

## Az erdő és az ember

Sok évvel ezelőtt az egykori Erdőmérnöki Főiskola könyvtárában, forrásművek után kutatva, egy régi gót betűs, német nyelvű erdőművelési szakkönyv előszavában elgondolkodtató írásra akadtam. Az előszó számomra érdekes részét lefordítottam, amely az eredeti közlési forma megtartásával a következőképpen szól:

*Ha az emberek elhagynák Németországot, azt 100 év múlva teljesen erdő borítaná. Ez utóbbi mentesülve minden használattól, termékenyebb talajt hozna létre, és az erdők nemcsak nagyszerűbbek, hanem termékenyek is lennének.*

*Ha az emberek ismét visszatérnének és újból olyan hatással lennének az erdőre, mint most, a fahasználat, a legeltetés és a lombgyűjtés révén, akkor a leggondosabb erdőápolás mellett is az erdők silányabbakká és kevésbé termékenyekké válnának.*

*Az erdők ott alakultak ki, legszebben ott fejlődnek, ahol nincs ember – és következésképpen ott, ahol nincs erdészeti tudomány: ezért teljes mértékben igazuk van azoknak, akik azt mondják: „Egykor nem volt erdészeti tudomány, de voltak erdők, ma azonban van erdészeti tudományunk, de nincsenek erdeink.” Más módon a következőképpen fejezhetjük ki ugyanezt: „Egészségesebbek azok az emberek, akiknek nincs szükségük orvosra, azoknál, akiknek arra szükségük van”, ebből nem következik az, hogy az orvosokat kell vádolni a betegségekért. Nem volna szükség orvosokra, ha nem lennének betegségek, és nem lenne szükség erdészeti tudományra, ha az erdőben nem lenne hiány. Ez a tudomány hiányban született és következésképpen hiány az ő szokásos kísérője. A mottó, amit fent idéztünk: „egykor nem létezett erdészeti tudomány... stb.” még találóbb, ha hozzátesszük: van erdészeti tudományunk, mert hiányoznak az erdők.*

*Az erdészeti tudomány nem varázsszer, ebből következik: semmit sem tud tenni a természet múlása ellen. A híres Verdey mondta: „A jó orvos hagyja az embereket meghalni, a rossz orvos elpusztítja őket.” Ugyanígy joggal mondhatjuk: a jó erdész hagyja azt, hogy a legragyogóbb erdők leromoljanak, a rossz erdész maga rontja le azokat.*

*Mint ahogy a jó orvos sem tudja megakadályozni azt, hogy az emberek meghaljanak, mert ez a természet rendje, úgy a legjobb erdész sem tudja meggátolni azt, hogy a múltból visszamaradt erdők, ahol a favágók megjelennek, kevésbé tartósakká ne váljanak azoknál, amelyeket az ember a használatoktól megkímél.*

*Németország egykoron terjedelmes, szép és termékeny erdőkkel rendelkezett. A gazdag erdők elszegényedtek, a termékeny erdőkből terméketlen bozót lett. Az emberiség minden egyes generációja egyre szegényebb erdőt látott. Itt-ott még megcsodálhatunk néhány hatalmas tölgyet vagy fenyőt, amelyek gondozás nélkül nőttek fel, és az az érzésünk támad, hogy semmiféle emberi művészet és ápolás sem teszi lehetővé azt, hogy hasonló fákat neveljünk. Ezeknek az óriásoknak az unokái már a közelgő pusztulás jeleit*

mutatják mielőtt szüleik méretének a negyedrészt elérnék, és nincs az a művészet, nincs az a tudomány, amely létre tudna hozni a lesóványodott talajon olyan kiterjedésű erdőket, amelyeket ma itt-ott még vágnak.

Használatok híján az erdő talaja állandóan javul; ésszerű használatok mellett állandósul a természet egyensúlya; ésszerűtlen használat esetén a degradáció folyamatos. – A jó erdész kiszedi a magasabb hasznot az erdőből anélkül, hogy a talaj lepusztulna; a rossz erdész előmozdítja a talaj leromlását és a hozam csökkenését.

Nehezen ítéelhető meg, hogy bizonyos üzemmód mennyire használható vagy árthat az erdőnek. A valós erdészeti tudománynak az általános ismereteknél többet kell felölelnie. Az erdészeti tudomány a természet ismeretén alapszik, minél mélyebbre hatolunk bele, annál nagyobbak azok a mélységek, amelyek élénk tárulnak.

