

**A FÁS ÖKOSZISZTÉMÁK KATASZTRÓFAMEGELŐZŐ SZEREPE,
AVAGY AZ ÁLTALUK MEGKÖTÖTT CO₂ PIACOSÍTÁSÁBAN REJLŐ
HAZAI LEHETŐSÉGEK**



SZERZŐ: Antal Renáta
NKE-HHK

KONZULENS: Dr. Muhoray Árpád ny. pv. vezérőrnagy, címzetes egyetemi docens
NKE-HHK

Budapest, 2012

TARTALOMJEGYZÉK:

Tartalomjegyzék.....	1.oldal
Bevezetés	2.oldal
1. Erdők, erdősávok katasztrófa megelőző tulajdonsága	5.oldal
2. Elmúlt 10-12 év katasztrófaeseményei a fás ökoszisztémák szerepének aspektusából.....	7.oldal
3. A funkcionális sokféleség egy újonnan megismert eleme	10.oldal
3.1. A szén-dioxid!	10.oldal
3.2. Kibocsátás-csökkentés és szénlekötés, avagy a passzív védelmi rendszer	12.oldal
3.3. Szénelnyelés folyamata, szénkörforgás.....	13.oldal
4. Kiotói egyezmény, merre tovább?	16.oldal
4.1. Magyarország részvétele	17.oldal
4.2. Az európai kvótakereskedelem	19.oldal
4.3. Magyarország piaci lehetőségei, szén a fában.....	20.oldal
4.3.1. Mit tehet az erdőgazdálkodás Magyarországon?	20.oldal
4.3.2. Erdő területének megőrzése	21.oldal
4.3.3. A faállományok szénkészletsűrűségének megőrzése ..	22.oldal
4.3.4. Az erdőtalajban nagyon sok szén van!	22.oldal
4.3.5. A szénlekötés alapszabálya	23.oldal
4.3.6. Hazai erdősítési lehetőségek	23.oldal
5. Magyarország és a kvótakereskedelem.....	26.oldal
6. Összegzés javaslattal	29.oldal
Befejezés.....	32.oldal
Melléklet.....	35.oldal
Felhasznált irodalom	38.oldal
Ábrajegyzék	40.oldal
Átolvasott irodalom.....	41.oldal

*„Veszélyesebbé váltunk a természetre,
mint amilyen ő valaha is volt ránk nézve.”*

Hans Jonas

BEVEZETÉS

A téma aktualitása:

Az erdészek, tudósok egy, az emberek számára még szokatlan felismerést tárnak elénk az erdők funkcionális sokféleségéről. Ugyanis az erdő fontos szerepet játszik a szén földi körforgásában, főleg a klímaváltozás befolyásolásában. Az új felismerés pedig abban rejlik, hogy ezekben a folyamatokban az erdőknek, illetve erdőgazdálkodásnak új szerepe lehet, mégpedig abból a szempontból, hogy hogyan lehet befolyásolni a szén földi körforgalmát az erdőgazdálkodással és ezen keresztül környezetünk egyik igen fontos összetevőjét, a klímát, felhasználva a fák CO₂-megkötés képességét.

Ezáltal, ha több szén-dioxid mennyiséget képesek megkötni a Magyarország területén elhelyezkedő fák, ezt a nemzetközi kvótapiacra értékesíthetné. Így Magyarország mindenképpen profitálhatna, ha az éves szén-dioxid mennyiséget el tudja számoltatni. A magyar gazdaság jelentős bevételre tehetne szert, ha értékesítené fel nem használt kvótáit.

Ugyanis egy nemzetközi összefogásnak köszönhetően létrejött a Kiotói jegyzőkönyv, amelyen belül kialakult egy úgynevezett kvótakereskedelmi rendszer (ETS).¹

A téma aktualitását igen jól tükrözi, hogy az utóbbi évben, pár hónapban egymást érik a klímaváltozással, annak következményeivel foglalkozó nemzetközi konferenciák.

(A teljesség igénye nélkül.)

- 2011. április 6-7. Győr – AEE VI. Nemzetközi Klímaváltozás Konferencia
- 2011. november 9. Moszkva - a klímaváltozási adaptáció problémáival kapcsolatos nemzetközi tudományos konferencia
- 2011. november 28. Durban – ENSZ 17. Klímaváltozási Konferencia (COP)

¹ A Kiotói jegyzőkönyv, az 1992-ben New Yorkban aláírt ENSZ Éghajlat-változási keretegyezményének (UNFCCC) kiegészítő jegyzőkönyve.

- 2012. március 8-9. Budapest – Klímaváltozás – Energiatudatosság – Energiahatékonyság VII. Nemzetközi konferencia

A kutatás tézisei, főbb célkitűzések

Hiszem, hogy ha a hazai fás ökoszisztémák által elnyelt CO₂-t Magyarország sikeresen bevonná a kvótakereskedelembé, azaz piacosítani tudná akkor lényegesen több szabad kvótánk állhatna rendelkezésre egyéb ipartechnológiai, adásvételi stb. célokra. Ezáltal Magyarország gazdasági helyzete jobb lehetne, fellendülhetne, ha ezeket tudná értékesíteni.

A pályamunka elején élesen rávilágítok a hazai erdősávok meglétének, illetve hiányának hatására az egyes természeti katasztrófák következményeinek aspektusából. Magyarország tekintetében 10-12 éves időintervallumban vizsgálom ezen erdősávok hiányával összekapcsolható, hazánkban előforduló katasztrófaeseményeket, következményerősítő hatásukat. Bebizonyítom, hogy az erdőségek/ erdősávok a természeti katasztrófák tekintetében aktív védelmi rendszert képezhetnek.

Ezt követően bemutatom ugyanezen védelmi képesség passzív oldalát is, mégpedig a legjelentősebb védelmi funkción keresztül, azaz a fák CO₂ megkötő képességén át. Mint, hogy a szén-dioxid az egyik legjelentősebb üvegházgáz, mely az elsődleges klímaváltozás ütemgyorsító tényező is egyben, így felvetődik ezen erdőterületek által elnyelt jelentős káros anyag mennyiség piacosításának a lehetősége, a CO₂ kvótakereskedelmi rendszeren (ETS) belül megreformálva ezzel a Kiotói jegyzőkönyvben foglaltakat. Véleményem szerint hazánk mindenképpen profitálhatna, ha az erdőterületei által elnyelt éves szén-dioxid mennyiséget elszámoltathatná a kvótapiacon.....

Álláspontom szerint Magyarország lehetőségeihez mérten sokkal több nyereséget tudna kihozni kvótakereskedelmeiből, ha elegendő figyelmet fordítana a számadatokra, amelyeket erdészek készítenek, arról hogy mennyi szenet lehetne még hazánk lehetőségeihez nézve lekötni és kvótává alakítani.

Hazánkban legfőbb célként, az üres területek, elhasználdott mezőgazdasági talajok beerdősítését tűzném ki célul.

Kutatásaim során bemutatom, hogy mennyi profitra is tehetne szert az ország kvótaeladásaiból, és hogy hogyan is lehetne ezeket növelni erdősítés útján.

Vizsgálom az erdőségek szén-dioxid megkötő szerepét, piacosításának lehetőségét. Áttekintem és értékelem a Kiotói Jegyzőkönyv tartalmát, főleg hazánkra nézve a kötelezettségeket. Továbbá azt, hogy az ország hogyan próbálja meg teljesíteni, illetve minél jobban túlteljesíteni és ebből profitálni a kvótakereskedelmi rendszerben.

Hazai vonatkozásban bemutatom azt, hogy hogyan is lehet megkötni a szenet az erdőségekben és hogyan növelhető a szénmegkötési terület.

A megszerzett kutatási eredményeimet, adataimat ütköztetem, elemzem, majd konzekvenciát vonok le belőlük.

Kutatási módszerek

Tanulmányoztam a témával kapcsolatos írott és elektronikus szakirodalmat, a Rendőrtiszti Főiskola, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, (továbbiakban ZMNE) könyvtáranyagát, a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtáranyagát - kutatási jelentéseit, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (továbbiakban OKF) irattáranyagát, a Hajdú-Bihar Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság légszennyezés, erdőgazdálkodás témájú dokumentumait, a debreceni, hajdúszoboszlói városi, valamint az Országos Széchényi Könyvtár szakirodalmait, a Lélegzet, erdészeti lapok című folyóirat több kiadványát.

Elemeztem és értékeltem a környezetvédelmi szakemberekkel, a pedagógusokkal, egyetemi oktatókkal készített interjúkat, az adaptációs lehetőségeket.

Részt vettem a témával kapcsolatos előadásokon, szakoktatáson, felhasználtam azok tapasztalatait, ajánlásait (környezetvédelem, környezetbiztonság, katasztrófavédelem, védelmi igazgatás, katasztrófavédelem nemzetközi jogi szabályozása).

Elemeztem és értékeltem Dr. Muhoray Árpád vezérőrnagy „Biztonsági és környezetbiztonsági alapelvek érvényesülése a katasztrófák elleni védekezés rendszerében” című cikkét, továbbá Schmidt Petra által kapott a témával kapcsolatos írásokat. Kovács István, erdőmérnök által kapott erdőgazdálkodással kapcsolatos anyagot tanulmányoztam. Beleszőttem a dolgozatomba a szakmai gyakorlatomon, konzultációkon szerzett tapasztalatokat.

Felhasználtam a média által szerzett ismeretanyagokat, továbbá az Internet nyújtotta lehetőségeket.

1. Erdők, erdősávok katasztrófa megelőző tulajdonsága

***“Az erdőben semmi sem öncélú.
Minden gyomnak, minden rovarnak,
minden madárnak megvan a maga
pontosan meghatározott szerepe.”
Szilvási Lajos***

Az erdő az egyik természeti kincsünk, amely a Föld 510 millió négyzetkilométeres felszínének 29 %-át szárazföld borítja, ebből 30 %-on erdők terülnek el. Azonban napjainkban egyre kevesebb és kevesebb erdőrész található a folyamatos erdőpusztítások miatt. Mára azonban a globális felmelegedés miatt az emberek rájöttek, hogy nem lehet a természetet kizsigerelni mindenféle következmény nélkül. Számos katasztrófa írható az erdőirtások számlájára. Talán Platón fogalmazta meg ezt először: „*Egyiptom, Szíria, Előindia, Görögország, Olaszország a föld szépségei voltak, míg erdők fennállottak. Ma meg vannak változva, letarolva, kiélve, a föld ékességét elvesztette.*” {1}

Az erdő a történelem során fontos szerepet játszott az emberiség életében. Már az őskorban hasznos szerep jutott neki. Ugyanis a fák nemcsak a túléléshez szükséges élelmet (különböző gyümölcsöket) adták, hanem később a tűz felfedezése után a tüzelőanyagot is. Ezek után az ókorban, középkorban, és ahogy haladunk előre az időben az emberek már tudatosan pusztították az erdőket újraterelítés nélkül, mely számos katasztrófához vezetett. De mielőtt erről írnék, nézzük meg, hogy az erdőnek milyen hasznos szerepe van még a környezetben.

- Először is hozzájárul a szélrózsió² csökkentéséhez. Az erdők faállománya a szél sebességét jelentős mértékben lefékezi, és ezzel nyújt védelmet a mezőgazdasági kultúrák és a közutakon közlekedők számára. A szélvédő erdősávok fafajai változatosak a talajviszonyok miatt. Így erre a célra a cserjék, bokrok azok a megtelepíthető fajok, amelyek alkalmasak ilyen célú sávok kialakítására. A szél erejét már a 20-50 m-es erdősáv is lecsökkenti, ezzel nagymértékben védik a talajt a szél káros hatásától.

² **Szélrózsió:** A szél által történő talajpusztulás és annak elhordása.

