyebb gödröt nem érdemes kialakítani! A gödröt célszerű téglával kirakni, de fölösleges hőszigetelni vagy vízzáróvá tenni. A hőszigetelés elvileg a komposztálódás folytonosságát biztosítaná, hiszen a külső közeg elvonja a hőt a hidegebb időszakokban, és akkor leáll a komposztálódás. Tapasztalatunk szerint ez nem okoz semmilyen gondot, ha szakszerűen használjuk a berendezést, a komposztálódás pedig majd újraindul, ha a külső hőmérséklet kedvező lesz. Sem így, sem úgy nem tökéletes azonban egy ilyen tartályban a komposztálódás, ezért célszerű az érettnak látszó komposztot zöldtrágyával újrakomposztálni.

A téglával kirakott gödörre célszerű pallókat fektetni, és a házat arra állítani. A pallókat az ülőke előtt egymás mellé rakjuk, a tartály hátsó részére egy pallót fektetünk át.

Építhetünk egymás mellé közvetlenül két darab aknát is. Ilyenkor hasonlóan járunk el, mint a kétaknás változatnál, csak nem a házat építjük duplájára, hanem a szimpla méretűt toljuk el a pallókon, ha az előző akna megtelt. Persze a kiásott akna fedéséről gondoskodni kell. Ha nem létesítettünk két aknát, akkor a gödör telte után egy másik helyen kell új aknát kialakítani, és a házat elhelyezni. A megtelt aknát célszerű kész komposzttal betakarni és érlelni.

Fölsőlegesen a vízzáró kialakítás is. Ha nincs magasan a talajvíz (a gödör aljának egy méterrel kell magasabban lenni, mint az átlagos talajvízszint), akkor a gödörből nem fog kijutni a fekália, hiszen a vizeletet felszívja az alkalmazott adalék anyag, a fölösleges nedvességet pedig a komposztálódás magas hőmérséklete elpárologtatja. Mint már az elhelyezésnél említettük, a magas talajvíz esetén ne kísérletezzünk a drága vízzáró réteg kialakításával, hanem emeljük ki a házat a föld felszíne felé. Ilyenkor nem téglából, hanem fából célszerű egy fiókot létesíteni, amely miután megtelt, kihúzható és cserélhető. Van, aki használt műanyag hordót, mosdótálat alkalmaz tartályként, és azt üríti szükség szerint. Ezeknél vigyázni kell, hogy a szellőzés megfelelő legyen!

Kültéri és beltéri berendezéseknél egyaránt használják a betonból épített vízzáró tartályokat. Beltérben ez indokolt, de a kerti változatnál fölösleges, drága, és nem is környezetbarát.

3. A szellőző berendezés

A kültéri megoldásnál passzív, vagyis külső energiaforrástól mentes szellőzéstről van szó. A szellőzés a lelke a folyamatnak, hiszen a komposztálódáshoz megfelelő mennyiségű oxigénre van szükség. A szellőzést legegyszerűbben egy apró lyukakkal teli, fordított csatornával oldhatjuk meg, amelyet egy függőlegesen állított csatornába csatlakoztatunk, és amelyet kéményként kivezetünk a szabadba, a ház teteje felé. Fontos, hogy a cső kellő hosszúságú legyen a huzat kialakulásának érdekében. Szellőző csőként legtöbbször műanyag csatornát használnak, vagy van, aki deszkából alakítja ki. A használt esővíz-csatorna kiválóan megteszi, különösen, ha a kiálló részt feketére festjük, amely összegyűjti a nap sugarát, és felgyorsítja a ventilációt. A perforált, lefelé fordított csatornát úgy helyezzük a tartály/gödör aljára, hogy a két végéről a levegő átjárhassa. Nagyobb tartály esetén több perforált csatornát célszerű elhelyezni!

Hogyan használjuk a komposztáló árnyékszékét?

1. A tartályba/gödörbe helyezzünk érett komposztot, vagy ennek hiányában termőföldet, amely segít a fekália komposztálódásának megindulásában.

2. Készítsünk egy vödörben/zsákban adalékanyagot, és helyezzük el az üelőke mellett. Adalékanyag lehet szalmatörek, faforgács, fakéreg, felaprított papír/papírszalma. Ezekre a cellulóz és lignin tartalmú adalékokra azért van szükség, mert az emberi ürülékben a nitrogén - szén aránya nagyjából 1:10, viszont a komposztálódáshoz az ideális arány 1:30-35 között mozog.

3. Használat után vízöblítés helyett egy-két marék adalékot szórjunk a tartályba. Ez a mennyiség fogja biztosítani, hogy a komposztálódáshoz szükséges optimális nitrogén - szén arány létrejöjjön.

4. használat után az üelőke fedelét zárjuk le, hogy megakadályozzuk a túlzott levegőbeáramlást és a kiszáradást.

5. Az aknát addig használjuk, amíg megtelik. Ha megtelt, akkor helyezzük át a házat egy másik aknára, a korábban használt aknát pedig fedjük le érett komposzttal egy év időtartamra, majd termeljük ki a komposztot. Ha a felszínre helyezett tartályt használunk, akkor azt egy erre a célra létesített komposztdombra ürítsük. A tartály használata jó módszer, fölöslegessé teszi az újabb aknák építését, a ház áttelepítését.

6. Amennyiben kellemetlen szagokat érzünk kiáramlani az aknából, úgy helytelen az üzemeltetés. Ennek oka lehet a túlzott nedvesedés, amely a nem megfelelő szellőzés következménye, vagy pedig víz jutott az aknába. Ilyenkor nem komposztálódás, hanem rothadás folyik, annak minden következményével. Ha ilyet észlelünk, akkor felül kell vizsgálni a szellőző berendezés működését, vagy meg kell akadályozni a víz bejutását. Felléphet ilyen gond, ha csak vizelet jut az aknába. Ilyenkor több adalékanyaggal segíthetünk a bajon.

Ha penészszagot észlelünk, a komposzthalom fehér színű, akkor a probléma éppen fordított, kevés a nedvesség. Ennek oka lehet, hogy túl sok adalékanyagot tettünk az aknába. Víz bepermetezésével segíthetünk a bajon.

Miért használjuk a komposztáló árnyékszékét?

Napi ivóvízhasználatunk legjelentősebb hányada, hogy lehúzzuk a WC-t, annak érdekében, hogy az ott keletkező hulladékot elszállítsuk a szennyvíztisztítóba. A komposztáló árnyékszék használatával napi vízfelhasználásunkat 30-40%-kal csökkenthetjük, ezzel pénzt takaríthatunk meg, illetve mindazt az energiát, amelyet a szennyvíz szállítására, tisztítására fordítanak.

A helyben történő komposztálódás lehetővé teszi, hogy a helyben keletkezett szerves anyagok visszakerüljenek a természetes körforgásba, hogy mesterséges műtrágyák helyett természetes komposztal javítsuk a talaj szerkezetét, és ellássuk a növényeket tápanyaggal.

Egy felnőtt ember egy év alatt 10 kg nitrogént, 1 kg foszfort és 1 kg káliumot juttathat vissza a talajba, ha a saját ürülékét komposztálja. Ez ötszáz négyzetméter földterület tápanyagigényét elégíti ki, felét annak, amit ma egy átlagos földlakó szántóföldként igénybe vesz. A tápanyagszükséglet másik felét a helyben maradó növényi maradványok fedeznék, ha azokat nem szállítanánk el, nem égetnénk el.

Használjuk a komposztáló árnyékszékét, mert költségeket, erőforrásokat takarítunk meg, és csökkentjük a környezet szennyezését!

23. Néhány ágazat környezeti összefüggéseinek a vizsgálata - az agrárium környezeti összefüggései

Történelem

Az ember 11 ezer éve folytat mezőgazdasági tevékenységet. Az utóbbi 150 év kivételével nagyjából harmóniában élt a környezetével. Ezt a harmóniát a növények tápoldatokkal történő mesterséges táplálása és a kémiai növényvédelem bontotta meg. Justus Liebig német vegyész nevéhez fűződik a minimum törvény, amelynek értelmében a növények a tápelemeket a legkisebb mennyiségben előforduló tápelem arányában tudják hasznosítani. Vagyis, ha nincs elegendő foszfor, akkor hiába van más elemekből akár fölösleges mennyiségben, a foszfor hiánya korlátozni fogja az összes többi tápelem felhasználását. A leggyakoribb korlátozó tényezőnek a nitrogént, foszfort és káliumot tekintjük, ezért ezek mesterséges pótlása terjedt el műtrágyák formájában. Persze számos mikroelem, vagy a víz hiánya is korlátozó tényező.

Liebig elméletének gyakorlati alkalmazása a termesztett növények hozamának gyors növekedéséhez vezetett. Megindult a mezőgazdaság intenzívvé válása. A mezőgazdasági teljesítmény fokozását a fejlődő technika és az olcsón rendelkezésre álló fosszilis energiahordozók tették lehetővé, amely az iparszerű mezőgazdaság kialakulásához, és az ún. „zöld forradalomhoz” vezetett. Ezt tetőzte be, hogy az ugyancsak fosszilis energiahordozó kőolaj energiát adott a szállításához, amely elhárította az akadályokat az áruk és emberek globális mozgatása előtt.

A „zöld forradalom” diadalútját jelzi, hogy 1950–1984 között a világ gabonatermelése 250%-kal nőtt. Az energiátöbblet azonban nem a napfényből, hanem a fosszilis energiából származott (műtrágya, kemikália, öntözés). A korai mezőgazdasági termeléshez képest az energiainput átlagosan 50-szeresére nőtt. 1945 - 1994 között a mezőgazdaságban az energiabevitel négyszeresére, a termésátlag háromszorosára nőtt.

Az agrárgazdaság teljesítménye szoros összefüggésben áll az eltartható világnépességgel, a világnépesség eltartása pedig a mezőgazdasági teljesítmény fokozásával. Ördögi körbe kerültünk, a mezőgazdaság fejlődése, teljesítményének növelése lehetővé teszi a világnépesség gyarapodását, a népességnövekedés pedig megköveteli a mezőgazdaság teljesítményének további növekedését, amely további népességnövekedésbe torkollik.

A zöld forradalom bár sokak szerint megmentett 1 milliárd embert az éhezéstől, talán pusztulástól, de összességében megágyazta az egész emberiség jövőben várható szűkölködését, azáltal, hogy jelentősen hozzájárult az életfenntartó környezeti rendszerek pusztulásához.

Mit írhatunk az agrárium számlájára?

Az agrárium a legnagyobb területfoglaló és átalakító ágazat. Eddig a Föld legalkalmasabb, és legtermékenyebb területének 90%-át vontuk művelés alá. A szárazföld felszínének 31%-a alkalmas szántóföldi művelésre, 33%-a legelőként, gyepként hasznosítható. A területfoglalással leszűkítettük a természetes élővilág életterét, és megakadályoztuk a természetes rendszerek között zajló életfenntartó folyamatokat.

Az intenzitás növelése érdekében kiürítettük a geológiai raktárakból a fosszilis erőforrásokat, amelyeket egyrészt energiatermelésre, másrészt mesterséges tápanyagpótlásként alkalmazunk. Az intenzív mezőgazdasági rendszereket magas energiainput és -output jellemzi, a kitermelt és bevitt energia aránya (EROEI érték) romlott a korábbi földművelési gyakorlathoz képest.

Felborítottuk a szén ciklust, a túlzott széndioxid-kibocsátással nem tudnak lépést tartani a természetes nyelő kapacitások, ezért a széndioxid a légkörben halmozódik fel. A nyelők még természetes körülmények között sem lennének képesek a többletkibocsátás elnyelésére, és ráadásul az elnyelő képességüket korlátozza az emberi tevékenység. A talaj éppen a talajművelés miatt képtelen több szén raktározni, a tengerek és óceánok pedig az élővilág pusztulása, és a hőmérséklet emelkedése miatt.

Felborítottuk a nitrogén ciklust, amely biztosítja a légkörben és a talajban lévő nitrogén kvázi állandóságát. A ciklust számos ponton zavartuk meg. Egyrészt a talajból kivett nitrogént háziállataink takarmányként, mi, emberek, élelmiszerként elfogyasztjuk, vagy a kereskedelem során exportáljuk a terményeket, ezért az nem kerül vissza oda, ahonnan származik. Háziállataink és saját magunk ürülékét bonyolult rendszerekben energiabefektetésével összegyűjtjük, szennyvíztisztítóban „ártalmatlanítjuk”. A mezőgazdasági melléktermékek egy részét beszántjuk a földbe, ahol az oxidációban lassú égéssel elégnék, vagy közvetlenül energianyerésre használjuk fel. Mindezen folyamatok által a szerves kötésben lévő nitrogént kivonjuk a helyi körforgásból. A

hiányzó nitrogént műtrágyával igyekszünk pótolni, amivel megzavarjuk a talaj bakteriális folyamatait, illetve nitrátokkal szennyezzük a vizet, dinitrogén-oxiddal a légkört.

A talajművelés során csökkentettük a termőtalaj mennyiségét és rontottuk a minőségét. A talaj megújuló-képessége nem tud egyensúlyt tartani a talaj termőrétegének pusztításával. A fenntarthatatlanság biztos jele, ha egy erőforrás gyorsabban pusztul, mint ahogy képes lenne megújulni

Az intenzív termeléshez nélkülözhetetlen vízkészleteket is lassan kimerítettük. A talaj vízrétegeit csak utánpótlásuk ütemében lenne szabad felhasználni, ezzel szemben egyre több szivattyút állítanak üzembe a terméseredmények növelése érdekében. Értelemszerűen a több szivattyú több energiafogyasztással jár, ami a növekvő üzemanyagárak mellett növeli a termelési költségeket, és szintén hozzájárul az élelmiszerárak növekedéséhez. Ám a termelés még ilyen feltételek mellett sem fenntartható, mert a rétegek kimerülése egy idő után megköveteli, hogy a kitermelés visszaálljon a megújuló-képesség szintjére.

Több állatot kívántunk eltartani, mint amennyire képes lenne a legelő. A vegetáció elpusztítása kiszáradáshoz, talajvesztéshez, sivatagosodáshoz vezetett. A sivatagosodás 6-12 millió négyzetkilométeren fenyeget.

A növényvédő szerek felelőtlen használata hozzájárul a nem célzott fajok pusztulásához, illetve a célzott szervezetek ellenálló-képességének kialakulásához. A gyomirtó szerek alkalmazása kiszelektált egy sor gyomnövény fajt, ami a fajok számának jelentős (kb. harmada) csökkenése mellett cseppet sem változtatott a gyomnövény borítottságon, vagyis a gyomosodási nyomás azonos maradt. A gombák olyan mértékben váltak ellenállókká és variábilissá, hogy képtelenség versenyt futni velük az újabb vegyszerekkel.

