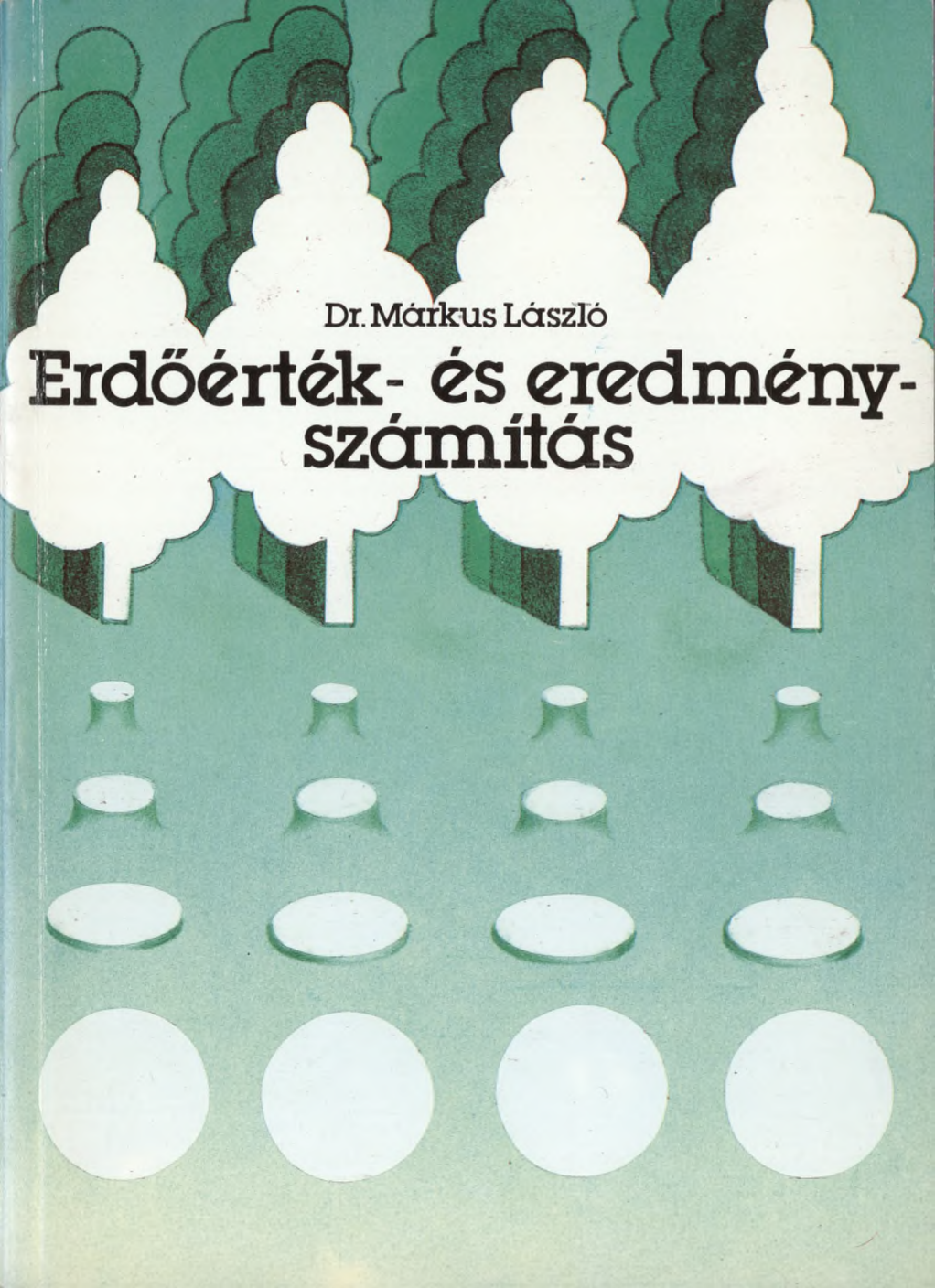


Dr. James Earl Ray's Transcendentalist Manifesto



Dr. Márkus László

Erdőérték- és eredmény- számítás



ERDŐÉRTÉK- ÉS EREDMÉNYSZÁMÍTÁS

OEE Könyvtár
Áll. Ell. 2020

Országos Erdészeti Egyesület Wagner Károly Erdészeti Szakkönyvtár	
Leltári szám:	71/2018.
Csoport szám:	I.
Raktári jelzet:	5.V.V.

1851

/1866\

Nyitányi Károly - Budapest, 1986

Dr. Márkus László

ERDŐÉRTÉK- ÉS EREDMÉNYSZÁMÍTÁS

Mezőgazdasági Kiadó • Budapest, 1986

Lektorálta

dr. Sali Emil
dr. Szabó Gábor

1851

© *dr. Márkus László, 1986*

ISBN 963 232 225 2
ETO 630* 65/.67

Az erdőnek mint természeti erőforrásnak az értékelése

A természeti erőforrások (az ásványi kincsek, a víz, a föld, az erdő stb.) meg *nem* *újíthatók* és megújuló, illetve *megújíthatók* lehetnek. Ez utóbbi csoportba tartoznak az erdők.

A természeti erőforrások ökonómiai értékelése az utóbbi évtizedben egyre sürgetőbb feladat lett. A természeti erőforrások *gazdasági értékelésének* fő célja az, hogy a lehető legteljesebben megismerjük, értékeljük azokat a hasznos hatásokat, amelyeket ezek a népgazdaságnak, a társadalomnak jelenleg és a jövőben adnak. A természeti erőforrások gazdasági, pénzbeli értékelése a készletek újratermelését, a hatások megőrzését és felhasználását jelentős mértékben javíthatják.

A természeti erőforrásokat a hasznosításukkor kapott termék *pénzbeli értéke* és a termeléséhez szükséges *ráfordítások* segítségével lehet értékelni.

A megújuló, illetve megújítható természeti erőforrások termelése, illetve újratermelése — főleg az erdők esetén — hosszabb, állandóan megismétlődő időszakaszokból áll. Mindezekből az következik, hogy a pénzbeli értékeléskor az időtényező figyelembevételre, illetve *használata elengedhetetlen*.

A természeti erőforrások gazdasági értékelésekor kapott információk népgazdasági és vállalati szinten hasznosulnak. A kidolgozott értékmutatók a többcélú hasznosításra, elsősorban a termelésre és a különböző célú védelemre vonatkoznak. *A termelési és a védelmi érték összege* adja meg a természeti erőforrásnak a teljes értékét.

A természeti erőforrások pénzbeli értékét, így az erdők talajának és élőfa-készletének értékét hazánkban a *nemzeti vagyon* számbavételekór megállapítják, és nyilvántartják. Vállalati szinten való értéknylvántartás azonban ma *még nincs*.

A természeti erőforrások gazdasági értékelésének rohamosan gyarapódó irodalma van.

Az erdőérték-számítástan kialakítása a 18. század végén Közép-Európában kezdődött el. A múlt század közepén dolgozták ki azokat a sokat vitatott matematikai modelleket, amelyeket a klasszikus erdőérték-számítás azóta is kiterjedten alkalmaz.

A hazai erdészeti szakirodalomban meglehetősen korán, 1853-ban jelent meg az első, BEIWINKLER KÁROLY által írt, gyakorlati példákkal megvilágított erdőérték-számítás. Ez az első hazai összefoglalás még nem volt önálló munka, csupán egy fejezete volt a szerző Erdőgazda című könyvének. Később (1855, 1861) két kiadásban magyarul és németül is megjelent BEIWINKLER: Útmutatás az erdőérték kiszámítására gyakorlati példákkal című kötete. Ezt követte FEKETE LAJOS két kiadásban (1873, 1892) is megjelent erdőérték-számítása, majd nyereségszámítása (1900). Meg kell még említeni FEKETE ZOLTÁN litográfiában közreadott erdőérték-számítását (1947). Kiemelkedő fontosságúak FEKETE LAJOS: A magyarországi erdők jövedelmezőségi viszonyai a XIX. század utolsó évtizedében című tanulmányai (1909, 1910). Számos dolgozat jelent meg a szaklapokban is. Megemlítem még, hogy az erdőérték-számítást kb. háromnegyed évszázadig selmeci főiskolánkon, illetve a soproni egyetemünkön rendes tárgyként oktatták.

Az erdőérték-számítás és a vele szorosan összefüggő *erdészeti statika* – Fekete Lajos szóhasználatával – nyereségszámítás, célja – a gazdasági liberalizmus szellemének megfelelően – főleg a magántulajdonban levő erdőgazdaságokban a lehető *legnagyobb nyereség* elérése volt, amit a *legnagyobb talajjáradék*nak megfelelő korban értek el. Ma már a tőkés államok erdőgazdaságaiban sem elsőrendű cél a nyereség maximalizálása, hanem jó részben csupán olyan *méltányos nyereségre* törekcsenek, amely az üzem további működését fedezi. Egy külföldi szerző szellemesen úgy fogalmazott, hogy az erdészeti statikától az erdészeti gazdaságtanhoz jutott el az erdészet.

A legnagyobb talajjáradékkal párhuzamosan futott az a felfogás, amely az *erdőjáradék maximalizálását* tekintette célnak. Ez esetben az erdőben a tőke nagyobb, a kamatozás kisebb, a termesztési idő hosszabb, amiből az következik, hogy a faszükséglet minden igényét jobban kielégíti, mert mindenféle választékot tud szolgáltatni.

Az erdőérték-számítás problémáit sokan vizsgálták.

MELZER (1958) szerint az erdő értékelése azért problematikus, mert a faanyag *hosszú termesztési időtartama* következtében a termelés tényleges *önköltségének* kiszámítása *nem lehetséges* olyan módon, mint az ipari termékek esetében. Az erdő értékének megállapításához visszapillantásra

(az erdőfelújítás költségeire) és jövőbe tekintésre (a vágásérett faállományok előrelátható eredményére) van szükség. Mindkét esetben sok bizonytalansággal kell számolni, mert nemcsak a termesztés hosszú időszaka, hanem számos más, hatásában előre fel nem mérhető természeti tényező is szerepet játszik. Ezek a nehézségek az ipari termelésben általában nem fordulnak elő; ott a befejezetlen termékek, félkész gyártmányok önköltsége tervekalkulációval vagy még inkább utókalkulációval meglehetősen pontossággal megállapítható. A fatermesztés hosszú folyamata következtében a faállományok önköltségének megállapítása különösen nehéz.

Felvetődött a kérdés, hogy szocialista viszonyok között szükség van-e erdőérték-számításra.

Az új szemléletű szocialista erdőértékelés egyik legkorábbi megfogalmazása PAPANÉK (1955) könyvében található meg. Azt az álláspontot képviseli, hogy az *értéktörvény* az erdőgazdaságban lehetővé teszi az erdők pénzbeli értékelését. Ennek pedig a szocialista erdőgazdaságban egyrészt a forgalom, másrészt a termelés terén van jelentősége.

Az 50-es évek második felében MELZER (1957) is foglalkozott a szocialista erdőértékelés problémájával. Véleménye szerint az erdőérték-számítás alkalmazása a következő *gyakorlati kérdések* megoldásához szükséges:

1. a kárérték kiszámításához:

- a) erdei tüzek,
- b) füst okozta károk,
- c) vad- és legeltetési károk esetében;

- 2. az erdőterületek igénybevétele esetén a kártalanítás megállapításához;
- 3. az erdőterületek bérbe adásához;
- 4. az erdőterületek cseréjéhez (állami és magánerdők cseréje);
- 5. magán erdőbirtokok eladásához, pl. közérdekből való igénybevételhez (ipari építkezések, barnaszénbánya nyitása stb.);
- 6. az erdő értékeléséhez szövetkezetbe való bevitel esetén;
- 7. az erdőgazdasági vagyon értékének kiszámításához mérleg készítése és eredményszámítás céljából.

Az 50-es évek végén KULCSÁR is megvizsgálta az erdőérték-számítás jelentőségét, szükségességét és módszereit hazai viszonyainkra. Az erdő-

állomány-érték megállapításának szükségességét a következőkkel indokolta:

1. Az erdőgazdasági termelés folyamatos tervezése, a tervek végrehajtásának figyelemmel kísérése, a termelési folyamatot *befolyásoló tényezők* helyes értékelése (gazdaságossági számítások, hosszú lejáratú tervezés stb.) megkívánja az erdő értékelését.
2. Az erdőállomány mint állóeszköz nem szerepel az állami erdőgazdaságok *vagyonleltárában*, pedig ennek kimutatása hasznos lenne.
3. Az erdőgazdasági termékek *árainak megállapítása* sem lehet megalapozott az erdőállományok értékének ismerete nélkül.
4. Tulajdonjogi *változások* és a különböző *káresetek* vonatkozásában is ismerni kell az állomány értékét.

Az erdőértékelés szükségességéről, módjáról a *Szovjetunióban* az utóbbi évtizedekben sok vita folyt. Döntő változást hozott az 1970-ben *megindult kutatás*, amely Az erdők gazdasági értékelésére vonatkozó módszerek kidolgozása és alkalmazása az erdőgazdasági vállalatoknál címet viseli. Az elkészült ajánlások kidolgozásához A természeti kincsek legfontosabb fajtáinak kihasználására vonatkozó gazdasági értékelés módszertana című munka jelentette az alapot, amelyet a Szovjet Tudományos Akadémia munkabizottsága állított össze FEDORENKO akadémikus elnökletével, és amelyet a Szovjet Tudományos Akadémia Elnöksége, valamint a Szovjetunió Minisztertanácsa Tudományos és Műszaki Bizottsága mellett működő Ágazatközi Tudományos Műszaki Tanács hagyott jóvá.

Az erdők gazdasági értékelésével kapcsolatos módszertani ajánlásokat a tervezőszerveknek, az erdőgazdasági irányítószerveknek, a tervező és tudományos kutatóintézeteknek, valamint az erdőgazdasági vállalatoknak szánták.

Az ajánlások gyakorlati kidolgozását az Össz-szövetségi Erdészeti és Erdőgazdasági Gépesítési Tudományos Kutatóintézet végezte el TURKEVICS vezetésével. Az általuk közzétett Módszertani ajánlások az erdők gazdasági értékeléséhez című dokumentum alapja lett a KGST-országok Az erdők és funkcióik gazdasági értékelésére vonatkozó módszertani alapok kidolgozása című kutatási programjának. E kutatási *programban* *hazánk* is részt vesz.

- módot ad az erdők helyének és jelentőségének népgazdasági szintű meghatározására;
- lehetővé teszi az erdő helyzetének és dinamikájának elemzését;
- segítségével tárgyilagosan elbírálgatható, hogy milyen ökonómiai következményekkel kell számolni, ha egyes erdőterületeket kivonnak az erdőgazdálkodásból más célokra való hasznosítás céljából;
- feleletet ad arra is, hogy az új erdők telepítéséből milyen népgazdasági eredmények várhatók.

Az előbb vázolt programban folyó kutatások első eredményeit TURKEVICS könyv alakban is publikálta (*Kadasztrovaja ocenka leszov, Moszkva, 1977*).

Hazai viszonylatban is újra megvizsgálták, hogy az erdők gazdasági értékelésére szükség van-e, és melyek azok a problémák, melyek megkívánják a korszerű módszerek kidolgozását és alkalmazását.

Az első kérdésre egyértelműen igennel kell válaszolni.

A föld, amelyen az erdő áll, és az *élőfa-készlet a nemzeti vagyon része*. A Központi Statisztikai Hivatal a természeti erőforrások között a föld és az erdők élőfa-állományának értékét is kimutatja a nemzeti vagyon számbavételekor. Célunk, hogy ezek a becslések helyes metodika alkalmazásával jó eredményeket adjanak.

A gazdasági életben is gyakran szükség van a föld és az élőfa-készlet értékének ismeretére. A különböző okból (kisajátítás, területcsere, szövetkezetbe való bevitel stb.) bekövetkező tulajdonos, illetve kezelő változáskor az értékeléseket el kell végezni.

Szükség van az okozott *károk* (tűz-, füst- és egyéb ipari kár, gomba-, rovar- és vadkár stb.) megállapításakor is az erdők értékelésére.

A fatermesztés jövedelmezőségi és *egyéb ökonómiai* problémáinak vizsgálatakor alapvető fontosságú az erdőérték-számítás.

Az erdőérték-számítás feladata és felosztása

A klasszikus erdőérték-számítástan a *talaj*, a *faállomány*, a *mellékhaszonvételek* s az erdő pénzbeni *értékelésével* és az erdő *jövedelmének* kiszámításával foglalkozik, és útmutatást ad a kidolgozott eljárások gyakorlati alkalmazására. Az utóbbi évtizedben az erdőérték-számítás feladatköre a különböző célú védelmi rendeltetések gazdasági értékelésével bővült. Végeredményben tehát a természeti erőforrások termelési és védelmi funkcióinak pénzbeli értékelésével, jövedelmének megállapításával foglalkozik.

Az erdőérték-számítás művelése közben három részterület, feladatkör különböztethető meg.

1. Az erdőérték-számítás feladatainak részletes meghatározásakor tisztázni kell a *politikai gazdaságtan*, az ágazati, azaz az *erdészeti gazdaságtan* és az erdőgazdálkodás *egyéb* biológiai, termelésttechnikai, műszaki tudományágainak kapcsolódását, viszonyát, felhasználását.
2. Az általános részben fel kell deríteni, hogy a *gazdasági matematika* (kamatt-, járadékszámítás stb.) milyen módon és mértékben alkalmazható az erdőérték-számításban. Ki kell dolgozni azokat az eljárásokat, amelyekkel a gyakorlati élet feladatai megoldhatók.
3. A gyakorlati részben az előzőekben levezetett módszerek alkalmazásával a különböző szinteken jelentkező problémákat kell megoldani.

Ismeretes, hogy a *politikai gazdaságtan* feladata megismerni és megmagyarázni azokat az *általános törvényszerűségeket*, amelyek egy-egy társadalmi-gazdasági rendszerben az egész gazdaság és benne valamennyi gazdasági ágazat fejlődését megszabják.

Az ágazati gazdaságtanok a népgazdaság *egy-egy ágazataiban* érvényesülő *objektív gazdasági törvények* feltárásával és felhasználásával foglalkoznak. Az erdészeti gazdaságtan ágazati gazdaságtan, amelynek egyik jelentős részterülete az erdőérték-számítástan, és ennek teljes összhangban kell állnia a politikai gazdaságtannal és az erdészeti gazdaságtannal.

Az erdőérték-számítás megköveteli a fatermelési munkák és annak eredményeként létrejött *termékek* ismeretét. Tudni kell, hogy a fatermelés folyamán mikor és milyen munkaműveletek elvégzése szükséges, és hogy ezek mekkora költséget igényelnek, illetve mekkora termelési értéket hoznak létre. Az elvégzendő munkákról az erdőműveléstan és a fahasználat ad eligazítást.

Az erdőérték-számításban alapvetően fontos a mindenkori élőfa-készlet kellően *differenciált mennyiségének és minőségének* tudása is, amely dendrometriai, fatermeléstani ismereteket tételez fel. Tudni kell az élőfa-készlet változásának összefüggéseit is, amely az előzőeken kívül erdőnevelési kapcsolatok ismeretét követeli meg. A fatermelés költségeinek, hozamainak, az áraknak ismerete nélkül erdőértékelés nem végezhető.

Az erdőérték-számítás kiterjedten alkalmazza a különböző gazdasági matematikai módszereket. A kamatoskamat-, a járadék-, egyes esetekben a törlesztésszámítás felhasználása nélkülözhetetlen. Ennek ellenére nyomatékosan rá kell mutatni arra, hogy az erdőérték-számítást nem lehet egyenletek, táblázatok mechanikus alkalmazásának szintjére súlylyeszteni. DIETERICH szerint nem helyes az erdőérték-számítást egyfajta erdészeti matematikának tekinteni; az sokkal inkább az erdőgazdálkodáshoz alkalmazkodó biológiai, technikai, gazdasági benyomások egységes véleményné váló szakszerű *összefoglalása*.

A fatermelés modelljei

A későbbiekben látni fogjuk, hogy a talaj, az élőfa-készlet, az erdő értékének kiszámításakor a következőket szükséges tudni:

- milyen termőhelyeken, mikor és milyen munkák folytak, illetve várhatóak a jövőben;
- mekkora természetes hozamokkal számolhatunk;
- a hozamokhoz mekkora termelési érték kapcsolódik;
- a munkáknak mekkora költségkihatásai vannak.

A felsoroltakat a területegységre vonatkoztatott komplex ökonómiai modellben célszerű összefogni, amelyben tehát megjelenik a termelési időtartam *valamennyi* munkája (tevékenysége), a hozamok *természetes egyiségben és értékben*, valamint a költségek. Végeredményben tehát egy *idősoros modellt* kell készíteni, amelyben azonban az időtényező figyelembevétele is szükséges.

Az előzőekben ismertetett alapadatokból *területi sor* is képezhető. Feltelezhető ugyanis, hogy az erdőtesten belül *minden évben* folyamatosan megjelenik *minden termelési* (fatermesztés, fahasználat) *költség és hozam*. Ez esetben az időtényező bekapcsolása nem szükséges, mert minden hozam, költség ugyanazon évben jelenik meg.

Az idősoros modell alkalmazása esetén a foganatosítás éve és a véghasználat befejezése között eltelt időtartamra prolongálni kell az értékhozamokat és a költségeket. A prolongálási tényező $1,0p^{f-x}$, ahol p az időtényezőt (kamatlábat), f a végvágás időpontját, x pedig a foganatosítási évet jelenti.

Ez esetben tehát a hozamok

$$(\sum H_t^x + \sum H_{gy}^x) + H_{vh},$$

ahol

H_t^x, H_{gy}^x = a tisztítások, gyérítések prolongált értékhozama,

H_{vh} = a véghasználat hozama.

Ez utóbbi esetben prolongálás nincs.

A költségek a következők:

$$(\sum K_{erd}^x + \sum K_t^x + \sum K_{gy}^x) + K_{vh} + K_j,$$

ahol

K_{erd}^x = az erdősítés (első kivétel, pótlás, ápolás, védelem) prolongált költsége;

K_t^x = a tisztítások prolongált költsége;

K_{gy}^x = a gyérítések prolongált költsége;

K_{vh} = a véghasználati költség;

K_j = az évenként ismétlődő, azonosnak vehető állandó költségek végértéke.

Területsoros modell esetén a hozamok

$$(\sum H_t + \sum H_{gy}) + H_{vh},$$

ahol

H_t, H_{gy} = a tisztítások, gyérítések, H_{vh} a véghasználat értékhozama.

A költségek:

$$(K_{erd} + K_t + K_{gy} + K_{vh}) + f \cdot r,$$

ahol

K_{erd} = az első kivételű erdősítés, pótlás, ápolás, védelem költsége;

K_t = a tisztítások költsége;

K_{gy} = a gyérítések költsége;

K_{vh} = a véghasználat költsége;

r = a területegységre jutó állandó költség;

$f \cdot r$ = a teljes területre vonatkozó állandó költség.

Olyan hozam-költség modell is készíthető, amely a *jelenlegi gazdasági szabályozórendszerünk*re is figyelemmel van. Ez esetben a különböző erdősítési és erdőfenntartási munkák ellenértékeként az erdőfenntartási alapból kapott egységeket és a kitermelt fa után az alapba befizetett járulékokat is be kell építeni a modellbe.

1. táblázat. Hozam-költség elemzés
(Munkatábla)

Célállomány (fafaj): Cser. Fatermési osztály: II.

A munka leírása		Fahasználat			Árbevétel		Költségek		
		éve	brut- tó	net- tó			fater- mesz- tés	fahasználat	
			m ³ /ha		Ft/m ³	E Ft/ha	E Ft/ha	Ft/m ³	E Ft/ha
Erdősítés első kivitel	1						17,9		
Ápolás, pótlás							9,7		
Tisztítás	1	10					1,4		
Tisztítás	2	23	20	10	300	3,0		586	5,9
Törzskiválasztó gyérítés	1	34	30	20	760	15,2		586	11,8
Törzskiválasztó gyérítés	2	44	35	26	780	20,3		569	14,8
Növedékfokozó gyérítés	1	60	45	34	805	27,4		548	18,6
Véghasználat		80	460	350	820	287,0		540	189,1
Összesen			590	440	—	352,9	29,0	—	240,2

A technológiák leírása:

fatermesztés
fahasználat

A folyamatosan termelő erdő területegységre vonatkozó hozam-költség kalkulációit a könnyebb áttekinthetőség céljából munkatáblázatban célszerű elvégezni. A táblázatban megtalálható a fatermelés komplex modellje, mert a táblázat tartalmazza a fafajt, a termőhelyi osztályt, a munkákat és azok végrehajtási időpontját, a hozamokat természetes egységben és értékben, valamint a költségeket. A komplex modellek ábrázolhatók is, amikor is jó áttekintést kapunk a fatermés alakulásáról, az egyes fahasználatok mennyiségéről és a termelési értékről, a költségekről.

Az 1. táblázatban a II. fatermési osztályú cseres modellje szemléltethető.

A táblázatból megállapítható, hogy az erdősítéssel kapcsolatos 27,6 E Ft az első öt évben szükséges, majd a két tisztítás következik (10., 23. évben). Az első tisztításkor csak költség, a másodiknál már igen szerény termelési érték is van, amely nem éri el a munkára felhasznált költséget. A három gyérítéskor (a 34., 44., 60. évben) a termelési érték nagyobb a költségnél. A véghasználatkor jelentős a termelési érték, és ennek megfelelően alakul a költség is. A bemutatott modell – a jobb áttekinthetőség végett – egy igen egyszerű tarvágásos üzemeltetést mutat be. A korszerűbb, felújításos üzemeltetés esetén a véghasználat több részletben is történhet, és közben természetes újulat is keletkezhet. Ezen modellek részletes megtárgyalása nem tárgya könyvemnek.

Hasonló modell minden fafaj, célállomány valamennyi fatermési osztályára készíthető. Az egyes fatermési osztályokra vonatkozó komplex ökonómiai részmodellek egymás mellé helyezésével a fafaj, a célállomány *fatermelési komplex ökonómiai modellje* állítható össze, amely alapjául szolgál a fatermelés ökonómiai elemzésének.

A fatermelés költségeinek, hozamainak összefüggései az erdőérték-számítással

Az erdőérték-számítási feladatok megoldásakor ismerni kell a fatermelés-kor felmerült ráfordításokat, költségeket és a megtermelt javak értékét. Ez teszi szükségessé, hogy a fatermesztés költség-hozam számításának és az erdőérték-számításnak összefüggéseit áttekintsük.

A költségek

A kb. századunk közepéig megjelent erdőérték-számítással foglalkozó hazai szakirodalomban a kimenő összegeket egységesen kiadásnak nevezték, a jelzett időpontig ugyanis a fogalmak pontosítása különösen erdészeti területen még nem volt általános.

Ma már a ráfordítás, a költség és a kiadás fogalmának pontosítása megtörtént. *Ráfordítás*on a meghatározott időszak eszközfelhasználásának pénzben kifejezett értékét értjük. Tágabb fogalom, mint a költség, mert a központi eszközfelhasználást és a beruházási-műszaki fejlesztésre szánt összegeket is magában foglalja. A *kiadás*on a készleteknek, illetve a vagyonállományoknak (anyag, készpénz stb.) a csökkenését értjük csupán.

Költségen „a javak előállítására, forgalmazására és a fogyasztókhoz való eljuttatására fordított mindennemű eleven és tárgyiasult munka, valamint az előírások szerint költségként elszámolandó társadalmi tisztta jövedelem pénzben kifejezett összegét” értjük.

Az erdők államosítása és ezt követően az erdőgazdasági vállalatok kialakulása indította el, illetve alapozta meg a korszerű erdőgazdasági költség-számítást. A külföldi szocialista országokban is meglehetősen későn kezdtek foglalkozni az erdészeti költség-számítás problémáival.

A költségeket túlnyomóan a *költség-helyek* alapján osztották fel, a

költségnemenkénti nyilvántartást elhanyagolták. A végső költségviselőre való elszámolás sommás volt, aminek jórészt az volt az oka, hogy az erdőgazdálkodásban döntő jelentőségű *ikertermék-elszámolással* csak alig vagy nehezen tudtak megbirkózni.

Igyekeztek felderíteni az erdőgazdasági termelés sajátosságából eredő költségszámításra való kihatásokat is. MATTHIES (1966) ezeket a sajátságokat, illetve kihatásukat a következőkben foglalta össze:

- a) termelési eljárások,
- b) ikertermékek előállítása (kapcsolt termelés),
- c) hosszú időtartamú termelési folyamat.

Ad a) Az erdőgazdasági termelés és költségek alakulását jelentősen befolyásolja, hogy a munkaeerőt, eszközöket, anyagot rendszerint *nagy távolságról* kell a munkahelyre szállítani. Jellemző az is a térbeli nagy kiterjedésen kívül, hogy az erdőgazdasági termelés egyes szakaszai között nagyok az *időbeli eltérések*. Az erdő létesítésétől a végvágás befejezéséig tartó fatermelés két szakaszra bontható: az erdő létrehozása, fenntartása, védelme túlnyomóan *biológiai fatermesztési* tevékenység. A második szakaszra jellemzőek a *fahasználati* tevékenységek. Ezt a felosztást, amely ugyan minden vonatkozásban nem következetes, az erdészeti gazdaságtan elfogadta, amely aztán hozzásegített a költséghelyek felosztásához.

Ad b) Az erdőgazdasági termelési folyamatot ikertermékek előállításának tekinthetjük. A kapcsolt termékek (pl. a vastagfa) szétválasztása ikertermékekre csak a fahasználati szakaszban történik. A fadöntést és -választékolást, -darabolást megelőző minden munka a kapcsolt terméket érinti. Maga az ikertermék előállítása rugalmas, mert gazdasági szempontok lehetőséget adnak esetleges választékcserékre. Problémát jelent a szétválasztás előtti *általános költségeknek* a végső költségviselőre való terhelésének módja, mértéke.

Ad c) A hosszú időtartamú termelési folyamat veti fel, hogy a múltbeli munkák bére, anyagok stb. milyen költséggel vehetők tekintetbe. A múltbeli „történeti” árakkal való számolás figyelembevétele helyett a termelés fenntartásához szükséges aktuális újratemelési költségek a reálisak. Ezzel kapcsolatban DIETERICH (1939) azt mondja, hogy az időrendben egymás után keletkező költségek helyett az egész üzem területileg egymás mellett keletkező költségeit kell alkalmazni. Ez a megállapítás teljesen egyezik a marxi tétellel, amely az *újratemeléshez* szükséges költséget tartja reálisnak.

Nagy jelentősége van a gazdálkodás milyenségéből következő vagyon-

változásnak, amelynek nyilvántartása nélkülözhetetlen, azonban ma még nem egy esetben pontatlan, ennek ellenére törekedni kell kielégítő megoldásra.

A költségek alakulására meglehetősen nagy befolyással van a *foglalkoztatottság* mértéke. Teljes foglalkoztatottság esetén a kapacitás teljes mértékben lekötött. A vizsgálatok arra mutatnak, hogy a kapacitás és a foglalkoztatottság mértékét az egész üzemre egységesen nem lehet megállapítani.

Az erdőgazdasági költségszámítás nem nélkülözheti

- a költségnemek,
- a költség helyek és
- a költségviselők

szerinti vizsgálatokat.

A költségnemek a termelés költségeinek *költségfajták* szerinti csoportosítása, az eszközfelhasználások elsődleges megjelenési formája. Jelenleg hazánkban az erdőgazdálkodásban a következő költségnemeket különböztetjük meg:

- anyagköltség (felhasznált alap-, segéd- és üzemanyagok, fogyóeszközök pénzbeni értéke),
- bérköltség (a felhasznált élőmunka pénzbeni értéke),
- közteher (az élőmunka népgazdasági szintű költségeihez való hozzájárulás),
- energiaköltség (a felhasznált idegen és saját erő-, munka- és szállítógépek üzemeltetésének költségei),
- értékcsökkenési leírás,
- egyéb költség,
- az erdőfenntartási járulék speciális magyar erdészeti költség, amely a kitermelt erdők újraerdősítési költségeinek fedezésére szolgál.

SPEIDEL (1972) a tőkés erdőgazdasági üzemben a költségnemeket a következők szerint csoportosítja:

- munkaköltségek (bér-, járandósági, szociális költségek, térítés a közreműködő tulajdonosnak);
- az eszközhasználat költségei;
- anyagköltségek (a szorosan vett anyagköltség, energiaköltség);
- idegen költségek (idegen munkateljesítmények költségei, biztosítási költségek, illetékek, egyéb);

- kamatköltségek (a saját és az idegen tőke kamatai);
- adókölségek;
- kockázati költségek (állóeszköz, készlet, szavatosság, eladási többlet-költség, fejlesztési kockázat).

Az előzőekben ismertetett költségnek szerinti megoszlásban a kamat- és a kockázati költségek közelebbi megvilágítása szükséges.

SPEIDEL (1972) a kamatköltséggel kapcsolatosan a következőket írja: „Aligha váltott ki még egy költségnek mind az általános üzemgazdaságtan, mind az erdészeti üzemgazdaságtan elméletében és gyakorlatában olyan sok bizonytalanságot, mint a kamatköltségeké. Az erdészeti üzemgazdaságtanban a föld tiszta hozama elméletének képviselői már 1850 körül világosan felismerték a *saját tőke kamatainak* költségjellegét.”

Ha elvileg világos is volt a kamat költségjellege, maga a kalkuláció problematikus. A termelési idő az erdőgazdaságban rendkívül hosszú. A kamatköltség a termelési költség nagyobbik részét teheti ki. (Pl. 120 év és 3% mellett a kamatosítási tényező 19,2.) Három különböző felfogás van arra nézve, hogy a kamatköltséget hogyan vegyék tekintetbe. A három vélemény a következő:

1. a tőkeamat nem költség, ezért ne vétessék be a költségelőirányzatokba;
2. csak a kölcsönvett tőke kamatja jelent költséget;
3. mind a saját tőke kamatját, mind a kölcsönvett tőke kamatját be kell vonni a költség-előirányzatokba (ALGVERE, 1963).

Sok vitát váltott ki az ún. *vagylagos kamat* kérdése, amely a tőke másutt történő használatából adódna. Ha van lehetőség az erdészeti tőke felszámolására és annak vagylagos befektetésére, akkor a kamat számításba vehető. Az erdőgazdálkodásba befektetett tőke a legtöbb esetben le van kötve, és társadalmi szempontból sincs lehetőség vagylagos használatára. Következésképpen a kamatból elveszett jövedelemnek az alkalmi használati értéke ilyen esetben zérus. A fel nem számolható erdészeti tőkének vagylagos viszonzási díja nincs (ALGVERE, 1963).

Az erdők felszámolását az európai, általában a fejlett országokban szigorú törvények szabályozzák, illetve tiltják.

A kockázattal kapcsolatosan elsősorban azt kell lerögzíteni, hogy minden gazdasági tevékenységgel bizonyos veszteség jár együtt. Ezeket a veszteségeket az erdőgazdálkodásban előre nem lehet látni, így számolni, kalkulálni sem lehet. A tőkés vállalkozónak az árbevételből térül meg ez az

összeg. Az erdőgazdaság a lehetőségeinek és céljainak megfelelően reagál a kockázatra. A termelési folyamat biztosítására három különböző módszer jöhet számításba:

- a kockázatkorlátozás,
- a kockázatelosztás és -kiegyenlítés,
- a kockázátvitel.

Az erdészeti üzem térbeli rendje útján való kockázatkorlátozás a hosszú lejáratú tervezés keretében oldható meg. A kockázatelosztás, illetve -kiegyenlítés bizonyos körülmények között a maximális termeléshez képest csökkent teljesítményt okoz. A kockázátvitellel a kockázatot egy harmadik személyre, pl. a biztosító társaságra hárítják át.

Van olyan megoldás is, amely a kalkulált kockázati költségeket vagy ezek egy részét az önköltségbe építi be.

A költségek csoportosíthatók a *költséghelyek* szerint is. A költséghely a gazdálkodóegységnek mint helynek és folyamatnak az a része, ahol a költségek felmerülnek. A költséghelyek elhatárolása egyes esetekben bonyolult, alig megoldható feladat.

A költséghelyeket három szempont alapján szokás a magyar erdőgazdaságban elhatárolni:

- területi alapon (pl. egyes erdőrészeket költségeinek elkülönítése),
- hatásköri alapon (üzemági, üzemi, vállalati szinten),
- tevékenységi alapon (fő-, mellék-, segédüzemágak).

Jelenleg hazánkban *hatásköri és tevékenységi* alapon egyidejűleg csoportosítják a költségeket.

A költséghely szerinti megosztásnak számos lehetősége van. MATTHIES a következő felosztást javasolja (1966):

A) Főköltséghelyek	1. Előzetes költség-helyek	{ területrendezés, fásítás, erdőfelújítás, állományápolás, erdővédelem.
	2. Végző költség-helyek	
		{ fakitermelés, közelítés, tárolás, értékesítés, mellékhasználat.

B) Igazgatási költségek

C) Segéd költség helyek

D) Mellék költség helyek

{ csemetekert,
gépüzem,
kőfejtő.

{ mezőgazdaság,
vadászat,
halászat.

A költség hely kialakításnak és a költség hely számadásnak az a feladata, hogy segítse a költségek nyilvántartását, ellenőrzését.

A költség a költség viselő k szerint is osztályozható k :

- a gazdálkodási folyamat műveletei;
- az értékesíthető termékek, szolgáltatások.

Van olyan irányzat is, amely a két felosztási szempontot összekapcsolja :

- a műveleteket közbeeső költség viselő nek,
- az értékesíthető termékeket, szolgáltatásokat végső költségként tekinti.

A költség viselő számadásban a különböző fejlődési szakaszokban és a különböző helyeken felmerült költségeket terhelik a költség viselő re. Aszerint, hogy a költségek a termék-előállítás mely szakában adódnak : *elő-, közbeeső és vég költség viselő t* határolnak el.

A költség viselő számadás fő problémája az *általános költségeknek* az egyes termékre való felosztása, amelyre különböző kulcsokat használnak. A költség viselő számadás eredményei különösen akkor hasznosulnak jól a gazdálkodás irányításában, ellenőrzésében, ha az általános költségek aránya kicsi, és jók a felosztási kulcsok. Az erdőgazdaság a feltételeknek sok esetben csak közelítőleg tud eleget tenni.

Szólni kell még arról, hogy a termékhez vagy a szolgáltatáshoz való csatlakoztatása szempontjából

- közvetlen és
- közvetett költségeket

lehet megkülönböztetni. A *közvetlen költségekről* egyértelműen megállapítható, hogy mely termékhez, szolgáltatáshoz kapcsolódnak. A *közvetett költségek* esetében a közvetlen csatlakoztatás alig lehetséges. Ezeknek a költségeknek egy része az üzemágakhoz, illetve üremrészekhez és a vállalati szinthez csatlakozik.

A költségek *állandó* (fix) és *változó* (variabilis) kategóriákba is sorol-

hatók. Az állandó költségek a termelés volumenének változásával — bizonyos határok között — állandók maradnak. Ez esetben a termékegységre eső költség csökken, a változás lépcsős is lehet. A változó költségek a termelés volumenével együtt változnak.

Az erdőgazdasági üzemvitelben és az erdőérték-számításban is kiemelkedő jelentősége van a költségszámításnak, az *önköltség* megállapításának, azaz annak a tevékenységnek, amellyel egy meghatározott időszakban termelt javak vagy teljesítmények egységére vonatkozó termelési költségét határozzák meg.

Az erdőgazdálkodásban a költségszámítás (kalkuláció)

- egyes műveletekre, egy év munkáira, tehát viszonylag *rövid időszakra* vonatkozhat (az első kivitelű erdősítés, az egyes fahasználatok költsége);
- *néhány év* összetartozó munkáinak költségét, önköltségét foglalhatja magában (a befejezett erdősítés önköltsége, a gyérítések halmozott költsége);
- az erdők létesítésével kezdődő és a véghasználat befejezésével záruló teljes, viszonylag *hosszú* termelési időszak költségét jelentheti.

A költségszámítási munka *biológiailag, műszakilag és számszakilag* megalapozott számításra építhető csak fel.

A kalkuláció készítésekor

- a) a bizonylati,
- b) a költségokozati,
- c) a következetességi és
- d) az azonossági

elvet kell figyelembe venni.

Ad a) Csak olyan költséget lehet elszámolni, amely *bizonylattal* alátámasztható. A bizonylati elvet az erdőgazdasági munkákban a hosszú időszak miatt kénytelenek vagyunk feladni.

Ad b) Minden kalkulációs egységre annyi költség számolható el, amennyi a kalkulációs időszakban az *előállításhoz* szükséges. Az erdőgazdasági munkákban a különböző anyag-, munkanormák jó segítséget adhatnak az elszámolható, illetve tervezhető költségre.

Ad c) A következetességi elv alkalmazása megköveteli az *elszámolási, felosztási* módok azonosságát.

Ad d) Követelmény az is, hogy a termelési költségeket azonos elvek szerint kell kialakítani, és a kalkulációkat azonosan kell felépíteni.

A kalkuláció fajtái: *elő-, utó-, közbeeső kalkuláció*. Az erdőérték-szá-

mításban mindhárom fajta kalkulációnak van szerepe, jelentősége, főleg azonban az elő- és az utókalkulációt alkalmazzák.

Az előkalkuláció alkalmazásakor a termelés megkezdése előtt már meghatározzák a különböző ráfordításokat, költségeket. Végeredményben valamennyi modellmódszerrel dolgozó eljárás előkalkulációnak minősíthető.

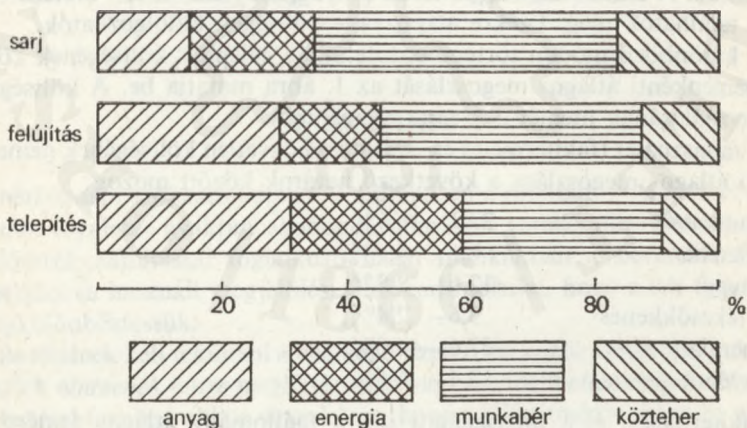
Az utókalkuláció a költséget utólag, a ténylegesen felmerült adatok alapján határozza meg. Igen fontos követelmény, hogy felépítése azonos legyen az előkalkuláció felépítésével, mert ellenkező esetben alig van lehetőség az összevetésre. A károk értékelésekor kiemelkedő jelentőségű az utókalkuláció.

A közbeeső kalkuláció a termelés befejezése előtt, illetve a termelési időszak alatt készül el, az egyes műveletekre, munkaszakaszokra, a befejezetlen termelésre.

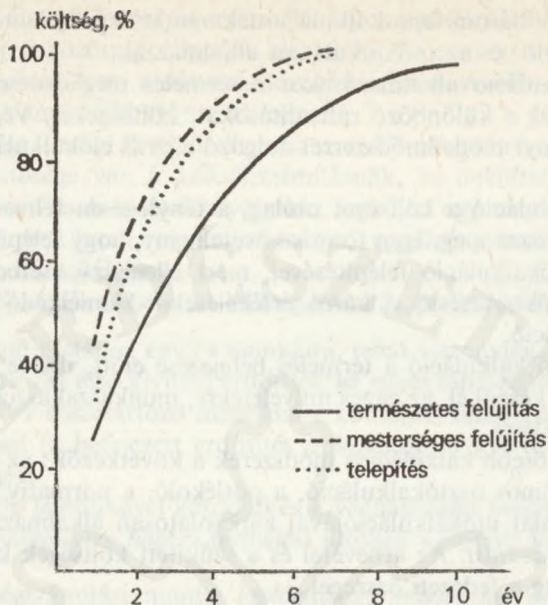
A legjelentősebb kalkulációs módszerek a következők: az egyszerű és egyenértékszámú osztókalkuláció, a pótlékoló, a normatív kalkuláció.

A fahasználat utókalkulációjával kapcsolatosan alkalmazzák a *fedezeti költség-számítást*. Az árbevétel és a szűkített költségek különbözete határozza meg a fedezeti összeget.

A hazai üzemi és kutatói munka a fatermesztés és a fahasználat költségösszefüggéseit részben már felderítette, a kapott eredmények az erdőérték-számításban a tervezéskor és az ellenőrzéskor jól hasznosíthatók.



1. ábra. Az erdőfelújítás, a telepítés költségének költségnemenkénti átlagos megoszlása



2. ábra. Az erdősítési költségek felhasználásának üteme

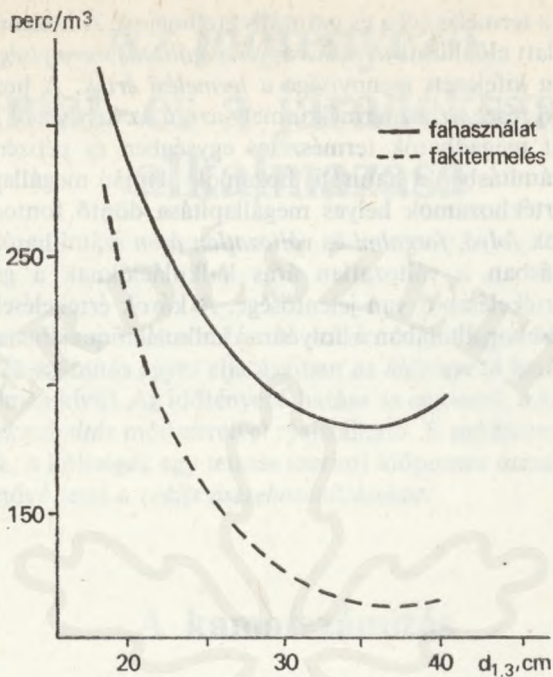
A fatermesztés (erdősítés) leggyakrabban alkalmazott eljárásait összefoglalták. A csatlakozó ráfordítások (anyag, idő) különböző táblázatokban található meg. Ezekre alapozva a költségek kidolgozhatók.

A különböző módon történő erdőfelújítás, telepítés költségének költségnemenkénti átlagos megoszlását az 1. ábra mutatja be. A költségek felhasználásának ütemét a 2. ábra szemlélteti.

A fahasználat (fakitermelés és -szállítás) közvetlen költségének nemenkénti átlagos megoszlása a következő határok között mozog:

munkabér	22,1– 16,6%,
közteher	6,6– 4,9%,
anyag	12,6– 8,3%,
értékcsökkenés	3,6– 2,4%,
energia	57,6– 44,0%,
egyéb	12,4– 6,6%.

A fakitermelési és a fahasználati idő a faállomány átlagos átmérőjének függvényében, homorú görbének megfelelően állandóan csökken (3.ábra).



3. ábra. A fakitermelés, a fahasználat időszükséglete a faállomány átlagos átmérőjének ($d_{1,3}$) függvényében

A hozamok

A hétköznapi szóhasználatban — különösen a múltban — a *bevétel és a hozam* fogalmát gyakran azonos tartalmúnak vették, illetve veszik. Az erdőérték-számítással foglalkozó hazai munkákban a bevétel volt az általánosan használt megjelölés. Elsőrendű feladat, hogy a két fogalmat megkülönböztessük.

Bevételnak kell tekinteni a beérkező fizetési eszközök névértékét. A bevételek *nincsenek kötve* meghatározott vagy egyidejű *ellenszolgáltatáshoz*. A bevétel fogalma ahhoz sincs kötve, hogy a teljesítményt maga az üzem hozza létre. A bevétel tehát a fizetési forgalom fogalomkörébe tartozik. Eredményt befolyásoló és közömbös bevétel különböztethető meg.

A hozam a termelés célja és természetes eredménye. A hozam a meghatározott idő alatt előállított *termék* vagy *szolgáltatás mennyisége*. A hozam pénzértékben kifejezett mennyisége a *termelési érték*. A hozam értékesítésre kerülő része az *árutermék*, amely aztán az árbevételt adja. A hozamok tehát megadhatók természetes egységben és pénzértékben. Az erdőérték-számításban a természetes hozamok alapján megállapított pénzhozamok, értékhozamok helyes megállapítása döntő fontosságú.

A hozamok *folyó, forgalmi és változatlan áron* számíthatók. Az erdőérték-számításban a változatlan áras kalkulációknak a gazdálkodási időszakok értékelésekor van jelentősége. A károk értékelésekor, a mérlegkészítésekor általában a folyóáras kalkuláció a célravezető.

Az időtényező, a kamat- és a járadékszámítás alkalmazása

A szocialista és kapitalista erdészeti szakirodalom egyetért abban, hogy az erdőérték-számítás egyes eljárásaiban az *időtényező* hatása nem hagyható figyelmen kívül. Az időtényező hatása az *egyszerű, a kamatoskamat- és a járadékszámítás* módszereivel realizálható. E módszerek segítségével a hozamok, a költségek egy tetszés szerinti időpontra *átszámíthatók*, ami aztán lehetővé teszi a *reális összehasonlításokat*.

A kamatszámítás

Az egyszerű kamat a következő képlettel számítható ki:

$$k = E \cdot n \cdot 0,0p,$$

ahol

k = a kamat,

E = a kezdő- vagy előérték,

n = az idő (az évek száma),

p = a szovjet irodalomban tőkésítési koefficiensnek nevezett kamatláb.

A kamattal megnövekedett érték a *vég- vagy utóérték*:

$$V = E \cdot 1,0p,$$

ahol

V = az utóérték.

Ha a kamatot az időszak végén mindig az összeghez csatoljuk, és a továbbiakban a *kamat is kamatozik*, akkor *kamatos kamattal* állunk szemben.

Kamatos kamat esetén a végérték:

$$V = E \cdot 1,0p^n.$$

Az $1,0p^n$ tényezőt *kamatosító, prolongáló tényezőnek* szokás nevezni. Segítségével kiszámítható, hogy a kezdőérték (E) egy bizonyos számú (n) év eltelte után, megadott tőkésítési koefficiens (p) alkalmazásával mekkora végértékre (V) nő fel.

Példa. Az erdő létesítési költsége (E) 22 500 Ft/ha. Kérdés, hogy $n = 30$ év eltelte után, a végvágáskor ez mekkora végértéknek (V) felel meg, ha $p = 3\%$.

$$V = 22\,500 \cdot 1,03^{30} = 22\,500 \cdot 2,4273 = 54\,614 \text{ Ft/ha.}$$

A végértékből egy *korábbi érték*, az $\frac{1}{1,0p^n}$ kamattalanító vagy diszkontáló tényező segítségével számítható ki a következők szerint:

$$E^x = V \frac{1}{1,0p^n},$$

ahol

E^x = egy tetszés szerinti időpontra keresett érték.

Példa. A véghasználati árbevétel nyolcvan éves korban 166 100 Ft/ha. Kérdés, hogy ez az összeg ötven éves korban mekkora összegnek felel meg 5% mellett?

$$E^x = V \frac{1}{1,0p^n} = 166\,100 \frac{1}{1,05^{80-50}} = 166\,100 \cdot 0,2314 = 38\,435 \text{ Ft/ha.}$$

A diszkontáló és prolongáló tényezők az idő és a kamatláb függvényében táblázatokból írhatók ki.

A tényezők más alakban is felírhatók, pl.:

$$(1 + 0,0p)^n \quad \text{vagy} \quad (1 + E_{np})^t.$$

Ez utóbbi esetben

E_{np} = a tőkésítési koefficiens,

t = az idő.

A hazai és a külföldi *erdészeti szakirodalom* legnagyobb részében a $1,0p^n$ alak a *használatos*.

A járadékszámítás

A járadékszámítás a gazdasági matematika egyik részterülete, amely a *mértani sorozatokra* vonatkozó számításokat alkalmazza. A gazdasági életben mértani sorozatról akkor van szó, ha valamilyen mennyiség *növekedése vagy csökkenése időközönként állandó*. A járadékszámítás segítségével megállapítható, hogy az azonos időközökben történt egyenlő növekedések következtében a *kezdőérték mekkora végértékre* nő fel egy bizonyos időszak alatt.

Az időnkénti állandó növekedéseket, illetve csökkenéseket járadék-részletnek, *röviden járadéknak*, az egyes járadékrészletek között eltelt időt járadéki időszaknak szokás nevezni. Ha a járadéki időszak több évet foglal magába, akkor a járadék *korszaki*, ha csak egy évet, akkor *évi*. Ha a járadékok szabályos ismétlődését végtelennek tekintjük, akkor azt *örökösnek*, ellenkező esetben *időlegesnek* tekintjük.

Az erdőérték-számítás a járadékszámítást *számos* esetben alkalmazza. FEKETE klasszikus munkájában igen részletesen és alaposan (26 oldalon) tárgyalja a járadékszámítás módszereit és erdészeti felhasználásukat. A továbbiakban a kérdésnek csak *tömör összefoglalására* van módunk. A 2. táblázat bemutatja az időleges és örökös vég- és kezdőérték kiszámításakor alkalmazandó tényezőket (f) éves és korszaki járadék szerint részletezve.

Egyes tényezők felépítése meglehetősen *bonyolultnak* látszik. A gyakorlatban azonban *igen egyszerű* a vég-, illetve kezdőérték (V , K) kiszámítása, mert a járadékot (r vagy R) táblázatokból kiolvasható tényezővel (f) kell csupán megszorozni. A tényezők (f) képletében a p a kamatlábat, az n a járadék megismétlődését, az m a korszak éveinek számát jelenti.

A leggyakrabban előforduló kamat- és járadékszámítási tényezőket a számolások *meggyorsítása, egyszerűsítése* végett régtől fogva *táblázatokba*

2. táblázat. Az időleges és az örökös járadék vég-, illetve kezdőértéke

A járadék		
fajtája	végértéke	kezdőértéke
<i>Időleges</i>		
éves	$V = r \frac{1,0p^n - 1}{0,0p} = rf_e$	$K = r \frac{(1,0p^n - 1)}{0,0p \cdot 1,0p^n} = rf_e^x$
korszaki	$V = R \frac{(1,0p^{mn} - 1)}{1,0p^m - 1} = Rf_k$	$K = R \frac{(1,0p^{mn} - 1)}{(1,0p^m - 1) 1,0p^{mn}} = Rf_k^x$
<i>Örökös</i>		
éves		$K = r \frac{1}{0,0p} = rf_e^{xx}$
korszaki		$K = R \frac{1}{1,0p^m - 1} = Rf_k^{xx}$

foglalták. Ezekben a táblázatokban az *idő* és a szóba jöhető *kamatlábak* függvényében találhatók meg a tényezők. A leggyakoribb táblázatok a következők:

- utóérték, prolongálási tényezők,
- előérték, diszkontáló tényezők,
- időleges éves járadék végértéktényezők,
- időleges éves járadék kezdőérték-tényezők,
- örökös korszaki járadék kezdőérték-tényezők.

E táblázatok megtalálhatók az erdőérték-számítással foglalkozó külföldi és hazai tankönyvekben és a különböző kézikönyvekben. A könyvünk végén a táblázatok megtalálhatók.

A továbbiakban *gyakorlati példák* alapján mutatjuk be a vég- és kezdőérték kiszámítását.

A végértékek kiszámítása

Az időleges éves járadék végértéke

Minden év végén, az összesen n -szer bejövő r járadék $p\%$ -kal számított végértéke az utolsó r bejövetelekor:

$$V = r \frac{(1,0p^n - 1)}{0,0p} = r \cdot f_e.$$

Példa. A fatermelés éves állandó költsége 250 Ft/ha/év. 30 év múlva, a végvágáskor, ez milyen összegnek felel meg, ha 3% -os a kamat?

$$V = 250 \frac{(1,03^{30} - 1)}{0,03} = 250 \cdot 47,5754 = 11\,894 \text{ Ft/ha}$$

$f = 47,5754$, táblázatból kiírt érték.

Az időleges korszaki járadék végértéke

Az m éves korszak végén összesen n -szer bejövő R korszaki járadék, $p\%$ -kal számított végértéke az utolsó részlet bejövetelekor:

$$V = R \frac{(1,0p^{mn} - 1)}{1,0p^m - 1} = R \cdot f_k.$$

Példa. Egy magtermő állományban a 60. évben volt az első számottevő magtermés. Ezt követően minden hatodik évben lehet hasonlóra számítani ($m = 6$). Mekkora értéket képvisel a hétszeri ($n = 7$) magtermés, ha az egyszeri magtermésből 9200 Ft/ha tiszta bevétel remélhető?

$$V = 9200 \frac{(1,03^{42} - 1)}{1,03^6 - 1} = 9200 \frac{(3,4607 - 1)}{1,1941 - 1} = 116\,632 \text{ Ft/ha.}$$

Ez esetben az f faktor értéke egyszerre nem olvasható ki, csak két részletben ($1,03^{42} = 3,4607$, $1,03^6 = 1,1941$), így némi számolás is szükséges.

A kezdőértékek kiszámítása

Az időleges éves járadék kezdőértéke

Minden év végén, az összesen n -szer bejövő r járadék kezdőértéke az első járadékrészlet bejövétele előtt 1 évvel, $p\%$ mellett:

$$K = r \cdot \frac{(1,0p^n - 1)}{0,0p \cdot 1,0p^n} = r \cdot f_e^x.$$

Példa. A fatermelés éves állandó költsége 320 Ft/ha/év. Mennyit tesz ki a fatermelés összes éves költsége a termelési ciklus elején, ha a végvágás nyolcvanéves korban van és $p = 3\%$?

$$K = 320 \frac{(1,03^{80} - 1)}{0,03 \cdot 1,03^{80}} = 320 \cdot 30,2008 = 9664 \text{ Ft/ha.}$$

Az f érték a táblázatokból kiolvasható.

