

A FÁS ÖKOSZISZTÉMÁK KATASZTRÓFAMEGELŐZŐ SZEREPE, AVAGY AZ ÁLTALUK MEGKÖTÖTT CO₂ PIACOSÍTÁSÁBAN REJLŐ HAZAI LEHETŐSÉGEK**DISASTER PREVENTION ROLE OF THE WOODLAND ECOSYSTEM, OR THE NATIONAL POSSIBILITIES OF THE MARKETISATION OF CARBON DIOXIDE OF THEM**

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 funkcion 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 károsanyag mennyiség piacositásának 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...

In the beginning of my essay I present the effect of the lack of the national forest belt and their exist from the view of the consequences of each natural disasters. I examine the disaster events, the reinforcing consequences of them which are connected with the lack of the national forest belt in Hungary in the last 10-12 years. I demonstrate that the wood and the forest belt create an active protection system because of the prevention of the natural disasters.

After that, I present the disadvantage of this protection, mainly concentrate to the most significant protection function, the binding ability of carbon dioxide of the trees. As the carbon dioxide is the most significant greenhouse gas and the primary climate changing rate accelerator factor, so comes to our view the possibility of marketisation of the significant quantity of the harmful substances by this forest area. It is included at the ETS, and it reforms the statements in the protocol of Kyoto which are connected with this. In my opinion Hungary would make a profit if the government counted all quantity of carbon dioxide what produced in a year and what are come from the wood.

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

(Hans Jonas)

AKTUALITÁS

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 tudná 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).

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

Szilvási Lajos

ERDŐK, ERDŐSÁVOK KATASZTRÓFAMEGELŐZŐ TULAJDONSÁGA

Az erdő egyik természeti kincsünk, amelynek nagyon sok pozitív hatása van. Ilyen például hogy hozzájárul a szélerózió csökkentéséhez, mérsékli a levegőszennyezést, javítja a vízháztartást és még sorolhatnám. Az ember azonban ezeket a pozitív tulajdonságokat figyelmen kívül hagyva pusztítja az erdőt. A világból számos példát sorolhatnánk az erdőirtások következményeként, ám hazánkban is akad példa jócskán. Például az árvizeknél fontos szerepet játszanak a fák, ugyanis a jól fejlett erdők a vízgyűjtő területek legfontosabb természeti tényezői. Csakhogy ha letermelik az erdőt, mindezek a kedvező hatások elmaradnak.{1}

Az elmúlt 10-12 éves intervallumban több természeti katasztrófát is átélt Magyarország. 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.{2}

A második nagyobb volumenű a 2004-es árvíz Csákánydoroszlón és Körmenten.{3} 2006-os dunai árvíz szintén jelentős károkat okozott, mind a természetben mind pedig az emberek lakhelyein. A Gemenci erdőben szarvasok és vad-disznók több tízes nagyságrendben estek áldozatul a Dunának.{4} 2010-es tiszai árvíz is sok kárt okozott. A hirtelen jött 2010-es árvíz hóolvadásból és a külföldi vízgyűjtőjén leesett rengeteg csapadékból képződött.{5}

Habár az árvíz a legjellemzőbb természeti csapás, ami Magyarországon előfordulhat, mellette találkozhatunk még porviharokkal is, amely 2011. április 9-ei napon, sújtotta szinte az egész ország területét.{6}

A FUNKCIONÁLIS SOKFÉLESÉG EGY ÚJONNAN MEGISMERT ELEME 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.

Az oxigén mellett sok egyéb gáz is megtalálható a légkörben, amelyekkel kapcsolatban az erdők számunkra ténylegesen kedvező, fontos szolgáltatásokat nyújtanak. Az emberi tevékenység következtében felszabaduló gázokra fontos odafigyelni, közülük is elsősorban a szén-dioxidra, mert ezek okozzák az üvegházhatást.