Az ember a fajok több tízmilliós sokaságából kiválasztott néhányat, amelyet hatalmas területen vont termelésbe, illetve vett tenyésztésbe. Leszűkítette ezen fajok genetikai sokféleségét, miközben különböző teljesítményekre hozott létre fajtákat. A vetélytársakat kevés kivételtől – kártevők – kiszorította a mesterséges élettérből, a kiválasztott fajok pedig egymás területi és táplálék konkurensei lettek az emberrel együtt.

Az ember a mesterséges agro-ökoszisztémák létrehozásával megváltoztatta a természetes táji, ökológiai adottságokat, és állandó energiabefektetés mellett igyekszik a kívánt állapotban megtartani. A táj, a természetes élőhelyek feldarabolása, a nagy kiterjedésű monokultúrák beiktatása elválasztotta egymástól a természetes élőhelyeket, és megakadályozta, vagy nehezítette a gének kicserélődését.

Az iparszerű mezőgazdálkodás ellehetetlenülésének félreérthetetlen jelei nemcsak a természeti környezet degradációjában, a termelés biológiai alapjainak eróziójában, hanem a társadalmi környezet tönkretételében is megmutatkoztak.

A hatékonyságra alapozott megfelelő üzemméreték logikája a nagy monokultúrák kialakítását, az intenzív energiafelhasználást és a gépesítést tartotta elsődlegesnek, mindez a mezőgazdaságban

alkalmazott munkaerő létszámának folyamatos, és drasztikus csökkenéséhez vezetett. A versenyképes mezőgazdaság a még alacsonyán és alkalmilag fizetett munkaerő költségét sem viselte el. A nagy üzemméretű nagy, korszerű gépeket választott, amelyek fajlagos energiafogyasztása alacsonyabb a kisebb teljesítményű erőgépeknél. Ezzel még a gépi munkára alkalmazottak létszáma is csökkent, mert amikor négy traktor munkáját egy nagyobb teljesítményű gép végzi el, akkor három traktoros feleslegessé válik.

A mezőgazdaágból kiszoruló munkaerő felgyorsította a vidékről történő elvándorlást, a vidéki piacok beszűkülését és a vidéki élet ellehetetlenülését. Ráadásul az iparszerű mezőgazdaság méretlogikája a birtokok koncentrálódását is megkövetelte, amely egyrészt átalakította a tulajdonosi szerkezetet, másrészt a versenyképesség miatt számos gazdát földjének felhagyására, eladására kényszerített.

A fogyasztók, ha nem is az árakban, de közvetett módon kénytelenek megfizetni az intenzív mezőgazdálkodás külső (externális) költségeit. Ez egyrészt a sokszor silány minőségű élelmiszerek fogyasztása miatt előálló egészségromlásban, másrészt a tönkretett környezet helyreállításának költségeiben jelenik meg, illetve halmozódik a jövő nemzedékek terhére.

Megjelent az élelmezésbiztonság, és az élelmiszer biztonság kérdése, továbbá az élelmiszerellátás nemzetközi biztonságpolitikai kérdés lett. Míg a '70-es évek közepétől folyamatosan nőtt a termésátlag és felére csökkent az árszint, addig 2006-ban megfordult a trend. Úgy tűnik, a termésátlagok nem növelhetők tovább az eddigi módon. A helyzet súlyosságát jelzi, hogy a Financial Times rendszeresen külön oldalon foglalkozik az élelmezésbiztonság kérdésével. A mezőgazdaság intenzitásának növekedése és a lakosság életvitelének, települési szokásainak megváltozása az élelmiszer-biztonság, az egészséges élelmiszer kérdéséhez is elvezetett.

A víz- és élelmiszerhiány a legérzékenyebb ellátási kérdés, mert hatása azonnali. Csak 2008 óta 30 országban voltak éhínség által kiváltott zavargások. Nemcsak Afrikában, hanem Haitin, Banglades-ben, Egyiptomban, Mexikóban és a Fülöp-szigeteken is.

Az intenzív mezőgazdálkodás és az emberi egészség számos módon függ össze. Nyilvánvaló a mezőgazdasági kemizáció közvetlen összefüggése, ám kevésbé nyilvánvaló a közvetett. A talajban minden tápanyag rendelkezésre áll a növényeknek, csupán azok nincsenek a növény számára felvehető formában. Ne feledjük, hogy a növény testének felépítéséhez 98,5%-ban a vízből és levegőből veszi fel a tápanyagokat, és csupán 1,5%-ban a talajból. A tápanyagok viszont azért nem hozzáférhetők, mert a paránylények (mikroorganizmusok) mind a faji sokféleség, mind számosságuk tekintetében csökkentett mennyiségben vannak jelen. Ennek oka a talajforgatás és a szerves maradványok eltávolítása a felszínről.

Paránylények hiányában a tápanyagok mobilizációja sérül a talajban, ezért mesterségesen kell felvehető állapotú tápelemeket a talajba juttatni. Ezért műtrágyázzuk talajainkat, nem törődve annak környezeti kockázataival, és végső soron egészségünkre való hatásaival. A műtrágyázás problémája elsősorban abból származik, hogy a talaj nem homogén a tápanyag-ellátottság tekintetében, így csak a természetű növény termésének tápanyagszükségletét kiszámítva, valamint a talaj tápanyag-

szolgáltató képességének ismeretében tudjuk megállapítani a műtrágyák adagját. Ám ebben az esetben is általános műtrágyázást végzünk, mert képtelenség a talaj inhomogenitását figyelembe venni. Ezért a műtrágyázás nem lesz egyforma hatékonyságú. A baj nem az alul-, hanem a túladagolásból származik.

A helytelen műtrágyázás egyenes következménye a növények túlzott növekedése, szöveteinek lazulása, ezáltal a kártevőkkel szembeni ellenállóképességük csökkenése. Ez utóbbit az ember a kemikáliák szerteágazó használatával igyekszik kompenzálni, aminek negatív környezeti és egészségi hatásai vitathatatlanok. Alkalmazásuk egyik legfontosabb következménye a minőségi éhezés, amely a beltartalmi értékek csökkenésének okán jön létre. A minőségi éhezés lényege, hogy a legtöbb táplálékunk beltartalmi értéke csökkent, töredéke a természetes úton termő tápláléknak. A csökkent beltartalom egyik oka, hogy a kemikáliák alkalmazása megtakarítja a növény számára a saját védekezést, így a növény nem vagy csökkentett mértékben termel ellenanyagokat, amelyek hiányoznak a beltartalomból.

Az agrárgazdaság tendenciái

1800 és 2000 között a világ népessége hatszorosára nőtt, a mezőgazdasági termelés pedig megtízszereződött. 1960 és 2000 között a világ népessége megduplázódott, háromról hatmilliárd nőtt, ugyanekkor a mezőgazdasági termelés több mint duplájára növekedett. Természetesen mindez a fejlettnak mondott intenzív mezőgazdasági technológiák térhódítása, a fokozódó föld- és fosszilis energiahasználat és vízfelhasználás mellett történt.

Ugyanakkor ma már azt tapasztaljuk, hogy a világ népessége gyorsabban gyarapodik, mint az ellátásukhoz szükséges gabonatermelés volumenének bővülése, amely a szükséges növekedés 1/3-ával növekszik csupán. Ehhez járul még hozzá, hogy a gabonafélék normál hozamnövelése az 1970-es évekbeli átlagos évi 3-5%-ról lecsökkent évi 1-2%-ra. Azt sem szabad elfelejteni, hogy az éhezők száma évről évre növekszik, és 2010-re meghaladta az egymilliárd főt.

A globális mezőgazdaság teljesítménye tovább növekszik a következő évtizedben is, de növekedése lelassul az előző évtizedben mért évi 2,1%-os növekedésről 1,5%-ra. A lassulás oka, hogy szűkülnek a nélkülözhetetlen erőforrások, egyre kevesebb földterület vonható be a termelésbe, emelkednek a termelési költségek, nőnek a környezeti negatív hatások. Vagyis növekvő kereslet mellett kell többet termelni úgy, hogy a környezeti feltételek romlanak. Az 1,5%-os növekedésből ráadásul 1,1%-ot képvisel a népesség növekedése, így csak kevés marad az igények kielégítésére.

Korábban a hivatalos politikák az intenzív mezőgazdaságot támogatták a helyi, kis léptékű, környezetbarátabb helyett. A tapasztalatok alapján, amelyek egyaránt vonatkoznak az élelmiszerellátás biztonságára és az élelmiszerek egészségügyi összefüggéseire, illetve a környezetvédelemre, jelenleg kettősség látszik kialakulni. Az emberi élelmezésre szánt mezőgazdasági alapanyagokat és sok esetben az élelmiszereket is inkább helyi szinten kívánják megoldani, míg az ipar ellátását (rostokkal, energiahordozókkal, köztük agro-üzemanyaggal, takarmánnyal stb.) a nagyobb méreteket igénylő intenzív mezőgazdasággal, amelyet a genetikailag módosított szervezetekkel is támogatnának. A kettősség oka strukturális ok is, hiszen a 70 százaléka

él vidéken azoknak, akik élelmiszerellátása bizonytalan. Ezek, mivel nem fizetőképesek, nem láthatók el a piacról, ezért sokkal jobb, ha maguknak termelik meg az élelmiszert.

Ez a duális szerkezet egyszerre növelné a helyi, kisléptékű, környezetbarát élelmiszer-termelést, és még jobban kiterjesztené az intenzív módon folyó gazdálkodást, így összes környezeti terhe csak növekedne.

A földharácsolás jelensége

A regionális élelmiszer-, és vízhiányok miatt a termékeny föld egyre nagyobb érték lesz. Az önellátásra képtelen gazdag országok a szegény országokban vásárolnak, bérelnek földterületeket,

aho már eleve nagy az éhínség. Újabb gyarmatosítás indult meg a fogyatkozó erőforrásokért! 2009-ben 45 millió hektárnyi termőterület cserélt gazdát. A vásárlók egyre nagyobb földterületeket szereznek, egyre nagyobb pénzekért, ami megnehezíti a helyi földművesek megélhetését. A betelepülők más, többnyire intenzív termelési kultúrákat honosítanak meg, tönkreteszik a helyiek munkalehetőségét, hiszen emberek helyett gépeket alkalmaznak, és tönkreteszik a helyi kultúrát is. Arra sincs garancia, hogy a befektetők, akiknek nincs helyi azonosságtudatuk, megőrizték a földet, inkább a haszon reményében gyorsan kimerítik, majd túladnak rajta.

A külföldi befektetők fölényben vannak az üzletkötéskor és alacsony árakat diktálhatnak. A földszerzők nem vesznek részt a helyi gazdaság javításában, az őslakosok kiszorulnak földjeikről, kénytelenek elszegődni az új tulajdonosokhoz, alacsony napi bérért.

Néhány földügylet:

Líbia 250 000 hektárt vásárolt Ukrajnában.

Dél-Korea Tanzániában használ 103 600 négyzetkilométernyi területet.

Kína Algériában és Zimbabwéban birtokol területeket, emiatt egymillió kínai földműves él Afrikában. Az ázsiai nagyhatalom 3,4 milliárd dollárt különített el további vásárlásokra, mert a bolygó megművelhető földjeinek csak 9 százalékaival bír, lakossága azonban a világnépesség 20 százaléka teszi ki.

Laosz a termőföldje 15 százaléka adta el, 2-3 millió hektár körüli területet.

Uganda 800 000 hektárt értékesített Egyiptomnak búza és kukoricatermesztésre.

Szaúd-Arábia szintén rizst termeszt Thaiföldön, 100 millió dollárból pedig farmokat létesít többek között Maliban, Szenegálban, Etiópiában.

Katar Kenyában bérel 40 500 hektárnyi termőföldet, cserébe kikötőt épít az ország partjainál.

Válasz: fenntartható mezőgazdaság

A fenntartható mezőgazdaság olyan mezőgazdaság amely biztosítja az erőforrások tartamos használatát, a jelen és jövő nemzedékek tényleges szükségleteinek kielégítését, nem károsítja a környezet minőségét és megőrzi a természet erőforrásait.

A fenntartható mezőgazdaság kritériumai:

Mivel a fenntarthatóság kritériuma a gazdasági, társadalmi és környezeti érdekek összeegyeztetése, ezért a kritériumok is e három metszéspontjában fogalmazhatók meg.

- megelőzi a természeti erőforrások csökkenését, előtérbe helyezi a megújuló erőforrások használatát,
- minimalizálja a környezetszennyezés negatív hatásait a talajra, levegőre, vízre és klímára,
- megőrzi a tájképi és biológiai sokféleséget,
- elegendő mennyiségű és jó minőségű árut állít elő, kielégíti a valós igényeket és nem okoz egészségügyi kockázatokat,
- elkerüli a helyi gazdaság negatív hatásait a világ más részének mezőgazdaságára,
- optimális bevételt teremt a termelők számára,
- olyan módszereket, technológiákat használ, amelyek etikai szempontból sem kifogásolhatóak, pl. helyes bánásmód állatokkal stb.

Az ökoszisztéma-orientált mezőgazdaság:

Célja a hazai piac fenntartható ellátása elegendő, minőségi termékkel, a környezeti feltételek szerinti gazdálkodás, a környezet károsításának minimalizálása.

Az ökológiai gazdálkodás számos, ám azonos elven nyugvó gazdálkodási irányzat gyűjtőneve. A legfőbb közös elv a környezet adta feltételek szerinti gazdálkodás. Hangsúlyozni kell, hogy az ökológiai gazdálkodás szabályozáshoz, minősítéshez, ellenőrzéshez kötött tevékenység, ezek teljesülésének hiányában a gazdálkodás nem minősül ökológiai gazdálkodásnak.

Az ökológiai gazdálkodás nem a magas hozamok elérésére, nem az árutermelésre, a profitszerzésre törekszik, hanem figyelembe veszi a természet adta feltételeket, lehetőségeket és korlátokat. Elsődleges célja, hogy a jövő számára is biztosítsa az erőforrásokhoz való hozzáférést, ezért a megújulás mértékén kívánja használni környezetét.