Az időleges korszaki járadék kezdőértéke

Az m időszakok végén, összesen n -szer bejövő R korszaki járadék kezdőértéke a legelső részlet bejövétele előtt m évvel

$$K = R \frac{(1,0p^{mn} - 1)}{1,0p^{mn}(1,0p^m - 1)} = R \cdot f_k^x.$$

Példa (megtalálható FEKETE: Erdőérték-számítástan, 52. old.). „Egy makkos erdő hajt minden 7. évben átlag 710 Ft-nyi makkoltatási és gubacsszedési bért, és számíthatni rá, hogy mostantól fogva mintegy 42 év múlva az erdő leváogatni fog. Mennyit követelhetni jelenleg azon vállalkozótól, ki a fennebbi termést az erdő leváogatásáig meg akarja venni, ha feltesszük, hogy az első termő év mostantól 7 év múlva fog bekövetkezni, s összesen 6 ily termő évet várhatni; végre 5%-os kamatlábbal számítunk.”

$$K = 710 \frac{1,05^{42} - 1}{1,05^{42}(1,05^7 - 1)} = 710 \frac{7,7616 - 1}{7,7616(1,4071 - 1)} = 1519 \text{ Ft.}$$

Az f faktort ez esetben is a részadatok alapján kell számítani.

Az örökös éves járadék kezdőértéke

A minden év végén örökösen bejövő r járadék kezdőértéke az első részlet bejövetele előtt évvel

$$K = \frac{r}{0,0p} = r \cdot f_e^{xx}.$$

Példa. Mekkora az értéke annak az erdei rétnek, amelyik minden évben 1452 Ft/ha tiszta jövedelmet ad, ha $p = 3\%$?

$$K = \frac{1452}{0,03} = 48\,400 \text{ Ft/ha.}$$

Az örökös korszaki járadék kezdőértéke

Az m éves időszakok végén örökösen bejövő R korszaki járadék kezdőértéke az első részlet bejövetele előtt m évvel p % mellett:

$$K = R \frac{1}{1,0p^m - 1} = R \cdot f_k^{xx}.$$

Példa. Mekkora az értéke annak az erdőtalajnak, amely húszéves vágásfordulóban üzemel, ha a véghasználati tiszta jövedelem 46 000 Ft/ha?

$$K = 46\,000 \frac{1}{1,03^{20} - 1} = 46\,000 \cdot 1,2405 = 57\,063 \text{ Ft/ha.}$$

Az f értéke a táblázatból kiírható.

Az örökös korszaki járadék átszámítása örökös éves járadékká

Az örökös korszaki járadék (R) éves járadékká (r) való átszámításakor abból kell kiindulni, hogy a kétféle járadék értéke azonos, tehát

$$\frac{r}{0,0p} = \frac{R}{1,0p^m - 1}.$$

Ebből következik, hogy

$$r = R \cdot 0,0p \frac{1}{1,0p^m - 1} = R \cdot 0,0p \cdot f.$$

Példa. Egy negyvenéves faállomány 160 000 Ft/ha véghasználati jövedelmet ad, ami örökös korszaki járadéknak tekinthető. Milyen éves járadéknak felel ez meg?

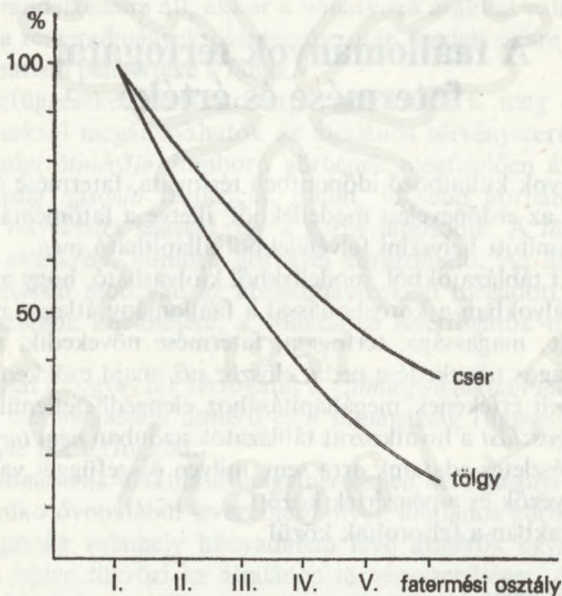
$$r = 160\,000 \cdot 0,03 \frac{1}{1,0p^{40} - 1} = 160\,000 \cdot 0,03 \cdot 0,4421 = 2122 \text{ Ft/ha/év.}$$

Az f tényező értéke a táblázatból írható ki.

A faállomány értékét befolyásoló tényezők

A faállomány pénzbeni értékét számos tényező befolyásolja. Ezek közül legfontosabbak a következők:

- a termőhely minősége,
- a faállomány térfogata, minősége, szerkezete,
- a fatermelés időtartama,
- az árak, a költségek.



4. ábra. A faállományok élőfakészlet-értékének százalékos változása a fatermelési osztály függvényében, tölgy és cser esetén

A termőhely minősége

Azonos fajaj, erdőnevelési módszerek és termesztési idő esetén a *termőhely minősége* jelentősen befolyásolja a fatermés mennyiségét, minőségét és értékét. Minél gyengébb a termőhely (fatermési osztály), annál kisebb a fatermés mennyisége, gyengébb a minősége, kisebb a fajlagos (Ft/m^3) és az összes értéke is. Minden fajfajra, célállományra a konkrét értékváltozás más és más. A továbbiakban példaként a tölgyre és a cserre vonatkozó százalékos értékváltozást mutatjuk be. Az I. fatermési osztályt 100%-nak véve tölgy esetén a VI. fatermési osztály 15%, a cserre esetén 37%. A termőhely rosszabbodásával az állomány értéke homorú görbének megfelelően esik. Az értékes fajfajok esetén az értékcsökkenés rohamosabb, mint a kevésbé értékeseknél, mert ezeknél a fajlagos árak kisebb szóródást mutatnak (4. ábra).

A faállományok térfogata, fatermése és értéke

A faállományok különböző időpontbeli térfogata, fatermése a fatermési táblákból és az erdőnevelési modellekből, illetve a fatömegtáblák segítségével kiszámított helyszíni felvételekből állapítható meg.

Az említett táblázatokból, modellekből kiolvasható, hogy az egyes fatermési osztályokban a korosbodással a faállomány átlagos mellmagassági átmérője, magassága, térfogata, fatermése növekedik, törzsszáma csökken, átlagos növekedése pedig először nő, majd csökken. A faállomány pénzületi értékének megállapításához elengedhetetlenül szükséges *választékmegoszlást* a hivatkozott táblázatok azonban *nem tartalmazzák*. Nincsenek részletes adataink arra sem, milyen összefüggés van az előbb felsorolt tényezők és a pénzérték között.

A továbbiakban a felsoroltak közül

- a fatérfogatnak,
- a fatérfogat méret- és választékcsoportos megoszlásának,
- a faállomány minőségének,
- a törzsszámnak,

- a faállomány átlagos átmérőjének,
- a faállomány átlagos magasságának,
- a térfogat átlagnövedékének és
- az értékváltozással

kapcsolatos összefüggéseit tárjuk fel.

A fatérfogat- és értékváltozás

Egy-egy fa életének elmúlt szakaszára vonatkozó növekedésről, minőségi változásairól a *törzselemzések* adnak felvilágosítást. A ledöntött fából kivett mintakorongokról megállapítható a mellmagassági átmérőnek, a magasságnak, a kéregvastagságnak az idő függvényében való változása. Meghatározható a különböző időpontbeli törzsalak, a törzstérfogat és a növedék. Információk kaphatók a törzs térfogatának méret- és választékcsoport szerinti megoszlásáról is. Ha a választékcsoport szerinti térfogatmegoszlás rendelkezésre áll, akkor a vonatkozó árakkal való egyenkénti szorzás és a részeredmények összegezése után rendelkezésre áll a különböző időpontbeli pénzürtéke a fának.

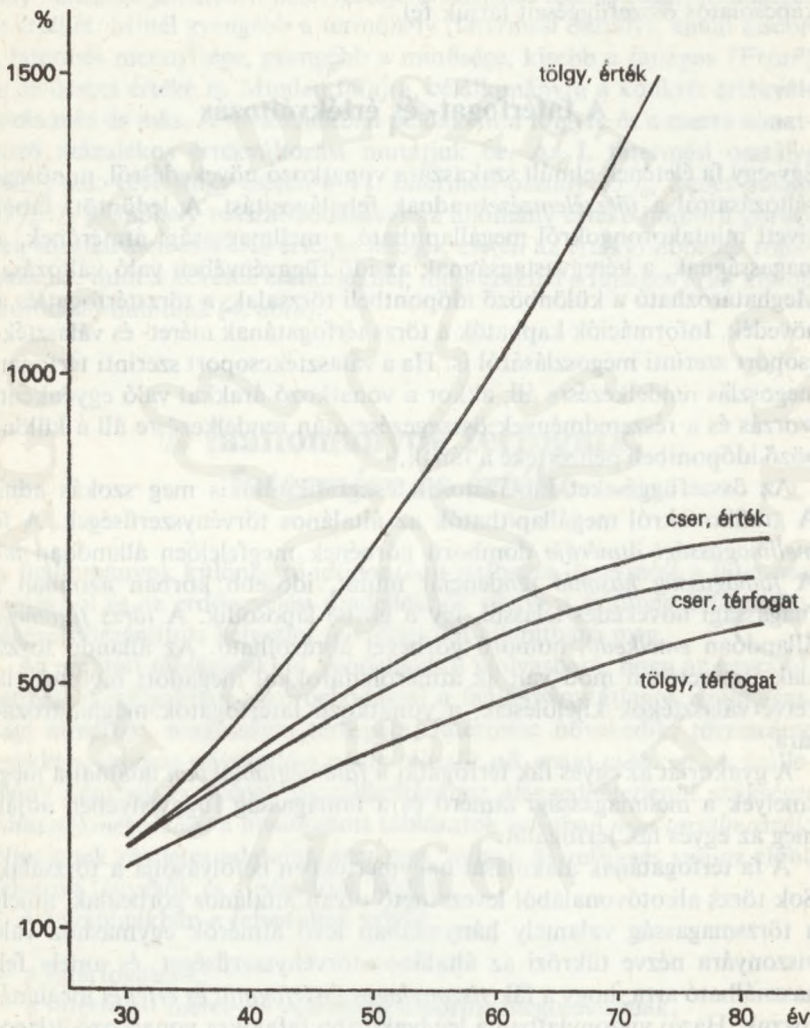
Az összefüggéseket táblázatosan és grafikusán is meg szokás adni. A grafikonokról megállapíthatók az általános törvényszerűségek. A fa *mellmagassági átmérője* domború görbének megfelelően állandóan nő. A *famagasság* hasonló tendenciát mutat, idősebb korban azonban a magassági növekedés lelassul, így a görbe laposodik. A *törzs fatömege* állandóan *emelkedő*, homorú görbével ábrázolható. Az állandó törzsalak ismeretében mód van az átmérőhatárokkal megadott méretek, illetve választékok kijelölésére, a vonatkozó fatérfogatok meghatározására.

A gyakorlat az egyes fák térfogatát a *fatömegtáblákban* találhatja meg, amelyek a mellmagassági átmérő és a famagasság függvényében adják meg az egyes fák térfogatát.

A fa térfogatának alakulását nagymértékben befolyásolja a törzsalak. Sok törzs alkotóvonalából levezethető olyan általános görbealak, amely a törzsmagasság valamely hányadában levő átmérők egymáshoz való viszonyára nézve tükrözi az általános törvényszerűséget, és amely felhasználható arra, hogy a fák *viszonylagos fatérfogatát és értékét* meghatározzuk. Hazai viszonylatban a leggyakoribb fafajokra vonatkozó átlagos törzsalakok rendelkezésre állnak.

A faállományok kor szerinti térfogat- és értékváltozását abszolút és relatív értékekkel lehet vizsgálni. Az általános összefüggések megállapítására az utóbbi a célszerűbb.

A relatív térfogat- és értékváltozás összevetése után megállapítható,



5. ábra. Az élőfa-készlet viszonylagos térfogat- és értékváltozása az idő függvényében

hogy a faállomány százalékos térfogatváltozása alatta marad az értékváltozásnak, azaz az *értékváltozás erőteljesebb, mint a térfogatváltozás*. Kis értékű fafajok (cser, akác, gyertyán) esetén a százalékos térfogat- és értékváltozásban nincs nagy eltérés. Az értékes fafajoknál (tölgy, bükk, nemesnyár, fenyő) az állomány százalékos *térfogat-gyarapodása* igen jelentősen *eltér az értékváltozástól*. Ez utóbbi esetben a térfogat-gyarapodás gyengén domború, az értékváltozás az idő függvényében pedig egy meredeken homorú görbének megfelelően alakul. Az értékes fafajoknál az élőfa-készlet értéke sokkal erőteljesebben nő, mint a térfogat. Példaként az 5. ábrán a III. fatermési osztályba tartozó tölgyes és cseres nettó térfogatának és az élőfakészlet-értékének százalékos változása található meg, mindkét fajaj tekintetében száznak véve a húszéves állományra vonatkozó adatokat.

A faállományok méretcsoportos megoszlása

A kérdés tárgyalásakor először a méretcsoport fogalmának meghatározása szükséges. A méretcsoport fatérfogata az összes fatérfogatnak (vastag- + vékonyfa) megszabott átmérőhatárok közé eső része, amelyből a mérettől, a minőségtől, valamint a népgazdasági igénytől és a gazdaságosságtól függően különböző rendeltetésű (fűrészrönk, bányászati fa, papírfa stb.) elsődleges faválasztékok nyerhetők (MÁRKUS, 1968).

„A méretcsoport-megoszlás aránylag kis szóródású, *biológiai* (fatermési) törvényeken alapuló *kategória*, amelyet ha minőségbecsléssel is kombinálunk, hű képet kapunk a faállományról. A méretcsoportok meglehetősen szorosan kapcsolódnak, és összefüggést mutatnak a választékcsoportokkal. Minden méretcsoporthoz kapcsolható választékcsoport is” (MÁRKUS, 1968).

Hiányossága a méretcsoport-eljárásnak az, hogy a gyakorlatban általában nincsenek méretcsoportárak. Előnye viszont, hogy a méretcsoport-megoszlás rendszerint meghatározza a maximális értékű termékkihozatalt.

A méretcsoportok határátmérői a kéreg nélküli *közép-*, illetve *vég-átmérőre* vonatkoznak. Hazai viszonylatban a lombos fafajokra vonatkozóan 6, a fenyőkre vonatkozóan 7 méretcsoportot alakítottak ki. Lombos fafajokra vonatkozóan a méretcsoportok a következők:

I. méretcsoport

< 5 cm,

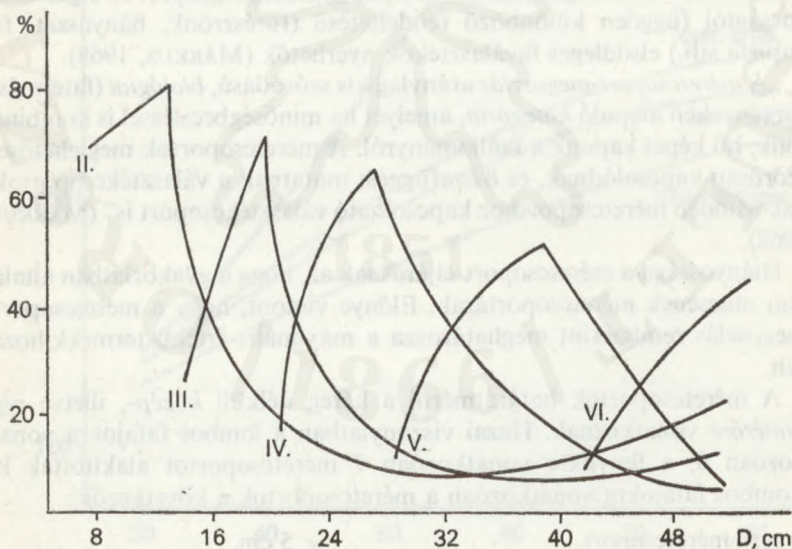
II. méretcsoport

5,1 – 10 cm,

III. méretcsoport	10,1 – 17 cm,
IV. méretcsoport	17,1 – 24 cm,
V. méretcsoport	24,1 – 34 cm,
VI. méretcsoport	34,1 < cm.

A méretcsoportok fatérfogatának a mellmagassági átmérő függvényében való vizsgálatok az egyes méretcsoportok és azok kumulált változása elemezhető. Az egyes méretcsoportokat vizsgálva megállapítható, hogy *egy domborúan növekvő és egy homorúan eső* szakaszt lehet megkülönböztetni. Az első, azaz a legvékonyabb méretcsoportban csak az eső; a hatodik, azaz a legvastagabb méretcsoportban csak az emelkedő szakasz található meg. Az egyes méretcsoportok leggyakoribb értéke a méretcsoportok vastagodásával nő. A méretcsoport terjedelme az első méretcsoportban a legnagyobb. Ez a méretcsoport valamennyi mellmagassági átmérőfokban megtalálható. A terjedelem a legvastagabb méretcsoportban a legkisebb, méretes faanyag viszont csak vastag mellmagassági átmérőnél van (6. ábra).

A méretcsoport alakulását kumuláltan is lehet ábrázolni. Ez esetben a halmozott százalékos megoszlások értékei egy aránylag rövid, hirtelen emelkedés után majdnem *azonos szinten maradnak*. Ez azt jelenti, hogy



6. ábra. A méretcsoportok (II–VI) relatív százalékos értékváltozása

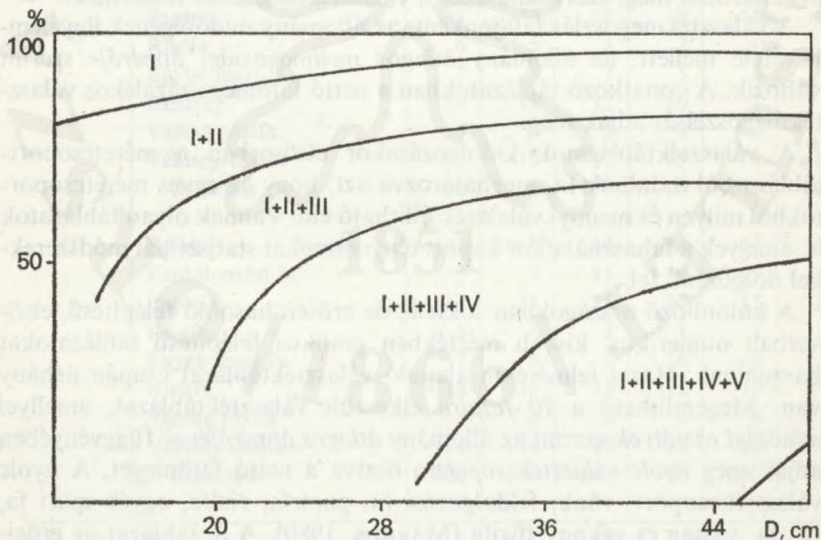
egy bizonyos mellmagassági átmérő elérése után a méretcsoportok százalékos aránya kevés híján azonos. Az egyes méretcsoportok csak egy bizonyos mellmagassági átmérő elérése után lehetségesek. Pl. 10 cm mellmagassági átmérő esetén 25 cm-es átmérőjű méretcsoport nem fordulhat elő. Minél nagyobb a mellmagassági átmérő, annál több méretcsoport fordul elő (7. ábra).

A faállományok méretcsoport-megoszlását akkor lehet kimunkálni, ha ismerjük

- az állományok összes *térfogatának* átmérőfokok szerinti megoszlását és
- az egyes átmérőfokokban a *méretcsoport* megoszlását.

A különböző átlagos mellmagassági átmérőjű állományok összes térfogatának vastagsági fokunkénti százalékos megoszlása a 10 leggyakoribb hazai fafajra vonatkozóan már elkészült. Az átmérőfokonkénti térfogat-megoszlási görbék elemzése után megállapítható, hogy

- a megoszlási görbék alakja döntő módon az állomány *átlagos átmérőjétől* függ, és a fatermési osztály hatása szignifikánsan nem bizonyítható;



7. ábra. A méretcsoportok (I– V) kumulált százalékos értékváltozása

- minden görbe aszimmetrikus;
- az állomány átlagos átmérőjének növekedésével az átmérőfokok *terjedelme nő*;
- az egyes görbéknek megfelelő leggyakoribb érték a faállományok átlagos átmérőjének növekedésével egyenletesen *csökken* (MÁRKUS, 1967).

Az állományok összes térfogata átmérőfokok szerinti megoszlásának és az egyes átmérőfokokba tartozó méretcsoport-megoszlásnak az ismeretében az állományok méretcsoport-megoszlása kidolgozható. E munka folyamán az egyes átmérőfokokba tartozó fatérfogatot fel kell osztani az egyes fákra érvényes méretcsoportoknak megfelelően. A részösszegek differenciált főösszege adja a faállomány méretcsoport-megoszlását.

A törzsalak és a méretcsoportos fatérfogat hazai vizsgálatai BURJÁN (1974, 1979), DÉRFÖLDI (1957, 1963, 1974), FEKETE (1935, 1945, 1958), KOVÁCS (1934), MÁRKUS (1964, 1967) és SOPP (1962, 1963, 1965) nevéhez fűződnek.

A faállományok választékok szerinti megoszlása

A faállományok élőfa-készletének pénzbeli értékét a választékmegoszlás, azaz a fatermékek százalékos aránya alapján kiszámított *súlyozott átlagos* ár határozza meg, ezért szükséges a választékmegoszlás felderítése.

A választékmegoszlás fafajonként, az állomány minőségének figyelembevétele mellett, az állomány átlagos *mellmagassági átmérője* szerint változik. A vonatkozó táblázatokban a nettó fatömeg százalékos választékmegoszlását adják meg.

A választéktáblázatok kidolgozásakor elsősorban a méretcsoport-táblázatból indulunk ki, meghatározva azt, hogy az egyes méretcsoportokból milyen és mennyi választék állítható elő. Vannak olyan táblázatok is, amelyek a fahasználatkor kapott tényt számokat statisztikai módszerekkel dolgozzák fel.

A különböző országokban sokféle, de erősen hasonló felépítésű, elsősorban numerikus, kisebb mértékben grafikus felépítésű táblázatokat használnak. Hazai felmérésen alapuló választéktáblázat csupán néhány van. Megemlíthető a *10 fafajra* elkészült választéktáblázat, amellyel *minőségi osztályok* szerint az állomány *átlagos átmérőjének* függvényében adják meg *nyolc választékcsoportra* osztva a nettó fatömeget. A nyolc választékcsoport: rönk, feldolgozási fa, papírfá, rúd, egyéb ipari fa, rostfa, vastag és vékony tűzifa (MÁRKUS, 1980). A 3. táblázat az erdőfenyőre érvényes állományválasztékot mutatja be.

3. táblázat. Az erdeifenyő
(MÁRKUS, 1980, kivonatosan)

Minőségi osztály	Választékok	A faállomány átlagos mellmagassági átmérője, cm					
		12	16	20	24	28	32
		a választékok megoszlása, %					
I.	Rönk	2	10	24	36	46	53
	Feldolgozási fa	8	11	13	13	13	13
	Papírfa	32	28	22	17	12	9
	Rúdfa	6	5	3	3	1	1
	Egyéb ipari fa	7	8	6	5	3	3
	Rostfa	16	14	11	8	7	5
	Vastag tűzifa	5	5	4	4	4	3
	Vékony tűzifa	24	19	17	15	14	13
	Összesen	100	100	100	100	100	100
II.	Rönk	2	9	20	33	42	49
	Feldolgozási fa	5	9	12	13	14	14
	Papírfa	33	30	24	18	14	10
	Rúdfa	6	5	3	2	1	1
	Egyéb ipari fa	7	8	7	5	4	3
	Rostfa	18	15	12	10	7	6
	Vastag tűzifa	5	5	5	4	4	4
	Vékony tűzifa	24	19	17	15	14	13
	Összesen	100	100	100	100	100	100
III.	Rönk	1	6	14	24	33	40
	Feldolgozási fa	3	7	11	14	15	15
	Papírfa	34	31	25	20	15	12
	Rúdfa	5	4	3	1	1	1
	Egyéb ipari fa	7	8	7	6	4	3
	Rostfa	18	17	15	12	10	8
	Vastag tűzifa	8	8	8	8	8	8
	Vékony tűzifa	24	19	17	15	14	13
	Összesen	100	100	100	100	100	100

Az állományokra vonatkozó százalékos választéktáblázatok elemzésekor a következők állapíthatók meg:

Az állomány átlagos mellmagassági átmérőjének növekedésével

- a rönk- és a feldolgozási fa aránya egyre növekedik;
- a vékonyabb átmérőjű választékok (bányászati, papírfa stb.) aránya viszont egyre csökken;
- hasonló változást mutat a tűzifa arányának alakulása is.

Ez esetben a faállomány minősége is hat az arány kialakításában, ugyanis minél gyengébb minőségű az állomány, annál nagyobb a tűzifa aránya.

A faállomány minősége

Az egyes fa és a faállomány ökonómiai vizsgálatokor nemcsak a fa hosszúságát, térfogatát, vastagságát, hanem annak minőségét is ismerni kell, hogy a *reális választék-összetételt* és ezt követően a *pénzbeli értéket* is meghatározhassuk.

A különböző szerzők különböző követelményeket támasztottak a minőségbecsléssel kapcsolatosan. Ezek legfontosabbjai a következőkben foglalhatók össze:

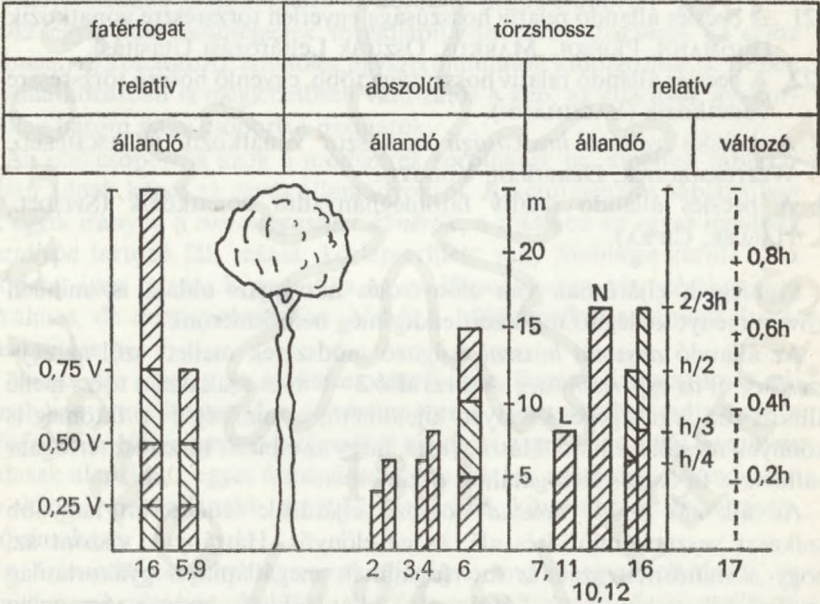
1. A kidolgozandó módszernek hűen kell tükröznie a lábon álló egyes fák és *faállományok minőségét*.
2. A minősítési módszernek alkalmasnak kell lennie minden fafajra, széles kor- és mérethatárok között *bármilyen gazdálkodásmód* esetében is.
3. A minőségi kategóriákat úgy kell megállapítani, hogy a besorolás – lehetőleg – csupán *külső bélyegek* szemrevételezése alapján is elvégezhető legyen. A kategóriák leírásai legyenek egyszerűek, egyértelműek és könnyen ellenőrizhetők. Ne legyen szükség bonyolult segédeszközökre.
4. A minősítésnek az értéket adó törzsrész *minél nagyobb hányadára* kell vonatkoznia.

5. A minőségi osztályokat úgy kell kialakítani, hogy az értékelési lehetőségekhez és ezzel a *faárakhoz* egyszerűen *kapcsolódjanak*, ha erre az értékelés és üzemgazdasági vizsgálatok céljaira szükség van.
6. Figyelemmel kell lenni arra is, hogy az eljárást más felvételi munkákhoz (pl. az erdőrendezéssel kapcsolatos készletfelvételhez) lehessen kapcsolni, és így csak csekély *munkaidő- és költségtöbblet* álljon elő.

A minőségbecslési eljárások két csoportban foglalhatók össze.

Az első csoportba azok az eljárások tartoznak, amelyek közvetlenül, egyszerűen *benyomás* alapján minősítik az állományokat. A második csoportba tartozó eljárások az egyes törzsek minőségi *komponenseinek összesítéséből* vezetik le az állomány minőségét.

Az első csoportba tartozó becslések erősen szubjektívek, ezért haszná-



8. ábra. Törzs- és állományminősítő eljárások

az állandó fatömeghányad alapján: SPEIDEL (5), HALLER (9), CIFRA (16);
az állandó abszolút törzshossz alapján: ARNSWALDT (2), KRUTZSCH-LECTSCH (3), NDK Üzemrendezési Utasítás (4), MIKULKA (6);
az állandó relatív törzshossz alapján egy darabban: EIDMANN (7), PRIESOL (10), MÁRKUS (12), Osztrák Erdőleltározási Utasítás, BACHMANN (16);
változó hosszúságú szakaszokkal: VÖLGYI (17)
(Betűjelek: L = lomb, N = tüleveleű fák.)

latuk nem ajánlható. Csupán a második csoportba tartozó eljárásokat ismertetjük, amelyeknek tömör összefoglalása a 8. ábrán látható.

Az egyes törzsek minősítésekor nem a teljes törzshosszat, hanem annak csupán *alsó szakaszát minősítik* egy vagy több részben. A használt eljárásokat három fő csoportba lehet sorolni, amelyeken belül további változatok vannak.

1. Az *állandó hosszúságú* törzsrészt értékelő eljárások két csoportra, és ezek két-két alcsoportra tagolhatók.
11. A becslés állandó abszolút hosszúságú egyetlen törzsrészre vonatkozik (ARNSWALDT, KRUTZSCH-LOETSCH, Erdőrendezési Utasítás NDK).
12. A becslési állandó abszolút hosszúságú, több egyenlő hosszú törzsre vonatkozik (MIKULKA).
121. A becslés állandó relatív hosszúsága egyetlen törzsrészre vonatkozik (EIDMANN, PRIESOL, MÁRKUS, Osztrák Leltározási Utasítás).
122. A becslés állandó relatív hosszúsága több, egyenlő hosszú törzsrészre vonatkozik (BACHMANN).
2. A becslés *változó hosszúságú* szakaszra vonatkozik (KIRSCHFELD, WESTERMACHER, DÉRFÖLDI, VÖLGYI).
3. A becslés állandó relatív fatömeghányadra vonatkozik (SPEIDEL, HALLER, CIFRA).

Mindegyik eljárásnak van előnyös és hátrányos oldala is, minden követelményt kielégítő módszert eddig még nem ismerünk.

Az állandó *abszolút* *hosszal* dolgozó módszerek mellett szól az *egyszerűség és az egyértelműség*. A törzs alsó 2 – 8 m-es szakasza a törzs mellé állított rúd segítségével könnyen kijelölhető, a minőség és a fatömeg is könnyen megállapítható. Hátránya az, hogy az elbíralt törzsrész térfogata változik a fa összes térfogatához viszonyítva.

Az állandó *relatív* *hosszal* dolgozó eljárások rendszerint nagyobb szakaszt vesznek minősítés alá, és ez előnyös. Hátrányuk viszont az, hogy a minősített szakasz fatérfogatának megállapítása gyakorlatilag szinte kivihetetlen. Az is hátránya az eljárásoknak, hogy a viszonylag hosszú szakaszban a felhasználás tekintetében különböző részek kerülnek *együttes bírálatra*. Ez utóbbi hiányosságot azzal igyekeztek kiküszöbölni, hogy az egész bíralt hosszat több részhosszra osztották, ami kétségtől pontosabbá, de egyben nehezebbé is teszi az eljárásokat.

A változó törzshosszal dolgozó módszerek némelyike a famagasság tizedeiben becsüli meg az egyes fák „szerfahosszúságát”, amiből azután

állományátlagot képez. Maga a számítás elég hosszadalmas. Az állomány átlagos szerfahossza ugyan jellemző mutató, de mélyebb elemzéseket nem tesz lehetővé.

Gyakorlatias a *relatív fatérfogattal* dolgozó eljárás, amelynek helyszíni felvételezési munkája igen közel áll a relatív hosszak módszeréhez. Nagy előnye, hogy segítségével — ha a bírálat több szakaszban történik — nagyon használható gyakorlati adatok nyerhetők. A kiértékelés viszonylag egyszerű, gyors.

A minősítések tekintetében kétféle szemléletet lehet megkülönböztetni. Az egyik a gyakorlati élethez csak bizonyos ártértékeléssel kapcsolódó előírásokkal dolgozik. A másik az illető országok szabványaihoz, előírásaihoz alkalmazkodik. Az előbbi általánosabb megfogalmazású, az utóbbi pontosabb. Hosszú távú minősítésekkor az első is kielégítő, rövidebb hatályú minősítésekre az utóbbi a megfelelőbb.

Az egyes fák minőségének megállapításán kívül szükséges az *egész állományra* vonatkozó, lehetőleg egyszerű mutatók kidolgozása is. Ebben a vonatkozásban is meglehetősen változatos a kép, az eljárások gyakorlatilag három nagy csoportra oszthatók.

Az *első* csoportba azok a módszerek sorolhatók be, amelyek táblázatosan adnak képet az egyes állományokról. A kétdimenziós táblázatban az egyik irányba a *mellmagassági átmérők*, a másikba az *egyes minőségi osztályba* tartozó fák száma, körapterülete vagy *fatömege* kerül. Ez a módszer igen pontos képet ad az egyes állományokra, elemzésekre igen alkalmas, de nem gyakorlatias. Nehéz a különböző állományok összehasonlítása is.

A *második* csoport az előbbi egyszerűsítése. Egyszerű spektrumot ad, amelyben a mellmagassági *átmérőcsoportok* függvényében adja meg a *minősítési osztályok* mutatószámaiból alakított, vagy az árakból levezetett indexek alapján az egyes átmérőosztályok átlagos minőségét. A módszer az előzőnél pontatlanabb, de gyakorlatiasabb, könnyebb az összehasonlító munka is.

A *harmadik* csoportba tartozó eljárások tovább egyszerűsítene, és *egyetlen mutatószámmal* jelölik a minőséget, amelyet a minőségi osztályok súlyozott mutatószámaiból vagy az árakból vezetnek le. A módszer gyakorlatias, de egy-egy faállomány elemzésére alig alkalmas.

Végül van olyan eljárás, amely a második és a harmadik módszert kombinálva, egyidejűleg használja. Sokoldalúbb képet ad, de bonyolultabb.

Az elmondottakból megállapítható, hogy ma már a faállomány minő-

segének megállapítására és változásának rögzítésére meglehetősen sok eljárás áll rendelkezésre, amelyek számos hasonlatosságot mutatnak. A különböző eljárásokkal jó megközelítéssel le lehet írni az egyes fákat és állományokat. Az eljárások *külső bélyegek* alapján bírálunk, viszonylag egyszerűek, ellenőrizhetők. Segítségükkel az összes fatömeg 60-80%-a minőségileg jellemezhető. Egyes eljárásokat jól lehet kapcsolni az állományértékelési módszerekhez. A munkákkal kapcsolatos költségtöbblet *nem elviselhetetlen*. Az eljárásokkal elérhető eredményeket jól lehet hasznosítani az erdőnevelési, a fahasználati és üzemgazdasági munkában.

Kissé részletesebben kívánom ismertetni a következő módszert, mert alapot ad az élőfa-készlet pénzbeli értékelésének elvégzéséhez is (MÁRKUS, 1962).

A módszer lényege a következő:

A törzsek egyedi terepi minősítésekor a teljes famagasság *alsó kétharmad* részét kitevő törzsrészt a *négy minőségi osztály* egyikébe soroljuk. Az első osztályba azok a fák tartoznak, amelyek vonatkozó törzsrészének legnagyobb (75%-on felüli) részéből minőségi szerfa készíthető. A második osztályba azok tartoznak, amelyek nagyobbik (50–75%) részéből készíthető ipari fa. A harmadik osztályba sorolt fáknek olyan alaki és minőségi hibái vannak, hogy a fatérfogat csupán 20–50%-os iparifa-felhasználásra alkalmas. A negyedik osztályba sorolt fák vonatkozó részéből főleg vagy kizárólag csak tűzifa készíthető.

A felvételek kiértékelésekor az egyes minőségi osztályba tartozó törzszámot vagy fatérfogatot *megszoroztuk az osztályszámmal*, a szorzatokat összegeztük, majd *átlagoltuk*, tehát végeredményben a *súlyozott átlagos* törzszminőséget állapítottuk meg, amelyet állományminőségi mutatószámnak neveztünk el (jele: *Q*). Ha ez a mutató 1 körül van, az azt jelenti, hogy az állomány jó minőségű, nagy iparifa-kihozatalú adó fákban áll. Ha viszont a mutatószám megközelíti a 4-et, akkor gyenge minőségű, főleg tűzifát adó állománnyal állunk szemben.

A törzszminőség megállapításának bekapcsolása a fatömegbecslési munkába alig növeli meg annak időszükségletét. A felvételi jegyzőkönyv csak annyiban módosul, hogy az egyedenkénti bejegyzések rovata négy részre bomlik, a minősítésnek megfelelően. A felvételek kiértékelésekor a súlyozás kétféleképpen történhet: a súlyszám lehet darabszám, de lehet a vonatkozó fatérfogat (köbméter) is. Természetesen a két módon megállapított állományminőségi jelzőszám nem ad azonos számértéket, a gyakorlati munkában a darabszám szerinti súlyozás is kielégítő eredményt ad.

A törzsszám hatása

Az állományérték alakulását jelentős mértékben befolyásolja a törzsszám és annak vastagsági megoszlása.

A területegységre eső átlagos törzsszám a *kor haladtával* először erős mértékben *csökken*, majd a csökkenés lelassul. A jobb minőségű termőhelyeken ugyanazon korban kevesebb a törzsek száma, mint a gyengébbeken (4. táblázat).

Az egyes faállományokon belül a vastagság szerinti törzsszámmegoszlás igen változatos képet mutathat. Ha az állomány közel egykorú fák-ból áll, akkor a megoszlás az aszimmetrikus *haranggörbéhez* áll közel.

A törzsszámmegoszlás alakulása döntő befolyással van az összes fatömegre, a választék-összetételre és az ebből következő pénzértékre. A haranggörbének a kisebb átmérőknél való delelésekor a csekélyebb értékű választékok vannak túlsúlyban, ebből következőleg csekély az élőfa-készlet értéke.

4. táblázat. A faállományok törzsszámának kor szerinti változása

Kor év	Törzsszám db	
	I.	VI.
	fatermési osztály	
10	3392	
30	585	3439
50	276	1015
70	183	560
90	140	382

A faállomány átlagos átmérője

A kor előrehaladtával a faállomány átlagos *átmérője egyre nagyobb*. A különböző átlagos átmérőkhöz tartozó választék-összetételekben egyre nagyobb lesz az értékesebb választék aránya, és ebből következően nagyobb lesz a faállomány pénzbeli értéke is.

A faállomány élőfa-készletének pénzbeli értékét megkapjuk, ha kiszámítjuk a választékok szerint súlyozott átlagos árat. A *választékra bontást* a választéktáblák segítségével igen egyszerűen és gyorsan el lehet végezni. Az egyes választékok fajlagos árát többféle módszerrel is meg lehet közelíteni. Fel lehet használni a piacon kialakult árakat, a különböző árjegyzékeket, hatósági ármegállapításokat, az értékesítési statisztika adatait stb.

Az árak kidolgozásakor egyik legnehezebb feladat a rönk helyes átlagárának kimunkálása. A rönk ára fafajon belül a minőségtől, a hosszúságtól és a vastagságtól függ.

A remélt *fajlagos ár* a faállomány átlagos mellmagassági átmérőjének növekedésével *szakaszosan egyre emelkedő* domború görbének megfelelően változik, illetve nő. A jó minőségű, azaz értékes választékokat szolgáltató állományokban nagyobb a növekedés, mint a közepes, illetve a gyenge minőség esetén. A fajlagos görbe alakulását a fafaj is jelentősen befolyásolja, azonos mellmagassági átmérő esetén is.

5. táblázat. A viszonylagos ár fafajonként

Fafaj	Átlagos átmérő	
	10 cm	30 cm
	viszonylagos ár	
Akác	84	43
Bükk	98	76
Cser	96	46
Gyertyán	72	37
Tölgy	100	100
Nyár	134	70
Fenyő	119	92

6. táblázat. A viszonylagos ár fajajonként és a faállomány minősége szerint

Fafaj	Állományminőség		
	jó I.	közepes II.	gyenge III.
	viszonylagos, fajlagos ár		
Akác	100	93	89
Bükk	100	86	67
Cser	100	96	95
Gyertyán	100	88	95
Tölgy	100	90	72
Nyár	100	92	85
Fenyő	100	93	82

A fajlagos ár nagyságát meghatározza a fafaj, az állomány minősége és az állomány átlagos mellmagassági átmérője. A fafajból adódó különbség a vastagabb átmérőjű állományokban *nagyobb szórást* mutat, mint a vékonyabb állományokban. Ez a különböző választék-összetétellel függ össze. Viszonyítási alapnak, 100-nak a tölgyet vettük. Ez esetben az 5. táblázatban bemutatott kép alakul ki.

Ha a jó (I) minőségű állományt 100%-nak vesszük, akkor a viszonylagos fajlagos ár 26 cm átmérő mellett a következő (6. táblázat).

Az előzőekből kiviláglik, hogy az értékes fafajoknál nagyobb a szórás, mint a kevésbé értékeseknél.

A viszonylagos fajlagos ár a faállomány átlagos mellmagassági átmérőjének növekedésével egyre *emelkedő domború görbének* megfelelően nő. Minden fafajnak más és más az értékváltozása. Az értékesebb fafajok relatív árváltozása nagyobb mértékű, mint a kevésbé értékesé.

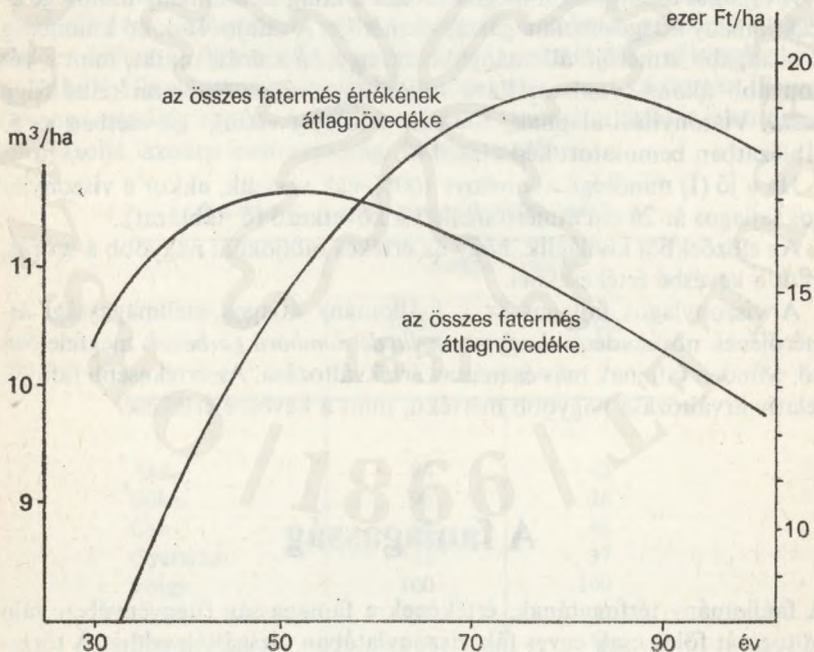
A famagasság

A faállomány térfogatának, értékének a famagasság függvényében való változását főleg csak egyes fák viszonylatában vizsgálták eddig. A törzsmagassági hányad, a fatérfogat és -érték összefüggései csak nagy vonalak-

ban ismertek. A fa legértékesebb része, az *ágmentes törzsrész*, a teljes magasság föld felé eső alsó felére, illetve kétharmad részére tehető. A félmagasságig eső törzsrész a teljes *fatérfogat* kb. 70%-át adja, értékben viszont a teljes érték kb. 75–90%-át képviseli. A famagasság felső harmada a korona. A korona kis értékű faválasztékokat szolgáltat, és ez alátámasztja az előzőekben megadott százalékosérték-megoszlás helytállóságát. Az állomány alsó kétharmad részéig terjedő fatérfogat értékéből az egész állományérték jó közelítéssel becsülhető.

Az átlagnövedék

Az összes fatermés térfogatának, illetve az összes fatermés értékének a vonatkozó korral való hányadosa adja meg a fatérfogat, illetve az érték átlagnövedékét.



9. ábra. Az összes fatermés és annak értékének átlagnövedéke

Az összes fatermés térfogati átlagnövedéke és annak a kor szerinti változása a vonatkozó fatermési táblázatokban megtalálható. Az összes fatermés értékének átlagnövedékét azonban külön-külön ki kell dolgozni, mert az nincs táblázatba foglalva.

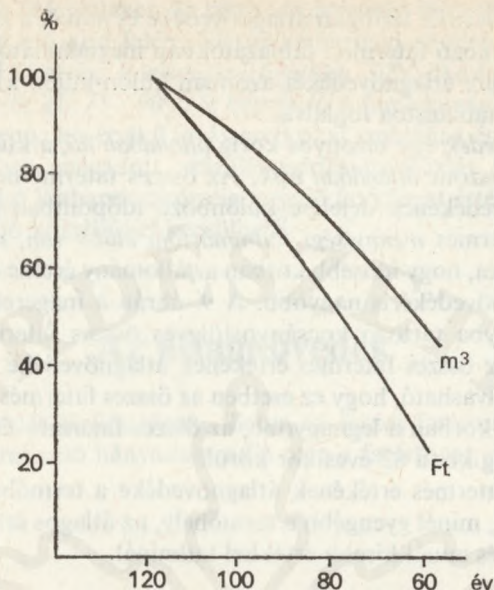
Az *átlagnövedék* egy bizonyos korig *állandóan nő*, a kulminációs pont elérése után viszont *állandóan esik*. Az összes fatermésnek és az összes érték átlagnövedékének delelése különböző időpontban következik be. Az összes fatermés *menyiségi kulminációja előbb van, mint az értéké*. Ennek az az oka, hogy idősebb korban az állomány értéke és ebből következőleg értéknövedéke is nagyobb. A 9. ábrán a mageredetű, a III. fatermési osztályba tartozó kocsányostölgyes összes fatermésének átlagnövedéke és az összes fatermés értékének átlagnövedéke található meg. Az ábráról leolvasható, hogy ez esetben az összes fatermés átlagnövedéke kb. ötvenéves korban a legnagyobb, az összes fatermés értékének átlagnövedéke pedig kb. a 82 éves kor körül.

Az összes fatermés értékének átlagnövedéke a termőhely minőségére élesen reagál, minél gyengébb a termőhely, az átlagos értéknövedék annál később és annál kisebb értékkel kulminál.

A fatermelés időtartama

Azonos termőhely, fafaj és erdőnevelés esetén rövidebb idő alatt kevesebb az összes fatermés fatérfogata és értéke.

Példaként a *Fekete-féle* III. fatermési osztályba tartozó tölgyszálerdőre vonatkozó összefüggések kerülnek bemutatásra (10. ábra), ha a végvágás kora 120, 100, 80, illetve 60 év. Az összes fatermés és ennek értéke is állandóan eső domború görbének megfelelően csökken a végvágási kor megrövidülésével. Ez esetben a 120 éves véghasználati korban a fatermést, illetve ennek értékét 100%-nak vettük. A hatvanéves véghasználati korban a fatermés 49%-ra, értéke pedig 23%-ra esik le. Az érték nagyobb mérvű csökkenésének az az oka, hogy fiatalabb korban az átlagos állományátmérő kisebb, a választékmegoszlásban dominálnak a kisebb áru választékok, többségben vannak az olcsóbb termékek.



10. ábra. Az összes fatermés és ennek értékének viszonylagos változása különböző vágásfordulók esetén

A faállomány értéke és a faárak

A faállomány értékének megállapításakor alapvető fontosságúak a faárak.

A kapitalista erdőgazdálkodásban, minthogy az erdőt vagy annak élőfa-készletét „lábon” is értékesítették, a még lábon álló fára is állapítottak meg árat. Ismerték még az ún. tő melletti árat is, amely a már letermelt és feldolgozott, de a kitermelés helyén hagyott fa ára volt.

Jelenlegi hazai gyakorlatunkban a faárak a különböző készletezési helyeken feltalálható választékokra vonatkoznak. Az erdő értékelésekor azonban a még ki nem termelt *élő fa árára* van szükség. Ezt úgy közelíthetjük meg, hogy a különböző készletezési helyen érvényes árakból levonjuk a kitermelési és a készletezési helyig felmerült anyagmozgatási, raktározási és egyéb költségeket, valamint az ezekhez kapcsolódó nyereséget.

Az erdőértékelés eljárásai; a tőár, a kamat, a különbözeti járadék

Az erdőértékelés eljárásai

Az erdő értékeléséhez a *költségek és a hozamok* ismerete szükséges. Az erdő értékének kalkulálásakor ki lehet indulni a *múltból, a jelenből és a jövőből*; felhasználhatók tapasztalati *tényszámok és feltételezett adatok*, illetve ezek kombinációja. Az egyszerű, átfogó becslés, a részletes numerikus számolás, a grafikus módszer és ezek társítása egyaránt alkalmazható.

Az erdőérték-számításban a következő érték meghatározási módszereket használják.

1. *A hozadéki vagy gazdasági érték* a jövőben várható értékhozamok és költségek, ráfordítások jelen időpontra számított értéke.
2. *Költségérték* a múltbeli költségek és hozamértékek jelen időpontra számított összege.
3. *Forgalmi érték* a jelenlegi árakon való értékelés.
4. *A járadék szerinti érték* kétféle módon is kidolgozható.

A klasszikus erdőérték-számítás a tiszta jövedelem tőkésítése útján számítja a járadék szerinti értéket. A szocialista államokban kb. két évtizede a különbözeti földjáradék tőkésítésével javasolják az értékelést.

Az erdőérték-számítási munkáknál a felhasználásra kerülő adatok megválasztásakor általában *átlagos viszonyokkal* számolnak. A számításból minden olyan előnyt vagy hátrányt, hozamot, költséget, ami nem általános jellegű és nem lényeges, célszerű kizárni. A normális gazdálkodástól eltérő helyzetekben, feladatokban (kisajátítások, károk, kártérítés stb.) viszont az egyedi szempontokat fokozottan kell figyelembe venni.

A tőár

A tőár a lábon álló, legnagyobb részben még élő, *le nem termelt fa* ára.

A tőár tartalma és meghatározási módja az erdészeti gazdaságtan és ezen belül az erdőérték-számítástan egyik *legfontosabb*, ugyanakkor sokat *vitatott* kérdése.

A kapitalizmusban a tőárak a piac hatására kialakult *eladási árakból* vezetődnek le. Rendeltetésük az erdőbirtokosnak *minél nagyobb járadékot* biztosítani, a fakitermeléssel foglalkozó tőkés vállalkozónak pedig valamennyi fakitermelési és szállítási költség *minél nagyobb haszonnal* való térülését realizálni.

Hazánkban a múlt század második felében az erdőbirtokosok rendkívül alacsony tőáron értékesítették erdeik fáját, mert „még a legnyomottabb árak mellett is addig nem várt összegeket kaptak, és így óriási mérvű eladásokat eszközöltek. A tőkével rendelkező vállalkozók óriási nyereségre tettek szert.”

A szocializmusban az ország élőfa-készletének ésszerű kihasználásából, óvásából és a *bővített újratermelésből* kiindulva kell meghatározni a tőárat, amelynek kényszeríteni kell a fakitermelőket, hogy *ésszerűen és gazdaságosan* dolgozzanak. A nagyon *alacsony tőárak* megteremtik a fával való *pazarlás feltételeit*, mert az a nézet alakul ki, hogy az erdő gyakorlatilag ingyenes természeti erőforrás, ugyanakkor az erdőgazdálkodást mint ágazatot megfosztja a felújításhoz szükséges anyagi eszközöktől. Túl *magas tőárak* esetén *magas faárak alakulnak ki*, és *gyűrűznek tovább* valamennyi erdei és a fafeldolgozó ipar valamennyi termékére, valamint a népgazdaság fát használó egyéb ágazataiban (építőipar, közlekedés stb.).

A tőár kiszámítási módjára számos javaslat született, néhányat ismertetünk.

FEKETE (1892) Erdőérték-számítástan című könyvében a következőket olvashatjuk: „Az erdőgazdálkodásban különösen fontos szerepet játszik a *tőár*, melyet nyerünk, ha az egyes választékok *piaci árából* az előállítás, szállítás, esetleg raktározás költségeit *levonjuk*, vagyis azon ár, mellyel a választékok *tövon*, az erdőben bírnak.”

A szocialista szerzők közül PAPANÉK (1955) abból indult ki, hogy ha a fahasználati árbevételnek az erdő létesítési, nevelési, fahasználati (fakitermelés, szállítás) költségét és a tiszta hasznot kell tartalmazni, akkor a tőár a *fahasználati árbevétel és a fahasználati költségek különbözetéből* állítható elő. A tőár tehát: az erdő létesítési, nevelési költségeinek és a tiszta haszonnak együttes összege.

KULCSÁR (1961) az élőfa-árat, azaz a tőárat a következő módon javasolta megállapítani:

$$\acute{E}\acute{a} = K + F + H + J_1 + J_2 + \acute{A},$$

ahol

$\acute{E}\acute{a}$ = az élő fa ára;

K = a faállomány termesztésére fordított költségekből az 1 m³-re eső rész;

F = a felhalmozást (a bővített újratermelés biztosítását) szolgáló rész;

H = az erdőállomány létesítésével és nevelésével kapcsolatos munkák után felszámolható, hivatalosan megállapított haszon;

J_1 = az erdőgazdaságban dolgozók munkájától független tényező eredményeképpen létrejött különbözeti földjáradéknak megfelelő érték-rész;

J_2 = az erdőgazdaságban dolgozók munkája nyomán létrejött különbözeti földjáradéknak megfelelő érték-rész;

$\acute{A}$ = az árpolitikai intézkedések megtételét biztosító érték-rész.

VASZIL'EV (1963) a tőár meghatározására a következő képletet adja:

$$C_k = V + 0,0pV + R,$$

ahol

V = a fatermelés költségei,

p = a felhalmozódási százalék,

R = a különbözeti járadék.

VASZIL'EV munkájában KULCSÁR javaslatát részletesen elemzi, és megállapítja, hogy „ebben a képletben a mienkhez viszonyítva új csupán az $\acute{A}$ érték. A többi a mi felépítésünk három alkotóelemére lehet visszavezetni.”

VASZIL'EV MOLENDÁ-val közösen szerkesztett könyvében (1972) rögzíti, hogy a tőárba három elem beépítése szükséges:

1. az erdő újratermelésének, fenntartásának és védelmének termelési költségei;
2. az erdőgazdasági termeléssel kapcsolatos felhalmozás;
3. a helyzeti és a termőhelyi minőség különbségéből adódó különbözeti járadék.

Az amerikai CHAPMAN és MAYER a tőár levezetésére a következő képletet adja:

$$T = S - (L_c + M_c + D) + \frac{q(A + W)}{\text{fatérfogat}},$$

ahol

S = az árbevétel,

L_c = a fakitermelés költségei,

M_c = a fűrészüzemi költségek,

D = az értékcsökkenés,

q = a haszon- és kockázati rész százaléka,

A = az állótőke,

W = a forgótőke.

Az elő-, véghasználatok tőárának kiszámításához MOJSZEJENKO és ZERNOV (1970) szerkesztett gyakorlatias értéktáblázatokat, amelyek segítségével az egyes vágásterületek összes tőára gyorsan és egyszerűen kimunkálható.

A kamat és az erdőgazdálkodás

A klasszikus erdőérték-számításnak egyik legtöbbet vitatott kérdése a kamatláb megállapítása volt. Könyvtárnyi irodalma van.

Elvileg különbséget kell tenni *elvárt* és *tényleges kamatláb* között. A szándékolt kamatláb azt fejezi ki, hogy az erdő tulajdonosa milyen rentabilitást remél. A tényleges kamatláb viszont az üzem valóságos viszonyai (fakészlet, átlagos vágásérettségi kor, üzemvezetés) melletti tényleges kamatozást mutatja. A szándékolt és a tényleges kamatláb lehet egyező is; a legtöbb esetben azonban különbség van közöttük.

A *szándékolt* vagy *megkövetelt* kamatlábnak *irányító* szerepe van az üzemvitelben. Az összes tervezési és végrehajtási intézkedéseknek arra kell irányulniuk, hogy elérjék a kitűzött célt.

Elvileg lehet a szándékolt kamatlábat tetszés szerint is megválasztani. Gyakorlatilag azonban csak azon határok között mozoghat, amelyek az erdészeti üzem számára a termőhelyi viszonyok, a fafajok biológiailag meghatározott növekedése és ennek befolyásolási lehetőségei alapján adva vannak. Ezért a szándékolt kamatláb — a tartamosság elvének elismerése esetén — *nem távolodhat el* sokáig korlátlanul a tényleges kamatláb mozgási terétől. Az erdőgazdaság biológiai határai miatt a szándékolt kamatláb lazán össze is függ a fatömeg évi folyónövedék-százalékával.

Az „objektív” szándékolt kamatláb meghatározása és megokolása terjedelmes irodalmat hozott létre a múlt század második felében, főleg a talaj tisztahozadék-tanának a hatására. Az önkényesen követelt kamatlábat *erdészeti kamatlábnak* nevezték el. Nagysága az országosan szokásos kamatlábhoz igazodott.