Tharandt, 1816. december 21.

Heinrich Cotta<sup>1</sup>

Akkor az első öt éves terv idején, a nagy ívű természetátalakítási elképzelések korában, nem illett pesszimista megnyilatkozásokkal foglalkozni, így a fordítást a többi feljegyzés közé, egy dossziéba tettem. Jóval később a rangos olasz erdészeti folyóirat, az Italia Forestale 1973.4. számának hasábjain ugyanezt a szöveget olvastam, jelezve, hogy az olaszok másfél száz év múltán érdeemesnek tartották a sokat mondó sorok közlését.

A közelmúltban, irataim rendezgetése közben, kezembe akadt néhány megsárgult papírlap, amely a fent ismertetett fordítást tartalmazza. Újból elolvasva az a meggyőződésem érlelődött, hogy H. Cotta meglátásai ma jóval időszerűbbek, mint annak idején voltak, így vétek lenne azokat egy féltve őrzött műemlék jellegű könyvtár valamelyik polcán, feledésbe ment írásműként, sorukra hagyni. Az erdészeti tudomány és az erdők degradációjának Cotta által értelmezett viszonya továbbgondolkodásra kell hogy készítessen bennünket.

Az első kérdés, amely az idézett szöveg tanulmányozása során felvetődhet, az, hogy miért juthatott a neves szerző a XIX. század elején erre a borús hangulatú álláspontra?

Cotta korának legnevesebb erdészeti szaktekintélye volt, erdőművelés tan könyve, az *Anweisung zum Waldbau* hat kiadást ért meg, hazájának erdőgazdasági viszonyait nyilván jól ismerte. „Németország egykoron terjedelmes, szép és termékeny erdőkkel rendelkezett” – állapította meg. A XVI–XVII. században az iparosodás kibontakozása és a népesség számának gyarapodása folytán a bányák és kohók közelében, valamint a népesebb települések környékén rendszerezésekké váltak a nagy kiterjedésű fakitermelések, kialakult a tarvágásos erdőgazdasági üzemmód. Az akkori fahasználati módszernek az volt a sajátsága, hogy az állományt letarolták, majd a területet magára hagyták. A csupasszá vált területen a csapadékvíz és a szél a talajt megbontotta, az évszázadok során felgyülemlett humuszréteg gyors bomlásnak indult, a talaj erodálódott. Az állományalkotó

<sup>1</sup> H. Cotta (1763–1844) neves német erdőművelő, a szászországi Tharandt Erdészeti Akadémiájának alapítója és tanára volt.

fák jó regenerálódó képessége következtében az erdő ugyan felújult, de a sarjeredetű faegyedek fejlődése hamar lecsökkent, és alaki tulajdonságaik is sokkal rosszabbak lettek, mint a korábbi állomány mageredetű egyedeié. Az erdő degradációja különösen a második, harmadik letermelés után volt szembetűnő. Cotta az erdő leromlásáért elsősorban a talaj erózióját tette felelőssé.

A *tarvágásos üzemmód* kialakításában Németország élen járt. A kedvezőtlen tapasztalatok halmozódásával fokozatosan áttértek a termőhely hasznosíthatóságát jobban szolgáló erdőművelésre (Holzzucht – Waldbau). Olyan tudományosan kidolgozott termőhely-osztályozási, állomány-felújítási, állományápolási, erdővédelmi, fatömeg-meghatározási és erdőérték-számítási eljárások születtek, amelyek lehetővé tették az ésszerűbb használatokat. Ezt az ismeretanyagot nevezte Cotta *erdészeti tudománynak*. E felismerések nyomában olyan törvények születtek, amelyek az erdővagyon megőrzését voltak hivatva szolgálni. Cotta erdészszívvvel érzett és dolgozott, emellett racionálisan gondolkozott, szem előtt tartva a gazdasági élet követelményeit.

„Az erdészeti tudomány a természet ismeretén alapszik” – állapította meg a neves szerző 191 évvel ezelőtt. Az azóta eltelt időben a természet kutatásának és megismerésének eredményei nagymértékben gazdagították az erdészeti tudományt is. Ebből az ismeretanyagból az erdész számára az élővilág és a környezet kapcsolatával foglalkozó tudományterületnek, az ökológiának van különös jelentősége. Az ökológiai ismeretek elterjedése az erdő és az ember viszonya vonatkozásában jelentős szemléletváltozást eredményezett.