Az ökológiai gazdálkodás jellemzői

1. Zárt gazdálkodási rendszer kialakítása

A zárt gazdálkodási rendszer azt jelenti, hogy a gazdálkodási rendszerbe bevitt erőforrások (inputok) a lehető legnagyobb mértékben helyi kitermelésűek, illetve a termelési hulladékokat inputokként visszajuttatják a rendszerbe. Például nem használnak nitrogén műtrágyát, helyette a biológiai nitrogénmegkötéssel gazdagítják a talajt. Saját maguknak termelik meg a szükséges takarmányokat, almot az állatállomány részére, és az állattartás hulladékait szerves trágyaként, komposztként visszajuttatják a növénytermesztésbe. A háztartásban keletkező szerves hulladékokat - emberi ürülék, konyhai hulladékok, kerti zöldtrágya – is komposztálják.

2.. A talaj megújulásának biztosítása

A módszer a talajt mind mennyiségi, mind minőségi értelemben óvja, célja a hosszú távú termékenység fenntartása. Ehhez szükséges megakadályozni a víz és szél okozta pusztulást, a tápanyagforrások kimerülését, valamint a talaj megújulását és a humusztermelést biztosító talajélet sokféleségének csökkenését. Ezért különböző talajtakarásos módszert használnak, hogy megelőzzék a talaj kiszáradását, a tápanyagok kimosódását, a talaj tömörödését. Kerülik a talaj mechanikai bolygatását, mellőzik a mesterségesen előállított oldatokkal történő növénytáplálást (könnyen oldható műtrágyák), komposzttal javítják a talaj szerkezetét, mélyen gyökerező növényeket illesztenek a vetésforgóba, hogy a mélyen lévő ásványi anyagokat bevonják a körforgásba. Pillangós, illetve talajtakaró növényeket használnak, a talajlazítás és humuszképződés érdekében megnövelik a talajélet biológiai aktivitását.

3. A mezőgazdasági tevékenységekhez kötődő környezeti kibocsátások minimalizálása

A mezőgazdasági tevékenységek számos üvegházhatású gáz, illetve környezetre ártalmas mérgező vegyület kibocsátásával járnak. A hagyományos talajművelési módszerek kiürítik a talaj szénvagyont, széndioxidot bocsátanak ki. Az állattartás metánnal terheli a légkört, amely magas felmelegítési hatással járó gáz. A műtrágyázás következtében a talaj-, és felszíni vizek nitrogén, valamint foszforterhelése nő. A növényvédő szerek közvetlenül mérgezők számos nem célzott szervezet számára, a felhalmozódásra hajlamos szermaradványok pedig az egészséget veszélyeztetik.

A káros hatások elhárítása érdekében az ökológiai gazdálkodásban a folyamatos talajtakarást használják, amely főlegessé teszi a hagyományos talajmechanikai munkákat, és meggátolja az ezekhez kapcsolódó kibocsátásokat. Amennyiben hagyományos talajművelést alkalmaznak, annak negatív következményeit mérséklik a rétegvonalakat követő vagy sávos műveléssel. Műtrágyázás helyett szerves trágyát juttatnak ki a talajba, vagy még jobb, ha komposztot használnak fel. Vetésforgóval igyekeznek előkészíteni az egymást követő kultúrák tápanyagigényének kielégítését. Mellőzik a szintetikus növényvédő szereket. Természetes eredetű anyagokat, növényekből készült leveket, főzeteket- alkalmaznak. Az egymást segítő, védő növények társításával minimalizálják a növényvédelmi feladatokat. Széles körben használják a helyi ökológiai körülményeknek megfelelő

tájra jellemző, és a betegségekkel, kártevőkkel szemben jó ellenálló képességgel rendelkező (rezisztens) fajtákat.

4. Elegendő mennyiségű magas tápértékű élelmiszer előállítás

Az ökológiai gazdálkodásnak nem célja a profitszerzés, de elkerülhetetlen követelmény, hogy elegendő, és magas minőségű élelmiszert termeljen, amely a jogos szükségletek kielégítéséhez elegendő. Ez a cél az előző célokkal szoros összefüggésben valósítható meg. Csak a talaj természetes és változatos tápanyag-összetétele képes biztosítani a megfelelő beltartalmi tényezőket, a tápértéket, vitaminokat, rostokat, enzimeket, mikroelemeket stb. Az egészséges talaj előfeltétele az egészséges, önvédelemre képes növénynek, ahogyan az ilyen táplálék előfeltétele az állatok és emberek egészségének is. Az egészségre káros anyagok (nehézfémek, hormonok, növényvédőszer-maradványok) kizárása a természetből ugyancsak ezt szolgálja.

5. A fosszilis energia használatának minimalizálása, az egész gazdálkodási rendszerben

Ebben az esetben nemcsak a termőföldön folyó gazdálkodás energia- és anyaginputjainak minimalizálásáról van szó, hanem az egész mezőgazdasági vertikum erőforrás-hatékonyságáról. Például a helyi piac kialakítása, a helyi értékesítés, a termelők és fogyasztók közvetlen kapcsolata csökkenti a szállítási utakat, az anyagmozgatási szükségleteket. Az energiafelhasználás minimalizálásának módja a zárt termelési rendszerek kialakítása, a biológiai folyamatok serkentése. A természetes rendszerek által nyújtott ingyen szolgáltatások elvégzik azt, amit a hagyományos gazdálkodási rendszerekben drága fosszilis energia befektetéssel végeznek el.

6. A hasznosításba vont háziállatok tulajdonságaihoz igazodó állattartás

Minden állatfajta sajátos, rá jellemző tulajdonságokkal rendelkezik, ezért az egyes állatfajtáknak más és más tartásigényei vannak. Az egészséget, a jó termékminőséget az ökológiai gazdálkodás elsősorban a megfelelő tartásmódon keresztül éri el. A megfeleléség megköveteli a mozgás és térigény szerinti helybiztosítást, az egyedi szükséglethez szabott takarmányozást, a takarmány ökológiai természetben (lehetőleg saját gazdaságban) történő előállítását, az állatok viselkedésének, szokásainak figyelembe vételét, a hormonokkal, antibiotikumokkal való megelőző kezeléseket kizárását és a megfelelő higiénia biztosítását.

7. Jó megélhetés a mezőgazdasági termelők és családjuk számára

Tekintettel arra, hogy az ökológiai gazdálkodás nem a profitszerzésre törekszik, megengedheti magának a magasabb élőkommunikáció, a tisztességes bérezést. Célja a gazdaságban élő emberek jó életminősége, amelybe nemcsak a jó jövedelem, hanem a nyugodt, megelégedésre, boldogságra okot adó munkakörnyezet is beletartozik, így ezáltal járul hozzá egy teljesebb élethez, a vidéken való boldoguláshoz.

8. A vidéki környezet természetességének megőrzése

Az ökológiai gazdálkodás két módon is szolgálja ezt a célt. Az általa felhasznált termőterületet a legnagyobb mértékben igyekszik annak ökológiai adottságai szerint hasznosítani, illetve közvetlenül és közvetve is törekszik a természetes környezet megőrzésére. Közvetlenül azért, mert

integrálja a természetes életttereket a felhasznált földterületekkel, pl. bűvő-, szaporodó-, táplálkozási helyeket biztosít a területen belül. Ezeket erdősítéssel, bokorsorok ültetésével, zöld folyosók létesítésével, vízi élőhelyek kialakításával éri el. Közvetve pedig a lehető legkisebb környezeti kibocsátásokkal (levegő szennyezése, hulladékok, toxikus anyagok, zaj stb.) terheli természetes környezetét.

Az ökológiai gazdálkodás irányzatai

1. A biodinamikus gazdálkodás

Rudolf Steiner nevéhez fűződik az irányzat kialakulása. A bio jelző a gazdálkodás ökológiai jellegére, a szintetikus vegyszerek alkalmazásának hiányára utal, míg a dinamikus elnevezés oka, hogy az élet követi az évszakok változásait (Nap járása), a napok ritmusait (Föld forgása), a Hold állását. Fontos, hogy ezeket a ritmusokat a gazdálkodó is figyelje, és ennek megfelelően cselekedjen, pl. ültessen (a Maria Thun által kidolgozott vetési naptár a csillagképekhez és a Hold álláshoz igazodik), kapáljon, öntözzön. A gazdálkodó számára a másik elengedhetetlen dolog a biodinamikus készítmények előállításának és használata. Steiner javaslata szerint a növények egy a mesterséges vegyszerek által halottá tett talajban sínylődnek, így szükség van a talaj életre keltésére. Ezt meg lehet oldani a preparátumokkal kezelt istállótrágyával. A módszer a szerves anyagokat preparátumokkal kezelt komposzt formájában juttatja a talajba. A permetezésre használt természetes alapú preparátumok célja a növények ellenálló képességének javítása. Fontos elv a zárt rendszerű gazdálkodás, a saját gazdaságban termelt takarmányon tartott jószág, és ezek trágyájának a visszajuttatása a fent említett módon, hiszen így zárható a szerves anyagok ciklusa. A növényvédelemben a gyomok és kártevők ellen az azokból a megfelelő időben, hamvasztással készített hamu szétszórását tartják eredményesnek. Alkalmazzák a vetésforgót, a növénytársítást, és a tájhonos, ellenálló fajtákat termesztik. A biodinamikus gazdák szövetsége a „Demeter”, ismert értékesítő szervezet. Jelszavuk: „egészséges föld = egészséges emberek”.

2. Szerves-biológiai gazdálkodás

Az irányzat egyik alapítója, Hans Müller, aki svájci parasztcsaládból származott, és orvosi diplomát szerzett. Ő figyelte fel arra, hogy a növénytermesztésben nagyobb arányban felhasznált nitrogénműtrágyák miatt romlik az ételek minősége. Ezért Hans Ruschal, német biotermelővel létrehozták a mai „Bioland” szervezet elődjét, egy szövetkezetet, amely biotermékeket állított elő és forgalmazott. A szerves biológiai gazdálkodás ugyan sok tekintetben hasonlít a biodinamikus gazdálkodáshoz, de az alapítók elkerülték a misztikus elemek átvételét. A módszer középpontjában a talaj jó állapotának megőrzése, a szerves anyagokkal történő talajtakarás és a kőzetliszttel történő talajkezelés áll. A talaj kezelésére a „Symbioflor” nevű baktériumkészítményt fejlesztették ki, amelynek használata elterjedt a világban. A módszer kerüli a talaj forgatását, a háborítatlan talajt tekinti a talajélet alapjának, amely pedig a termelés alapja.

A Müller-Rusch -féle szerves-biológiai gazdálkodás elveit és gyakorlatát követi a XX. század derekán, Angliában létrejött „Soil Association” is. Magyarra „talaj-szervezetnek” fordíthatnánk, amely arra utal, hogy a talaj maga is egy élő szervezet, mint ahogyan az egészséges talajért küzdők

is egy szervezetet hoztak létre. Még az 1920-as években egy Barbara Balfour nevű mezőgazdász kezdett hozzá, hogy összehasonlítsa a vegyszermentes termelést a vegyszeres úton végzettel. Kutatási eredményeit, amelyet egy könyvben foglalt össze, az a meggyőződés jellemzi, amely szerint nem a növényt, hanem a talajt kell táplálni ahhoz, hogy egészséges élelmiszerhez jussunk.

3. A permakultúra

A permakultúra magyarul folyamatos mezőgazdaságot jelent. A módszer az ausztrál Bill Mollison nevéhez fűződik, amelyet 1975-ben tett közkinccsé. Mollison felismerése, hogy az ember hosszú távon nem működtethet sikerrel olyan gazdaságot, amely ellenkezik a természet törvényeivel. A természettől idegen működés az emberiség létalapjainak aláásását jelenti. A permakultúra éppen ezért a legkülönbözőbb, az ember számára hasznosnak ítélt élőlényekből, állatokból és növényekből épít hálózatot, amelyben figyelembe veszi azok ökológiai kapcsolatrendszerét. Az ilyen rendszerek illeszkednek a természetes tájhoz, sőt éppen a természetes ökoszisztémák önfenntartó képességét használják fel arra, hogy a folyamatos mezőgazdálkodást megvalósítsák.

A permakultúra egy tervezési módszer. Alapja a folyamatosság mellett a sokszínűség, a különféle alrendszerek (zónák és szektorok, állatok és növények, erdő és mező, épületek és kert) egy rendszerbe történő szervezése, amelyben a sokféle élőhely, életközösség egymást támogatja. A módszer sokkal inkább az ezekből a kölcsönhatásokból származó energiákat hasznosítja, semmint a külső anyag- és energiafelhasználásra támaszkodik. A permakultúra igyekszik tökélyre fejleszteni a zárt gazdasági rendszert, amelyben minden keletkező anyag többször hasznosul, és visszaforgatásra kerül a termelés rendszerébe. Lehetőleg semmi sem kívülről származik. A fák, kultúrnövények a saját szaporító anyagaik révén helyben sokasodnak, és nem külső forrásból származnak, biztosítva ezzel az alkalmazkodott helyi fajtákból származó előnyöket.

A permakultúrával foglalkozó gazda önellátásra törekszik. Sokféléből keveset termel, ezzel is kizárva az egyformaságból adódó veszélyeket. Jellemzője, hogy ismeretátadáshoz és tervezéshez kapcsolódó szolgáltatásokat nyújt látogatóinak.

4. A Fukuoka-elmélet

Az 1990-es évek eleje óta ismert elmélet névadója egy japán mikrobiológus volt, aki kezdetben a növények betegségeivel foglalkozott. Láta a „modern” mezőgazdaság veszélyeit, az ember eltávolodását saját ősi kultúrájától és a természettől. Megbetegedése készítette arra, hogy szülőfalujában hozzákezdjen egyedülálló módszerének kidolgozásához. Filozófiájának alapját éppen saját betegsége szolgáltatta, felismervén, hogy semmit sem ér az emberi tudás, ha nincs egészség. Az egészséget az egészséges környezet teremti meg, az egészséges táplálék az egészséges talajból származik.

Módszerét természetes gazdálkodásnak, vagy „ne tégy semmit” gazdálkodásnak is nevezik. Őt olyan dolog van, amit nem kell megtenni. Nem szabad felásni, felszántani a talajt, tilos a növényvédő szerek használata, a gyomok irtása, a szintetikus műtrágyák használata és a fák metszése.

A módszer alapja, hogy a kultúrnövények magjait agyagpéppel vonja be, és azokat nagy területen, változatos helyre szétszórja (agyaglabda módszer – ma elterjedten alkalmazott a gerilla

kertészkedésben). Egy teljesen kopár szigetet varázsolt így termővé, ahol a kultúrnövények hozama vetekszik más módszerekével.