Az erdészeti kamatlábat megpróbálták különböző érvekkel igazolni. Először is azzal indokolták az alacsony kamatlábat, hogy a faárak, és így az erdészeti üzemek tiszta hozamai évente kb. 1% ún. *drágulási növekedéssel* emelkednek, és ezzel a tőke kamatozása is növekszik.

Az alacsonyabb kamatláb mellett látszik szólni az *erdőbirtok biztonsága*. A pénzérték csökkenése alig érinti az erdőbirtokot. A fatermesztés biztonsága és az egyenletesen emelkedő értékesítés csekély kockázata egyformán az alacsony erdészeti kamatláb mellett látszott szólni. A fafelhasználás változásai és a fának a konjunktúra iránt bizonyult érzékenysége azonban nem támasztotta alá ezt a felfogást.

Az erdészeti kamatláb melletti harmadik érvet az erdővagyon részeinek *könnyű felszámolási* lehetőségében látták. Az erdészeti üzemből a lábon álló fatartalékok likvidálása útján valóban lehet kapni hirtelen nagy összegeket. Ezen nyugszik pl. a paraszti erdő ún. takarékpénztár szerepe.

Az erdészeti üzemnek egyéb üzemekhez hasonlítva állítólag kényelmesebb igazgatási lehetőségét is felhozták az erdészeti kamatláb magyarázatára.

A tényleges kamatlábat a hozam és a befektetett tőke közötti viszony határozza meg. A számítás az üzem *tényleges viszonyaiból* indul ki. A tényleges kamatláb eredménye, nem pedig célja az üzemvezetésnek. A tényleges kamatláb azonos a beruházás *belső kamatlábával*, egyben mértéke az erdészeti üzem vagy részei rentabilitásának. A tényleges kamatlábat lehet kalkulálni előre vagy utólag, az egyes állományokra vagy az egész üzemre.

MANTEL (1962) szerint az erdőgazdasági kamatláb az országosan szokásos kamatláb kétharmada körül mozog. WOBST az NSZK-ban a tényleg kamatozási százalékot 1960-ban 1,8%-ra becsülte.

FEKETE (1909) a magyarországi erdők tényleges kamatozási százalékait a múlt század utolsó évtizedére vonatkoztatva egy igen részletes tanulmányban elemezte, amely szerint a legfontosabb kikerekített átlagértékek a következők voltak: kárpáti luc- és jegenyefenyő-állományok 2,5%, erdeifenyvesek 2%, bükkösök 1,5%, jó tölgyesek 2%, akác sarjerdő 5,5%.

A Vas megyei Farkas-erdőre vonatkozó tényleges kamatláb századunk első évtizedében 3% volt, ami – BÖRÖNDY szerint – a jó gazdálkodás eredményeként a 30-as évek közepére 6%-ra emelkedett.

JEROME és KASSAI a fenyvesekre vonatkozóan közölt adatokat (1978). Eszerint a kamatláb erdefenyő esetén az I. fatermési osztályban 3,5%, a II-ban 2,8%, a III-ban 2%; feketefenyőnél átlagosan 2,5%, lucfenyőnél pedig 4%.

MÁRKUS (1978) vizsgálatai a korai, óriás- és olasznyárra vonatkoznak. A korai nyárraknál az I. fatermési osztályban 4,8, a III-ban 4,2, az V-ben 2,6%. Az óriásnyárraknál az I. fatermési osztályban 6,3–8,6, a III-ban 4,2–6,4, az V-ben 1,0–2,8%. Az olasznyárraknál az I. fatermési osztályban 9,8–13,5%, az V-ben 1,9–5,6%. A kamatláb a *termőhellyel, a fafajjal, a véghasználati korral* van összefüggésben.

A szovjet szerzők közül MOJSZEJEV és POLJANSZKI átlagosan 3%-ot, TYURIN az erdefenyőre 2,2%-ot, a lucra 2,5%-ot, a tölgyre pedig 2,2%-ot javasol figyelembe venni.

Az erdőgazdasági kamatlábbal kapcsolatban hosszú idő óta áll a vita, s a mai napig sem szűnt meg teljesen. Az erdőgazdasági kamatlábat jó néhány neves erdész gúnyosan kritizálta, pl. SCHÄDELIN lócsiszár fortélynak bélyegezte. Erre MANTEL azt válaszolta, hogy az ilyen kritikák az erdőgazdasági kamatláb alaptényén, szükségességén semmit sem változtatnak, annál is inkább, mert ellenjavaslatokat sem tettek, majd megállapítja, hogy minden erdőértékelési módban, amely nem csupán a kitermelési és szállítási költségekkel csökkentett forgalmi árral értékel, közvetve vagy közvetlenül egy kamatláb rejlik.

Vita folyt arról is, hogy *egyetlen vagy változó* mértékű legyen-e a kamatláb. DIETERICH (1948) szerint a várható értékek kiszámításakor a várható időszakok emelkedésével egybekötött növekvő bizonytalanság miatt a *fiatalabb állományok részére magasabb* kamatlábak alkalmazhatók. GEMPERLI (1958) az előre történt kártalanítás esetére az idő függvényében a következő kamatlábakat ajánlja:

1–5 év	3,50%,
5–10 év	3,25%,
15–20 év	3,00%,
25–30 év	2,75%,
40–50 év	2,50%,
60–100 év	2,25%,
tartósan	2,00%.

ENDRES (1923) szerint viszont csak *egyetlen egységes* erdőgazdasági kamatlábnak szabad lennie, mert különben az erdőértékek összehasonlíthatósága nem lehetséges.

Az utóbbi évtizedben a szovjet erdészeti kutatók is sokat foglalkoztak az „időtényező” számbavételének problémáival. TURKEVICS (1980) a különböző álláspontok, javaslatok feldolgozása után megállapítja, hogy az erdők az újratermelhető erőforrásokhoz tartoznak, tehát helyes hasznosítás esetén korlátlan ideig kiaknázhatók. Következésképpen az erdők értékelésének nemcsak a jelenlegi, hanem a *jövőbeni hatékonyságán* kell alapulnia. Az időtényezőt akkor és úgy lehet figyelembe venni, ha ismerjük az erdők kihasználásának jövőbeni hatékonyságát, és biztosítjuk annak *összehasonlíthatóságát* az értékelés időpontjában meglevő mutatókkal.

Az időtényező figyelembevételével kapcsolatos probléma legvitatottabb kérdése a Szovjetunióban is az, hogy mekkora legyen az a normatíva (kamatláb), amellyel az időben eltérő ráfordításokat és hatást összevethetővé lehet hozni.

A szovjet közgazdászok jó része egyetért abban, hogy a beruházási variánsok kiválasztásakor az egész népgazdaságra egységes normatívát kell alkalmazni. Ezzel kapcsolatosan GOFMAN (1977) megjegyzi, az egész népgazdaságra egységes beruházási hatékonysági normatíva elve csak olyan beruházásoknál alkalmazható, amelyek nem különböznek lényegesen egymástól a népgazdasági megtérülés idejét és a valószínű gazdasági hatékonyságot tekintve. A természeti erőforrások újratermelésével és hasznosításával kapcsolatos beruházások *megtérülési ideje* viszont *jelentősen hosszabb*, vagyis a *normatíváknak kisebbeknek* kell lenniük. A természeti erőforrások felhasználásával és újratermelésével kapcsolatos beruházásokra azért is indokolt csökkentett normatívák alkalmazása, mert a gazdasági hatékonyság meghatározásakor más ágazatoktól és termelési szféráktól eltérően nem vehető figyelembe az „infrastruktúra-képző” hatás. Jelenleg az erdőgazdaságban jó részben még ez a hatás az „ingyenes javak” körébe tartozik.

TURKEVICS (1980) a különböző vélemények összegezése után arra a megállapításra jutott, hogy „a tapasztalható módszertani eltérések ellenére mindenki egyetért abban, hogy ebben az ágazatban, ahol a *termelési időszak* *hosszú*, következképpen *hosszú az alapok megtérülési ideje* is, ennek a *mutatónak 0,015–0,03 határok közt kell lennie*”. A KGST-ajánlásokban a tervezett kamatláb az erdőgazdaságban 0,02, azaz 2%.

Az erdőértékeléssel kapcsolatos kamatláb meghatározását a klasszikus erdőérték-számítás az ún. statikai alapegyenlet megoldásával végzi el. Erről a gyakorlati eljárásokat tárgyaló részben lesz bőven szó.

A különbözőeti földjáradék és a különbözőeti jövedelem

„Az I. sz. különbözőeti földjáradék alapja a földek *termelékenységbeli* különbsége és a különböző földeknek az értékesítési piacoktól való *távolsága*.”

A földek termelékenységbeli különbsége természetesen nem örökös, hanem *viszonylagos*, az idők folyamán változhat.

„A II. sz. különbözőeti földjáradék a jobb minőségű földterületekbe befektetett *pótlólagos ráfordítások* magasabb termelékenységevel függ össze.” (A politikai gazdaságtan kisszótára.)

A különbözőeti földjáradékalakok egyidejűleg *kombinálódhatnak* is, differenciálásuk nem egy esetben meglehetősen nehéz feladat.

A különbözőeti földjáradék *a fatermelésben is képződik*. A fatermelés azonban *nem azonos körülmények* szerint és módon folyik, mint a mezőgazdasági termelés, ezért külön vizsgálatokkal kell feltárni, hogy a különbözőeti földjáradék hogyan jön létre a fatermelésben.

Az I. sz. különbözőeti földjáradék az azonos munkaráfordításokkal a legrosszabbnál jobb minőségű földeken létrehozott tartós extraprofitban testesül meg. Tudott, hogy a fatermés mennyiségét, minőségét és ebből következően pénzbeli értékét nemcsak a föld, hanem a termőhely, azaz a föld minősége, az éghajlat (makro- és mikroklima), a hidrológiai viszonyok, a tengerszint feletti magasság, az égtáj szerinti fekvés, a hajlásszög és a domborzati viszonyok *komplex hatása* szabja meg. Nem kis problémát jelent „a legrosszabb minőség”-nek mint összehasonlítási alapnak a meghatározása. Úgy tűnik, hogy a fatermési osztályok alkalmazása segít a probléma megoldásában. Hazai viszonylatban a leggyengébb fatermési osztályú faállomány termőhelyét tekinthetjük a legrosszabb termőhelynek, mert itt a legkisebb a fatermés mennyisége, és általában leggyengébb a minősége. Figyelemmel kell lenni arra is, hogy a fatermelés a mezőgazdasági termeléstől többek között abban is különbözik, hogy a rotációja (átlagos vágásérettségi kora) több évtized. A termesztési idő éveinek száma fafajonként és ezen belül a termőhely minősége szerint változik: a jobb termőhelyeken hosszabb, a gyengén rövidebb rotációt alkalmazunk tehát a jövedelem és a különbözőeti földjáradék nagysága függ a *rotációs*

időtől is. Az egész rotáció alatt képződött jövedelmet és a különbözőzeti földjáradékot *korszaki jövedelemnek*, illetve *korszaki különbözőzeti földjáradéknak* tekinthetjük. Ennek egy évre jutó átlaga az *éves átlagjövedelem*, illetve különbözőzeti járadék. Ez utóbbi felhasználásával a különböző rotációjú faállományok is összehasonlíthatók.

A különböző minőségű, de még művelt, a leggyengébbnél jobb termőhelyeken azonos befektetés mellett, átlagos technikai színvonalon folytatott gazdálkodás eltérő nagyságú I. sz. különbözőzeti földjáradékot eredményez a mezőgazdaságban. A fatermelésben azonban a különböző minőségű termőhelyeken — szakszerű erdőgazdálkodást feltételezve — jelentősen *különböző ráfordítás* szükséges. A fatermelési (erdőművelési) költség közel azonos lehet, de a fahasználati költség — a fakitermelés változó nagyságából következően — jelentős különbségeket eredményez. Így az összes költség és az összes fatermés egyéni termelési ára, valamint az ezekből levezetett, termékegységre vonatkozó egyéni termelési ár is más és más az egyes fatermési osztályokban. Ha feltételezzük, hogy a társadalmi termelési árat a leggyengébb fatermési osztályú termőhelyen termelt termék egyéni termelési ára határozza meg, s ezzel az árral az egyes fatermési osztályok összes fatermését megszorozzuk, megkapjuk az összes társadalmi termelési árat, amelyből levonva az egyéni termelési árat, a *korszaki különbözőzeti járadékhoz* jutunk.

A korszaki és az éves különbözőzeti járadék a fatermési osztályokon belül fafajonként változik. A korszaki, illetve az éves különbözőzeti járadék pl. akác esetén a 7. táblázatban közöltek szerint alakul.

7. táblázat. Az akác korszaki és éves átlagos különbözőzeti járadéka a fatermési osztályok szerint

Fatermési osztály	Korszaki	Éves átlagos
	különbözeti járadék, E Ft/ha	
I.	321	8,0
II.	250	7,1
III.	183	6,1
IV.	118	4,4
V.	59	2,4
VI.	0	0,0

Amennyiben az egyéni termelési árat (a normatív nyereséggel növelt összes költséget) nem a társadalmi termelési árral hasonlítjuk össze, hanem az egyes fafajok különböző minőségi osztályaiban elérhető árbevételével vetjük össze, a különbözeti jövedelemhez jutunk. Ez veszteséges fatermelés esetén negatív szám, egyes szerzők különbözeti tehernek nevezik. A fafajok jó részében – így az akácnál is – a gyengébb termőhelyeken nincs különbözeti jövedelem. A termőhely minőségének javulásával a különbözeti jövedelem különböző mértékben ugyan, de állandóan nő. Akác esetében a 8. táblázatban foglaltak szerint alakul.

Valamennyi fafajra végrehajtott részletes vizsgálatok egyértelműen alátámasztották azt a feltételezést – ami különben várható –, hogy a *különbözeti földjáradék és a különbözeti jövedelem között szoros összefüggés* van. Az értékek változásának tendenciája mindig azonos. A *különbözeti jövedelem* tehát ugyancsak *jól jelzi a termőhely minőségi változását*. Úgy tűnik azonban, hogy a különbözeti jövedelem a gyakorlat részére több információt ad, mint a különbözeti járadék, mert nemcsak az egyes termőhelyek számszerűen alátámasztott rangsorolását teszi lehetővé, hanem arról is tájékoztat, hogy a jelenlegi árak és költségek mellett mekkora eredmény remélhető. Ez utóbbi meghatározza azt is, hogy az egyes termőhelyeken *milyen intenzitású gazdálkodást* célszerű folytatni.

Az utóbbi évtizedben a szovjet közgazdászok sokat foglalkoztak a természeti erőforrások pénzbeli értékelésének egységes alapokra helyezésével. Úgy találták, hogy a *különbözeti járadék* lehet az *értékelés közös alapja*. Kidolgozták az erdőgazdasági alkalmazásának módszereit is.

8. táblázat. Az akác korszaki és éves átlagos
különbözeti járadéka a fatermési osztályok szerint

Fatermési osztály	Korszaki	Éves átlagos
	különbözeti jövedelem, E Ft/ha	
I.	104	2,6
II.	64	1,8
III.	22	0,7
IV.	–9	–0,3
V.	–34	–1,4
VI.	–58	–2,9

Az erdőgazdálkodásban fellelhető különbözeti járadék kiszámítására javasolt nagyszámú szovjet módszert két nagy csoportba lehet sorolni aszerint, hogy

- az érvényben levő árak vagy
- speciális (kataszteri) árak

alapján számítják ki a különbözeti járadékot.

A jelenleg érvényben levő fatermékárakat, amelyeket a *közepes* viszonyok közötti *ráfordítások* szintjén állapítottak meg, nem célszerű alkalmazni a különbözeti járadék kiszámítására, amelyről a továbbiakban részletesen lesz szó.

A kutatómunka folyamán fejlesztették ki a határráfordítások koncepcióját, amely szerint a termelőerők minden fejlettségi szintjén van egy bizonyos határa a termék előállításával kapcsolatos ráfordításoknak, ami felett népgazdasági szempontból nem célszerű az adott természeti erőforrások hasznosítása. Ezeket a ráfordításokat határráfordításoknak, kataszteri áraknak stb. nevezik.

A *különbözeti járadék* nem más, mint a *határráfordítások* (kataszteri árak) és azon *egyedi számított ráfordítások különbsége*, amelyek az értékelés alatt álló erőforrások kiaknázásakor a termékegység előállításához szükségesek.

A határráfordítások és az átszámított egyedi ráfordítások azokból a ráfordításokból tevődnek össze, amelyek a fa kitermeléséhez, újratermeléséhez és a fatermékeknek a fogyasztás helyére való elszállításához szükségesek.

A határráfordításokat a következő optimalizálási modellek felhasználásával számították ki.

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

a következő feltételekkel:

1. $\sum_{j=1}^n x_{ij} = A_i \quad (i = 1, 2, \dots, m),$
2. $\sum_{i=1}^m x_{ij} = B_j \quad (j = 1, 2, \dots, m),$

$$3. x_{ij} \cong 0 \quad \sum_i^m A_i = \sum_j^n B_j,$$

ahol

i = a faanyagot szállító körzetek,

j = a faanyagot fogyasztó körzetek,

A_i = a lehetséges fakitermelési volumen i körzetben,

B_j = a tervezett fafogyasztási volumen j körzetben,

x_{ij} = a faanyagszállítási volumen i szállítási körzetből j fogyasztási körzetbe,

c_{ij} = átszámított ráfordítások a faanyag termesztésére, kitermelésére, j körzetbe szállítására.

Az adott kísérleti számítások azt mutatták, hogy a fatermékek határ-
ráfordításai 1,5–2-szer nagyobbak a jelenleg érvényben levő nagykeres-
kedelmi áraknál, minthogy nemcsak a faanyag termesztésével és kiter-
melésével kapcsolatos ráfordításokat tartalmazzák, hanem a különbözőti
járadékot is.

A fatermelési ráfordításokat a következő képlettel lehet meghatározni:

$$c_{ti} = \frac{P_i + E_n \cdot F}{\Delta M},$$

ahol

P_i = a folyamatos (operációs) fatermelési ráfordítások az adott kör-
zetben vagy erdőgazdaságban (ezer rubel),

F = az erdőgazdálkodási rendeltetésű termelési állóalapok mérleg
szerinti értéke (ezer rubel),

M = a készlet folyamatos változása (ezer m^3),

E_n = a beruházások hatékonysági normatívája (0,12).

A készlet folyamatos változása a következő képlettel határozható meg:

$$M = \frac{M_v + M_p - M_k}{n},$$

ahol

M_v, M_k = a teljes élőfa-készlet a tervidőszak végén és kezdetén,

M_p = a tervidőszakban elvonásra kerülő faanyagmennyiség,

n = a tervidőszak időtartama (év).

A határráfordítások csak az ár *bázisát* képezik. Az adott körzetben felhasznált 1 átlagköbméter társadalmi használati értékét tükrözik. Ugyanakkor a különböző választékok különböző hasznossági fokúak, következésképpen különböző használati értékűek. A választékok *minőségi eltéréseit* az árképzéskor értékkoefficiensek segítségével veszik figyelembe. A faanyag minőségének figyelembevételével a kataszteri ár képlete a következő:

$$z = (c_t + c_k + R) \gamma,$$

ahol

$c_t, c_k = 1 \text{ m}^3$ faanyag termesztésének és kitermelésének átszámított ráfordításai,

$R =$ a körzeti különbozeti járadék,

$\gamma =$ a választék vagy értékelt fakészlet értékkoefficiense.

A fatermekáráknak a határráfordítások alapján való megállapítását objektív okok teszik indokolttá. A nagy produktivitású, a szállítótutakhoz és fogyasztási pontokhoz közel fekvő erdők korlátozott volta miatt kevésbé produktív, és a szállítási utaktól távolabb fekvő erdőket kell művelés alá vonni. Ilyen körülmények között az átlagos ágazati vagy átlagos körzeti önköltség alapján megállapított nagykereskedelmi ár nem fedezi a rosszabb viszonyok között működő vállalatok kitermelési költségeit. Ugyanakkor a jobb erdőkkel rendelkező vállalatok kedvezőbb gazdasági helyzetben vannak. Mindkét esetben érvényét veszti az egyenlő jövedelmezőség elve a normálisan működő, de eltérő természeti viszonyok között levő vállalatoknál. A határráfordításokon alapuló nagykereskedelmi árak alkalmazásával az egyenlő jövedelmezőség elve úgy érhető el, hogy különbozeti járadékot vonnak el a jobb gazdasági feltételek között levő vállalatoktól.

Az erdőértékelés módjai

A termőtalaj és a termőhely értékelése az erdőgazdaságban

Az erdei termőtalaj (föld) és a termőhely értékelését két lépcsőben lehet megközelíteni. Először a termőföld *ökológiai* értékelését kell elvégezni, majd erre építve lehet és kell a *gazdasági* értékelést megoldani.

A föld — a tulajdonformától függetlenül — nemzeti kincs, természeti erőforrás, része a nemzeti vagyonnak. Fontos népgazdasági érdek fűződik ahhoz, hogy olyan legyen a földértékelési rendszerünk, amely elősegíti a termőföld fokozottabb *védelmét*, cél- és szakszerű *hasznosítását*. Az MSZMP XI. Kongresszusának határozatára alapozva hazánkban a termőföldek, így az erdővel fedett talajok egységes ökológiai értékelésének módszerét kormányrendelet szabályozza [az 1980. évi 16. számú törvényerejű és a 26/1980. (XI. 29.) MÉM számú rendelet]. Az ökológiai értékelésen alapuló ökonómiai értékelés ma még kidolgozás alatt áll.

Az erdőnek mint biogeocönózisnak egyik legfontosabb eleme a föld, amelyet ha bevonnak a termelésbe, termőtalaj lesz, és termelőeszközzé válik. A termőtalajnak számos olyan tulajdonsága van, amely *megkülönbözteti más termelőeszközöktől*. A termőtalaj helyettesíthetetlen, újra-termelhetetlen, helyhez kötött és korlátozott. Legfontosabb tulajdonsága a termőképesség. Használat közben a termelőeszközök hasznos tulajdonságai általában csökkennek. A föld szakszerű használat mellett *örök életű* termelőeszköz.

A föld használati értékét (mint termelőeszköz értékét a használat folyamán) az elért hatás, az eredmény határozza meg. Minél több és minél jobb termék állítható elő azonos munkaráfordítással, annál nagyobb a munka termelékenysége.

A föld természetes adottságai és a termelőerők fejlettsége együttesen hozzák létre a föld, a termőhely *közgazdasági termékenységét*, amely hozam formájában jelenik meg.

A termőképesség fontos, de nem egyetlen olyan adottság, amely a földet mint termelőeszközt jellemzi. Nem hagyhatók figyelmen kívül az erdei földek, termőhelyek gazdasági értékelésekor olyan tényezők, mint az erdőterület távolsága a felhasználási helytől, az erdőterület alakja, méretei, a domborzat stb.

A föld ökológiai értékelése

A későbbiekben látni fogjuk, hogy az erdőgazdaságban a talajok (termőhelyek) minőségi eltéréseiből adódó értékkülönbséget a múltban közvetett módszerrel: a fatermés mennyiségével mérték. A jobb fatermési osztályba tartozó nagyobb fatermést adó állományok talajait értékeesebbnek ítélték. Csak az utóbbi időben merült fel az a kíváncsi, hogy a föld értékelését a *természeti tényezők alapján* közelítsék meg. Erre többek

között azért is szükség volt, hogy a különböző művelési ágú földek *egységes módon* legyenek értékelhetők. Az erre vonatkozó hazai erdészeti kutatásokat JÁRÓ (1974) végezte el. A kutatások párhuzamosan haladtak a mezőgazdaságban folyó hasonló munkákkal. JÁRÓ megállapította, hogy az erdővel borított területek alaptermelékenysége (termőképességének) meghatározása a korszerű erdőgazdálkodás szempontjából szükséges, és beilleszthető az országos egységes földértékelési tervbe, de figyelemmel kell lenni az *erdők speciális igényeire*. Arra a megállapításra jutott, hogy az erdőgazdaság termőhelyértékét, a termőhelytípus-változat mélységéig, a genetikai talajtípus, az éghajlati és a hidrológiai adottságok alapján lehet meghatározni. Kidolgozta Termőhely-értékelő táblázatot. Megállapította, hogy az így kidolgozott pontozásos földértékelés (erdőrészlet mélységig) szinkronban van az erdészetben már alkalmazott termőhelyfeltérési módszerrel. Arra is rámutatott, hogy „az erdők igényének figyelembevétele miatt a pontértékek az erdőgazdaságban és a mezőgazdaságban eltérőek lesznek”.

JÁRÓ munkájának legjelentősebb eredménye az volt, hogy a talajt, illetve a *termőhelyet* szoros összefüggésbe tudta hozni a természetes egységben mért *hozamokkal*, és ezzel egy objektív pontozásos értékelés alapjait teremtette meg. JÁRÓ: Az egyes termőhelytípus-változatokra alkalmazható célállományok és azok várható növekedése című munkájában a termőhelyi típusváltozatokhoz kapcsolódva megtalálhatók a vonatkozó célállományok, azok növekedése (jó, közepes, gyenge) és az ajánlott véghasználati (vágásérettségi) kor. Ez a munka az erdészeti, ökológiai termőhely-értékelés jelentős eredménye.

A hivatkozott törvényerejű rendelet azonban a mező- és erdőgazdasági földek azonos módon való értékelését vezette be.

A legfontosabb rendelkezések a következőkben foglalhatók össze.

A földértékeléskor a természeti tényezők összhatását kell figyelembe venni, amely a föld tényleges művelési ágától függetlenül a talaj alaptermelékenységevel fejezhető ki.

A talaj lényeges tulajdonságait – a talajok genetikai osztályozásának figyelembevételével – *talajminták* alapján kell meghatározni. Az alaptermelékenységen alapuló jelenlegi talajosztályozás mintatérhálózatra épül fel.

A talaj lényeges tulajdonságait helyszíni és szükség szerint laboratóriumi vizsgálattal állapítják meg, majd a vizsgálati eredmény alapján a *genetikai talajosztályozás* rendszerének megfelelő típusba, altípusba, illetve változatba sorolják, és egyben megállapítják az alapértékszámot.

A talaj alaptermékenységének megállapításakor vizsgálják a korrekciós tényezőket, meghatározzák azok értékét is, amelyet az alapértékszám felső értékéből levonnak. A talajértékszámot módosító korrekciós tényezők a következők:

- az alapkőzet fajtája,
- a fizikai tulajdonság,
- a humuszos réteg vastagsága,
- a humusztartalom,
- a karbonáttartalom és annak eloszlása,
- a visszameszeződés mértéke,
- a talaj lúgos vagy savanyú volta,
- a szántott réteg kő- vagy kavicsstartalma,
- az eltemetett humusgréteg mélysége,
- a talajvíz mélysége.

A talaj alaptermékenységét a domborzati, kitettségi és éghajlati adottságok befolyásolják, ezért további korrekciót kell alkalmazni, hogy a termőhelyi értékszámot megkaphassuk.

A termőhelyi értékszám az országban előforduló leggyengébb és legjobb alaptermékenységű talajok alapulvételével 1 – 100-ig terjed.

Sajnálatos, hogy az ismertetett törvényerejű rendelet nem tartalmaz olyan korrekciós tényezőket, amelyek az erdőgazdálkodás különleges adottságait figyelembe veszik.

A föld ökonómiai értékelése

A Magyar Tudományos Akadémiát bízták meg azzal, hogy dolgoztassa ki a földek *ökonómiai* értékelésének rendszerét és modelljét úgy, hogy ez az *ökológiai* értékelési rendszerre ráépíthető legyen. A munka szakértői csoportok munkabizottságaiban indult meg, illetve folyik.

A továbbiakban SZABÓ: A mezőgazdasági termőföld értékelésének problematikája című tanulmánya alapján összegezzük a hazai földértékelési módszertani javaslatokat.

A föld értékelésére vonatkozó kísérleti számítások három módszertani irányzatban foglalhatók össze:

1. A növénytermelés *hozadékanak tőkésítésén* alapuló földértékelési rendszer a területegységre jutó tiszta jövedelem, bruttó jövedelem, földjáradék stb. valamely kamatlábbal való tőkésítése révén kívánja a földet értékelni.
2. A termelési tényezők hozadékanak mérésén alapuló földértékelés matematikai, illetve matematikai-statisztikai módszerek segítségével először a földnek mint a termelés egyik tényezőjének a *határhozadékat* szándékozik meghatározni, majd ezen hozadékot *tőkésítve* kapjuk a föld számított árát („értékét”).
3. A helyettesítési módszerrel számított földértékelés arra keres választ, hogy a művelésből való kivonás esetén mekkora összegű befektetéssel *pótolható a kieső terület hozadéka*.

SZABÓ említett tanulmányában összefoglalóan megállapítja, hogy a mezőgazdasági termőföld közgazdasági értékelésének számos kérdése vár még tisztázásra.

Az erdőérték-számítás a talaj pénzbeli értékelésére a következő eljárásokat alkalmazza.

A talaj értékelhető:

- a hozamok és költségek alapján készült modell segítségével, a hozadéki érték alapján,
- a forgalmi áron,
- a más művelési ágba tartozó ingatlanhoz való viszonyítással,
- a különbözeti földjáradék segítségével.

A talaj hozadéki értéke

A talaj *hozadéki értékét* a hazai erdészeti irodalomban *gazdasági értéknek* is nevezik. Meghatározásakor egy termesztési időszak (vágásforduló) összes *értékhozamát és ráfordításait* veszik figyelembe. A hozamok legnagyobb részben a fahasználatból (vég- és előhasználat), a különböző mellékhozamokból (erdei gyümölcs, gyanta stb.) adódnak, a ráfordítások pedig a fahasználatból, az erdő létesítésével kapcsolatos (telepítés, felújítás, ápolás stb.) közvetlen költségekből, valamint a különböző általános költségekből tevődnek össze.

A különböző időpontokban felmerülő hozamokat, költségeket a *vég-használat időpontjára* kell vonatkoztatni, a kamatos kamat segítségével.

A véghasználati időpontra számított értékhozam és költség különbözetét egy *örökös korszaki járadéknak* kell, illetve lehet tekinteni, amely először a végvágás korában (*f* évben) áll elő, aztán minden *f* évben. A módszer feltételezi, hogy örökösen ugyanazon fafajt és ugyanazon hozammal és ráfordítással lehet termelni. A tőkésített örökös korszaki járadék adja meg a talaj (a termőhely) *hozadéki értékét*. A módszert KÖNIG (1813) dolgozta ki, de a szakirodalom *Faustmann-formulának* ismeri, ugyanis a képlet végleges alakját FAUSTMANN publikálta. A talajértékelésére a *Faustmann-formulát* általánosan alkalmazzák. A képlet a következő:

$$T_e = \frac{V + B_a 1,0p^{f-a} + \dots + B_q 1,0p^{f-q} - C 1,0p^f}{1,0p^f - 1} - K,$$

ahol

T_e = a talaj hozadéki értéke,

V = a kitermelési költségekkel csökkentett véghasználati árbevétel,

B = az a , illetve q évben végrehajtott előhasználatok kitermelési költségekkel csökkentett árbevétele,

C = az erdő létesítési költsége,

f = a termelési időszak éveinek száma,

K = az általános költség tőkeértéke, amely a területegységre eső éves általános költségből (k) vezetődik le:

$$K = \frac{k}{0,0p},$$

ahol

p = a kamatláb (a $1,0p$ matematikailag nem szabályos felírás, de az erdészeti irodalomban általános; ez esetben a p nem szorzó, hanem tizedesjegy, ezért pl. 2% esetén $1,02$ -ot írunk),

$\frac{1}{1,0p^f - 1}$ = az örökös korszaki járadék tőkésítési tényezője f évre,

$1,0p^{f-q}$ = a kamatosítási rényező ($f-q$) évre.

A *Faustmann-képletben* – egyszerűségi okból – valamennyi elképzelhető hozam, illetve költség nincs feltüntetve. Az esetleg felmerülő további tételek beépítésekor azok természetét és ebből következőleg ki-

számítási módját kell csupán meghatározni. Maguk a hozamok és ráfordítások egy természeti időszak (vágásforduló) alatt egyszer, évenként (pl a vadászati jog bérlete) vagy időközönként (pl. a makktermések hozama) fordulhatnak elő.

A földértékeléskor a termőhelynek megfelelő *potenciális* hozamokat kell a kalkulációban számításba venni, nem pedig az éppen meglevő *aktuális* hozamot, amely a potenciálisnál mindig kisebb.

A hozamok döntő részét a fahasználat adja. A természetes hozamnak mennyiségben és minőségben (választék-összetételben) is a potenciális értéknek kell megfelelnie. A potenciális érték kidolgozásához a fatermési és *pénzértéktáblázatok* adhatnak jó eligazítást. A hozamokat tőáron kell értékelni.

Amennyiben a véghasználat több menetben történik, úgy a gyérítésekhez hasonlóan kell eljárni, vagyis a *véghasználat* befejezési *időpontjára* kell a hozamokat átszámítani.

A költségek közül az erdősítési költség (C) egyetlen értékkel szerepel a képletben. Az erdősítési munka azonban a pótlásokkal együtt több évre terjed ki. Ha pontosan akarunk kalkulálni, akkor a több éven át jelentkező *létesítési költségeket* (pótlás, ápolás, védelem) a kezdési időponton kell *diszkontálni*. Az erdő létesítésével kapcsolatos átlagos redukciós (diszkontáló) tényező nagysága függ az erdősítés befejezésének időpontjától, az egyes évek költségfelhasználásaitól, valamint a kamatlábtól. A hazai kísérleti számítások arra mutatnak, hogy 3%-os kamatláb mellett a diszkontáló tényező 0,85–0,95 között mozog, átlagosan 0,9-nek vehető.

A redukált erdősítési költséget kell aztán az $1,0p^f$ *prolongáló tényezővel* szorozni, hogy f évre megkaphassuk az erdősítés értékét.

A költségekkel kapcsolatosan joggal mutatnak rá arra a visszas helyzetre, hogy a felesleges vagy hanyag munkából adódó költségeknek „értéknövelő” hatása van. Ez a jogos észrevétel azáltal számolható fel, hogy nem a tényleges ráfordítást, hanem egy normatív munka költségeit vesszük figyelembe a kalkulációban. A normatív munkák, illetve költségek a minőségi eredményhez szükséges összes költséget tartalmazzák.

A *Faustmann-képlet* elemzése rávilágít arra, hogy az erdő talajhozadéki értéke annál nagyobb, minél

- nagyobb a véghasználati hozam,
- nagyobbak az előhasználatok és minél korábban következnek be,
- kisebb az erdő létesítési költsége,

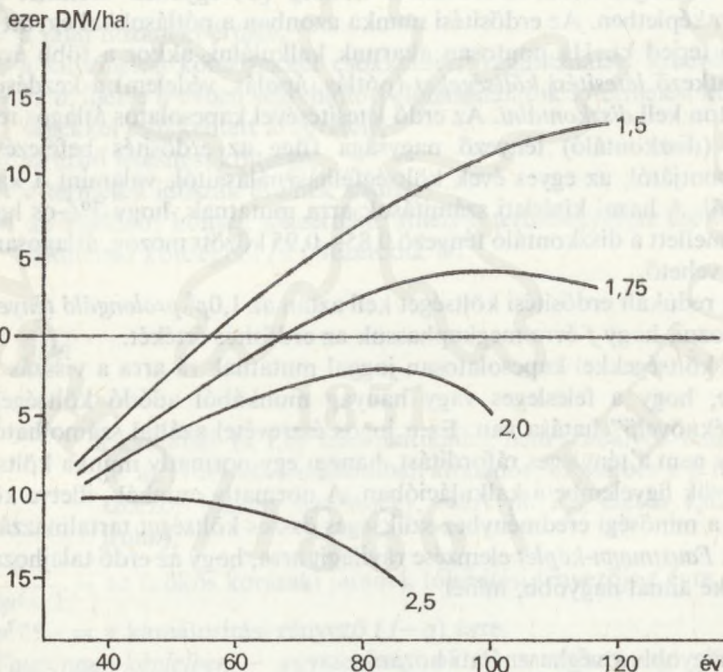
- hosszabb a fatermesztési idő,
- kisebbek az általános költségek,
- kisebb az elvárt kamatláb.

A talaj hozadéki értékének a fatermesztési idővel (vágásfordulóval) és az elvárt kamatlábbal való összefüggését a 11. ábra szemlélteti.

A talaj hozadéki értékének kulminációs pontja a „pénzügyi” vágáskor, amely annál korábban tetőzik, minél

- nagyobb az elvárt kamatláb,
- nagyobbak az előhasználati hozamok,
- kisebb az erdőlétesítési költség.

A Faustmann-képlet helyességét, alkalmazhatóságát az eltelt kb. másfél évszázad alatt sokat vitatták. *Matematikai helyessége* vitán felül áll.



11. ábra. A talaj hozadéki értéke a vágásforduló és a kamatláb függvényében
(SPEIDEL: Forstliche Betriebswirtschaftslehre)

Az észrevételek részben az erdészek, részben a közgazdászok részéről hangzottak el. Az erdészek a 19. század tarvágásos, sablonos, monokultúrás fatermesztés-modelljének tükrözését látták benne, amely ma már meghaladott. Kifogásolták, hogy a modellezett vágásforduló hozam- és költségadatai feltételezettek csupán. A modellezett vágásforduló hozamainak, költségeinek állandó — SAMUELSON által ironikusan az „úr országa eljöveteleig” való — ismétlődése közgazdasági szempontból fikció.

Meglehetősen gyakori *negatív talajhozamérték* fokozottan hozzájárul ahhoz, hogy a gyakorlat a *Faustmann-képletet* gyakran mellőzte. MANTEL szerint „a talajhozamérték teóriának bizonyos didaktikus értékén kívül csupán történeti jelentősége van.”

A kapitalista szerzők jó része azon a véleményen van, hogy senkit se érdekel az, hogy az erdőtalajoktól mekkora hozadék várható. Szerintük az értékelést nem lehet merev számításos eljárásokkal megoldani. Az erdőtalajoknak ugyanis *nincs elszigetelt piaca*. A kereslet, kínálat a más művelési ágú és az építési célokat szolgáló telkek ára, az ingatlanok fekvése, más célra való alkalmassága (pl. üdülőttelek), a népsűrűség stb. hatnak az értékeléskor. Véleményük szerint a *Faustmann-formula* az üzemben belüli *beruházási kérdésekben* nyújthat csak tájékoztatást, de nem alkalmas piaci értékelésre, mert az értéket meghatározó tényezők többsége *nem hozam jellegű*. Szerintük a *Faustmann-formula* alkalmazása csak akkor jöhetne szóba, ha a talajok korlátlanul állnának rendelkezésre, és a cél a legnagyobb kamat elérése lenne.

Az elmondottak ellenére is a *Faustmann-formula* szerint történt talajhozamérték-kalkulációk napjainkban is használatosak.

A talajhozadék értéke a *Faustmann-modelltől* eltérő módon is levezethető (MÁRKUS, 1978).

Elképzelhető a hozamérték levezetése úgy is, hogy a véghasználati árbevételből levont fahasználati és újraerdősítési együttes költség adja a korszaki járadékot, ami aztán tőkésíthető a hozamérték megállapítása céljából. Ez a feltételezés megfelel a jelenlegi hazai gyakorlatnak, ugyanis a *véghasználati árbevétel* szolgál a fahasználati költségek, valamint az újraerdősítést szolgáló Erdőfenntartási Alapba való befizetés alapjául. Az eljárás képletbe foglalt alakja a következő:

$$T_e = \frac{M \cdot a - (Mk + E)}{1,0p^f - 1},$$

ahol

M = a véghasználat összes térfogata,

a = a véghasználati fajlagos ár,

k = a véghasználat fajlagos költsége,

E = az újraerdősítési költség.

A képlet számlálójában a korszaki járadék *közelítő értéke* szerepel, amelynek *tőkésítése* megadja a *talajértéket*. A közölt módon kalkulált talajérték a *Faustmann-képlettel* számítotttnál általában nagyobb, mert a létesítési költségek nincsenek kamatosítva.

A forgalmi áron való földértékelés

A forgalmi áron való értékelést arra alapozzák, hogy a forgalmi ár azonosnak vehető a talaj forgalmi értékével. E célból – a kapitalista országokban – állandóan figyelik, hogy a faállománnyal nem borított erdő-ingatlanok adásvételekor milyen árak alakulnak ki, és ebből tájékoztató *statisztikai átlagárakat* vezetnek le. Az ily módon végzett értékelést számos szubjektív szempont befolyásolja, alkalmazása csak igen korlátozott.

A viszonyítással való földértékelés

A viszonyító eljárás alkalmazása esetén egy *hasonló* termőképességű, de *más művelési ágban* hasznosított föld hozamát és árát állapítják meg, és ezeket állítják szembe a hasonló termőképességű erdőtalajjal. Ez esetben az erdőtalaj értéke:

$$T_{\text{erd}} = \frac{E_h}{L_h} T_1,$$

ahol

T_{erd} = az erdő talajértéke,

E_h = az erdőtalaj várható éves hozama,

L_h = a más művelési ágú (pl. legelő) talaj várható éves hozama,

T_1 = a más művelési ágú ingatlan forgalmi ára.

A Német Szövetségi Köztársaságban az erdőtalaj értékelésére az üzem-módtól, a fafajtól, a fatermési osztálytól függő, ún. alapértékeket (DM/ha) dolgoztak ki. Az erdőgazdasági talajár megállapításakor az alapértékeket a talajérték-tényezővel kell megszorozni. Az értéktényezőt úgy kap-

ják meg, hogy a gyenge minőségű mezőgazdasági talajok átlagos értékét elosztják ezeknek a talajoknak a hozadéki értékével.

A viszonyítással való erdőtalaj-értékelés ellen több észrevétel tehető. Először is a mező- és erdőgazdasági földingatlanárak alakulása *nem fut párhuzamosan*. További probléma adódik abból, hogy az alapárak nem a talaj potenciális terméséből indulnak ki. Elmosódnak a hozamokat befolyásoló különböző tényezők hatásai is. Az eljárással csak tájékoztató árak vezethetők le.

A kataszteri tiszta jövedelem alapján végzett földértékelés

A kisajátításról és kártalanításról szóló rendelkezések szerint a föld jelenlegi értékét forintban megkaphatjuk, ha a kataszteri tiszta jövedelmet, azaz aranykorona-értékét a föld kataszteri minőségi osztályok szerint változó tényezőivel megszorozzuk, és ezt az alapértéket szükség szerint korrigáljuk. Végeredményben tehát – az érvényben levő rendelet szerint – a talaj (föld) értékét a következő módon lehet számítani:

$$T_e = aK \cdot t_k \cdot t_m,$$

9. táblázat. Az erdők átlagos kataszteri tiszta jövedelme, a minőségi szorzótényező és az átlagos földérték minőségi osztályok szerint

Kataszteri		Minőségi szorzótényező	Átlagos földérték Ft/ha
minőségi osztály	tiszta jövedelem aK/ha		
1	7,75	5500	42 625
2	6,32	5000	31 600
3	4,93	4500	22 185
4	3,75	4000	15 000
5	2,80	3700	10 360
6	2,00	3400	6 800
7	1,32	3100	4 092
8	1,01	2800	2 828
Átlag	4,19		16 760

ahol

T_e = a föld értéke,

aK = a kataszteri tiszta jövedelem aranykoronában,

t_k = a kataszteri minőségi osztálytól függő szorzótényező, amely a rendeletből állapítható meg,

t_m = módosító tényező.

A kb. 100 éve megállapított kataszteri tiszta jövedelem csak az akkori jövedelmezőség dokumentálására alkalmas, ezzel a módszerrel ma már reális földérték alig vezethető le.

Az erdők minőségi osztályok szerint differenciált átlagos kataszteri tiszta jövedelmét, a minőségi szorzótényezőt és az erdők kisajátítási kártalanításakor alkalmazott átlagos földértéket a 9. táblázat foglalja össze.

Példa. Mekkora talajértékkel számolhatunk, ha az erdő kataszteri tiszta jövedelme 3,75 aK/ha. Ez esetben a rendeletben megadott szorzótényező 4000, a módosító tényező pedig 1,1-re becsülhető.

$$T = 3,75 \cdot 4000 \cdot 1,1 = 16\,500 \text{ Ft/ha.}$$

Az erdei talajok értékelése a KGST módszertani ajánlásai alapján

Az erdőterület, azaz a talaj gazdasági értékelésének problémáival a szocialista államokban — TURKEVICS szerint — viszonylag keveset foglalkoztak.

A KGST módszertani ajánlásai értelmében a becslési egység a talajok erdészeti ökonómiai értékelésekor a termőhelytípus, a potenciális termés mutatója pedig az etalon faállomány készlete a véghasználati korban. Az etalon faállományokat kielégítően helyettesíthetik a fatermési táblákban található *modellek*.

Az erdőterület gazdasági értékelésével, kritériumaival és módszereivel kapcsolatos vélemények eltérőek. A szerzők döntő többsége a *járadék szerinti* megközelítést javasolja.

A szovjet erdészeti szakirodalomban a következő földértékelési módszereket ismertetik:

- a) a mezőgazdasági területek értékelésének adatai alapján,
- b) a bruttó termék alapján,
- c) a tiszta bevétel alapján,
- d) a ráfordítások alapján,

- e) az érvényben levő árak szerint levezetett különbözeti jövedelem alapján,
- f) a határráfordítások segítségével kidolgozott különbözeti járadék alapján
- való értékelés.

Ad a) Az erdőterületek nem értékelhetők a mezőgazdasági termőföldek alapján, mert nem azonosan képződik a járadék. A mezőgazdaságban általában évenként, az erdőgazdaságban pedig a vágáskorral egyező időközben realizálódik a fahasználatból származó járadék.

Ad b) A *bruttó termék* alapján az erdei talajok értékét úgy számítják ki, hogy a véghasználati korban levő és választékokra differenciált fatérfogatokat megszorozzák a megfelelő fatermékek árával, és az így kapott értéket a véghasználati kornak megfelelő időtényezővel redukálják.

A bruttó termék alapján való talajértékeléskor a ráfordításokat veszik figyelembe, ezért a kapott talajérték *irreálisan magas*. Problémát jelent az, hogy a választékárak nettó fatérfogatra állnak, illetve állhatnak rendelkezésre, így meglehetősen hosszadalmas átszámítások szükségesek.

Ad c) A *tiszta bevétel* szerinti talajértékeléskor a bruttó termék értékéből *levonják a fatermesztési ráfordításokat* is, az így kapott tiszta bevételt redukálják a vonatkozó időtényezővel az előzőekben már ismertetett módon.

Ad d) A fatermesztés *ráfordításai* alapján is értékelhető a talaj. Ez esetben az előzőekben ismertetett módon az időtényező figyelembevételével számítják ki a talaj értékét.

Ad e) A *különbözeti jövedelem* alapján való értékeléskor a tiszta bevételből még levonják a normatív nyereséget, és az így kapott különbözetet szorozzák a vonatkozó *időtényezővel*. A normatív nyereséget a termelési költségek kb. 15%-ában rögzítik.

Ad f) Az utóbbi évtizedben fogalmazódott meg az a felismerés, hogy a természeti erőforrások, így a talaj gazdasági értékelése a *határ- és az egyedi ráfordítások különbségéből* adódó különbözeti járadék segítségével is meghatározható. Abból indultak ki, hogy a természeti erőforrásokra általában az a jellemző, hogy korlátozott mértékben állnak rendelkezésre, így a nyerhető termékek mennyisége véges. Az egyes helyeken a természeti adottságok eltérőek, ezért azonos színvonalú gazdálkodás esetén is különböző gazdaságossággal üzemeltethetők. Ha a társadalmilag nélkülözhetetlen szükségletek kielégítésére felhasznált természeti erőforrások árszintjét az átlagosnál kedvezőtlenebb adottság termelési költsége határozza meg, akkor a kedvezőbb adottságúak a kedvezőtlenebbekhez képest

olyan tartós előnyt jelentő különbozeti járadékkal rendelkeznek, amely alapot ad a gazdasági értékeléshez. A természeti erőforrások értékelésekor az igénybevétel egyes éveiben elérhető eredményeknek az értékelés időpontjára átszámított és összegezett értékéből kell kiindulni. A gazdasági értékelés pontosságát nagymértékben növeli az erőforrások adottságai és a hasznosítás gazdaságossága között fennálló összefüggésekből következő eltérések figyelembevétele.

Az erdei talajok értékelésekor először a határráfordítás és az egyedi átszámított ráfordítás különbségét kell meghatározni.

A határráfordítás „*az adott területen és az adott időszakban a megfelelő termék termelésére fordított megengedett összköltségek központilag megállapított normái*”-val egyenlő. A határráfordítást rendszerint a népgazdaság hosszú távú fejlesztési tervének időszakára határozzák meg, szükség esetén további szakaszokra (ötéves terv) is bontják. A határráfordításokat „időnként felülvizsgálják és pontosítják, abban az esetben, ha a termelés technikája vagy technológiája megváltozik, vagy ha a határráfordításokra vonatkozóan új információk vagy tökéletesebb számítási módszerek látnak napvilágot”.

A KGST metodikai ajánlása értelmében „a fatermékekre vonatkozó határráfordítások meghatározása jelenleg a termelési viszonyokkal összefüggő komplexumok optimalizációja és a fafogyasztás alapján történő kettős értékelés összekapcsolásával valósítható meg”. A ráfordítások normatív-számvetési módszerrel számíthatók ki. A határráfordítások kiszámítási módját, illetve modelljét az előzőekben ismertettük.

Az egyedi átszámított ráfordítások a műveletterv-lapok érvényes teljesítménynormái és az egyéb normatívák alapján számíthatók ki, amikor a fatermesztés, a fakitermelés, az anyagmozgatás ráfordításait veszik figyelembe.

Az átlagos faanyag térfogategységének termeléséhez szükséges átszámított ráfordítások középértékéből tényezők segítségével vezetik le az egyedi átszámított ráfordítást. A következő tényezőket veszik figyelembe:

- termőhelyi viszonyok,
- átlagos szálfaterfogot,
- a terület elhelyezkedése, nagysága, alakja, domborzata.

A határráfordítás és az egyedi átszámított ráfordítás különbségéből adódó *különbozeti járadék* kiszámítása a következő képlettel történik:

$$r_f = Z_r - (\dot{A}_r \cdot K_t \cdot K_e \cdot K_n + \dot{A}_f \cdot K_j) K_d,$$

ahol

Z_r = a határráfordítás,

$\hat{A}_r$ = a fakitermelés átlagos átszámított ráfordítása,

$\hat{A}_f$ = a fatermesztés átlagos átszámított ráfordítása,

K_t = az átlagos szálfatérfogot,

K_e = az elhelyezkedés,

K_n = a területnagyság,

K_j = a terület alakja,

K_d = a domborzat hatását figyelembe vevő koefficiens.

Az egyes koefficiensek értékeinek változásai táblázatokban találhatók meg.

A határráfordítások és az előbbiek szerint korrigált egyedi ráfordítás különbsége adja az élőfa-készlet egységre jutó különbözeti járadékot.

Az erdei talajok értéke a KGST-ajánlás (1976) szerint a következő:

$$\dot{E}_f = r_f ML,$$

ahol

r_f = az etalon faállomány élőfa-készletének 1 m³-ére jutó járadék a véghasználat időpontjában,

M = az etalon faállomány élőfa-készlete a véghasználat időpontjában,

L = az időtényezőt figyelembe vevő koefficiens.

Az időtényező számításbavételének koefficiense

$$L = \frac{1}{1,0p^f - 1},$$

azaz az örökös korszaki járadék tőkésítési tényezője. A képletben f = a vágáskor,

p = a kamatláb, mely az ajánlásban 2%.

Az erdei talajok értékének a különbözeti járadék alapján való kimunkálása elméletileg helyes, az eljárás felépítése logikus. A határráfordítás megállapítása *hosszadalmas*, az egyedi, átlagos ráfordítás kidolgozása jól kialakult modelleket tételez fel, ami ritkán áll rendelkezésre. A koefficiensek kimunkálása is meglehetősen nagy feladat, mert általános érvényű táblázatok csak igen durva megközelítést tesznek lehetővé.

Hazai kutatási eredmények az erdei talajok ökonómiai értékelésével kapcsolatban

Az erdészeti ökonómiai talajértékeléssel kapcsolatosan folyó hazai kutatások eredményei az ERTI kutatási jelentésében találhatók meg (MÁRKUS, 1978). A kutatómunkában kritikai értékelésre kerültek az akkor ismert és rendelkezésre álló különböző talajértékelési eljárások. Az értékelést a potenciális értékhozam alapján végezték. A munka első felében tisztáztuk a kilenc erdőgazdálkodó (szektor) és ezen belül az állami erdőgazdaságok területének fatermő képességi csoport (jó, közepes, gyenge) szerinti megoszlását (10. táblázat).

10. táblázat. Az erdők területi megoszlása a fatermő képességi csoportok szerint

Megnevezés	A terület megoszlása fatermő képességi csoportok szerint %		
	jó	közepes	gyenge
Állami erdőgazdaságok	37,0	52,6	10,4
Termelőszövetkezetek	32,6	55,0	12,4
Összesen	35,5	52,9	11,6

11. táblázat. A talajérték változása az állományok és a fatermő képességi csoportok szerint

Megnevezés	Fatermő képességi csoport		
	jó	közepes	gyenge
talajérték, E Ft/ha			
Bükk	20,5	17,2	11,3
Tölgy	18,5	14,1	7,3
Akác	6,5	4,2	2,9
Nemesnyár	18,1	13,7	9,2
Erdeifenyő	23,3	16,7	9,9

A második feladat a fatermő képességi csoport és fajok szerint differenciált talajérték megállapítás volt, amikor is a 11. táblázatban foglalt értékeket kaptuk.

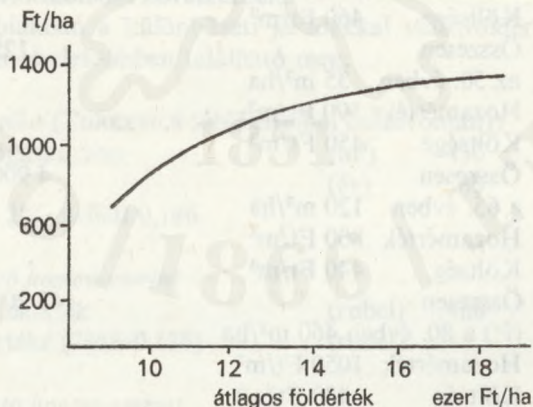
Az összes erdőterület talajértéke 16,7 milliárd Ft-ra tehető, ebből 48,2% a jó, 46,8% a közepes és 5% a gyenge kategóriába tartozik. Az átlagos talajérték az erdőnél 11,9 E Ft/ha.

A kalkuláció az 1970-es évek közepén érvényes árak alapján készült. (A KSH a nemzeti vagyonban valamennyi termőterület átlagos értékét 34,1 E Ft/ha-nak mutatta ki 1970. január 1-én.)

A különböző fatermő képességi csoportba tartozó erdők területi nagyságának és földértékének alakulását a 12. táblázat mutatja be.

12. táblázat. A különböző fatermő képességi csoportokba tartozó erdők területi nagyságának és földértékének százalékos aránya

Fatermő képességi csoport	Terület	Földérték
	%	
Jó	37,0	48,2
Közepes	52,6	46,8
Gyenge	10,4	5,0
	100,0	100,0



12. ábra. Az átlagos földérték és a fedezeti összeg 1. összefüggése

A százalékadatok világosan mutatják, hogy a jó fatermő képességű helyeken a százalékos földérték nagyobb, mint a területszázalék, a gyengénél pedig fordítva van, a területszázalék a nagyobb.

A vizsgálati anyag arra is módot adott, hogy az átlagos földérték és a fedezeti összeg összefüggését is megállapítsuk. A 12. ábráról jól leolvasható, hogy a földérték növekedése, azaz a termőhely javulása esetén a fedezeti költség előbb gyorsabb, majd lassúbb mértékben parabolikusan nő. Az összefüggést meglehetősen szorosnak találtuk, mert a korrelációs együttható 0,8 volt.

Példák. Meghatározandó a talaj értéke, ha a vágásérettségi kor 80 év. Tisztítás háromszor van, a gyérítések pedig a 35., az 50. és a 65. évben végzik el. A hozamok, költségek a következők szerint alakulnak.

A talaj gazdasági értéke a *Faustmann-képlet* alapján:

$$\dot{E}_{\text{föld}} = \frac{V + B_a 1,0p^{f-a} + \dots + B_c 1,0p^{f-c} - C 1,0p^f - N 1,0p^{f-x}}{1,0p^{f-1}} - \frac{k}{0,0p}.$$

Az első évre átszámított erdősítési költség *C* 16 400 Ft/ha.

A három tisztítás összes költsége

$N = (t_1 + t_2 + t_3)$ 2 800 Ft/ha.

Gyérítés *B_a* a 35. évben 25 m³/ha

Hozamértéke 465 Ft/m³

Költsége 460 Ft/m³

Összesen

125 Ft/ha

B_b az 50. évben 35 m³/ha

Hozamértéke 590 Ft/m³

Költsége 450 Ft/m³

Összesen

4 900 Ft/ha

B_c a 65. évben 120 m³/ha

Hozamérték 800 Ft/m³

Költség 440 Ft/m³

Összesen

43 200 Ft/ha

Véghasználat (*V*) a 80. évben 460 m³/ha

Hozamérték 1050 Ft/m³

Költség 430 Ft/m³

Összesen

285 200 Ft/ha

Éves állandó költség

120 Ft/ha

Az előzőeket kell a *Faustmann-képletbe* helyettesíteni.