A modern környezettudomány, az *ökológia* az erdőt egy erősen összetett, jól szerveződött, fajokban és egyedekben gazdag életközösség kapcsolatrendszerének fogja fel, amelyben a változatos és nagyszámú élő szervezet a naptól származó, a zöld növény által megkötött energiát hasznosítja. Az életközösség tagjai közt fennálló kapcsolatrendszereket *ökoszisztéma* névvel jelöli a szakirodalom. Az erdőben bonyolult anyag- és energiaforgalom teljesül. Az erdő növényei által a fotoszintézis révén létrehozott szerves anyag, a *fitomassza* többféle úton-módon használandó fel. A fotoszintézis termékeinek egy része a légzés révén az életfolyamatokhoz szükséges energiaigény fedezésére fordítódik. Más része az elhalt levelek, elszáradt gallyak és egyéb leváló növényi részek formájában lehullik és a talaj humusztartalmát gazdagítja. Jelentős része az erdőben élő állatok táplálékául szolgál. A fatermetű növények által létrehozott szerves anyagnak csupán 60-70 %-a rakódik le szilárdító szövetként a törzsben és a hatásrendszerben.

Annak érdekében, hogy az erdőnek mint életközösségnek működését megértsük, érdemes az ott élő szervezetek kapcsolatrendszerét szemügyre venni. A fejlett ökoszisztémák 4 működési elemet tartalmaznak: 1. Élettelen anyagokat (víz, széndioxid, ásványi tápanyagok), 2. Termelő szervezeteket, amelyek szerves anyagokat állítanak elő (zöld növények), 3. Fogyasztó szervezeteket (főként állatok, ezek lehetnek növényevők és húsevők), 4. Lebontó szervezeteket (baktériumok, gombák), amelyek az összetett szerves vegyületeket egyszerű szerves vagy szervetlen anyagokká alakítják át. Az egymásra épülő szervezetek anyagcseréje alakítja ki a táplálkozási láncokat, amelyekben az erdő anyag- és energiaforgalma bonyolódik. A működő elemek sokoldalú kölcsönhatása révén kiegyensúlyozott rendszer jön létre, amely *stabilitása* által képes az idegen hatásokat tompítani (ökológiai stabilitás). Ha a táplálkozási láncban valamelyik

elem, valamilyen oknál fogva túlsúlyba kerül, az ökoszisztéma stabilitása felborul, a rendszer működése zavart szenved. A közép-európai lomberdőkben kialakult táplálkozási láncokban fontos szerepet játszanak a lombfogyasztó rovarok és a vadállomány. A lombfogyasztó rovarok hernyói általában a tavaszi-kora nyári időszakban rágnak. Tömeges fellépésük az énekes madarak költési időszakára esik, amikor azok fiókáik felneveléséhez nagy mennyiségű tápanyagot igényelnek. A hazai erdőkben terített asztal várja őket. Példaként említjük meg, hogy egy dél-somogyi tölgyesben makktermésfokozás céljából az 1980-as években rovarölő szerekkel repülőgépes permetezést végeztek. Az elpusztult és a talajra hullott rovarok száma megközelítette a négyzetméterenkénti ezres nagyságrendet. Erdeinket gazdag madárvilág lakja. Ha a madárdalos erdőt mint ökoszisztémát vizsgáljuk, arra is érdemes gondolnunk, hogy az énekes madarak a lombot rágó rovarokon keresztül a fáktól vonják el a szerves anyagot. Az asszimiláták nem a törzsek faanyagát gyarapítják, hanem a táplálkozási lánc csatornáin keresztül a növényevő és a rovarevő fogyasztók hasznosítják azokat. A produktivásban érdekelt erdőgazda szemszögéből nézve a madárdalos erdő a faanyag-köbméterek százaiba kerül. A néma erdő még többbe!

Míg a lombfogyasztó rovarok a felső szintekben tevékenykednek, addig a vadállomány az erdőtársulás alsó szintjében fogyaszt. A fás növény – emlős állat táplálkozási láncban a szarvas játssza a legjelentősebb szerepet. A tarvágásos gazdálkodás és a sarjerdő üzemmód kedvezett a szarvas elszaporodásának. A tarvágás után sűrűn felverődő sarjak egyrészt jó búvóhelyet nyújtanak a vadnak, másrészt a könnyen elérhető fiatal hajtások, amelyek a téli időszakban a szarvas fő táplálékát képezik, biztosítják a kritikus időszak túlélési lehetőségét. Az elszaporodáshoz az is hozzájárult, hogy az ember kiirtotta a szarvasállományt féken tartó csúcsragadozókat (pl. a farkast). A népes szarvasállomány rágásával akadályozza az erdő felújulását, számos gazdaságban komoly gondot okoz az erdőművelőnek. Azonban ahogy a madárdal nélküli tavaszi erdőt, úgy az őszbe forduló erdőt is nehéz elképzelni szarvasbőgés nélkül.