24. Mit tehetek én? - az élelmiszer-önrendelkezés és a környezetbarát kertművelés gyakorlati ismeretei

1. Feladat

Beszéljük meg, hogy mi az élelmiszer-önrendelkezés! Kérdezzük meg, ki hallott már róla, melyek az elemei, és mik akadályozzák a megvalósulását.

Íme némi segítség.

Az élelmiszer-önrendelkezés a népek, államok, vagy államszövetségek joga arra, hogy meghatározzák a saját mezőgazdasági és élelmezési politikájukat a harmadik országok felé történő dömping kivételével. Az élelmiszer-önrendelkezés koncepcióját a kistermelők nemzetközi mozgalma, a Via Campesina fejlesztette ki és hozta be a nyilvános vitába az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetének (Food and Agriculture Organisation, F AO) 1996. évi Élelmezési Világforumán, mint a neoliberais politikával szembeni alternatívát.

Elemei:

A lakosság élelmezésére irányuló helyi mezőgazdasági termelés előnyben részesítése, a parasztok és föld nélküli vidéki lakosok termőföldhöz, vízhez, vetőmaghoz és mezőgazdasági hitelhez jutásának biztosítása. Ebből következik a földreform szükségessége, a GMO-k elleni harc, a vetőmagokhoz való szabad hozzáférés, és a víz mint egyenlően elosztandó közjószág biztosításának érdekében.

A gazdák és parasztok joga arra, hogy élelmiszert termeljenek és a fogyasztók joga ahhoz, hogy eldöntsék, mit akarnak fogyasztani, ki által és hogyan termelt élelmiszert kívánnak megvásárolni.

Az államok joga arra, hogy megvédjék magukat a túl olcsó mezőgazdasági és élelmiszerimporttól.

A termelési költségekhez kötött mezőgazdasági árak: ez akkor érhető el, ha az országoknak, ill. államszövetségeknek joguk van megadóztatni a túl olcsó importot, ha elkötelezik magukat a fenntartható mezőgazdaság felé, és ha kontrollálják a belső piacokra való termelést a strukturális feleslegek képződésének elkerülése érdekében.

A lakosság részvétele az agrárpolitikai preferenciák eldöntésében.

A női gazdák – akik meghatározó szerepet vállalnak a mezőgazdaságban és az élelmezésben – jogainak elismerése.

2. feladat:

Keressünk fel közelünkben egy ökológiai kertgazdálkodást végző szakembert, és látogassuk meg a kertjét! Ha nincs erre lehetőségünk, akkor hívjunk meg egy ökológia gazdálkodót.

Beszéljük meg, hogy milyen technikákat alkalmazhatunk a kertünkben, miben térnek el azok a hagyományos felfogástól, melyek az előnyeik. Használjuk fel a talajpusztulás és az agrárium fejezetben tanult ismereteket, valamint megszerzett komposztálási ismereteinket!

Segítségül néhány módszer:

A talajtakarás:

A négy évszakos mérsékelt égövi tájakon, természetes körülmények között, az ősszel elhaló növényi vegetatív részek a talaj felszínére kerülnek, és azt betakarják. Ez a takaró télen megvédi a talajt a kiszáradástól, a tápanyagok kimosódásától, a víz és a szél talajkoptató hatásától, valamint lassú korhadás során televény talaj képződik belőle, amely a talaj felső, termékeny rétege. Ez a folyamat minden évben ismétlődik, a talaj megújul.

Ezzel szemben a szántó-vető ember, kertész, kevés kivételtől eltekintve ősszel felszántja, felássza a talajt, és az takaró nélkül marad, így sem a védelme, sem a megújulása nincs biztosítva. A védőtakarójától megfosztott földfelszín ezáltal kitett a fagyváltozékonyságnak, a csapadék okozta erózióknak, tömörödésnek, tápanyag-kimosódásnak, a szél okozta deflációnak, nyáron a túlzott felmelegedésnek, illetve az eltávolított szerves anyag miatt a televény talaj újraképződése elmarad.

Az eltávolított elhalt szerves anyagra természetesen szükség lenne a továbbiakban termesztett növények tápanyagigényének kielégítésre, így ezek hiányában a talajerőt mesterséges módon, műtrágyákkal kell pótolni. A műtrágyák soha sem lesznek képesek a természetes folyamatok hiányát pótolni, sőt közvetlen és közvetett módon károsítják a környezetet is. A talajerő visszapótlásának ezért a legjobb módja, ha a talaj felszínén hagyjuk az ott keletkezett szerves anyagokat, vagy ennek akadályoztatása esetén komposztálunk, és az érett komposztot juttatjuk vissza a talajra.

A hagyományos mulcsozás módszere

A talaj takarásának fontossága (mulcsozás) nem újkeletű, az ökológiai gazdálkodás tudatosan alkalmazza, mint talaj védő módszert. Egységes módszere jelenleg nem létezik, sokféle, szerves és szervesetlen anyaggal egyaránt végzik. Vannak módszerek, amelyek egyféle takaróanyagot alkalmaznak, és vannak módszerek, amelyek különböző rétegekből készítik el a takarót. Az egyféle anyaggal való takarás általában háromféle: földmulcs; szalmamulcs; zöldmulcs. A földmulcs a talaj humusszal való takarását jelenti, amikor humusz tartalmú feltalajjal vagy komposzttal takarjuk be a talajt. A szalmamulcs esetében szalmával (szénával) takarunk, míg a zöldmulcs a kertből kikerülő

zöld növényzet maradványait használja fel takaróként. Homogén takaróként főleg díszkertekben használnak fakérget, faaprítékot, közúzaleköt, elsősorban a gyomok távol tartása érdekében. A rétegekből készült takarást lasagna-mulching néven ismerjük. Itt sincs egységes módszer, sokszor egyéneként eltér a rétegezés módja, annak megfelelően, hogy milyen anyagok állnak rendelkezésre.

A mulcs vastagsága és kihelyezésének az ideje is eltérő. Egynemű anyagnál általában 10-20 centiméter vastagságot ajánlanak, míg a rétegekből felépített mulcs vastagsága eléri, vagy meg is haladja a 30 centimétert.

A „Gaia kertje” könyvében Toby Hemenway Bomb-Proof Sheet Mulch néven a következő receptet írja le:

1. Nedvesítsük be a letakarni kívánt felületet, ha az száraz!
2. Tapossuk le a felszínen lévő zöld növényzetet!
3. Szórjunk adalékanyagokat a földre, aszerint, hogy milyen a talaj (pl. meszezzük, ha savanyú, gipszezzük, ha lúgos)!
4. Ásóvillával lazítsuk meg a talajt, ha tömörödött, de ne forgassuk meg a talajt!
5. Tegyük egy vékony, nitrogénben dús réteget a felszínre (zöld növények maradványai, trágya, stb.)!
6. 1-1,5 centiméter vastagon fedjük le karton- vagy újságpapírral, úgy, hogy a szélek fedjék el egymást, ne kapjon fényt!
7. Újabb vékony réteg nitrogéngazdag anyag következik!
8. Ezt fedjük le 20-30 centiméter vastagon, de lazán, szalmával, szénával, és nedvesítsük be!
9. 2-5 centi vastagon szórjunk rá komposztot!
10. 5 centi vastagon fedjük le szalmával, szénával, fakéreggel, vagy más rostos anyaggal!

A mélymulcsos technológiai

A hagyományos mulcsozás során kirakott takaró összetétele a legtöbbször nem felel meg a komposztálódáshoz szükséges feltételeknek, vagyis nincs meg a takaróban a komposztálódáshoz szükséges 1 rész nitrogén, 35 rész szén aránya, a takaró túl laza, vagy túl tömörödött, túl nedves, vagy túl száraz, és gondok vannak a levegőztetéssel is. További gond a takaró csekély vastagsága, amely nem ad elég szerves-anyag tömeget ahhoz, hogy a komposztálódás hőtermeléssel járjon.

A fent leírt lasagna-mulcs receptben például a 20-30 centi vastag, túlzottan széngazdag és nitrogénszegény szalma réteg felülről nem tud nitrogénben gazdagodni, viszont az alatta lévő

nitrogéngazdag rétegből a nitrogén a talaj felé áramlik, és a papírt gazdagítja nitrogénben. A papír alatt lévő nitrogéngazdag rétegből pedig a nitrogén nitrát, nitrit formájában a talajba kerül.

A mélymulcs kialakításánál ezeket a hibákat küszöböljük ki, a következő logika alapján.

A mélymulcsos módszer nem más, mint a talajfelszínen történő komposztálás, ahol nem felfelé növesztünk egy komposztdombot, hanem szélességben és hosszúságban. A kirakott takaró maximális vastagsága az első évben nem lehet több, mint 80 centiméter, és nem lehet kevesebb 50 centiméternél. A takarót ősszel, a fagyok beállta előtt alakítjuk ki, és minden ősszel megújítjuk olyan módon, hogy a takaró vastagságát annyival csökkentjük, amennyi az előző évből keletkezett feltalaj (televény talaj). Ez ötven centiméter vastag takaró esetén általában 1-2 centiméter évente. A takarást addig ismétljük, amíg 25-30 centiméter vastag feltalaj alakul ki, majd ennek birtokában csak a helyszínen keletkezett zöld növényi tömeggel takarunk.

A takaró anyagának meg kell fellelnie a komposztálódáshoz szükséges helyes nitrogén - szén aránynak (1N:35C). A takaró összetételét aszerint kell megválasztanunk, hogy a nyers és rostos humuszképzők megfelelő keveréke biztosítsa az optimális nitrogén - szén arányt. Ilyen a friss istállóalom (24 órás alom az állat alatt), amely ebben a formában alkalmas a takarásra. Ha nincs optimális összetételű takarónk, akkor mi magunk keverhetjük meg a nyers és rostos humuszképzők megfelelő vegyítésével. A keveréses eljárásnál az összegyűjtött, nyers és rostos humuszképző anyagokat a megfelelő méretre aprítjuk, majd ezeket homogén anyaggá keverjük össze.

A másik eset, amikor nem keverünk, hanem rétegezzük, vagyis a rostos és nyers humuszképzőket egymásra rétegezzük. A rétegezéssel eljárás esetén először a föld felszínére laza szerkezetű rostos humuszképző réteget rakunk ki, majd ezt nyers humuszképzővel takarjuk, és a felső rétegbe újra rostos humuszképző kerül. Pl. alulra szalmát rakunk (nagyjából 20 cm vastagságban), majd erre zöld növényi részeket, vagy erősen trágyás almot (kb. 30 cm), majd újra egy vékony réteg szalmát kb. 10 cm). A rendelkezésre álló anyagok szerkezetességét mindig figyelembe kell venni, hogy a réteg ne tömörödhessen be.

A rétegrend kialakításának indoka, hogy az alomban lévő trágyából az esővíz ne mossa a talajba a nitrogént ammónium-nitrát formájában, hanem az a magas széntartalmú szalma nitrogéntartalmát gyarapítsa, hogy ott a nitrogén - szén elegyaránya megfelelő legyen a komposztálódáshoz.

Történekek a mélymulccsal

Az ősszel kirakott mélymulcs takaró télen az időjárási viszonyoktól függően tömörödik, megtelik nedvességgel, a rostos humuszképzők nitrogénben gazdagodnak, lassan korhadásnak indulnak. Hőképződéssel járó komposztálódás tavasszal észlelhető, és a mezofil – termofil - mezofil fázis május végére be is fejeződik, vagyis nyers humusz képződik. Ez fontos, hiszen a hőképződés ezután már nem lenne kívánatos, ami tavasszal viszont igencsak áldásos, hiszen a talaj hamarabb éri el a csírázáshoz szükséges hőmérsékletet. A mélymulcsnak ez az egyik határozott előnye a

sekélymulccsal szemben, amely éppen hátráltatja a talaj felmelegedését, hiszen meggátolja a napsugarak felszínre jutását, viszont sekély volta miatt nincs érdemi hőképződés.

A mélymulcs a tél során megakadályozza, hogy a talaj megfagyjon, és a talajélet aktivitása lelassuljon. A mélymulcs alatt folyó aktív élettevékenységeknek köszönhető, hogy a talaj tavaszra minden talajlazítás nélkül is felpuhul, és alkalmassá válik az ültetésre. Hangsúlyozni kell a mély takaróréteg szerepét a csapadék tárolásában, amely azt is megakadályozza, hogy a csapadék lefolyjon, kimossa a talajban található tápanyagokat, illetve, hogy a talaj betömörödjön az esőcseppek mechanikai hatására.

Tavasza a mélymulcs a téli időjárási viszonyoknak megfelelően tömörödik, vastagsága csökken. A vegetációs időszakban megvédi a felszínt a taposás és az esőcseppek mechanikai tömörítő hatásától, tárolja a csapadékot, megvédi a növény gyökerét és az ott élő paránylényeket a talaj felszínén tapasztalható napi hőingadozástól, amellyel egy lényeges stresszfaktort kapcsol ki. A napi hőingás a talaj felszínén a mulcs alatt tized fokokra csökken. A nyár során a komposztálódás ún. felépülési szakasza ősziig befejeződik, a kialakított takaróvastagságtól függ a keletkezett televény talaj mennyisége. Ősszel a talajtól számított 50-60 centiméter vastagságban, újabb takaróréteget kell kialakítani, hasonlóan ahhoz, ahogyan az erdőben és mezőn is a lehulló avar, elszáradó vegetáció betakarja a felszínt ősszel.

A mélymulcs határozott előnye a gyomosodási nyomás csökkenése, amely a talajszukcesszió előrehaladtával 20%-ra csökken. Fontos megjegyezni, hogy a talajforgatásos technológiák azért járnak elkerülhetetlenül gyomosodással, mert a természetes szukcessziót minden szántás és ásás után újraindítják. A szukcesszió első lépésében viszont mindig a pionír növények telepednek meg, amelyeket mi gyomnövényeknek nevezünk.

Gyomtalanítás a kertben

A gyomok úttörő, pionír növények, vagyis addig életképesek, amíg más növények ki nem szorítják őket élőhelyükről. Egy ásott kertben, vagy szántott földön minden ásásnál, szántásnál megteremtjük annak a lehetőségét, hogy abban a gyomok, mint úttörő növények megjelenjenek.

Ha nem ássuk, szántjuk a talajt, és rajta folyamatos kultúrákat hozunk létre, akkor a gyomok élettere lassan megszűnik. Ennek a helyzetnek a kialakulását segíthetjük elő a területen található évelő gyomok végleges eltávolításával.