I. *Hozamok (H)* (fahasználati költséggel csökkentve)

V		285 200 Ft/ha
$B_a 1,0p^{f-a} = 125 \cdot 1,03^{45} = 125 \cdot 3,7816$		473 Ft/ha
$B_b 1,0p^{f-b} = 4900 \cdot 1,03^{30} = 4950 \cdot 2,4273$		11 893 Ft/ha
$B_c 1,0p^{f-c} = 43\,200 \cdot 1,03^{15} = 43\,200 \cdot 1,5580$		67 305 Ft/ha
		364 871 Ft/ha

II. *Költségek (K)*

$C 1,0p^f = 16\,400 \cdot 1,03^{80} = 16\,400 \cdot 10,6409$	174 510 Ft/ha
$N 1,0p^{f-x} = 2800 \cdot 1,03^{65} = 2800 \cdot 6,8300$	19 124 Ft/ha
	193 634 Ft/ha

$$\bar{E}_{\text{föld}} = \frac{H-K}{1,0p^f-1} - \frac{k}{0,0p} = \frac{171\,237}{9,6409} - 4000 = 13\,761 \text{ Ft/ha.}$$

A következőkben a különböző szovjet szerzők által javasolt földértékelési eljárások alkalmazására kidolgozott példákat mutatunk be.

A példákban a végvágáskori bruttó, tiszta, különbözeti hozama és különbözeti járadék 2% mellett tőkésített értéke adja a talajértéket.

A különböző eljárásokkal kiszámított földértékek meglehetősen nagy szóródást mutatnak ugyanazon körülmények fennállása esetén is, az eljárások természetéből következően.

A továbbiakban a különbözeti járadékkal való földértékelés módja lépésenkénti részletezésben található meg.

A föld értéke (TURKEVICS táblázataiból összevontan):

Fatömeg vágáskorban	(m ³)	436
Vágáskor	(év)	85
Időtényező 2% mellett 0,186		

I. A bruttó hozam szerint

Bruttó termékérték	(rubel)	7888
1 ha föld értéke (7888·0,186)	(rubel)	1467

II. A tiszta hozam szerint

Tiszta bevétel	(rubel)	5572
1 ha föld értéke (5572·0,186)	(rubel)	1036

III. A különbözeti hozam szerint

Tiszta bevétel	(rubel)	5572	
Normál nyereség (a termelési költség 15%-a)	(rubel)	345	
Különbözeti bevétel (5572-- 345)	(rubel)	5227	
1 ha föld értéke (5227·0,186)	(rubel)		972

IV. A különbözeti járadék szerint

A készlet értéke			
határráfordítás szerint	(rubel)	13 516	
egyedi számított ráfordítás szerint	(rubel)	3 798	
Különbőség (13 516— 3798)	(rubel)	9 718	
1 ha föld értéke (9718 ·0,186)	(rubel)		1806

A különbözeti járadékkal való földértékelés (TURKEVICS szerint kiegészítve):

A) Határráfordítás	(rubel/m ³)	34,7
B) Egyedi átszámított ráfordítás	(rubel/m ³)	14,5
C) Különbözeti járadék $A - B = C$	(rubel/m ³)	20,2
D) Korrekciós koefficiensek szorzata		

$$D = a \cdot b \cdot c = 0,94 \cdot 0,84 \cdot 2,24 = 1,77$$

a) szállítási távolság	0,94
b) domborzat	0,84
c) az élőfa-készlet minősége	2,24

E) Korrigált különbözeti járadék	(rubel/m ³)
----------------------------------	-------------------------

$$C \cdot D = 20,2 \cdot 1,77 \quad 35,9$$

F) Az etalon faállomány élőfa-készlete végvágáskorban	(rubel/m ³)	496
G) Az etalon faállomány élőfa- készletének különbözeti járadéka		

$$E \cdot F = 35,9 \cdot 496 \quad (\text{rubel/ha}) \quad 17\,806$$

H) 1 ha föld gazdasági értéke

$$G \cdot \frac{1}{1,0p^n} = G \cdot 0,1602$$

$$p = 2\%, \quad n = 100 \text{ év} \qquad (\text{rubel/ha}) \qquad 2\,853$$

I) Az értékelendő terület nagysága (ha) 3

K) Az értékelendő terület gazdasági értéke

$$K = I \cdot H \qquad (\text{rubel}) \qquad 8\,559$$

Az élőfa-készlet pénzbeli értékelése

A faállomány üzemgazdasági jellege

A faállomány üzemgazdasági jellegéről évszázados vita folyik, három vélemény alakult ki.

Az első csoportba tartozók a faállományt *kizárólagos állóeszköznek* fogják fel. Álláspontjuk szerint az erdőgazdálkodás erdőhasználatlaltal kezdődött, vagyis azzal, hogy az ember a faállományból (a növedék arányában) fát és hasonló módon más erdei termékeket termelt ki. Ebben az esetben a faállomány tulajdonképpeni *funkciója a növedék-alkotás*.

A második csoportba tartozók álláspontja szerint az erdőgazdálkodás az erdősítési munkával kezdődött. Ebből kiindulva minden *fa és faállomány terméknek* tekintendő, funkciója, hogy a faállományt alkotó fák terméké, *forgóeszközzé váljanak*, és olyan üzem alakuljon ki, amely folyamatosan adja a társadalomnak a fát és a faterméket.

A harmadik csoport felfogása szerint a faállomány *állóeszköz és egyben forgóeszköz* is, illetve a kettő dialektikus egysége. Állóeszköz abból a szempontból, hogy fát termel, ami faállomány nélkül nem történhet, viszont forgóeszköz is, mert magában foglalja magát a terméket is, amely fizikailag nem választható külön a létrehozásában részt vevő fától. A faegyedek részt vesznek a faanyagtermelésben, viszont terméket csak úgy nyerhetünk az állományból, ha faegyedeket vágunk ki.

Vannak, akik a lábon álló fakészletet kifejezetten a munka tárgyának tekintik, amely *be nem fejezett termelés*, és amelyhez állandóan a munka-

folyamat által bizonyos társadalmi munka értékképzően kapcsolódik. Mások szerint az élőfa-készlet *munkaeszköz és egyben munkatárgy*, s ezek dialektikus egységet alkotnak.

SCHROEDER szerint az élőfa-készlet annyiban munkaeszköz, amennyiben azzal a talajra és az éghajlatra munka útján befolyást gyakorolunk, hogy maximális fatermést nyerhessünk. Annyiban viszont munkatárgy, amennyiben vágásérett, kitermelésre alkalmas törzseket ad rendelkezésünkre, függetlenül attól, hogy azok kitermelésre kerülnek-e vagy nem.

ÁRVAY (1973), majd a Központi Statisztikai Hivatal (1976) is állást foglalt e kérdésben. A két vélemény azonosnak tekinthető.

A KSH szerint „Az erdők élőfa-állománya jellegét tekintve az erdőgazdálkodás termelési folyamatából még ki nem került *befejezetlen termelés* részeként fogható fel, azonban különös sajátosságai miatt, mivel termelési folyamata rendkívül hosszú és az egész állomány különböző készletfokon levő részekre, élőfa-korcsoportokra oszlik, másrészt az emberi munka eredményéhez járuló természetes növekedés miatt *nem sorolják sem a készletek, sem az állóeszközök közé.*

A népgazdasági elszámolásokban az erdők élőfa-állományát a *természeti erőforrások* részeként tartják nyilván.”

Az elmondottak alapján megalapozott az az álláspont, amely szerint az élőfa-készlet megújuló, illetve megújítható természeti erőforrás, amely egyes vonatkozásokban magán viseli az állóeszközök, más tekintetben pedig a forgóeszközök jegyeit, de kizárólagosan az utóbbi két kategória egyikébe sem sorolható.

Az élőfa-készlet értékelési módjai

A föld értékeléséhez hasonlóan az élőfa-készlet értékelésének is többféle módja van. ÁRVAY (1973) szerint az élőfa-készlet értékelése *két módon* közelíthető meg.

Az egyik felfogás szerint, az állóeszközökhöz hasonlóan, az élőfa-készlet értéke azoknak a *ráfordításoknak* az összegével egyenlő, amelyek az erdő létesítésétől a véghasználatig felmerülnek. Ha a létesítési költség 30 000 Ft, és az évi átlagos fenntartási költség 150 Ft, akkor a százéves erdő értéke $30\,000 + 15\,000 = 45\,000$ Ft lenne. A másik felfogás szerint az élőfa-készlet értéke a kitermelt *fa termelői ára és a kitermelési költségek különbözetével* vehető egyenlőnek. E különbözetből azonban indokolt levonni a kitermelési költségekre eső (a népgazdasági átlagnak megfelelő) *normatív, tiszta jövedelmet.*

A klasszikus erdőérték-számítás a faállományok előfa-készletének pénzbeli értékelésekor *befektetési, gazdasági és forgalmi értékeket* különböztet meg. Meg lehet határozni az egész faállományok és az egyes fák, illetve a növedékek értékét.

Az előfa-készlet költségek szerinti értékelése

A faállomány költségértékének meghatározásakor abból indulnak ki, hogy a faállomány értéke legalább annyi, mint azok a *ráfordítások*, amelyek a faállomány létrehozása végett felmerültek. A faállomány költségértékének megállapításakor tehát figyelembe veszik a faállomány létesítésének, ápolásának és védelmének, valamint a földhasználatnak (földjáradéknak), az igazgatásnak az *értékelés időpontjáig felmerült összes költségét*. Az elő- és mellékhasználati hozamokat az előző összegből levonják. Az összes hozamot és költséget azonos időpontokra, az értékelés időpontjára vonatkoztatják.

A faállomány költségértékének következő képletét 1846-ban KÖNIG dolgozta ki. A faállomány költség- (befektetési) értéke (A_b) adott talajérték (T) esetén a k évben a következő:

$$A_b = (T + K) \cdot (1,0p^k - 1) + C \cdot 1,0p^k - B_a \cdot 1,0p^{k-a}.$$

A képletben szerepel a talajjáradék végértéke, amelynek felszámítását a következőkkel indokolják: ha a faállomány a talajt nem foglalná el, a talajt eladhatnánk vagy másképpen hasznosíthatnánk, amely így meghozná az értékének megfelelő kamatot. Ez a kamat az állomány letermeléséig be van „fagyaszttva”. A talajértéknek, illetve az éves általános költségeknek k éven át nélkülözött *kamatai is költséget* jelentenek.

Más szerzők a talajjáradékot az ingatlan használati díjának tekintik. Külföldön, ahol nem ritkák a hosszú lejáratú földbérletek, pl. nyárgazdálkodás esetén az állomány „költségértéke” a földbérlet díjából és az erdőlétesítési költségekből tevődik össze.

A földjáradéknak (bérleti díjnak) kell a k évre vonatkozó végértékét meghatározni. A földjáradék ez esetben $t = T \cdot 0,0p$, amelynek végértéke

$$T \cdot 0,0p \frac{1,0p^k - 1}{0,0p} = T(1,0p^k - 1).$$

Egyes szerzők az állomány költségértékének kidolgozásakor a talajjáradékkal nem kalkulálnak.

Az éves átlagos költségek (K) szintén járadékot képeznek.

C = az erdőlétesítési költsége,

B_a = az a évben végrehajtott előhasználatból származó hozam értéke.

A C tényezővel kapcsolatosan MANTEL a következő álláspontot képviseli: ha az állomány természetes felújulásból keletkezett, akkor annyi költséget kell beállítani, mint amennyi a *mesterséges erdősítéskor szükséges* lett volna. Ellenkező esetben az értékes, természetes újulatból keletkezett állomány kevesebbet érne, mint a mesterségesen létrehozott állomány.

A képletből kitűnik, hogy

- az állomány költségértéke az erdősítéskor egyenlő az erdősírtési költséggel;
- az állomány költségértéke egyenesen arányos a talajértékkel, az általános költséggel és az erdősírtési költséggel;
- fordítottan arányos a gyérítési hozamokkal;
- az emelkedő kamatláb mellett növekszik a költségérték.

Köztudomású, hogy a nagyobb költségek általában a gyengébb, kishozamú termőhelyeken lépnek fel. A faállomány-költségérték alkalmazása esetén – a módszerből következően – az a faállomány a „legértékesebb”, amely a legnagyobb költségeket igényli, így a legjobb termőhelyekre kapott költségérték irreális lehet. A költségérték képletének az elemei mindig az értékelés céljának megfelelően állítandók be. Ha külső célokra (pl. kártalanításra) szolgáló értékelésről van szó, akkor általában az illető vidéken szokásos gazdálkodásnak megfelelő *normális értékkel* kell számolni. Belső üzemi értékeléskor a tényleges elemeket lehet figyelembe venni.

Az állomány költségértékén alapuló módszertől meg kell különböztetni az erdősírtések *önköltségének* kiszámítását, amely állandó üzemi feladat, és csak a ténylegesen felhasznált költségekkel számol.

Az állomány költségértékével kapcsolatosan több észrevétel tehető.

A képletben szerepel a talajérték és az ebből levezetett talajjáradék, amely a *földhasználat költségeként* értékelhető. A talajértéket felvett összeggel vagy a talaj gazdasági értékével lehet beállítani. Az előzőekből ismert, hogy a talaj gazdasági értéke negatív is lehet. Ez esetben a reális talajérték beállítása nem mellőzhető.

Az állományköltség értéke a fiatal állományokra vonatkozóan ad reális képet. Ez az időszak a teljes termelési idő kb. egynegyede, egyharmada.

Közelítő pontosságú kalkulációknál a következő képlettel számolhatunk:

$$A_b = zC1,0p^k,$$

ahol $z = 1,1 - 1,2$ között mozog.

Példa. Mekkora a faállomány költség- vagy befektetési értéke $k = 40$ éves korban, ha $f = 80$ év, $p = 3\%$, a talajérték $26\,400$ Ft/ha, $v = 180$ Ft/ha/év, az erdőfelújítás költsége $23\,800$ Ft/ha, s a 36 . évben az előhasználati bevétel 1410 Ft/ha volt?

$$\begin{aligned} \hat{A}_b &= \left(T + \frac{v}{0,0p} \right) (1,0p^k - 1) + C \cdot 1,0p^k - B_a \cdot 1,0p^{k-a} = \\ &= \left(26\,400 + \frac{180}{0,03} \right) (1,03^{40} - 1) + 23\,800 \cdot 1,03^{40} - 1410 \cdot 1,03^4 = \\ &= (32\,400 \cdot 2,2620) + (77\,635 - 1587) = 149\,337 \text{ Ft/ha.} \end{aligned}$$

A faállományt alkotó fák (csemeték) közül egynek átlagos értékét megkaphatjuk, ha a faállomány értékét elosztjuk a fák darabszámával.

Példa. Mekkora értéket képvisel az ötéves csemete, ha a talajérték 12 EFt/ha, az erdősisítés költsége $32,5$ E Ft/ha, az éves átlagos költség 270 Ft/ha, az elültetett csemeték száma 8000 db/ha, $p = 3\%$?

Ez esetben az egy csemetére vonatkozó befektetési érték:

$$\begin{aligned} \hat{A}_b &= \frac{\left(12\,000 + \frac{270}{0,03} \right) (1,03^5 - 1) + 32\,500 \cdot 1,05^5}{8000} = \\ &= \frac{41\,002}{8\,000} = 5,12 \text{ Ft/db.} \end{aligned}$$

A hozam- vagy várható érték

A faállomány élőfa-készletének hozam- vagy várható értéke k éves korban a k éves kor és a végvágás időpontja között normális körülmények esetén a *várható hozamoknak a jelen időpontra visszaszámított értékével* egyenlő. A várható hozamérték kiszámítási módját OETZEL dolgozta ki (1854).

A hozamok közül a véghasználati hozam és azok az előhasználati hozamok jönnek számításba, amelyek a jelenlegi (k) kortól a véghasználatig folynak be. A véghasználati hozamot leszámítolni kell a jelenlegi korra. A véghasználat teljesítésével az állomány megszűnik, itt tehát nincs örökös használat, mint a talaj gazdasági értékének kiszámításakor, tehát elmarad a járadékszámítás. Hasonló módon történik az előhasználatok kiszámítása is, tehát az $\frac{1}{1,0p^{f-k}}$ leszámítolási tényezőt kell alkalmazni.

A költségek közül az erdősítési költség és a k -adik év előtti költségek figyelmen kívül maradnak. Számításba kerül viszont a talajjáradék ($T0,0p$), amely $f-k$ éven át éves járadékot képez.

$$T0,0p \frac{(1,0p^{f-k} - 1)}{0,0p \cdot 1,0p^{f-k}} = T \frac{(1,0p^{f-k} - 1)}{1,0p^{f-k}}.$$

Ugyancsak számolni kell az éves költségekkel, amelyek szintén éves járadékot képeznek

$$K = \frac{(1,0p^{f-k} - 1)}{1,0p^{f-k}}.$$

Az állomány gazdasági értéke az elmondottak alapján a következő képlettel számítható ki:

$$\hat{A}_g = \frac{V + B_q 1,0p^{f-q} - (T_e + K) \cdot (1,0p^{f-k} - 1)}{1,0p^{f-k}},$$

ahol

V = a fahasználati költségekkel csökkentett véghasználati árbevétel,

B_q = a q évben foganatosított előhasználat (fahasználati költségekkel csökkentett árbevétele),

T_e = a talajérték,

K = az általános költségek tőkeértéke.

Ha a talajgazdasági értékét nem ismerjük, akkor a faállomány élőfa-készletének várható értékét a következő képlettel kapjuk:

$$\hat{A}_g = \frac{(V + B_q 1,0p^{f-q})(1,0p^k - 1) - \left(\frac{B_a}{1,0p^a} - C \right) (1,0p^f - 1,0p^k)}{1,0p^f - 1}.$$

Csekély előhasználat esetén az állomány közelítő pontosságú gazdasági értéke a következők szerint számítható ki (*Neubauer-képlet*):

$$A_g = \frac{V}{1,0p^{f-k}} \cdot$$

Az elmondottakból megállapítható, hogy az állomány várható értéke:

- egyenesen arányos a hozamokkal és a korral,
- fordítottan arányos a talajértékkel, az általános költséggel és a kamatlábbal.

Egyes szerzők ez esetben is kihagyják a számításokból a talajjáradékot.

A faállománynak a vágásforduló utolsó évében (*f*) várható értéke egyenlő az *f* éves állomány fahasználati költséggel csökkentett remélt árbevételeivel, az első évben pedig az első kivitelű erősítés költségével.

Az állomány várható értéke, a talaj gazdasági értékével számolva, a *penzügyi vágásforduló* mellett a *legnagyobb*.

A várható értéket a nagy valószínűséggel bekövetkező *üzemi adatok* vagy pedig a legkorszerűbb *normatívák alapján* szokás kidolgozni. Alkalmazni a közepes korban levő faállományokra szokták.

Ennél a módszernél is meglehetősen sok feltételezéssel kell élni. Az előre nem látható események következtében a várható érték jelentősen változhat. A leszámítolási kamatláb várható nagysága tovább növeli a vagyilagosságot.

Az állomány hozamértékével a fiatal állományok nem értékelhetők. A várható érték alkalmazása gyakorlatilag csak a középkorú faállományokban lehetséges. A *fiatal állományokat a költség, az idősebbeket a forgalmi érték* alapján értékelik.

A faállományok várható értékének kidolgozásakor a rendkívüli események (természeti csapások, normálist meghaladó erdei károk) nem építhetők bele a kalkulációkba. A választék-összetételre és a faárakra általában az értékelési időpontban érvényesek alkalmazandók. A tényleges, azaz belső kamatláb használata az indokolt.

Példa. Mekkora a faállomány gazdasági (hozam-) értéke, *k* = 60 éves korban, ha *f* = 80 év, *p* = 3%, a talajérték (*T*) = 27 500 Ft/ha, *v* = = 180 Ft/ha/év?

Az erdőfelújítás költsége	22 400 Ft/ha
a) Gyérités a 35. évben 28 m ³ 42 Ft/m ³	1 176 Ft/ha
b) Gyérités a 45. évben 36 m ³ 80 Ft/m ³	2 880 Ft/ha
c) Gyérités a 65. évben 45 m ³ 350 Ft/m ³	15 750 Ft/ha
Véghasználat a 80. évben 320 m ³ 410 Ft/m ³	131 200 Ft/ha

A k , azaz a 60. évet megelőző évek, azaz az első, második gyérítés hozama és az erdőfelújítás költsége nem kerül be a számításba.

$$\begin{aligned} \hat{A}_{\text{gk}} &= \frac{(V + B_{\text{q}} \cdot 1,0p^{f-q}) - (T + K)(1,0p^{f-k} - 1)}{1,0p^{f-k}} = \\ &= \frac{(131\,200 + 24\,539) - (27\,500 + 6000)(0,8061)}{1,8061} = \\ &= \frac{128\,735}{1,8061} = 71\,278 \text{ Ft/ha.} \end{aligned}$$

A forgalmi vagy kitermeléskori érték

A forgalmi vagy kitermeléskori érték a *fahasználati* (kitermelési, anyagmozgatási) *költségekkel* és az ezekhez kapcsolódó *nyereség* *együtt* összegével csökkentett árbevétellel egyenlő. Kiszámításakor a különböző fatermékek mennyiségét meg kell szorozni az előbbieket szerint csökkentett árbevétellel, majd a részszorzatokat összegezni kell. A forgalmi érték a következő képlet segítségével számítható ki:

$$V = m_1(g_1 - w_1) + m_2(g_2 - w_2) + \dots + m_n(g_n - w_n),$$

ahol

V = a forgalmi érték,

m = az egyes faválasztékok fatérfogata,

g = a bruttó ár,

w = a fahasználati, anyagmozgatási költség és a nyereség.

A forgalmi érték kiszámításakor jó segítséget adnak az egyes fákra és a faállományokra vonatkozó *választékmegoszlási* táblázatok. Ezek a táblázatok – mint minden hasonló táblázat – átlagos viszonyokat tételeznek fel, és *nagy volumenű munkánál* jól hasznosíthatók. Különleges minőségű faállományok esetében azonban egyedi választékbecslés szükséges. A 13. táblázat az egyik legrégebbi ebből a fajtából.

Készültek olyan táblázatok is, amelyekben a különböző fafajok átlagos értéke, ára található meg az állomány minősége és az átlagos állományátmérő függvényében. Ezek a táblázatok a választéktáblázatokon alapulnak. A fajlagos átlagértékeket a mindenkori választékárak alapján dolgozzák ki. A tölgyre vonatkozó a 14. táblázatban található meg.

A fahasználati, anyagmozgatási költségek néhány év üzemi átlagai vagy normatív költségei alapján vezetődnek le.

13. táblázat. A fatömegek választékarányai közepes zárlat mellett
(Erdészeti segédtáblák méterméretekre, Budapest, 1883)

Átlagátmérő mellmagasság- ban centiméter	Lombfa ágastul			Pinus sylvestris ágastul			Többi fenyők ág nélkül		
	tönk- fa	do- rong- fa	gally- fa	tönk- fa	do- rong- fa	gally- fa	tönk- fa	do- rong- fa	gally- fa
	százalék								
5 – 7			100			100			100
8 – 9		18	82		18	82		18	82
10 – 12		65	35		65	35		65	35
13 – 15		85	15		86	14		86	14
16 – 18	30	60	10	30	63	7	33	62	5
19 – 20	54	40	6	47	48	5	48	48	4
21 – 23	64	30	6	63	33	4	65	33	2
24 – 25	71	23	6	76	20	4	79	20	1
26 – 28	76	18	6	82	14	4	85	14	1
29 – 31	80	14	6	85	11	4	92	7	1
32 – 33	82	12	6	87	9	4	95	4	1
34 – 36	83	11	6	88	9	4	95	4	1
37 – 38	83	11	6	89	6	4	96	3	1
39 – 41	84	10	6	89	7	4	97	3	
42 – 44	84	10	6	89	7	4	97	3	
45 – 46	84	10	6	89	7	4	98	2	
47 – 49	85	10	5	89	7	4	98	2	
50 – 52	85	10	5	89	7	4	98	2	
53 – 54	85	10	5	89	7	4	98	2	
55 – 57	85	10	5	89	7	4	99	1	
58 – 60	85	10	5	89	7	4	99	1	

Megjegyzés: A gallyfa magában foglalja az 1 – 5 cm vastag darabokat; a dorongfa a 6 – 15 cm vastagokat; a tönkfa pedig a 15 cm-nél vastagabbakat.

Sűrű zárlatban a tönkfa százaléka nagyobb, a másik két választék százaléka aránylag kisebb. Gyér zárlatban megfordítva.

14. táblázat. Átlagos árbevétel
(tölgy)

Az állomány			
átlagos átmérője $D_{1,3}$ cm	minőségi osztály		
	I.	II.	III.
	az átlagos árbevétel		
	Ft/m ³		
8	766	737	708
10	825	787	750
12	915	877	840
14	1002	950	899
16	1079	1033	987
18	1206	1138	1070
20	1304	1226	1149
22	1403	1318	1234
24	1592	1456	1321
26	1721	1556	1391
28	1846	1625	
30	1950		
32	2088		

Egyes fák értékének megállapításakor az előzővel azonos módon kell eljárni. Meg kell állapítani a választékmegoszlást, az egységárakat, illetve költségeket, majd a faválasztékonkénti kitermelési értéket, amelynek összege adja a fa teljes értékét.

A faállomány költség szerinti kitermeléskori és várható értékének alkalmazhatóságáról

Az előzőekben a faállomány értékelésének három alapeljárását mutattuk be. Kérdés, hogy ezek a módszerek hogyan alkalmazhatók. Ezekre a problémákra is kielégítő eligazítást adnak a különböző szerzők. Nagy erdésztudósunk, FEKETE világosan feltárta ezeket a problémákat. A legújabb külföldi szakmunkák sem tudnak e téren a klasszikusoknál többet vagy mást mondani. FEKETE iránti tisztelettől vezérelve, az ő ma már

kissé régies nyelvezetével, idézetek segítségével ismertetem az összefüggéseket.

FEKETE a témát a következők szerint vezeti be: „Az állab értékének kiszámítására szolgáló módok mindegyike nem alkalmazható bármely ... állabra egyenlő jogosultsággal. Különösen az állab kora határozza meg, vajjon a számítás melyik módját alkalmazzuk”.

Majd így folytatja: „Külső körülmények, helyi viszonyok, idő- és pénzkérdések mind befolyással vannak arra, hogy melyik módon számítsuk ki valamely állab értékét. De eltekintve a nagyon változó körülményektől, s csak az állab korát véve figyelembe, mondhatjuk, hogy: fiatal állaboknál a befektetési érték, középkorúaknál és ennél öregebbeknél a gazdasági, idős, vágható állaboknál a forgalmi (eladási) érték vezet leginkább célhoz.”

Ma a befektetési érték helyett a költség; a gazdasági helyett a várható; a forgalmi helyett pedig a kitermelési érték megjelölést használjuk. Az állab szó helyett ma a faállomány szót használjuk.

A kombinált eljárások

A korértékgörbés eljárás alkalmazása esetén a faállomány értékét különböző korokra különböző módszerekkel számítják ki, majd a kiszámított értékeket a *kor függvényében* egy koordináta-rendszerben ábrázolják, végül a kapott pontokon keresztül *kiegyenlítő görbét* szerkesztenek. A grafikus kiegyenlítés célja, hogy minden korra megfelelő érték álljon rendelkezésre. A lassan növvő lombfákra vonatkozóan általában harmincéves korig a *költségérték*, 30–50 éves korig a *várható hozamérték*, az 50. évtől pedig a *kitermelési érték* alapján kapott pontokat szoros figyelembe venni a kiértékeléskor.

A koraértékgörbék szerkesztésekor az egyes szerzők módszerei némileg eltérnek. Vannak, akik a költségérték számításakor a talajjáradékot és a vállalati általános költségeket figyelmen kívül hagyják. Mások a korértékgörbe szerkesztésekor csak a költség és a kitermelési érték szerint meghatározott pontokon át vezetik a görbét, tehát a hozamérték szerinti pontmeghatározást mellőzik. A pontsor meghatározása természetesen nemcsak grafikus úton, de numerikusan is lehetséges. SAGL (1975) úgy találta, hogy a pontok kiegyenlítése 4. fokú polinommal megoldható.

A görbe alakja a *fafajok és a termőhelyi osztályok* szerint különböző. Minél gyengébb a termőhely, minél kisebb teljesítményű a fafaj, illetve a faállomány, annál *lassabban* emelkedik a területegységre vonatkoztatott korértékgörbe. A görbe először lassan emelkedik, az első nagyobb

emelkedés az előhasználati hozamok belépésekor jelentkeznek, majd újra ellaposodik. A korérték pénzbeli és az élőfa-készlet mennyiségi (térfo-gati) görbéjének futása *nagy hasonlatosságot* mutat.

A korértékgörbés eljárásnak nagy előnye az egyszerűségében rejlik. Hátránya, hogy a vele való becslés sematikus, és az idősebb állományok esetében a tényleges kitermelési érték eltérhet az előzetesen kidolgozottól. Fő felhasználási területe az igen nagy számú becslésnél van (pl. kisajátítások). Alkalmazása főleg Közép-Európában terjedt el.

A hazai erdőgazdaságok élőfa-készletének értékmegállapítása igen nagy számú értékelést követelt, ami csak a korértékgörbés eljáráshoz közel álló módszer alkalmazásával volt kivihető.

A *kortényező*s eljárás a korértékgörbés eljárásból alakult ki. A kortényező eljárás az élőfa-készlet értékének megállapítását *nagyon leegyszerűsíti*, ami nagy előnyt jelent. Hátránya, hogy vele átlagos érték nyerhető csupán, amely a becsülendő faállomány valóságos értékétől mindkét irányban többé-kevésbé eltérhet.

A továbbiakban példaképpen a SAGL (1976) által kidolgozott, és az ausztriai viszonyokra érvényes koraértéktényező

s élőfakészlet-értékelési eljárást ismertetjük.

A korértéktényezőket (f_i) a korértékgörbéről vezetik le oly módon, hogy azoknak W_i értékeit a kitermelési hozamhoz viszonyítják:

$$f_i = \frac{W_i}{A_u}.$$

Az értékelés táblázatok segítségével történik. A táblázatok elegyetlen, teljes sűrűségű állományokra vonatkoznak. A táblázatok fafaj, vágásforduló, fatermési osztály, erdősírtési költségfokozat szerint tagoltak. A táblázat három erdősírtési költségfokozatot alkalmaz: 10, 15, 20 ezer Schilling/ha. A fokozatokat gyakorlati megfontolások alapján alakították ki.

A faállomány-értékelés a következő képlet alapján történik:

$$W_i = A_u \cdot f_i \cdot b \cdot a,$$

ahol

W_i = az állomány értéke i korban,

A_u = a vágáskori (u) kitermelési érték,

f_i = a kortényező i korban a vonatkozó táblázatból,

b = a sűrűség,

a = az elegyarány.

A számítás menete a gyakorlatban a következő:

- a fafaj, a záródás, az elegyarány meghatározása,
- a kor meghatározása,
- a fatermési osztály megállapítása,
- a vágáskor rögzítése,
- az erdősítés költségfokozatának megválasztása,
- a minőségszám-fokozat (Q) megválasztása,
- az A_u érték kiszámítása.

Magyarázatot igényel az erdősítési költségfokozat és a minőségi szám. Az erdősítési költségfokozatról már volt szó az előzőekben. A minőségi fokozat a fajlagos kitermeléskori átlagár és költség különbözete, amely 300– 1400 Schilling között lehet.

15. táblázat. A korértékgörbe-táblázat
(kivonatos)

Lucfenyő		Vágásforduló 80 év			V. fatermési osztály	
Kor év	erdősítési költség: 20 000, talajérték: 35 000, igazgatási költség: 222 000 Schilling					
	minőségi fokozat					
	300	500	700	900	1100	1300
	Schillingben kifejezve					
	korértéktényező					
5	0,356	0,228	0,171	0,138	0,117	0,101
10	0,381	0,264	0,206	0,171	0,148	0,131
20	0,459	0,340	0,281	0,244	0,219	0,200
30	0,521	0,416	0,363	0,328	0,304	0,285
40	0,576	0,496	0,454	0,425	0,405	0,390
50	0,634	0,583	0,556	0,538	0,524	0,514
60	0,709	0,688	0,677	0,669	0,663	0,659
70	0,821	0,821	0,821	0,821	0,821	0,821
80	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

A 15. táblázatban az V. fatermési osztályú nyolcvanéves vágásfordulóban kezelt magashegységi lucra vonatkozó korértéktáblázatot mutatjuk be. A táblázatban nem található értékeket lineáris közbesítéssel, esetleg extrapolálással határozzák meg.

Az értékelés menetét és módját a következő *példa* világítja meg.

Állományleírás: lucfenyő 80%, 8 fatermési osztály,

bükk 20%, 5 fatermési osztály,

sűrűség 90%, vágásforduló 100 év, kor 45 év, terület 1,2 ha.

Véghasználat kitermelési költség nélküli árbevétele

L_f 600 Schilling/m³,

B 450 Schilling/m³.

Erdősítési költség L_f 15 000 Schilling/ha

Termelési apadék L_f 20%

B 25%

Talajérték 30 000 Schilling/ha

Igazgatási költség 25 000 Schilling/ha

Az állomány értéke 45 éves korban:

a) Lucfenyő

Bruttó fatömeg 603 m³/ha

Apadék (20%) 120,6 m³/ha

482,4 m³/ha

Kitermelési költség nélküli

árbevétel: $482,4 \cdot 600 = 289\,440$ Schilling/ha

Kortényező a táblázatból 600 Schilling minőségsszámmal

40 éves korra 0,306

50 éves korra 0,410

közbesítéssel 45 éves korra 0,358

Állományérték luc

$$W_{45} = 289\,440 \cdot 0,358 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 74\,606 \text{ Schilling/ha.}$$

b) Bükk

Bruttó fatömeg 347,00 m³/ha

Apadék (25%) 86,75 m³/ha

260,25 m³/ha

Kitermelési költség nélküli árbevétel

$$260,25 \cdot 450 = 117\,112 \text{ Schilling.}$$

Kortényező vonatkozó táblázatból 400 Schilling minőségyszámnál

40 éves korra	0,333,
50 éves korra	0,437,
45 éves korra	0,385.

Kortényező vonatkozó táblázatból 500 Schilling minőségyszámmal

40 éves korú	0,314,
50 éves korú	0,421,
45 éves korú	0,367.

Kortényező interpolálása 450 Schilling minőségyszámnál és 45 éves kornál tehát 0,376.

Állományérték összesen: Lf	74 606 Schilling/ha
B	7 926 Schilling/ha
	82 532 Schilling/ha
1,2 ha-ra	99 038 Schilling.

A kortényező eljárás mindkét német államban előszeretettel használják három évtizede többszöri módosítással. Az 1977-ben megjelent hivatalos irányelvekben fafajonként, ezen belül fatermési osztályok és kor szerint találhatók meg a kortényezők. A vágásérettségi kort a lucra 100, az erdefenyőre 120, a tölgyre 160, a bükkre vonatkozóan 140 évben állapították meg.

A korértékényező eljárás szerinti állományértéket a következő képlettel számolják ki:

$$W_i = \left[(A_u - c) \cdot f \cdot \frac{1}{f_{uw}} + c \right] \cdot B_g,$$

ahol

W_i = az állomány értéke egy hektárra, i korban,

A_u = a faállomány hektáronkénti kitermelési értéke u vágásforduló korában,

c = a hektáronkénti erdőművelési költség,

f = kortényező az i korban,

$\frac{1}{f_{uw}}$ = helyettesítő tényező, amelyet akkor kell alkalmazni, ha a tényleges vágásforduló (w) kisebb, mint a fentebb megállapított vágáskor,

B_g = a faállomány sűrűsége.

Befejezetlen erdősisítés kortényező módszerrel való értékelésekor csak a ténylegesen felmerült költségek adják a c értéket.

Példa. Megállapítandó 2,2 ha 55 éves, II. fatermési osztályba tartozó, 0,9 sűrűségű, 80 éves vágásfordulóban kezelt lucos élőfa-készlet értéke, ha $A_u = 25\,250\text{ DM/ha}$, $c = 4500\text{ DM/ha}$.

A rendelethez mellékelt „Korértéktényezők lucra $u = 100\text{ év}$ ” című táblázat II. fatermési osztályából a helyszűke miatt csak kivonatot adunk:

év	korértéktényező
50	0,326
60	0,428
70	0,544
80	0,676
90	0,827
100	1,000

A kérdéses $i = 55$ éves korra a közbesítéssel számított kortényező 0,377, a tényleges vágásfordulóra, $W = 80$ évre pedig 0,676.

$$W_i = \left[(25\,200 - 4500) \cdot 0,377 \cdot \frac{1}{0,676} + 4500 \right] \cdot 0,9 \cdot 2,2 =$$

$$= 16\,051 \cdot 0,9 \cdot 2,2 = 31\,781\text{ DM}.$$

16. táblázat. Az élőfa-készlet átlagos értéke teljes sűrűség esetén (tölgy)

Korosztály éves	Fatermő képességi csoport		
	jó	közepes	gyenge
	az élőfa-készlet átlagos értéke, E Ft/ha		
1 – 10	63,0	59,5	56,0
11 – 20	69,3	65,8	62,3
21 – 30	75,6	72,1	69,0
31 – 40	81,9	78,4	75,3
41 – 60	147,9	84,7	81,2
61 – 80	336,4	172,6	87,5
81 – 100	473,7	291,9	150,3

Az értéktáblázatos eljárás. A gyakorlati élet kívánságára a faállomány érték meghatározására jó néhány — közel azonos felépítésű — faállomány-értéktáblázat készült, amelyekből a faállomány értékét többkevesebb pontossággal ki lehet olvasni. A táblázatok rendszerint a *kor függvényében* adják a különböző minőségű *elegyetlen faállományok értékét fajfajonként*. Hátránya az eljárásnak, hogy a táblázattal végzett becslés sematikus, viszont előnye a gyorsaság, és hogy a kisebb gyakorlattal rendelkezők is kielégítő értékelési eredményeket tudnak elérni. Publikált hazai faállományérték-táblázatunk még nincs. Az ERTI-ben készült kísérleti faállományérték-táblázat egyikét a 16. táblázat mutatja be. A táblázatban közölt élőfakészlet-érték a korosztály középső évére vonatkozik.

Milyen értékűre becsülhető az 50 éves közepes fatermő képességű, 80% sűrűségű, 2,5 ha nagyságú tölgyes a közölt 16. táblázat alapján?

Teljes sűrűség esetén	84,7 E Ft/ha,
80% sűrűség esetén	67,8 E Ft/ha,
2,5 ha	169,4 E Ft/ha.

A 17. táblázat a közepes minőségű bükkre vonatkozó, LANDBECHT által kidolgozott értéktáblázatot mutatja be.

Az értéktáblázatos eljárások között kell megemlíteni az időnként megjelenő Országos Erdei Érték- és Árszabályzatban található élőfakészlet-értékelési eljárást, amelyet az erdei károk értékelési módszereinek ismeretésekor tárgyalunk részletesen.

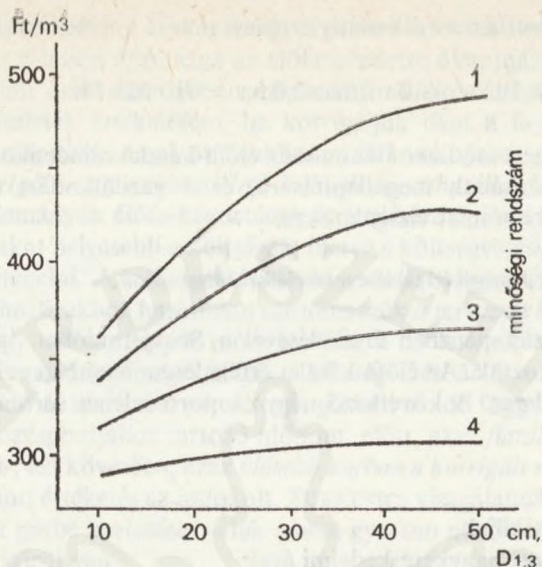
Az élőfa-készlet értékelése a minőségi rendszám segítségével. A faállományok élőfa-készletének minősítésére szolgáló eljárások ismertetésekor volt szó a minőségi rend- vagy rangszámról, amelynek segítségével az objektív minőségi besorolás elvégezhető. A minőségi rendszám csak viszonylagos értékmérő, és nem ad lehetőséget ökonómiai vizsgálatokra, az élőfa-készlet pénzbeli értékelésére. Az állományok átlagos átmérőihöz tartozó választék-összetétel és a súlyozott fajlagos faárak, illetve az ezekből levezetett kitermelési érték segítségével kalkulálni lehet, hogy a különböző minőségi rendszámokhoz milyen kitermelési értékek tartoznak. Az egyes minőségi rendszámokhoz tartozó kitermelési értékek az állomány átlagos átmérőjének függvényében egy állandóan *emelkedő domború görbének* megfelelően változnak. Az 1. minőségi rendszám esetén a legnagyobb az értékváltozás, a 4. minőségi osztályban közel állandó az érték. A kitermelési érték változását vonalas grafikonnal lehet ábrázolni, amikor is a vonatkozó értékek vagy közvetlenül olvashatók le az ábráról, vagy

17. táblázat. Bükk

B értékcsoport
(kivonatosan)

(LANDBECK: Tafeln zur Schätzung der Werte von Waldbeständen.)

Kor év	Fatermési osztályok			
	I.	II.	III.	IV.
	DM/ha-ban			
1	400	400	400	400
2	500	500	500	500
3	600	600	600	600
4	700	700	700	700
5	800	800	800	800
10	1 980	1 680	1 400	1 180
15	2 980	2 380	1 780	1 360
20	3 940	3 120	2 190	1 560
25	5 200	4 010	2 800	1 860
30	6 400	4 890	3 370	2 180
35	7 700	5 900	3 980	2 560
40	9 100	6 900	4 580	2 920
45	10 500	7 900	5 300	3 360
50	11 800	9 000	6 000	3 800
55	13 400	10 100	6 900	4 250
60	15 000	11 300	7 800	4 690
65	17 000	12 800	8 600	5 300
70	19 000	14 200	9 600	6 000
75	21 000	15 700	10 600	6 600
80	23 000	17 100	11 500	7 300
85	24 900	18 600	12 600	8 100
90	26 900	20 000	13 500	8 800
95	29 100	21 700	14 800	9 600
100	31 200	23 200	15 900	10 300



13. ábra. Az élőfa-készlet fajlagos értéke az állomány átlagos átmérője és a minőségi rendszám függvényében

közbesítés után. Ha a vonalas grafikont nomogrammá alakítjuk át, akkor a közbesítéssel való számolás elmarad.

A 13. ábrán a tölgyre vonatkozó grafikon látható.

Az alkalmazást a következő példa világítja meg.

Egy negyvenéves, 20 cm átlagos átmérőjű, 2,6 ha nagyságú tölgyes élőfa-készlete 385 m³/ha. A helyszíni vizsgálattal megállapított súlyozott minőségi rendszám 2,5. Mekkora az élőfa-készlet értéke?

Az élőfa-készlet fajlagos kitermelési értéke a grafikonról olvasható le: 360 Ft/m³.

Az állomány értéke pedig:

$$É_{40} = 360 \text{ Ft/m}^3 \cdot 385 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot 2,6 \text{ ha} = 360\,360 \text{ Ft.}$$

Ugyanezen állománynak nyolcvanéves korban 38 cm lesz az átlagos átmérője, az élőfa-készlete pedig 610 m³/ha, a várható minőségi rendszám (*V* fák súlyozott rendszáma) pedig 1,5, aminek 448 Ft/m³ kitermelési érték felel meg a grafikon szerint.

Ebben az esetben az állomány értéke:

$$\dot{E}_{80\text{ év}} = 448 \text{ Ft/m}^3 \cdot 610 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot 2,6 \text{ ha} = 710\,528 \text{ Ft.}$$

Az ismertetett módszer alkalmas az élőfa-készlet mindenkorí értékének és értékváltozásának megállapítására, és a gazdálkodást megalapozó különböző ökonómiai vizsgálatokra.

Az élőfa-készlet pénzbeli értékelése a szocialista államokban

Az élőfa-készlet pénzbeli értékelésével a Szovjetunióban is viszonylag sokan foglalkoztak. Az élőfa-készlet értékelésére azonban *nem alakult ki egységes módszer*. A következő négy csoportba lehet sorolni a javasolt módszereket:

- a költségek,
- az erdészeti díjak,
- a módosított nagykereskedelmi árak,
- a különbözeti járadék

alapján való élőfakészlet-értékelés.

A fatermesztési költségek alapján való értékelés hiányossága, hogy nem mutatkozik meg az idős korban jelentkező igen jelentős értékváltozás. Ez esetben ugyanis minél magasabb a faállomány életkora, és kedvezőbb a választék-összetétele (az értékesebb választékok aránya mind nagyobb), annál kisebb a fajlagos faanyagérték. Közismert ugyanis, hogy a fatermesztési költségek nagyobbik része a faállományok létesítési, általában a kezdeti időszakára esik. Ekkor a készlet még meglehetősen kicsi, így a fatömegegységre jutó fajlagos költség tehát nagy. A későbbiekben, amikor a készlet egyre növekszik, és a minősége pedig mind jobb lesz, a költségek csak igen mérsékeltten emelkednek. Mindebből az következik, hogy a fatérfogat-egységre jutó fajlagos költség egyre csökken, ami aztán ezt az értékelést irreálissá teszi.

A Szovjetunióban az élőfa-készlet értékelésekor az erdészeti díjak szerinti értékelést is alkalmazzák. Az erdészeti díjak azonban a fiatal és a középkorú állományok pénzbeli értékelésére nem alkalmasak, mert nem vagy alig tükrözik a faanyag használati értékét. Márpedig éppen e tulajdonságokkal (választék- és minőségmegoszlás) összefüggő tényezők döntő jelentőségűek a faanyag népgazdasági hasznosításakor.

A nagykereskedelmi árakat az egyes primer fatermékekre (választékokra) és nem a lábon álló, azaz az élőfa-készletre állapítják meg. A nagykereskedelmi árak csak abban az esetben alkalmazhatók a lábon álló faanyagkészletek értékelésére, ha korrigáljuk őket a fa kitermeléséhez szükséges ráfordításoknak és az ehhez csatlakozó nyereségnek megfelelően. A *korrigált nagykereskedelmi árak alkalmazhatók a különböző életkorú faállományok élőfa-készletének értékelésére a fiatalosok kivételével*. Ez utóbbiakat helyesebb a költségek, illetve a költségvetési, tervezési árak alapján értékelni. A költségvetési árak az önköltséggel szemben a nagykereskedelmi árakhoz hasonlóan tartalmazzák a tervezett felhalmozást is.

Azt, hogy mikor, melyik módon célszerű az értékelést elvégezni, úgy lehet eldönteni, hogy megrajzolják a költségvetési ár és a korrigált nagykereskedelmi ár szerinti értékváltozás görbéit az idő függvényében. A két görbe metszéspontjához tartozó időpont előtt, azaz *fiatal korban a költségvetési ár*, ezt követően, azaz *idősebb korban a korrigált nagykereskedelmi ár* szerinti értékelés az indokolt. TURKEVICS vizsgálatai arra mutattak, hogy a két görbe metszése náluk a nem gyorsan növvő lombfák esetében kb. 45 év körül van.

Az erdők gazdasági értékelésére vonatkozó KGST módszertani ajánlások az élőfa-készlet értékének meghatározására is alkalmasnak tartják a különbözeti járadékot.

Az élőfa-készlet értékének a *különbözeti járadék alapján* való megállapítási módja és számítási menete megegyezik a földértékeléskor alkalmazottal. Ez esetben is meg kell határozni a határráfordítást és az egyedi átszámított ráfordítást, majd a kettő különbségét kell képezni a különbözeti járadék megállapítása céljából. A számítások elvégzésekor ugyanazon tényezőket (fekvés, területnagyság, domborzat stb.) kell figyelembe venni, mint a talajértékeléskor.

Az élőfa-készlet értéke a különbözeti járadék szerint számítva a következő:

$$R_f = (P_z K - P_e) Q,$$

ahol

R_f = a készlet értéke,

P_z , illetve P_e = az 1 m³-re eső határ-, illetve egyedi ráfordítás,

K = a faállomány minőségi koefficiense,

Q = a tényleges élőfa-készlet (m³/ha).

A K minőségi koefficiens a faállomány választék-összetétel szerint súlyozott nagykereskedelmi árakból vezetik le. A koefficiens értékei táblá-

zatokban található meg. Elegendő ismerni a faállomány fajaj és eredet szerinti összetételét, az átlagos átmérőt és az áruosztályt. Ha a minőségi koefficienssel szorzott határráfördítésből, azaz a kataszteri árból levonjuk az egyedi átszámított ráfordításokat, megkapjuk a különbözeti járadékot. Ezt a vonatkozó fatömeggel kell szorozni, hogy a készlet értékét megkaphassuk.

A 18. táblázatban TURKEVICS nyomán mutatjuk be az élőfa-készletnek a különbözeti járadék segítségével való értékelését.

Az élőfa-készlet értéke egy adott időpontban ($f - k$ évben) egyenlő a véghasználati időpontban számított különbözeti járadéknak a kérdéses időpontra vonatkoztatott diszkontált értékével, azaz

$$\dot{E}_{f-k} = \frac{(P_z K - P_e) Q}{1,0p^{f-k}}.$$

18. táblázat. Az élőfa-készlet értékelése a különbözeti járadék segítségével (TURKEVICS nyomán)

Megnevezés	Mérték- egység	A terület sorszáma			
		1	2	3	4
1. Területnagyság	ha	1,5	6,0	3,5	4
2. Életkor	év	60	80	20	90
3. Átlagos átmérő	cm	17	31	12	38
4. Készlet	m ³ /ha	200	360	114	375
5. Határráfördítés	rubel/m ³	31	31	31	31
6. A készlet minőségi koefficiense		0,83	1	0,70	2,76
7. Kataszteri érték (5·6)	rubel/m ³	25,73	31	21,70	85,60
8. Egyedi számított ráfördítés	rubel/m ³	9,90	9,70	12,40	11,10
9. Különbözeti járadék (7–8)	rubel/m ³	15,83	21,30	9,30	74,50
10. A készlet értéke					
összesen (1·4·9)	ezer rubel	4,75	46,00	3,71	111,85
11. Területegységre (10/1)	rubel/ha	3166	7667	1060	27 937

Az eljárással kapcsolatosan a földértékeléskor tett észrevételek ez esetben is fennállnak.

Problémák adódnak abból, hogy a véghasználati élőfa-készletből diszkontálással egy adott időpontra levezetett élőfakészlet-érték nagyon ritkán azonos az ugyanezen időpontra számított korrigált nagykereskedelmi áron számított reális élőfakészlet-értékkel.

A hazai erdők élőfa-készletének pénzbeli értékelése

Az Erdészeti Tudományos Intézetben 1958 óta foglalkoznak az élőfakészlet értékelésének problémáival. KULCSÁR, MELZER nyomán az elméleti alapok feltárásán dolgozott. MÁRKUS konkretizálta a feladatot, metodikát dolgozott ki, és megkezdte az adottságainknak megfelelő, a *korértékgörbés eljárásokhoz közel álló módszerrel* az állami erdők élőfa-készletének értékelését. Az egyre megalapozottabb eredményeket folyamatosan közölte (1967, 1980, 1981).

Az utolsó felmérés 1981. január 1-i állapotnak megfelelően készült el.

Az élőfakészlet-értékelési munka a következő szakaszokra bontható:

1. Az elméleti alapok tisztázása, megfelelő metodika kidolgozása, amelyek segítségével az értékelést végzik.
2. Az értékelés tárgyát képező terület, élőfa-készlet adatainak a begyűjtése.
3. A begyűjtött adatok alapján kidolgozott metodikával az értékelések elvégzése.
4. Az adatok elemzése, az összefüggések feltárása.

A hazai erdők élőfa-készletének értékelésére olyan, viszonylag *egyszerű*, olcsó módszert kellett kidolgozni, amely alkalmas a nagy volumenű munka *kielégítő pontosságú* elvégzésére, nagyobb helyszíni felvételek mellőzésével. Az ismert és megvizsgált eljárások közül a korértékgörbés eljárás-hoz hasonló ígérkezett erre a legalkalmasabbnak.

Az élőfakészlet értékét két időpontban: a létesítéskor a költségek, a véghasználatkor az árak segítségével lehet megközelíteni. Kérdés, hogy a közbeeső időpontokban hogyan lehet meghatározni az egyre növekedő értéket.

Az előzőekben szó volt arról, hogy a klasszikus erdőérték-számítás a fiatal faállományok költség szerinti értékelésekor a költségek közül a talajjáradékot, a periodikusan jelentkező általános, valamint a faállomány létesítésével, nevelésével kapcsolatos költségeket veszi számításba, és levonásba hozza a nevelési munkákhoz (tisztítás, gyérítés) csatlakozó hozamértékeket.

Nézzük sorra a felsorolt tényezőket.

A hazai mező- és erdőgazdaságban a *talaj használatáért* nem kell semmiféle összeget téríteni, így mindaddig költségként való kalkulálása sem indokolt.

A klasszikus erdőérték-számítás képleteinek kidolgozásakor a modern költségszámítás kidolgozatlan volt, ami később bonyodalmak oka lett.

Az egykori irodalomból az hámozható ki, hogy „az évi örökös kiadások”-on jó részben a vállalati általános költségeket értették, amelyek „évenként rendszeren kiadatván, az egész erdőbirtokot egyenlően illetik”. Majd hozzáteszi a szerző, hogy „ezeket a költségeket a kezelési adatok nyomán határozzuk meg” (FEKETE: Erdőérték-számítás, 88. old.).

Ma ezek a költségek — legalábbis nagyobb részben — a *vállalati általános költségek* közé sorolandók. Ezek egy része a fakitermelésre áttételezhető, és az 1 ha erdőterületre vetíthető. Az erdőgazdaságok többéves adatai alapján el lehet jutni egy olyan költségnagysághoz, amely *periodikusan* vehető számításba. Ilyen kalkulációk végzésére az erdőgazdasági mérleg- és statisztikai adatok lehetőséget nyújtanak. Hazai viszonylatban történtek ilyen irányú vizsgálatok. Hasonló megközelítések külföldön is voltak. FRAUENDORFER Ausztriában (1976) körkérdés és üzemstatisztikai adatközlések alapján vezette le ezeknek a költségeknek a nagyságát.

Ha az előzőekben ismertetett megoldást választjuk, akkor a talaj-előkészítés, az erdősítés, a pótlások, az ápolások, a védelem, a tisztítások és egyéb munkák szűkített önköltségen kerülnek bele a számításba.

Elképzelhető olyan megoldás is, hogy az előbb felsorolt munkák nem szűkített önköltségen, hanem az üzemrészi, vállalati általános költséggel pótlékolt összeggel kerüljenek bele a számításba. Ez esetben a periodikusan adódó általános költségek kalkulálásától eltekinthetünk.

A költségeket az értékelés időpontjára kell vonatkoztatni. Ez a meg lehetőségen hosszadalmas munka azáltal rövidíthető meg, hogy az erdősítés befejezéséig szükséges összes költséget egy r tényező segítségével az *első kivitel évére redukáljuk*, és az így kapott redukált létesítési költséget *pro-*

longáljuk a kérdéses k időpontra. Az r tényező tulajdonképpen az idő és a költségárányok együttes figyelembevétele szerint súlyozott diszkontáló tényező, amelynek értéke a jelen esetben 0,85–0,95 között mozog.

Végeredményben tehát a fiatal erdő költség szerinti értéke viszonyaink között a következők szerint közelíthető meg:

$$\begin{aligned} \dot{E}_k = & rK_{\text{erd}}1,0^k + K_{\text{tiszt}}1,0p^{k-x} + K_{\text{gyér}}1,0p^{k-y} - (H_{\text{tiszt}}1,0^{k-x} + \\ & + H_{\text{gyér}}1,0p^{k-y}), \end{aligned}$$

ahol

$\dot{E}_k$ = a költség szerinti érték, k éves korban,

K = a különböző munkák teljes költsége,

H = az egyes munkák során jelentkező hozamok értékben,

x, y = a vonatkozó évek,

p = az időtényező,

r = a redukáló tényező.

A költség szerinti értéknek különböző változataira már FEKETE is felhívta a figyelmet. Ma úgy véljük, hogy az ún. normatív költséggel való kalkulálás a legindokoltabb.

Közismert, hogy fiatalosaink egy részében különböző okokból származó *hézagok vannak*, azaz a záródás nem teljes. A hézagos fiatal erdő értéke, attól függetlenül, hogy mennyibe került az addig kialakított állomány, nem lehet azonos a teljes záródású erdő értékével. A reális értéket akkor közelítjük meg, ha a teljes záródású fiatalos értékét a záródási viszonzyszámmal megszorozzuk.

Például ha a teljes záródású fiatalos értéke 32 000 Ft, az ugyanezen fajból álló és azonos korú 70%-os záródású fiatalos reális értéke $32\,000 \cdot 0,7 = 22\,400$ Ft/ha.

A kor előrehaladtával az élőfa-készlet értéke egyre nő. A kor megállapítása egyes erdőrészekre meglehetősen bonyolult és időigényes feladat. Tömeges becslésekkor egyszerűbb és egyben kielégítő pontosságú egész korosztályok értékelése. Ez esetben a *korosztály középső évére* érvényes értékkel lehet az egész korosztály értékét kiszámítani. Ez természetesen bizonyos pontatlanságot jelent, de az esetek nagyobb részében jó megközelítő eredményt ad. Ha nyilvánvaló, hogy a korosztály egyetlen időpontban sűrűsödik, akkor közbesítéssel ki lehet dolgozni erre az időpontra (évre) érvényes értéket.

Példa. A 11–20 éves korosztályban az értékelés a 15 évesnek megfelelő értékkel történik. Ez legyen 50 E Ft/ha. A korosztályban azonban

csak egyetlen korfok, a 12 éves fordul elő, tehát indokolt meghatározni a 12 évesnek megfelelő értéket, amelyet megkapunk, ha a z 5–15 év között interpolálunk a 12 évre. Az ötéves állomány értéke 38 E Ft/ha

$$38 + \frac{(50 - 38)}{10} \cdot 7 = 46,4 \text{ E Ft/ha.}$$

Az élőfa-készlet költség szerinti területre vonatkozó értéke (Ft/ha) állandóan emelkedő homorú görbének megfelelően változik.