- Másodszor mérsékli a levegőszennyezettséget. Az erdőben lévő fák lombozata, a magas és sűrű lombsátor felfogja a levegő szilárd szennyező anyagait, továbbá a kormot és a port. Ez a szinte szűrőként működő zöldfelület eső hatására megtisztul és visszanyeri a tisztító-és szűrőképességét. A magas, erősen tagolt erdősávok fogják fel a leghatékonyabban a szennyeződések. Ilyen például a bükkerdő fái, amelyek 60-70 t/ha szilárd szennyező anyagot fognak fel. Fontos szerepe jut az erdőnek az oxigénháztartásban, mivel a zöld növényzet, főleg az erdők nagy területet képező lombozata, a fotoszintézissel³ tetemes mennyiségű oxigént juttat a környezetbe.
- Harmadszor javítja a vízháztartást. Az erdők ún. vízszintes csapadékmennyisége a kőd és a harmat kicsapódása következtében nagyobb, mint a fátlan területeké. Azon felül az erdők talajállapota is kedvezőbb a fátlan talajokéval szemben. A lazább szerkezetű talaj lehetővé teszi, hogy a csapadék könnyebben leszivárogon, így kisebb mértékű a felszíni lefolyás ingadozása, ezzel csökken a vízveszteség, javul a vízháztartás.
- Negyedszer csökkenti a zajártalmat. A fák a zajt részben elnyelik, ill. szétszórják, a levéllemezek nagy felülete felveszi a hangrezgéseket, de közben részleges elnyeléssel tompítják is, részben a szél által mozgatott levelek egyenletes zajszintet hoznak létre, ezzel a természetes, nem káros hatású zajszinttel elfedik az egészségre káros zajokat.
- Végül fontos szerepe van a műtárgyak védelmében. A különböző műtárgyak (utak, vasutak) körüli fásítás gyakran hasznosabb, mint a holt anyagból létrehozott védelmi berendezés (mert annak karbantartása, felújítása esetleg nehezen végezhető el, a környezet károsító hatásai olyan mértékben rongálják, mint a védendő műtárgyat), ezen túlmenően a természetes táj képét nem rontja. Az ilyen védő erdősávok alkalmasak arra, hogy földcsuszamlástól, iszaplerakódástól, kőomlástól a műtárgyat megvédjék. Az erdő a tájnak igen jellegzetes alkotóeleme, ezért területének csökkenése v. új erdő telepítése hatással van a tájkép kialakítására, új biocönózist hozhat létre. {2}

³ **Fotoszintézis:** Az a folyamat, amelyben a növények a napfény energiájának segítségével vízből és széndioxidból a növekedésükhöz és szaporodásukhoz fontos vegyületeket állítják elő. A fotoszintézis másik fontos terméke az oxigéngáz, melyet a növények a levegőbe bocsátanak ki.

2. Elmúlt 10-12 év katasztrófaeseményei, a fás ökoszisztémák szerepének aspektusából

*“Jaj, régi, régi bánat
Hogy dőlni kell a fának,
Hogy ég felé mutatni,
Lombot, virágot adni,
Dalolni nem elég....
Végzet sikolt belőle,
Mikor recsegve dől le.”*

Nadányi Zoltán: Az akácfa halála (részlet)

Mint ahogy már említettem, az ember azonban az előző fejezetben kifejtett pozitív hatásokat figyelmen kívül hagyva, pusztítja az erdőt. Az erdők áldozatul estek az idő folyamán az ipari és mezőgazdasági technológiák, illetve a kereskedelem fejlődésének. Majd az idő folyamán, a társadalommá szerveződött közösségek is egyre több fát igényeltek. Később hajókat, bútorokat is építettek, amelyhez nagy mennyiségű nyersanyag volt szükséges. Azonban mai napig a világon az erdőirtások fő oka hogy a kiirtott erdők helyén mezőgazdasági tevékenységet folytathassanak az emberek.

A világból számos példát sorolhatnánk az erdőirtások következményeként, ám hazánkban is akad példa jócskán. Itt említhető meg lényeges példaként kiemelve az Alföldön bekövetkezett változásokat. Az alföldi homokterületek erdőségeit csaknem teljesen kipusztították és emiatt indult meg a homok, a szélverések, homokfúvások, homokmozgások, mivel az erdők leghatékonyabban talán a portól tisztítják meg a levegőt. Ha az erdők települések mellett vagy azok belterületén vannak, akkor az ott élők számára igen hatásos levegőszűrőként működnek. Azonban ez a levegőtisztító hatás csak akkor ilyen hatásos, ha az erdő széles sávban húzódik a veszélyeztetett lakóterület közelében, s fái kellőképpen fejlettek. A szélverések, homokfúvások miatt csökkent a termőterület, megnehezült a földművelés.

Megjegyzésképpen, napjaink árvizeinek okai között szerepel az erdőirtás. Ugyanis a jól fejlett erdők a vízgyűjtő területek legfontosabb természeti tényezői. Kiváltképpen lejtős területeken, meredek hegyoldalakon létkérdés a jelenlétük. A lehulló csapadék ugyanis először a fák lombját éri el, s egy része ott meg is tapad. Amikor átnedvesedtek a lombok, a cserje-, majd a gyepszint raktároz valamennyit a tovább csöpögő csapadékból, s végül az alomszint szivacszerűen működve hatalmas mennyiségű vizet képes

átmenetileg raktározni, de lassan tovább engedi azt a talajba. Tehát az esővíz szelíden szivárog be a talajba, s a talaj szinte teljes egészben befogadja és megőrzi a növények számára szükséges éltető vizet. Az erdő tehát hozzájárul ahhoz, hogy ne vesszen el a víz a növények számára és ne növelje mértéktelenül a folyók vízhozamát.

A gyors beszivárgást a vastag alomtakaró és a laza talaj is elősegíti. Az erdőben a talaj télen nem fagy át olyan mélyen, mint a szabad területen, ezért tavasszal az erdőtalaj hamarabb enged fel és így a hólé beszivárgását nem akadályozza.

Csak hogy ha letermelik az erdőt, mindezek a kedvező hatások elmaradnak. Ugyanis a felszíni lefolyás ötszörösére-tízszerezésre nőhet, s ennek egyenes következménye a nagy esőzések utáni árvíz. A gyors lefolyás miatt nemcsak a víz tömege nő meg, hanem a benne szállított hordalék is. Ha a jó minőségű erdőtalajt elhordja a víz, nem tud újabb erdő felnővekedni, mivel nem marad más, mint gyenge termékenységű erodált talajmaradvány, szélsőséges esetben pedig terméketlen kőzetfelszín.

Az elmúlt 10-12 éves intervallumban több természeti katasztrófát is átélt Magyarország.

„A katasztrófa bárhol következik is be, mindig, mindenhol *tragédia*, a szűk és tágabb régiókban egyaránt. Emberéletek, felbecsülhető, de az egyén számára pótolhatatlan értékek vesznek oda pillanatok alatt. Mióta emberiség létezik, védekeznünk kell ellene, hol kisebb, de újabb nagyobb sikerrel, mégis pusztulnak az anyagi javak, az épített és természetes környezet.”{3}

Habár az árvíz a legjellemzőbb természeti csapás, ami Magyarországon előfordulhat, mellette találkozhatunk még porviharral is. Ezek közül emelek ki néhány nagyobb eseményt, amely nagy hatással volt ama területekre, amelyeken bekövetkeztek.

Az első ilyen a 2002-es augusztusi árvíz, amely a Duna vonalán több települést is érintett. Ennek az árvíznek esett áldozatul Győr és Budapest is. Augusztus elejétől a megszokottnál több havi átlagot meghaladó csapadék hullott. A folyamatosan lehulló csapadék augusztus 10-én érte el a főváros térségét. Ezután lassú apadás indult, de egy újabb jelentős mennyiségű csapadék következtében kialakult egy újabb árhullám. A helyzetet súlyosbította, hogy a mellékfolyók az Inn-en, a Rábán és az Ipolyon jelentősebb mértékű árhullám alakult ki. Jelentős anyagi károkat okozott az áradás.{4}

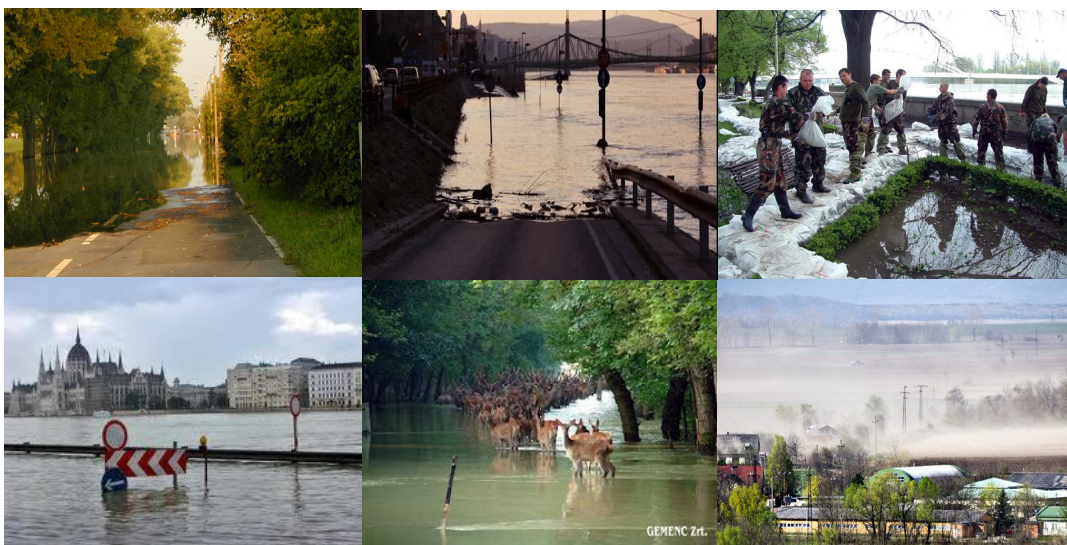
A második nagyobb volumenű a 2004-es árvíz Csákánydoroszlón és Kőrmenden. A

Rába völgyében rétek, legelők, erdős területek és kertek voltak víz alatt. Illetve néhány lakóház is veszélyben volt. Továbbá az árvízi elöntések miatt Molnaszecsőd és Katafa, illetve a Vasegerszeg és Nagygeresd közötti út zárva van, hátráltatva ezzel a mindennapos közlekedést. {5}

2006-os dunai árvíz szintén jelentős károkat okozott, mind a természetben mind pedig az emberek lakhelyein. A Gemenci erdőben szarvasok és vaddisznók több tízes nagyságrendben estek áldozatul a Dunának. Továbbá elmosta az ár a töltést zsilippel együtt illetve megrongálódta az erdei utak is. Az eddigi legnagyobb jégmentes árvízként tartják számon. A tavaszi enyhülés továbbá a jelentős mennyiségű csapadékhullás is elősegítette az árvizet. {6}

2010-es tiszai árvíz is sok kárt okozott. A hirtelen jött 2010-es árvíz hóolvadásból és a külföldi vízgyűjtőjén leesett rengeteg csapadékból képződött. Harmadfokú készültséget is elrendeltek akkor Tiszabecs és Vásárosnamény közötti szakaszán. Ezen a területen lévő erdőkben rengeteg vad pusztult el. {7}

2011. április 9-ei nap, amikor ugyanis porvihar volt szinte az egész ország területén. Aznap le kellett zárni az 1-es főút egy szakaszát a ráhordott por miatt. Az M6-os autópályán szinte dobálta a gépjárműveket. az autópálya mellett több helyen is felkapja a szél a port. Bicske és Herceghalom között a viharos szél helyenként 5-10 cm vastag port hordott az útra, ezzel akadályozva a közlekedést. A Tátrában óriási károkat okozott a 170-180 km/h-s szellőkésések. Itt fák dőltek rá a sínekre továbbá épületek tetejei rongálódtak meg. {8}



1. ábra Természeti katasztrófák képekben Magyarországon

Ezek a felsorolt katasztrófák összefüggésben állhatnak az erdők, erdősávok hiányával. Ha ezeken a területeken még mindig ott lennének a fák, akkor talán kisebb mértékű kárt okozott volna mind az árvíz, mind pedig a porvihar.