A baktériumok és a gombák többnyire az erdő talajában végzett lebontó tevékenységükkel biztosítják az ökoszisztéma stabilitásához szükséges anyag- és energia-körforgalmat.

H. Cotta írásának sajátos vezérgondolata: ha az emberek elhagynák Németországot, azt 100 év múlva teljesen erdő borítaná. A szerző ez irányú vélekedése az akkori ismeretek alapján bizonyára helytálló volt. Azonban az emberi kultúra hatására Németországban és Európa számos államában az erdők térfoglalása, a maradék állományok fafaj-összetétele és -szerkezete alaposan megváltozott. Az eredetileg vegyes korú, elegyes állományok a fahasználatok következtében elegyetlen, egykorú állományokká alakultak át. Ha Cotta ma élne, valószínűleg az előző bevezető mondatát másképp fogalmazná.

Hazánkban a klímaviszonyoknak megfelelő eredeti összetételű erdők eltűntek, a maradék erdőterületünk nagy részét természetes eredetű *gazdasági erdők* foglalják el. A természetközelséget különböző típusú állományok képviselik, a legnagyobb változást az erősen átalakított ún. származék erdők mutatják. Egyre nagyobb területet foglalnak el a fatermesztési célú *ültetvények* (lignikultúrák), amelyek csak a művelési ág és a vonatkozó joggyakorlat tekintetében nyilvánulnak erdőnek, ökológiai értelemben nem, mivel az élet-

közösségek stabilitását biztosító rendszer nem alakul ki bennük. Ezek legtöbbször szelektált vagy rokon fajok keresztezése útján előállított gazdasági fajtákból állanak. Létesítésük és fenntartásuk munka- és energiaigényes. Mivel a természetes ökoszisztémákban rendszeresen jelen lévő fogyasztók náluk hiányoznak, a gazdaságilag hasznosítható produkciójuk meghaladja a természetes eredetű erdők hozamát (pl. akác, nemes nyár ültetvények).

„Az ésszerű használatok mellett állandósul a természet egyensúlya” – olvashatjuk a könyv előszavában. Felvetődik a kérdés, hogy mit értünk ma az erdő ésszerű használatával? Nyilvánvaló, hogy a megmaradt (mintegy 12%-os területarányú) természetes erdeinkben a jelenlegi tarvágásos fakitermelési módszer ökológiai szempontból tarthatatlan. Olyan kíméletes fahasználatok szükségessé válnak, amelyek alkalmazásával elkerülhetjük az erdei ökoszisztémák egyensúlyi folyamatainak tartós megbontását. Ilyenek az állomány kitermelésre érett fáinak fokozatos kivágásával történő *szálalásos* eljárások. Ezek az eljárások megőrzik a természetes erdőtársulások ökológiai struktúrájának két legfontosabb elemét, nevezetesen: a vegyeskorúságot és az állandó boritottságot. Mivel a *szálalásos* üzemmód a kitermelési és anyagmozgatási nehézségek miatt nagy figyelmet kívánó, költséges eljárás, ezért a szakemberek célszerű módosításokkal a *szálalásos* kitermelés különböző formáit dolgozták ki. Ilyen az erdőművelésben egykori professzora, Róth Gyula által kidolgozott vonalas *szálalás*, amelynél a terepen egymástól bizonyos távolságban kitérített vonalak mentén bontják meg az állományt (ún. *szálalóvágásos* eljárás), így a vonalak nyomán kitermelt faanyag kiközéltetése a visszamaradt állomány fáinak károsítása nélkül megoldható.