A költség szerinti érték az *idősebb korban irreális* eredményt ad a magas prolongálási tényezők miatt.

A kitermelési értékkel való értékelés

Az előzőekből már ismert, hogy az idősebb állományok értékelése a kitermelési értékkel történhet. A kitermelési érték kidolgozása fafajokra, minőségre és átlagos mellmagassági átmérőfokokra történik. Ekkor meg kell határozni a különböző átlagos mellmagassági átmérőjű állományok *választék-összetételét* és az egyes választékok *árait*. Itt problémát jelent a rönknél a minőségi megoszlás megtervezése, mert a különböző minőségű rönkök áraiban igen jelentős a különbség. A választékarányok és az árak ismeretében lehetőség van a különböző mellmagassági átmérőjű állományok egyes vastagsági fokaira vonatkozó *átlagárak* kalkulálására, ha ez utóbbiból *levonjuk a fahasználati költségeket* és az ehhez *csatlakozó nyereséget*, megkapjuk a *kitermelési értéket*. Ezt a meglehetősen hosszadalmas számítást azért kell elvégezni, mert a le nem termelt, azaz lábon álló élő fára árrendszerünk nem állapít meg árat.

A korértékgörbe

Az eddigiekből az tűnik ki, hogy végeredményben két fajlagos értéksor áll rendelkezésre:

- a költség szerinti, amely a területre vonatkozik (Ft/ha) és
- a kitermelési érték szerinti, amely a fajlagos *fatömegre* vonatkozik (Ft/m³).

E két nem azonos vonatkozási alapú adatsort egységes alapra kell átszámítani, hogy a szükséges kiegyenlítések elvégzése után megrajzolhassuk a korértékgörbéket, amelyek az idő függvényében mutatják a terület, illetve a fatérfogat szerinti értékalakulását az élőfa-készletnek.

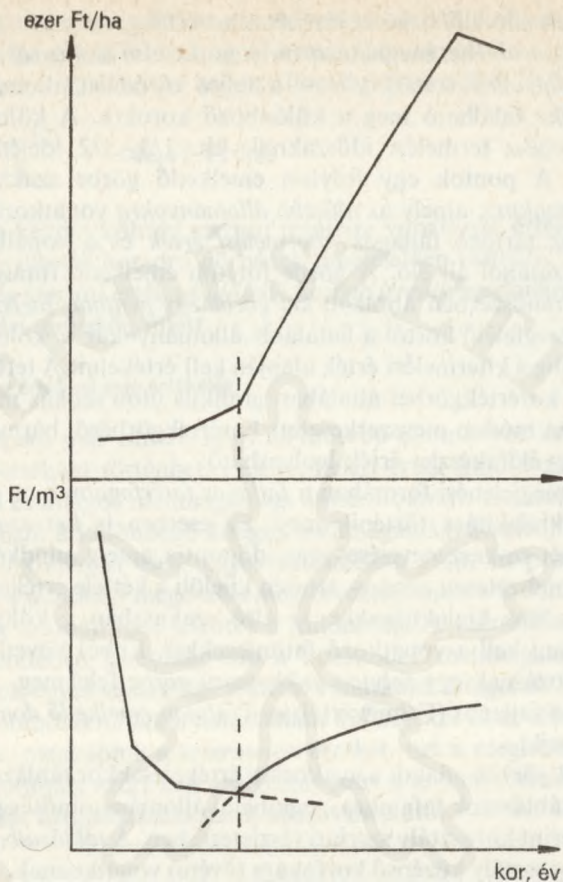
A területen álló élőfakészlet értékét a korértékgörbék két szakaszának *összedolgozásával* lehet meghatározni. A görbe *első szakaszában* — amely *fiatal állományokra* vonatkozik — a teljes záródású állomány *költség szerinti értéke* található meg a különböző korokra. A költség szerinti értéket az egész termelési időszaknak kb. 1/3–1/2 idejére elégséges kidolgozni. A pontok egy folyton emelkedő görbe szakaszt adnak. A *második szakasz*, amely az *idősebb állományokra* vonatkozik, az egyes korfokokhoz tartozó fajlagos *kitermelési érték* és a vonatkozó élőfakészlet szorzatából áll elő. A görbe folyton emelkedő futású. Egyazon koordináta-rendszerben ábrázolt *két görbe egy pontban metszi* egymást. E pontnak megfelelő kortól a fiatalabb állományokat a költség, az idősebbeket pedig a kitermelési érték alapján kell értékelni. A terület szerinti értéket adó korértékgörbét általában grafikus úton szokás megszerkeszteni. Az ilyen módon megszerkesztett korértékgörbéről bármely korfokban érvényes élőfakészlet-érték leolvasható.

A másik megjelenési formában a *fajlagos fatérfogatnak* megfelelő korértékgörbe kialakítása történik meg. Ez esetben is *két szakaszból áll a görbe*. A két szakasz metszése, azaz időpontja, amely mindkét korértékgörbénél természetesen azonos, szintén kijelöli a kétféle értékelési módot. A korértékgörbe kialakításakor az első szakaszban a költség szerinti értéket osztani kell a vonatkozó fatömegekkel. Ebből következik, hogy az értékváltozásnak *egy folyton eső homorú görbe* felel meg. A második szakaszban a fajlagos (Ft/m^3) érték *egy folyton emelkedő domború görbe* szerint változik.

A korértékgörbék adatait a gyakorlati értékelésekkor táblázatba szokás foglalni. A táblázatok fafajokra, ezen belül állományminőségekre készülnek, rendszerint korosztály szerinti részletezésben. A *táblázatban* található értékek a korosztály középső korfokára (évére) vonatkoznak. A táblázatban a fiatal állományokra a kor szerinti értékek, az idősebbekre a kitermelési értékek találhatók meg.

A korértékgörbék sematizált két megjelenési formája a 14. ábrán szemlélhető.

A korértékgörbék az idők folyamán az élőfakészlet mennyiségi, minőségi változásának, valamint a költségeknek, áraknak megfelelően alakulnak.



14. ábra. Korérték-görbe (a felsőn a területre, az alsón a fatérfogatra vonatkoztatott fajlagos értékek találhatók)

Az értékelésből származó adatok

A metodika kidolgozása után az értékelendő terület, az élőfa-készlet és egyéb adatok megszerzése a feladat. Hazai viszonylatban ez először az 1970-es évek közepére állt rendelkezésre. Az ekkorra elkészült, és hozzáférhetővé vált Erdőleltárból már jó közelítéssel meg lehetett állapítani, hogy az egyes szektorokban és ezen belül az egyes erdőgazdaságokban mekkora a fafajok és ezen belül a korosztályok szerint az élőfa-készlet

19. táblázat. Az előfa-készlet értékelésének űrlapja

Szektor, erdőgazdaság

Fafaj Fatermő képességi csoport

[illegible]

és a vonatkozó terület. Ezek az adatok azonban jó részben régi üzemtervekből származtak, így használhatóságuk megkérdőjelezhető volt. Nem ismertük továbbá sem az élőfa-készlet fatermőképességi csoport, sem állományminőség szerinti megoszlását. Ilyen előzmények után és adottságok alapján készült el az első részletes élőfakészlet-értékelés az állami erdőgazdaságokra vonatkoztatva.

Időközben tovább pontosodtak az alapadatok. Az Erdőrendezőségek Műszaki Irodája adni tudta az üzemtervek aktualizált adatait. Az új értékelést az 1976. január 1-i állapotnak megfelelően készítettük el.

Amint már említettem, a harmadik, azaz az utolsó felmérés az 1981. január 1-i állapotnak megfelelően a fatermő képességi csoportok szerint

20. táblázat. Az erdők területe, élőfa-készlete és ennek értéke fajlagos mutatók (1981. január 1-én)

Megnevezés	Jó		Közepes		Gyenge		Összes
		%		%		%	
	Terület, ezer ha						
Összes	527,9	35,9	783,0	53,3	158,7	10,8	1469,6
Állami erdőgazdaság	347,7	38,7	466,1	51,9	83,9	9,3	897,7
	Élőfa-készlet, millió m³						
Összes	128,5	49,9	117,3	45,6	11,5	4,5	257,3
Állami erdőgazdaság	91,6	51,5	79,4	44,6	6,9	3,9	177,7
	Élőfakészlet-érték, milliárd Ft						
Összes	75,1	53,2	59,8	42,4	6,2	4,4	141,1
Állami erdőgazdaság	55,8	54,9	42,3	41,6	3,6	3,5	101,7
Tsz	12,9	49,0	11,8	44,9	1,6	6,1	26,3
	E Ft/ha						
Összes							96,0
Állami erdőgazdaság							113,3
Tsz							64,6
	Ft/m³						
Összes							548
Állami erdőgazdaság							571
Tsz							479

is részletezett aktualizált üzemtervekre épült fel. Ez a felmérés már nemcsak az állami erdőkre, hanem valamennyi erdőre elkészült. Az Erdőrendezési Szolgálat adatai és a vonatkozó korértékgörbéről, illetve táblázatokból származó adatok a 19. táblázatban bemutatott úrlapra kerültek, és itt történt meg a tulajdonképpeni értékelés is. A több száz értékelési lap összegezéséből alakult ki a kellően részletezett teljes kép.

A vizsgálat eredményét számos táblázat foglalja össze. Az élőfa-készlet értékét a 20. táblázat tartalmazza. Ebben megtalálható az összes, az állami erdőgazdaságok és a termelőszövetkezetek élőfa-készletének értéke fatermő képességi csoportok szerint és összesen, továbbá — ugyanilyen részletezésben — a területegységre és a fatömegegységre jutó fajlagos érték.

 A táblázatból a következők olvashatók ki:

A faállománnyal borított területen álló összes élőfakészlet-értéke	141,1 milliárd Ft.
--	--------------------

A MÉM felügyelete alá tartozó állami erdőgazdasági vállalatok élőfa-készletének értéke	101,7 milliárd Ft.
--	--------------------

A tsz-erdők élőfa-készletének értéke	26,3 milliárd Ft.
--------------------------------------	-------------------

Az összes faállománnyal borított erdőterületen álló élőfa-készlet 72,1%-a az állami erdőgazdaságok, 18,6%-a pedig a tsz-ek kezelésében, illetve tulajdonában van.

Az élőfa-készlet értékének több mint a fele, 53,2%-a a jó, 42,5%-a a közepes és 4,4%-a a gyenge fatermő képességű erdőkhöz kapcsolódik.

1 ha faállománnyal borított erdőterületen álló élőfa-készlet értéke országos átlagban	96,0 E Ft/ha,
az állami erdőgazdaságokban	113,3 E Ft/ha,
a tsz-erdőkben	64,6 E Ft/ha.

A fajlagos területi mutatóból arra kell következtetni, hogy az állami erdőgazdaságok élőfa-készlete értékesebb. A tsz-erdők fajlagos területi értéke kb. csupán fele az erdőgazdaságikénak.

Az 1 m ³ élőfa-készlet értéke országos átlagban	548 Ft/m ³ ,
az állami erdőgazdaságokban	571 Ft/m ³ ,
a tsz-erdőkben	479 Ft/m ³ .

Az értékalakulás tendenciája a területre vonatkozóval azonos, de mások az arányok. Az erdőgazdaságokra vonatkozó fajlagos mutató csupán 4,2%-kal van az országos átlag felett. A tsz-erdők fatömegre vonatkozó fajlagos értéke kb. 13%-kal marad az országos átlag alatt.

Az összes és a legfontosabb szektorok élőfa-készletének fafajok és korosztályok szerinti értékét abszolút számokban és százalékosan a 21–23. táblázat tartalmazza.

Az egyes táblázatok adatainak elemzésekor a következők állapíthatók meg.

Az összes élőfa-készlet értékének 38,3%-át a tölgy adja, jelentős még a bükk (15,2%) és a fenyő (17,2%) élőfa-készletének értéke is. A többi fafaj élőfa-készletének 3–6% között mozog az értéke.

A korosztály szerinti vizsgálatot fajajonkénti részletezésben reális csak elvégezni, ugyanis a különböző korosztályokba különböző érettségű állományok sorozódnak, amelyeknek értékét nem lehet egy kategóriában tárgyalni. Pl. a 11–20 éves korosztályba a hosszú vágásérettségű tölgy összes értékének 3,3%-a, a rövid vágásfordulójú nemesnyárnak pedig 45%-a tartozik.

Az összes élőfa-készlet fajajonkénti korosztály szerinti értékarányait a 24. táblázat foglalja össze. Általában mindegyik fafajra érvényes az a megállapítás, hogy a korosodással az értékarány először nő, majd kisebbedik. Ennek oka, hogy az idősebb korosztályokban több az élőfa-készlet, és nagyobb a fajlagos érték. A vágásfordulóhoz közel álló korosztályokban kicsi az összes fatömeg, mert kevés az idős faállomány,

21. táblázat. Az összes erdő élőfa-készletének fafajok, korosztályok szerinti értéke millió Ft-ban (1981. január 1-én)

Kor- osztály éves	Tölgy	Bükk	Akác	Cser	Gyer- tyán	Ne- mes- nyár	Fenyő	Összesen	%
1–10	1 103	110	633	303	71	1460	2 228	6 595	4,6
11–20	1 768	249	1607	535	203	3321	2 600	11 520	8,2
21–30	2 340	306	2872	526	329	1958	5 613	16 346	11,6
31–40	3 121	626	1792	916	605	448	2 194	12 511	8,9
51–60	12 883	2 984	522	2438	1541	193	5 217	29 811	21,1
61–80	19 395	5 956	21	2512	1094	2	4 417	35 141	24,9
81–100	6 488	7 281	5	934	411		1 773	17 508	12,4
101–	6 914	3 943		204	107		260	11 714	8,3
Összesen	54 012	21 456	7453	8369	4361	7382	24 302	141 146	–
%	38,5	15,2	5,3	5,9	3,1	5,2	17,2		100

22. táblázat. Az állami erdőgazdasági erdők élőfa-készletének fajajok, korosztályok szerinti értéke millió Ft-ban
(1981. január 1-én)

Kor- osztály éves	Tölgy	Bükk	Akác	Cser	Gyer- tyán	Ne- mes- nyár	Fenyő	Összesen	%
1 – 10	659	95	253	199	51	240	1 087	2 893	2,8
11 – 20	1 363	211	550	405	156	1078	1 954	6 224	6,1
21 – 30	1 920	264	944	413	249	1210	4 572	10 701	10,5
31 – 40	2 455	516	1044	689	442	313	1 647	8 656	8,5
41 – 60	9 825	2 357	359	1751	1126	141	3 856	21 947	21,6
61 – 80	14 898	4 582	15	1775	847	1	3 517	26 994	26,5
81 – 100	8 839	5 795	3	676	334		1 561	17 698	17,4
101 –	2 241	3 605	1	162	82		233	6 572	6,6
Összesen	42 200	17 425	3169	6071	3287	2983	18 427	101 685	–
%	41,5	17,1	3,1	6,0	3,2	2,9	18,1		100

23. táblázat. A tsz-erdők élőfa-készletének fajajok, korosztályok szerinti értéke
millió Ft-ban
(1981. január 1-én)

Kor- osztály éves	Tölgy	Bükk	Akác	Cser	Gyer- tyán	Ne- mes- nyár	Fenyő	Összesen	%
1 – 10	328	8	345	58	15	875	963	2 850	10,8
11 – 20	237	23	868	57	31	1416	436	3 535	13,4
21 – 30	251	22	1599	54	54	491	627	4 024	15,3
31 – 40	486	51	619	129	87	88	262	2 595	9,9
41 – 60	2484	414	116	453	276	28	815	5 480	20,8
61 – 80	3084	791	4	405	150		296	5 235	19,9
81 – 100	1242	691	2	90	42		144	2 247	8,5
101 –	105	159		15	15		23	324	1,2
Összesen	8217	2158	3553	1261	670	2899	3866	26 290	–
%	31,3	8,2	13,5	4,8	2,5	11,0	14,7		100

24. táblázat. Az élőfa-készlet fafajok és korosztályok szerinti százalékos értéke

Korosztály, éves	Tölgy	Bükk	Akác	Cser	Gyer-tyán	Egyéb ke-mény lom-bos	Ne-mes-nyár	Ha-zai nyár	Egyéb lágy lom-bos	Fenyő
Összes erdő										
1 – 20	5,3	1,7	30,1	10,0	6,3	7,5	64,8	20,5	16,5	19,9
21 – 40	10,1	4,3	62,6	17,2	21,4	24,1	32,6	57,7	41,5	32,1
41 – 60	23,9	13,9	7,0	29,1	35,3	34,3	2,6	19,9	28,3	21,4
61 – 80	35,9	27,8	0,3	30,1	25,1	22,3		1,9	9,1	18,2
81 – 100	12,0	33,9		11,2	9,4	7,7			3,5	7,3
101 –	12,8	18,4		2,4	2,5	4,3			1,1	1,1
Összesen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Állami erdő-gazdaságok										
1 – 20	4,8	1,8	25,4	9,9	6,2	4,5	44,2	21,6	11,6	16,5
21 – 40	10,4	4,5	62,7	18,2	21,0	22,0	51,1	56,9	35,7	33,7
41 – 60	23,3	13,5	11,3	28,8	34,3	35,7	4,7	19,1	30,7	20,9
61 – 80	35,3	26,3	0,5	29,2	25,8	24,3		2,1	14,2	19,1
81 – 100	20,9	33,2	0,1	11,2	10,2	8,1		0,3	5,9	8,5
101 –	5,3	20,7		2,7	2,5	5,4			1,9	1,3
Összesen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tsz-erdők										
1 – 20	6,9	1,4	34,1	9,1	6,9	12,0	79,1	23,3	21,7	36,2
21 – 40	9,0	3,4	62,4	14,5	21,0	30,6	20,0	62,6	52,7	23,0
41 – 60	30,2	19,2	3,3	35,9	41,2	36,2	0,9	13,7	22,6	21,1
61 – 80	27,5	36,6	0,2	32,2	22,4	16,8		0,4	2,7	15,4
81 – 100	15,1	32,0		7,1	6,3	3,7			0,2	3,7
101 –	1,3	7,4		1,2	2,2	0,7			0,1	0,6
Összesen	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

illetve az élőfa-készlet. Ezt még az is fokozza, hogy az idős állományok egy része már megbontott, így a fajlagos (m^3/ha) élőfa-készlet is kicsi.

Fajonként vizsgálva azt állapíthatjuk meg, hogy a tölgy korosztályainak értékaránya 80 évig állandóan nő, ezt követően visszaesik. A bükknél hasonló a kép, azzal a különbséggel, hogy az aránycsökkenés csak a 100. év után következik be, ugyanis meglehetősen sok az idős, értékes bükkösünk. Az akácnál a 21–40 éves korosztály képviseli a legnagyobb értékarányt, ami az akác rövid vágásérettségi korából következik. A cser a tölgyhöz hasonló képet mutat. A gyertyán esetén a 41–60 éves korosztály adja a legnagyobb értékarányt, aminek kettős oka van. Egyrészt abból adódik, hogy az idősebb korosztályokban kicsi a gyertyán aránya, másrészt a kis fajlagos érték is közrejátszik a kép kialakításában. A nemesnyárok az első két korosztályban helyezkednek el, mert rövid a vágáskoruk. Mélyebb betekintést kapunk, ha tízéves korosztályokat képezünk. Ekkor a helyzet a következő:

1 – 10 éves	19,8%
11 – 20 éves	45,0%
21 – 30 éves	26,5%
31 – 40 éves	6,1%
41 év feletti	2,6%
	100,0%

Láthatjuk, hogy a 11–20 éves korosztály adja a legnagyobb értékarányt, jelentős még a 21–30 éves korosztály aránya is, mindez jól megfelel a nemesnyárok vágásérettségének. A fenyők korosztály szerinti értékmegoszlása híven tükrözi a fenyvesítési programot. A 30 éven aluli állományok az összes érték 43%-át adják. Összehasonlításként említem meg, hogy a tölgnél a 30 éven aluli állomány értéke az összes értéknek csupán 9,6%-át teszi ki.

Az állami erdőgazdaságokra megállapítható, hogy a fafajok értékaránya némi eltérést mutat az országos átlagtól. Nagyobb az értékaránya az értékes tölgyeknek, a bükknek, kisebb az akácnak, a nemesnyárnak. Ha az egyes fafajok korosztály szerinti értékarány-változását elemezzük, akkor csupán a nemesnyárnál tudunk arányeltolódást megállapítani, ami jó részben abból adódik, hogy az állami erdőgazdaságok rendelkeznek idősebb nemesnyárasokkal.

Az állami erdőgazdaságok mellett a termelőszövetkezetek élőfa-készletének van jelentősége. A fafajok értékaránya jelentősen eltér az

előbbieken leírtaktól. Kisebb a tölgy, jelentősen nagyobb viszont az akác (13,5%) és a nemesnyár (11%) értékaránya, tekintve, hogy ezekből a fafajokból jelentős a tsz-ek élőfa-készlete. A nemesnyárok értékaránya az első húszéves korosztályban a legnagyobb (79,1%), ami a telepítések időpontjának és a fajtaösszetételnek a következménye.

Végül itt említjük meg, van olyan állásfoglalás is, amely a fatermékek alapján kívánja az idősebb állományok élőfa-készletét értékelni. Az erdő-érték-számítással foglalkozó hazai és külföldi szerzők szinte egyöntetűen elvetik ezt az értékelési formát. Álláspontjukat számos érveléssel támasztják alá, amelyekből csupán egyetlent említenek meg. Megtévesztő a fahasználati és a szállítási költségeket is fedező feladóállomási áron értékelni a még lábon álló élőfa-készletet. Ezzel a módszerrel kikalkulált „élőfa-készlet-érték” abnormálisan magas.

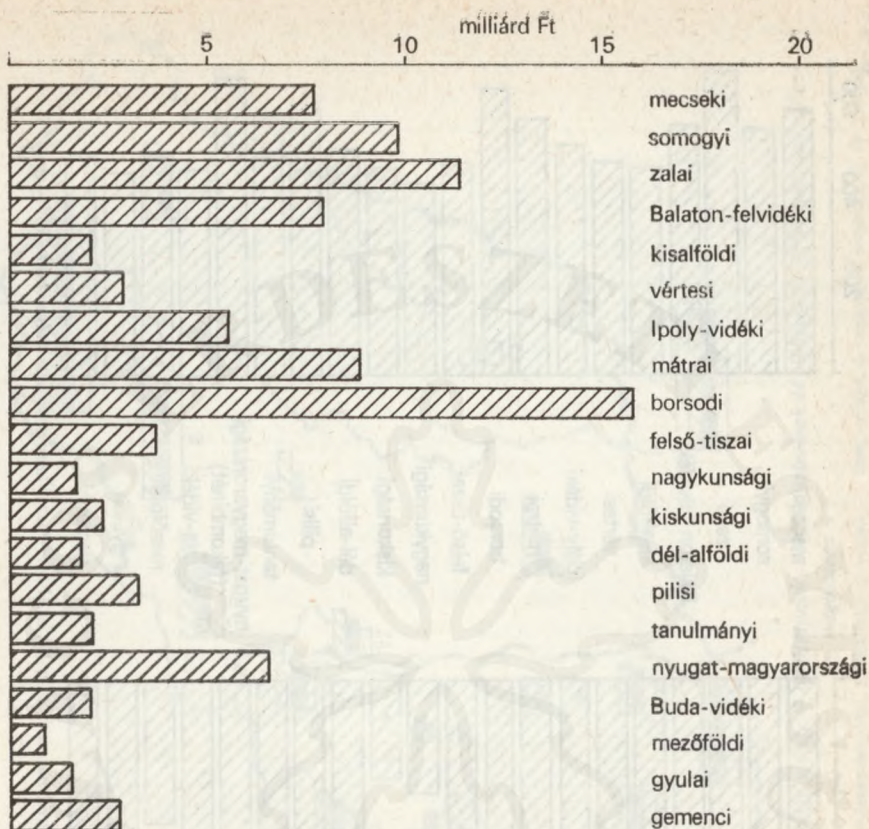
Az elmondottak ellenére kísérleti munkaként kidolgoztuk élőfa-készletünk értékét olyan módon is, hogy a fiatal állományokat az erdő-sítési egységgel, az idősebbeket pedig a faterméken kalkuláltuk. A két módszerrel megállapított érték a következő:

	Korérték	Ár szerinti érték
Az élőfa-készlet értéke	141,1	242,6 milliárd Ft
Fajlagos értékek 1 ha erdő élőfa-készletére	96,0	165,1 E Ft/ha.
Fajlagos értékek 1 m ³ élőfa- készletre	548,0	943,— Ft/m ³ .

Az értékelési eredmények összehasonlítása arra mutat, hogy az ár szerinti érték kb. 72%-kal nagyobb, mint a korérték szerint megállapított.

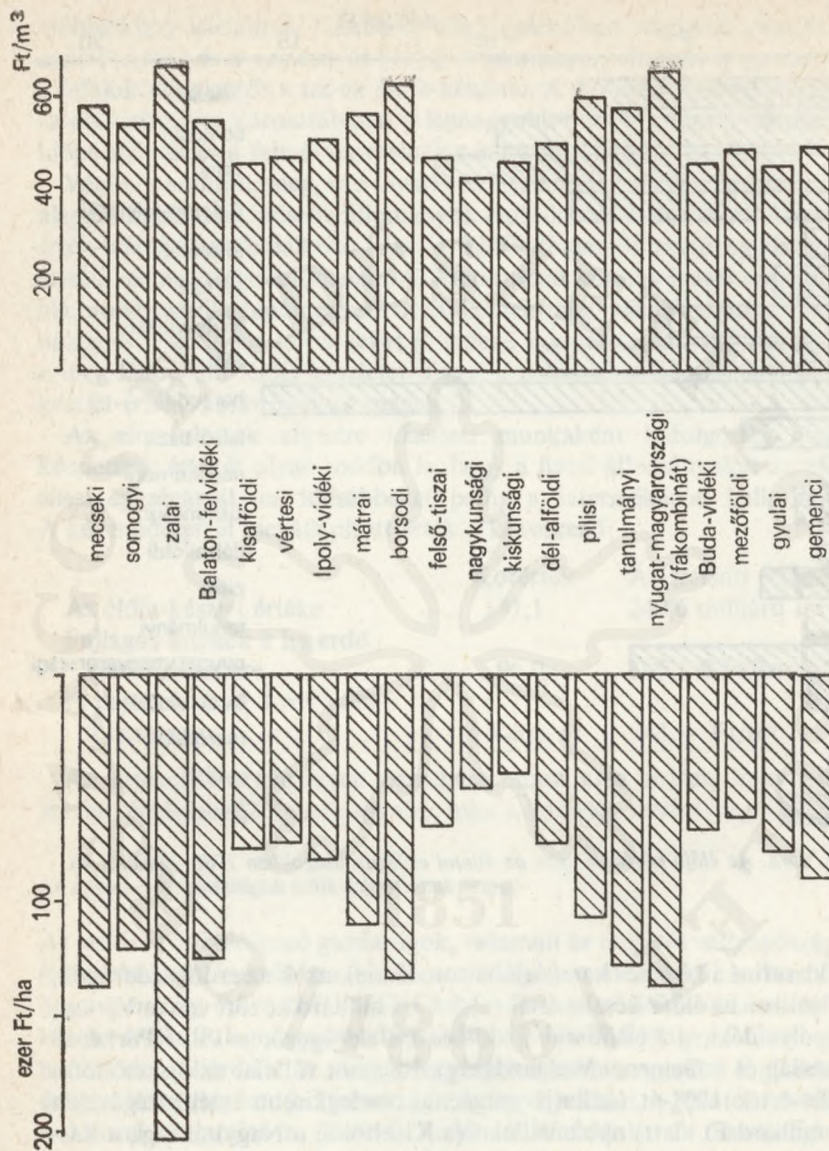
Az állami erdőgazdaságok élőfa-készletének értéke

Az erdő- és fafeldolgozó gazdaságok, valamint az erdő- és vadgazdaságok élőfa-készletének értékét a 15. ábra mutatja be. Az ábráról leolvasható, hogy *igen tág, 0,9–15,9 milliárd között mozog* a vállalatonkénti élőfa-készlet-érték. A legnagyobb a Borsodi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságban: 15,9 milliárd Ft. A vizsgált egységek három csoportba foglalhatók össze. Hét egységben (a Mecseki, a Somogyi, a Zalai, a Balatonfelvidéki, a Mátrai, valamint a Borsodi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságban, továbbá a Nyugatmagyarországi Kombinátban) az élőfa-készlet értéke meghaladja a 7,5 milliárd forintot. A hét, legnagyobb élőfakészlet-értékkel rendelkező erdőgazdaság az összes élőfakészlet-érték 70%-át képviseli.

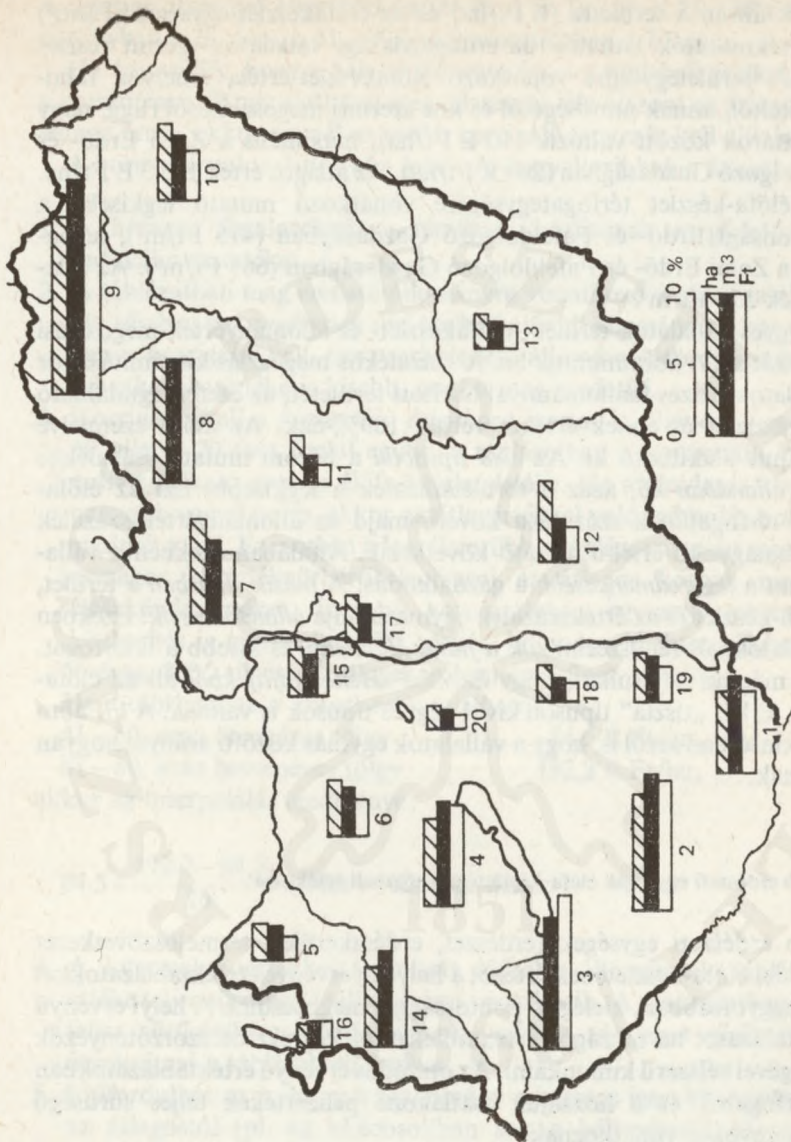


15. ábra. Az élőfa-készlet értéke az állami erdőgazdaságokban 1981. január 1-én

Érték szerint a közepes kategóriába sorolódnak azok az erdőgazdaságok, amelyekben az élőfa-készlet értéke 2,5–7,5 milliárd között van (a Vértesi, az Ipolyvidéki, a Felsőtiszai Erdő- és Fafeldolgozó, a Pilisi Parkerdő Gazdaság és a Gemenci Vadgazdaság). Ez az öt vállalat az összes élőfa-készlet-érték 17%-át tudhatja magáénak: a legkisebb érték kategóriába (2,5 milliárd Ft alatt) nyolc vállalat (a Kisalföldi, a Nagykunsági, a Kiskunsági, a Dél-alföldi, a Tanulmányi Erdő- és Fafeldolgozó, valamint a Budavidéki, a Mezőföldi, a Gyulai Erdő- és Vadgazdaság) tartozik. Ezek az összes érték kb. 13%-át képviselik.



16. ábra. Az előfa-készlet értékmutatói (ezer Ft/ha, Ft/m³) az állami erdőgazdaságokban 1981. január 1-én.



17. ábra. Az egyes állami erdőgazdaságok területének, élőfa-készletének és élőfa-készlet-értékének százalékos megoszlása

1. mecseki, 2. somogyi, 3. zalai, 4. Balaton-felvidéki, 5. kiskunsági, 6. vértesi, 7. Ipoly-videki, 8. mátrai, 9. borsodi, 10. felső-tiszaí, 11. nagykunsági, 12. nyugat-magyarországi (Átkombinát), 13. píli, 14. budapesti, 15. gyulai, 16. gemenci, 17. Mezőföldi, 18. Gyulai, 19. Gyulai, 20. Mezőföldi

A 16. ábrán a területre (E Ft/ha) és az élőfakészlet-egységre (Ft/m³) jutó értékmutatók láthatók az erdőgazdasági vállalatok szerint részletezve. A területegységre vonatkozó élőfakészlet-érték, amely a fafajösszetételtől, annak minőségétől és kor szerinti megoszlásától függ, nagy értékhatárok között változik (40 E Ft/ha), maximális a Zalai Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságban (209 E Ft/ha). Az átlagos érték 113,3 E Ft/ha.

Az élőfa-készlet térfogategységére vonatkozó mutató legkisebb a Nagykunsági Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságban (415 Ft/m³), legnagyobb a Zalai Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságban (667 Ft/m³). Az átlagos érték 571 Ft/m³.

Az egyes vállalatok terület-, élőfakészlet- és állományérték-megoszlási százalékát a 17. ábra mutatja be. A százalékos megoszlás kiszámításakor a vállalatok összes faállománnyal borított területét, az ezen megtalálható élőfa-készletet és ennek értékét vettük 100%-nak. Az ábrát szemlélve több típus alakítható ki. Az *első típusban* a három mutató százalékos értéke *állandóan nő*, azaz a területszázalék a legkisebb. Ezt az élőfakészlet térfogatának százaléka követi, majd az állományérték-százalék mint legnagyobb értékű mutató következik. Általában ezekben a vállalatokban a *legeredményesebb* a gazdálkodás. A *másik típusban* a terület, az élőfa-készlet és az értékszázalék egymásutánja *állandóan esik*. Ezekben a vállalatokban rendszerint *sok a fiatal állomány*, és kisebb a fatérfogat. Ehhez még az is járulhat, hogy *kevésbé értékes fafajokból* áll az élőfakészlet. E két „tisztá” típuson kívül vegyes típusok is vannak. A 17. ábra jó áttekintést ad arról is, hogy a vállalatok egymás közötti arányai hogyan alakulnak.

A kisebb erdészeti egységek élőfa-készletének pénzbeli értékelése

Kisebb erdészeti egységek (erdészet, erdészkerület, termelőszövetkezet stb.) erdei élőfa-készletének értékét a helyileg érvényes értéktáblázatokkal lehet leggyorsabban, kielégítő pontossággal megbecsülni. A helyi érvényű értéktáblázatot az országos értéktáblázatból korrekciós szorzótényezők segítségével célszerű kimunkálni. Az országos érvényű értéktáblázatokban a fatérfogatok és a hozzájuk csatlakozó pénzértékek teljes sűrűségű faállományokra vonatkoznak.

Két-két fatermési osztály átlaga adja az egyes fatermő képességi osztály fatömegét. Az 1. és 2. fatermési osztály átlagos fatömege adja tehát a „jó” fatermő képességi osztályt. Hasonlóan képezzük a „közepes”,

a „gyenge” fatermő képességi osztályokat is. Így pl. a 21–30 éves korosztályban a 25. évre, a 61–80 éves korosztályban a 70. évre.

Ha úgy véljük, hogy a helyi érték nem éri el a táblabeli értéket, akkor a szorzótényezőt egy alatt kell megválasztani. Ha viszont az átlagos felett van az érték, akkor egynél nagyobb korrigáló tényezőt kell alkalmazni.

A korrigálásnak számos oka lehet. A leggyakoribbak a következők:

1. A hézagos fiatalosoknál a tényleges borításnak megfelelően kell redukálni az értéket.
2. A táblázatban mag eredetű állományra vonatkozó értékek találhatók. Ha részben vagy egészben sarj eredetű a fiatal állomány, akkor ez esetben is korrigálni kell, mert sarj eredetű állomány ráfordítása és ebből következően értéke is kisebb, mint a mag eredetűé.
3. Korrigálni kell a *korosztály átlagkora* szerint is. Egy-egy korosztály 10, illetve 20 évet foglal egybe, a táblázatban a korosztály középső évére található meg az élőfa-készlet értéke. Ha a tényleges kor ennél nagyobb vagy kisebb, akkor az átlagértékkel való számolás pontatlan eredményt ad. Ez esetben a legcélszerűbb a táblázat alapján megrajzolt országos korértékgörbéről leolvasni az átlagos kornak megfelelő élőfakészlet-értéket. Idősebb korosztályban egyszerű matematikai közbesítés is megfelelhet. Pl. kérdés, hogy egy jó fatermőképességű, 56 éves, 80% sűrűségű tölgyes milyen értékűnek vehető?

Ha a táblázatban a következők találhatók:

41–60, azaz ötvenéves tölgy 84,5 E Ft/ha,

61–80, azaz hetvenéves tölgy 192,2 E Ft/ha,

akkor az interpolálás eredménye:

$$84,5 + \frac{192,2 - 84,5}{20} \cdot 6 \cdot 0,8 = 93,4 \text{ EFt/ha.}$$

4. A kitermelési értékkel számított idősebb állományok táblázatbeli értéke teljes sűrűségű faállományra vonatkozik. A gyakorlatban ritkán teljes sűrűségűek a faállományok, ezért a *tényleges sűrűségre* kell átszámítani a táblázatbeli értéket.
5. Előfordulhat az is, hogy a faállomány minősége igen lényegesen eltér az átlagostól (pl. az akácokban sok a bélkorhadt). Ez esetben az árbevétel alatta marad az átlagnak, így a táblabeli érték csak korrigálással használható. A rendkívül *rossz terepviszonyokból* adódó költségnövekedés is módosíthatja a táblabeli értéket.

Az élőfa-készlet pénzbeli értékelésekor a munkák négy nagy csoportba foglalhatók össze:

1. Az üzemtervekből a területek kiterjedésének kigyűjtése fafajonként, ezen belül korosztályok és fatermő képességi osztályok szerint, figyelemmel a sűrűségre.
2. A helyi módosító tényezők meghatározása.
3. Az üzemtervi adatokkal és a helyi, korrigált fajlagos értékkel az értékelés elvégzése.
4. Az értékelés eredményeinek elemzése.

Az eljárás alkalmazásának bemutatására szolgáljon a Tanulmányi Erdőgazdaság Síkvidéki Erdészete sopronkövesdi kerületének élőfa-készletére vonatkozó kalkuláció. A területre üzemterv állt rendelkezésre, amelyből a II. Erdőrészlet lapok c. mellékletből erdőrészerként kigyűjtöttük a terület, a fafaj, az eredet, az elegyarány, a kor, a fatermési osztály és a záródás adatait. Így kimunkálható volt az egyes fafajok által elfoglalt terület, a sűrűség és a fatermő képességi osztály. Az erdőrészerletek szerinti adatokat azután fafajonként, ezen belül a korosztály és a fatermő képességi osztály szerint összesítettük.

A helyi — az állomány minőségén alapuló — korrekciós tényező a tölgnél 0,9, illetve 0,8.

Maga az értékelés a helyi korrigált fajlagos érték és a vonatkozó terület-adat összeszorzásából adódik.

A 25. táblázatban a tölgyre vonatkozó értékbecslés található meg. (Az értékelés az 1975. évi árszintnek felel meg.)

Az értékbecslést célszerű *elemző összehasonlító vizsgálattal* folytatni. Viszonyítási alap pl. az országos átlag lehet.

Az erdészkerületek átlagos nagysága 472,1 ha, ebből következik, hogy az átlagos erdészkerület élőfa-készletének értéke 23,4 millió Ft körül van.

A sopronkövesdi erdészkerület élőfa-készletének értékelési eredménye a következőkben foglalható össze. A 416,5 ha nagyságú kövesdi kerület élőfa-készletének értéke 58,7 E Ft/ha. A teljes érték 35,9%-át a tölgyek adják, amelyek a terület 36,4%-át foglalják el. Az erdeifenyő az érték 39,5%-át, a terület 29,9%-át adja. A cser az érték 15,2%-át, a terület 22,2%-át teszi ki. A terület-, illetve értékszázalékok egybevetése az egyes fafajok „értékrendjét” is mutatja. A fenyőnél az értékszázalék nagyobb a területszázaléknál, a csernél éppen fordítva van, a tölgnél közel azonos.

A korosztályok közül a 41–60 éves képviseli a legnagyobb terület- és értékarányt is.

25. táblázat. A tölgy értékecslése

Megnevezés	Kor- osztály	Mér- ték- egy- ség	Fatermő képességi osztály			Összes	Száz- alék
			jó	köz- pes	gyen- ge		
1. Országos fajlagos érték (táblázatból)	1–10	E Ft/ha	36,5	—	—	—	—
	11–20	E Ft/ha	39,6	37,6	—	—	—
	21–30	E Ft/ha	43,2	41,2	—	—	—
	31–40	E Ft/ha	46,8	44,8	—	—	—
	41–60	E Ft/ha	84,5	—	—	—	—
	61–80	E Ft/ha	192,2	98,6	—	—	—
2. Helyi korrekciós tényező	1–10	—	0,9	—	—	—	—
	11–20	—	0,9	0,8	—	—	—
	21–30	—	0,9	0,8	—	—	—
	31–40	—	0,8	0,8	—	—	—
	41–60	—	0,8	—	—	—	—
	61–80	—	0,8	—	—	—	—
3. Helyi korrigált fajlagos érték (1·2)	1–10	E Ft/ha	32,4	—	—	—	—
	11–20	E Ft/ha	35,6	30,1	—	—	—
	21–30	E Ft/ha	38,9	33,0	—	—	—
	31–40	E Ft/ha	37,4	35,8	—	—	—
	41–60	E Ft/ha	67,6	—	—	—	—
	61–80	E Ft/ha	153,8	78,9	—	—	—
4. Területnagyság	1–10	ha	20,3			20,3	13,4
	11–20	ha	20,5	3,6		24,1	15,9
	21–30	ha	8,6	2,9		11,5	7,6
	31–40	ha	4,0	12,0		16,0	10,5
	41–60	ha	64,2			64,2	42,3
	61–80	ha	9,2	6,5		15,7	10,3
	összes		126,8	25,0		151,8	100,0
	%-ban		83,5	16,5		100,0	
5. Az élőfa-készlet értéke (3·4)	1–10	E Ft/ha	657,7			657,7	7,5
	11–20	E Ft/ha	729,8	108,4		838,2	9,5
	21–30	E Ft/ha	334,5	95,7		430,2	4,9
	31–40	E Ft/ha	149,6	429,6		579,2	6,6
	41–60	E Ft/ha	4339,8			4339,9	49,5
	61–80	E Ft/ha	1415,0	512,9		1927,9	22,0
	összes		7626,5	1146,6		8733,1	100,0
	%-ban		86,9	13,1		100,0	

A felsorolt és a további információk értékes adatokat adnak nemcsak a terület közvetlen „gazdájának”, az erdészkerület vezetőjének, hanem a felsőbb szintű vezetőknek is.

Szükséges azt is tudni, hogy mennyi időt követelt a kalkuláció elvégzése. Az üzemtervből az adatok kigyűjtése 2 munkaórát, az üzemtervi adatok feldolgozása s a helyi korrigált fajlagos értékek kidolgozása 2,5 órát, az értékelés tulajdonképpeni végrehajtása, elemzése 3 órát, tehát összesen 7,5 órát igényelt. Meggyőződésünk, hogy ez az időszükséglet illetve munka arányban áll az elért információ értékével.

Valószínű, hogy 0,5–1,5 munkanap alatt az ország bármelyik erdészkerületére hasonló kalkuláció elkészíthető, s ez jó információkat ad az ökonómiai szemlélet fejlesztéséhez.

A második példában egy hajdúsági tsz-ben ténylegesen elvégzett értékelést mutatunk be részlegesen.

Ez esetben is a már ismertetett eljárás alkalmazható némi módosítással.

Az élőfa-készlet *értékelésének az üzemterv az alapja*. Az üzemtervi alapadatokat erdőrészletenként „munkatáblába” célszerű kigyűjteni, ugyancsak ebben a táblában történik az értékelés (fajlagos értékek, összes érték). Az üzemtervi adatokkal kapcsolatosan két kiegészítés szükséges. Az üzemtervben a fatermési osztály található. Az értékelő táblázatban viszont csak három fatermőképeségi csoportra van fajlagos érték. Szükséges olyan segéd táblázat használata, amelyből megállapítható, hogy a használt fatermési tábla vonatkozó fatermési osztály melyik fatermő képeségi csoportnak felel meg. Az értékelési segédletet a 26. táblázat adja. Ebből egyszerűen kiolvasható, hogy pl. a 9. fatermési osztályú tölgy a jó fatermőképeségi csoportnak felel meg. Ugyancsak ebből a táblázatból lehet kiolvasni, hogy az egyes fafajok értékelésekor melyik fatermési, illetve értékelési táblázat alkalmazható.

Ez esetben minden erdőrészletet, minden fafajt egyenként értékelünk, amikor is fiatal állományok esetében a költség szerinti egységárát (E Ft/ha) először a vonatkozó elegyaránnyal szorozzuk meg, majd az így kapott fafajonkénti részösszegeket összeadjuk. Így a területegységre eső értéket kapjuk, amelyet aztán a területnagysággal kell megszorozni, hogy az adott korú, elegyarányú erdőrészlet értékét megkaphassuk. Idősebb állományok értékelésekor a három minőségnek és a korosztálynak megfelelő fajlagos kitermelési értékét szorozzuk az üzemtervi élőfa-készlettel. A költség, illetve kitermelési értékek a korértéktáblázatokban találhatók meg fafajok és korosztályok szerinti részletezésben. Az országos érvényű korértéktáblázat szorzótényezők segítségével helyi érvényű táblázattá alakítható át. A kivonatos korértéktáblázatot a 27. táblázat mutatja be.

26. táblázat. Értékelési segéd táblázat

A fajaj		Az alkalmazott		Fatermő képességi csoport		
neve	jele	fatermési tábla	értékelő tábla	gyenge	közepes	jó
				fatermési osztály		
Kemény lombos fafajok						
Kocsányos tölgy	KST	KST	T	2-3	4-7	8-16
Akác	A	A	A	1-5	2-12	13-28
Hegyi juhar	HJ	KST	EKL	2-3	4-7	8-16
Korai juhar	KJ	KST	EKL	2-3	4-7	8-16
Ezüstjuhar	EZJ	KST	EKL	2-3	4-7	8-16
Mezei szil	MSZ	KTT	EKL	2-3	4-7	8-16
Magas kőris	MK	KTT	EKL	2-3	4-7	8-16
Magyar kőris	MAK	KST	EKL	2-3	4-7	8-16
Amerikai kőris	AK	KTT	EKL	2-3	4-7	8-16
Japánakác	JA	KTT	EKL	2-3	4-7	8-16
Ezüstfa	EZ	KTT	EKL	2-3	4-7	8-16
Egyéb kemény lombos	EKL	KTT	EKL	2-3	4-7	8-16
Lágy lombos fafajok						
Korai nyár	KONY	ONY	NNY	2-5	6-11	12-20
Óriás nyár	ÓNY	ONY	NNY	2-5	6-11	12-20
Olasz nyár	OLNY	ONY	NNY	2-5	6-11	12-20
Fehér nyár	FRNY	FRNY	HNY	2-5	6-13	14-22
Szürke nyár	SZNY	FRNY	HNY	2-5	6-13	14-22
Ezüsthárs	EH	KTT	ELL	2-3	4-7	8-16
Bálványfa	BL	KST	ELL	2-3	4-7	8-16
Fenyők						
Erdeifenyő	EF	EF	F	3-4	5-7	8-15
Feketefenyő	FF	FF	F	3-5	6-8	9-13

27. táblázat. Korértéktáblázat a tölgyre
(kivonatos)

Kor- osztály év	Az élőfa-készlet értéke			
	E Ft/ha	az állomány minősége		
		jó	közepes	gyenge
		Ft/m ³		
1 – 5	39,0			
6 – 10	41,5			
11 – 15	47,5	110	100	90
16 – 20	52,5	150	125	110
21 – 25	56,5	235	185	135
26 – 30	60,5	340	275	190
31 – 35		465	360	245
36 – 40		585	435	295
41 – 45		675	510	340
46 – 50		755	474	385

A következő példa a módszer alkalmazását szemlélteti.

Az erdőrészlet területe 1,2 ha.

Az állomány leírása (fafaj, elegyarány, kor, fatermési osztály):

KST 50% 13 év 12. fatermési osztály

AK 40% 13 év 10. fatermési osztály

JA 10% 13 év 11. fatermési osztály

Az értékelési segédtáblázatból kiolvasható az alkalmazandó fatermési tábla, korértéktábla és fatermőképességi csoport.

KST KST T jó

AK KTT EKL jó

JA KTT EKL jó.

Az értékelés a fafaj, kor, elegyarány figyelembevételével a fajlagos értékkel történik a korértéktáblázatból.

KST 47,5 E Ft/ha·0,5 = 23,75 E Ft/ha

AK 41,8 E Ft/ha·0,4 = 16,72 E Ft/ha

JA 41,8 E Ft/ha·0,1 = 4,18 E Ft/ha

44,65 EFt/ha

1,2 ha területre 44,65·1,2 = 53 580 Ft.

Ez esetben szintén fiatal állományról volt szó, a költség szerint történt az értékbecslés.

Ugyanezen helyen egy 27 éves közepes minőségű akácos értéke, amelyben az élőfa-készlet $185 \text{ m}^3/\text{ha}$, az erdőrésztlet területe $3,4 \text{ ha}$. Az összes élőfa-készlet tehát 629 m^3 .

A korértéktáblázatból kivehető, hogy a fajlagos élőfakészlet-érték $141 \text{ Ft}/\text{m}^3$, így az összes élőfa-készlet értéke:

$$629 \cdot 141 = 88\,689 \text{ Ft.}$$

Az egyenkénti értékelések után azok összegezése történik, hogy a teljes értéket megkaphassuk. A munkatáblákból fajok, korosztályok értékelése is elkészíthető. Ugyancsak lehetőség van a különböző átlagok és egyéb mutatószámok képzésére és az elemzésekre.

A mellékhaszonvételek értékelése

A fán kívül az erdőnek sok egyéb olyan terméke van, amely a főtermék előállításának sérelme nélkül megtermelhető, illetve rendelkezésre áll. Az ilyen termékeket *erdei melléktermékeknek* nevezzük. A melléktermékek *ásványi, növényi és állati eredetűek* lehetnek. A melléktermékek közé sorolható a fűtermés, a gyógynövények, az erdei gyümölcsök, a gombák, a díszítési célokat szolgáló lomb, a lepárlási célokra felhasznált fenyőtű, egyes fák különböző célra felhasználható kérge, a gyanta, az erdei fák magja, a gubacs, a méhek által gyűjtött méz és a vadászatból, esetleg a legeltetésből adódó hozamok. A mellékhaszonvételhez tartozik a tőzeg, a homok, a kavics és a kő bányászata. A növényi és állati eredetű mellékhaszonvételi erőforrások jó része a faanyagnál gyorsabban termelhető újra. Pl. a Szovjetunió egyes ritkán lakott területein a mellékhaszonvételeknek nagyobb a jelentősége, mint a fahasználatoknak.

E hozamok értékelésekor is először a *hozam természetes megállapítása* a feladat. A különböző mellékhaszonvételek mennyiségének megállapítása nehéz feladat. A növényi eredetűeknél tisztázni kell, hogy a faállomány élete (vágásforduló) alatt mikor, hányszor és milyen mennyiségben számolhatunk a szóban levő mellékhaszonvétellel. Pl. az erdei maggal csak azután lehet számolni, ha a faállomány már elérte a magtermő kort. A legtöbb fafajunknál néha 5–10 év is eltelik egy-egy nagyobb magtermés között. A egyes évek magtermése mennyiségileg is változhat. Az

erdei gyümölcsök egy része vágásnövény, így csak bizonyos időszakban található számottevő mennyiségben. Az erdei melléktermékeket maradéktalanul nem gyűjtik be, jó részük felhasználatlanul az erdőben marad. A természetes hozamok megállapításakor a szovjet gyakorlat a következő négy fokozatot különbözteti meg:

1. a teljes fitomasszának megfelelő biológiai készlet;
2. az újratermelés veszélyeztetése nélkül kitermelhető, begyűjthető tömeg, készlet;
3. a gazdálkodás jelenlegi fejlettségi szintjén hasznosítható készlet;
4. az évenként valóban hasznosított készlet.

A fitomasszába bele kell érteni a *természetes elhalást* is. A kitermelhető készlet a teljes fitomassza azon része, amely az adott területről elvonható az újratermelés veszélyeztetése nélkül. E készletbe nem tartozik bele az a rész sem, amely óhatatlanul veszendőbe megy a kitermeléskor. A gazdaságilag hasznosítható mennyiséget az aktuális munkaerő, felszereltség, úthálózat stb. fejlettsége határozza meg. A ténylegesen hasznosított mennyiség a gazdaságilag hozzáférhető készletek évente kitermelt része.

A mellékhaszonvételek gazdasági értékelésekor a kitermelhető és gazdaságilag hozzáférhető készlet ismerete szükséges. Az újratermelés veszélyeztetése nélkül kitermelhető, begyűjthető tömeg a potenciális, a gazdaságilag hozzáférhető pedig az aktuális produktivitást adja. A gazdaságilag hozzáférhető készletek jelentik a becslés reális alapjait.

Hazánkban az erdei mellékhaszonvételek természetes és értékbeli felmérése még *elhanyagolt terület*.

Napjainkban különösen a szovjet kutatók foglalkoznak nagy alaposággal az erdei mellékhaszonvételek mennyiségének megállapításával. Az erdei gyümölcsök, gombák mennyiségének meghatározására matematikai-statisztikai alapon álló mintavételes eljárásokat dolgoztak ki.

A bogyós cserjék termés hozamának jellemzésére a következő fokozatokat alkalmazzák (KAPPER—FORMOZOV-skála):

Fok A virágzás vagy a termés hozam jellemzése

- | | |
|---|--|
| 0 | Virág, magház vagy termés nincs. |
| 1 | Szórványosan virág, magház vagy termés egyes növényekben. |
| 2 | Csekély mennyiségű virág, magház vagy termés a növények mintegy 25%-án. |
| 3 | Jelentős mennyiségű virág, magház vagy termés a növények mintegy 50%-án. |

- 4 Nagy mennyiségű virág, magház vagy termés a növények több mint 75%-án.
- 5 Tömeges mennyiségű virág, magház vagy termés az összes növény valamennyi ágán.

A termés mennyiségének megállapítása a következők szerint történik:

Az 1, 2 vagy 4 m²-es parcellák mindegyikéről külön gyűjtik be a *termést, lemérik* és az eredményt kimutatásban rögzítik. A parcellák termését 1 ha-ra számítják át. A szükséges parcellák számát matematikai-statisztikai módszerrel határozzák meg. A felvételeket, illetve a parcellák számát addig növelik, míg az előírt pontosságot el nem érik. Általában tíz mérés elegendő.

A naturális *hozamok, árak* ismeretében a termelési érték kiszámítható. A mellékhaszonvételekkel kapcsolatos költségek (gyűjtési, feldolgozási, tárolási, szállítási stb.) szintén megállapíthatók. A kettő különbsége adja az egyes időszakok (évek) eredményét, amellyel a további kalkulációk elvezethetők.

A mellékhasználatokból adódó hozamok pénzbeli értékelési módja azok természetétől függ: valamennyi felsorolása alig lehetséges, de lehetséges az értékelés tipizálása.

Némelyek a faállomány bizonyos évétől bizonyos évéig tartanak. Ide sorolható a magtermő állományok termésének értékéből származó bevétel, továbbá a különböző erdei gyümölcsök begyűjtéséből, a gyantázásból származó jövedelem értéke.

Példa. Egy magtermő állomány a hetvenéves kortól kezdődően a végvágás koráig, azaz a 100. évig 8 évenként, tehát összesen $n = 4$ -szer (a 70., a 78., a 86. és a 94. évben) 8400 Ft/ha/év tiszta hozamot szolgáltat. Mekkora összegnek felel meg a végvágás korában a magtermésből származó tiszta hozam?

Ez esetben egy korszaki ($m = 8$ év) járadék végértékét kell kiszámítani az utolsó járadékrészletet követő $i = 6$ évben ($100 - 94 = 6$).

$$V = r \frac{1,0p^{mn} - 1}{1,0p^m - 1} \cdot 1,0p^i = 8400 \frac{1,03^{32} - 1}{1,03^8} \cdot 1,1941 = 59\,216 \text{ Ft/ha.}$$

Még a századforduló körül is meglehetősen elterjedt volt az erdei legeltetés, de a legeltetésből származó mellékhasználati bevételek nem minden évben ismétlődtek, mert a végvágást megelőzően és azt követően is a természetes újulat érdekében tilos volt a legeltetés. A legeltetésre

engedélyezett időszak alatt minden évben befolyt a legeltetési bér. Ez esetben minden év végén az összesen n -szer bejövő járadéknak a végértékét kell kiszámítani az utolsó bejövetel utáni i évvel.