3. A funkcionális sokféleség egy újonnan megismert eleme

*„A levegő különleges,
Áttetsző, akár az üveg,
Mégsem üres.
A levegő láthatatlan,
Élet-adó eleme van,
Tiszta legyen!...”*

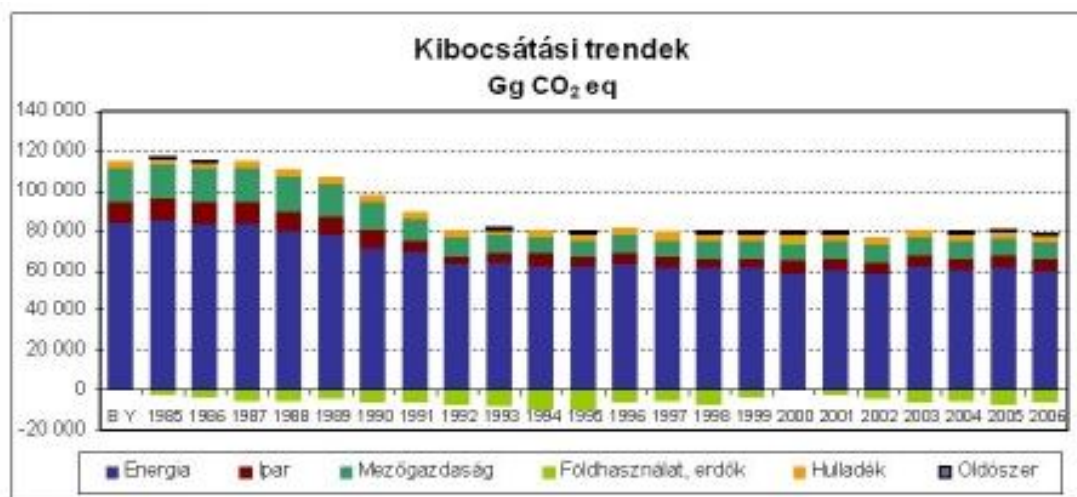
Tóth Sarolta: Friss levegőre vágyom (részlet)

3.1. A szén-dioxid!

Az általános hiedelem szerint az erdők egyik legfontosabb szerepe a létünkhöz nélkülözhetetlen oxigéntermelés. Ez a hiedelem azonban alapvetően téves. Az erdő növényei termelnek oxigént ugyan, de annak nagy részét saját maguk számára, szinte azonnal felhasználják, a maradék nagy részét pedig az erdőben lezajló, a korábban képződött és elhalt szerves anyag lebontását előidéző folyamatok kötik le. A többi fel nem használt rész igen csekély a levegő oxigéntartalmához képest.

Hasonlóképpen az emberek légzése, illetve további emberi tevékenység oxigén-fogyasztó folyamatai a levegő oxigéntartalmának csak a töredékét fogyasztja el.

A levegőben az oxigén mellett sok egyéb gáz is megtalálható a légkörben, amelyekkel kapcsolatban az erdők számukra ténylegesen kedvező, fontos szolgáltatásokat nyújtanak. Az emberi tevékenység következtében felszabaduló gázokra fontos odafigyelni, ugyanis ezek okozzák az üvegházhatást, közülük is elsősorban a szén-dioxidra. (2. ábra)



2. ábra Üvegházhatású gázok kibocsátása 1990-2006

A szén ugyanis az élővilág számára kitüntetett fontosságú elem, s a fotoszintézis meghatározója a bioszférának.

A CO₂ színtelen, szagtalan (esetleg enyhén savanykás ízű) a levegőnél nem nehezebb, nem éghető gáz.

CO₂-t részben természetes forrásokból, részben különféle vegyipari folyamatok melléktermékeként keletkező hulladék ipari gázokból nyerhetünk. Jelentős mennyiségű széndioxid keletkezik a kőolaj-finomítókban hidrogén előállítása (földgázbontás) során, valamint szintetikus gázok és etilénoxid előállításának melléktermékeként. Természetes CO₂-források elsősorban vulkanikus eredetű területeken találhatók. Ilyen helyeken a szén-dioxid részben természetes úton szivárog a felszínre, illetve mélyfúrások segítségével termelik ki.

A legnagyobb mennyiségben előforduló üvegházhatású gáz. Fosszilis tüzelőanyagok elégetésével kerül nagy mennyiségben a levegőbe. {9}

Az emberi tevékenységek a gázok természetes körforgását megzavarják és ez olyannyira meghatározó mértékű, hogy többek között a földi klímaváltozást eredményezi, amely napjainkban illetve a közeljövőben komoly problémákat fog előidézni. A 2000. évi davosi Világgazdasági Fórum állam- és kormányfői a klímaváltozást az emberiség legnagyobb kihívásának nevezték az új évszázad elején.

A szénnek a földi folyamatokban azonban más, például a klíma befolyásolásával kapcsolatos szerepe is van, s ezt csak nem olyan régóta ismertük fel. Szintén újkeletű az a felismerés, hogy ezekben a folyamatokban az erdőknek, illetve az erdőgazdálkodásnak egy egészen új szerepe lehet.

3.2. *Kibocsátás-csökkentés és szénlekötés*

Már több, mint két évtizeddel ezelőtt felismerték annak szükségességét, hogy stabilizálni kell valamennyire a légkör összetételét, s ezzel elkerülhetővé válik a klíma számunkra kedvezőtlen megváltozása. A klímaváltozást, mint folyamatot elsősorban az emberi tevékenység környezetszennyező jellegének a csökkenésével lehet lassítani a folyamatot. Ezt azonban nehéz kivitelezni, mivel egyik fejlett ország sem hajlandó lemondani a jelenleg folytatott életszínvonalról, továbbá a gazdasági növekedés és az emberiség lélekszámának növekedése sem teszi ezt lehetővé. Így az egyetlen megoldás az lehet, ha teljesen új működési elvek szerint működő energiatermelő rendszereket és új, szén-dioxidot nem emittáló termelő technológiát tudnánk bevezetni. Erre van remény, mivel számos világcég végez ilyen jellegű technológiai fejlesztéseket, mégis ma azt a célt kell kitűzni, hogy minden lehetséges jelenlegi eszközzel próbáljuk csökkenteni az alkalmazott termelési folyamatok szén-dioxid kibocsátást, vagy növelni a szén elnyelését.

Az erdők fontos szerepet játszanak a szén földi körforgásában, és az itt betöltött szerepüknek ismeretében felmerül a kérdés - hogy nem lehet-e az erdőgazdálkodás megfelelő irányú fejlesztésével hatást gyakorolni a szénkörforgalomra? Kérdés az is, hogy milyen konkrét módszerekkel érhető el siker, s hogy e módszerekkel mekkora hatást lehet elérni.

A földi légkör jelenlegi összetétele döntő mértékben *biológiai folyamatok eredménye*, a földi élővilág fejlődésének következménye. A Föld keletkezése után fotoszintetizáló növényzet folyamatosan megkötötte a szén-dioxidot és ugyanekkor felszabadította az oxigént. Ennek remek bizonyítéka, hogy 300 évvel ezelőtt a levegő oxigénkoncentrációja igen magas volt, és ezzel egyidejűleg a szén-dioxid jelentősen csökkent, amit nagy valószínűséggel a fák és más edényes szárazföldi növények megjelenése és elterjedése okozhatott.

Ma emberi behatásra ennek pont az ellenkezője történik. A megbontott egyensúlyi helyzetben lévő szénforgalomban azonban az erdők még mindig kiemelkedő szerepet játszanak.

Mérések és becslések szerint a szárazföldi biomassza⁴ széntartalmának csaknem a háromnegyede van erdőkben lekötve.

Ez a szénmennyiség kevesebb, mint a levegőben lévő összes szén fele. A talaj különböző lebomlottsági fokú elhalt szerves anyag formájában tudja tárolni a szárazföldi biomassza

⁴ **Biomassza:** (biológiai eredetű szervesanyag-tömeg, a szárazföldön és a vízben található élő és nemrég elhalt szervezetek (növények, állatok, mikroorganizmusok) testtömege; biotechnológiai iparok és a különböző transzformálók (ember, állatok, feldolgozó iparok stb.), összes biológiai eredetű terméke, hulladéka, mellékterméke. Elsődleges forrása a növények asszimilációs tevékenysége.

széntartalmának mintegy négyszeresét, a levegőben lévő szénnek pedig majdnem a háromszorosát. Ezt a három nagy széntároló közötti áramlást biológiai folyamatok hangolják össze. Érdekes, hogy a tengeri élőlények biomasszája az erdőkének 1%-a. Habár a tengerek méretükhöz képest sok szenet kötnek le, de sokat is bocsátanak ki, ezért nettó szénelnyelőként nem vehetőek számításba.

Éves szinten a legnagyobb szénforgalom a légkör és a szárazföld között zajlik le. Ez azonban nem azt jelenti, hogy azok az erdők, amelyeknek területe állandó, feltétlenül szénelnyelőként, illetve oxigén-felszabadítóként szerepelnek. Ha így lenne, a levegő oxigéntartalma igen nagy ütemben növekedne, de a megfigyelések ellentmondanak a feltevésnek. Ugyanis az erdők, már a korábbiak folyamán említve, nemcsak fotoszintézis, hanem oxigént fogyasztó és szén-dioxidot felszabadító légzési folyamatok is zajlanak. A kettő egyenlege azonban csak nagyon hosszú idő alatt növeli meg kismértékben a levegő oxigéntartalmát: a természetes erdők majdnem *szénegyensúlyban* vannak.

Az erdők szénelnyelők voltak földi léptékben és geológiai időtávlatokban, amelyre jó bizonyíték az, hogy ebből az elnyelésből adódik ugyanis az a szénmennyiség, amely – a jelenlegi biomasszán kívül – a talajban, továbbá a geológiai folyamatok által eltemetett, fosszilizálódott szerves anyagban halmozódott fel. Tehát a szárazföldi ökoszisztémák lassú szénelnyelők, természetes körülmények között. {10}

3.3 Szénelnyelés folyamata, szénkörforgás

A szén a körforgás során a levegőből először az élő fákba, majd más ún. széntárolókba kerül, s ezekben különböző ideig és mennyiségben tartózkodik, majd újból visszakerül a levegőbe.

Az előbb említett széntárolók közül az egyik legfontosabb a biomassza melynek mintegy fele szénből tevődik össze. A faállomány föld feletti biomasszájának növekedését az ún. fatermési táblák segítségével becsülhetjük meg. Azonban a táblából kiolvasott fatérfogat-mennyiségeket megfelelő fasűrűség-adat alkalmazásával számíthatjuk át biomassza-mennyiségekké. A föld alatti biomassza (a gyökerek) növekedését is megfelelő arányszámokkal becsülhetjük meg. A

becslésbe azonban itt is csúszhat hiba. Ez a hiba részben abból adódhat, hogy a fák növekedése a klímaváltozás miatt megváltozott azóta, amióta a fatermési táblák⁵ elkészültek.

Az élő növénytömeg mennyiségének csökkenésében a fakitermelések mellett egyéb más tényezők is közrejátszanak. Ilyen például a fák és farészek (levelek, ágak) elpusztulása, amely okozza az állományon belüli verseny miatti gyérülés; különféle károsítók és kórokozók, valamint erdőtüzek és széldöntések stb. Itt a becslése, mérése ezeknek a folyamatoknak nehezebb, de megoldható. Figyelmet kell fordítani arra is, hogy e folyamatok eredményeként a lekötött szénnek csak egy része jut vissza közvetlenül a levegőbe, egy másik része más széntárolókba kerül.

Az erdőn belül a következő széntárolók léteznek még:

- avar: ami az elhalt kisebb ágakat, lehullott leveleket tartalmazza
- holt fa: ideértjük az elhalt álló és kidőlt fákat, az elhalt nagyobb ágakat és a nagyobb elhalt gyökereket
- talaj: beleértve a kisebb elhalt gyökereket. Mennyisége a növények elhullásával, a fakitermelési hulladékokkal növekszik, de ez a lebomlással, valamint a talajba való bemosódással csökken.

A humifikálódás⁶ növeli a talaj széntartalmát, míg a talajlégzés csökkenti. De a talaj széntartalmát, erdő esetében, ami a biomasszában tárolt szén közel duplája, az emberi tevékenység is befolyásolhatja: fakitermelés, de különösen talaj-előkészítés esetén a talaj szerves anyagoknak lebomlása jelentősen felgyorsulhat, továbbá az erózió veszélye is megnőhet.