E kíméletesebb, korszerű kitermelési eljárások alkalmazásának lehetőségei mellett hazánkban uralkodó maradt a könnyen kivitelezhető tarvágásos módszer. A vonalas *szálalás* szélesebb körű alkalmazásának szükségessége azonban időnként felvetődik. Utoljára 1984-ben éppen a Magyar Nemzet hasábjain, az eljárás lelkes hirdetője, Szilágyi László erdőmérnök, a magyar erdők fatermőképességének növelése érdekében tett javaslatot a módszer mielőbbi bevezetésére. (M.N. 1984. aug. 28.) Írása akkor nem talált kedvező visszhangra. Az egyik ellenvetés az volt, hogy a *szálalóvágásos* üzemmód a hagyományos fatermesztési rendszerekhez képest nem növeli lényegesen a faállomány teljesítőképességét, a másik kifogás pedig az, hogy a *szálalással* együtt járó tágasabb növénytér nem tud a fafajtáknak olyan kedvező alaki tulajdonságot és jó ágtermelést nyújtani, mint a sűrűbb záródásban nevelt állomány azonos korú fáit. Bár azóta történtek lépések a korszerű erdőgazdasági módszerek bevezetésére, azonban a *szálalóvágásos* módszer aránya hazánkban kicsi, inkább csak kísérleti jellegű.

Az előadottak ismeretében némileg talán enyhíthetünk Cotta pesszimizmusán, miszerint: a jó erdész hagyja, hogy a legragyogóbb erdők leromoljanak, a rossz erdész maga rontja le azokat. A neves szerzőnek nyilván megvolt az oka ilyen könnyen félremagyarázható megnyilatkozásra. A XVIII. század végén volt még bőven használatoktól megkímélt terület, a használatokat sem szabályozták szigorú törvények, helyenként lehetőség volt a kíméletlen erdőirtásra. Ma már a településektől távol levő erdők is fel vannak utakkal tárva, azokat rendszeres művelésbe vonták, az erdők nevelését modelltablák részletekbe menően szabályozzák, az erdőrészt állapotát időszakonként ellenőrzik, így a rossz erdésznek nincs érvényesülési lehetősége. Azonban világszerte irtják az

erdőket, a Világfigyelő Intézet adatai szerint Földünkön évente mintegy 17 millió hektár erdőt tarolnak le vagy égetnek fel. Létfenntartó erőforrásainknak, így az erdőknek ilyen ütemű kiaknázása felveti a fenntarthatóság kérdését.

Maga a *fenntarthatóság* gazdasági kategória, a fenntartható társadalmi létet segítő tevékenység. A természetes erdő öntermelő-önfenntartó biológiai képződmény, fenntartási tevékenységet nem igényel. Azonban az erdő magára hagyása a civilizált társadalmakban nem cél, azok művelésbe vonása humán igényeket kiszolgáló folyamat. A fenntarthatóság elvi szinten egyszerű fogalom, jóllehet az erdők vonatkozásában némi pontosítást kíván. Produktíobiológiai szempontból az erdők fenntarthatósága: újjászületési lehetőség biztosítása a biomassza felhalmozási képesség megőrzésére. A fenntarthatóság kérdéskörének könnyebb áttekinthetősége céljából alkalmazhatjuk azt a népszerű modellt, amely a fenntarthatóságot mint a gazdaság, a társadalom és a környezet három egymást metsző köre közti egyensúlyteremtési lehetőségeket írja le.

*Gazdaság.* Az erdő fás szárú növényei által létrehozott faanyag egyrészt mint energiahordozó tűzifa, másrészt mint ipari alapanyag, széles körben keresett produktum. A faanyag iránti kereslet óriási, a természetes erdők nem képesek tartósan fedezni az igényt, ezért kell az erdőket mint megújuló természeti forrásokat kezelni, azaz mint természeti tőkével gazdálkodni velük. Az erdő akár állami, akár magánerdő, „korlátozott tulajdon”. A gazdálkodást hatóságilag jóváhagyott üzemtervek (erdőállomány-gazdálkodási tervek) szerint köteles a tulajdonos végezni. A terv szerinti gazdálkodás ellenőrzése az állam által szervezett és fenntartott erdészeti szakigazgatás feladata. Az erdők esetében tehát egy meglévő természeti tőke gazdaságilag szabályozott hasznosítására törekcszenek.

Az erdők fenntarthatóságának problémaköréhez szorosan hozzátartoznak a fatermesztési célú ültetvények. Létesítésük, fenntartásuk jelentős gazdasági erőforrást igényel. Szakasos üzemeltetésűek, letermelés után újra kell telepíteni őket, ezért időszakos tőkebefektetést igényelnek. A csökkent hozamú természetes erdők mellett jelentősen hozzájárulnak az ország faanyagszükségletének kielégítéséhez, ezzel mérsékelik a természetes eredetű erdőkre nehezedő gazdasági nyomást. Az utóbbi fél évszázadban végzett telepítések (mintegy 700 ezer hektár) jelentősen megnövelték hazánk erdősültségi viszonyait és csökkentették a faimportot.