Mennyit tesz ki a végvágás korában (80 év) az 1,50 Ft/ha legeltetési jövedelem, ha a 20. évtől a 70 éves korig tart a legeltetés?

$$V = r \frac{1,0p^n - 1}{0,0p} \cdot 1,0p^i$$

$$n = 70 - 20 = 50$$

$$i = 80 - 70 = 10$$

$$V = 1,50 \cdot 112\,797 \cdot 1,3439 = 227 \text{ Ft/ha.}$$

Olyan mellékhaszonvételek is vannak, amelyek a faállomány egész élete alatt vagy csak egyszer fordulnak elő, vagy többször ugyan, de különböző nagyságban. Ezeket a mellékhaszonvételeket a gyérítésekből adódó hozamokhoz hasonlóan értékelhetjük, azaz a tiszta bevételeket a végvágás korára prolongáljuk, majd ezeket összeadjuk. A bevételek mindegyike olyan korszaki járadék, amely először $a, b \dots q$ év múlva jön be, azután f éves időközökben örökösen ismétlődik.

$$(B_a 1,0p^{f-a} + B_b 1,0p^{f-b} + \dots + B_q 1,0p^{f-q}) \cdot \frac{1}{1,0p^f - 1}.$$

KERESZTESI vizsgálatai szerint az akácosok először kb. a 6. évben szolgáltatnak jelentősebb mennyiségű mézet. Ezt követően minden évben egyre növekvő mennyiségben el lehet számolni kb. a 15–16 éves korig, majd a méz a végvágásig csökken. A kedvezőtlen időjárás okozhat ugyan kieséseket, de ezt távlatilag nem lehet tervezni.

Az összes lehetséges mézhozam kb. 70%-a kihasználható mézhozam, a valószínű mézhozam pedig az utóbbi kb. 10%-a. A 28. táblázatban az egyes évek valószínű mézhozama naturáliákban és értékben található meg. A táblázatban az egyes évek hozamait a végvágás korára prolongáltuk, majd ezeket összegeztük. Eszerint a végvágás korára, azaz a 40. évre átszámított tiszta hozam összege 30 622 Ft/ha. A mézhozam értéke

$$M = \frac{30\,622}{1,03^{40} - 1} = 13\,537 \text{ Ft/ha.}$$

28. táblázat. A valódi mézhozam és értéke

Év	Valódi hozam		n év	Tényező 1,03 ⁿ	Az értékhozam utóértéke Ft/ha
	kg/ha	Ft/ha			
6	29	522	35	2,8139	1 469
7	29	522	34	2,7319	1 426
8	30	540	33	2,6523	1 432
9	30	540	32	2,5751	1 390
10	31	558	31	2,5001	1 395
11	31	558	30	2,4273	1 354
12	32	576	29	2,3566	1 357
13	32	576	28	2,2879	1 317
14	31	558	27	2,2213	1 239
15	32	576	26	2,1566	1 242
16	32	576	25	2,0938	1 206
17	32	576	24	2,0328	1 171
18	32	576	23	1,9736	1 137
19	32	576	22	1,9161	1 104
20	31	558	21	1,8603	1 038
21	31	558	20	1,8061	1 008
22	30	540	19	1,7535	947
23	30	540	18	1,7024	919
24	29	522	17	1,6228	863
25	28	504	16	1,6047	809
26	28	504	15	1,5580	785
27	27	486	14	1,5126	735
28	26	468	13	1,4685	687
29	25	450	12	1,4258	642
30	24	432	11	1,3842	598
31	22	396	10	1,3439	532
32	21	378	9	1,3048	493
33	19	342	8	1,2668	433
34	18	324	7	1,2299	398
35	17	306	6	1,1941	365
36	15	270	5	1,1593	313
37	13	234	4	1,1255	263
38	11	198	3	1,0927	216
39	10	180	2	1,0609	191
40	8	144	1	1,030	148
Összesen		16 164			30 622

TURKEVICS szerint a mellékhaszonvételi erőforrások gazdasági értékelésére a *különbözeti járadék* is alkalmas. Meghatározását a tiszta hozam alapján javasolja, amit az érték és a kitermelési ráfordítás közötti különbségből állapít meg. A természetes hozamok átszámítása értékhozamra lehetővé teszi, hogy a területegységről nyerhető mellékhaszonvételeket együttesen értékeljék. A különözeti járadék azzal a különbséggel egyenlő, amely a legrosszabb termőhelyi viszonyok mellett és az adott típusban elérhető tiszta hozam között van. Ha kellő számú adat már rendelkezésre áll, a mellékhaszonvételi erőforrások értékelését a határráfordítások és a kitermeléssel kapcsolatos egyedi átszámított ráfordítások alapján lehet meghatározni. Ahol a kitermelés jövedelmezősége a legkisebb, azt az értéket kell határráfordításnak tekinteni. Azokat a típusokat, ahol ésszerű kitermelés mellett a ráfordítások meghaladják a termelési értéket, a gazdálkodásból ki kell kapcsolni.

A szovjet szerzők (FORTUNATOV, TURKEVICS) a mellékhaszonvételi erőforrások gazdasági értékelését egymással párhuzamosan háromféle módszerrel (a bruttó termékhozamok, a tiszta hozam és a különözeti járadék alapján) is elvégzik.

Az említett három módszerrel a kárpáti üde tölgyesekben a mellékhaszonvételi erőforrások gazdasági értéke 1200, 700, 500 rubel/ha.

Az erdő értéke

Az erdő a talajból és a rajta levő faállományból áll, ezért az erdő értéket legegyszerűbben úgy kapjuk, hogy a talaj és a faállomány értékét összegezzük:

$$E_{\text{ért}} = T_{\text{ért}} + A_{\text{ért}}$$

Az egyes erdők értéke

Ha az erdő értékének az előzőekben levezetett képletébe behelyettesítjük a már ismert talaj-, illetve állományértéket, akkor a következő képletet kapjuk:

$$E_{\text{ért}} = \frac{1,0p^k \left(V + B_q 1,0p^{f-q} + \frac{B_a}{1,0p^a} - C \right)}{1,0p^f - 1} - \frac{v}{0,0p}$$

Példa. Kiszámítandó valamely 55 éves erdő gazdasági értéke, ha $f = 90$ év, $C = 20\,500$ Ft, $v = 120$ Ft, $p = 3\%$, a használatokból befolyt bevétel pedig a következő:

90. évben	201 600 Ft,
75. évben	31 000 Ft,
60. évben	4 000 Ft,
45. évben	1 575 Ft,
30. évben	1 200 Ft.

$$E_{\text{ért}} = \left(201\,600 + 31\,000 \cdot 1,03^{15} + 4000 \cdot \frac{1}{1,03^{60}} + 1575 \cdot \frac{1}{1,03^{45}} + 1200 \cdot \frac{1}{1,03^{30}} - 20\,500 \right) 5,0821 : 13,3005 - 4000 = 87\,710 \text{ Ft.}$$

Az erdőtestek értéke

A különböző számú erdőrészből álló erdőtest értékét megkaphatjuk, ha az erdőrészenkénti *talaj- és élőfakészlet-értékeket összegezzük*. Ez esetben a faállományokra vonatkozó értéktáblázatok használata jelentősen meggyorsíthatja az értékelést.

Az első világháború után az államháztartás egyensúlyának helyreállítása végett kivetett egyszeri vagyonadó megállapításakor vált szükségessé az erdőterületek (föld) és az élőfa-készlet együttes értékének kiszámítása.

Az erdő talajértékét az erdő kataszteri tiszta jövedelem kétezerszeresének vették. A faállomány értékének megállapítására két lehetőség volt. Ha az élőfa-készlet ismert volt, akkor a rendelet mellékletét képező táblázatokból megállapítható tőárral kellett szorozni a fatérfigotat. Ha az élőfa-készlet mennyisége nem volt ismert, akkor a területegységre rendeltileg megállapított faállományértékkel szorozták meg a vonatkozó területeket. Ekkor az állomány értékének kiszámításakor a fafaj, a sűrűség, az üzem mód, a termőhelyi jóság és a piaci távolság különbözőségéből adódó eltéréseket figyelembe vették.

Az erdő járadék szerinti értéke

Az erdő járadék szerinti értéke a tartamos üzemre berendezett erdőtest hozadéki értékével egyenlő.

Az erdő járadék szerinti értéke figyelembe veszi az állományok köl-

csönös függősegeit és sok különféle intézkedésnek a koordinálását egy nagyobb összességben. Az erdő járadék szerinti értékelésekor számolni kell azzal, hogy az üzem tartamossága és a térbeli rendje miatt nem minden faállomány termelhető ki a vágásérettség időpontjában, hanem kisebb-nagyobb eltolódások lehetségesek. A költségek tekintetében is olyan *eltolódások lehetségesek*, amelyet az egész üzem érdekei indokolnak.

A szabályos állapotban levő erdőtest járadék szerinti értéke a tőkésített tiszta hozammal egyenlő, azaz

$$E'_j = \frac{V + \sum B - (C + u \cdot v)}{0,0p},$$

ahol

E'_j = az erdő járadék szerinti értéke,

V = a kitermelési költségekkel csökkentett véghasználat,

B = a kitermelési költségekkel csökkentett előhasználat,

C = az erdőművelési költség,

u = a korfokok száma,

v = az éves átlagos költség,

p = a kamatláb.

A képletben az értékhozamok, költségek megállapítása egyértelmű. Nem kis problémát okoz viszont a kamatláb megállapítása.

A szabályos állapotban levő erdő (normál üzemosztály) logikai modell, amely a valóságban nem fordul elő. A valóságban a fafaj, a korfokok megoszlása, a termőhelyek teljesítőképessége stb. az erdőtesten belül annyira szabálytalan, hogy a hozamokban, a ráfordításokban évenkénti és korszakonkénti ingadozások állnak elő. Adott termőhely és adott fafajmegoszlás esetén főleg a korosztálymegoszlás és a vágáséretté váló faállományok mennyiségi egyenlőtlensége hat a hozamok és a költségek korszaki ingadozására.

Változó hozam és költségek esetén az erdő járadék szerinti értékét az egymás után következő korszakoknak az időtényezőt figyelembe vevő tiszta jövedelméből lehet levezetni. Ennek a korszakos eljárásnak az alapja egy hosszú lejáratú fahasználati terv, amely nemcsak az egyes időszakok fahasználatát, hanem az erdőművelését és általában minden erdészeti munkáját, értékhozamait, költségeit tárgyalja.

A szabálytalan korosztálymegoszlású erdő járadék szerinti értéke:

$$E'_j = \frac{R_{10}}{1,0p^{10}} + \frac{R_{30}}{1,0p^{30}} + \dots + \frac{R_{n-10}}{1,0p^{n-10}} + \frac{r}{0,0p \cdot 1,0p^n}.$$

A képletben R a húszéves periódusok közepére számított tiszta jövedelmet jelenti. Egy-egy húszéves periódus tiszta jövedelmét a húszéves használati terv alapján a következők szerint számolják:

$$R = V_x + B_{20} - (f \cdot C + 20F \cdot v),$$

ahol

R = a tiszta jövedelem,

V, B = a húszéves korszak alatti összes véghasználati és gyérítési hozamok kitermelési költség nélküli összege,

f = az erdőítési terület 20 év alatt,

C = az erdőítési költség ha-onként,

F = az üzemosztály, az üzem területe,

v = az évi átlagos ha-onkénti költség.

Az erdő járadék szerinti értékelésének *gyengéje a hosszú lejáratú használati terv*. A harminc vagy ötven évre szóló használati tervezés konkrét feltételei: a faértékesítés lehetőségei, az áralakulás és a fakitermelés, az állománylétesítés jövő technikai éppoly kevésbé tekinthetők át, mint a fatermesztés alakulása.

Az állami tulajdonban levő erdők járadék szerinti értékét a múlt században többször is megállapították. Ismert volt, hogy az 1870–1877-es évek között az összes tiszta jövedelem 13 978 132 Ft volt, az éves átlagos tiszta jövedelem tehát 1 747 267 Ft volt. Ezt az összeget 2%-kal tőkésítették, így az akkori erdők járadék szerinti értékére 87 350 000 Ft-ot kaptak. Megjegyezni kívánjuk, hogy ebben az időben egy méter kemény hasáb tűzifa ára 3–5 Ft között mozgott.

Az erdei károk értékelése

Az erdőt, az élőfa-készletet számos kár érheti. A kár nagyságát naturáliákban és pénzértékben is meg lehet állapítani. A károkat három nagy csoportba vonhatjuk össze: 1. *az ember*, 2. *az állat* (rovar, madár, emlősök) és 3. *a növény* (gombák, élősködők), valamint 3. *az élettelen természet* (szél, víz) által okozott károokra. Az első két csoportot biotikus, a harmadikat abiotikus kárnak szokás nevezni.

Az erdészeti károk különböző nagyságban és minőségben jelentkeznek.

Ezek szerint megkülönböztethető:

1. *Teljes kár*, amikor a termesztés tárgyát képező valamennyi fás növény elpusztul.
2. *Részleges kár*, amelynek két fokozata van:
 - a) a fák egy része elpusztul, a másik része több-kevesebb mértékben károsodik;
 - b) a fának csupán egy része pusztul el, a többi egészséges marad.
3. *Pusztulás nincs*, csupán mennyiségi kár van, mert a fák fejlődésükben visszamaradnak, és növedékkiesés következik be.
4. Pusztulás és számottevő növekedékkiesés nincs, de *minőségi értékcsökkenés* következik be.
5. Mérhető mennyiségi és minőségi kár nincs, de a faállomány *legyengül*, és a másodlagos károsítók fellépése könnyebbé válik.

A károk naturáliákban (db, terület, fatömeg) való megállapításakor alkalmazott módszerek főleg a dendrometriából ismertek. A károk értékben való megállapításakor két út lehetséges.

A kártérítési összeg nagyságának egységes megállapítását — régtől fogva — az időnként kiadott Országos Erdei Érték- és Árszabályzat alapján végzi a gyakorlat. A szabályzat a befejezetlen és befejezett erdőesítések, fásítások esetében a faállomány eredete (mag, sarj) és a fő fafaj szerint állapítja meg a területegységre eső kártérítés összegét. A kor növekedésével arányosan nő a befejezett erdőesítés kártérítési összege. Az idősebb állományokban a bruttó fatömeg és az 1 m³-re eső kártérítési összeg szorzata adja meg a kár pénzbeli összegét. Az 1 m³-re eső kártérítési összeg nagysága a gyérítési korban levő állományokban kisebb, mint a véghasználati korúaké, ezenkívül még a fafaj is befolyásolja az összeg nagyságát.

Mindent összevetve, a kártérítés összegeinek megállapítása a *korérték-görbés módszerhez áll legközelebb*. Fiatalabb korban ugyanis a területegységre eső ráfordítás, idősebb korban pedig a fafajonként és korcsoportonként differenciált fatömeg értékével számol.

Az Erdei Érték- és Árszabályzat a faállományok kártérítési összegének kiszámítási módján kívül a csemetekertekben, az erdei melléktermékekben, a természetvédelem tárgyaiban okozott károk kiszámítását is szabályozza. Intézkedik továbbá a tiltott erdei legeltetéssel és az erdei alomtűz által okozott károk értékének megállapításáról is.

A másik út az erdőérték-számítás módszereinek szigorú alkalmazásával oldja meg a károk pénzbeli értékének megállapítását.

Általános elvként a következőket lehet rögzíteni.

Ha az állomány a vágáskort elérte vagy túlhaladta, és a felújítás nincs veszélyeztetve, akkor a kár az *élőfa-készlet értékével azonos*. Az árból a fahasználat és az anyagmozgatás költségeit és az ezekre eső nyereséget le kell vonni. Középkorú állományok esetében a kár összegét megkapjuk, ha a nem károsodott állomány jelenlegi hozamértékéből *levonjuk* a kárt szenvedett állomány ugyancsak jelenlegi értékét. Fiatal állományok esetében az állomány *költségértékét* számítjuk ki az adott időpontban.

A kipusztult és fel nem újítható területek értékelésekor a *talajjáradékot* kell kalkulálni.

A leggyakoribb károk értékelése

A továbbiakban a leggyakoribb károk értékeléseinek módszereit mutatjuk be. A közölt képletekben a következő jelöléseket alkalmazzuk:

S = a kár értéke,

A_b = az állomány költségértéke,

A_g = az állomány hozadékértéke,

K = a kárral kapcsolatos becslési, letakarítási költség,

H = a letakarított anyag értékesüléséből származó esetleges összeg,

k = a kérdéses kor, amelyre a kalkuláció vonatkozik,

T_j = a talajjáradék.

A kárt *nem szenvedett* kontroll állomány adatait *csillaggal* jelezzük.

A cssemetekerti károk értékelésekor az egy-, illetve néhány éves szaporítóanyag teljes vagy részleges megsemmisüléséből vagy minőségi romlásából eredő kár értékét kell meghatározni. Teljes megsemmisülés esetén a kár a *felmerült teljes költséggel* vehető egyenlőnek. Ha a tönkrement anyagot el is kell távolítani, akkor ezzel a költséggel emelni kell a kárt. Részleges mennyiségi kár esetén először meg kell állapítani a naturális kárt, amely a területtel vagy darabszámmal, illetve aránnyal adható meg. A kár pénzbeli értékének kidolgozásakor az egyszerű területarányos kármegállapítás nem mindig ad helyes eredményt. Megtörténhet, hogy a költségek egy részét lehet csak figyelembe venni (pl. a trágyázási költségek csak időarányos része kerül a kalkulációba).

Az abiotikus károk között az erdősítést, illetve a fiatalost ért *tűzkár becslésekor* az első részfeladat a kárt szenvedett terület nagyságának megállapítása. A kár teljes összegét úgy kapjuk meg, hogy a károsítási

évre vonatkozó faállomány *költségértékéhez hozzáadjuk az oltási és az elhalt fák eltávolítási költségeit, és levonásba hozzuk az esetleges árbevételt.* A teljes kárt tehát a következők szerint kalkulálhatjuk:

$$S_n = (\dot{A}_b + K) - H.$$

Légszennyeződés (*füstkár*) esetében az éves károsítást rendszerint a leveleken észleljük. Az egyes évek kárértékének megállapítása azonban szinte megoldhatatlan. A károsított állományt azonos termőhelyi körülmények között felnőtt *kontroll állománnyal kell összevetni.* A fatömeg-, illetve növekedéskiesés objektív levezetésére évgyűrűvizsgálatokat kell foganatosítani. A károsított és a kontroll állomány azonos időpontra vonatkoztatott fatermésének levezetése után mindkettőre meg kell állapítani az *állomány gazdasági értékét.* Az értékkülönbség adja meg a kárt.

Képlettel:

$$S_n = (\dot{A}_g^x - \dot{A}_g) + K.$$

Az erdősítések *aszálykárának* megállapításakor területfelvétel alapján kell a kipusztult állományrészre kiszámítani a károsítási évre vonatkozó állomány *költségértékét,* amely megadja a kárt. Ez esetben rendszerint nincs letakarítási költség, amely növelné a kárt. A számítás menete megegyezik a tűzkár esetén alkalmazott móddal.

Víz- és jégkár megállapításakor helyszíni bejárással kell felvenni, hogy mekkora az a terület, amelyet nem ért kár, mekkora az újraerdősíthető, illetve pótolható, és végül mekkora a nem pótolható, amely tehát teljesen kiesik a hátralevő időben a fatermelésből. A kárt csak az utóbbi két területrészre kell kiszámítani. Az újraerdősíthető részre vonatkozó kár a *költségértékkel* vehető azonosnak. A nem pótolható részre a kár a *talajjáradékkal* egyenlő. Mindkét részen a letakarításból, illetve az esetleges árbevételből származó összegeket figyelembe kell venni. Képlettel:

$$S_n = (\dot{A}_b + T_j) + K - H.$$

A gyakorlatban nem ritka, hogy a *pangó víz kiöli* a középkorú állományokat is. Ez esetben a tervezett idő előtt termelődik le az állomány, ami veszteséggel jár. Ilyenkor modellezéssel ki kell számítani a tervezett véghasználati korra az *állomány kitermelési értékét,* amelyet aztán

diszkontálni kell a károsítás évére. A továbbiakban a kiszáradt állományra vonatkozó forgalmi vagy kitermelési értéket kell kimunkálni. Ez utóbbi értéket kell levonni a diszkontált véghasználati értékéből. A kalkuláció a következő:

$$S_n = \frac{\hat{A}_k^x}{1,0p^{f-n}} - \hat{A}_k.$$

A széldöntés, illetve -törés által károsított állományrészekből rendszerint nem lehet azt a választék-összetételt és árbevételt kihozni, ami egyébként lehetséges lenne. A kár értékelésekor először a kárt szenvedett és kényszervéghasználatra került fák *kitermelési értékét* kell kiszámítani. Ezt követően ki kell kalkulálni, hogy a kárt megelőzően ugyanezen fatömeg mekkora kitermelési értéket képviselt. Ha az utóbbiból *levonjuk* az előbbi, megkapjuk a kár értékét. A kényszervéghasznált területrészek olyan foltokat képeznek, amelyek a fatermesztésből kiesnek. Ezen területekre a vágásforduló hátralevő időtartama alatt a kár a *talajjáradékkal* egyenlő.

A teljes kár két részből tevődik össze:

$$S_n = (\hat{A}_k^x - \hat{A}_k) + T_j + K.$$

A biotikus károk jelentős részét a különböző *gombák* okozzák. A károk kiszámításának egyenkénti bemutatása alig lehetséges, csupán tipikus példák segítségével adhatunk eligazítást.

Erdősítést, fiatalost ért lisztharmatkár esetében először az érintett terület megállapítása a feladat, majd azt kell tisztázni, hogy a gombakár következtében a növekedésben milyen mérvű a lemaradás. Ez utóbbit a faállomány magasságának, illetve hajtáshosszának összehasonlítása alapján lehet számszerűsíteni. A kárt pénzben megkapjuk, ha a valóságos és a csökkentett korra vonatkozóan kiszámítjuk az állomány *költség-értékét*, és képezzük a különbségeket. Képlettel:

$$S_n = \hat{A}_b^x - \hat{A}_b.$$

Idősebb állományokban a *Fomes annosus* nevű gomba okozta kár több részkárból tevődik össze. A károsítás következtében a fák egy része *időnek előtte elhal*, ezért kisebb lesz az összfatermelés. A fák jó részén a *minőséget rontó elváltozások* lépnek fel. A mennyiségi és minőségi kár együttesen árbevétel-csökkenéssel jár. A kár kiszámításakor az

első lépés a modell és a kárt szenvedett állomány *gazdasági értékének* kiszámítása a kérdéses korra. A kigyérülés olyan mértékű lehet, hogy a véghasználat időpontját évtizedekkel előre kell hozni. A két állomány *gazdasági értékének a különbsége* adja a kár egyik részét. A továbbiakban a különböző ideig üres területek *talajjáradékát* kell kiszámítani, ugyan- csak a kérdéses időpontra. A kettő összege az egész kárral egyenlő:

$$S_n = (\hat{A}_g^x - \hat{A}_g) + T_j.$$

Az erdei gymmnövények által okozott károk kiszámítása — ha a terület újraerdősítése szükséges — úgy történik, hogy meghatározzuk az újraerdősítési évig terjedő időszakra az állomány *költségértékét*, és ehhez hozzáadjuk a terület letakarítási költségét. Ha nagyobb mérvű pusztulás nincs, csupán a fejlődésben van visszamaradás, akkor a liszt-harmatnál már ismertetett módon kell eljárni, azaz a valóságos és a csökkentett korra vonatkozó állományköltség-érték különbözetét kell képezni:

$$S_n = \hat{A}_b + K, \text{ illetve } S_n = \hat{A}_b^x - \hat{A}_b.$$

A rovarok a gyökerek, a lombzat és a hajtások lerágásával erdősítések, fiatal állományok teljes pusztulását okozhatják. Ez esetben is a károsítás évére vonatkoztatva kell az állomány költségértékét kiszámítani, amelyhez — ha fennáll — hozzá kell kalkulálni a védekezés és a letakarítás költségét is.

$$S_n = \hat{A}_b + K_{\text{véd}} + K_{\text{letak}}.$$

Ha pusztulás nincs, csupán a növekedésben van visszamaradás, akkor azt kell megállapítani, hogy a károsítás következtében hány évesnek vehető az állomány. A modell és a csökkentett korú állomány költség-értékének *különbözete* adja a kár értékét.

$$S_n = \hat{A}_b^x - \hat{A}_b + K_{\text{véd}}.$$

Idősebb faállományokban a különböző mérvű *hernyórágásból* adódnak károk. Ez esetben a károsodott lombkorona nem tudja több éven át hozni azt az évgyűrűvastagságot, amely elvárható volna. Ilyenkor viszonylag könnyen rekonstruálható a növedékkiesés, amelyet átmérő-, évgyűrű- és fatérfogat-vizsgálatokkal lehet felderíteni. A pénzübeli kárt

úgy állapítjuk meg, hogy a modellre és a károsított állományra vonatkozóan is kiszámítjuk az állomány gazdasági értékét a károsítás évére, és képezzük a különbséget, amelyhez hozzáadjuk a védekezés költségét is:

$$S_n = (\dot{A}_g^x - \dot{A}_g) + K_{\text{véd}}.$$

Az erdei károk különleges csoportját alkotják a háziállatok és a különféle vad által okozott károk is. Ezek a makk felszedéséből, a csemeték, fiatalosok kitéréséből, lerágásából, a suhángok letöréséből, a fák kérgének lerágásából, hántásából adódnak.

A makk felszedéséből adódó kárt kétféleképpen is megközelíthetjük. Megbecsüljük természetes mértékegységben, majd értékben a felszedett makkot, s ez megadja a kár értékét. Ügyelni kell arra, hogy a makk árából a gyűjtési költségek levonásba kerüljenek. A másik értékelés feltetelezi, hogy a makkból természetes újjulat, illetve erdő lett volna. Ekkor a kisebb költséggel létrehozott természetes erdő költségének és a drágább, mesterséges erdő költségének különbözete adja a kárt értékben.

A rágásból eredő kár a következők szerint értékelhető:

$$S = (A_b^x - \dot{A}_b) + K,$$

ahol

A_b^x = a kárt nem szenvedett modellállomány költségértéke,

$\dot{A}_b$ = a kárt szenvedett állomány valódi költségértéke,

K = a rendkívüli költség.

A dörzsölési, hántási károsítás megtörténte az állományban azonnal észlelhető, de eredményrontó hatása rendszerint csak a fahasználati árbevétel csökkenésével realizálódik.

$$S = (A_f^x - A_f) + K,$$

ahol

A_f^x = a kárt nem szenvedett fa, illetve állomány kitermelési költséggel csökkentett árbevétel;

A_f = a kárt szenvedett fa, illetve állomány kitermelési költséggel csökkentett árbevétel.

Az utóbbi esetben a fajlagos kitermelési költség nagyobb, mint a kárt nem szenvedetté. Ennek az az oka, hogy ilyenkor több lesz a darabolás, és a sebész miatt elgyantásodott fa megmunkálása több időt kíván.

Különböző károk értékelési példái

Aszálykár. Egy nyolcéves erdősítésben aszálykár volt 0,6 ha-on. Az erdősítési költség az első évben 15 500 Ft, az évenkénti pótlási összeg 3200, 1400 és 600 Ft volt, azaz összesen 20 700 Ft/ha a négy évben. Átlagos évi költség 180 Ft/ha, a talajérték 14 500 Ft/ha. Mekkora a kár összege?

$$A_b = \left(T + \frac{v}{0,0p} \right) (1,0p^k - 1) + C_1 1,0p^k + C_2 1,0p^{k-1} \dots$$

$$\begin{aligned} A_b &= \left(14\,500 + \frac{180}{0,03} \right) (1,03^8 - 1) + 15\,500 \cdot 1,03^8 + 3200 \cdot 1,03^7 + \\ &+ 1400 \cdot 1,03^6 + 600 \cdot 1,03^5 = 31\,407 \text{ Ft/ha} \\ 31\,407 \cdot 0,6 &= 18\,844 \text{ Ft.} \end{aligned}$$

Tűzkár esetén fiatal állománynál a telepítési értékkel, középkorú állománynál a hozamértékkel, idős állománynál a kitermelési értékkel kell kalkulálni.

Minden bevételt és kiadást a *jelenlegi költség szinten* kell számolni. A tűz után megmaradt értékesíthető fa és egyéb anyag értékét levonásba kell hozni.

A telepítés költségei az állományértékben kerülnek térítésre, az esetleges többletráfordítások szintén téríthetők.

Oltási költségeket a valóságnak megfelelő értékben lehet számításba venni.

A tűz 3,2 ha hatéves fiatalost teljesen elpusztított. Mennyi a kár, ha a

talajérték (T)	12 000 Ft/ha,
éves állandó költség (v)	180 Ft/ha/év,
kamatláb (p)	3%,
erdősítési költség (C)	30 520 Ft/ha,
kor (k)	6 év,
összes oltási, letakarítási költség	4404 Ft.

Az állomány költségértéke a 6. évben 3,2 ha-ra:

$$\begin{aligned} \hat{A}_b &= \left[\left(T + \frac{v}{0,0p} \right) (1,0p^k - 1) + C 1,0p^k \right] \cdot 3,2 = \\ &= \left[\left(12\,000 + \frac{180}{0,03} \right) (1,1941 - 1) + 30\,520 \cdot 1,1941 \right] \cdot 3,2 = 127\,802 \text{ Ft.} \end{aligned}$$

Összes kár = befektetési érték + oltási stb. költség:

$$S_0 = (A_b + K) - H,$$

$$127\,802 + 4404 = 132\,206 \text{ Ft.}$$

Jégkár. Egy hatéves nemesnyárasban a jég részleges kárt okozott. A kipusztult 8,4 ha területből csak 5,5 ha pótolható eredményesen, 2,9 ha pótlás nélkül marad. Mekkora az összes kár, ha

a talajérték 11 000 Ft/ha,

az állandó költség 180 Ft/ha/év,

az erdősítési költség 25 000 Ft/ha,

a tervezett véghasználati kor 20 év,

a kamatláb 3%.

A kár, illetve a költségtöbblet a következő:

1. a kipusztult 8,4 ha állomány költségértéke;
2. a nem pótolható 2,9 ha bruttó talajjáradéka (az évi járadék kezdőértéke);
3. az elpusztult törzsek letakarítása, feldolgozása.

Ad 1. A kipusztult 8,4 ha költségértéke:

$$A_b = \left[\left(11\,000 + \frac{180}{0,03} \right) (1,03^6 - 1) + 25\,000 \cdot 1,03^6 \right] \cdot 8,4 = 278\,478 \text{ Ft.}$$

Ad 2. A talajjáradék $20 - 6 = 14$ évre 2,9 ha-ra:

$$T_j = T_g \cdot 0,0p = 11\,000 \cdot 0,03 = 330 \text{ Ft/ha}$$

$$T = T_j \cdot \frac{1,0p^n - 1}{0,0p} = 330 \cdot 17\,0863 = 5638 \text{ Ft/ha}$$

$$T_j = 5638 \cdot 2,9 = 15\,223 \text{ Ft.}$$

Ad 3. A letakarítási költség 800 Ft/ha:

Összesen $800 \cdot 8,4$ (K) 6720 Ft

Faanyag-értékesítésből árbevétel (H) 520 Ft.

$$S = (A_b + T_j) + K - H = (278\,478 + 15\,223 + 6720) - 520 = 299\,901 \text{ Ft.}$$

Gombakár. A *Fomes annosus* okozta kár következtében a tervezett 70 év helyett ötvenéves korban már le kell termelni az állományt a kiritkulások miatt. A károk kb. 15 éves kortól feltűnőek, jelentős mennyiségű elpusztult vagy elhaló fát kell kitermelni, ennek következtében üres foltok keletkeznek, amelyek felújítása nem lehetséges. Kérdés, mekkora a kár 35 éves korban?

A védekezés a kitermeléseket közvetlenül követően a tuskók kezeléséből áll. Ez ha-onként átlagosan 250 Ft. A védekezési költségek közvetlenül csatlakoznak a fahasználat költségeihez.

A talaj értéke (T_e) 10 000 Ft/ha, a talajjáradék $T_j = T_e \cdot 0,0p = 300$ Ft/ha/év, éves állandó költség (v) 180 Ft/év/ha, a kamatláb 3%.

A megoldó képletben V a véghasználati, B a gyéritési hozamokat, a vágásforduló éveit, x a gyéritések foganatosításának évét, a k pedig a vonatkozó évet jelenti.

Az üres foltok összes területét az egyes időszakokban a 29. táblázat mutatja be.

Kiszámítjuk a nem károsított modell és a kárt szenvedett állomány gazdasági értékét.

Meghatározzuk az üres foltokra vonatkozó talajjáradékokat. Az előzőekben kiszámított adatokat helyettesítjük a képletbe:

$$S = (A_g^x - A_g) + K + T_j \cdot$$

29. táblázat. A gombakár következtében kipusztult területek nagysága és kora

Kor, év	Terület, ha	Átlag kor	Időtartam a végvágásig
		év	
10–20	0,1	15	35
21–30	0,2	25	25
31–40	0,3	35	15
41–50	0,5	45	5

A modellállomány gazdasági értéke:

$$A_g = \frac{V + B_x 1,0p^{n-k} - (T + V)(1,0p^{n-k} - 1)}{1,0p^{n-k}}$$

V_{70}	180 000 Ft
$D_{50} = 8750 \cdot 1,8061$	15 803 Ft
$D_{40} = 8000 \cdot 2,4273$	19 418 Ft
	215 221 Ft
$(T + V)(1,0p^{35} - 1)$	29 022 Ft
	186 199 Ft

$1,0p^{35} = 2,8139$	
$A_g^x 186\,199 : 2,8139$	66 171 Ft
A károsított állomány	
V_{50}	38 610 Ft
$D_{40} = 20\,000 \cdot 1,3439$	26 878 Ft
	65 488 Ft

$(T + V)(1,0p^{15} - 1)$	8 928 Ft
	76 560 Ft
$1,0p^{15} = 1,5580$	
$A_g = 76\,560 : 1,5580$	49 140 Ft

A termelésből kiesett üres foltok talajjáradéka a következőképpen alakul:

Talajjáradék 35 évig = $300 \cdot 60, 4621 \cdot 0,1$	1813 Ft
Talajjáradék 25 évig = $300 \cdot 36, 4593 \cdot 0,1$	1093 Ft
Talajjáradék 15 évig = $300 \cdot 18, 5989 \cdot 0,1$	558 Ft
Talajjáradék 5 évig = $300 \cdot 5, 3091 \cdot 0,2$	318 Ft
	3782 Ft

A leszámított talajjáradék a 35. évre:

$$T_j = T_j \frac{1}{1,0p^{15}} = 3782 \cdot 0,641\,86 = 2327 \text{ Ft}$$

$$S = 66\,171 - 49\,140 + 2427 = 19\,458 \text{ Ft.}$$

Rovarkár. A hernyórágásból következő növedékkiesés-értékre vonatkozik a példa.

Egy lombos faállomány 3 éven át nagymérvű hernyórágási kárt szenvedett. A károsítás a 17–19 évek évgyűrűin egyértelműen lemérhető.

Mekkora kár adódott a 3 év növekedékkieséséből a 25. évre számítva.

A talaj értéke	10 000 Ft/ha.
Állandó költség	180 Ft/ha.
Kamatláb	3%.
Véghasználati kor (<i>n</i>)	80 év.
A védekezés költsége	550 Ft/ha.

A rágást követően a károsított állomány átlagos átmérője és ebből következően fatermése is alatta marad a kárt nem szenvedettnek. A természetes kár a modell és a károsított állomány fatérfogat-, illetve érték-különbségéből adódik. Ez utóbbit az állomány gazdasági értékének a segítségével határozzuk meg.

A használatok alakulását a 30. táblázat mutatja be.

Mindkét változatra ki kell számítani az állomány gazdasági értékét, majd a modellből le kell vonni a védekezési költséggel növelt károsított faállomány gazdasági értékét:

$$S = (A_g^* - A_g) + K.$$

A modell (a kárt nem szenvedett állomány) gazdasági értéke 25 éves korban:

$$A_g = \frac{(V + B_x 1,0p^{n-x}(-T + V)(1,0p^{n-k} - 1))}{1,0p^{n-k}}.$$

30. táblázat. A modell- és a károsított faállomány fatérfogata és értéke

Kor év	Modellállomány		Károsított állomány		Kép- let- ben
	használat				
	fatérfogat	érték	fatérfogat	érték	
	m ³	Ft	m ³	Ft	
30	15	4 500	10	3 000	<i>B₃</i>
45	20	7 000	15	5 250	<i>B₂</i>
60	30	13 500	25	11 250	<i>B₁</i>
80	250	130 000	210	119 200	<i>A</i>

$$\begin{array}{rcl}
 V & & 130\,000 \text{ Ft/ha} \\
 B\,1,0p^{n-60} = 13\,500\,1,03^{20} = & & 24\,382 \text{ Ft/ha} \\
 B\,1,0p^{n-45} = 7\,000\,1,03^{35} = & & 20\,288 \text{ Ft/ha} \\
 B\,1,0p^{n-30} = 4\,500\,1,03^{50} = & & 19\,727 \text{ Ft/ha} \\
 & & \hline
 & & 194\,397 \text{ Ft/ha}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 (T+V)(1,0p^{n-25}-1) & & 65\,313 \text{ Ft/ha} \\
 & & \hline
 & & 129\,084 \text{ Ft/ha}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 1,0p^{n-25} = 5,0821 & & \\
 A_g^x = 129\,084 : 5,0821 = & & 25\,400 \text{ Ft/ha}
 \end{array}$$

A károsított állomány gazdasági értéke

$$\begin{array}{rcl}
 V & & 119\,200 \text{ Ft/ha} \\
 B\,1,0p^{n-60} = 11\,250 & & 20\,318 \text{ Ft/ha} \\
 B\,1,0p^{n-45} = 5\,250 & & 15\,216 \text{ Ft/ha} \\
 B\,1,0p^{n-30} = 3\,000 & & 13\,152 \text{ Ft/ha} \\
 & & \hline
 & & 167\,886 \text{ Ft/ha}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 (T+V)(1,0p^{n-25}-1) & & 65\,313 \text{ Ft/ha} \\
 & & \hline
 & & 102\,573 \text{ Ft/ha}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 1,0p^{n-25} = 5,0821 & & \\
 A_g = 102\,573 : 5,0821 = & & 20\,193 \text{ Ft/ha}
 \end{array}$$

$$S = (A_g^x - A_g) + K = (25\,400 - 20\,183) + 550 = 5\,767 \text{ Ft/ha}.$$

Vadkár. A fiatalos visszarágásából sok kár adódik. Egy faállományt, amelyet 10 éve telepítettek, annyi vadragás ért, hogy magassága csak egy öt éves normális növekedésű állománynak felel meg. Mekkora a kár?

A két időpontra vonatkozó állomány befektetési értékkülönbsége a kár.

$$\begin{array}{rcl}
 T = & 10\,000 \text{ Ft/ha,} \\
 v = & 180 \text{ Ft/ha,} \\
 C = & 24\,000 \text{ Ft/ha,} \\
 p = & 3\%.
 \end{array}$$

$$\acute{A}_b = \left(T + \frac{v}{0,0p}\right)(1,0p^k - 1) + C1,0p^k$$

$$\begin{array}{l}
 \acute{A}_{10} = \left(10\,000 + \frac{180}{0,03}\right)(1,03^{10} - 1) + 24\,000 \cdot 1,03^{10} = 16\,000 \cdot 0,3439 + \\
 + 24\,000 \cdot 1,3439 = 37\,755 \text{ Ft/ha}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}\dot{A}_5 &= \left(10\,000 + \frac{180}{0,03}\right) (1,03^5 - 1) + 24\,000 \cdot 1,03^5 = 16\,000 \cdot 0,1593 + \\ &+ 24\,000 \cdot 1,1593 = 30\,371 \text{ Ft/ha} \\ \dot{A}_{10} - \dot{A}_5 &= 37\,755 - 30\,371 = 7\,384 \text{ Ft/ha.}\end{aligned}$$

A hántásból ugyancsak sok kár keletkezik. Egy jelentős hántáskárt szenvedett állományban a fahasználatkor a kedvezőtlen választék-összetétel miatt az átlagos árbevétel 1350 Ft/m³, ugyanezen állományban a fahasználati költség is magasabb, 624 Ft/m³. Mekkora kárral lehet számolni, ha a kárt nem szenvedett állományban az átlagos árbevétel 1590 Ft/m³, a fahasználati költség pedig 520 Ft/m³? A kitermelt fa térfogata nettó 1200 m³.

A modellállományban:

$$1200 (1350 - 624) = 871\,200 \text{ Ft.}$$

A kárt szenvedett állományban:

$$1200 (1590 - 520) = 1\,716\,000 \text{ Ft}$$

$$S = 1\,716\,000 - 871\,200 = 884\,800 \text{ Ft.}$$

A kisajátítással kapcsolatos erdőértékelés

Ingatlanoknak közérdekű célokra, kártalanítás ellenében való állami tulajdonba vételét kisajátításnak nevezzük. Kisajátításkor számos erdőértékelési feladat van.

A kisajátításról és a kártalanításról az 1976. évi 24. sz. tvr., valamint ennek végrehajtási utasítása [33/1976. (IX. 5.) MT sz. rendelet] intézkedik (Magyar Közlöny 1976. évi 68. szám). Alkalmazására a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Értesítőben (1977. 10. sz. 293–295.) találunk eligazítást.

A felsorolt rendelkezések a következőket tartalmazzák:

- a) Erdő vagy fásítás kisajátítása esetén kártalanításként a *föld értékén felül* a területen levő *faállomány értékét is* meg kell téríteni.
- b) A kisajátítással kapcsolatos értékvesztéseket és költségeket nem lehet az ingatlan értékébe beszámítani, hanem azokat a kártalanítás összegében külön kell elszámolni.

Az előzőek szerint tehát a kisajátításokkal és kártalanításokkal kapcsolatosan meg kell állapítani

- a föld értékét;
- az élőfa-készlet (faállomány) értékét;
- az értékvesztéseket, amelyek az *idő előtti levágásból*, a *minőségromlásból*, a más célra való felhasználásból adódnak és
- a rendkívüli *többletköltségeket*.

A föld és az élőfa-készlet értékelési módját a rendelet szabályozza.

A rendelet szerint a föld értékelését a kataszteri tiszta jövedelem alapján kell foganatosítani. A módszerrel kapcsolatos megállapításainkat a föld-értékeléssel foglalkozó részben megtettük. Itt csupán utalunk az ott írtakra.

A kisajátításra kerülő területeken levő erdők élőfa-készletének kártalanítására

- a mindenkori érvényes egységáron számított felújítási költséget vagy
- a faállomány (élőfa-készlet) ún. tőárát térítetik, ha ez utóbbi több, mint a felújítási költség. A tőárat a rendelet tölgy, bükk és fenyő esetében 200 Ft/m³, egyéb fafajok esetében 150 Ft/m³-ben állapította meg. (Ezek a tőárak ma már nem reálisak.)

Láthatjuk, hogy a rendeletben előírt élőfakészlet-értékelési módszer közel áll a korértékgörbés módszerhez, de azt túlzottan leegyszerűsíti.

A fiatal erdő értéke a kor előrehaladtával évről évre nő, tehát ennek a fiatalkori időszaknak az értékelését egyetlen „árral” nem lehet helyesen meghatározni. A közvetlen költségeken felül minden esztendőben állandó költségek is jelentkeznek.

A fatérfogat és a tőár összeszorzásából kapott érték is *túlzottan leegyszerűsített*. Fa-fajok, ezen belül választékok szerinti részletes differenciálás lenne szükséges. Különösebb bizonyítást nem igényel, hogy pl. a gyérítési és a véghasználati korra az állomány még azonos fafaj esetén is igen különböző értékű. Kemény lomboserdőkben a fafajtól, a termőhelytől függően kb. 30–50 éves korig a *költségérték* adja a magasabb értéket. Ezt követően a már nagyobb fatömeg és az értékesebb választékok arányrészenek megnövekedése után a *módosított fahasználati ár* adja a magasabb értéket.

A következő példában a rendeletben megadott módon az erdősítési egységár, illetve a tőár alapján végezzük el az értékelést. Újra és nyoma-

tékosan hangsúlyozni kívánjuk, hogy az így kapott érték alig mondható reálisnak.

Példa. A következő három erdőrészlet élőfa-készlete értékelendő ki-sajátítás céljából:

a) 2,42 ha 8 éves tölgyes, egységára	32 500 Ft/ha,
b) 1,37 ha 35 éves tölgyes, élőfa-készlete	220 m ³ /ha,
c) 0,89 ha 75 éves erdeifenyves, élőfa-készlete	380 m ³ /ha.

A rendeletben előírt tőár mindkét fajra 200 Ft/m³.

Az a) esetben az egységáras értékelés, a c)-ben pedig a tőárral való értékelés egyértelmű. A b) állománynál a két módszer eredményét össze kell vetni, tehát a fatérfogatot először meg kell szorozni a 200 Ft/m³ tőárral, és ezt egybe kell vetni az erdősítési egységárral. A tőárral való kalkuláció 44 000 Ft-ot eredményezett, tehát több, mint az erdősítési egységár, így a tőárral kell számolni.

Maga az értékelés a következő:

a) 32 500 Ft/ha · 2,42 ha =	78 650 Ft
b) 200 Ft/m ³ · 220 m ³ · 1,37 ha =	60 280 Ft
c) 200 Ft/m ³ · 380 m ³ · 0,89 ha =	67 640 Ft
összesen	206 570 Ft

Az idő előtti levágásból adódó veszteségek

A szocialista és a kapitalista erdőérték-számítás is ismeri az erdő idő előtti levágásából eredő veszteséget, amit kártalanítani kell. Az idő előtti levágásból adódó veszteség mikénti kiszámítására nincs hivatalos rendelkezés, álláspont. Ennek kimunkálásakor a véghasználati módosított értéket (tőárat) a kitermelés időpontjára diszkontálni, azaz *leszámítolni* kell, és ebből *le kell vonni az adott időpontbeli állományértéket*. A különbség adja az idő előtti levágásból eredő veszteséget.

A módosított véghasználati érték kidolgozásakor a véghasználati fatérfogatot üzemtervből vagy fatermési táblából célszerű megállapítani. A választék-összetétel megtervezéséhez jól hasznosíthatók a választék-táblázatok és a hasonló állományok C-lapjain megtalálható adatok. Az előzőekben elmondottak szerint lehet a tényleges vágás időpontjában levő fatérfogatot, annak választék-összetételét is kidolgozni. A remélt árbevételeket, költségeket a fahasználati kalkuláció folyamán általánosan alkalmazottak szerint lehet kimunkálni.

A leszámítolási időt megkapjuk, ha az üzemtervben tervezett véghasználati korból levonjuk a tényleges vágási időpontot.

Példa. A tervezett véghasználati kor 80 év, ekkor az élőfa-készlet módosított értéke 150 E Ft/ha. 65 éves korban történik meg az idő előtti véghasználat, ekkor az élőfa-készlet értéke 85 000 E Ft/ha. A diszkont tényező tehát $80 - 65 = 15$ évre 3% mellett 0,64.

A diszkontált érték: $150\,000 \cdot 0,64 = 96\,000$ Ft/ha.

Az értékvesztés tehát: $96\,000 - 85\,000 = 11\,000$ Ft/ha.

A minőség tartós romlásából adódó veszteség

Az erdőgazdálkodás eredményét számos beavatkozás módosíthatja, ami *veszteségek forrása* lehet. Pl. a vízháztartás megváltozása következtében az ingatlanok egy részén jobbakká, másokon rosszabbakká lesznek a termőhelyi adottságok. Ennek következtében a fatermés természetes mennyisége és értéke is megváltozik. Esetleg fafajcserék válnak szükségessé, ugyanazon fafajon belül pedig megváltozhat a fatermési osztály, azaz a fatermés mennyisége, módosulhat a termelési időtartam hossza.

A természeti erőforrások értékelését az általuk nyújtott *népgazdasági haszon* alapján lehet elvégezni. A tartós minőségi romlásból adódó veszteségek becslésekor először a termőhely megváltozása következtében előálló természetes hozamveszteségeket kell megtervezni, ezek ismeretében az értékvesztések is megállapíthatók. Rendszerint különböző vágás-érettségű állományokban bekövetkezett veszteségeket kell összehasonlítani. A tartós értékváltozást a jelenlegi és a megváltozott körülmények között létrejött faállomány *évi járadékának összehasonlításával* lehet megközelíteni. Ez esetben is a módosított véghasználati árbevételből le kell vonni az erdősítési költséget, és az így kapott örökös korszaki járadékot kell éves járadékká alakítani a következő képlettel:

$$r = 0,0pR \frac{1}{1,0p^f - 1},$$

ahol

r = az éves járadék,

R = a korszaki járadék,

p = a kamatláb,

f = a termesztési idő (vágásforduló).

Az éves jövedelemkiesés a két éves *járadék különbségéből* adódik.

A következő lépésben meg kell állapítani, hogy ezt az éves veszteséget milyen nagyságú összeggel lehet kártalanítani, vagyis az *örökös évi járadék kezdő értékét* kell kiszámítani a következő képlettel:

$$K = \frac{r}{0,0p}.$$

Példa. Tételezzük fel, hogy az adott termőhelyen negyvenéves vágás-érettségű nemesnyáras 160 E Ft/ha korszaki jövedelmet ad.

A megváltozott körülmények következtében a jövőben nyolcvanéves vágásérettségű tölgyes tervezhető, amelynek 170 E Ft/ha a korszaki jövedelme.

A kamatláb a nyárasnál 5%, a tölgyesnél 3%. (A rövidebb vágásforduló magasabb kamatlábat eredményez.)

Az évi járadék az első esetben:

$$r_1 = 0,05 \cdot 160\,000 \cdot 0,1656 = 1325 \text{ Ft/ha};$$

a második esetben:

$$r_2 = 0,03 \cdot 170\,000 \cdot 0,1037 = 529 \text{ Ft/ha}.$$

A jövedelemkiesés tehát

$$r_1 - r_2 = 1325 - 529 = 796 \text{ Ft/ha}.$$

Ha az érintett terület 11,6 ha, akkor az összes éves jövedelemkiesés $11,6 \cdot 796 = 9233$ Ft. Ez esetben olyan kártérítési összeg állapítható meg, amely évenként 9233 Ft-ot hoz.

Ha a kamattényező 3%, akkor az örökös évi járadék kezdő értéke lesz:

$$K = \frac{r}{0,0p} = \frac{9233}{0,03} = 307\,786 \text{ Ft}.$$

Az ideiglenesen más célra való hasznosításból adódó veszteség kártalanítása

Nagyobb *beruházási munkák* közben gyakran előfordul, hogy az erdők egy részét letermelik, azután több évig *más célra* használják, majd felújítják. Ez esetben meg kell téríteni

- a) az esetleges idő előtti levágásból adódó veszteséget;
- b) a tartós minőségi romlásból eredő kárt;
- c) az újraerdősítéskor felmerülő esetleges többletköltséget (pl. tereprendezési költség);
- d) téríteni kell a többéves jövedelemkiesést, amely a más célra való felhasználás következménye.

Az a) és b) esetben követendő eljárás az előzőekből ismert.

A többéves jövedelemkiesés megállapításakor először az átlagos évi jövedelmet (járadékot), majd ennek végértékét kell kimunkálni.

Pl. ha az éves járadék $r = 2110$ Ft/ha, akkor $n = 5$ évre a jövedelemkiesés $V_p = 3\%$ mellett:

$$V = r \frac{1,0p^n - 1}{0,0p} = 2110 \cdot 5,31 = 11\,204 \text{ Ft/ha.}$$

Térítendő többletköltségek

Felszámíthatók még különböző többletköltségek is, amelyek a *rendkívüli körülményekből* adódnak. Ilyen költségek például a fahasználattal kapcsolatos rendkívüli munkák többletbére, a különleges szállítóút-építések, az e célokat szolgáló mély- és magaséptítmények költségei, gépek beszerzése stb. Ha a beruházások csak részben fordítódnak a kisajátítással kapcsolatos munkákra, akkor csak a vonatkozó költség rész számítható fel.

Módszerek a kamatozási százalék meghatározására

A kamatlábról az előzőekben már volt szó, de meghatározási módját nem ismerttettem.

Meghatározása *numerikusan, grafikusan*, a kettő kombinációjával vagy *táblázatos* módszerrel lehetséges.

A numerikus kiszámításakor a *Faustmann-képletből* levezetett „statikai alapegyenletet” veszik alapul:

$$V + B_a \, 1,0p^{f-a} + \dots + B_q \, 1,0p^{f-q} = (T_e + K) (1,0p^f - 1) + C \, 1,0p^f.$$

Az ismert képletben, azaz a statikai alapegyenletben az összes tényezőt állandónak veszik a *p*, azaz a kamatláb kivételével. Az egyre változó kamatlábnak megfelelően kidolgozzák a statikai alapegyenletet, és figyelik, hogy az egyes kamatlábak alkalmazásakor a hozam-, illetve a költségoldal nagysága hogyan alakul. A keresett kamatláb esetén *H = K*-val, de ezt igen ritkán sikerül kerek számú kamatlábbal megkapni. Legtöbbször csak a határokat lehet így megállapítani, amelyek között a keresett kamatláb van. A pontosítást rendszerint grafikus közbesítéssel végzik el.

Példa. Vegyük a következő esetet:

Hozamok fahasználati költség nélkül A hozam értéke *f* éves korban, ha *p*

Ft/ha		2,5%	3%	3,5%	4%
<i>B</i> ³⁵	125	380	472	587	730
<i>B</i> ⁵⁰	4 900	10 290	11 907	13 769	15 876
<i>B</i> ⁶⁵	43 200	62 640	67 392	72 576	77 760
<i>V</i> ⁸⁰		285 200	285 200	285 200	285 200
		358 510	364 971	372 132	379 566
Költségek					
Talajérték	13 700				
Állandó költségek		4 000			
	17 700	109 917	170 628	259 836	390 285
<i>C</i>	16 400	118 244	174 496	257 152	378 020
		228 161	345 124	516 988	768 305

A számítások azt mutatják, hogy

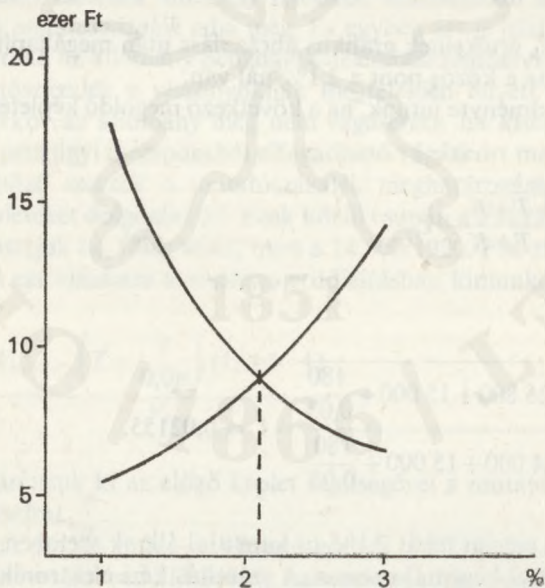
3%-nál (p_1) a hozamok: 364 971 Ft/ha, a költségek: 345 124 Ft/ha,
3,5%-nál (p_2) a hozamok: 372 132 Ft/ha, a költségek: 516 988 Ft/ha,
tehát a kamatláb 3–3,5% között van.

A kamatláb pontosítása végett az iteráció tovább folytatható azzal, hogy újabb kamatlábbal végezzük el a számításokat, de lehet grafikus vagy numerikus arányosítással is levezetni a tényleges kamatlábat. Ez esetben:

$$p = \frac{(\Delta_1) p_2 + (\Delta_2) p_1}{(\Delta_1) + (\Delta_2)} = \frac{19\,847 \cdot 3,5 + 144\,856 \cdot 3}{164\,703} = 3,06\%$$

A grafikus, illetve a numerikus eljárás tehát azonos eredményt adott.

Szabályos állapotú üzemosztály kamatlábat a gazdasági és a költségértékek segítségével lehet meghatározni. Ez esetben is iterációs eljárást kell alkalmazni, azaz különböző kamatlábakkal kell a kalkulációkat elvégezni. A gazdasági és költségérték szerinti értékváltozásokat grafikusan kell ábrázolni. Ilyenkor a két görbe metszéspontja adja a keresett kamatlábat, itt ugyanis a gazdasági és költségérték azonos (18. ábra).



18. ábra. A kamatláb grafikus meghatározása

Példa. A következő adatokból induljunk ki:

$V = 226\,800$ Ft/ha, $C = 24\,000$ Ft/ha, $k = 180$ Ft/ha, $f = 80$ év,
 $T = 15\,000$ Ft/ha.

$$\dot{U}_g = \frac{V - C - fk}{0,0p}.$$

Ha $p = 1\%$, akkor $\dot{U}_g = 18\,840$ Ft/ha.

Ha $p = 2\%$, akkor $\dot{U}_g = 9\,420$ Ft/ha,

Ha $p = 3\%$, akkor $\dot{U}_g = 6\,280$ Ft/ha.

$$\dot{U}_b = \frac{\left(T + \frac{k}{0,0px} + C\right)(1,0p^f - 1)}{0,0p} - \frac{fk}{0,0p},$$

Ha $p = 1\%$, akkor $\dot{U}_k = 5\,475$ Ft/ha.

Ha $p = 2\%$, akkor $\dot{U}_k = 8\,719$ Ft/ha.

Ha $p = 2\%$, akkor $\dot{U}_k = 14\,461$ Ft/ha.

Az $\dot{U}_g$ és $\dot{U}_k$ értékeinek grafikus ábrázolása után megállapítható, hogy a metszés, azaz a közös pont a $2,1\%$ -nál van.

Azonos eredményre jutunk, ha a következő megoldó képletet alkalmazzuk:

$$p = \sqrt[f]{\frac{V+T+K}{C+T+K}} - 1,$$

esetünkben

$$p = \sqrt[80]{\frac{226\,800 + 15\,000 + \frac{180}{0,03}}{24\,000 + 15\,000 + \frac{180}{0,03}}} - 1 = 0,02155.$$

A számítás szerint tehát $2,1\%$ -os kamattal állunk szemben, ami a grafikus módszerrel kapottal azonos. A számítás kézi elektronikus kalkulátorral igen gyorsan elvégezhető.