Másrészről a kitermelt fa javarésze kikerül az erdőből. Eme faanyag egy része rövid időn belül tüzelésre kerül (tűzifa), másik része, az iparfa, azonban rövidebb-hamarabb ideig őrzi a magába zárt szenet a különböző fatermékek formájában. A „fatermékek” alatt érthetjük a papírtól kezdve a templomok évszázados tetőzetéig mindent. Nemcsak az újonnan kitermelt famennyiség határozza meg a „fatermék” széntároló mindenkori nagyságát, hanem az is, hogy

⁵ **Fatermési táblák:** „A fatermési és növekedési táblák bizonyos tájegységekre nézve kimutatják azon fatömeget, az arra és annak növekvésére és termésére vonatkozó tényezőkkel együtt, melyet szabályszerűen zárolt álladéktól, annak különböző korfokozataiban várhatunk, ugyanazon fanemet, üzemet és termőhelyet föltevén.”

⁶ **Humifikálódás:** a talajban levő szerves anyagok egyik bonyolult bomlási folyamata, amely során a szerves anyagokból bonyolult vegyületek képződnek.

a jóval régebbi pl. évtizedekkel ezelőtt kitermelt fatermékekből mennyi szén jutott vissza a levegőbe korhadás vagy égetés révén. Habár az ország összes erdejére vonatkozó fatermékek szénkészlete nem kicsi, eme készlet széntartalmának változása viszonylag jelentéktelen.

Hogyan változik a talaj széntartalma az erdősítések hatására?

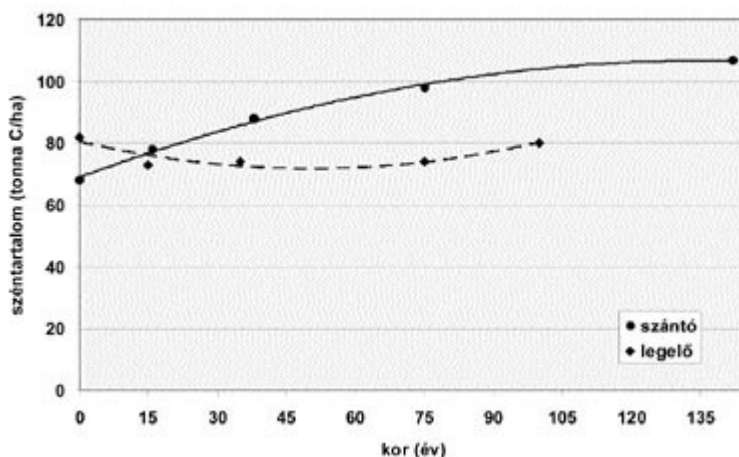
Többféle módon meg lehet közelíteni ezt a kérdést. Mindenképpen számításba kell venni azt, hogy ezek a területek nagyok és változatosak.

A következő megközelítés erdészek által lett kiválasztva.

A vizsgálat idején különböző korú, talajú és fafajú erdőtelepítéssel létrejött erdő talajának a széntartalmát mérték meg (60 cm mélységig), majd az adatokat kor szerint rendezték. Mivel a talaj széntartalma az említett tényezőkön kívül sok más egyéb tényezőtől is függ, ezért egy-egy korhoz tartozó átlagok mögött nagy szóródás vehető észre. Az átlagokból kirajzolódó trendek azonban beszédesek. E trendeket meghatározták külön a legelőkre és külön a szántókra. Ezekben látták, hogy a szántóknál széntartalom-csökkenés nem figyelhető meg, míg a legelőknél azonban évtizedekig kisebb a talaj széntartalma, mint erdősítés előtt – ilyenkor tehát mondhatjuk, hogy a fák szénlekötése jó ideig csak a veszteséget pótolja, az egész erdőt tekintve szénlekötésről nem beszélhetünk. (3. ábra)

Annak érdekében, hogy biztosak legyenek abban, hogy a szántóknál sincs veszteség az első évtizedekben sem, külön vizsgálatot folytattak az erdészek. Ennél csak a 20 évnél fiatalabb, Duna-Tisza közti, humuszos homok szántótalajokon telepített akácállományok talajából vettek mintákat, 30 cm mélységig (az akác köztudomásúan az erdősítések egyik meghatározó fafaja). A mérések megerősítették, hogy nem lép fel szénveszteség a szántókon az erdősítés hatására.

{11}



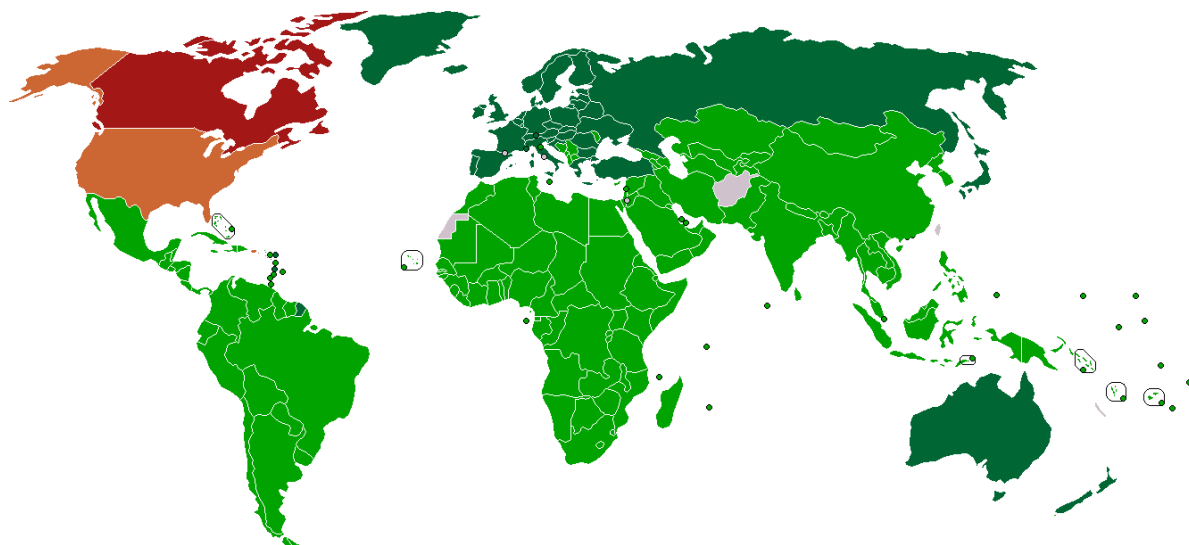
3. ábra: szántó és legelő széntartalom szerinti összehasonlítása

4. Kiotói jegyzőkönyv, merre tovább?

Az egész világon egyértelművé vált, hogy az éghajlatváltozással szembeni küzdelem, csak globális összefogással lehet sikeres. Ezt az összefogást testesíti meg, az az **ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény (UNFCCC)**. **1992-ben** az ENSZ egy nagyszabású konferenciát tartott **Rio De Janeiro-ban** a környezet állapotáról, a fenntartható fejlődésről, és itt meg is alapozta környezetvédelmi programját. {12}

A „riói folyamatban” a legtöbb figyelmet ez a Keretegyezmény kapta, amely a legmagasabb szintű keretet nyújtja, és koordinálja a nemzetközi törekvéseket az éghajlatpolitika terén. Az egyezményt 152 ország és az Európai Közösség írta alá. *(4.ábra)* Magyarország csatlakozási szándékát, az Országgyűlés erősítette meg. Ma már ennek a Keretegyezménynek gyakorlatilag minden ENSZ-tagállam részese. A megállapodás fontosságát támasztja alá az a tény, hogy az elmúlt 100-150 évben – mindenekelőtt a fosszilis energiahordozók alkalmazása következtében – mintegy 25%-kal megnőtt a légköri szén-dioxid mennyisége, és a fokozódó üvegházhatás miatt megnőtt az éghajlatváltozás kockázata. Ezért ebben az egyezményben a fejlett ipari országok vállalták, hogy üvegházhatású gáz kibocsátásaik 2000-ben nem haladják meg az 1990-es szintet, valamint nyilvántartást vezetnek üvegházhatású gáz kibocsátásaikról.

A sürgős beavatkozás egyik lehetséges eszközeként, a keretegyezményhez csatolt **Kiotói Jegyzőkönyvet**, amely az emberi tevékenység által a légkörbe juttatott szén-dioxid-mennyiség világméretű csökkenését írja elő, 1997-ben 141 ország írta alá. Ebben 38 fejlett ipari ország vállalta átlagosan a kibocsátás 5,2 %-os csökkentését, a 2008 és 2012 közötti időszakra.



4. ábra A Kiotói jegyzőkönyvet aláíró országok

A zölddel jelölt országok már ratifikálták, a barna színűek még nem tűzték napirendre a ratifikálást, a vörös színű (Kanada) visszalépett

Magyarország, a jegyzőkönyvben meghatározott hat, az üvegházhatás kialakulásában szerepet játszó gázra vonatkozó **6 %-os korlátozással csatlakozott**. Ezeket a vállalt célokat, csak energiatakarékossági, energiahatékonysági intézkedésekkel, valamint az alternatív energiaforrások hasznosításának fokozásával lehet megvalósítani.

A Kiotói Jegyzőkönyv hivatalosan csak 2005. február 16-án lépett életbe, mivel ratifikálásának folyamatát a politikai és gazdasági ellenérdekek erősen lelassították.

Az Egyesült Államok és Kína – a világ legnagyobb szennyezői – nem csatlakoztak az egyezményhez. {13}

A jegyzőkönyvet Magyarországon a 2007. évi IV. törvény hirdette ki. A törvényt az Országgyűlés 2007. február 19-ei ülésnapján fogadta el, kihirdetve a Magyar közlöny február 28-án megjelent 2007/23. számában lett két nyelven (hivatalosan angol és magyar).

4.1. Magyarország részvétele

Magyarország oly módon csatlakozott az egyezményhez, hogy e referenciának nem az 1990-es évet, hanem az 1994-es gazdasági visszaesést megelőző, a szén-dioxid kibocsátása szempontjából mértékadónak tekinthető 1985-87-es időszak átlagértékét jelölte meg. Az egyezmény része még, hogy viszonylag rendszeresen megbecsüljük a szén-dioxid és más üvegházhatású gázoknak a légkörbe kibocsátott mennyiségét. Fontos még annak a

megbecslése is, hogy milyen módszerekkel és milyen mértékben érhető el a szén-dioxid koncentráció csökkentése.

Magyarország 6 %-os csökkenést vállalt az 1985-87-es bázisévek átlagához viszonyítva. Azért ezt az időszakot választotta, mert vélelmezte, hogy a gazdaságnak a rendszerváltás utáni nagyarányú visszaesése és a lassan beinduló növekedése miatt az ország valószínűleg könnyebben tudja majd teljesíteni, mint sok fejlett ipari ország.

A szén-dioxid csökkentése nem olyan egyszerű, ugyanis egy egységnyi szén lekötése, vagy kibocsátásának megakadályozása nem egy egységnyivel csökkenti a levegő szén-dioxid tartalmát. Ha ugyanis sikerülne csökkenteni a levegő szén-dioxid tartalmát, akkor a tengerben tárolt szén-dioxid egy része könnyen visszakerülne a levegőbe, ismét növelve a szén-dioxid koncentrációt. Tehát le kell kötni a korábbi szénkibocsátásokból származó szén is, és ez a megállapítás még jobban növeli a Jegyzőkönyv jelentőségét.

A kötelezettség-teljesítés többféle módszerrel lehetséges. Nagyban függ a módszerek választásában:

- költséghatékonyságtól: mennyibe kerül egységnyi mennyiségű szén lekötése,
- a módszert alkalmazó program megvalósíthatóságától: nem ellenzik-e bizonyos érdekcsoportok,
- egyéb szociális vagy környezetvédelmi hatástól.

A lehetséges módszerek egyike közé tartozik az erdőgazdálkodás (általában a földhasználat), amely nagymértékben vagy akár teljesen hozzájárulhat a vállalt kötelezettségek teljesítéséhez. Ezek után nem lehet csodálkozni, hogy Kiotóban is az erdők kerültek a középpontba. Ugyanis a Kiotói Jegyzőkönyv az egyes országok számára a *nettó* kibocsátás korlátozását írja elő. A nettó kibocsátást úgy számítjuk, hogy a bruttó kibocsátásból levonjuk a szénlekötést, amely akkor is csökkenhet, ha a szénlekötés nagyobb, mint a (bruttó) kibocsátás. Az erdőgazdálkodás az, amely ezen a területen komoly szerephez juthat.