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

A legnagyobb mennyiségben előforduló üvegházhatású gáz. Fosszilis tüzelőanyagok elégetésével kerül nagy mennyiségben a levegőbe.{7}

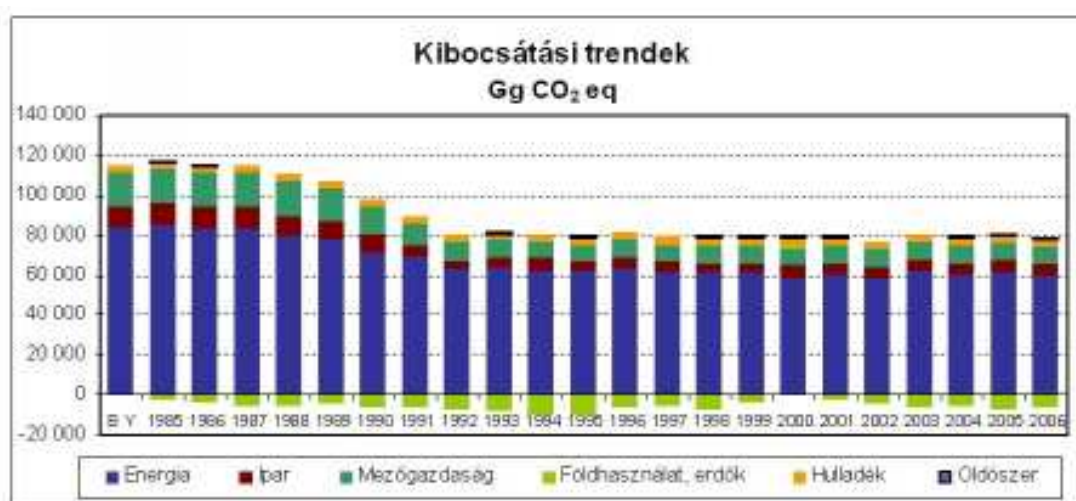
H A D T U D O M Á N Y I S Z E M L E

ANTAL Renáta

Budapest, 2012.
5. évfolyam 3-4. szám

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 Világ gazdasági Fórum állam- és kormányfői a klímaváltozást az emberiség legnagyobb kihívásának nevezték az új évszázad elején.

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



1. ábra Üvegházhatású gázok kibocsátása 1990-2006

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 biomaszra széntartalmának csaknem a háromnegyede van erdőkben lekötte.

Ez a szénmennyiség kevesebb, mint a levegőben lévő összes szén fele. A talaj különböző lebomlottsági fokú elhalt szerves anyag formájában tudja tárolni a szárazföldi biomaszra széntartalmának mintegy négyszeresét, a levegőben lévő szénnek pedig majdnem a háromszorosát. Ezt a három nagy széntároló közötti áramlást biológiai folyamatok hangozzák össze. Érdekes, hogy a tengeri élőlények biomaszája 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 biomaszán kívül – a talajban, továbbá a geológiai folyamatok által eltemetett, fosszilizálódott szerves anyagban halmozódott fel. Tehát a szárazföldi ökoszisztémák lassú szénelnyelők, természetes körülmények között. {8}

SZÉNELNYELÉS FOLYAMATA, SZÉNKÖRFORGÁS

A szén a körforgás során a levegőből először az élő fába, 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 biomaszra, melynek mintegy fele szénből tevődik össze. A faállomány föld feletti biomaszájának növekedését az ún. fatermési táblák segítségével becsülhetjük meg. Azonban a táblából kiolvasott fatérfogat-mennyiségeket megfelelő fasűrűség-adat alkalmazásával számíthatjuk át biomaszra-mennyiségekké. A földalatti biomaszra (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, amióta a fatermési táblák elkészültek.

Az élő növénytömeg mennyiségének csökkenésében a fakitermelések mellett egyéb más tényezők is közrejátszanak. Ilyen például a fák és fa részek (levelek, ágak) elpusztulása, amelyek az állományon belüli verseny miatti gyérülés; különféle károsítók és kórokozók, valamint erdőtűzek és szélöntések stb. okozzák. 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.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

ANTAL Renáta

Budapest, 2012.
5. évfolyam 3-4. szám

A humifikálódás növeli a talaj széntartalmát, míg a talajlégzés csökkenti. A talaj széntartalmát, erdő esetében, ami a biomasszában tárolt szén közel duplája, az emberi tevékenység is befolyásolhatja, mint például a fakitermelést, 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 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.