A leginkább célravezető a kartondobozok anyagával takarni a felszínt. Első lépésben három hétig szükséges a takarót úgy lerakni, hogy a papírlapok találkozásánál ne jusson napfény a felszínre. Elég a felszínen a gyomokat letaposni, lehengerelni, nem kell eltávolítani. Három hét takarás után, egy hétre kitarjuk a felszínt, majd újra letakarjuk három hétig, és ezt még egyszer megismételjük. Vagyis összesen háromszor három hétre betakarjuk, és köztük egyhetes kitarási időt biztosítunk. Ne akarjuk az egész kertet egyszerre gyomtalanítani, mert akkor az évben nem termelünk semmit sem. Türelmesek legyünk, ésszerű méretű kertrészletben kezdjük hozzá! Tavasztól nyár közepéig kitart az első kertrészlet takarása, majd egy másik részletet nyár közepétől, őszig újra

betakarhatunk. Az első takarás helyén már ültethetünk másodveteményeket, a második kertrészletet pedig a korán érők után kezdhetjük betakarni.

A gyomok ilyen módon történő eltávolításának az alapja, hogy az évelő növények a gyökerükben tárolják a növény megújulásához szükséges tápanyagokat. Ha a növényt letakarom három hétre, akkor az nem fog fotoszintetizálni, nem termel tápanyagot, és nem tölti a gyökérbe. Amikor kitakarom, akkor viszont a tápanyagot a gyökérből használja. Mielőtt több tápanyagot pótolna a gyökérbe, mint amennyit onnan felhasznál, újra letakarom. Hasonló ez egy olyan akkumulátorhoz, amelyet csak használnak, de nem töltenek.

„Növényvédelem” az ökológiai gazdálkodásban

Az ember érthető módon próbálja táplálékát megvédeni másoktól. Ezeket a másokat nevezzük kártevőknek: vírusok, baktériumok, gombák, rovarok, gyomnövények. A konvencionális mezőgazdaság kémiai úton próbálja távol tartani ezeket az „ellenségeket”. A biológiai növényvédelem természetes hatóanyagokat, természetes ellenségeket, növénytársításokat, vetésforgókat, mechanikai módszereket használ.

A rendszerszemléletű ökológiai megközelítés azonban azt mondatja velünk, hogy a természetben a különböző folyamatok korlátozzák egymást, vagyis egy kellően sokféle kultúra ökológiai önszabályozó rendszerré alakul, amelyben fölösleges mindennemű növényvédelem. Ahogyan láthattuk a növényvédelem és beltartalom összefüggését, akár kémiai, akár biológiai úton óvjuk meg a növényünket a külső támadástól, megtakarítjuk számára a védekezést, és ezzel csökkentjük az ellenanyag-termelését, vagyis a beltartalmi értékeit.

A természetben a különböző fajok népességei féken tartják más fajok népességeit. Egy természetes, önfenntartó rendszerben rendkívüli esetekben szalad meg egy-egy faj populációja, akkor, amikor számára kedvező ökológiai feltételek adódnak, és ellenségei még nem szaporodtak fel megfelelő számban. Mivel az ember mesterséges rendszereket működtet, így gyakran előáll annak feltétele, hogy egy-egy faj populációja képes túlszaporodni. Ilyen okok lehetnek a monokultúrák, egy-egy fajból nagyon sok egyed van jelen, amely táplálékabőséget kínál az arra szakosodó fogyasztó szervezeteknek; a tágabb környezettől eltérőbb ökológiai viszonyok, pl. a talajnedvesség magasabb volta a locsolás miatt; rovar- és gombaölő szerek alkalmazása, amely nemcsak a célzott fajokat, de annak féken tartóit is elpusztítja.

Önszabályozásra akkor van esélyünk, ha nem alakítunk ki monokultúrákat a kertünkben, hanem a lehető legnagyobb mértékben növeljük a vegyességet. Itt persze vegyük figyelembe a különböző fajok társíthatóságát, hiszen ez is az ökológiai korlátozás része. Az ökológiai önszabályozó rendszerek kialakulásához időre van szükség, és arra, hogy minden esetben, ha valamely faj egyedeinek felszaporodását észleljük, tartóztassuk meg magunkat a beavatkozástól. A veszteséget mindig viseljük el, ne törekedjünk arra, hogy minden csak a miénk legyen!

Ha gyomtalanítunk egy területet, akkor csak a kultúrnövényeket támadhatják a „kártevők”, ám, ha meghagyunk gyomokat, akkor osztozhatnak rajtuk. A gyomok hiányoznak a talajélet szempontjából is, hiszen a növények gyökere kolonizálja a paránylányeket (rizóma hatás), és ráadásul a különféle

növényekhez különféle paránylény társulások rendelhetők. A gyomok eltávolítása tehát a talajélet sokféleségét is csökkenti.

A vakond a talajjáratokon keresztül biztosítja a talajventillációt, a pocok a mulcs alatti járatokon keresztül segít a korhadáshoz szükséges oxigént áramoltatni. A parazita fonálféreg távol tartja a meztelen csigákat, de segítenek ebben a békák, futóbogarak stb., csak hagyjunk nekik élőhelyet a kertben!

Azt se felejtjük el, hogy a legjobb „növényvédelem” az egészséges, ellenálló növény, amely egy étellel teli televényből táplálkozik. Ha nincs humusz a talajban, akkor nincs esélyünk az egészséges növényre. Hogy humusz legyen, ahhoz szükséges a talaj takarása, és a lehető leggazdagabb talajélet-társulás.

A kert és környezete

A kialakított kertnek mindig van környezete. A kertészkedés nem áll meg a parcella határainál, mindig az egészket kell együtt látnunk. A zöldségeskert így csak egy része a kertünknek, azt megfelelően kell körbe venni fákkal, építményekkel stb. A fák szerepe például, hogy szükség szerint árnyékolják a kertet, szórt fényt biztosítsanak, kiküszöböljék az égető, perzselő napot. A környezetnek fontos szerepe van a mikroklíma kialakításában, de abban is, hogy a kert a környezetével együtt ökológiailag önszabályozó rendszerré váljon.

Növénytársítás és vetésforgó

A növényegészség érdekében a legeredményesebben alkalmazható praktikák a növénytársítások és a vetésforgók. A növénytársítás a növények egymás mellettségét, a vetésforgók az egymás utániságát jelentik.

Növénytársítások

Tapasztalati tény, hogy bizonyos növények segítik egymást, míg mások gátolják egymást a fejlődésben, növekedésben. A sárgarépa segíti a hagymát távol tartani a hagymalegyet, és fordítva, a hagyma a répalegyet. A saláta megvédi a retket a földibolhától, a paradicsom elriasztja a káposztalepkéket, a zeller védi a káposztaféléket a káposztalepkéktől, míg a káposzta a zellert a zellerrozsától. A zöldbab elriasztja a burgonyabogarat, a hagyma gátolja az uborkalisztharmat terjedését. A borsikafű, a bazsalikom, a büdöske, a majoránna, a sarkantyúka, a paradicsom, a zeller, a szurokfű, a zsálya riasztónövények, mert a rovarkártevőket távol tartják.

Az egyes növények segíthetik másokat a vízmegtartásban a talaj árnyékolásán keresztül, de támasztékul is szolgálhatnak nekik. Az egyik legismertebb társítás a tök – kukorica - bab hármasa, ahol a kukorica támaszték a babnak, a bab nitrogéngyűjtő a többi kettőnek, a tök pedig árnyékával véd a gyomoktól, illetve a talaj kiszáradásától.

Persze, vannak nemkívánatos szomszédságok is, mint amilyen a sárgarépa - paradicsom, burgonya - zeller, burgonya - hagyma, burgonya - tök, saláta - paprika, bab - hagyma párosok. A petrezselyem senkinek sem a jó szomszédja, mert növekedésgátló anyagot termel.

A vetésforgó

Vetésforgóra azoknak van szükségük, akik nagyobb területen egyféle növényt termesztnek. Az egymásutánosság fontos a talaj megújítása, tápanyagkészleteinek kihasználtsága, és a kártevők elkerülése szempontjából is. Vetésforgót persze növénytársítás esetén is használunk, hiszen itt is fontos elkerülni, hogy bizonyos növények ne kerüljenek a saját helyükre a következő évben, években. Vannak esetek, amikor azonban a helyhez kötődés kifejezetten előnyös, például a paradicsom esetében.

A vetések és ültetések időbeli tervezéséhez célszerű a zöldségnövényeket három csoportba szokás sorolni: (zárójelben a családnév rövidítése)

A csoport: Főnövények, amik májustól a tenyészidőszak végéig a veteményesben lesznek, ezért csak rövid tenyészidejű elővetemény lehet előttük. Fajok: paradicsom (b), karósbab (h), uborka (t), kései káposzta (k), burgonya (b), tök (t), cukkini (t).

B csoport: A tenyészidő első vagy második felében vannak a veteményesben. Fajok: karfiol (k), zeller (e), bokorbab (h), korai káposzta (k), cékla (l), borsó (h), pasztinák (e), hagyma (li), feketegyökér (f).

C csoport: Rövid tenyészidejű zöldségek. Folyamatosan váltják egymást, akár ugyanannak a fajnak a korai, nyári és késői fajtái. Fajok: korai burgonya (b), salátafélék (f), korai-, középkorai és kései sárgarépa (e), karalábé (k), retek (k), édeskömény (e).

A családnevek rövidítései: (b) – burgonyafélék, (e) – ernyősvirágzatúak, (f) – fészkes virágzatúak, (h) – hüvelyesek, (k) – káposztafélék, (l) – libatopfélék, (li) – liliomfélék, (t) – tökfélék.

A veteményes beosztását úgy érdemes megtervezni, hogy az A, B és C csoportba tartozó növények sorai egymást váltva helyezkedjenek el. A sorok távolsága 40 vagy 50 centiméter. Egy klasszikus ritmus: A, C, B, C, A... és így tovább. Vagyis két A-sor között 2 méter távolság van, amit egy B-sor, és két C-sor tölt ki. Az A sorokban az A csoport fajai lesznek a főnövények, előttük a C-csoportból választhatunk korán lekerülő előveteményt. A B sorokban a B-csoportba tartozó növény előtt vagy után lehet C-növényeket, vagy B-növényeket is választani. A C sorokban pedig egymást váltják a C-csoport rövid tenyészidejű fajai. A sorokon belül a fent bemutatott rokon- és ellenszenvek alapján szabadon lehet kombinálni a növényeket. Az évek közötti vetésváltás úgy valósul meg, hogy minden évben eggyel arrébb léptetjük a sorokat. Általános elv, hogy azonos családba tartozó zöldséget (lásd a családnevek rövidítésének megfejtését) három évnél hamarabb ne ültessünk azonos helyre.

Ha elég nagy területünk van, akkor célszerű negyedelni, és a negyedek társításait váltani évről évre, negyedről negyedre.

Ha jól meggondoljuk, a természet nem alkalmaz vetésváltásokat, a szukcesszió egy felépülési folyamat, amely biztosítja az egymásutániságot, de a klimaxtársulásban relatívan stabil életközösségek alakulnak ki. Egy teljesen vegyes kertben, ahol nincsenek sorokban ültetett egyforma növények, nem igazán szempont sem a társítás, sem az egymásutániség. A társítással óvatosan kell bánnunk, ha nincs vetélkedés, nincs védekezésre való hajlamosság sem.

5. Mindennek van környezeti következménye - a környezeti hatások becslésének, előrejelzésének módszere

Az életciklus szemlélet

Minden, amit létrehozunk, használunk és elhasználódik, kapcsolatban áll a környezettel, és arra nézve következménye van.

Az életciklus-elemzés (Life Cycle Assessment, LCA) más néven életciklus-becslés, életciklus-értékelés, vagy életciklus-vizsgálat egy termék, folyamat vagy szolgáltatás teljes életútja során vizsgálja annak környezetre gyakorolt potenciális hatásait. Egy termék életútjának nevezzük a szükséges nyersanyag bányászatától és előkészítésétől a termék gyártásán keresztül a termék használatáig és a használat után keletkező hulladék hasznosításáig vagy kezeléséig terjedő szakaszt. Folyamat, illetve szolgáltatás esetén az anyag- és energiafelhasználásnak, illetve magának a folyamatnak a környezeti hatásait vizsgálják. Újabban az életciklus szemlélet kiterjed arra is, hogy a keletkezett hulladék miként születik újjá, vagyis a vizsgálat a bölcsőtől a bölcsőig tart.

Például egy liter gázolaj mozgási energiává való alakítása látszólag egy liter gázolaj elfogyasztását, s égéstermékének környezetbe jutását jelenti. Ám az egy liter gázolaj előállításához az olajt ki kellett bányászni, ahhoz bányát kellett nyitni, azt üzemeltetni kell, s fenn kell tartani, a kitermelt olajt el kell szállítani, fel kell dolgozni, a feldolgozót létre kell hozni, üzemeltetni, az elhasználdott struktúrákat majd le kell bontani, s a készterméket is el kell szállítani. Nem beszéltünk még egy csomó szükséges dologról, pl. a tárolási kapacitásokról, munkások közlekedéséről, járulékos anyagok előállításáról, szállításáról, az okozott környezeti problémák felszámolásának energiaköltségéről, az olajért vívott háborúkról. Pontosan kiszámíthatatlan, (mert hely-, technológia., idő- stb. függő) hogy mennyi virtuális energiaigénye van egy liter gázolajnak, de 1 liter gázolaj előállításához legalább még 1 liter gázolajban rejlő energiát használunk fel a teljes életciklusban.

Életciklus-elemzést gyakran végeznek akkor, amikor választani lehet az azonos funkciójú, de a környezetre eltérő mértékben ható termékek, folyamatok, szolgáltatások, illetve rendszerek közt. A környezeti hatások értékelésekor egyaránt figyelembe kell venni az emberi egészségre és az ökoszisztéma állapotára gyakorolt hatásokat, beleértve az erőforrások felhasználását is.

Nemrég látott napvilágot egy életciklus-elemzés, amely már egy régen folyó vita végére kívánt pontot tenni, nevezetesen a mű, vagy a természetes karácsonyfa terheli-e jobban a környezetet. A vizsgálatban, amelyet egy montreali tanácsadó cég végzett el mindenféle dekorációtól mentes, 7 méter magas fát vettek alapul. A fenyőültetvény Montrealtól 150 km-re található. A műfenyő Kínában készült, majd kombinált fuvarozás útján (vízen és vasúton) került a vizsgálat helyszínére. A kutatók a műfenyő esetében átlagosnak mondható, 6 éves élettartammal számoltak munkájuk során, azonban a természetes fenyővel való pontos összehasonlítás érdekében 1/6-od részarányal számoltak. Összességében azt találták, hogy a mesterséges fa esetében az erőforrások, valamint a klímaváltozásra gyakorolt hatás közel háromszorosa a természetes fáéknak. Természetes fa esetében

a szállítás fokozott hatása érvényesül (33%), hiszen minden évben újat kell vásárolnunk és szállítanunk. Ezzel ellentétben egy mesterséges fa hosszú éveken keresztül használható. Ugyanakkor a természetes fa pozitív hatást gyakorol az éghajlatváltozásra, mivel növekedése során megköti a CO₂-t. A teljes életciklusra vonatkoztatott CO₂-kibocsátás természetes fa esetében kb. 3,1 kg, mesterséges fa esetében éves szinten kb. 8,1 kg.