Az erdőkre nehezedő gazdasági nyomás azonban igen nagy. A profitérdektől vezérelt erdőgazdaság a minél nagyobb haszon elérésére törekszik, és ezt a rendelkezésre álló élőfakészlet fokozott kitermelésével érheti el a legkönnyebben. A törvényes korlátok megkerülésének több módja van. Általában a rövidebb termesztési ciklusok, vagyis az előre hozott vágásérettségi korok bevezetésével lehet fokozni a kitermeléseket. Ennek a törekvésnek az eredménye, hogy erdeinkben egyre fiatalabb korosztályok képviselik a természetes eredetű erdőket. A fenntarthatóság legdurvább megsértését az illegális fakitermelések jelentik. Szervezett bűnözői csoportok a törvényes előírások kijátszásával erdőrésztleteket termelnek le és szállítanak el, akár egyetlen éjszaka folyamán. Becslések szerint Magyarországon mintegy 1000 hektár erdőterület tarolnak le évente illegálisan. A szálankénti falopások is jelentősek. Az ellenőrzés nehéz, mivel az erdőterület 40%-a magántulajdonban van, és a jogi szankciók visszatartó ereje sem elég hatásos.

*Társadalom.* Természeti környezetünk állapota, különösen az erdők léte és térfoglalásuk mértéke, nem csupán a gazdasági vezetésre tartozik, ez ma már társadalmi kérdés. Társadalmi ellenőrzés szükséges, mivel a gazdasági élet irányítói hajlamosak arra, hogy rövid távú célokért feláldozzák a jövőt. Magyarország a két világháborút követően eleve degradált és a rossz gazdálkodás következtében kitétt erdőket örökölt, ezért az erdőgazdálkodás megkülönböztetett figyelmet érdemel. Közvéleménykutatások tanúskodnak arról, hogy egyre többen aggódnak a környezeti problémák, így az erdők állapota miatt. Egyének és a környezettel foglalkozó civil szervezetek részéről gyakran éri az a vád az erdészeket, hogy irtják az erdőt. Az erdész szakma természetesen és megtisztelőnek veszi a szélesebb körű véleménynyilvánítást. A realitások szem előtt tartásával azonban tudomásul kell vennünk, hogy az erdő nem önmagáért való természeti kincs, a favágók időnként megjelennek erdeinkben, és az ő tevékenységük az, ami leginkább felkelti a kívülállók figyelmét. Azonban az erdésznek az értékes faanyagot termelő tevékenysége mellett egyre inkább meg kell felelni a társadalom közjóléti elvárásainak is. Az üdülési zónákban, nagyobb települések közelében elterülő erdők rekreációs funkciója kiemelt jelentőséggel bír. Az EU több országában olyan látványos rendezvények, mint az erdők hete, az erdők napja, hívják fel a figyelmet az erdőre és az erdőnek mint természeti alkotásnak a többcélú hasznosítási lehetőségeire. A köztudat formálása céljából fontos lenne az általános és középiskolákban az alapvető ökológiai ismeretek oktatása és a természet értékeinek megbecsülésére történő nevelés. Saját életüket gazdagíthatják azok, akik megtanulják felismerni az erdő ezernyi szépségét és csodáját.

A fenntarthatóság segítése érdekében sokat tehet a társadalom a fogyasztási szokások változtatásával is. Számos energiahordozó és ipari alapanyag van, amivel pazarlóan bánunk, így a faanyaggal is. Érdemes lenne felmérni, hogy hány tonna nyomdafestékkal szennyezett papírt dobunk ki hetente a szemétkosárba, amelyet szóróanyagként a postaládánkba vagy a lépcsőházunkba helyeznek. Az állami bürokrácia sem takarékoskodik a papírral, csupán a parlament évente 36 tonna papírhulladékot termel. A fát tüzelőberendezéseinkben alacsony hatékonysággal égetjük el. Az meg aggályos és elgondolkoztató, hogy évente mintegy 1.5 millió m<sup>3</sup> fát exportálunk (összes kitermelésünk 7.5 millió m<sup>3</sup>) olyan országokba (pl. Ausztria), ahol az erdőt ténylegesen nemzeti kincsnek tekintik. A megfelelő felvilágosítással bátorítani kell az embereket arra, hogy saját otthoni térségükben védjék meg a természeti kincseiket. Az erdők stabilitásának hosszútávú fenntarthatóságát leghatásosabban a helyileg érdekelt társadalmi csoportok képesek biztosítani.