A különböző termőhelyű, fafajú és szabálytalan korosztálymegoszlású erdészeti üzemben a tényleges kamatozást egy hosszú időre szóló költséghozamterv alapján lehet kalkulálni, a statikai alapegyenletnek megfelelően, a következők szerint:

$$E_x + \frac{E_{x+1}}{1,0p} + \dots + \frac{E_{x+n}}{1,0p^n} + \frac{Er}{0,0p \cdot 1,0p^n} = K_x + \frac{K_{x+1}}{1,0p} + \dots + \frac{K_{x+n}}{1,0p^n} + \frac{Kr}{0,0p^n \cdot 1,0p^n}, \text{ ahol}$$

ahol

E_x = összjövedelem az x -edik évben,

n = az évek száma a számítás időpontja és a használati terv lejárta között,

p = a kamatláb,

E_r = az átlagos évi hozam az n éves használati terv lejárta után,

K_x = az összes költség az x -edik évben,

K_r = az átlagos évi költség az n éves használati terv lejárta után.

Az állomány életének valamely rövidebb szakaszában a kamatozás százalékot a *mutatószázalék* adja meg. Ez egyben azt is jelzi, hogy a szóban levő korban az állomány pénzügyi értelemben *vágásérett-e* vagy sem. Ha a mutatószázalék a viszonyoknak megfelelően felvett kamatlábnál nagyobb, akkor az állomány még nem vágásérett, ha kisebb, akkor az állomány a pénzügyi szempontból elfogadható vágáskort már túlhaladta.

A különböző szerzők a mutatószázalék meghatározására majdnem hasonló képleteket dolgoztak ki. Ezek közül csupán a FEKETE által kidolgozottat mutatjuk be, főleg azért, mert a 14.500/1920. FM sz. erdőrendezési utasítás ezt ajánlotta a részletes erdőleírásban kimunkálni.

$$1,0\omega^k = \frac{V_{k+x} - \left(T + \frac{v}{0,0p}\right) (1,0p^x - 1)}{V_k}.$$

Példa. Számítsuk ki az előző képlet segítségével a mutatószázalékot a következő esetre!

A talajérték 14 500 Ft/ha, az állandó költség, v 180 Ft/ha, az állomány értéke hetvenéves korban 213 280 Ft, hatvanéves korban pedig 178 640 Ft, p 3%, x 10 év.

$$1,0\omega^{10} = \frac{213\,280 - (14\,500 + 6000)(1,03^{10} - 1)}{178\,640} = \frac{206\,230}{178\,640}$$

$$1,0\omega^{10} = 1,154$$

$$\omega = 1,01.$$

Esetünkben tehát a mutatószázalék 1,01. Ez az érték alatta van a felvett erdőgazdasági kamatlábnak (3%), tehát a faállomány a pénzügyi szempontból legkedvezőbb végvágási kort már túlhaladta.

Ha a mutatószázalékot az idő függvényében ábrázoljuk, egy eső homorú görbét kapunk, mert minél idősebb a faállomány, annál kisebb a mutatószázalék. Ha az erdőgazdasági kamatlábat is ábrázoljuk — amely vízszintes egyenes, hiszen az állomány bármely korában ugyanaz —, akkor a görbe és az egyenes metszéspontja megadja a pénzügyi vágáskort. A metszéspont előtti korban az állomány még nem vágásérett, a metszéspont után pedig már azon túl van.

Az erdőérték-számítás módszereinek gyakorlati felhasználása

A végvágás korának meghatározása

A klasszikus erdőrendezés többféle vágásérettségi kort ismer. FEKETE Erdőrendezéstanában az önfelújítás, a műszaki, a legnagyobb hozadék, a legnagyobb nyers jövedelem, a legnagyobb erdőjáradék, vagyis a legnagyobb tiszta jövedelem, a legnagyobb talajjáradék, azaz a pénzügyi vágásérettségi kor között tesz különbséget. A felsoroltak közül az utóbbi három, de főleg az utóbbi kettő az, amely ökonómiai számításokon alapul. A jelenlegi hazai erdészeti üzemtervekben a véghasználat elvileg arra az időpontra van előírva, amikor a lábon álló faállomány *értékének növekedése elérte a maximumot*, és megkezdődik a növekedési ütem csökkenése.

A legnagyobb *nyersjövedelem* vágáskorának megállapításakor az összes fatermés értékének *átlagos értéknövekedését* kell a különböző korra kiszámítani. Az átlagos értéknövekedék delelésének kora adja a legnagyobb nyersjövedelem vágási korát (31. táblázat).

31. táblázat. Az összfatermés értéke és az átlagos értéknövedék

A fatermelés időtartama, év	Az összes fatermés értéke, E Ft	Érték/f Ft
70	1408	20 117
80	1651	20 639
90	1861	20 685
100	2017	20 174

A vágásérettség ez esetben 80–90 év közé esik. A grafikus ábrázolás szerint 86 év.

Azt a vágásérettségi kort, amely a legnagyobb erdőjáradéknek felel meg, a szabályos üzemosztály viszonyainak megfelelően lehet megállapítani. Az f hektár területű, szabályos állapotú üzemosztály 1 hektárra jutó évi erdőjáradékát a már ismert:

$$\frac{(V_f + B_a + \dots + B_q - C) - fv}{f}$$

képlet segítségével lehet kiszámítani. A legnagyobb erdőjáradék abban a korban van, ahol a hányados maximális.

32. táblázat. Az éves járadék alakulása az idő függvényében

f év	V	V/f erdőjáradék
	Ft	
40	13 600	340
60	42 500	708
80	85 400	1067
100	122 100	1221
120	133 000	1108

Teljes pontosságú kalkulációnál a különböző véghasználati korra vonatkozó számításokat táblázatos formában célszerű elvégezni. A tájékoztatási célokat szolgáló vizsgálatkor elégséges csupán a véghasználato-
kat figyelembe venni.

Kérdés, hogy melyik végvágási korban maximális az erdő évi járadéka. A 32. táblázatban bemutatott esetben a következő:

A számításokból egyértelműen kiviláglik, hogy példánk esetében 100 év körül maximális az erdőjáradék.

A legnagyobb talajjáradék kiszámítása oly módon történhetik, hogy a talaj gazdasági értékét különböző vágásérettségi korra kiszámítjuk, és ahol ez a legnagyobb, ott lesz a pénzügyi vágásérettségi kor.

A talaj gazdasági értékének kiszámítására szolgáló Faustmann-képlet az előzőekből már ismert, azonban a vele való számolás meglehetősen hosszadalmas. FEKETE szerint kielégítő eredmény kapható a következő rövidített képlettel is:

$$T_g = \frac{V}{1,0p^f - 1} \cdot$$

Mekkora a legnagyobb talajjáradék vágáskora a 33. táblázatban bemutatott esetben?

Ebben az esetben a pénzügyi vágásérettség a 80. év körül van. A pénzügyi vágáskor általában az önfelújítás, a műszaki érettség, a nyersjövedelem, sőt a legnagyobb hozadék kora alatt marad. Gyakorlati jogosultsága a pénzügyi vágáskornak inkább csak ott van, ahol az üzemmód rövid

33. táblázat. Q talajjáradék alakulása az idő függvényében

f év	V	T _g
	Ft	
60	42 500	8687
70	60 700	8777
80	85 400	8856
90	104 000	7820
100	122 100	6703

vágásérettségi kort kíván. Nem kifogásolható tehát pl. sarjerdő-gazdálkodásnál némely lágy lombos fafajnál vagy ott, ahol a gazdaság céljával (pl. rostfatermelés) jól összeegyeztethető.

A *legnagyobb erdőjövedelem* elve későbbi véghasználathoz vezet, s ennél fogva az élőfa-készlet, és így az erdő értéke is nagyobb, a kamatozás ellenben kisebb. A legnagyobb talajjáradék elvének alkalmazásából szükségképpen az következik, hogy az élőfa-készlet és így az erdő értéke ugyanazon területen kisebb, s a véghasználat korábban történik meg.

A legnagyobb erdőjövedelem kora mindig nagyobb, mint a legnagyobb átlagos évi fatermés kora, mert a haladó korral a fatömeg választékaránya kedvezőbb, s ennél fogva értéke is emelkedik. Ez az emelkedés az előhasználatok némileg szintén emelkedő értéke mellett az átlagnövedék csökkenését bizonyos határig ellensúlyozza.

A gyérítések ökonómiai vizsgálata

Nyomatékosan kell hangsúlyozni, hogy a gyérítések számát, időpontját, mértékét az erdőnevelési szempontok határozzák meg. Az ökonómiai információk csak alátámasztják ezeket a döntéseket.

A gyérítések ökonómiai vizsgálatakor a nem gyérített, illetve a különböző mértékben gyérített állományok élőfa-készletének és a kivett fatérfogatnak a *gyérítési időszak végére prolongált* együttes értékét kell összevetni.

Ha a nem gyérített és gyérített állomány, valamint a kivett fatérfogat prolongált együttes értéke azonos, akkor a gyérítés ökonómiai szempontból közömbös. Ha a gyérített faállomány értéke nagyobb, mint a nem gyérítetté, akkor a gyérítés ökonómiai előnyös volt. Ellenkező esetben a gyérítés érték- (vagyon-) csökkenést okozott, és így ökonómiai nem volt eredményes.

Példa. A faállomány értéke gyérítés előtt ötvenéves korban 75 300 Ft. 65 éves korban, azaz 15 év múlva a nem gyérített állomány értéke 124 200 Ft, a gyérítetté pedig 135 700 Ft. A gyérítéskor (ötvenéves korban) kitermelt fatérfogat értéke 16 810 Ft, ennek prolongált értéke 26 189 Ft.

Összevetés

$$124\,200 < 135\,700 + 26\,189 \text{ Ft.}$$

Ez esetben a gyérítés ökonómiai is eredményes volt.

Ha viszont egy erősebb gyérítés következtében a 65 éves állomány értéke 92 330 Ft, a gyérítéskor kitermelt fatérfogat prolongált értéke 27 820 Ft lesz, akkor

$$124\,200 > 92\,330 + 27\,820 \text{ Ft.}$$

Ez esetben a gyérítés ökonómiailag kedvezőtlen eredményt adott.

Az erdőértékelés lebonyolítása

Az erdőértékelés lebonyolításakor MANTEL munkáját jó vezérfonalnak lehet tekinteni. A gyakorlati erdőértékelés több fázisból áll. Az általános *tájékozódások* után az előzetes *megbeszélés* következik, amikor is az alkalmazott módszer megválasztásáról is dönteni kell. Ezt követi a tényleges *értékelés*, amely terepi és irodai részből áll. Végül az előzőek alapján elkészül az értékelés, amelyet a később részletezett formában és módon állítanak össze.

Alapvető elvek

Az erdőértékelés alapos erdészeti képzettséget, tapasztalatot, az erdőértékelés témakörének kiterjedt ismeretét, továbbá politikai, közgazdasági és speciális erdészeti ökonómiai ismereteket kíván meg. Az erdő értékelése nem merülhet ki egyenletek és táblázatok mechanikus alkalmazásában. Az erdőértékelés tulajdonképpeni feladata elemző, majd szintetizáló vizsgálata a kérdéses objektumnak.

Az erdőértékelések, illetve szakvélemények el is térhetnek egymástól. Minden erdőértékeléskor felléphetnek olyan erdőgazdasági problémák, amelyeket szabatosan nem lehet dokumentálni, és amelyek ezért különböző, szubjektív módon eltérő megítéléshez vezetnek. Minden erdőértékelést terhel valamelyes *bizonytalansági tényező*.

Azt is tudni kell azonban, hogy az erdőértékelés nem bizonytalanabb, mint más hasonló jellegű értékelés, pl. épületé, mezőgazdasági teleké stb. Az erdő sokrétű, összetett értékobjektum, amelynek igazi értékét csak nehezen lehet megállapítani.

Értékesek a következő hazai megállapítások is: „El kell oszlatni azt a hiedelmet, hogy amíg nem tudjuk az erdőállományt megbízhatóan érté-

kelni, el kell attól tekintenünk . . . az ingatlanok értékelése a népgazdaság minden területén rendkívül pontatlan . . . a mérlegben jelenleg szereplő állóeszközök nyilvántartott értéke sem megbízható, mégis hiba volna azokat nem szerepeltetni a mérlegben. A rossz állóeszközérték is jobb, mint a figyelmen kívül hagyott.” (KOPÁTSY, 1979.)

A végrehajtás

Előmunkálatok

Minden erdőértékeléskor az első munka a *tulajdoni, kezelési és használói állapot* felderítése.

Ennek tisztázása után kezdődik meg a múlt és jelen gazdálkodására vonatkozó különböző adatok összegyűjtése, tanulmányozása. A múlt és jelen ismeretén kívül elengedhetetlen az előrelátható jövő felderítése is.

Igen megkönnyíti ezt a munkát a jó erdőgazdálkodási *üzemterv*.

Nagy a jelentősége az *üzemstatisztikának* is; a természetes és értékhozamok, az árak és költségek megállapítását ez teszi lehetővé.

Ha az értékelés olyan módszerrel történik, amelynek során a kicsiből a nagyra következtetünk, akkor a kiinduló adatoknak igen pontosaknak kell lenniük, mert a kis hiba sokszorozódásából igen tekintélyes hiba kerekedhet ki.

Hiba adódhat a túlzott átlagolásból is. Ha különféle viszonyok vannak (pl. igen eltérőek a termőhelyi osztályok), egyetlen átlag nem elég a további számításhoz, mert igen durva hibával járhat.

Figyelni kell a vonatkozási alapok összefüggésére is. Az üzemtervekben bruttó fatömegek szerepelnek, az üzemstatisztikában hol bruttó, hol nettó stb.

Az önköltség megállapításakor nemcsak a közvetlen, hanem a *teljes önköltséget* kell számításba venni. Az önköltség kiszámításakor azt is vizsgálni kell, hogy tartamosan jelentkező költséggel állunk-e szemben. A nem tartamos költségek csak megfelelő arányban, súllyal vehetők be a kalkulációba.

Az előzetes megbeszélés

Nagyobb erdőértékelés megkezdése előtt célszerű az illetékesekkel az alapelveket megbeszélni, illetve jegyzőkönyvbe foglalni. Ebbe az értékelendő objektum legfontosabb jellemzőit (terület, fatömeg, vágásérettség)

korok, költségek, bevételek stb.), a használandó fatömeg- és fatermési táblákat, az alkalmazott eljárásokat, határidőket, esetleg a munka ellenértékét szokás felvenni.

Az erdőbejárás

Kisebb, nem országos érvényű értékeléskor hasznos az erdők bejárása, és a már begyűjtött munkarészek *helyszíni* adatkiegészítése. A bejáraskor szűrőpróbaszerűen *ellenőrizni* lehet a rendelkezésre álló adatok helyességét is.

Bejárás nélküli, íróasztal mellett készült értékelések általában nem érik el a helyszíni adatgyűjtéssel kiegészített értékelés megbízhatóságát, pontosságát.

Nagy, országos értékelések során a teljes bejárás megoldhatatlan.

Az értékelési eljárás megválasztása

Az alkalmazandó értékelési eljárást az egyes értékelési esetek határozzák meg. Általában az az alapelv, hogy minél kisebb az objektum, annál inkább előtérbe lép az egyedi, azaz a faállományokra vonatkozó – részletesen ismertetett – eljárások egyike.

Hozzávetőleges becslések, tájékozódások esetében a különböző táblázatok használata is kielégítő lehet.

Az értékelési eljárás az érdekelt felek megegyezése alapján választható meg.

Az értékelés végrehajtásának néhány elve

Az értékelés vonatkozhat *egyes kisebb* erdőrészekre, és sok kisebb erdő-részből álló *nagyobb egységre*. Az első esetben főleg azok az eljárások jönnek számításba, amelyek a kamatoskamat- és járadékszámítással oldják meg a feladatot. A második esetben rendszerint olyan eljárások kerülnek előtérbe, amelyek főleg táblázatos módszeren alapulnak.

Az értékeléskor ki lehet indulni a *múltból*, a *jelenből* és a *jövőből* is. Felhasználhatók *tapasztalati*, *feltételezett* és a *kettő kombinációjából* származó adatok is. Az egyszerű becslés, a numerikus és grafikus számolás egyaránt szóba jöhet. Újabban mind nagyobb jelentősége lesz a különböző matematikai módszereknek.

Az adatok megválasztásakor általában átlagos *normális viszonyokkal* számolunk. A számításból minden olyat, ami nem általános és lényeges, célszerű kizárni.

A klasszikus erdőértékelés négyféle értékfajtát különböztetett meg:

1. *Gazdasági érték*: a jövőben várható bevételek és kiadások jelenlegi értékének összege.
2. *Befektetési érték*: a múltbeli kiadások és bevételek jelenlegi értéke.
3. *Forgalmi vagy eladási érték*: az adásvétel során kialakult átlagérték.
4. *Járadék szerinti érték*: az évi tiszta jövedelem tőkésítése alapján le származtatott érték.

A felsorolt elnevezések, illetve azok magyarra fordítása annak idején nem a legjobban sikerült. Megváltoztatásuk azonban nem lenne célszerű, mert csak növelné a félreértések lehetőségét.

A közgazdászok többsége szerint a természeti erőforrások (esetünkben a föld és az élőfa-készlet) értékelését az általuk nyújtott népgazdasági hatás alapján kell elvégezni. Nincs egységes vélemény azonban abban a kérdésben, hogy melyik mutató fejezi ki legpontosabban ezt a hatást. A bruttó, a tiszta jövedelmet, bruttó termelési értéket, önköltséget és a különbözeti járadékot javasolják. TURKEVICS munkájában ugyanarra az objektumra egyszerre több mutató értékét is kimunkálja, megjegyezve, hogy a maga részéről a különbözeti járadékot tartja legalkalmasabbnak.

A szakvélemény

Minden nagyobb erdőértékelés esetében a legnehezebb feladat a *végző eredmény* megfelelő formába való összeállítás.

A szakvélemény készítője lehet saját alkalmazott vagy kívülálló, felkért, esetleg hites szakértő. Az ingatlan tulajdonosa, a kárt szenvedő, a kárt okozó, az igénybe vevő külön-külön is állíthat szakértőt.

A szakvélemény kialakításakor a tárgyszerűen megítélhető tényezőkből kell kiindulni, de némely esetben figyelemmel kell lenni a szubjektív szempontokra is. MANTEL szellemesen állapítja meg: annyi számítás, amennyi lehetséges és annyi becslés, amennyi szükséges, építendő be a szakvéleménybe.

A pontosság

Minden erdőértékelés pontossága az alapl munkarészek pontosságán nyugszik. Tapasztalat, hogy az élőfa-készlettel kapcsolatos információkat kb. 10%-os pontossággal lehet megkapni, mert a szubjektív megítélés is jelen-

tős (pl. záródás). Nagyobb pontosságot lehet elérni a *faárak, költségek* tekintetében, mert ezek *objektív* adatok. További bizonytalansági forrás a szakértői megítélés. Itt természetesen használhatatlanok a pontosságfokok; ezek helyébe a szakértő véleményadási képességébe vetett bizalom lép.

Bizonyos mértékben a kerekítések kérdése is a pontossághoz tartozik. Általánosságban érvényes, hogy a pontosságot fokozzuk, ha munka közben óvatosan kerekítünk, és ezt inkább a végső összeállításkor hajtjuk végre.

Az is ismert, hogy a pontatlanságok relatíve emelkednek a korral és a termőhellyel, mivel ekkor a hibák relatíve jobban hatnak.

Az értékelési munka formája

Az értékelési munka a következők szerint építhető fel:

1. Szövegi rész (a munka címe).
 11. Az értékelés oka, célja.
 12. Az alkalmazott módszerek ismertetése, indokolása.
 13. Az eredmények összefoglalása, elemzése.
2. Az alapmunkarészek.
 21. Általános leírás, tényállás.
 22. Az alkalmazott segédletek (fatömeg-, fatermési, bruttósítási stb. táblázatok).
3. Részletes számítási anyag, esetleg többféle módszerrel.
4. Mellékletek.
 - Földkönyvi adatok.
 - Üzemtervi adatok.
 - Üzemstatistikai adatok stb.

Előfordulhat az az eset is, hogy már elkészült szakvéleményről (értékelésről) kell véleményt adni. Ez esetben a munka váza a következő:

1. A munka meghatározása.
2. A felületvizsgálat megállapításai általában.
3. Az eljárás részletes elemzése, az alapmunkarészek és számítások kritikája.
4. Szükség esetén a saját értékszámítás.

Ajánlatos az esedékes munkadíjat és a kiadások megtérítését legalább hozzávetőlegesen már a munka megkezdése előtt megállapítani. Célszerű a nagyobb munkákról munkanaplót vezetni, amelyből nemcsak az időfelhasználások, hanem egyéb, a költségeket befolyásoló körülmények is megállapíthatók. A munkával kapcsolatban felmerülő számlák összegyűjtése is célszerű. Az értékelés díjazása szabad megegyezés szerint történik.

Az erdő funkcióinak komplex gazdasági értékelése

Hazánkban az erdőgazdasági termelés közvetlen szolgálatába vonható földrészeket elsődleges szerepük, rendeltetésük alapján az erdőrendezés tíz kategóriába sorolja, amelyek

- a termelés,
- a védelem,
- a rekreáció

három funkciójába vonhatók össze.

A termelési funkció körébe tartozik: a fa, a mag, a csemete és az erdei melléktermékek megtermelése.

A védelmi funkciók közé sorolandó: a talaj-, a víz-, a mező-, a természet-, a vadvédelem és a műtárgyak (út, part, gát stb.) védelme, továbbá a levegőszennyezettség és a zajártalmak elleni védelem.

A rekreációs funkció az üdülés, pihenés céljait szolgálja.

Erdőtörvényeink tanulmányozásakor egyértelműen kitűnik, hogy egy évszázad óta erdőgazdálkodásunk fő célja a fatermelés volt, de törvényeink rendelkeztek a védelmi, később a rekreációs funkciók ügyében is.

Az egyes területeken az elsődleges cél, funkció nem kizárólagos, hanem a *funkciók együttesen* másod-, sőt harmadlagosan jelentkeznek, de különböző arányokban. Pl. a meredek, erózióknak kitett hegyoldalon a védelmi cél az elsődleges, de bizonyos korlátozással a termelési funkció is érvényesül, ezenkívül rekreációs cél is fennállhat.

Az egyes erdőrészek meglevő funkcióinak együttes, könnyen áttekinthető jellemzését a következők szerint lehetséges elvégezni.

Tételezzük fel, hogy minden funkció jelentőségétől, súlyától függően

a következő négy fokozat egyikébe sorolható: meghatározó (3), jelentős (2), alárendelt (1), jelentéktelen (0). A három számértéket egymás mellé írva egy számszimbólumot kapunk, amelynek első jegye a termelési, a második a védelmi, a harmadik pedig a rekreációs funkcióra, illetve annak súlyára ad eligazítást. Számos kombináció lehetséges. Példaképpen csupán néhányat mutatok be.

A 310-es formula olyan erdőrészre vonatkozik, amelyben a termelési funkció meghatározó, a védelmi alárendelt, a rekreációs jelentéktelen. Ebbe a kategóriába sorolható be az a gazdasági erdőrész, amely lejtőn, agyagbemosódásos barna erdőtalajon áll, és rekreációs célokat nem szolgál.

A 130-as formula meredek, sziklás hegyoldalon álló, védelmi célokat szolgáló olyan erdő, amelyben a termelési célok alárendelt jelentőségűek, rekreációs rendeltetése nincs. Ebbe a kategóriába egy karsztbokorerdő sorolható be.

A 212-es formula jelentős termelési célokat szolgáló olyan kirándulóerdő, amelyben a védelmi rendeltetés alárendelt.

A törekvés arra irányul, hogy a funkciókat, illetve azok hatását, ne csak *relative* értékeljük, hanem *abszolút* módon is. Az értékeléseket el lehet végezni *naturáliákban és pénzben* is.

A termelési funkció pénzbeli értékelésével kb. százötven év óta az erdőérték-számítás foglalkozik. Módszereinek jó része ma már kellően kidolgozott. A termelési funkciók pénzbeli értékelése kielégítő pontossággal megoldható.

A védelmi és üdülési funkciók értékelése világviszonylatban is csak a kezdet kezdetén jár. A változatos állásfoglalások röviden a következőkben összegezhetők.

1. Vannak, akik azt az álláspontot képviselik, hogy a környezetvédelmi, üdülési funkciók kielégítő pontossággal nem mérhetők, és ezért ezek *pénzértéke nem határozható meg*.
2. Mások úgy ítélik, hogy ha nem is egyszerűen és pontosan, de az erdő *minden funkciója mérhető*, és a mennyiségi mutatókhoz *pénzértékek csatlakoztathatók*, így a funkciók pénzben is értékelhetők. A cél eléréseért az erdészeti statisztika és a könyvelés teljes átszervezését tartják szükségesnek.
3. Van olyan álláspont is, amely a környezetvédelmi és üdülési funkciók hatásának értékelését jogosnak ítéli, de ezt jó részben az erdő *költségmentes melléktermékének* tekinti.

4. Az Európai Gazdasági Bizottság a különböző védelmi funkciókból származó hozamokat *közvetett értéknek* minősítette, mert ezek nem képezik kereskedelem tárgyát, és így pénzbeli értékük nem állapítható meg. Az üdülési hatásokat pedig összetett értéknek ítéli, mert ezek csak ritkán jelennek meg pénz formájában, és nem fejezik ki a teljes szociális és gazdasági értéket.

TURKEVICS (1977) utalt arra, hogy az erdők védelmi funkcióinak gazdasági értékelése rendkívül bonyolult feladat, és az összefüggések ma még kevésbé ismertek. Ennek az az oka, hogy az erdő hatása a környezetre rendkívül sokrétű. Az erdőnek a környezetre gyakorolt hatásával kapcsolatos kutatások szinte napjainkig főleg leíró jellegűek voltak, mennyiségi mutatókat alig tartalmaztak. A probléma bonyolultságát az is fokozza, hogy az erdők védelmi funkciójának hasznos hatása az erdőn kívüli területeken is hat, vagyis más népgazdasági ágazatokban is jelentkeznek a hatások.

A környezet állapotával, károsításának következményeivel kapcsolatos gazdasági értékelés bonyolultsága, módszertani alapjainak kidolgozatlansága következtében sok különböző, főleg *kísérleti jellegű* módszertani eljárás született a részkérdések megoldására. Leggyakrabban absztrakt, hipotetikus számításokon alapuló módszereket javasolnak, amelyek nincsenek megfelelő kapcsolatban a népgazdaságban jelentkező tényleges szociális-ökonómiai folyamatokkal.

Összefoglalásul azt lehet mondani, hogy a probléma ma még nincs egyértelműen megoldva, csupán több-kevesebb kísérlettel megalapozott javaslatok állnak rendelkezésre.

Az erdő védelmi funkcióinak gazdasági értékelése

A védelmi funkció értékelésekor összehasonlító vizsgálatot kell végezni: két állományt kell *összehasonlítani*, amelyeknek faállomány-viszonyai azonosak, de különbség adódik abból, hogy az egyik állománynak (etalon állomány) nincs védelmi funkciója, a másiknak viszont van. Mindkét állományra el kell végezni az ökonómiai vizsgálatot.

A védelmet kívánó területen a hozamok, ráfordítások általában nem azonosak az etalon területen levőkkel.

A védelmi intézkedés kedvező hatása gyakran nemcsak az erdőterületre, hanem annak *környezetére* is kihat, ezért a reális ökonómiai eredmény

meghatározása meglehetősen bonyolult feladat, rendszerint körültekintő egyedi vizsgálatot igényel.

Az *állandóan fennálló hatások* ökonomiai szempontból *örökös éves járadéknak* tekinthetők. Természetes a járadék örökös éves teher is lehet. Az *időlegesen* jelentkező hatások pedig *örökös korszaki járadékot* képeznek.

A védelmi funkcióval rendelkező területre vonatkozóan a következő összefüggés állhat fenn egy termesztési időszakon belül:

$$E^x = H_{fh} \pm H_{véd} - (K_{műv} + K_{fh} + K_{ált} + K_{véd}),$$

ahol

E^x = a termelési periódus eredménye,

H_{fh} = a fahasználati hozam,

$H_{véd}$ = a védelmi funkció teljesüléséből adódó többlethozam, illetve kiesés értéke,

$K_{műv}$ = az erdőművelés költsége,

K_{fh} = a fahasználat költsége,

$K_{ált}$ = az általános költség,

$K_{véd}$ = a védelemmel kapcsolatos többletköltség.

Az etalon állomány E értékét hasonlóképpen lehet kiszámítani, azzal a különbséggel, hogy ez esetben a $H_{véd}$, illetve a $K_{véd}$ tagok kimaradnak a számításból.

A közölt kalkulációt a *jelenlegi hazai szabályozórendszernek* megfelelően is el lehet végezni. Ez esetben a képletbe az egységáras térítéseket és az erdőfenntartási terheket is be kell építeni.

A védelmet kívánó objektum általában többféle ráfordítást igényel, mint az etalon állomány. Az azonos munkák fajlagos költsége is rendszerint felette van az etalon állományban végzettnek.

Előfordulhat azonban olyan eset is, amelyben a védelmet kívánó objektumon kevesebb és így olcsóbb az elvégzett munka, mint az etalon állományban, így végeredményben a normális termelést folytató állomány több költséget emészt fel, mint a védett.

A védelmi funkció ökonomiai értékelésekor az E_p^x értékből le kell vonni az E értéket. Ha a különbség nulla, akkor a védelmi funkciónak *ökonomiailag kimutatható hatása nincs*. Ha viszont *pozitív* szám, akkor a védelmi funkció teljesülése *kedvező eredményt ad*. *Negatív* szám esetén lehet, hogy a védelmi követelmény teljesült, de ez olyan *anyagi áldozatokat* követel, hogy az etalon állományhoz viszonyított eredmény kedvezőtlen.

TURKEVICS véleménye szerint az erdők környezetvédelmi funkcióját azon hatás alapján kell értékelni, amely azokban a kapcsolódó ágazatokban és azokban a termelési szférákban jelentkezik, ahol ezek a funkciók realizálódnak (mezőgazdaság, vízgazdálkodás, közlekedés stb.). Ökonómiai természetét tekintve ez a hatás különbözeti járadék, pontosabban annak többlete, ami az erdőknek a természeti környezet állapotára gyakorolt jótékony hatásában fejeződik ki. Konkrétabban az erdők környezetvédő értéke a munkatermelékenység növekedésében vagy munkamegtakarításban nyilvánul meg az említett népgazdasági ágazatokban.

A *védelmi funkció* az erózióval, a vízgazdálkodással, a deflációval, a mezőgazdasági területek és műtárgyak a levegőtisztasággal és a zajártalmakkal kerülhetnek vizsgálatra.

Az erdő erózióvédő funkciójának gazdasági értékelése a következők szerint közelíthető meg:

$$R_{er} = \frac{\sum_{ij=1}^{mn} (V_{ij} \cdot S_j - V_{ij} \cdot S'_i) (z_j - c_j)}{S_e \cdot E},$$

ahol

$i = 1, 2, 3 \dots m$ a föld fajtája az erózió foka szerint,

$j = 1, 2, 3, \dots n$ a termesztett kultúra fajtája,

$V'_{ij}, V_{ij} \dots j$ kultúra termőképesége i fokú lemosottság esetén a vízgyűjtő tényleges és 0 erdősültsége mellett,

$S'_i, S_j \dots i$ fokban lemosott terület,

$S_e \dots$ erdőterület,

$z_j \dots j$ kultúra termékének egységára,

$c_j \dots j$ kultúra termékegységének ráfordításai,

$E \dots$ átszámítási normatíva (0,0p).

Az erdő vízszabályzó funkciójának értékelése pedig a következők szerint történhet:

$$R_{vsz} = \frac{V \cdot r}{E} = \frac{\Delta cr \cdot r}{\beta E} \cdot 100,$$

ahol

$V =$ az 1 ha erdő által szabályozott éves vízmennyiség (m^3),

$r =$ az 1 m^3 víz értéke a forrásnál,

$cr =$ a talajvíz emelkedése az erdő hatására (m^3),

$\beta =$ a vízgyűjtő erdősültsége (%),

$E =$ az átszámítási normatíva.

Az erdő mezővédő funkcióinak értékelése a következők alapján közelíthető:

$$R_{mv} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta q_i(z_i - c_i) + e}{E},$$

ahol

q_i = az i kultúra átlagos terméktöbblete,

z_i = az i kultúra kataszteri egységára,

c_i = az i kultúra többlettermésének betakarítási ráfordításai,

e = a hóvédelmi ráfordítások éves megtakarítása,

E = az átszámítási normatíva (0,05).

Az erdő rekreációs funkcióinak gazdasági értékelése

Az erdő rekreációs funkciója révén hozzájárul az ember jótékony hatású kikapcsolódásához, felüdüléséhez, pihenéséhez, amelynek összehatásaképpen a kedvező testi, szellemi munkaképesség helyreállítódik.

Ezek a kedvező hatások tájhoz, és ezen belül az egyes erdőrészekhez kötődnek. Az erdei gyalogtúra kedvező hatása közismert. Ez esetben az eltöltött idő egy része kapcsolódik csak bizonyos erdőrészekhez (pihenő-, étkező-, kilátópontok), a másik rész az erdei utakon való mozgásból adódik. De van olyan változat is, amelynél az időtöltés legnagyobb része egyetlen vagy néhány ponthoz kapcsolódik.

A rekreációs funkció értékelése relatív és abszolút módon is végrehajtható.

A rekreációs funkció a faállomány élete folyamán rendszerint csak időlegesen áll fenn. A fiatal erdőben meglehetősen ritkán engedélyezik ezeknek a szolgáltatásoknak az igénybevételét, ugyanez a helyzet az idős, felújítás alatt álló erdőben is.

A rekreációs funkció gyakran együtt jár a *termelés korlátozásából* következő *hozamkiesésekkel*, de szerény bevételekkel is lehet számolni (használati, belépti díjak). A költségek a termeléskorlátozás miatt csökkenhetnek, de a különleges előírások, követelmények növelhetik is a költségeket.

Az erdők rekreációs funkciójának ökonómiai értékelése az árak, a költségek és a különbözeti járadék alapján történhet. Az értékelés a gazdálkodó, illetve az igénybe vevő, azaz a szolgáltatást élvező nézőpontjából végezhető el.

Az ökonómiai értékeléskor ez esetben is célszerű a normál, azaz a rekreációs lehetőségekkel nem terhelt és az ezekkel rendelkező gazdálkodás eredményének összehasonlítása.

Ha a rekreációs funkció teljesülése a fatermesztés időtartama alatt állandó, akkor örökös éves járadéknak lehet tekinteni, amelynek tőkeértéke

$$K = \frac{r}{E},$$

ahol

r = a funkció teljesüléséből származó éves járadék, amely a hozamok és költségek különbségéből adódik,

E = az átszámító normatíva, 0,0 p

Ha viszont az előzőekben említett korlátozások miatt csak időlegesen áll fenn a rekreációs funkció, akkor időleges évi járadékkal állunk szemben, amelynek tőkeértékét a következők szerint számíthatjuk ki:

$$K = r \cdot \frac{1,0p^n - 1}{0,0p \cdot 1,0p^n},$$

ahol

n = a teljesülési időtartam évei.

Az időleges évi járadékok összege, azaz végértéke:

$$V = r \cdot \frac{1,0p^n - 1}{0,0p}.$$

A rekreációs funkció értéke a különbözeti járadék segítségével is megközelíthető a következők szerint:

$$R_r = \frac{\sum_{i=1}^n (z_i - c_i) N_i}{E},$$

ahol

i = az 1,2,3 n erdőrészlet száma,

z_i = a használati érték egységre, egy látogatónapra (óra) jutó határráfordítás,

c_i = a tényleges ráfordítás,

N_i = az i erdőrészlet 1 ha-jára eső normatív éves terhelés, látogatási idő,

E = az átszámítási normatíva.

A módszer fogyatékossága, hogy az egyedi ráfordítások nem tükrözik a társadalmilag szükséges ráfordításokat.

Vannak akik a „szabadidő árának” segítségével igyekeznek a rekreációs funkció értékét megközelíteni, feltételezve, hogy a szabadidő értéke legalább az egy főre, egy órára jutó nemzeti jövedelem értékével azonos. Ez esetben az erdő rekreációs funkciójának értéke:

$$R_r = \frac{(d \cdot n) - c}{E},$$

ahol

d = az egy óra szabadidő ára,

n = az 1 ha erdő normatív megterhelése évenként,

c = a rekreációs erdőkben folyó gazdálkodás többletráfordításai.

Az erdő komplex értéke

Az erdőnek mint természeti erőforrásnak ökonómiai értéke a termelési, a védelmi és a rekreációs funkciók értékének összegződéséből adódik. Ez az erdő járadék szerinti komplex értékével közelíthető meg. Az erdő járadék szerinti komplex értéke legegyszerűbben *egy normál üzemosztályra* vezethető le. Az erdő járadék szerinti komplex értéke a normál üzemosztály évenkénti, állandó, *tőkésített tiszta hozamával* egyenlő, tehát:

$$\dot{E}_{\text{komp}} = \frac{(H_{\text{ft}} + H_{\text{mh}} + H_{\text{véd}} + H_{\text{re}}) - (K_{\text{ft}} + K_{\text{mh}} + K_{\text{véd}} + K_{\text{re}} + K_{\text{ált}})}{0,0p},$$

ahol

H = a hozamok (fatermelés, fahasználat, fatermesztés, mellékhaszonvétel),

K = a ráfordítások ($K_{\text{ált}}$ általános költség).

A képlet hű képet ad komplex értékeléskor figyelembe veendő tényezőkről. Az egyes tényezők reális értékének meghatározása sokrétű, nehéz feladat, annál is inkább, mert sok vonatkozás még nincs kellően feldolgozva.

Vagyon- és eredményszámítás

A vagyonszámítás

A termőföld és az élőfa-készlet értékeléséről az előzőekben részletesen volt szó.

A különböző termőhelyek fajlagos földértéke az erdőgazdálkodásban az idők folyamán *alig változik*. Az egyes erdőgazdálkodási egységek földvagyonértékének megállapítása nem nehéz feladat, ha ismerjük a földterületek nagyságát, minőségét és a fajlagos földértékeket. Az erdőgazdálkodó területek földvagyonának értékében az esetleges területnagyság-változások hoznak figyelemre méltó változásokat. Ezekhez a változásokhoz viszont igen jól dokumentált adatok csatlakoznak, amelyek lehetővé teszik a föld vagyonértékében bekövetkezett értékváltozások megállapítását.

Az *élőfa-készlet értékének*, értékváltozásának megállapítása bonyolult, sokrétű feladat. Ha a területváltozással kapcsolatos *élőfakészlet-változástól* eltekintünk, akkor is nehéz feladat a mindenkori érték, illetve értékváltozás megállapítása. Az élőfa-készlet *menyisége, minősége folyamatosan változik*. A fák térfogata növekszik, egy részüket kitermelik, számolni kell a mortalitással is, azaz a természetes elhalással, mindehhez minőségi változás kapcsolódik, ami együttesen a pénzürtéket tartja állandó mozgásban.

Az élőfa-készlet vagyonszámítása alapjául az erdőgazdasági üzem- és az erdőterv, illetve ezek aktualizált adatait tartalmazó leltárak szolgálnak. Az üzem-, illetve erdőtervekben az élőfa-készlet mennyisége kellő részletezettségben (fatermési osztály, fafaj, korosztály, eredet) megtalálható. Az élőfa-készlet minőségére vonatkozóan ugyancsak az erdőtervek adnak némi eligazítást. Úgy tűnik, hogy kb. egy évtized múlva lesz teljes körű és pontosabb áttekintésünk élőfa-készletünk minőségéről, addig a folyamatosan elkészülő erdőtervek információiból, mint mintából csupán következtetni tudunk az élőfa-készlet egészének minőségére. Mindebből az következik, hogy ezen időpont után lesz mód kellően megal-

pozított élőfakészlet-értékelésre, addig közvetett adatokra alapozó minőségmegállapítással, illetve -értékeléssel vagyunk kénytelenek megelégedni.

Az élőfa-készlet évenkénti mennyiségének és minőségének közvetlen felvétellel való megállapítása nem kivitelezhető. Az erdőtervekre alapozó közvetett állapot- és változásvizsgálat viszont lehetséges, és egyre inkább szükséges. A számítógépes erdőterv-aktualizálás segítségével a mennyiségi és részben a minőségi változások nyomon követhetők.

Az aktualizált erdőterveken alapuló mindenkori élőfakészlet-vagyon megállapítás különböző szintekre (erdőterv, erdőszet, erdőgazdaság, szektor, országos) megoldottnak tekinthető. Az aktualizált naturális adatokból az érték kiszámítható. A kapott értékeket az erdőgazdaságok *mérlegeiben* is szerepeltetni lehetne. Az éves nyilvántartás legegyszerűbben úgy oldható meg – a jelenlegi mérlegkészítési eljárás változtatása nélkül –, hogy az élőfa-készlet értékét a vállalatok *vagyonmérlegében elkülönítetten* mutatnák ki. Az erdőgazdaságok mérlegbeszámolójának „I. Mérleg” táblázatában az „Eszköz” oldalon az összes eszközérték után egy külön sor következne, amelyben az élőfa-készlet értéke lenne. Természetesen az élőfakészlet-értéket a mérleg „Forrás” oldalán is ki kellene mutatni.

A kellően részletezett (fafaj, eredet, fatermési osztály, kor) pénzbeni érték ismeretében lehetőség van sokoldalú összehasonlító vizsgálatokra. Az egy időpontban készült értékelésekből megállapítható például, hogy az egyes gazdálkodási egységek talajféleségeinek, termőhelyeinek mekkora az összes pénzbeni értéke, az ebből számított súlyozott fajlagos értékek pedig objektív alapot teremtenek a minőségi rangsorolásokhoz, és tájékoztatást adnak az elvárásai, ösztönzési rendelkezések megalapozásához. Az összes és fajlagos élőfakészlet-értékek pedig az egyes fafajok, korosztályok, üzemmódok, vágásérettségi korok értékviszonyainak összefüggéseiről adnak fontos információkat. A különböző időpontokban változatlan áron elvégzett élőfakészlet-értékelések pedig jól mutatják a faállományviszonyok változását, és részben rávilágítanak a gazdálkodásra is.

E témakör feladatait MARSZALEK (1967) a következőkben foglalta össze.

- a) A faállományok és erdősítések értékét figyelembe kell venni az üzemi vagyonmérlegében.
- b) A faállományok értékváltozásainak nyilvántartását meg kell oldani.
- c) Az élőfa-készlet naturális és értékalakulását állandóan, gondosan elemezni kell.

E megállapításokkal messzemenően egyet kell értenünk.

Az eredményszámítás

Az eredmény kétféle értelmezése ismeretes. A politikai gazdaságtan szóhasználatában a termelési folyamatban létrejött termék az eredmény. Könyvviteli értelmezésben a vállalat árbevételeinek és ráfordításainak (költségeinek) különbözete. A befejezett termelés eredménye megkapható oly módon, hogy a befejezett termelés termelési értékéből levonjuk a vonatkozó költségek összegét. Ha a különbség pozitív szám, akkor nyereséges, ellenkező esetben veszteséges a gazdálkodás.

A fatermelés befejezetté a véghasználattal lesz. A termelési érték kidolgozásakor a teljes termelési ciklus összes termékét előbb naturáliában, majd erre alapozva, értékben kell megállapítani. További feladat az erdő létesítésétől a végvágás befejezéséig felmerült összes fatermesztési, fahasználati (fakitermelés + anyagmozgatási) közvetlen és általános költség meghatározása. A *fatermelés több évtizedet* magába foglaló tevékenység. Ez alatt a hosszú idő alatt a *termelési érték* (árbevétel), a *költségek*, a *ráfordítások* nyilvántartása gyakorlatilag kivihetetlen. Közismert az is, hogy az árak, a költségek az idők folyamán abszolút és relatív értékben is *megváltoznak*. A befejezett fatermelés eredménye csak *modellezéssel* közelíthető meg. A fatermelés modelljeiről a könyvünk elején szóltunk. A modellek két módon készíthetők el. Az első esetben a modell egyes erdőrészteket, elsősorban erdőtelepítésekből származó erdőket ábrázol; a telepítéssel indul, és annak költségét a véghasználat időpontjára kamatosítja. Az időközben végzett gyérítések hozamait, költségeit is prolongálja. A véghasználatra való prolongálás természetesen nincs. Az éves állandó költségeket pedig járadékként veszi tekintetbe. A hozamok és költségek halmozott prolongált összegének különbsége adja a korszaki (vágásforduló alatti) eredményt, a veszteséget, illetve a nyereséget, amely korszaki örökös járadéknak tekinthető. A korszaki járadék átszámítható évi járadékká, így a különböző vágásfordulók összehasonlíthatósága biztosítható. A módszer legproblémásabb pontja a *kamatláb* reális megválasztása.

A FAO 1962-ben programjába vette a nyár eredményességének vizsgálatára alkalmas metodika kidolgozását. A kidolgozott metodika bármely fafaj esetében is alkalmazható. A metodika a kalkulációkat *négy táblázatban* ajánlja elvégezni. Az elsőben a területegységre jutó költségeket javasolja megállapítani, évenkénti részletezéssel. A költségeket évenként, műveletenként kívánja részletezni munkabér, szociális költség,

energia-, anyag- és egyéb, valamint összes költség szerinti részletezésben. Az egyes évek költségeit a végvágás korára prolongálja. A második táblázatba az *összes hozam* (fahasználat, mellékhasználat, mezőgazdasági köztes) *pénzértéke* kerül be, ugyancsak prolongálva. A harmadik táblázatban az összes hozam és költség különbségét, azaz az *eredményt* munkálja ki. Ugyanitt alakítja át a *korszaki járadéknak* tekinthető eredményt *éves járadékká*. Végül a negyedik táblázatban a *kamatláb* kiszámítását ajánlja elvégezni.

A FAO-metodikákra hasonlító módszerrel 9 legfontosabb fafajunk eredményességének vizsgálatát 58 modellben végeztük el (MÁRKUS, 1978). A fafajon belül a három fatermő képességi csoport (jó, közepes, gyenge) és mag-, sarjeredet szerint is differenciáltunk a modellekben.

A különböző fafajok, célállományok változó termőhely és termesztési idő alatt elérhető eredményének az ismerete a gazdálkodás tervezéséhez, irányításához alapvető fontosságú információkat ad. Az erdőgazdálkodás egyik legjellegzetesebb tulajdonsága, hogy számos erdőrészletben (üzemosztályban) *megszakítás nélkül folyik a termelés*. Kellő nagyságú gazdálkodási egységben minden évben a fatermelés mindenfajta munkája változó területnagyságokon megtalálható. Ezekről a területekről származó hozamokat természetes egységben és értékben is ismerjük. Ugyancsak rendelkezésre állnak a vonatkozó költségek. Néhány év adatainak ismeretében fajlagosérték- és költségmutatók dolgozhatók ki, amelyekből összeépíthető az erdő létesítésétől a végvágás befejeztéig, azaz a befejezett termelés összes hozama, költsége, eredménye. E módszernek van olyan változata is, amelyben nem a megfigyelt költségeket, hozamokat építik be, hanem a különböző szakmai utasításokban, ajánlásokban (erdőnevelési modellek) körvonalazott munkákat, hozamokat, költségeket (normákat és béreket). A kalkulációk készíthetők a leggyakoribb esetekre, de számítógép alkalmazása esetén lehetőség van igen nagy számú változat kidolgozására, illetve megvizsgálására is. Ezek a szimulációs kísérletek hozzásegítenek az adott körülmények között a legkedvezőbb változatok kiválasztásához. E munkákra vonatkozóan adott ár- és költség szintet szokás feltételezni.

Hazai viszonylatban a különböző fafajok, célállományok termőhely-hozam-költség vizsgálatainak első eredményeit folyamatosan publikálták (MÁRKUS, 1981, 1982, 1983, 1984). Sikerült meghatározni a különböző fatermési osztályokra, termőhelyekre, változó termelési időtartamra, egyes fafajokra, célállományokra a differenciált hozamokat természetes egységben, a termelési értéket, a költségeket és az eredményt.

A vizsgálatokat *három, párhuzamosan futó*, egymással szoros kapcsolatban levő *részmodell* segítségével végeztük el.

Az első részmodell a *tevékenységek modellje*, amely kronológikus sorrendben, az időpont (év) megjelölésével tartalmazza a felmerülő összes szükséges munkákat a faállomány létesítésétől vagy felújításától a végvágás befejezéséig. Készítéskkor a MÉM EFH által kiadott különböző műszaki irányelvek, az erdőnevelési modellek igen jó segítséget adtak.

A második részmodell a bruttó és az ebből levezetett választékokra bontott *nettó fahozamokat*, illetve ezek összegét tartalmazza. Kidolgozásakor a már említett erdőnevelési modelleket, fatermési és a választék-megoszlási táblázatokat alkalmazták.

A harmadik részmodell a *hozam-költség modell*, amely a hozamokat (a termelési értéket) és a költségeket tartalmazza pénzürtékben. A kimunkáláskor a már elkészült két részmodellre alapozva a különböző árjegyzékek, norma- és bértáblázatok, statisztikai jelentések használhatók fel.

Az összes értékhozam (termelési érték) és az összes költség különbözete adja a befejezett termelés *eredményét*. A hozamok, költségek és az eredmény elemzése a következő feladat. Ezeket az összefüggéseket az előző részekben jó részben ismertettük már. A vizsgálatokat az egyes fafajok valamennyi fatermési osztályára el kell végezni. Ennek megtörténte után lehetőség van a különböző fatermési osztályban elért eredmény (nyereség, veszteség) megismerésére.

Példaképpen a mag eredetű akác I–VI. fatermési osztályára elkészült vizsgálatokat mutatjuk be. A táblázatból kitűnik, hogy az akáctermelés az I–IV. fatermési osztályban nyereséges, a VI. viszont már veszteséges (34. táblázat).

A módszer igen közel áll a HUNDESHAGEN (1826), illetve a MEYER (1841) által ismertetett normál erdő, valamint MOJSZEJEW (1974) „folytonosan termelő erdő” modelljéhez.

MOJSZEJEW szerint az erdők bővített újratermelése azért szükséges, hogy a népgazdaság az erdő termékeiből és szolgáltatásaiból folyamatosan és tartamosan kielégíthető legyen a legkisebb ráfordítással. Ebben a felfogásban az erdőrészek meghatározott összessége és nem pedig az egyes erdőrészek a tevékenység tárgya. Az elemi egység a „folyamatosan termelő erdő”, amely a termőhelyi viszonyok és a növekedés tekintetében egynemű erdőállományoknak egy adott vágáskoron belül, kor szerint növekvő összességét jelenti. Jellemzője még az újratermelést szolgáló emberi beavatkozások egységes rendszere. Az azonos minőségű termőhely, a lépcsős korosztálymegoszlás és az emberi munka éves

azonossága biztosítja a gazdasági célok szerinti tartamos funkcionálást. A folyamatosan termelő erdőn belül az éves használattal és az újra-termeléssel kapcsolatos ráfordítások, hozamok folyamatos jellegűek, így mód van az önköltség megállapítására, a költség-hozam elemzésekre. A tartamosan, folyamatosan termelő erdő szabályosan visszatérő ciklikus rendszer, amelynek időbeli és térbeli tartamosságát a vágásforduló határozza meg.

A fatermesztés önköltsége a következő modell segítségével mutatható be (Komi SZSZK, zöldmohás erdeifenyves):

Erdő létesítése, újulat megtartásával	48,0 rubel/ha
Fiatalosok ápolása	7,2 rubel/ha
Utak létesítése	10,0 rubel/ha
Erdővédelem	5,8 rubel/ha
Szervezési költség	8,8 rubel/ha
Fatermesztési közvetlen költség	
összesen	79,8 rubel/ha
Adminisztráció	59,1 rubel/ha
Fatermesztés önköltsége	138,9 rubel/ha
Fatermesztés önköltsége	0,86 rubel/m ³
A faanyag ára	16,40 rubel/m ³
Teljes önköltség	9,07 rubel/m ³
Nyereség	7,33 rubel/m ³

Az előzőekben az egy termelési ciklus eredményének kiszámítási módjaival ismerkedtünk meg. Ezek a vizsgálatok jó eligazítást adnak az alapvető kérdések tekintetében. Segítségükkel az egyes termőhelyek, váltakozó vágásérettségű célállományok, üzemmódok megléte, illetve alkalmazása esetén remélt eredményre vonatkozóan tudunk megbízható információkat kapni.

A tárgyalt vizsgálati módok nem szolgáltatnak eligazítást arra, hogy a *heterogén* termőhelyeken álló, különböző fafajú és korú erdőrészekből álló gazdálkodási egységekben az *egyes időszakokban* (pl. egy év, egy üzemterv, ötéves népgazdasági terv) mekkora eredményt értek el, illetve a jövőben mekkorára számíthatnak. A gazdaságirányítás pedig ezeket az információkat sem nélkülözheti.

E tárgyú erdészeti eredményszámítással az utóbbi ötven évben a közép-európai erdőgazdálkodásban számosan foglalkoztak. Különösen nagy vitát váltott ki az a probléma, hogy az erdészeti eredményszámítás első-sorban az *erdőjáradék* vagy a *készletérték tartamosságának* meghatározá-

34. táblázat. A mag eredetű akác költség-hozam elemzése

Megnevezés	Mérték- egység	Fatermési osztály					
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Véghasználati kor	év	40	35	30	27	25	20
Összes bruttó fatermés	m ³ /ha	562	454	357	265	175	90
I. Hozamok							
Fahasználati termelési érték	E Ft/ha	419	328	243	177	105	44
II. Költségek							
Fatermesztési	E Ft/ha	29	30	32	35	38	42
Fahasználati	E Ft/ha	217	176	140	106	71	38
Általános	E Ft/ha	32	27	23	18	14	10
Összes	E Ft/ha	278	233	195	159	123	90
III. Eredmény							
Korszaki	E Ft/ha	141	95	48	12	-23	-46
Éves, átlagos	E Ft/ha	3,5	2,7	1,6	0,4	-0,9	-2,3
IV. Különbözeti jövedelem	E Ft/ha	105	64	22			

sát szolgálja-e. Hazai viszonylatban ennek az alapvető vitának visszahangja alig volt, mert a hazai erdészeti gazdaságtan gyermekcipőkben járt.

Az eredményszámítást az egyes gazdálkodó egységekre célszerű elvégezni. A visszatekintő munka a *közömbös hozamok és ráfordítások kiszűrésével* indul, majd a rendkívüli hozamokat és ráfordításokat állapítja meg, végül az állományváltozások megállapítása következik.

A közömbös hozamok, ráfordítások kiszűrésekor azokat a tételeket, összegeket állapítják meg az üzemi adatokból, amelyek az üzem céljaival vagy az elemzési időszakkal nincsenek összefüggésben.

A rendkívüli hozamok, illetve hozamkiesések, költségtöbbletek főleg az erdőt ért károkkal kapcsolatosak.

Az állományváltozások a földdel, de főleg a fakészlettel függnék össze.

Az állományváltozás meghatározásának legnagyobb nehézségei a fakészletek tekintetében adódnak. Annak megállapítása, hogy a fakészlet az éves fahasználat következtében változik-e, döntő jelentőségű az eredménymeghatározás szempontjából. Az éves *fahasználat* sohasem egyezik meg pontosan az *évi növedékkel*. Csak a növedékkel egyező mennyiség, illetve érték esetén lenne a fahasználat egyenlő a hozadékkal. A valóságban az éves fahasználat fatömege kevesebb vagy több — nálunk országosan kevesebb —, mint a növedék. A visszamaradó *növedékmaradvány* értéke azonban *alkotórésze a hozamnak, a túlhasználat értéke pedig nem hozam*.

A hozam megállapítására többek között a következő képletet használ-ták:

$$E \cdot p + (Z - E)p = Z \cdot p,$$

ahol

E = a fahasználat mennyisége a vonatkozó évben (éves hozadék),

Z = az éves folyónövedék m³-ben,

p = a kitermelési költség nélküli átlagos fajlagos árbevétel.

Az ismertetett módszer, illetve képlet rávilágít az erdészeti eredmény-számítás gyengéire.

Az évi növedék (Z) nagysága általában nem pontosan ismert. Ha az évi növedék helyett a korszaki növedék éves átlagát vesszük, csak megköze-lítő pontosságú lesz az eredmény. Három megközelítés lehetséges. A növedéket kivehetjük az elegyetlen állományokra vonatkozó fatermési táblákból, de így csak durva közelítő adatot kaphatunk. A növedékfűró-val kivett csapokból leolvasott növedékmeghatározás ma még bonyolult, és költséges volta miatt alig jöhet számításba. Kivehetjük az erdőtervek fanövedékadatait is.

A képletben szereplő, a kitermelési költség nélküli átlagos fajlagos árbevétel a kitermelt állományokra vonatkozó tényszám. Ez egy bizonyos választék-összetételhez kötődik. Nagyon kicsi a valószínűsége annak, hogy a növedék választékmegoszlása ugyanaz legyen, mint a kitermelt állományé. Más választék-összetétel esetén a fajlagos fahasználati költség is különböző.

Hiba származik abból is, hogy a fiatal állományoknak nincs kitermelési értékük mert ezek az állományrészek, méretükből következően, nem kerülhetnek fahasználatra.