Környezeti szempontok az életciklus elemzésben

Ahogy az a környezeti terhelések esetében már megismertük a környezetet három, egymással szorosan összefüggő módon terhelhetjük. Elkerülhetetlen, hogy természeti erőforrásokat használunk fel, és az is, hogy ennek kapcsán természetes ökoszisztémákat alakítunk át, illetve különböző anyagokat bocsátunk ki a környezetbe. Azonban mindhárom terhelés esetében vannak kevésbé ártalmas megoldások. Hangsúlyozni kell, hogy ezekkel a kevésbé ártalmas módszerekkel is terheljük a környezetet, de nagyobb az esélye annak, hogy az összes terhelés nem haladja meg a környezet rugalmasságát.

Kevésbé ártalmas választás például a megújuló energiaforrások felhasználása a fosszilis erőforrásokkal szemben, de vigyáznunk kell itt is, hogy a feltételeken megújuló erőforrásokat csak a megújulás mértékén terheljük. Ilyen például a biomassa. A környezetbe történő kibocsátások esetében is mérlegelnünk kell a sok rossz lehetőség között. Nyilván a leginkább ártalmas a közvetlenül mérgező anyagok kibocsátása, de ugyancsak kerülendő a felhalmozódásra hajlamos, vagy a hosszú időn a környezetbe lebontás nélkül maradó, biológiai úton nem lebontható anyagok környezetbe juttatása. Kevesebb a gond azokkal az anyagokkal, amelyek természetazonosak, de mértéktelen kibocsátásuk gondot okozhat, ha a kibocsátás mennyisége nagyobb a természetes feldolgozó, tároló kapacitások nagyságánál. A hulladékok keletkezésénél azt kell vizsgálnunk, hogy azok gond nélkül újrahasználhatók, hasznosíthatók legyenek egy másik termelési vagy fogyasztási ciklusban. A természetes tér felhasználásának mértéke, minimalizálása nagyon fontos szempont, törekedni kell arra, hogy a használat módja igazodjon az ökológia adottságokhoz, azt a legcsekélyebb mértékben változtassa csak meg.

A környezeti szempontok figyelembe vétele nem jelenti azt, hogy azok kizárólagosak lennének az emberi termelői-fogyasztói tevékenységek esetében. A gazdasági és társadalmi szempontokat a fenntarthatósági vizsgálatok integrálják a környezetivel, ami nem jelenti azt, hogy ezeket csorbítani kellene. A gyakorlatban azt látjuk, hogy a gazdasági szempontok előrébb valók a környezetiéknél, pedig a környezeti feltételek legalább olyan fontosak a társadalom számára, mint a gazdaságiak.

A fenntarthatósági vizsgálat fő kérdése, hogy a kérdéses tevékenység tényleges szükségletet elégít-e ki, vagy csak a gazdasági haszonszerzésre irányul. Számos kacsat terhel bennünket és környezetünket, amelyek teljesen szükségtelenek, és persze ártalmasak is a környezetre, ha szükségtelenek. Azt kell világosan megérteni, hogy egy túlterhelt környezetben (1,6 bolygó) nem engedhetnénk meg magunknak a fölösleges dolgokat, a túlfogyasztást, és főleg nem a pocsékolást.

A fenntarthatósági vizsgálatok szempontjai a használhatóság, a méltányosság és az immateriális javak figyelembe vétele. A méltányosság azt jelenti, hogy szolidáris vagyok a rászorulókkal

fogyasztói választásaimnál, de ez sem jelentheti azt, hogy ezért fölösleges és környezetre ártalmas fogyasztást valósítok meg. Az immateriális szempontok közül a legfontosabb, hogy a választott termék helyes értékrendet sugározzon és erősítsen meg. Nyilván nem elhanyagolható az esztétikai megjelenés, a külső is, de az sem mehet a környezet kárára.

Alapvető vizsgálati szempont, hogy egy termék helyi erőforrások felhasználásával, helyi emberek, közösségek által készüljön, a helyi közösség javát szolgálja, de ne hozzon másokat hátrányba, vagyis ne okozzon külső terheket (negatív externáliák) a tágabb természeti vagy társadalmi környezetnek. A helyi jelleg, termelés és fogyasztás biztosíthatja a szállítási távolságok minimalizálását is.

A tartósság egyaránt fontos társadalmi és környezeti szempont, amely gyakran ütközik a gazdasági érdekekkel. A beépített elavulás egyaránt bosszúság a fogyasztónak, és ártalmas a környezetnek, és még az innováció ürügyén sem elfogadható.

A túl sok, nagyon bonyolult vizsgálati szempont egyszerűsíthető, ha az életciklus során megnyilvánuló azonos jellemzőket együtt fejezzük ki. Megállapítható, hogy egy-egy termék előállítását az egész életciklusban mennyi hulladék kísérte, vagy kiszámítható a teljes életút széndioxid-kibocsátása vagy vízfelhasználása.

Az ökológiai hátizsák

Amikor valamilyen tárgyat a kezünkbe veszünk, akkor kevésbé gondolunk arra, hogy a kérdéses tárgyat vajon mennyi anyagból munkáltuk ki. Karóránk fémalkatrészeit különböző ércetek kibányászása, kohósítása után gyártották le. A fém ércből lett, de a fogaskerék is egy nála nagyobb fémdarabból lett kimunkálva.

Az ökológiai hátizsák (Ecological rucksack) azt mutatja meg, hogy egységnyi, pl. egy kilogramm súlyú terméket mennyi anyagból vontak ki. Így egy-egy késztermék létrehozását jellemezhetjük az anyagintenzitással, amely tehát megmutatja, hogy egy kilogramm anyag létrehozásához mennyi anyagtömeget kellett megmozgatni.

1 kg acél 21 kg, 1 kg alumínium 85 kg, az újrahasznosított alumínium 1 kg-ja 3.5 kg, az arany minden kilogrammja 540 000 kg, a gyémánt kilónként 52 millió kg anyag megmozgatását igényli.

Bárminek kiszámítható elvileg az ökológiai hátizsákja. Egy 20 kg-os komputer 1 500 kg anyagot testesít meg, vagyis az anyagintenzitása 75-szeres.

A vízlábnyom

Az ökológiai hátizsák koncepció rávilágít arra, hogy a közvetlen anyaghasználatunk lényegesen nagyobb anyaghasználattal párosul. Erre utal pl. az ún. vízlábnyom is, amely megmutatja, hogy egy elfogyasztott hús, zöldség, egy csésze kávé, vagy bármi más megtermeléséhez mennyi vízre is volt valójában szükség. A vízlábnyom alkalmazható annak a kimutatására is, hogy egy adott ember, terület, ország közvetlenül (ivóvízként vagy háztartásában), illetve közvetetten, az általa

megvásárolt termékeken, szolgáltatásokon keresztül mennyi édesvizet használ fel. Egy reggelire elfogyasztott, három tojásból készült rántotta, egy pohár narancslé, egy csésze tejeskávé vízlábnyoma meghaladhatja az 1000 litert.

A karbonlábnyom

A környezeti terhelés megismerése érdekében az egyik legjobb módszer a karbonlábnyom követése. Ez arról ad tájékoztatást, hogy egy adott mennyiségű anyag végső felhasználása mennyi széndioxid-kibocsátással járt. A következő táblázat tartalmazza azokat az anyagokat, amelyek egy kerítésben leginkább előfordulnak. Az energiaára vonatkozó kibocsátási értékek a szállítási, szerelési karbonköltségek megbecsülésére szolgálnak.

Az általunk létrehozott környezeti terhelést nemcsak kilogrammban vagy literben, hanem területi nagyságban is kifejezhetjük. Erre szolgál az ökológiai lábnyom elképzelés (1. első fejezet).

1 kg anyag karbon lábnyoma	kg CO2
vas	3,6
acél	4
alumínium	2-től 9
PVC/műanyag	4
Lágy műanyag	2,5
Import kő	0,8
Helyi kő	0,3
tégla	0,1
Beton blokk	0,1
Szárított fa	0,1
Légszáraz fa	0,03
Furnér lap	0,6
Gyalult fa	0,2
1 liter benzin	2,3
1 liter gázolaj	2,6
1 KWh áram	0,76

26. Mit válasszak? Különböző tárgyak környezeti hatásainak becslése a gyakorlatban

Az életciklus szemlélet, az ökológiai hátizsák, a karbonlábnyom, a vízlábnyom, az ökológiai lábnyom ismereteinek a birtokában összehasonlító vizsgálatokat végezhetünk azonos rendeltetésű tárgyak, eszközök, gépek, berendezések, építmények stb. esetében, mérlegelve azok környezeti teljesítményét. Nem az a fontos, hogy minden kétséget kizáró eredményre jussunk, hanem az, hogy az életciklus szemléletet elsajátítsuk. Nem kell drága számításokat elvégeztetnünk, elég, ha a józan eszünket használjuk, és végiggondoljuk, hogy a felhasznált anyagokat milyen környezeti terhekkel lehet elállítani, szállítani, és összerakni a kész szerkezetté.

Feladat 1.

Gyűjtsünk össze egy tucatnyi különböző tárgyat, lehetnek használati vagy csak dekorációs célokat szolgálók, és olyanok is, amelyek hasonló funkciót látnak el, csak különböző anyagokból készülnek. Készítsünk belőlük egy kiállítást, rakjuk ki közszemlére!

Mielőtt megkérjük a résztvevőket, hogy tekintsék meg a tárgyakat, és állítsák őket sorrendbe, aszerint, hogy melyik terheli a legkevésbé, illetve leginkább a környezetet, a tanultak alapján készíttessünk szempontrendszert! Ha több csoportban dolgoznak, akkor a különböző csoportok írják fel a szempontjaikat, ismertessék a többiekkel, majd megbeszélés után készüljön egységes értékelési szempontrendszer. A különböző tárgyak értékelése után beszéljük meg azt is, hogy a csoportok milyen indokok alapján alakították fel a tárgyak sorrendjét.

Feladat 2.

Kerítések minden településen szép számmal vannak. A csoportnak adjuk feladatul, hogy válasszanak ki legalább öt különböző típusú kerítést, és hasonlítsák össze azokat a környezeti terhelés szempontjából. Először a csoport tagjai tartsanak terepszemlét, készítsenek fényképeket, majd beszéljék meg, hogy mely kerítéseket vetnék vizsgálat alá. Ha megtörtént a kiválasztás, készítsenek el egy szempontrendszert, hogy mit fognak elemezni. Fektessék le ezt a szempontrendszert, és végezzék el a vizsgálatot! Állapítsák meg, hogy melyik kerítést tartják a leginkább környezetbarátnak!

Sokféle feladat végezhető el ezzel a módszerrel. A településen a csoport tagjai kiválaszthatják a legkörülménybarátabb kerítéseket, és elismerő okleveleket adhatnak a tulajdonosoknak. A csoport tagjai elemezhetik a saját kerítéseiket, feltéve, ha vannak. Az elemzések ismeretében ők maguk is összerakhatnak egy leginkább megfelelő virtuális kerítést, amelynek minimális a környezeti terhelése.

Mit kell végiggondolnunk? Elsősorban azt, hogy az alkalmazott anyagféléseket

- milyen környezeti terheléssel állították elő?

- honnan szállítják a helyszínre?

- a felhasznált anyag, illetve a kész szerkezet mennyire lesz tartós?

- a felhasznált anyag életciklusa során milyen és mennyi hulladék keletkezésével jár, és ezek újrahasznosíthatók, újrahasználhatók-e?

Mindemellett még három fontos kérdést is fel kell tennünk:

Hogyan illeszkedik a szerkezet az adott tájhoz?

Hogyan viszonyul az elkészült szerkezet az élővilághoz?

Az elkészült szerkezet megfelel-e a szükséges funkciónak?

A környezeti terhelésekre vonatkozóan viszonylag egzakt számokat vehetünk figyelembe. Viszonylag, hiszen pontosan kiszámítani egy-egy anyag ökológiai lábnyomát vagy ökológiai hátizsákját, főleg, ha az egész életciklusára vonatkozik, lehetetlen vállalkozás. Másrészt a különböző életciklusok miatt soha nem kapnánk két egyforma számot. Ezért a bárhol is fellelhető adatok között nem kell azonosságot keresni, és azokat tájékoztató jellegűnek kell tekinteni. Az összehasonlításra azonban jók, hiszen nagyságrendi tévedések aligha állnak fenn.

Az anyagok kiválasztásánál természetesen figyelembe kell venni azok tartósságát. Ha valamilyen szerkezetet építünk, akkor ügyelni kell arra, hogy a tartósságok nagyjából megegyezzenek, különben a leggyengébb tartósságú anyag fogja megszabni az életkort. Az életkor természetesen függ majd a kérdéses anyag konzerválásától, és időben történő karbantartásától. Pl. egy légszáraz fa tartósítás nélkül, a fa anyagától függően 3-15 évig lenne tartós, de víz elleni impregnálással, festékekkel évtizedeken keresztül is megóvható. Ilyenkor persze a kerítés környezeti hatásához már hozzátartozik az alkalmazott konzerváló anyag hatása is.

Ha vasból építjük a kerítést, és annak életkorát 80 évre becsüljük, akkor a benne megtestesülő széndioxidot ennyi időre kell elosztani, míg a légszáraz fánál konzerválás esetén 20 évet vehetünk figyelembe. Nyilvánvaló, hogy ez utóbbi, rövidebb életidejét tekintve is lényegesen kevesebb kARBONT testesít meg, még akkor is, ha a megújításához szükséges munka karbonlábnyomát kiszámolnánk, és négyel megszoroznánk.

Nem biztos, hogy előnyösebbnek találnánk viszont a légszáraz fát, a helyben bányászott építőkövel szemben, különösen akkor, ha a köveket kötőanyag nélkül rakjuk össze kerítéssé. A kötőanyag ugyanis (cement, mész, kibányászott homok) növelné a karbonlábnyomot, és a szerkezet életidejét is lerövidítené a kötőanyag életidejére. Persze, a kötőanyag nélkül összerakott kerítés alkalmasint rövidebb életidejű lehet, mint a kötőanyaggal összerakott, de megújítása a fizikai munka ráfordításának karbonlábnyomán kívül nem tételez fel más terheket.