*Környezet.* Az erdők esetében a fenntarthatóság sarokpontja az ökológiai stabilitás, amelyet a környezeti tényezők befolyásolnak. Ökológiai értelemben a környezet nem csupán az élő objektumot körülvevő tér, hanem mindazok a külső vagy belső tényezők, amelyek a társulást alkotó egyedek életfolyamataira hatnak (fő kritérium a hatás). Az abiotikus környezeti tényezők önmagukban a stabilitást, illetve a fenntarthatóságot ritkán veszélyeztetik, mivel értékeik általában a társulás toleranciahatárain belül mozognak.

A környezeti tényezők közül, az erdőt kisajátító uralkodó fogyasztó, az ember hatása a természetes eredetű erdők fenntarthatóságára a legjelentősebb. Azon a közvetlen hatáson kívül, hogy gazdálkodása során kitermeli az öko-

szisztéma meghatározó komponensét, a fitomasszát, számos közvetett hatást is kifejti. Az ember mint fogyasztó az erdőt nem táplálékforrásként hasznosítja, hanem a faanyagot elégeti (az iparilag hasznosított faanyag is végső soron erre a sorsra jut), ezzel az élettanilag fontos tápanyagok természetes körforgalmát zavarja meg. Égetéskor az organikusán kötött szén és nitrogén gázok alakjában a légkörbe távozik. A termőhelyet az utóbbi elem eltávolítása érinti érzékenyen, ugyanis a nitrogénoxidok alakjában a légkörbe jutott tápelemnek csak jelentéktelen része jut vissza a csapadékvízzel az erdő talajába. A mikrobiológiai nitrogénkötés lassú folyamat, így a talaj nitrogénkészlete a használatok során folyamatosan csökken. Ez a táplálkozás-élettanilag fontos elem több élettani folyamatot befolyásol, ezért az erdőtalajok termőképességének az egyik legkritikusabb tényezője. (A mezőgazdaság, szerves trágya formájában, részben visszajuttatja a természetés során kivont nitrogént a talajba.) A faanyag elégetése következtében a légkörbe juttatott széndioxid elvileg ugyan növeli a fotoszintetikus szénasszimiláció sebességét, de a fosszilis energiahordozók elégetése során a légkörbe került gázokkal együtt az üvegházhatásként ismert káros környezetterhelés legfőbb okozója.

Egyéb fontos elemek (hamualkotórészek), mint a kálium, magnézium, foszfor és a vas a fahasználatok során kikerülnek a tápelemek természetes körforgalmából. Minél rövidebb a természetési ciklus, annál jelentősebb a tápanyag-eltávolítás, ugyanis a vékony választék 2-3-szor annyi hamualkotórészt tartalmaz, mint az érett (gesztesedett) faanyag. A talaj elszegényedését fokozza, hogy a profitszerzésre kényszerülő erdőgazdaság a vékony választékot is felaprítja és elszállítja a termőhelyről.

Ezekhez a tápanyagforgalmat befolyásoló ökológiai hatásokhoz egyéb humán eredetű kedvezőtlen hatások is társulnak. Egyebek közt az ipartelepeken elégetett szén és kőolaj sok kéndioxidot juttat a légkörbe. Ez a gáz a levegő páratartalmával kénessavat, illetve kénsavat képez, amit a csapadék savas eső formájában a talajba juttat. A savas eső kedvezőtlenül befolyásolja a talaj kémiai állapotát, mivel olyan fontos tápanyagok, mint a kálium és a magnézium a talaj felső rétegéből kimosódnak, ezáltal a fák gyökerei számára elérhetetlenekké válnak. A folyamatban felszabaduló alumíniumionok a hajszálgyökerekre és a fák gyökereivel együtt élő gombafonalakra (mikorrhiza) toxikus hatásúak. Mindezekhez hozzájárulhat több ipari üzem által kibocsátott fluor és egyéb veszélyes anyag leveleket károsító toxikus hatása.

A felsorolt ökológiai tényezők előmozdítják az erdők degradációját. Hatásuk lassan érvényesülő, a változás rövid távon nem szembetűnő. Amerikai ökológusok az ilyen hatást a főtt béka tünetegyüttes jelenségéhez hasonlítják. A lábasnyi lassan melegített vízbe helyezett békák nem képesek a folyamatos, de számukra halálos változás észlelésére. A nagy ökológiai lábos alatt a lángot a bővített újratermelés címén fokozódó használatok és az említett kedvezőtlen környezeti hatások együtt táplálják.