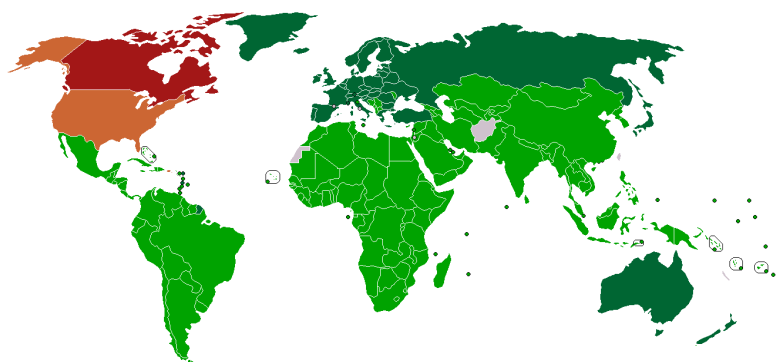
A következő megközelítés erdészek által lett kiválasztva.

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 beszédesekek. 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.

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. {9}

KIOTÓI JEGYZŐKÖNYV MERRE TOVÁBB?



2. 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

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

ANTAL Renáta

Budapest, 2012.
5. évfolyam 3-4. szám

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. {10}

A „riói folyamatban” a legtöbb figyelmet ez a Keretegyezmény kapta, amely a legmagasabb szintű keretet nyújtja és koordinálja a nemzetközi törekvéseket az éghajlat-politika terén. Az egyezményt 152 ország és az Európai Közösség írta alá. 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. {11} {12}

MAGYARORSZÁG RÉSZVÉTELE A KIOTÓI JEGYZŐKÖNYVBEN

Magyarország, a jegyzőkönyvben meghatározott hat, az üvegházhatás kialakulásában szerepet játszó gázra vonatkozó 6%-os korlátozással csatlakozott. Ezeket a vállalt célokat, csak energiatakarékosági, energiahatékonysági intézkedésekkel, valamint az alternatív energiaforrások hasznosításának fokozásával lehet megvalósítani. A csökkenést az 1985-87-es bázisévek átlagához viszonyítva vállalta el. 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 kötelezettség-telejesítés több mindentől is függ. Ilyen a költséghatékonyság, hogy mennyibe is kerül egy egységnyi szén lekötése, a módszert tartalmazó program megvalósíthatóságától és egyéb szociális és környezetvédelmi hatástól. Ekkor került középpontba az erdő, mivel egyrészt költség-takarékos másrészt könnyen kivitelezhető és nem utolsó sorban szinte a teljes csökkenést meg lehet valósítani vele. {12}

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 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, főlegesen 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. {13}

MAGYARORSZÁG PIACI LEHETŐSÉGEI, SZÉN A FÁBAN

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 más 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 más, mint a 2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról.

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 többletszenet lehetne kötésben tartani.

Sok elemzés, amely a szén földi körforgalmával foglalkozott, megmutatta, hogy az erdők talajának széntartalma általában igen nagy, a faállomány szénkészleténél sokkal nagyobb is lehet. A szén megkötésére nemcsak egy-egy terület erdősítésével és az ott folytatott hagyományos erdőgazdálkodással léteznek a legnagyobb lehetőségek hosszú távon. Ezzel az új módszerrel egyszeri alkalommal ugyan, de néhány évtizedig, vagy akár évszázadig is lehet kötni a szenet.

A szénlekötés legegyszerűbb és várhatóan legeredményesebb formája a fátlan területek beerdősítése. Becslések szerint 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. Az erdősítésekkel elérhető szénlekötés valamennyi más, erdőgazdasági módszerrel elérhető eredményt nagyságrendekkel meghaladja. Elméletileg a korábban említett 773 ezer hektárnyi terület erdősítése során 50 év alatt maximum mintegy 50 millió tonna szén köthető le.

A Kiotói jegyzőkönyvben meghatározott kibocsátáshoz képest még így is kevesebb a szén-dioxid kibocsátásunk.