A terhelés meghatározásánál rendkívül fontos szempont a szállítás, és ez a kiválasztott anyag fellelhetőségétől függ. Általános szabály ezért, hogy a helyben található erőforrásokat kell fenntartható módon használnunk, a helyben kitermelt anyagok a szállítási energia tekintetében biztosan jobb teljesítményt nyújtanak, mint a külső forrásból beszerzettek. Persze, a nagy teljesítményű szállítóeszközök fajlagosan csekély mértékben járulnak hozzá egy kilogramm anyag karbonlábnyomához, viszont hozzájárul a szállítás a szállítási alkalmak növekedéséhez, amelyek együttesen okoznak jelentős környezeti terheléseket. A fenntarthatósági szempontok között azt is figyelembe kell venni, hogy a helyben kitermelt és feldolgozott anyag a helyi emberek jövedelmét gyarapítja, a helyi piacot erősíti.

Egy kerítés hulladék-hátizsákja magában foglalja az építőanyag ökológiai hátizsákját, majd pedig az anyag elhasználódása utáni hulladékmennyiségeket. A hulladékok tekintetében azonban nem a mennyiség az elsődleges, hanem inkább a minőség. A minőség fogja ugyanis eldönteni, hogy mire és milyen mértékben használhatom fel a hulladékokat. Pl. a felhasznált vas kohósítással kapcsolatban lévő hulladékainak újrahasznosítása problémákat vet fel, ugyanakkor magának a vasnak az újrahasznosítása megoldott, bár újra jelentős energiát igényel, még akkor is, ha ez az eredetinek csupán a fele, harmada. A helyi farönkből kifűrészelt kerítésdeszka gyártási hulladéka tüzelőként hasznosulhat, és amennyiben megfelelő hatékonysággal égetik el, akkor csekély a környezetterhelése. Az elhasználódott kerítéselem szintén termikusan hasznosítható, de ennek környezeti hatását az életciklusban felhasznált tartósítóanyagok, festékek befolyásolják. Pl. célszerű az olajfestékek használatának elkerülése, és célszerűbb a természetes konzerválókat (pácanyagok, növényi olajok, viaszok) használata. Az újrahasznosítás nélküli újrahasználat követelményeinek leginkább az építőkövek felelnek meg, különösen akkor, ha ezeket a kibányászásuk során létrejött formában használjuk fel, vagy a kimunkálás közben keletkező hulladékokat más célra hasznosítjuk (pl. murva).

A kerítések ökológiai lábnyomát leginkább úgy csökkenthetjük, hogy természetes és megújuló anyagokat használunk fel. Ennek a követelménynek legjobban a sövények felelnek meg. Ezek megújítják saját magukat, hulladéka pedig csupán az évente jelentkező metszési hulladék, amely fűtési energiaként hasznosítható, vagy komposztálható. Kicsiny környezeti teherrel jellemezhetők a patics kerítések is. A patics kerítés egy sárfelhordás nélküli patics váz. Két talajba mélyesztett tartóoszlop között három vízszintes elhelyezkedésű rúd, amelyet egymást szorosan követő vesszőkkel fonnak be, úgy, hogy a vesszők indítása, mindig az ellenkező oldalon történik, az előzőhöz képest. Alkatrészeit anélkül megszedhetjük a határban, hogy kárt követnénk el, ráadásul a megszedett vesszők a következő évben megújulnak.

A kiválasztott anyagféleséghez szorosan kapcsolódik a tájba illeszthetőség, illetve az ökológiai funkció is. Ezen a téren biztosak lehetünk abban, hogy a helyi, természetes építőanyagok lesznek a leginkább megfelelők. Egy sövénykerítés, különösen, ha a tájra jellemző honos fajok közül választunk, biztosan nem lesz idegen a környezetben, és az élővilág igényeit is jobban fogja szolgálni. A zöld kerítés (cserjéből, fából) elsősorban táplálék, de élőhely is lehet. Sokan persze

éppen ezért kerülnek, nem akarnak társbérlőket, és főleg nem kívánják a lombhullással járó „szemetet” takarítani. Pedig ez a lomb jótékonyan segíthet kertünk talajának megújításában. A zöld kerítésekhez hasonlóan a kőből, kötőanyag nélkül rakott kerítések a legjobb élőhelyek, sőt a táji illeszthetőség is megoldott. A kövek közötti hézagokban gyíkok, rovarok bújnak meg, a hézagokban páfrányok, kőtörőfűvek telepednek meg, vagy éppen mi segíthetjük a megtelepedésüket. Ezek nem igényelnek rendszeres karbantartást, de időről időre át kell építeni őket, viszont a köztes időben nincs hulladék sem, amivel törődni kellene.

A kerítés anyagának kiválasztását megszabja, hogy mi a kerítés célja. A kerítést valami ellen védelemként építjük. Védelem lehet az állatok behatolása ellen, vagy éppen benttartásának biztosítására. Ma azonban inkább saját biztonságunkat próbáljuk általa szavatolni. Sokan a privát szférájukat védik, és az udvarba történő belátást kívánják megakadályozni.

Éppen ezért a kerítések milyensége, léte, vagy nem léte fontos indikátora a társadalomban meglévő bizalomnak és biztonságérzetnek. Környezeti szempontból a meg nem épült kerítés a lehető legkisebb környezeti terhelés, és a legjobb egy olyan társadalomban lenne élni, ahol nincs szükségünk kerítésekre.

Amíg nem jön el ez az idő, addig anyagiakban szűkölködő világunkban válasszuk a környezettudatos, olcsó, és célszerű természetes kerítéseket!

Ne feledjük:

Válasszunk természetes, helyben elérhető építőanyagokat!

Ha rövid élekciklusra tervezzük a kerítést, akkor maguktól megújuló anyagokat válasszunk!

Ha hosszú időre, akkor pedig tartós anyagokat, elsősorban helyben rendelkezésre álló építőkövet válasszunk!

Kerüljük el a környezetre ártalmas adalékanyagok, konzerváló és kötőanyagok, festékek használatát, alkalmazzunk e célra is természetes anyagokat!

Tartsuk szem előtt, hogy a kerítésünk illeszkedjék a tájhoz, és élőhelyül szolgáljon más fajok számára!

27. Fenntarthatósági játék

A fenntartható társadalom az együttműködésre épít

A domináns, anyagi jólétre alapozott értékrend egyik következménye a versengés. Versenyre szocializált világban élünk, azt táplálják belénk, hogy versenyképesnek kell lennünk, ha nyerni akarunk. A verseny ugyan valóban növeli az egyéni és csapatteljesítményeket, de a versenyeken csak kevés győztes lehet, és nagyon sok vesztes. Aki nyer, az megdicsőül, aki veszít, egy életre hordozhatja magán a vesztes érzést. A vetélkedés, az első helyre való törekvés szükségszerűen szorít ki másokat, és termel terhetek mások számára. Az árversenyben a munkaerő, a természeti erőforrások és a környezet szükségképpen alulértékelt, hiszen aki ezt magasan árazza, az lemarad. Az alulértékelt munkás nem tud megfelelő egzisztenciát kialakítani, munkaerejét megújítani, előbb vagy utóbb a társadalom gondoskodására szorul. Az alulértékelt erőforrások megújítására nem lesz elég forrás, a túlhasznált környezet is a társadalom költségévé válik. Az éghajlatváltozást okozó kibocsátásokért nem egyenlő mértékben vagyunk felelősek, de egyenlő mértékben fizetjük meg az árát, azok is, akik nem, vagy alig tehetnek róla.

Az egyéni sikerek ideje lejárt, most közös sikerekre van szükség a globális problémák megoldásában. A következő játék azt bizonyítja a számunkra, hogy az együttműködő viselkedés nemcsak a társadalom, hanem az egyén számára is nagyobb nyereséget jelent az egyéni versengő stratégiákkal szemben.

A játék neve XY, vagy „Nyerj, amennyit csak tudsz!”. Készítsünk el 3x7 darab papírdarabkát, amire majd a csapatok X-t vagy Y-t írnak. A papírdarabokat előre beszámozhatjuk A/1-től A/7-ig, illetve B és C jelzésekkel is. Szükségünk van még egy táblázatra, amelyet vagy felrajzolunk, vagy kivetítünk.

Eredmény	Nyeremény	Nyeremény
3X	X= - 1	Y = 1
2XY	X= + 1	Y = - 1
2YX	X= + 3	Y = - 1
3Y	X= - 1	Y= +1

Ezután osszuk három csapatra a résztvevőket, és adjuk oda nekik az előre elkészített papírdarabokat. Magyarázzuk el a feladatot a következő módon:

„Az egyes csapatoknak nincs más feladatuk, mint az egyes fordulóban X-t, vagy Y-t írni a papírra, illetve azon gondolkodni, hogy a többi csapat vajon mit ír majd a papírra. A játékot hét fogadási körben játszunk el. Minden egyes körben a bank különböző nagyságrendű nyereményt ajánl fel. Az

egyek körökben a végeredmény 3X, 2XY, 3Y, 2YX lehet. Az egyes csapatok nyeresége, vagy vesztesége a végeredménytől függ, hogy a négy lehetséges variációból melyik teljesült. Ha a tét pl. 100 dollár volt a fogadási körben, és mindenki X-et írt, akkor a csapatok 100 dollár veszteséget könyvelhetnek el egyenként, ha 2XY volt az eredmény az X-re fogadók 100 dollárt nyernek, az Y-ra fogadó viszont 100-at veszít. 2YX-nél a az Y-ra fogadók 100 dollárt veszítenek, az aki X-re fogadott, az viszont háromszoros, 300 dolláros nyereményt tudhat magáénak. Ha mindenki Y-t ír, akkor a nyereménye mindenkinek egyszeres lesz, vagyis 100 dollár. A nyereményeket, veszteségeket a táblázatból vezethetjük le a különböző végeredményekhez tartozó X, Y értékekből. A csapatok egymással nem beszélhetnek, nem láthatják a másik tétjeit. Az egyes fordulók után, és a játék végén sem tudják meg a csapatok, hogy a másik csapat mit döntött.”

Ennél többet ne közöljünk, de kérdezzük meg, hogy érti-e mindenki a feladatot. A csapatokat egymástól külön ültessük, hogy ne lássák, hallják a másik csapat tippjét!

A bank minden körben más és más tétet ad meg a játék menetétől függően, és a tétet csak az egyes fordulók előtt közli. Általában kicsi téttel kezdünk, pl. az említett 100 dollár, majd folytathatjuk ezerrel, ötezerrel. A harmadik fordulóig a csapatok nem beszélhetnek egymással. A harmadik forduló után azonban lehetőséget kapnak arra, hogy egy küldöttet jelöljenek ki, és a három küldöttön keresztül megbeszéljék, hogy a következőkben milyen közös taktikát folytatnak, feltéve, ha erre van igényük.

A megbeszélés után folytatjuk a negyedik körrel, de a csapatok ettől kezdve újra nem beszélhetnek egymással. A negyedik körben a banknak célszerű visszatérni a nyitó összegre, majd ennek a körnek az eredménye szerint meghatározni a következő kör tétjét. A megbeszélésen a küldöttek közül már biztosan akad olyan, aki átlátja a játék lényegét, nevezetesen, hogy akkor a legbiztosabb a nyereség, ha mindenki mindig Y-t ír, hiszen akkor az egyszeres nyeremény mindenkinek garantált. A háromszoros nyeremény 2YX esetben mindenkinek kockázatos, hiszen ha mindenki X-re játszik, akkor mindenki veszít. A játéknak éppen ez adja meg a kihívását. Hiszen, ha a csapatok a harmadik körben megegyeztek abban, hogy ezután együttműködnek, és mindenki Y-t ír, akkor nagy a kísértés arra, hogy egy nagyobb összeg felajánlása esetén valaki megszegje a szabályt.

Mivel az együttes nyeremény akkor a legoptimálisabb, amikor mindenki Y-t tesz, ugyanakkor ez a legnagyobb veszteség a banknak, a bank ezért azt szeretné kiprovokálni, hogy valaki megszegje a szabályt. Ha látja, hogy még az ötödik, hatodik körben is kooperálnak, akkor célszerű a hetedik körben bevetni a nagy összeg csábítását.

A játék vezetője minden kör után feljegyzi az egyes csapatok tippjét egy táblázatban, és beírja az egyes csapatok nyereményét is. A hetedik forduló után összegzi a csapatok eredményét, és eredményt hirdet. Az eredményhirdetés után közösen megbeszélnek a tanulságokat.

A játék során valójában az értékek és az érdekek versengenek egymással. Az együttműködés, a másokkal történő megosztás alapvető érték, erkölcsi kötelesség, amellyel szemben áll az egyéni érdek, a nagyobb nyeresési lehetőség a biztos nyeresénnél. Aki a kockázatot választja a nagyobb nyereség érdekében, az nem veszi figyelembe, hogy az a csapat, amely nem működik együtt, és a megegyezést megszegve nagy nyereményt tudhat magáénak, az nemcsak nyert, hanem a lelki terhen kívül a veszteség gondjában is osztozik. A nyertes és vesztes helyzet a társadalmi valóságban is

feszültségeket okoz, arról nem beszélve, hogy a vesztesek helyzetét valahogy orvosolni kell, és ez a társadalom egész költsége lesz. Míg a vesztes a nincstelenségtől szorong, addig a nyertes a pénzt szeretné biztonságban tudni, így szorongásának oka maga a nyereség lesz.

28. Környezeti etika, erkölcs

Az etika erkölcsfilozófia, vagyis az erkölcsi normák filozófiai megalapozása. Az erkölcs olyan egyetemes szabályok, normák gyűjteménye, amelyek alátámasztják az etikai megközelítést.

A fenntartható fejlődés etikája és erkölcsje alapvető fontosságú, hiszen az ember hozza létre és működteti az intézményrendszereket, a technikai eszközöket, használja az erőforrásokat, műveli a földet, osztja el a megtermelt javakat. Mindezek működésében és hatásaiban az ember nyilvánul meg. Jól csak akkor működhet a felépítmény, ha jó az is, aki mozgatja. Az etika és erkölcs leírja, hogy mitől jó az ember.