Ugyanakkor minden ország célja az, hogy minél kevesebb költséggel tudják a szénlekötést véghez vinni. A Jegyzőkönyvi szabályokat is úgy alakították ki, hogy lehetővé tegyék, hogy a

kibocsátás-csökkentéshez akár a legolcsóbb megoldásokat is választhassák az országok. Ez volt az egyik fő indoka annak, hogy az erdőkre is kiterjesztették a szabályokat.

Az erdőkre vonatkozó előírásokat a Kiotói Jegyzőkönyv 3.3. és 3.4 cikkelyek tartalmazzák. a Jegyzőkönyv 3.3 cikkelye így szól:

„3.3. Az I. Mellékletben felsorolt minden egyes Részecs felhasználja az e Cikk értelmében vállalt kötelezettségei teljesítéséhez az üvegházhatású gázok forrásokból származó kibocsátásaiban és nyelők általi eltávolításában mutatkozó azon nettó változásokat, melyek közvetlen emberi tevékenység által előidézett földhasználat változás és – az 1990 óta végzett erdőtelepítésre, újraerdősítésre, erdőirtásra korlátozódó – erdőgazdálkodási tevékenység eredményei, amennyiben ezek mérésekkel ellenőrizhető csökkentéseket eredményeznek a karbon-készletekben az egyes kötelezettségvállalási időszakokon belül. Az üvegházhatású gázok forrásokból származó kibocsátásával és nyelők általi eltávolításával kapcsolatos ilyen tevékenységeket átlátható és ellenőrizhető módon jelentik és felülvizsgálják a 7. és 8. Cikkkel összhangban.” {14}

A másik legfontosabb határozat a Kiotói Jegyzőkönyvbe az a kvótakereskedelem.

4.2. Az európai kvótakereskedelem

Az Európai Unió a Kiotói Jegyzőkönyvben az akkori 15 EU tagállamra vállalta, az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését. Ahhoz, hogy a legalacsonyabb gazdasági teher mellett ezt tudja teljesíteni, megvalósított egy európai kibocsátás-kereskedelmi rendszert (EU-KKR). A következő iparágak nagy kibocsátó létesítményei kötelezett résztvevői az előbb említett rendszernek:

- a villamosenergia termelés,
- a távhő termelés,
- a cukoripar,
- az olajfinomítás,
- a koksizálás,
- a fémipar,
- a cementipar,
- a mésztermelés,

- az üveg és kerámiaipar ill.
- a papír és cellulózgyártás.

A 15 résztvevő ország ipari létesítményei évente meghatározott **számú kibocsátási jogosultsággal (EUA-val)** gazdálkodhatnak. Egy EUA 1 tonna CO₂ kibocsátásra jogosít; ezek az egységek hasonlóan viselkednek, mint a részvények, ugyanúgy napi áron cserélnek gazdát. A lényege ennek a kereskedelemnek abban rejlik, hogy ha egy létesítmény éves kibocsátása meghaladja a számára kiosztott kvótát, további egységeket kell vásárolnia a piacon, főleg esetén eladhat. Mivel, ha egy létesítmény például egy technológiai újítást hajt végre vagy (az energiaszektorban) tüzelőanyag-váltás útján csökkenteni tudja kibocsátásait, értékesíthető fölöslege képződik – **ez az értékesített jogosultságok utáni bevétel ösztönzi a** létesítményeket arra, hogy újabb és újabb kibocsátás-csökkentési projekteket kezdeményezzenek. {15}

„A rendszer azért hatékonyabb, mintha a létesítményeknek előírnák a csökkentést, mert a globális klímavédelem összköltsége így a legalacsonyabb: az 1 tonna szén-dioxidot csak nagy fajlagos költséggel csökkenteni tudó létesítmények ugyanis a kibocsátás-kereskedelem segítségével a költséges beruházás helyett ugyanazt a mennyiségű „csökkentést” (ugyanannyi EUA-t) a piacon elérhető legolcsóbb csökkentési beruházás fajlagos költségén vásárolhatják meg. Mivel a létesítmények által az államtól ingyenesen kapott egység-mennyiség időszakról időszakra kevesebb, a szűkösséggel a jogosultságok árfolyama emelkedik, újabb és újabb kibocsátóknak téve megtérülővé a környezetbarát beruházásokat.” {16}

4.3. Magyarország piaci lehetőségei, szén a fában

4. 3. 1. Mit tehet az erdőgazdálkodás Magyarországon?

Annak érdekében, hogy megakadályozzuk a levegő üvegházgáz tartalmának növekedését illetve csökkentjük azt, sokféle erdőgazdálkodási módszer alkalmazható. Ezeket két csoportba lehet sorolni: (5. ábra)

Módszer- csoport	Módszer	Relatív jelentőség	
		Globális an	Magyarországon
A meglevő szénraktárak megőrzése	Az erdők területének megőrzése	*****	*
	A faállományok széndenzitásának megőrzése (tűlgyérítés megakadályozása stb.)	***	*
	Az erdőtalaj széntartalmának megőrzése	***	**
	A fatermékekben tárolt szén megőrzése	*	*
A szénraktárak növelése	A faanyagtermelés célját szolgáló erdőterület növelése	***	*****
	Fosszilis tüzelőanyag kiváltását célzó bioenergetikai ültetvények létesítése	*	**
	A meglevő faállományok széntartalmának növelése	*	**
	Az erdőgazdálkodás hatékonyságának növelése	***	*
	A fatermékekben tárolt szén mennyiségének növelése	*	*

5. ábra: Széntárolási módszerek összehasonlítása globálisan és Magyarországon

4.3.2. Erdő területének megőrzése

Ahhoz, hogy megvédjük az erdőket körültekintő tervezésre, a megvédhető szénmennyiség pontos meghatározására és folyamatos monitorozásra van szükség.

Ugyanis, ha egy erdőterületet sikerül is megmenteni, az nem jelenti azt, hogy ezáltal több szén nyelődik el, mert más erdőt kivághatnak és az erdők őrzésére befektetett energia kárba vész.

Magyarországon már országokhoz képest (Dél-Amerika, Ázsia, Afrika) kis mértékben vetődnek fel problémák az erdős területek kivágásánál.

Magyarországon szigorú törvényt hozott a kormány, és ez a törvény nem már, mint a 2009. évi XXXVII. Törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról, amelynek preambuluma a következőképpen szól:

„Az erdei életközösségek nélkülözhetetlen fennmaradása, védőhatása és termékei (hozamai) biztosítása érdekében szükséges az erdő szakszerű kezelése és a károsító hatásoktól, a túlzott használattól és igénybevételtől való megóvása, az élettelen környezet, a mikroorganizmusok, a gomba-, növény- és állatvilág sokféleségének, az erdei életközösség dinamikus és természetes egységének megőrzése. Az erdő fenntartása, gyarapítása és védelme az egész társadalom

érdeke, az erdő fenntartója által biztosított közérdekű szolgáltatásai minden embert megilletnek, ezért az erdővel csak a közérdekkel összhangban szabályozott módon lehet gazdálkodni. Mindezekre figyelemmel az Országgyűlés a következő törvényt alkotja.” {17}

Erdőirtás elvértve fordulhat elő Magyarországon, inkább az erdők, erdőfoltok vagy fasorok kerülhetnek veszélybe, amelyek magántulajdonban vannak, mivel a magántulajdonosok figyelmen kívül hagyva a törvényekben leírtakat és az erdők felújítása nélkül letermelik őket.



6. ábra: Magyarország erdőterületeinek változás 1800 és 2008 között

4.3.3. A faállományok szénkészletsűrűségének megőrzése

Az erdők szénkészletei növelhetőek lehetnének a gazdasági erdők fakészletének célirányos kezelésével. Ehhez megfelelő fafaj kiválasztása szükséges. Továbbá a természetközeli erdőgazdálkodási módszerek alkalmazásával és kíméletes erdei technológiákkal is növelhető az állományok élőfakészlete, biomasszája. Ha csak néhány százalékkal is sikerülne az előbb említett módszerekkel növelni a szén lekötött mennyiségét minden erdőrészletben, akkor az összes erdőterületen összességében sok többlétszenet lehetne kötésben tartani. Figyelembe véve a mai magyar erdővagyon, 1% szénkészletsűrűség növelés 1,1 millió tonna szén lekötését eredményezi, ami mintegy 15.500 hektár erdő telepítésével volna megköthető.

4.3.4. Az erdőtalajban nagyon sok szén van!

Sok elemzés, amely a szén földi körforgalmával foglalkozott, megmutatta, hogy az erdők talajának széntartalma általában igen nagy, a faállomány szénkészleténél sokkal nagyobb is lehet.

Ez jól látszik saját országunkban is, hiszen átlagadatokat tekintve (Führer 1995b) a talajban hektáronként mintegy 155 tonna szén van, míg a faállományokban tárolt szénkészlet nagysága csak 71 tonna/hektár. Ezek után egyértelmű hogy miért is fontos a talaj széntartalmának megőrzése.

4.3.5. A szénlekötés alapszabálya

Az erdőtelepítésnek számtalan egyéb haszna is van az alacsony költségek, nagyobb térségek zölddebbé tételének és a szénmegkötés mellett. Például hosszú távú hatású, az, hogy az erdősítés munkaalkalmakat teremti; segítheti a családi gazdaságok megélhetését és többek között üdülésre, pihenésre, vadászatra teremt lehetőséget.

A szén megkötésére nemcsak egy-egy terület erdősítésével és az ott folytatott hagyományos erdőgazdálkodással vannak a legnagyobb lehetőségek hosszú távon. Ezzel az új módszerrel egyszeri alkalommal ugyan, de néhány évtizedig, vagy akár évszázadig is lehet kötni a szenet. A kitermelt, felhasznált, majd elkorhadó faanyag révén a szén természeti ciklus végén ismét visszakerül a levegőbe, s bár ez a ciklus újraerdősítéssel újraindítható, de csak annyi szenet lehet megkötni újból, amennyi felszabadult.

A fosszilis tüzelőanyagok kiváltásában hosszú távon sokkal nagyobb lehetőség van. Ilyenkor, a főképp rövid vágásfordulójú faültetvényekben megkötött szén elégetésével nyerünk energiát, majd az égetés során kibocsátott szenet újra megkötjük, s így a Nap energiáját hasznosítjuk folyamatosan anélkül, hogy növelnénk a levegő szén-dioxid tartalmát. A szenet így ciklusba lehet zárni, ezzel pedig hosszú távon nagy mennyiségű fosszilis tüzelőanyag váltható ki, s így elmarad az ezekből származó szén-emisszió.

4.3.6. Hazai erdősítési lehetőségek

A szénlekötés legegyszerűbb és várhatóan legeredményesebb formája a fátlan területek beerdősítése. Becslések szerint (ÁESZ 1999) az elkövetkezendő 30 évben kb. 773 ezer ha mezőgazdasági területen válik a termelés gazdaságtalanná és ezeknek a területeknek a zöme alkalmas erdősítésre, ezáltal az ország komoly szénlekötési lehetőségekkel rendelkezik. Másik becslés szerint 300 ezer ha energetikai faültetvénnyel 50 év alatt mintegy 79,4 millió t szenet lehetne megkötni, vagyis nagyjából ennyi szénnek megfelelő fosszilis tüzelőanyag volna kiváltható.

Ahhoz, hogy megfelelően tudjunk adatokat számolni, rengeteg adatra van szükség. Olyan modellre van szükség, amely valamennyi, a szénforgalomnak az erdőgazdálkodással kapcsolatos folyamatait (fotoszintézis, holt szerves anyagok lebomlása stb.), továbbá lényegesebb széntárolóit (biomassza, talaj stb.) képes megfelelő pontossággal leírni. Szintén modellel értelmezhető, hogy mely tényezők határozzák meg leginkább a szénmegkötés nagyságát, mi történik, ha dupla, illetve háromszoros sebességgel erdősítünk vagy, hogy mekkora terület évenkénti beerdősítésre volna szükség, ha a levegőbe juttatott összes szénmennyiséget erdősítéssel szeretnénk lekötöni. Továbbá vizsgálni kell azt, hogy az adatok egymáshoz viszonyításon kívül mi lenne hogy ha egyáltalán nem volnának erdősítések, akkor milyen volna az elvben beerdősíthető területek sorsa.