Más megközelítés alkalmazásakor meg kell határozni a fakészletet és a vonatkozó fajlagos árat az év elején és az év végén, majd a készlet-

érték-különbséget az éves fahasználathoz hozzá kell adni, illetve le kell vonni, hogy a *hozamot* megkaphassuk. Az évenkénti fakészlet leltározása hosszadalmas és költséges, így alig kerülhet alkalmazásra. Elvileg elképzelhető, hogy a nyitó készletből kiindulva az éves használatok és a visszamaradó állományokon létrejövő növedék folyamatos vezetésével a tervidőszak végére kidolgozható egy zárókészlet, amely az újabb üzemtervi felvétel alapján korrigálható. Ez az eljárás gyakorlati használatba vétele is problematikus.

Egyes szerzők a *hozadéértékkel* való kalkulálást ajánlották, amely úgy kapható meg k éves korban, hogy a k éves kor és a vágásforduló ideje közt normális körülmények esetén várható hozamok értékét a jelen időpontra visszaszámítjuk. Az eljárás pontatlansága éppen abból adódik, hogy nem valóságos, hanem feltételezett, rendszerint fatermési táblából származó adatok kerülnek be a számításba.

Ismét más szerzők a hozam megállapítására a következő képletet ajánlották:

$$E \cdot p + (H_i - E) \cdot p = Z_p.$$

A képletben H_i az üzemterv szerinti hozadékot jelenti. Ez a módszer akkor alkalmazható, ha a fahasználatnak a fafaj és a választék szerinti százalékos összetétele megközelítőleg megegyezik az üzemterv szerintivel. Ha széldöntés, hótörés vagy egyéb okok következtében a tényleges választék-összetétel jelentősen eltér a terv szerinti hozadéktól, akkor a számítás hibás eredményt ad.

Amint már volt róla szó, nemcsak éves, hanem többéves eredmény megállapítása is feladat lehet. Ennek során az állandó (változatlan), fajlagos árral való kalkuláció alkalmazása az indokolt. Ez ugyanis nem tartalmazza a vizsgálati időszakban a vállalati gazdálkodástól független árváltozások hatását. Természetes, hogy egy bizonyos idő után újabb „változatlan áras” skála használata a célszerű. Úgy tűnik, hogy egy üzemtervi időszak, azaz 10 esztendő tartama alatt szükséges a változatlan áras kalkuláció. A tízéves üzemtervi periódusok és a népgazdasági ötéves tervek szinkronba hozása is szükséges lenne ez esetben. Meggondolandó, hogy országos érvényű „változatlan áron” vagy helyi változatlan árral történjen-e az értékelés.

A többéves időszakra vonatkozó eredményszámítás alapja az üzemtervre épülő, a kérdéses időszakra érvényes, azaz közép- vagy hosszú távú fahasználati és ehhez csatlakozó fatermesztési terv.

1851

/1866/

Kamat- és járadékszámítási táblázatok

(Erdészeti Zsebnaptár, Magyar Királyi Állami Nyomda, Budapest, 1911)

Az erdőértékszámításban alkalmazott számítási módok meggyorsítása és pontosítása érdekében a leggyakoribb tényezőket táblázatba foglalták, amelyek kézikönyvekben, naptárakban rendszerint fellelhetők. A könyvünkben megtalálható táblázatokat a sokat forgatott, 38 évfolyamot megért Erdészeti Zsebnaptár-ból vettük át.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A tőke utóértéke:} \\ T_u = T \times 1.0 p^n \end{array} \right\}$$

A tőke utóértéke.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kamatosítási} \\ \text{tényező} = 1.0 p^n \end{array} \right\}$$

H a a k a m a t l á b							
$p = \{ 2\%$		$2\frac{1}{2}\%$	3%	$3\frac{1}{2}\%$	4%	$4\frac{1}{2}\%$	5%
Év n	a tőke egysége n év múlva kamatos kamatokkal a következő összegre növekszik:						
1	1 0200	1 0250	1 0300	1 0350	1.0400	1.0450	1 0500
2	1.0404	1.0506	1.0609	1.0712	1.0816	1.0920	1.1025
3	1.0612	1.0769	1.0927	1.1087	1.1249	1.1412	1.1576
4	1.0824	1.1038	1.1255	1.1475	1.1699	1.1925	1.2155
5	1.1041	1.1314	1.1593	1.1877	1.2167	1.2462	1.2763
6	1.1262	1.1597	1.1941	1.2293	1.2653	1.3023	1.3401
7	1.1487	1.1887	1.2299	1.2723	1.3159	1.3609	1.4071
8	1.1717	1.2184	1.2668	1.3168	1.3686	1.4221	1.4775
9	1.1951	1.2489	1.3048	1.3629	1.4233	1.4861	1.5513
10	1.2190	1.2801	1.3439	1.4106	1.4802	1.5530	1.6289
11	1.2434	1.3121	1.3842	1.4600	1.5395	1.6229	1.7103
12	1.2682	1.3449	1.4258	1.5111	1.6010	1.6959	1.7959
13	1.2936	1.3785	1.4685	1.5640	1.6651	1.7722	1.8856
14	1.3195	1.4130	1.5126	1.6187	1.7317	1.8519	1.9799
15	1.3459	1.4483	1.5580	1.6753	1.8009	1.9353	2.0789
16	1.3728	1.4845	1.6047	1.7340	1.8730	2.0224	2.1829
17	1.4002	1.5216	1.6528	1.7947	1.9479	2.1134	2.2920
18	1.4282	1.5597	1.7024	1.8575	2.0258	2.2085	2.4066
19	1.4568	1.5986	1.7535	1.9225	2.1068	2.3079	2.5269
20	1.4859	1.6386	1.8061	1.9898	2.1911	2.4117	2.6533
21	1.5157	1.6796	1.8603	2.0594	2.2788	2.5202	2.7860
22	1.5460	1.7216	1.9161	2.1315	2.3699	2.6337	2.9253
23	1.5769	1.7646	1.9736	2.2061	2.4647	2.7522	3.0715
24	1.6084	1.8087	2.0328	2.2833	2.5633	2.8760	3.2251
25	1.6406	1.8539	2.0938	2.3632	2.6658	3.0054	3.3864
26	1.6734	1.9003	2.1566	2.4460	2.7725	3.1407	3.5557
27	1.7069	1.9478	2.2213	2.5316	2.8834	3.2820	3.7335
28	1.7416	1.9965	2.2879	2.6202	2.9987	3.4297	3.9201
29	1.7758	2.0464	2.3566	2.7119	3.1187	3.5840	4.1161
30	1.8114	2.0976	2.4273	2.8068	3.2434	3.7453	4.3219
31	1.8470	2.1500	2.5001	2.9050	3.3731	3.9139	4.5380
32	1.8845	2.2038	2.5751	3.0067	3.5081	4.0900	4.7649
33	1.9222	2.2589	2.6523	3.1119	3.6484	4.2740	5.0032
34	1.9607	2.3153	2.7319	3.2209	3.7943	4.4664	5.2533
35	1.9999	2.3732	2.8139	3.3336	3.9461	4.6673	5.5160
36	2.0399	2.4325	2.8983	3.4503	4.1039	4.8774	5.7918
37	2.0807	2.4933	2.9852	3.5710	4.2681	5.0969	6.0814
38	2.1223	2.5557	3.0748	3.6960	4.4388	5.3262	6.3855
39	2.1647	2.6196	3.1670	3.8254	4.6164	5.5659	6.7048
40	2.2080	2.6851	3.2620	3.9593	4.8010	5.8164	7.0400

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A tőke utóértéke:} \\ T_u = T \times 1,0 p^n \end{array} \right\}$$

A tőke utóértéke.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kamatosítási} \\ \text{tényező} = 1,0 p^n \end{array} \right\}$$

H a a k a m a t l á b

$p = \{ 2\%$	$2\frac{1}{2}\%$	3%	$3\frac{1}{2}\%$	4%	$4\frac{1}{2}\%$	5%	
Év n	a tőke egysége n év múlva kamatos kamatokkal a következő összegre növekszik:						
41	2.2522	2.7522	3.3599	4.0978	4.9931	6.0781	7.3920
42	2.2972	2.8210	3.4607	4.2413	5.1928	6.3516	7.7616
43	2.3432	2.8915	3.5645	4.3897	5.4005	6.6374	8.1497
44	2.3901	2.9638	3.6715	4.5433	5.6165	6.9361	8.5571
45	2.4379	3.0379	3.7816	4.7024	5.8412	7.2482	8.9850
46	2.4866	3.1139	3.8950	4.8669	6.0748	7.5744	9.4343
47	2.5363	3.1917	4.0119	5.0373	6.3178	7.9153	9.9060
48	2.5871	3.2715	4.1323	5.2136	6.5705	8.2715	10.4013
49	2.6388	3.3533	4.2562	5.3961	6.8333	8.6437	10.9213
50	2.6916	3.4371	4.3839	5.5849	7.1067	9.0326	11.4674
51	2.7454	3.5230	4.5154	5.7804	7.3910	9.4391	12.0408
52	2.8003	3.6111	4.6509	5.9827	7.6866	9.8639	12.6428
53	2.8563	3.7014	4.7904	6.1921	7.9941	10.3077	13.2749
54	2.9135	3.7939	4.9341	6.4088	8.3138	10.7716	13.9387
55	2.9717	3.8888	5.0821	6.6331	8.6464	11.2563	14.6356
56	3.0312	3.9860	5.2346	6.8653	8.9922	11.7628	15.3674
57	3.0918	4.0856	5.3917	7.1056	9.3519	12.2922	16.1358
58	3.1536	4.1878	5.5534	7.3543	9.7260	12.8453	16.9426
59	3.2167	4.2925	5.7200	7.6117	10.1150	13.4234	17.7897
60	3.2810	4.3998	5.8916	7.8781	10.5196	14.0274	18.6792
65	3.6225	4.9780	6.8300	9.3567	12.7987	17.4807	23.8399
70	3.9996	5.6321	7.9178	11.1128	15.5716	21.7841	30.4264
75	4.4158	6.3722	9.1789	13.1985	18.9453	27.1470	38.8327
80	4.8754	7.2096	10.6409	15.6757	23.0498	33.8301	49.5614
85	5.3829	8.1570	12.3357	18.6179	28.0436	42.1585	63.2544
90	5.9431	9.2289	14.3005	22.1122	34.1193	52.5371	80.7304
95	6.5617	10.4416	16.5782	26.2623	41.5114	65.4708	103.035
100	7.2446	11.8137	19.2186	31.1914	50.5049	81.5885	131.501
110	8.8312	15.1226	25.8282	43.9986	74.7597	126.705	214.202
120	10.7652	19.3581	34.7110	62.0643	110.663	196.768	348.912
130	12.1227	24.7801	46.6486	87.5478	163.808	305.575	568.341
140	15.9965	37.206	62.6919	123.495	242.475	474.549	925.767
150	19.4996	40.6050	84.2527	174.202	358.923	736.959	1507.98
160	23.7699	51.9779	113.229	245.729	531.293	1144.48	2456.34
170	28.9754	66.5361	152.170	346.625	786.444	1777.33	4001.11
180	35.3208	85.1718	204.503	488.948	1164.129	2760.15	6517.39
190	43.0559	109.027	274.835	689.710	1723.191	4286.43	10616.1
200	52.4849	139.564	369.356	972.904	2550.750	6656.69	17292.6

H a az adott % 2-nél kisebb vagy 5-nél nagyobb, kettős évek és két akkora %, illetve fél évek és fél akkora % szerint keresendő ki az eredmény.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A tőke előértéke:} \\ T_0 = T \times \frac{1}{1,0p^n} \end{array} \right\}$$

A tőke előértéke

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Leszámitolási} \\ \text{tényező} = \frac{1}{1,0p^n} \end{array} \right\}$$

H a a k a m a t l á b

$p = \{ 2\%$	$2\frac{1}{2}\%$	3%	$3\frac{1}{2}\%$	4%	$4\frac{1}{2}\%$	5%	
Év n	az n év múlva lejáró tőkének egysége most a következő értékkel bír:						
1	0.98038	0.97561	0.97087	0.96618	0.96154	0.95694	0.95238
2	0.96117	0.95181	0.94260	0.93351	0.92456	0.91573	0.90703
3	0.94232	0.92860	0.91514	0.90194	0.88900	0.87630	0.86384
4	0.92385	0.90595	0.88849	0.87144	0.85480	0.83856	0.82270
5	0.90573	0.88385	0.86261	0.84197	0.82193	0.80245	0.78353
6	0.88797	0.86230	0.83748	0.81350	0.79031	0.76790	0.74622
7	0.87056	0.84127	0.81309	0.78599	0.75992	0.73483	0.71068
8	0.85349	0.82075	0.78941	0.75941	0.73069	0.70319	0.67684
9	0.83676	0.80073	0.76642	0.73373	0.70259	0.67290	0.64461
10	0.82035	0.78120	0.74409	0.70892	0.67556	0.64393	0.61391
11	0.80426	0.76214	0.72242	0.68495	0.64958	0.61620	0.58468
12	0.78849	0.74356	0.70138	0.66178	0.62460	0.58966	0.55684
13	0.77303	0.72542	0.68095	0.63940	0.60057	0.56427	0.53032
14	0.75787	0.70773	0.66112	0.61778	0.57748	0.53997	0.50507
15	0.74301	0.69047	0.64186	0.59689	0.55526	0.51672	0.48102
16	0.72845	0.67362	0.62317	0.57671	0.53391	0.49447	0.45811
17	0.71416	0.65720	0.60502	0.55720	0.51337	0.47318	0.43630
18	0.70016	0.64117	0.58739	0.53836	0.49363	0.45280	0.41552
19	0.68643	0.62553	0.57029	0.52016	0.47464	0.43330	0.39573
20	0.67297	0.61027	0.55368	0.50257	0.45639	0.41464	0.37689
21	0.65978	0.59539	0.53755	0.48557	0.43883	0.39679	0.35894
22	0.64684	0.58086	0.52189	0.46915	0.42196	0.37970	0.34185
23	0.63416	0.56670	0.50669	0.45329	0.40573	0.36335	0.32557
24	0.62172	0.55288	0.49193	0.43796	0.39012	0.34770	0.31007
25	0.60953	0.53939	0.47761	0.42315	0.37512	0.33273	0.29530
26	0.59758	0.52623	0.46369	0.40884	0.36069	0.31840	0.28124
27	0.58586	0.51340	0.45019	0.39501	0.34682	0.30469	0.26785
28	0.57437	0.50088	0.43708	0.38165	0.33348	0.29157	0.25509
29	0.56311	0.48866	0.42435	0.36875	0.32065	0.27901	0.24295
30	0.55207	0.47671	0.41199	0.35628	0.30832	0.26700	0.23138
31	0.54125	0.46511	0.39999	0.34423	0.29646	0.25550	0.22036
32	0.53063	0.45377	0.38834	0.33259	0.28506	0.24450	0.20987
33	0.52023	0.44270	0.37703	0.32134	0.27409	0.23397	0.19987
34	0.51003	0.43191	0.36604	0.31048	0.26355	0.22390	0.19035
35	0.50003	0.42137	0.35538	0.29998	0.25342	0.21425	0.18129
36	0.49022	0.41109	0.34503	0.28983	0.24367	0.20503	0.17266
37	0.48061	0.40107	0.33498	0.28003	0.23430	0.19620	0.16444
38	0.47119	0.39128	0.32523	0.27056	0.22529	0.18775	0.15661
39	0.46195	0.38147	0.31575	0.26141	0.21662	0.17967	0.14915
40	0.45289	0.37243	0.30656	0.25257	0.20829	0.17193	0.14205

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A tőke előértéke:} \\ T_e = T \times \frac{1}{1.0p^n} \end{array} \right\}$$

A tőke előértéke

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Leszámtólasági} \\ \text{tényező} = \frac{1}{1.0 p^n} \end{array} \right\}$$

Ha a kamatláb							
$p = \{ 2\%$		$2\frac{1}{2}\%$	3%	$3\frac{1}{2}\%$	4%	$4\frac{1}{2}\%$	5%
Év n	az n év múlva lejáró tőkének egysége most a következő értékkel bír:						
41	0.44401	0.36335	0.29763	0.24403	0.20028	0.16453	0.13528
42	0.43530	0.35448	0.28896	0.23578	0.19257	0.15744	0.12884
43	0.42677	0.34584	0.28054	0.22781	0.18517	0.15066	0.12270
44	0.41840	0.33740	0.27237	0.22010	0.17805	0.14417	0.11686
45	0.41020	0.32917	0.26444	0.21266	0.17120	0.13796	0.11130
46	0.40215	0.32115	0.25674	0.20547	0.16461	0.13202	0.10600
47	0.39427	0.31331	0.24926	0.19852	0.15828	0.12634	0.10095
48	0.38654	0.30567	0.24200	0.19181	0.15219	0.12090	0.09614
49	0.37896	0.29822	0.23495	0.18532	0.14634	0.11569	0.09156
50	0.37153	0.29094	0.22811	0.17905	0.14071	0.11071	0.08720
51	0.36424	0.28385	0.22146	0.17300	0.13530	0.10594	0.08305
52	0.35710	0.27692	0.21501	0.16715	0.13010	0.10138	0.07910
53	0.35010	0.27017	0.20875	0.16150	0.12509	0.09701	0.07533
54	0.34323	0.26358	0.20267	0.15603	0.12028	0.09284	0.07174
55	0.33650	0.25715	0.19677	0.15076	0.11566	0.08884	0.06833
56	0.32991	0.25088	0.19104	0.14566	0.11121	0.08501	0.06507
57	0.32344	0.24476	0.18547	0.14073	0.10693	0.08135	0.06197
58	0.31710	0.23879	0.18007	0.13598	0.10282	0.07785	0.05902
59	0.31088	0.23297	0.17483	0.13138	0.09886	0.07450	0.05621
60	0.30478	0.22728	0.16973	0.12693	0.09506	0.07129	0.05354
65	0.27605	0.20089	0.14641	0.10688	0.07813	0.05721	0.04195
70	0.25003	0.17755	0.12630	0.08999	0.06422	0.04590	0.03287
75	0.22646	0.15693	0.10895	0.07577	0.05278	0.03684	0.02575
80	0.20511	0.13870	0.09398	0.06379	0.04338	0.02956	0.02018
85	0.18577	0.12259	0.08107	0.05371	0.03566	0.02372	0.01581
90	0.16826	0.10836	0.06993	0.04522	0.02931	0.01903	0.01239
95	0.15240	0.09577	0.06032	0.03808	0.02409	0.01527	0.00971
100	0.13803	0.08465	0.05203	0.03206	0.01980	0.01226	0.00760
110	0.11323	0.06613	0.03872	0.02273	0.01337	0.00789	0.00467
120	0.09289	0.05166	0.02881	0.01611	0.00904	0.00508	0.00287
130	0.07618	0.04036	0.02143	0.01142	0.00610	0.00327	0.00176
140	0.06251	0.03152	0.01595	0.00807	0.00412	0.00211	0.00108
150	0.05129	0.02463	0.01187	0.00575	0.00278	0.00136	0.00066
160	0.04207	0.01924	0.00883	0.00407	0.00188	0.00087	0.00041
170	0.03452	0.01503	0.00657	0.00289	0.00127	0.00056	0.00025
180	0.02831	0.01174	0.00489	0.00205	0.00086	0.00036	0.00015
190	0.02322	0.00915	0.00364	0.00145	0.00058	0.00023	0.00009
200	0.01906	0.00716	0.00271	0.00103	0.00039	0.00015	0.00006

Ha az adott kamatláb 2-nél kisebb vagy 5-nél nagyobb, kettős évek és kettős %, illetve fél évek és fél % szerint kell kikeresni az eredményt.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A járadék összege:} \\ J_0 = j \times \frac{1.0^{pn} - 1}{0.0p} \end{array} \right\}$$

A járadékok összege vagy végértéke.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Járadék összegezési} \\ \text{tényező} = \frac{1.0^{pn} - 1}{0.0p_i} \end{array} \right\}$$

H a a k a m a t l á b							
$p = \{ \begin{array}{l} 2\% \\ 2\frac{1}{2}\% \\ 3\% \\ 3\frac{1}{2}\% \\ 4\% \\ 4\frac{1}{2}\% \\ 5\% \end{array}$							
Év n	az évenként bejövő járadék egysége n éven át a következő összegre növekszik:						
1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	2.0200	2.0250	2.0300	2.0350	2.0400	2.0450	2.0500
3	3.0604	3.0756	3.0909	3.1062	3.1216	3.1370	3.1525
4	4.1216	4.1525	4.1836	4.2149	4.2465	4.2782	4.3101
5	5.2040	5.2563	5.3091	5.3625	5.4163	5.4707	5.5256
6	6.3081	6.3877	6.4684	6.5502	6.6330	6.7169	6.8019
7	7.4343	7.5474	7.6625	7.7794	7.8983	8.0192	8.1420
8	8.5830	8.7361	8.8923	9.0517	9.2142	9.3800	9.5491
9	9.7546	9.9545	10.1591	10.3685	10.5828	10.8021	11.0266
10	10.9497	11.2034	11.4639	11.7314	12.0061	12.2882	12.5799
11	12.1687	12.4835	12.8078	13.1420	13.4864	13.8412	14.2068
12	13.4121	13.7956	14.1920	14.6020	15.0258	15.4640	15.9171
13	14.6803	15.1404	15.6178	16.1130	16.6268	17.1599	17.7130
14	15.9739	16.5190	17.0863	17.6770	18.2919	18.9321	19.5986
15	17.2934	17.9319	18.5989	19.2957	20.0230	20.7841	21.5786
16	18.6393	19.3802	20.1569	20.9710	21.8245	22.7193	23.6575
17	20.0121	20.8647	21.7616	22.7050	23.6975	24.7417	25.8404
18	21.4123	22.3863	23.4144	24.4997	25.6454	26.8551	28.1324
19	22.8406	23.9460	25.1169	26.3572	27.6712	29.0636	30.5390
20	24.2974	25.5447	26.8704	28.2797	29.7781	31.3714	33.0660
21	25.7833	27.1833	28.6765	30.2695	31.9692	33.7831	35.7193
22	27.2990	28.8629	30.5368	32.3289	34.2480	36.3034	38.5052
23	28.8450	30.5844	32.4529	34.3604	36.6179	38.9370	41.4305
24	30.4219	32.3490	34.4265	36.6665	39.0826	41.6892	44.5020
25	32.0303	34.1578	36.4593	38.9499	41.6459	44.5652	47.7271
26	33.6709	36.0117	38.5530	41.3131	44.3117	47.5706	51.1135
27	35.3443	37.9120	40.7096	43.7591	47.0842	50.7113	54.6691
28	37.0512	39.8598	42.9309	46.2906	49.9676	53.9933	58.4026
29	38.7922	41.8563	45.2188	48.9108	52.9663	57.4230	62.3227
30	40.5681	43.9027	47.5754	51.6227	56.0849	61.0071	66.4388
31	42.3794	46.0003	50.0027	54.4295	59.3283	64.7524	70.7608
32	44.2270	48.1503	52.5028	57.3345	62.7015	68.6662	75.2988
33	46.1116	50.3540	55.0778	60.3412	66.2095	72.7562	80.0638
34	48.0338	52.6129	57.7302	63.4532	69.8579	77.0303	85.0670
35	49.9945	54.9282	60.4621	66.6740	73.6522	81.4966	90.3203
36	51.9944	57.3014	63.2759	70.0076	77.5983	86.1640	95.8363
37	54.0343	59.7339	66.1742	73.4579	81.7022	91.0413	101.628
38	56.1149	62.2273	69.1594	77.0289	85.9703	96.1382	107.710
39	58.2372	64.7830	72.2342	80.7249	90.4091	101.464	114.095
40	60.4020	67.4026	75.4013	84.5503	95.0255	107.030	120.800

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A járadék összege:} \\ J_0 = j \times \frac{1.0p^n - 1}{0.0p} \end{array} \right\} \quad \text{A járadékok összege vagy végértéke.} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Járadék összegezési} \\ \text{tényező} = \frac{1.0p^n - 1}{0.0p} \end{array} \right\}$$

H a a kamatláb							
p = { 2% 2½% 3% 3½% 4% 4½% 5% Év n							
az évenként bejövő járadék egysége n éven át a következő összegre növekszik:							
41	62.6100	70.0876	78.6633	88.5095	99.8265	112.847	127.840
42	64.8622	72.8398	82.0232	92.6074	104.820	118.925	135.232
43	67.1595	75.6608	85.4839	96.8486	110.012	125.276	142.993
44	69.5027	78.5523	89.0484	101.238	115.413	131.914	151.143
45	71.8927	81.5161	92.7199	105.782	121.029	138.850	159.700
46	74.3306	84.5540	96.5015	110.484	126.871	146.098	168.685
47	76.8172	87.6679	100.397	115.351	132.945	153.673	178.119
48	79.3535	90.8596	104.408	120.388	139.263	161.588	188.025
49	81.9406	94.1311	108.541	125.602	145.834	169.859	198.427
50	84.5794	97.4843	112.797	130.998	152.667	178.503	209.348
51	87.271	100.921	117.181	136.583	159.774	187.536	220.815
52	90.016	104.444	121.696	142.363	167.165	196.975	232.856
53	92.817	108.056	126.347	148.346	174.851	206.839	245.499
54	95.673	111.757	131.137	154.538	182.845	217.146	258.774
55	98.587	115.551	136.072	160.947	191.159	227.918	272.713
56	101.558	119.440	141.154	167.580	199.806	239.174	287.348
57	104.589	123.426	146.388	174.445	208.798	250.937	302.716
58	107.681	127.511	151.780	181.551	218.150	263.229	318.851
59	110.835	131.699	157.333	188.905	227.876	276.075	335.794
60	114.052	135.992	163.053	196.517	237.991	289.498	353.584
65	131.126	159.118	194.333	238.763	294.968	366.238	456.798
70	149.978	185.284	230.594	288.938	364.290	461.870	588.529
75	170.792	214.888	272.631	348.530	448.631	581.044	756.654
80	193.772	248.383	321.363	419.307	551.245	729.558	971.229
85	219.144	286.279	377.857	503.367	676.090	914.632	1245.09
90	247.157	329.154	443.349	603.205	827.983	1145.27	1594.61
95	278.085	377.664	519.272	721.781	1012.79	1432.68	2040.69
100	312.232	432.549	607.288	862.612	1237.62	1790.86	2610.03
110	395.56	564.90	827.61	1228.58	1843.99	2793.47	4264.03
120	488.26	734.30	1123.70	1764.69	2741.56	4350.40	6958.24
130	606.13	951.20	1521.62	2472.79	4070.19	6768.33	11346.82
140	749.82	1228.82	2056.40	3499.85	6036.88	10523.3	18495.35
150	924.98	1584.20	2775.09	4948.62	8948.07	16354.7	30139.55
160	1138.49	2039.12	3740.95	6992.25	13257.3	25410.6	49106.73
170	1398.77	2621.44	5038.99	9874.99	19636.1	39474.1	80002.27
180	1716.04	3366.87	6783.44	13941.4	29078.2	61314.4	130327.8
190	2102.79	4321.08	9127.85	19677.4	43054.8	95231.7	212302.9
200	2574.24	5542.56	12278.5	27768.7	63743.8	147904.1	345831.2

Ha az adott kamatláb (p) 2-nél kisebb vagy 5-nél nagyobb, kikeressük kettős évek és kettős %, illetve fél évek és fél akkora % szerint a járadéknak mint tőkének utóértékét s az eredményből levonva 1-et, a maradékot osztjuk 0.0p-vel

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A j\AArad\AAk t\AAke\AArt\AAke:} \\ J_t = j \times \frac{1.0 \text{ p}^n - 1}{1.0 \text{ p}^n, 0.0 \text{ p}} \end{array} \right\}$$

$$\text{A j\AArad\AAk kezd\AA- vagy t\AAke\AArt\AAke.}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{J\AArad\AAk t\AAkes\AAt\AAsi} \\ \text{t\AAnyez\AA = } \frac{1.0 \text{ p}^n - 1}{1.0 \text{ p}^n, 0.0 \text{ p}} \end{array} \right\}$$

H a a k a m a t l \AA b							
$p = \{ 2\%$		$2\frac{1}{2}\%$	3%	$3\frac{1}{2}\%$	4%	$4\frac{1}{2}\%$	5%
\AAv n	egy minden \AAv v\AAg\AAn, \AAsszesen n -szer bej\AAv\AA j\AArad\AAk egys\AAge, az el\AAs\AA \AAv kezdet\AAn, k\AAvetkez\AA t\AAke\AArt\AAkkel bir:						
1	0.9804	0.9756	0.9709	0.9662	0.9615	0.9569	0.9524
2	1.9416	1.9274	1.9135	1.8997	1.8861	1.8727	1.8594
3	2.8839	2.8560	2.8286	2.8016	2.7751	2.7490	2.7232
4	3.8077	3.7620	3.7171	3.6731	3.6299	3.5875	3.5459
5	4.7135	4.6458	4.5797	4.5151	4.4518	4.3900	4.3295
6	5.6014	5.5081	5.4172	5.3286	5.2421	5.1579	5.0757
7	6.4720	6.3494	6.2303	6.1145	6.0021	5.8927	5.7864
8	7.3255	7.1701	7.0197	6.8740	6.7327	6.5959	6.4632
9	8.1622	7.9709	7.7861	7.6077	7.4353	7.2688	7.1078
10	8.9826	8.7521	8.5302	8.3166	8.1109	7.9127	7.7217
11	9.7868	9.5142	9.2526	9.0016	8.7605	8.5289	8.3064
12	10.5753	10.2578	9.9540	9.6633	9.3851	9.1186	8.8633
13	11.3484	10.9832	10.6350	10.3027	9.9856	9.6829	9.3936
14	12.1062	11.6909	11.2961	10.9205	10.5631	10.2228	9.8986
15	12.8493	12.3814	11.9379	11.5174	11.1184	10.7395	10.3797
16	13.5777	13.0550	12.5611	12.0941	11.6523	11.2340	10.8378
17	14.2919	13.7122	13.1661	12.6513	12.1657	11.7072	11.2741
18	14.9920	14.3534	13.7535	13.1897	12.6593	12.1600	11.6896
19	15.6785	14.9789	14.3238	13.7098	13.1339	12.5933	12.0853
20	16.3514	15.5892	14.8775	14.2124	13.5903	13.0079	12.4622
21	17.0112	16.1845	15.4150	14.6980	14.0292	13.4047	12.8212
22	17.6580	16.7654	15.9369	15.1671	14.4511	13.7844	13.1630
23	18.2922	17.3321	16.4436	15.6204	14.8568	14.1478	13.4886
24	18.9139	17.8850	16.9355	16.0584	15.2470	14.4955	13.7986
25	19.5235	18.4244	17.4131	16.4815	15.6221	14.8282	14.0939
26	20.1210	18.9506	17.8768	16.8904	15.9828	15.1466	14.3752
27	20.7069	19.4640	18.3270	17.2854	16.3296	15.4513	14.6430
28	21.2813	19.9649	18.7641	17.6670	16.6631	15.7429	14.8981
29	21.8444	20.4535	19.1885	18.0358	16.9837	16.0219	15.1411
30	22.3965	20.9303	19.6004	18.3920	17.2920	16.2889	15.3725
31	22.9377	21.3954	20.0004	18.7363	17.5885	16.5444	15.5928
32	23.4683	21.8492	20.3888	19.0689	17.8736	16.7889	15.8027
33	23.9886	22.2919	20.7658	19.3902	18.1476	17.0229	16.0025
34	24.4986	22.7238	21.1318	19.7007	18.4112	17.2468	16.1929
35	24.9986	23.1452	21.4872	20.0007	18.6646	17.4610	16.3742
36	25.4888	23.5563	21.8323	20.2905	18.9083	17.6660	16.5469
37	25.9695	23.9573	22.1672	20.5705	19.1426	17.8622	16.7113
38	26.4406	24.3486	22.4925	20.8411	19.3679	18.0500	16.8679
39	26.9026	24.7303	22.8082	21.1025	19.5845	18.2297	17.0170
40	27.3555	25.1028	23.1148	21.3551	19.7928	18.4016	17.1591

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A j\AA radek t\AA ke\AA rt\AA ke:} \\ J_t = j \times \frac{1.0 \cdot p^n - 1}{1.0 \cdot p^n, 0.0 \cdot p} \end{array} \right\}$$

$$\text{A j\AA radek kezd\AA - vagy t\AA ke\AA rt\AA ke.}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{J\AA radek t\AA kes\AA t\AA si} \\ \text{t\AA nyez\AA = } \frac{1.0 \cdot p^n - 1}{1.0 \cdot p^n, 0.0 \cdot p} \end{array} \right\}$$

H a a k a m a t l \AA b

$p = \{ 2\%$		$2\frac{1}{2}\%$	3%	$3\frac{1}{2}\%$	4%	$4\frac{1}{2}\%$	5%
\AA v n	egy minden \AA v v\AA gen, \AA sszesen n -szer bej\AA v\AA j\AA radek egys\AA ge, az el\AA s\AA \AA v kezdet\AA n, k\AA v\AA etk\AA z\AA t\AA ke\AA rt\AA ke\AA l bir:						
41	27.7995	25.4661	23.4124	21.5991	19.9931	18.5661	17.2944
42	28.2348	25.8206	23.7014	21.8349	20.1856	18.7235	17.4232
43	28.6616	26.1664	23.9819	22.0627	20.3708	18.8742	17.5459
44	29.0800	26.5038	24.2543	22.2828	20.5488	19.0184	17.6628
45	29.4902	26.8330	24.5187	22.4954	20.7200	19.1563	17.7741
46	29.8923	27.1542	24.7754	22.7009	20.8847	19.2884	17.8801
47	30.2866	27.4675	25.0247	22.8994	21.0429	19.4147	17.9810
48	30.6731	27.7732	25.2667	23.0912	21.1951	19.5356	18.0772
49	31.0521	28.0714	25.5017	23.2766	21.3415	19.6513	18.1687
50	31.4236	28.3623	25.7298	23.4556	21.4822	19.7620	18.2559
51	31.7878	28.6462	25.9512	23.6286	21.6175	19.8679	18.3390
52	32.1449	28.9231	26.1662	23.7958	21.7476	19.9693	18.4181
53	32.4950	29.1932	26.3750	23.9573	21.8727	20.0663	18.4934
54	32.8383	29.4568	26.5777	24.1133	21.9930	20.1592	18.5651
55	33.1748	29.7140	26.7744	24.2641	22.1086	20.2480	18.6335
56	33.5047	29.9649	26.9655	24.4097	22.2198	20.3330	18.6985
57	33.8281	30.2096	27.1509	24.5504	22.3267	20.4144	18.7605
58	34.1452	30.4484	27.3310	24.6864	22.4296	20.4922	18.8195
59	34.4561	30.6814	27.5058	24.8178	22.5284	20.5667	18.8758
60	34.7609	30.9087	27.6756	24.9447	22.6235	20.6380	18.9293
65	36.1975	31.9646	28.4529	25.5178	23.0467	20.9510	19.1611
70	37.4986	32.8979	29.1234	26.0004	23.3945	21.2021	19.3427
75	38.6771	33.7227	29.7018	26.4067	23.6804	21.4036	19.4850
80	39.7445	34.4518	30.2008	26.7488	23.9154	21.5653	19.5965
85	40.7113	35.0962	30.6312	27.0368	24.1085	21.6951	19.6838
90	41.5869	35.6658	31.0024	27.2793	24.2673	21.7992	19.7523
95	42.3800	36.1692	31.3227	27.4835	24.3978	21.8828	19.8059
100	43.0984	36.6141	31.5989	27.6554	24.5050	21.9499	19.8479
110	44.338	37.355	32.043	27.922	24.666	22.047	19.907
120	45.355	37.934	32.373	28.111	24.774	22.109	19.943
130	46.191	38.385	32.619	28.245	24.847	22.150	19.965
140	46.874	38.739	32.802	28.341	24.897	22.175	19.978
150	47.435	39.014	32.938	28.407	24.930	22.192	19.987
160	47.896	39.230	33.039	28.455	24.953	22.203	19.992
170	48.274	39.390	33.114	28.489	24.968	22.210	19.995
180	48.584	39.530	33.170	28.513	24.979	22.214	19.997
190	48.839	39.632	33.212	28.527	24.985	22.217	19.998
200	49.047	39.713	33.243	28.542	24.990	22.219	19.999

Ha az adott kamatl\AA b (p) 2-n\AA l kisebb vagy 5-n\AA l nagyobb, kikeress\AA k kett\AA s \AA vek \AA s kett\AA s %, illetve f\AA l \AA vek \AA s f\AA l % szerint a j\AA radekegys\AA gnek mint t\AA k\AA nek el\AA \AA rt\AA k\AA t \AA t e\AA t levonva 1-b\AA l, a marad\AA kot osztjuk 0.0p-vel.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A korszaki járadék tőkeértéke} \\ K_{Jt} = \frac{kj.}{1.0 \, p^n - 1} \end{array} \right\}$$

Korszaki járadék.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A korszaki járadék tőkésítési} \\ \text{tényezője} = \frac{1}{1.0 \, p^n - 1} \end{array} \right\}$$

H a a k a m a t l á b							
$p = \{ \begin{array}{l} 2\% \\ 2\frac{1}{2}\% \\ 3\% \\ 3\frac{1}{2}\% \\ 4\% \\ 4\frac{1}{2}\% \\ 5\% \end{array}$							
Év n	egy minden n -dik évben, örökké ismétlődő korszaki járadék egysége, az első korszak kezdetén, a következő tőkeértékkel bír:						
1	50.0000	40.0000	33.3333	28.5714	25.0000	22.2222	20.0000
2	24.7525	19.7531	16.4204	14.0400	12.2549	10.8666	9.7561
3	16.3377	13.0054	10.7843	9.1981	8.0087	7.0839	6.3442
4	12.1312	9.6327	7.9676	6.7786	5.8873	5.1943	4.6402
5	9.6079	7.6099	6.2785	5.3280	4.6157	4.0620	3.6195
6	7.9263	6.2620	5.1533	4.3620	3.7690	3.3084	2.9403
7	6.7256	5.2998	4.3502	3.6727	3.1652	2.7711	2.4564
8	5.8255	4.5787	3.7485	3.1565	2.7132	2.3691	2.0944
9	5.1258	4.0183	3.2811	2.7556	2.3623	2.0572	1.8138
10	4.5663	3.5703	2.9077	2.4355	2.0823	1.8084	1.5901
11	4.1089	3.2042	2.6026	2.1740	1.8537	1.6055	1.4078
12	3.7280	2.8995	2.3487	1.9567	1.6638	1.4370	1.2565
13	3.4059	2.6419	2.1343	1.7732	1.5036	1.2950	1.1291
14	3.1301	2.4215	1.9509	1.6163	1.3667	1.1738	1.0205
15	2.8913	2.2307	1.7922	1.4807	1.2485	1.0692	0.9268
16	2.6825	2.0640	1.6537	1.3624	1.1455	0.9781	0.8454
17	2.4985	1.9171	1.5317	1.2584	1.0550	0.8982	0.7740
18	2.3351	1.7868	1.4236	1.1662	0.9748	0.8275	0.7109
19	2.1891	1.6704	1.3271	1.0840	0.9035	0.7646	0.6549
20	2.0578	1.5659	1.2405	1.0103	0.8395	0.7084	0.6049
21	1.9392	1.4715	1.1624	0.9439	0.7820	0.6578	0.5599
22	1.8316	1.3859	1.0916	0.8838	0.7300	0.6121	0.5194
23	1.7334	1.3079	1.0271	0.8291	0.6827	0.5707	0.4827
24	1.6436	1.2365	0.9682	0.7792	0.6397	0.5330	0.4495
25	1.5610	1.1710	0.9143	0.7335	0.6003	0.4986	0.4190
26	1.4850	1.1108	0.8646	0.6916	0.5642	0.4671	0.3913
27	1.4147	1.0551	0.8188	0.6529	0.5310	0.4382	0.3658
28	1.3495	1.0035	0.7764	0.6172	0.5003	0.4116	0.3424
29	1.2889	0.9557	0.7371	0.5841	0.4720	0.3870	0.3209
30	1.2325	0.9111	0.7006	0.5535	0.4458	0.3643	0.3010
31	1.1798	0.8696	0.6666	0.5250	0.4214	0.3432	0.2826
32	1.1305	0.8307	0.6349	0.4983	0.3987	0.3236	0.2656
33	1.0843	0.7944	0.6052	0.4735	0.3776	0.3054	0.2498
34	1.0409	0.7603	0.5774	0.4503	0.3579	0.2885	0.2351
35	1.0001	0.7282	0.5513	0.4285	0.3394	0.2727	0.2214
36	0.9616	0.6981	0.5268	0.4081	0.3222	0.2579	0.2087
37	0.9253	0.6696	0.5037	0.3889	0.3060	0.2441	0.1968
38	0.8910	0.6428	0.4820	0.3709	0.2908	0.2311	0.1857
39	0.8586	0.6175	0.4615	0.3539	0.2765	0.2191	0.1753
40	0.8278	0.5935	0.4421	0.3379	0.2631	0.2076	0.1656

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A korszaki járadék t  ke  rt  ke} \\ K_{jt} = \frac{kj_t}{1.0 \cdot p^n - 1} \end{array} \right\}$$

Korszaki járadék.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{A korszaki járadék tőkésítési} \\ \text{tényezője} = \frac{1}{1.0 \cdot p^n - 1} \end{array} \right\}$$

Ha a kamatláb							
p = { 2��% 2����% 3��% 3����% 4��% 4����% 5��%							
��v n	egy minden n-dik évben, örökké ismétlődő korszaki járadék egysége, az első korszak kezdetén, a k��vetk��z�� tőkeértékkel b��r:						
41	0.7986	0.5707	0.4237	0.3228	0.2504	0.1969	0.1564
42	0.7709	0.5492	0.4064	0.3085	0.2385	0.1869	0.1479
43	0.7445	0.5287	0.3899	0.2950	0.2272	0.1774	0.1399
44	0.7194	0.5092	0.3743	0.2822	0.2166	0.1685	0.1323
45	0.6955	0.4907	0.3595	0.2701	0.2066	0.1600	0.1252
46	0.6727	0.4731	0.3454	0.2586	0.1970	0.1521	0.1186
47	0.6509	0.4563	0.3320	0.2477	0.1880	0.1446	0.1123
48	0.6301	0.4402	0.3193	0.2373	0.1795	0.1375	0.1064
49	0.6102	0.4249	0.3071	0.2275	0.1714	0.1308	0.1008
50	0.5912	0.4103	0.2955	0.2181	0.1637	0.1245	0.0955
51	0.5729	0.3964	0.2845	0.2092	0.1565	0.1185	0.0906
52	0.5555	0.3830	0.2739	0.2007	0.1495	0.1128	0.0859
53	0.5387	0.3702	0.2638	0.1926	0.1430	0.1074	0.0815
54	0.5226	0.3579	0.2542	0.1849	0.1367	0.1023	0.0773
55	0.5072	0.3462	0.2450	0.1775	0.1308	0.0975	0.0733
56	0.4923	0.3349	0.2361	0.1705	0.1251	0.0929	0.0696
57	0.4781	0.3241	0.2277	0.1638	0.1197	0.0885	0.0661
58	0.4643	0.3137	0.2196	0.1574	0.1146	0.0844	0.0627
59	0.4511	0.3037	0.2119	0.1513	0.1097	0.0805	0.0596
60	0.4384	0.2941	0.2044	0.1454	0.1050	0.0768	0.0566
65	0.3813	0.2514	0.1715	0.1197	0.0847	0.0607	0.0438
70	0.3334	0.2159	0.1446	0.0989	0.0686	0.0481	0.0340
75	0.2928	0.1861	0.1223	0.0820	0.0557	0.0382	0.0264
80	0.2580	0.1610	0.1037	0.0681	0.0454	0.0305	0.0206
85	0.2282	0.1397	0.0882	0.0568	0.0370	0.0243	0.0161
90	0.2023	0.1215	0.0752	0.0474	0.0302	0.0194	0.0125
95	0.1798	0.1059	0.0642	0.0396	0.0247	0.0155	0.0098
100	0.1602	0.0925	0.0549	0.0331	0.0202	0.0124	0.0077
110	0.1277	0.0708	0.0403	0.0233	0.0136	0.0080	0.0047
120	0.1024	0.0545	0.0297	0.0164	0.0091	0.0051	0.0029
130	0.0825	0.0421	0.0219	0.0116	0.0061	0.0033	0.0018
140	0.0667	0.0326	0.0162	0.0082	0.0041	0.0021	0.0011
150	0.0541	0.0252	0.0120	0.0058	0.0028	0.0014	0.0007
160	0.0439	0.0196	0.0089	0.0041	0.0019	0.0009	0.0004
170	0.0357	0.0153	0.0066	0.0029	0.0013	0.0006	0.0002
180	0.0291	0.0119	0.0049	0.0020	0.0009	0.0004	0.0002
190	0.0238	0.0093	0.0037	0.0015	0.0006	0.0002	0.0001
200	0.0194	0.0072	0.0027	0.0010	0.0004	0.0001	0.0001

Ha az adott kamatláb 2-n  l kisebb vagy 5-n  l nagyobb, kikeressük kettős évek és kettős   %, illetve f  l évek és f  l   % szerint a j  rad  kegys  gnek mint tőkének ut   rt  k  t s ebből levonva 1-et, a maradékkal osztjuk az egységet (1-et).

Irodalom

A vonatkozó irodalom részletes közlésére itt nincs mód, de a felsorolt munkák kellő eligazítást adnak.

ALGVERE, K. V.: Cost-Revenue Analysis in Permanently Established Forest Enterprises. Stockholm, 1963

CHAPMAN, H. — MEYER, W. H.: Forest Valuation. 1947

DIETERICH, V.: Forstliche Betriebswirtschaftslehre. 2. Band: Wald-wertschätzung. Berlin, 1942

3. Band: Erfolgsrechnung-Zielsetzung. Berlin, 1948

DZSIKOVICS, V. L.: Ekonomika lesznovo hozjajsztva. Moszkva, 1970

ENDRES, M.: Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik. Berlin, 1923

FEKETE L.: Erdőérték-számítástan. Selmecebánya, 1892

FEKETE L.: Erdészeti nyereségszámítás-tan. Selmecebánya, 1900

KATÓ, F.: Wie reagieren Bestandeswerte auf Aufwands- und Ertrags-änderungen? Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 15—22. p. 1974

KATÓ, F.: Negativer Bodenwert, negativer Zinsfuss und Waldbewertung. Forstarchiv 181—185. p. 1976

KATÓ, F.: Aufgaben und Probleme der Waldbewertung in Theorie und Praxis. Allgemeine Forst Zeitschrift 511—515. p. 1985

KULCSÁR V.: Az erdőérték-számítástan jelentősége a szocialista erdő-gazdaságban. Az Erdő, 1958. 297—300. p.

KULCSÁR V.: Az erdőállomány értéke, megállapításának módszerei szocialista gazdasági viszonyok között. Az Erdő, 1960. 175—182. p.

KULCSÁR V.: A magyar erdőgazdálkodás néhány gazdaságföldrajzi kérdése. Földrajzi Értesítő. 1968. 463—472. p.

LEMMEL, H.: Forstliche Vermögens- und Erfolgsrechnung. Frankfurt am Main, 1956

MANTEL, W.: Waldbewertung. München, 1982

- MÁRKUS L.: A faállomány értékelésének néhány alapvető kérdése. Erdészeti Kutatások, 1967. 339–349. p.
- MÁRKUS L.: Az erdőérték becslése a Szovjetunióban. Az Erdő, 1967. 381. p.
- MÁRKUS L.: Über die Verfahren der Stammgütebewertung. Erdészeti Kutatások, 1971. 209–222. p.
- MÁRKUS L.: A hazai erdők élőfa-készletének értékelése és értéke. Az Erdő, 1977. 389–392. p.
- MÁRKUS L.: A kisajátítással kapcsolatos ökonómiai számítások az erdőgazdaságban. ERTI, 1979. 1–16. p.
- MÁRKUS L.: A föld és az élőfa-készlet pénzbeni értékelése. ERTI, 1980. 1–26. p.
- MÁRKUS L.: Az erdősírtési költségek, egységárak elemzése, képzése. Erdészeti és Faipari Egyetem Tudományos Közlemények, 1980. 101–107. p.
- MÁRKUS L.: Élőfa-készletünk értéke és értékváltozása. Agrártudományi Közlemények, 1981. 582–588. p.
- MÁRKUS L.: A fatermesztés ökonómiai modellezése és a bükkre vonatkozó adatok. Az Erdő, 1981. 333–337. p.
- MÁRKUS L.: Az erdővédelem ökonómiai alapjai. Erdészeti Kutatások, 1981. 217–224. p.
- MÁRKUS L.: A kocsánytalan tölgyre és a cserre vonatkozó ökonómiai vizsgálatok. Az Erdő, 1982. 439–444. p.
- MÁRKUS L.: Ökonómiai vizsgálatok gyertyánosokban, gyertyános tölgyesekben. Az Erdő, 1982. 506–510. p.
- MÁRKUS L.: Az erdeifenyőre vonatkozó ökonómiai vizsgálatok. Az Erdő, 1983. 151–154. p.
- MÁRKUS L.: Akácra és nemesnyárokra vonatkozó ökonómiai vizsgálatok. Az Erdő, 1983. 222–226. p.
- MÁRKUS L.: Az akáctermesztés gazdaságossága. in Keresztesi szerk. Az akác. 1984. 136–148. p.
- MÁRKUS L.: Az élőfa-készlet pénzbeni értékelése. Az Erdő, 1984. 313–315. p.
- MÁRKUS L.—JÁMBOR L.: A különbözeti járadék és jövedelem az erdőgazdálkodásban. Gazdálkodás, 1984. 18–24. p.
- MÁRKUS L.—Róth Gy.: Untersuchungen über die Selbstkosten der Aufforstungen. Erdészeti Kutatások, 1970. 155–163. p.

- MÁRKUS L. — TIHANYI Z. — TOMPA K.: Öntözött faültetvények ökonomiai vizsgálata. Erdészeti és Faipari Egyetem Tudományos Közlemények, 1981. 89–99. p.
- MARSZALEK, T.: Empirische ökonomische Untersuchungen in den Versuchsforsten der Warschauer Landwirtschaftlichen Universität in Rogow. Varsó, 1968
- MATTHIES, F.: Die Kostenträgerrechnung als Teilgebiet der forstlichen Kostenrechnung. Hannover, 1966
- MELZER, E.: Zu einigen Fragen der Waldwertschätzung in der Forstwirtschaft der DDR. Archiv für Forstwesen, Berlin 1958
- PAPANEK, F.: Ekonomika socialistického lesného hospodárstva. Bratislava, 1955
- SAGL, W.: Alterswertfaktoren für die Waldbewertung, Wien, 1976
- SAMUELSON, P. A.: Közgazdaságtan, Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest, 1976
- SIPOS A. — VARSÁDI Zs. — SEBESTYÉN G. (szerk.): A politikai gazdaságtan kis szótára. Kossuth Kiadó, 1981
- SPEIDEL, G.: Bewertung im Forstbetrieb. in Forstliche Betriebswirtschaftslehre 1976. 41–123. p.
- SPEIDEL, G.: Planung im Forstbetrieb. Berlin 1976
- SZABÓ G.: A mezőgazdasági termőföld gazdasági értékelése. 1975
- SZABÓ G.: A mezőgazdasági földterület gazdasági értékelésének áttekintése Magyarországon. in A környezeti erőforrások gazdasági értékelésének módszertani kérdései (szerk.: DR. FODOR I.) Környezetvédelmi Tanulmányok MTA DTJ–OKTH Pécs, 1981. 37–78. p.
- TURKEVICS, I. V.: Kadasztrovaja ocenka leszov. Moszkva, 1977
- TURKEVICS, I. V.: Ekonomiceszkaja ocenka lesznih reszurszov Obzornaja Informacija. Moszkva, 1980
- VASILJEV, P. V.: Az élőfa-készlet kihasználásának és újratermelésének gazdaságtana. Moszkva, 1963. OMKDK fordítás.
- VASILJEV, P. V. — MOLENDÁ, T. (szerk.): Lesznoje hozajisztvo v sziszteme planiruenj ekonomiki. Varsó, 1972

Tartalom

Az erdőnek mint természeti erőforrásnak az értékelése	5
Az erdőérték-számítás feladata és felosztása	10
A fatermelés modelljei	12
A fatermelés költségeinek, hozamainak összefüggései az erdőérték-számítással	16
A költségek	16
A hozamok	25
Az időtényező, a kamat- és a járadékszámítás alkalmazása	27
A kamatszámítás	27
A járadékszámítás	29
A végértékek kiszámítása	31
Az időleges éves járadék végértéke	31
Az időleges korszaki járadék végértéke	31
A kezdőértékek kiszámítása	32
Az időleges éves járadék kezdőértéke	32
Az időleges korszaki járadék kezdőértéke	32
Az örökös éves járadék kezdőértéke	33
Az örökös korszaki járadék kezdőértéke	33
Az örökös korszaki járadék átszámítása örökös éves járadékká	34
A faállomány értékét befolyásoló tényezők	35
A termőhely minősége	36
A faállományok térfogata, fatermése és értéke	36
A fatérfogat- és értékváltozás	37
A faállományok méretcsoportos megoszlása	39
A faállományok választékok szerinti megoszlása	42
A faállomány minősége	44
A törzsszám hatása	49

A faállomány átlagos átmérője	50
A famagasság	51
Az átlagnövedék	52
A fatermelés időtartama	53
A faállomány értéke és a faárak	54

Az erdőértékelés eljárásai; a tőár, a kamat, a különbözeti járadék 55

Az erdőértékelés eljárásai	55
A tőár	56
A kamat és az erdőgazdálkodás	58
A különbözeti földjáradék és a különbözeti jövedelem	62
Az erdőértékelés módjai	67
A termőtalaj és a termőhely értékelése az erdőgazdaságban	67
A föld ökológiai értékelése	68
A föld ökonómiai értékelése	70
A talaj hozadéki értéke	71
A forgalmi áron való földértékelés	76
A viszonyítással való földértékelés	76
A kataszteri tiszta jövedelem alapján végzett földértékelés	77
Az erdei talajok értékelése a KGST módszertani ajánlásai alapján	78
Hazai kutatási eredmények az erdei talajok ökonómiai értékelésével kapcsolatban	82
Az élőfa-készlet pénzbeli értékelése	87
A faállomány üzemgazdasági jellege	87
Az élőfa-készlet értékelési módjai	88
Az élőfa-készlet költségek szerinti értékelése	89
A hozam- vagy várható érték	91
A forgalmi vagy kitermeléskori érték	94
A faállomány költség szerinti, kitermeléskori és várható értékének alkalmazhatóságáról	96
A kombinált eljárások	97
Az élőfa-készlet pénzbeli értékelése a szocialista államokban	106
A hazai erdők élőfa-készletének pénzbeli értékelése	109
A költség szerinti értékelés	110
A kitermelési értékkel való értékelés	112
A korértékgörbe	112
Az értékelésből származó adatok	114
Az állami erdőgazdaságok élőfa-készletének értéke	122
A kisebb erdészeti egységek élőfa-készletének pénzbeli értékelése	126

A mellékhaszonvételek értékelése	133
Az erdő értéke	138
Az egyes erdők értéke	138
Az erdőtestek értéke	139
Az erdő járadék szerinti értéke	139
Az erdei károk értékelése	141
A leggyakoribb károk értékelése	143
Különböző károk értékelési példái	148
A kisajátítással kapcsolatos erdőértékelés	154
Az idő előtti levágásból adódó veszteségek	156
A minőség tartós romlásából adódó veszteség	157
Az ideiglenesen más célra való hasznosításból adódó veszteség kártalanítása	159
Térítendő többletköltségek	159
Módszerek a kamatozási százalék meghatározására	160
Az erdőérték-számítás módszereinek gyakorlati felhasználása	164
A végvágás korának meghatározása	164
A gyérítések ökonómiai vizsgálata	167
Az erdőértékelés lebonyolítása	168
Alapvető elvek	168
A végrehajtás	169
Előmunkálatok	169
Az előzetes megbeszélés	169
Az erdőbejárás	170
Az értékelési eljárás megválasztása	170
Az értékelés végrehajtásának néhány elve	170
A szakvélemény	171
A pontosság	171
Az értékelési munka formája	172
Az értékelés díjazása	173
Az erdő funkcióinak komplex gazdasági értékelése	173
Az erdő védelmi funkcióinak gazdasági értékelése	175
Az erdő rekreációs funkcióinak gazdasági értékelése	178
Az erdő komplex értéke	180
Vagyon- és eredményszámítás	181
A vagyonszámítás	181
Az eredményszámítás	183
Kamat- és járadékszámítási táblázatok	191
Irodalom	202

Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat
Felelős kiadó dr. Sárkány Pál igazgató



85/2297 Franklin Nyomda, Budapest
Felelős vezető Mátyás Miklós igazgató

Felelős szerkesztő Tomasz György
Műszaki vezető Asbóthné Alvinczy Katalin
Műszaki szerkesztő Baróthy István
A fedél Killer Marcella munkája
Nyomásra engedélyezve 1986. március 13-án
Megjelent 13 (A/5) ív terjedelemben, 18 ábrával
Készült az MSZ 5601-59 és 5602-55 szabvány szerint

MSZ 3882-i-8688





Dr. Márkus László, az erdészeti ökonómia nagy tekintélyű, elismert szakembere ebben a kötetében széles körű áttekintést ad az erdőérték- és eredményszámítás elméleti, valamint gyakorlati kérdéseiről, a hazai és külföldi kutatók legújabb felismeréseire éppen úgy támaszkodva, mint nem kis jelentőségű saját eredményeire.

A téma átfogó kibontása rendkívül időszerű, hiszen e tárgykorban hosszú évtizedek óta nem jelent meg ilyen jellegű szakmunka, a régebbi, a maguk korában világszínvonalat képviselő feldolgozások pedig ma már, teljesen érthetően, több okból is elavultak. A szerző kitűnő könyve így régi hiányt pótol: megismerteti a szakembereket az erdőgazdálkodás ökonómiai vizsgálatának módszereivel, elsődlegesen azzal a céllal, hogy hathatós támogatást nyújtson az erdészeti üzemeknek a minél eredményesebb gazdálkodáshoz.