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 27 millió tonna 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 növényfa fajokat, illetve ha őshonos, de valamivel lassabban növényfa fajokat ültetünk. Például ha akác helyett tölgyet telepítünk, akkor a megkötött szénmennyiség a szcenáriótól és az időtávtól függően mintegy 9-25%-kal csökken.

Összegezve megállapítható, hogy az erdősítéssel jelentős mennyiségű szén köthető le, amelyeket Magyarország kvótákra tud átváltani. {14} {15}

MAGYARORSZÁG ÉS A KVÓTAKERESKEDELEM

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

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

ANTAL Renáta

Budapest, 2012.
5. évfolyam 3-4. szám

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. 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. {16} {17}

ÖSSZEGRÉS

Többek között célom volt bemutatni, hogy az erdőgazdálkodás korszerűsítésével és védésével mennyi káros, az üvegházhatásért felelős gáztól lehetne megtisztítani a légkört, továbbá csökkenteni a globális felmelegedést. Az erdészek által készített számításokat használtam fel, melyekből 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. {18}

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 fordítsa a több mint 30,5 milliárd forintnyi befolyt összeget klímavédelmi beruházási pályázat meghirdetésére és átadására a nyertes pályázatoknak. {18}

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 megállapodásban.

BEFEJEZÉS

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.



3. ábra: A Durban-i csúcstalálkozó reklámszimbóluma

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

ANTAL Renáta

Budapest, 2012.
5. évfolyam 3-4. szám

Az együttműködésben részt vevő 194 ENSZ-tagország közül 183 képviseltette magát a tizenkét napos tanácskozáson, amelynek, talán nem is meglepődve, 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 eleve nem részese a meglévő 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. {19}

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.

Kulcszavak: katasztrófamegelőzés, szén-dioxid kvótakereskedelem, fás ökoszisztéma, szén-dioxid lekötés

Keywords: carbon dioxide, ETS, disaster prevention

FELHASZNÁLT IRODALOM

{1} Kerényi Attila – Környezettan Mezőgazda Kiadó, 139-141. oldal

{2} <http://www.fcsm.hu/content/index.php/98>

{3} <http://www.origo.hu/itthon/20040627lakohazakat.html>

{4} http://www.vadaszmester.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=2191:a-gemenci-erdben-mar-vedekeznek&catid=35:napi-sajt&Itemid=92

{5} http://nol.hu/mozaik/a_negyven_evvel_ezelotti_arvizhez_hasonlit_a_mostani_tiszai_aradas

{6} <http://www.idokep.hu/hirek/porol-a-nagy-szel>

{7} <http://www.messer.hu/>

{8} Somogyi Zoltán – Erdő nélkül?, L'Harmattan Könyvkiadó, Budapest, 2001 181-199. oldal

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

ANTAL Renáta

Budapest, 2012.
5. évfolyam 3-4. szám

- {9} Somogyi Zoltán – Erdő nélkül?, L'Harmattan Könyvkiadó, Budapest, 2001 200-207. oldal
- {10} http://www.enc.hu/1enciklopedia/fogalmi/korny/kiotoi_jegyzokonyv.htm
- {11} <http://klima.kvvm.hu/index.php?id=28>
- {12} http://www.scientia.hu/cv/2007/kytoerdo_SZ.pdf
- {13} <http://www.hunep.eu/hu/tevekenysegeink/co2-kibocsatasi-kvota-kereskedelem>
- {14} Führer, E. 1995b. A klímaváltozás és a szénforgalom összefüggése az erdőgazdálkodásban. Biotechnológia és Környezetvédelem. 9.4:45-47
- {15} Somogyi Zoltán – Erdő nélkül?, L'Harmattan Könyvkiadó, Budapest, 2001 207-211. oldal
- {16} <http://nol.hu/gazdasag/cimkek/kv%C3%B3takereskedelem-sz%C3%A9ndioxid-kibocs%C3%A1t%C3%A1s>
- {17} http://hvg.hu/gazdasag/20110121_szen_dioxid_kvota_ertekesites
- {18} <http://www.zoldnet.hu/index.php?rssjon=331>
- {19} <http://www.felfokon.hu/meszaros-andras-blogja/2011/12/07/klimavaltozasi-konferencia>