Az eredmények a következők: *az erdősítésekkel elérhető szénlekötés valamennyi más, erdőgazdasági módszerrel elérhető eredményt nagyságrendekkel meghaladja.*

Elméletileg a korábban említett 773 ezer ha-nyi terület erdősítése során 50 év alatt maximum mintegy 50 millió tonna szén köthető le. Továbbá ha még 800 ezer ha területet erdősítenénk be, akkor szintén 50 év alatt a föld feletti biomasszában 3,5-44,8 millió t szenet lehetne lekötöni.

A számításokból kapott eredményeket érdemes szembeállítani azzal, hogy mekkora az ország éves szénkibocsátása.

Néhány adat:

- 1985-87 között évente átlagosan mintegy 100 millió tonna, -> 27 millió t szén
- 1990-ben 82 millió tonna, -> 22 millió t szén
- 1995-ben 74 millió tonna, -> 20 millió t szén

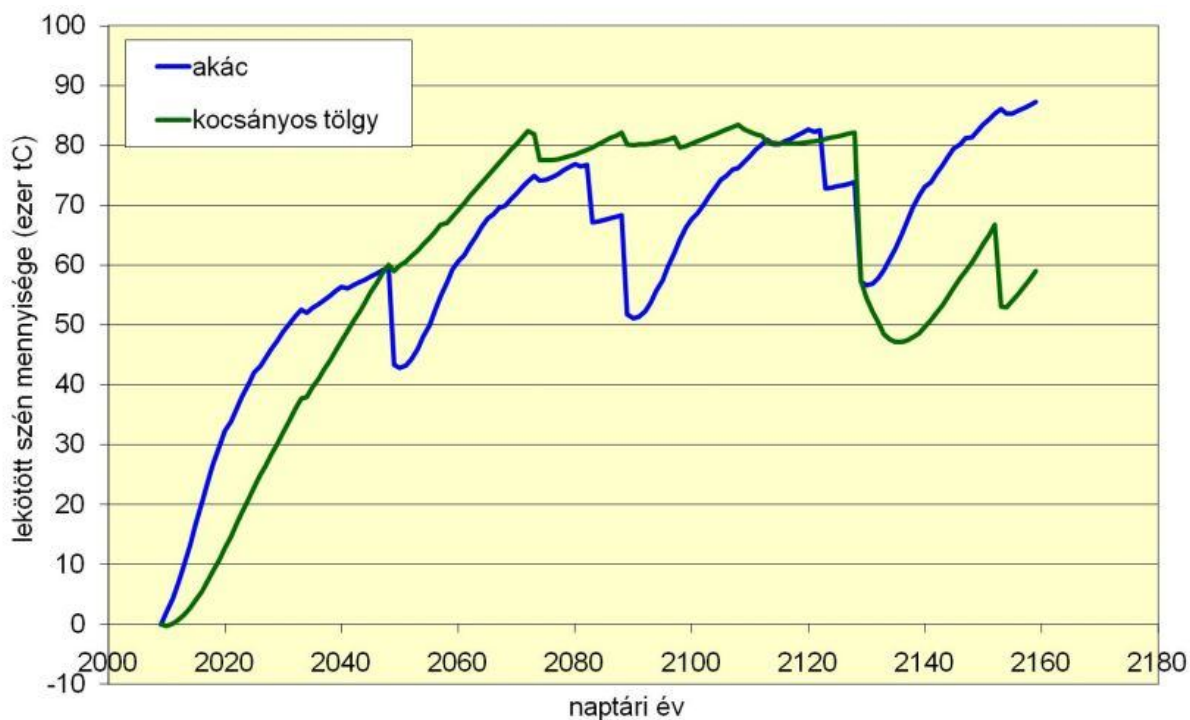
- 1998-ban 73 millió tonna CO₂ került a levegőbe -> 20 millió t szénnek felel meg.

Azt vonhatjuk le ezekből az adatokból, hogy egy több, mint 50 éves erdősítési program keretében összesen csak annyi szenet lehet megkötni, mint amennyit kb. 2 és fél év alatt kibocsát az ország.

Az emittált szén mennyiségét a magyar erdőkben jelenleg tárolt szén mennyiségével összevetve: az ország összes erdejében mintegy 350 millió tonna szén van lekötve. {18} Ezt a hatalmas szénmennyiséget kb. 17-18 év alatt juttatunk a levegőbe a fosszilis tüzelőanyagokkal. Körülbelül az országban 1,7 millió ha erdő van, ez azt is jelenti, hogy évente majdnem 100 ezer ha erdő teljes szénkészletét juttatjuk a levegőbe.

Még azt is meg kell vizsgálni, hogy a Kiotói Jegyzőkönyv előírásaihoz képest mekkorák az erdőgazdálkodás lehetőségei. A fentiekből kiemelve az 1985-87-es bázisidőszakot, ahol ugyebár 27 millió t volt az ország szénemissziója, amelynek 6%-ával, 1,62 millió t-val kell kevesebbet kibocsátanunk 2008-2012 között. Jelenleg ennél jóval kisebb a kibocsátásunk.

Az is vizsgálandó, hogy milyen kihatása van annak, ha gyorsan növény fajokát illetve ha őshonos, de valamivel lassabban növény fajokát ültetünk. Például ha akác helyett tölgyet telepítünk, akkor a megkötött szénmennyiség a szcenáriótól és az időtávától függően mintegy 9-25%-kal csökken. (7. ábra)



7. ábra: Összehasonlítás az akác és a kocsányos tölgy között lekötött szén mennyiség alapján

Az erdőtelepítés, még ha minimálissal is, de költséggel jár. Hazánkban a teljes talaj-erdő-fatermék rendszerben megkötött szénre vonatkozóan minden scenárió esetén kb. 7 dollár/tonna a szénre vonatkoztatva.

Összegezve megállapítható, hogy az erdősítéssel jelentős mennyiségű szén köthető le, amelyeket Magyarország kvótákra tud átváltani. {19}

5. Magyarország és a kvótakereskedelem

Magyarország főleg az erdőgazdálkodásnak köszönhetően kvótákat, úgynevezett RMU-t (Removal Units), értékesíthet.

A legfrissebb adatok a kvótakereskedelemre nézve a 2011. december 29-i átlagot tükrözik.

A KSH adatai szerint a magyarországi erdőterület 1990 és 2011 között 13 százalékkal 19.217 négyzetkilométerre nőtt, így a Nemzeti Fejlesztési minisztérium adatai szerint akár 3,9 millió RMU-t is értékesíthet Magyarország.

Bencsik János, az NFM klíma és energiaügyi államtitkára arról is tájékoztatta a polgárokat, hogy Magyarország 2,7 milliárd forintnyi bevételre tett szert 2011-ben a kiotói certifikátok

értékesítéséből. 2012-ben további 1,6 milliárd forint bevételt hozhatnak az ilyen ügyletek. Ezeket a bevételeket államtitkár elmondása szerint környezetvédelmi és energiahatékonysági beruházásokra fordítja a kormány.

A karbonpiaci portál számításai szerint Magyarország 2008 és 2010 között mintegy 38 milliárd forint bevételre tett szert azzal, hogy 11, millió AAU (Assigned Amount Unit) jegyet adott el Belgiumnak, Spanyolországnak illetve egy japán vállalatnak. Továbbá egy magyar társaságnak 0,8 millió CER-t (Certified Emission Reduction) értékesített. {20}

2012 végéig összesen mintegy 6-8- milliárd forint bevétel folyhat be a költségvetésbe az úgynevezett EUA-típusú (EU Allowance) szén-dioxid kibocsátás-csökkentési egységek értékesítéseiből – válaszolta Fellegi Tamás nemzeti fejlesztési miniszter Szabó Imrének, az MSZP szocialista képviselőjének – volt környezetvédelmi és vízügyi miniszternek – írásbeli kérdésében adott válaszaiban, amely dokumentum megtalálható az országgyűlés honlapján.

Szabó Imre a következő kérdést tette fel Fellegi Tamásnak:

- Milyen lehetséges bevétellel számol a kormány a kvótaértékesítésből a 2011-es évre?

Fellegi Tamás válaszában kifejtette, hogy az úgynevezett AAU típusú szén-dioxid kibocsátás-csökkentési egységek bilaterális értékesítése rendkívül esetleges. Tervezhető viszont az EUA kibocsátás-csökkentési egységek értékesítése az EU emissziókereskedelmi rendszerében (ETS), amelynek keretrendszere kialakítás alatt van.

Az utóbbi, EUA típusú kibocsátás-csökkentési egységek értékesítéséből 2012 végéig nagy bizonyossággal befolyhat mintegy 6-8 milliárd forint bevétel, amelyből 2011. év folyamán a potenciális bevételek mintegy fele realizálható – közölte a nemzeti fejlesztési miniszter.

A következőt tette hozzá: a magyar államnak az elmúlt években gyakorolt kvótaértékesítési tapasztalataiból tanulva, a kvótaszerződések gördülékeny és maradéktalan teljesítése érdekében fontos, hogy azok rögzítsék, a bevétel mekkora hányada milyen zöldítési célra legyen fordítva.

Elsődleges cél a múlt megnyugtató lezárása, Magyarország eddigi kvótavevőivel való kapcsolat, s egyszersmind a nemzetközi piaci bizalom helyreállítása és javítása. Tekintettel többek között arra, hogy az előző kormány tevékenysége alatt, 2010 tavaszán úgy adtak el kiotói egységeket (2010 márciusában a magyar Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (KVVM) által a napokban értékesített, úgynevezett CER szén-dioxid-kvóták kerültek vissza az uniós kereskedelmi rendszerbe. Ezeket a kvótákat csak az EU-n kívüli országokban

használhatták volna fel a szerződés, illetve a kvóta típusa szerint), hogy az súlyos elszámolási bizonytalanságokat okozott az európai kvótapiacon és egyes nemzetközi ügyleteket egy időre fel is kellett függeszteni.

Az előző kormány pusztán profitérdekeket figyelembe véve értékesítési stratégiája a Magyarországgal szembeni bizalom meggyengüléséhez vezetett, amit nehéz lesz egyik napról a másikra helyreállítani – fogalmazta meg Fellegi Tamás.

Elmondásában szerepel az is, hogy a fent említett ügylet továbbá a korábban a kvóta eladásokból származó bevételek zárolásával hozott döntés nyomán a potenciális vásárlók bizalma megrendült a magyar kormány szavahihetőségében.

A túlkínálattal jellemezhető kvótapiac viszonyaira tekintettel a Nemzeti Fejlesztési minisztérium célja, egy megújult, innovatív pályázati és finanszírozási rendszer kidolgozása, megfelelő marketing stratégiával. Olyan rendszeré, amely hatékony és elegendő garanciát tartalmaz a kvótavásárlóknak arra nézve, hogy a bevétel átláthatóan, a kvótaszerződések szerint használják fel az üvegházhatású gázok kibocsátásának előírányzott csökkentésére.

{21}

6. Összegzés javaslattal

Dolgozatom célja volt bemutatni, hogy az erdőgazdálkodás korszerűsítésével és védelmével mennyi káros, az üvegházhatásért felelős gáztól lehetne megtisztítani a légkört, továbbá csökkenteni a globális felmelegedést. Az erdészek által készített számításokat használtam fel, melyből levontam a következtetésemet, miszerint jóval több a szén-dioxidból kivált szén lehetne megkötni Magyarország erdeivel, mint amennyi most jelen pillanatban lehetséges.

Azonban az erdőket érő különböző formájú légszennyezések és már kedvezőtlen környezeti hatások megelőzése, elkerülése nem csak az erdészeti ágazat ügye, hiszen ebben más szakterületeknek is van teendője.

A szakma jelen esetben csak annyit tehet, hogy folyamatosan és hitelesen tájékoztatja a társadalmat az erdők állapotáról és terhelhetőségéről.

Összegzésemet *Luzsi József*, a Magánerdő-tulajdonosok és Gazdálkodók Országos Szövetségének (MEGOSZ) elnökének az Új Néplap számára adott nyilatkozatával folytatnám. *(Teljes interjút az 1. számú melléklet tartalmazza.)*

Összefoglalva az interjúba mondottakat, elmondhatjuk, hogy az ország több figyelmet is fordíthatna az erdők ápolásával, telepítésével, ugyanis a magyar erdők jelen pillanatban nettó szénelnyelők, 2008 és 2012 között előreláthatólag évente kétmillió tonna szén-dioxidot kötnek le. Hozzátette, ha a teljes mennyiséget sikerülne az emisszió-kereskedelmi piacon értékesíteni, akkor ez minden évben több, mint 10 milliárd forint bevételt jelenthetne Magyarország számára.