A háromkörös modellt számos hibája miatt sokan támadják, azonban alkalmas arra, hogy az erdők fenntarthatóságában szerepet játszó tényezők kapcsolatrendszerét feltárja. A felvázolt modellből világosan kitűnik, hogy az egyensúlyteremtésben a meghatározó szerepet az emberi szféra játssza. A gazdasági tevékenység valamikor eszköz volt egy cél, nevezetesen az emberi jólét



eléréséhez. Ma a gazdaság egyre inkább cél önmagában, amely a környezetet feláldozza saját maga fenntartása érdekében. A gazdaság vezeti a társadalmat, és mint meghatározó tényező hat a fenntarthatóságot befolyásoló környezetre.

Fejttegetéseinkből kisejlik, hogy az erdő és az ember viszonyában jó lenne figyelembe venni a függőség irányultságát, nevezetesen: az embernek szüksége van az erdőre, az erdőnek viszont nincs szüksége az emberre. Bizonyos, hogy az erdő túl fogja élni az embert, kérdés csupán az, hogy az emberi civilizáció milyen élőhelyeket hagy maga után? Cotta előszavának általunk kiemelt mottója: „Ha az emberek elhagynák Németországot, azt 100 év múlva teljesen erdő borítaná” – nem biztos, hogy ma megalapozott vélemény lenne. A neves szerző feltételezésének analógiájára el lehet játszani a gondolattal: Ha az emberek elhagynák a Kárpát-medencét, milyen növénytakaró foglalná el az elnéptelenedett térséget? Leghamarabb az eredeti ártereiket visszafoglaló nagy folyók lapályain elterülő térségeket foglalná vissza a lágy lombos fajokból álló galériaerdők, ahol jelentős szerepük lenne a gazdasági nyárfajták sajátos utódpopulációinak. A műveléssel felhagyott, kiszarolt, elgyomosodott mezőgazdasági területeken eleinte, minden bizonnyal, kökényből, galagonyából, vadrózsából álló bozót alakulna ki, amelybe idővel széjjel terjedő lombfák, mint a kőris, juharok, szilek telepednének be. A Duna–Tisza köze homokhátságán elkorcsosult akác sarjcsoportok küzdenének az életben maradásért. Az ember szabályozó tevékenysége alól kiszabadult szarvas nyilván jelentősen hátráltatná a zárt fás társulások újraszerveződését. A természetes erdeinkhez hasonló fás társulások kialakulásához 100 évnél biztosan több időre lenne szükség.

Ezzel a képzeletbeli erdőképalkotással nem célunk valamiféle rémlátomás előrevetítése, csupán az erdők jelenével és jövőjével kapcsolatos aggodalmunknak kívánunk kifejezést adni és a természeti értékeink iránti felelősségtudatot erősíteni. Az emberiségnek egy korábban nem tapasztalt kihívással kell szembenéznie: a természeti erőforrások túlzott kihasználásának a tényével. E természeti erőforrások közt az erdők vannak leginkább kitéve annak, hogy feláldozzák őket a gazdasági fejlődés fenntartása érdekében. A napjainkban bekövetkező globális környezeti változások egyértelműen figyelmeztetnek bennünket arra, hogy a természeti javak és erőforrások jelenlegi kihasználása túllépi a Föld hosszabb távú teherbírását. Az ökológiai jövő és a fenntartható gazdasági fejlődés közti mezsgye szűk, amelyen a társadalomnak haladni lehet.

Szemléletformálás céljából érdemes felidézni a magyar természetvédelem XX. századi apostolának, Kaán Károly erdőmérnöknek a természet kultuszának erősítésére ösztönző sorait: „... az a benyomásunk, mintha az idők során a kultúrában előrehaladott emberek fokozott öntudata a földi boldogulásuk előfeltételei értékelésénél lebecsülte volna a semmivel sem pótolható természeti alkotások nagy jelentőségét. Az az érzésünk, mintha túl is akart volna tenni a természet remekbe teremtett és kellően meg nem becsült alkotásain. Mert a lakott helyek nagyobb körzetében elpusztította a természeti alkotásokat és nem azok mellett, vagy azok közelében, hanem azok romjain keresett helyet alkotó ereje és zsenije talán természetfölöttinek is vélt munkájához.” (Természetvédelem és természeti emlékek. 1931)

Dr. Vancsura Rudolf