Észre kell vennünk, hogy a problémák csillapítása nem elsősorban technikai jellegű feladat, sokkal inkább erkölcsi. Az ember és környezetének viszonyrendszerét kell átértékelnünk, új szemléletet, megközelítéseket, a helyes értékeket kell létrehozunk. Ezeket a változásokat valószínű, hogy nehezebb elérni, mint technikai válaszokat keresni a fennálló kérdésekre. Ám pusztán technikai válaszok nem léteznek. Hiába találnánk meg a leghatékonyabb erőforrás-felhasználási módokat, a végtelen mennyiségű tiszta energiát, azokkal a helyes értékek és mértékek nélkül továbbra is a fenntarthatatlan világot támogatnánk.

A fenntarthatatlan világ okaként a jelenlegi értékrendet neveztük meg. Rámutattunk, hogy az értékek egyensúlytalanok, túlsúlyba vannak azok az értékek, amelyek az anyagi javak megszerzését tartják elsődlegesnek. Az értékvesztés okaként a szakrális (természetfeletti) és közösségi kontroll lazulását, teljes elvesztését jelöljük meg.

„A történelem folyamán a modernitás kísérlete az első alkalom, hogy az emberi társadalom olyan motivációk és elvek nélkül kísérel meg élni, amelyek az anyagi-gazdasági szempontok fölött állnak. A kísérlet kudarcot vallott, mert a modern társadalom a legjobb úton halad afelé, hogy mind a természetet, mind a társadalmat elpusztítsa”. (E. F. Schumacher)

Ezért szükség van olyan elvekre (etika) és szabályokra (erkölcs), amelyek a pusztán gazdasági, anyagi megfontolásokat kiegyensúlyozzák. Ennek szükségét az a tény is alátámasztja, hogy nem az anyagi jólét teremti meg a jól-létet, hanem éppen a jól-léti értékek megléte teszi lehetővé az anyagi javak megtermelését. Beteg, boldogtalan, életunt, bizonytalanságban, barátok, társak nélkül élő emberek nem képesek a jó minőségű munka elvégzésére.

„Minden látszattal ellentétben végső soron nem gazdasági tartalékaink mennyiségétől, hanem értelmi és érzelmi képességeink intenzitásának növekedésétől függ az emberiség sikere vagy kudarca.”

Teilhard de Chardin

A fenntartható fejlődés etikai és erkölcsi megközelítése:

1. A fenntartható fejlődés etikája következik a fogalom meghatározásából, vagyis vezérelve a jövő és jelen generációk iránt viselt felelősség a környezet fenntartható használatán keresztül.

Az ehhez szükséges erkölcsi normák: a felelősség, példamutatás, együttműködés, szolidaritás, kölcsönös nagylelkűség, mértéktartás, az élet tisztelete, a bölcsesség, az elővigyázatosság.

A fenntartható társadalom tehát nem érdekek, hanem értékek mentén építkezik. Felismeri, hogy a jó erkölcs, a helyes értékválasztás a társadalom legfőbb vagyona. A kölcsönös nagylelkűség, a személyes felelősség, a mérsékletesség olyan társadalmi vagyont, amely nélkül a társadalom érdekében nem működtethető jól sem a tudás, sem a természeti, sem pedig a tőkejavak.

2. Önzés helyett együttműködés

Az emberi természet összetett, hajlamosak lehetünk a jóra és a rosszra egyaránt. A gazdasági növekedésre épülő jóléti életforma az önzést, a szerzést, a versengést állította középpontjába, mert úgy gondolta, hogy ez a nagyobb és jobb teljesítmények elérésének záloga. Az önzésre épülő világ, hiába sarkallja jó teljesítményre az egyéneket, ha kiüresíti lelkünket, ha megfoszt bennünket értékeinktől, és az együttműködés érzésének örömétől, ha szembe állítja az embereket, közösségeket, társadalmakat, feléli a társadalom finom szöveteit, a családi, baráti, szomszédági kapcsolatok tőkéjét. Mindezek helyébe - a társadalmat gazdasági társaságként kezelve - pedig a pénzért adható-vehető szolgáltatásokat ültette. Ám ebben a világban is emberek tömegei gyakorolják a gondoskodást, a javak megosztását, vágyanak a békére, és készek mások szeretetére, szolgálatára.

Mindkét lehetőség bennünk van, csupán választás kérdése, hogy merre indulunk. Egyéni választásunk példa a közösség számára, a közösség választása pedig egyéni választásunk megerősítése, vagy megnehezítése, hiszen kultúránk, intézményeink visszahatnak ránk.

A fenntartható fejlődés etikai megfontolása az együttműködés. Az ehhez tartozó erkölcsi parancsok a gondoskodás, mások szolgálata, javaink megosztása, a kölcsönös nagylelkűség.

Az igazán érett öntudat felismeri, hogy a valódi szabadság nem az egyén elsőbbsége a közösség felett, hanem éppen annak szolgálata. Az együttműködés, a szolgálat az emberi agy természetes kívánsága, hiszen a nagylelkűség gyakorlása működteti az agy örömező központját. A gondoskodás nemcsak más hasznára, hanem saját egészségünk, testi, lelki, érzelmi, szellemi létünk épülésére is szolgál.

Az együttműködés sokkal inkább része az emberi természetnek, mint a vetélkedés, hiszen fiziológiásan is bizonyítható, mások szolgálata az emberi agy természetes kívánsága. A nagylelkűség gyakorlása működteti az agy örömező központját, így a gondoskodás nemcsak más hasznára, hanem saját egészségünk, testi, lelki, érzelmi, szellemi létünk épülésére is szolgál.

Vagyis az együttműködő magatartásformák jutalmazták annak gyakorlóit, míg azok hiánya büntetéshez vezet.

“Ha szeretsz, más szemmel nézel a világra; nagylelkű leszel, megbocsátó, jószívű, pedig korábban esetleg kemény és rideg voltál. Az emberek óhatatlanul is hasonlóan viszonyulnak majd hozzád, s hamarosan abban a szeretetteljes világban élsz, amit te magad teremtettél.” (Anthony de Mello)

„Önmagunk megtalálásának a legjobb módja, ha elveszünk mások szolgálatában.” (Mahatma Gandhi)

„Az emberi társadalom minden tagja igényli mások segítségét, s ugyanígy kölcsönös sérelmeknek is ki vannak téve. Ahol a szükséges segítséget szeretetből, hálából, barátságból és megbecsülésből kölcsönösen nyújtják, ott a társadalom virágozik és boldog. Minden egyes tagját a szeretet és a ragaszkodás kellemes kötelékei fűzik össze...

Azok között azonban, akik bármikor készek fájdalmat okozni és ártani egymásnak, nem maradhat fenn társadalom. Abban a pillanatban, amikor az igazságtalanságok megkezdődnek, amikor megjelenik a kölcsönös neheztelés és ellenségeskedés, minden kötelék szétforgácsolódik.” (Smith [1976])

A példamutatás

A példamutatás egyéni szinten azt jelenti, hogy megélem azokat az értékeket, amelyeket hirdetek, vagyis a fenntartható fejlődés etikáját vallom, és erkölcsi szabályait gyakorlom. Ugyanakkor a példamutatás társadalmi szinten is nélkülözhetetlen.

Egyéni törekvéseinkhez, amelyekkel a belső harmóniát kívánjuk megvalósítani, és eljutni egy fenntartható életmódig, fontos, hogy környezetünkől megerősítést kapjunk. Társadalmi környezetünknek és a létező struktúráknak egyaránt meg kell erősíteniük azt az értékharmoniót, amely a fenntarthatósághoz szükséges.

A környezeti nevelő például mindent elkövet, hogy az oltalmába vett közösséget a helyes életmódra, értékekre, szemléletre és viselkedésre nevelje. A fiatalok általában lelkesek és fogékonyak az újra. Ám amikor elhagyják a nevelés színhelyét, a való világban találják magukat, egy olyan közegben, ahol a tanult viselkedési minta megélésére nem alkalmas a környezet, sőt azzal ellentétes értékeket sugároz. Nyilvánvaló tehát, hogy kellenek példák, példaképek, kell, hogy a család, a barátok, a bennünket körülvevő világ, de még eszközeink, épületeink, településeink is a helyes értékeket sugározzák.

“Egy anya elvitte Mahatma Gandhihoz a kisfiát. Így könyörgött:

– Kérlek Mahatma, mondd meg a fiamnak, hogy ne egyen cukrot.

Gandhi egy pillanatra megállt, aztán azt mondta:

– Két hét múlva hozd vissza a fiadat. – A meglepett asszony megköszönte a dolgot és azt mondta, így is fog tenni.

Két héttel később az asszony visszatért a fiával. Gandhi a gyerek szemébe nézett és azt mondta:

- Ne egyél cukrot!

Hálásan, de meghökkenve kérdezte meg a nő:

– Miért mondtad azt, hogy két hét múlva hozzam vissza? Akkor is megmondhattad volna neki ugyanezt.

Gandhi azt válaszolta:

– Két héttel ezelőtt még én is ettem cukrot.”

„Testesítsd meg azt, amit tanítasz, és csak azt tanítsd, amit megtestesítesz.” (Dan Millman – A békés harcos útja)

A fenntarthatóságra való nevelés legnagyobb buktatója, ha mi magunk is „cukrot eszünk”. Kevés, hogy egy-két ember „nem eszik cukrot”, ha ugyanakkor azt látjuk a társadalomban, hogy a fő trend a „cukorevés”. Miként szervesülhet az a szemlélet egy tanulóban, hogy válogassa meg, miből, mennyit fogyaszt, és csökkentse fogyasztásán keresztül az ökológiai lábnyomát, ha a társadalomban az a trend, hogy növelni kell a fogyasztást, annak érdekében, hogy nőjön a gazdaság teljesítménye. Ha nap mint nap azt sugallja a média és a közbeszéd, hogy növelni kell a fogyasztást, mert ez szolgálja az anyagi gazdagodásunkat, akkor hogyan hiszi el a tanuló a tanárának ennek az ellenkezőjét. Lehetséges az, hogy ellentétes értékekre neveljünk, mint amelyek a társadalmat dominálják? Ha nem lehetséges, akkor hogyan érhetünk el változásokat?

Mit tehetek én a fenntarthatóságért?

Sokszor feltesszük azt a kérdést, hogy vajon mit tehetek én személyesen a fenntarthatóságért. Ekkor a válaszoló hosszan belekezd azoknak a technikai ismereteknek a sorolásába, amelyek mai, még meglehetősen szűkös ismerettárunkban feltalálhatók. Mielőtt azonban belekezdünk ezekbe, jó lenne tisztába tenni saját szerepünket a fenntarthatatlanságban.

A keleti filozófiák legtöbbször szerint az embernek három, mások szerint négy teste van. Ezek a fizikai, lelki, szellemi, (érzelmi) testeink. Akkor vagyunk egészségesek (egész-ségesek), ha ezek a testeink harmóniában vannak egymással. A harmónia megbomlása betegséget okoz. Sokak szerint fizikai testünk megbetegedése mögött mindig lelki okok állnak, és ennek kezelése nélkül, csekély esélyünk van felgyógyulni testi betegségünkől. Nyilván szellemi fejlettségünk is meghatározó fizikai, lelki egészségünk megélésében.

Egészségünk, belső harmóniánk megszabja a külvilággal folytatott viszonyainkat (kultúránkat), azt, hogyan viszonyulok egy másik emberhez, a közösséghez, amely körbevesz, vagy éppen az egész világhoz, a természethez. Amennyiben kiegyensúlyozott vagyok, harmónia árad belőlem, és képes vagyok békében élni a környezetemmel.

Arra a kérdésre, hogy „mit tehetek én a fenntarthatóságért?“, a legjobb válasz, ha megvalósítom belső harmóniámat. Ebben a belső harmóniában igénylem a környezetemtől a legkevesebb energiát. Ha testileg egészséges vagyok, nem kell a technikát vagy másokat segítségül hívnom, nincs szükségem ezek energiáira, sőt, mivel egészséges vagyok, képes vagyok másokon segíteni.

Érdekes az emberi természet. Sokan vagyunk, talán titokban mindenki, aki szeretné megváltani a világot. Van, akik tudománnyal és találmányokkal, mások feledhetetlen alkotásokkal, vagy politikusi karrierrel igyekeznek ennek eleget tenni. A világ megváltása azonban elérhetetlen egy halandó számára, a törekvés kudarcra van ítélve, hiszen egyetlen ember akarata sem érvényesülhet egy rendszerben, még ha éppen a legjobbat akarja is. Kudarcunk éppen elég ok arra, hogy másokat hibáztassunk világmegváltó szándékunk sikertelenségéért: én megváltanám a világot, de ti nem engeditek.

Talán ez az önfelmentő ítélet lehet az oka annak is, hogy miért nem önmagunkon kezdjük a világ megváltását. Önmagunk harmóniájának kialakítása nagyon nehéz feladat. Szabad választásunk lehetősége, környezetünk csábításai hatalmas akaraterőt igényelnek a helyes út választásához. Sikertelenségünk esetén nem mondhatjuk, hogy miattatok nem sikerült, itt önmagunkkal kell szembenézni. Persze megunván sikertelenségünket sokszor a szembenézés elől is elfutunk.

A világ „megváltásához” önmagunk megváltásán keresztül vezet az út. Minél több ember él harmóniában társadalmi és természeti környezetével, annál kiegyensúlyozottabb lesz létezésünk, hiszen maga a világ is lelki, szellemi és fizikai síkon szerveződik.

“Hitünknek valljuk, hogy a megtorlás a lét törvénye. Holott létünk törvénye: önmagunk legyőzése.”
(Mahatma Gandhi)

“Akiben zűrzavar van – zűrzavart hoz létre környezetében. Akiben rend van – rendet teremt maga körül.” (Popper Péter)

Egyéni törekvéseinkhez, amellyel a belső harmóniát kívánjuk megvalósítani, és eljutni egy fenntartható életmódig, fontos, hogy környezetünkől megerősítést kapjunk. Társadalmi környezetünknek, és a létező struktúráknak egyaránt meg kell erősíteniük azt az értékharmoniót, amely a fenntarthatósághoz szükséges.

Az együttműködés meghaladása a globális felelősségvállalás.

Az emberi fejlődés útja az önzés felől az együttműködésen át a globális felelősségvállalásig terjed. Az egyén az én felől a mi (család, közösség, szomszédság) felé halad, majd ezen túlmutatva megérkezik az emberhez, az élő Földhöz, az egyetemességhez.

Gazdasági, társadalmi, környezeti gondjaink globálisak, egy rendszerben léteznek. Az önző nemzetállamok kora lejárt, globális felelősségvállalásra van szükség. Egy bolygón osztozunk, bűneink másokat is sújtanak, erőnyeink másokon is segítenek.