Sajnos az erdőtelepítési kedv drasztikusan visszaesett, amelynek főbb okai, hogy a telepítés- és ápolási egységárakat, valamint a jövedelempótló támogatást jelentősen lecsökkentették.

Továbbá, Magyarországon évente húszezer hektárnyi erdőtelepítéssel lehetne számolni, csak hogy erre nincs megfelelő pénzügyi támogatás.

Végezetül, az erdőgazdálkodási tevékenység magas kézimunka-ráfordítást igényel, ezért ennek növelése a vidék megtartóképességét is növeli, így sok alacsonyan képzett munkanélküli juthat megfelelően megfizetett, értéktermelő munkához. {22}

Javaslatok

Mindenképpen folytatni kellene azokat a pályázatokat, programokat, amelyek elősegítik az erdőtelepítést és annak fejlesztését korszerűsítését. Továbbá a kvótakereskedelemből származó nyereséget zöld beruházásra kellene fordítani, amelyet a Kiotói Jegyzőkönyv is szabályszerűen előír. Magyarország eddig nem fordította a több, mint, 30,5 milliárd forintnyi befolyt összeget semmilyen klímavédelmi beruházási pályázat meghirdetésére és átadására a nyertes pályázatoknak.

A Kiotói Jegyzőkönyv jövője kérdéses, ám én még is támogatnám azt, hogy továbbra is legyen valamilyen egyezmény, amely segítené a harcot a klímaváltozás ellen. Mivel ennek következményei nem elhanyagolhatóak, így bízom egy mihamarabbi közös megállapodásba.

Nem is olyan régen elindult egy környezetvédelmi program, amelyet az ALD Automotiv és a WWF Magyarország kezdeményezett, melynek lényege, hogy az autók szén-dioxid kibocsátásának ellensúlyozására klímaerdőt telepít a két szervezet. A Magyarországon egyedi kezdeményezés alapja, hogy a nemzetközi autóflootta-kezelő cégcsoport magyar lányvállalata ügyfelei körében népszerűsíti majd a programot, így az ALD által kezelt céges flották környezetre mért káros hatásait erdőtelepítéssel csökkentik. {23}

A legfrissebb pályázattal (2012. május 2-31. – a pályázatok elbírálása), amelyet a Vidékfejlesztési Minisztérium hirdetett meg az erdők gazdasági értékének növelése érdekében, amelyre azok az erdőgazdálkodók pályázhatnak, akik legalább 20 hektár magán vagy önkormányzati tulajdonban lévő erdőterületen gazdálkodnak. Ezzel csaknem 100ezer hektárnyi erdőterületen végzendő munkát támogat a Vidékfejlesztési Minisztérium. {24}

Végül interjúmat **Dr. Földi Lászlóval**, mk. alezredes, tanszékvezetővel készítettem. Azért esett rá a választásom, mert nagy szakmai múlttal rendelkezik ebben a témában. Többek között tanított környezetvédelmet itt az iskolában, tovább könyvet is adott ki egyetemi tanársegédként, amely most megtalálható az Egyetem könyvtárában, mint egyetemi jegyzet.

Feltett kérdéseim és a rájuk kapott válaszok:

1. Mennyiben kapcsolódnak össze a katasztrófák az erdők/erdősávok hiányával?

A következő választ kaptam: „Az árvizek, a földcsuszamlások a klímaváltozás másodlagos hatásai. Az erdők hiány az árvizet, a földcsuszamlásokat erősíti. Például hegyoldalaknál, ha kiirtjuk az erdőt vagy kivágjuk egy részén a fákat, akkor erodált talaj képződik a hegyoldalon, így egy például egy esőzés hatására földcsuszamlás jöhet létre.”

2. Milyen egyéb lehetőségek vannak szénlekötésre az erdőtelepítésen kívül?

„Az lenne a legjobb megoldás, ha a szén-dioxidot megelőzzük és ki sem bocsátjuk. Mivel ez nem lehetséges így maradt az a megoldás, hogy fosszilis tüzelőanyagokat használunk illetve megpróbálunk minél kevesebb szennyezéssel termelni. Biológiai megkötésen kívül nincs más lehetőség csak a növények. Ha nem konkrétan fák, akkor egyéb növények.”

3. Hogyan látja a Kiotói Jegyzőkönyv hasznosságát?

„Ezzel a Jegyzőkönyvvel több baj is volt. Egyrészt Amerika és Kína, a legnagyobb szén-dioxid kibocsátó államok nem írták alá. Véleményem szerint, Kína a továbbiakban sem fog engedni abból hogy csökkentse szén-dioxid kibocsátását, ugyanis Kínában az ipari termelés elég magas szinten áll. Ez Magyarországon is tapasztalható, hiszen 10 termékből 9-et (kis túlzással) Kínában gyártották és úgy került hozzánk.

A kvótakereskedelem is csak néhány ország számára hozott hasznót.

Most hogy ebben az évben jár le, úgy vélem, hogy meg lehetett volna hosszabbítani.”

4. Ön szerint milyen megoldást lehetne találni a kiotói Jegyzőkönyv lejárta után?

„Mindenféleképpen ezt az utat tovább kellene járni valamilyen közös felelősségvállalással. *„Mert az éhezőknek nem halat kell adni, hanem meg kell tanítani halászni”* - ez az idézet lefedi a kiotói jegyzőkönyvet.

Nagy hangsúlyt kell fektetni az új technológiákra. Amíg az olajlobbin van a fő hangsúly és nagy hatással van a nemzetközi gazdaságra, addig nem sokat tehetünk.

Továbbra sem szabad elhanyagolni a megújuló energiaforrásokat, ilyen a napenergia, a szélenergia. A vízenergiával óatosan kell bánni, ugyanis nagy károkat okozhat, ha nem nagy esésű hegyi folyóra tervezik. Például szikesedést okozhat, a termőterületek leromlanak, mossza a talajt. Nálunk, Magyarországon nehezen kivitelezhető lenne vízenergia használata a javarészt sík vidék miatt.”

Befejezés

*Az emberiség eddigi története, ahogyan ismerjük,
Nem más, mint az emberiség egyre nagyobb és nagyobb
Összefogásra való törekvése. Ez az egység különböző
Eszközökkel valósul meg, és nem csak azokat szolgálja,
Akik ezért dolgoznak, hanem még azokat is, akik ellene vannak.”*
Lev Tolsztoj

A Kiotói Jegyzőkönyv csak 2012-ig nyújt egyelőre megoldást a klímaváltozás ellen. Hogy merre tovább? Ezt talán egy hosszú konferencia vagy éppen tárgyalások sorozata után lehet véglegesen tudatni az emberekkel, hogy miben is állapodtak meg az ENSZ országai. Egyik ilyen konferencia volt a 2011. november 28- és december 9. között megrendezett ENSZ Durban-i Környezetvédelmi Csúcstalálkozó.



8. ábra: A Durban-i csúcstalálkozó reklámszimbóluma

Az együttműködésben részt vevő 194 ENSZ-tagország közül 183 képviseltette magát a tizenkét napos tanácskozáson, amelynek, talán nem is meglepőde, a 2012 végén lejáró Kiotói Jegyzőkönyv megújítása állt a középpontba.

Célja egyebek mellett az volt, hogy a Jegyzőkönyvet ratifikáló országok 2013-tól ismét vállaljanak kötelezettséget az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentésére.

Ez azonban nehezebb, mint gondolnánk. Ugyanis a fejlődő és a fejlett államok érdekei összeütköznek, mert a fejlődő államok nem akarnak olyan klímavédelmi egyezséget, amely őket is arra kötelezné, hogy jelentősen fogják vissza üvegházgáz-kibocsátásukat. A fejlettek viszont nem vállalnak több csökkentést, amíg nem látszik az átfogó megállapodás.

Továbbá folyamatosan növekvő különbség van a klímakutatók és a klímavédelmi intézkedéseket kidolgozó, majd gyakorlatba ültető szakértők és politikusok között abban, hogy mennyivel kellene csökkenteni az emberiség üvegházgáz-kibocsátását, és milyen csökkentésben tudnak ténylegesen megállapodni a világ államai.

A probléma azonban ott van, hogy az ENSZ Éghajlat-változási Kormányközi Testülete (IPCC) szerint csak akkor kerülhetők el a klímaváltozás legrosszabb következményei, ha a Földön átlagosan nem lesz 2 Celsius-fokkal magasabb a felszíni hőmérséklet, mint amilyen az ipari forradalom előtt volt. Márpedig a világ államai az ehhez szükségesnek tartott kibocsátás-visszafogás mértékénél jóval kevesebbre mutatnak hajlandóságot.

Több országnak is van észrevétele a Jegyzőkönyvvel kapcsolatban.

Az USA ugyebár eleve nem részese a meglevő Jegyzőkönyvnek, és azt is lehet tudni, hogy nem vállal jelentős csökkentést 1990-hez képest.

2010-ben bejelentette Japán és Oroszország is, hogy egyikük sem hajlandó már újabb kötelezettségre a Kiotói Jegyzőkönyvhöz kapcsolódóan, csak az új átfogó megoldást tartja elfogadhatónak. Japán esetében közrejátszik a nem is olyan régen bekövetkezett fukusimai katasztrófa és ennek árnyékában atomerőművek helyett a továbbiakban jóval nagyobb szerepet kapnak a fosszilis tüzelőanyagok az energiatermelésben, tehát nem lennének képesek visszafogni például a szén-dioxid kibocsátást.

A konferencia másik nagy vitatémája az, hogy Kanada felmondaná a fejlett országokat üvegházgáz-kibocsátásának csökkentésére kötelező Kiotói Jegyzőkönyvet.

Csupán az EU és néhány ország mutat hajlandóságot arra, hogy a Kiotói Jegyzőkönyv is életben maradjon. {25}

Amíg eldöntik az államok további folytatást, addig erősödik a fejlődő és fejlett államok közötti kölcsönös függés, az éghajlatváltozás veszélye, a jövő energiaellátása és számos más ezekhez is hasonló kapcsolat a környezeti és gazdasági ügyben.

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Muhoray Árpád-nak, mint konzulensemnek, Schmidt Petrának, Kovács Istvánnak és a Műszaki Szakkollégiumnak a segítséget abban, hogy ez a dolgozat létrejöhessen.

Melléklet

1. Melléklet

Az élet régen a lehetőségeink tárháza volt, most döntéseink következményeinek összessége - kezdte előadását, egyedülként a megyéből Luzsi József, a Magánerdő-tulajdonosok és Gazdálkodók Országos Szövetsége (MEGOSZ) elnöke a napokban megrendezett harmadik országos klímakonferencián.

Luzsi József az Új Néplap érdeklődésére elmondta: ha ebben a pillanatban megszűnne mindenféle károsanyag-kibocsátás a Földön, akkor is legalább 140 évet kellene a hidroszférában élő mikroorganizmusoknak tevékenykedniük, hogy eltűnjön fejlett intelligenciánk eme „mellékterméke."

A MEGOSZ elnökeként úgy vélte, a magánerdő-gazdálkodáshoz hasonlóan gyökértelen a klímavédelem is, nincs mibe kapaszkodnia. - Sem az egyes emberek, sem a fejlett, sem a fejlődő országok nem szolgálnak táptalajul. Ehelyett van egymásra mutogatás, felelősség alól kibúvás. Azt hiszi például az egyszeri ember, hogy az ipar a fő szennyező, holott a károsanyag-kibocsátásért csak 8-9 százaléknnyiban okolható. S mit mond az egyik ország, hogy a másik nagyobb mértékben felelős? S mit tesznek a nagyhatalmak? Bármit, csak a Kiotói Egyezményt ne kelljen meghosszabbítani. Ezért is beszélhetünk a koppenhágai vagy mexikói klímacsúcs kudarcáról. Sajnos a jövőre esedékes Föld-csúcsot illetőleg sem vagyok túlzottan optimista. A persze ebben is jóval okosabb, mint a tárgyalóasztalnál ülők - fogalmazott.

A szakember ezúttal is amellettt érvelt, hogy cselekedni kellene. De lényegében egyedül maradt abban, hogy nemcsak az üvegházhatást okozó gázok csökkentését hangsúlyozta, hanem a szén-dioxid erdők fáiban és talajában való megkötését. Szerinte az erdész az az ember, aki leginkább harcol a klímaváltozás ellen, s csupán azzal, hogy jól végzi munkáját.

- Sajnos egyre inkább hiába, mert a körülmények, a törvények gúzsba kötik a kezemet. S kijelenthetem ezt több százezer erdőtulajdonos nevében is. Mindenekelőtt az erdővel kapcsolatos téves szemlélettel van a legnagyobb baj. Sokan ugyanis azt hiszik, az erdő csak úgy van, szinte magától nő, semmit sem kell csinálni vele. S amíg a kirándulók szemetelnek benne, felgyűjtják, és valakik egész hegyoldalnyit lopnak el, addig mindenkié az erdő. De

amikor már költeni kell, felújítani, telepíteni, szakszerűen gondozni, akkor már csak a tulajdonosé, a gazdálkodóé. Az erdő nemcsak azért van, mert szép és sétálgatunk benne, hanem a klímavédelem egyik legjelentősebb tényezője, mint szén-dioxid-elnyelő és mint megújuló energiaforrás - mondta Luzsi József.

A magyar erdők jelen pillanatban nettó szénelnyelők, 2008 és 2012 között előreláthatólag évente kétmillió tonna szén-dioxidot kötnek le - tudtuk meg a MEGOSZ elnökétől. Hozzátette, ha a teljes mennyiséget sikerülne az emisszió-kereskedelmi piacon értékesíteni, akkor ez minden évben több mint 10 milliárd forint bevételt jelenthetne.

A szakember rámutatott: a tudomány bizonyítja a fatermékek széntárolását, ezért a fa növekvő termelése és használata a klímaváltozás elleni küzdelem része. Ezt mindenképp támogatni, ösztönözni kell. A szénelnyelés pedig növelhető az erdőterület növelésével. A tervek szerint 2025-ig előreláthatólag 270-360 ezer hektárral növekszik a hazai erdők összterülete. Őshonos fák telepítésével 25-33 millió tonna szén-dioxid-megkötés érhető el, míg a gyorsan növvő fafajok (nyár, akác) esetében pedig 47-58 millió tonna prognosztizálható az említett időszakig. Persze a szénelnyelés szempontjából nem mindegy, hogy legelőből vagy szántóból alakítunk ki új erdőt. Míg a volt szántó azonnal nettó szénelnyelővé válik, a volt legelő csak évekkel később, a talajból történő szén-dioxid-kibocsátás miatt.

Magyarországon évente húszezer hektár erdőtelepítéssel lehetne számolni. Sajnos a telepítési és ápolási egységárakat, valamint a jövedelempótló támogatást jelentősen lecsökkentették, ezért a telepítési kedv drasztikusan visszaesett, s már csak évi három-öt ezer hektárral nőnánk az erdeink területe. Tavaly a MEGOSZ lobbizásának köszönhetően az EU elfogadta a magyar javaslatot a telepítési és ápolási egységárak növelésére, így remélhetőleg visszatér a korábbi szintre a telepítési kedv, és ismét elérhetjük az évi tizenhét-húsz ezer hektárt.

A hazai erdők felújítása mindannyiunk alapvető érdeke, ám erre külön pénzügyi támogatás nincs. Az érdekképviselő szerint a mostaninál nagyobb és biztosabb szénlekötést lehetővé tevő, az időjárási szélsőségek miatt mind bonyolultabb és költségesebb magán-erdei erdőfelújítási tevékenységet, az úgynevezett első kivitelek is a szén-dioxid-kvóta eladásából származó bevételekből kell támogatni. Ekkor válnának az erdeink valóban „klímaerdőkké”. Az új erdők létrehozását ugyanis uniós társfinanszírozott jogcímből lehet megoldani, míg a

meglévő, de kitermelt erdők felújítását a kvótabevételek támogatnák. A szakma javasolja tehát az erdőkből származó szén-dioxid-kvóta bevételeket teljes mértékben erdőfelújításra, kezelési tevékenységre fordítani. A MEGOSZ tulajdonképpen nem kér mást, mint az erdőtörvény által előírt kötelezettség betartását. Luzsi József megosztotta gondolatait a fáról, mint megújuló energiaforrásról is. Beszámolt arról, hogy hazánkban az összes megújulóenergia-felhasználás majd' háromnegyedét a tűzifa teszi ki. Hosszabb távon a fakitermelésből 3,6-4 millió köbméter tűzifával számolhatunk. Figyelembe véve azt, hogy a bruttó fakitermelés évente 6,6 millió köbméter, az erdei apadék (levél, ág, gyökér) mintegy fele, félmillió köbméter vehető reálisan figyelembe energetikai célra. Évente emellett 0,9 millió köbméter fahulladékot tudunk ily módon hasznosítani.

Végül Luzsi József hangsúlyozta, hogy minden erdőgazdálkodási tevékenység magas kézimunka-ráfordítást igényel, ezért ennek növelése a vidék megtartókéességét is növeli. Így sok alacsonyan képzett munkanélküli juthat megfelelően megfizetett, értéktermelő munkához.

A fák éppen a problémás szén-dioxidot nyelik el

A FÁK köztudomásúan kivonják a légkörből a szén-dioxidot. De ezt nem lehet teljes egészében szénelnyelésként számolni, mert az erdőgazdálkodás során többféle szén-dioxid-kibocsátás is fellép. Az elpusztult vagy letermelt fák tartalmazzák a megkötött széndioxidot, amire úgy tekintenek, mintha azonnal visszakerült volna a levegőbe. Pedig ha a letermelt fából faanyag lesz, akkor nem bocsát ki azonnal szén-dioxidot, hanem akár évtizedekig is megkötve tartja a szenet. Ennek ellenére a fakitermelések anyagát általában emisszióként veszik figyelembe. Az erdőelhalást, az erdőtüzeket szintén.

Sok pénzt jelent a kvóta

MAGYARORSZÁGNAK több mint kétmillió hektár erdeje van, ami hazánk éves szén-dioxid-kibocsátásának 25-szörösében található légköri szenet köt meg. A kibocsátási kvóta értéke 2008-ban tonnánként 14-16 euró volt, ez természetesen az aktuális kereslet-kínálattól függően jóval magasabb is lehet. {22}

Felhasznált irodalom

(Az anyagok letöltve: 2011. december 1. és 2012. április 15. között)

- {1} Kerényi Attila – Környezettan Mezőgazda Kiadó, 139-141. oldal
- {2} http://www.agraroldal.hu/erdo-kornyezetvedelmi-szerepe_szotar.html
- {3} Dr. Muhoray Árpád – Biztonsági és környezetbiztonsági alapelvek érvényesülése a katasztrófák elleni védekezés rendszerében
- {4} <http://www.fcsm.hu/content/index.php/98>
- {5} <http://www.origo.hu/itthon/20040627lakohazakat.html>
- {6} http://www.vadaszmester.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=2191:agremenci-erdben-mar-vedekeznek&catid=35:napi-sajt&Itemid=92
- {7} http://nol.hu/mozaik/a_negyven_evvel_ezelotti_arvizhez_hasonlit_a_mostani_tiszai_aradas
- {8} <http://www.idokep.hu/hirek/porol-a-nagy-szel>
- {9} <http://www.messer.hu/>
- {10} Somogyi Zoltán – Erdő nélkül?, L'Harmattan Könyvkiadó, Budapest, 2001 181-199. oldal
- {11} Somogyi Zoltán – Erdő nélkül?, L'Harmattan Könyvkiadó, Budapest, 2001 200-207. oldal
- {12} http://www.enc.hu/lenciklopedia/fogalmi/korny/kiotoi_jegyzokonyv.htm
- {13} <http://klima.kvvm.hu/index.php?id=28>
- {14} http://www.scientia.hu/cv/2007/kyotoerdo_SZ.pdf
- {15} <http://www.hunep.eu/hu/tevekenysegeink/co2-kibocsatasi-kvota-kereskedelem>
- {16} <http://www.mert.hu/hu/kioto>
- {17} Vidékfejlesztési minisztérium főoldal; Archívum; Jogszabályok archívum; Típus szerint archívum; Törvény
- {18} Führer, E. 1995b. A klímaváltozás és a szénforgalom összefüggése az erdőgazdálkodásban. Biotechnológia és Környezetvédelem. 9.4:45-47
- {19} Somogyi Zoltán – Erdő nélkül?, L'Harmattan Könyvkiadó, Budapest, 2001 207-211. oldal
- {20} <http://nol.hu/gazdasag/cimkek/kv%C3%B3ta-kereskedelem-sz%C3%A9ndioxid-kibocs%C3%A1t%C3%A1s>
- {21} http://hvg.hu/gazdasag/20110121_szen_dioxid_kvota_ertekesites

{22} <http://www.zoldnet.hu/index.php?rssjon=331>

{23} <http://www.tisztajovo.hu/kornyezetvedelem/magyarorszagon-elsokent-erdotelepitesselel-az-autok-szendioxid-kibocsatas ellen/2011/12/08>

{24} http://forestpress.hu/jie_hu/index.php?option=com_content&task=view&id=23013&Itemid=1

{25} <http://www.felfokon.hu/meszaros-andras-blogja/2011/12/07/klimavaltozasi-konferencia>

Fogalmak forrásai:

2 <http://enfo.agt.bme.hu/drupal/node/7182>

3 Lapoda multimédia Kislexikon

4 <http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/Biomassza/Biomassza.html>

5 http://hu.wikipedia.org/wiki/Faterm%C3%A9si_oszt%C3%A1ly

6 http://www.bgf.hu/kvik/szervezetiegysegeink/KVIK_SZOLG/TAVOKTATAS/TANTAGYAK/FALUSITURIZMUS/3.%20A%20N%C3%96V%C3%89NYTERMESZT%C3%89S%20%C3%89S%20%C3%81LLATTENY%C3%89SZT%C3%89S%20ALAPFOGALMAI.pdf

Ábrajegyzék

(Az anyagok letöltve: 2011. december 1. és 2012. április 15. között)

1. **ábra:** www.google.com
2. **ábra:** <http://klima.kvvm.hu/index.php?id=96>
3. **ábra:** www.google.com
4. **ábra:** http://hu.wikipedia.org/wiki/Kiot%C3%B3i_jegyz%C5%91k%C3%B6nyv
5. **ábra:** Somogyi Zoltán: Erdő nélkül? Című könyv 201. oldalán levő táblázat alapján saját készítésű
6. **ábra:** http://www.fataj.hu/2011/02/105/201102105_Europaban-no-az-erdok-terulete.php
7. **ábra:** www.google.com
8. **ábra:** www.google.com

Átoltvasott irodalom

- 2011_leporello_magyar_v11_pv1_300dpi
- Erdo_es_fagazdalkodas_2010
- erdok_elofakeszlete10
- Frank Tamás – Természet Erdő Gazdálkodás, Eger, 2000
- Kovács István, erdőmérnök diplomamunkájának tematikája
- Schmidt Petra – A szén-dioxid klíma alakító hatása, kibocsátásának csökkentési lehetőségei, különös tekintettel a kiotói egyezmény magyarországi vonatkozásaira
- http://index.hu/gazdasag/penzbeszel/2009/05/14/kiviragzo_kvotakereskedelem/
- http://hvg.hu/vilag/20100417_kvotakereskedelem
- <http://www.zoldnet.hu/index.php?rssjon=331>
- ÁESZ, 1996. Magyarország erdőállományainak főbb adatai
- Bartha, P. 1998. Természetvédelem, erdő- és vadgazdálkodás. Erdészeti Lapok CXXXIII.
- Csóka, Gy., Varga F., Tóth, J., Vajna, L., Ambrus, A., Lakatos, A. 1998. Az erdővédelem kihívásai a XXI. Század erdőgazdálkodásában. Magyarország az ezredfordulón: Erdő-, vad- és fagazdaság. MTA kiadvány 165-169.
- Halász, A. 1994. A magyar erdészet 70 éve számokban Fm Erdőrendezési Szolgálat, Budapest
- Majer, A. 1968. Magyarország erdőtársulásai, Akadémia kiadó, Budapest
- http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/128060_hu.htm
- <http://zbr.kormany.hu/zbr-es-kvotaertesitesesi-rendszer>