

FAKITERMELÉSI MUNKARENDSZEREK HATÉKONYSÁGI VIZSGÁLATA*

DR. RUMPF JÁNOS
egyetemi adjunktus,
Erdészeti és Faipari Egyetem, Sopron

Az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőhasználati Tanszékén, dr. Herpay Imre vezetésével évek óta vizsgáljuk a fakitermelésekben alkalmazott munkarendszerek és géprendszerek legfontosabb műszaki-gazdasági mutatóit. A vizsgálatoknak az a célja, hogy az összességében legkedvezőbb rendszerek kiválasztására és az ezeknek megfelelő terep- és állományviszonyok mellett történő alkalmazására tegyünk javaslatokat.

Ennek során kidolgoztunk egy — a munkarendszerek összehasonlítására alkalmas, egységes és objektív alapokon álló elemzési módszert és annak számítógépes programját. Így lehetővé vált, hogy nagy tömegű alapadat felhasználásával, egy adott időpontra vonatkozóan, átfogó vizsgálatokat végezzünk a hazai körülmények között alkalmazható munkarendszerek értékelésére.

Eredményeink közül a munkarendszerek hatékonyságára vonatkozó legfontosabb jellemzőket és általános összefüggéseket szeretnénk röviden bemutatni.

A gazdasági hatékonyságról általában

Ismeretes, hogy a népgazdaság fejlődésével összhangban, a termelési volumen növelése, majd a termelékenység fokozása után, ma ágazatunkban is a gazdasági hatékonyság javítása az elsődleges cél.

A hatékonyság mutatószáma az Eredmény/Ráfordítás viszonyát fejezi ki, azaz a termelési folyamat eredményét (hozamát) viszonyítjuk a termelési folyamatban felhasznált ráfordításokhoz. Attól függően, hogy a hozammal a ráfordítások milyen körét állítjuk szembe, megkülönböztetünk

- részleges (parciális), és
- teljes (komplett) hatékonysági mutatószámokat.

A fakitermelési munkarendszerek hatékonyságának vizsgálata során is igen szoros kapcsolatok mutatkoztak a legfontosabb műszaki-ökonómiai jellemzők között, hasonlóan az ágazatra és a népgazdaságra korábban kimutatott

* Az 1982. február 24—25-i erdészeti és faipari tudományos ülésen elhangzott előadás.

összefüggésekhez. Ezért úgy gondoljuk, hogy a kapott eredmények a műszaki fejlesztési döntések előkészítésénél általánosan is felhasználhatók anélkül, hogy a vizsgált géprendszereket és technológiákat részletesen ismertetnénk.

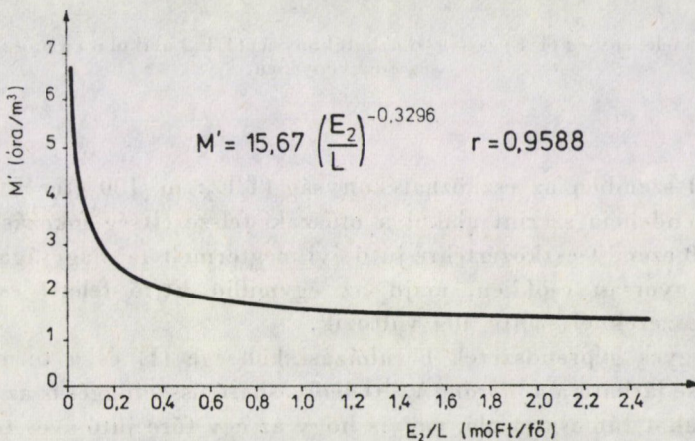
A részleges hatékonysági mutatók alakulása

A két legfontosabb parciális hatékonysági mutató, azaz a termelékenység (vagyis az élőmunka-hatékonyság) és az eszközhatékonyság alakulását a következőkben mutatjuk be. Ezek alakulását elsősorban a műszaki-technikai felszereltség színvonala, vagyis az egy főre jutó eszközérték határozza meg.

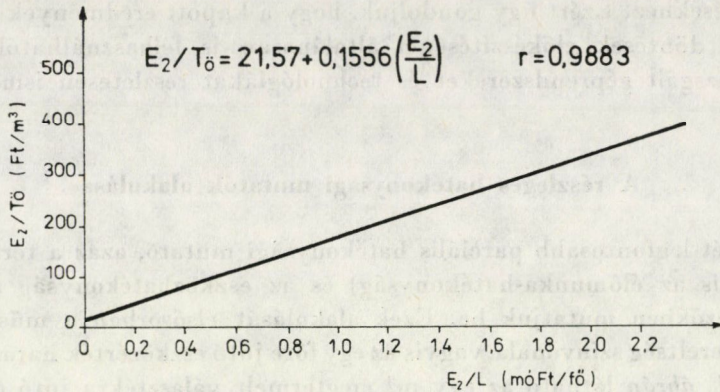
Az 1. ábrán látható az egy m³ megtermelt választékra jutó élőmunkaráfordítás (M') alakulása, a műszaki felszereltség (E₂/L) függvényében; a döntéstől a szállítás utáni leterhelésig elemezve a termelési folyamatot. Mintegy 300—400 ezer Ft/fő eszközértékig erősen, azt követően egyre mérsékeltebben csökken a köbméterenkénti élőmunka-igény.

A 2. ábrán az egy m³-re eső eszközérték (E₂/T₀) alakulása figyelhető meg, ugyancsak az egy dolgozóra jutó eszközérték függvényében. Ez a mutató azt jelzi, hogy milyen nagyságú tárgyiasult munka megy át a megtermelt erdei választékok egy köbméterébe. A műszaki fejlesztés hatására ez az érték egyenletesen növekszik.

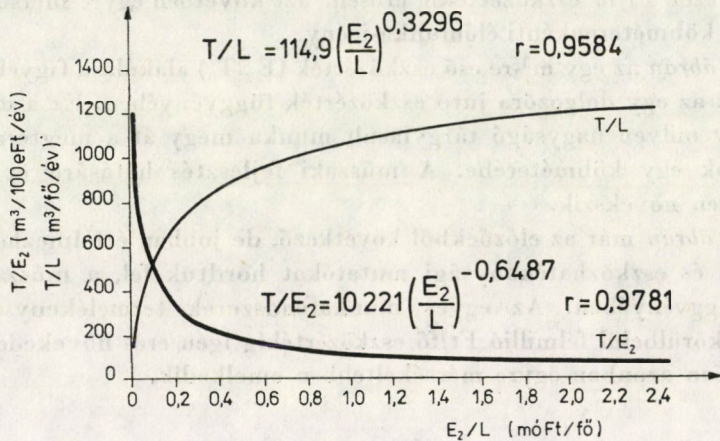
A 3. ábrán már az előzőekből következő, de jobban értelmezhető termelékenységi és eszközhatékonysági mutatókat hordtuk fel, a műszaki felszereltség függvényében. Az egyes munkarendszerek termelékenysége (T/L; m³/fő/év) körülbelül félmillió Ft/fő eszközértékig igen erős növekedést mutat, ezt követően azonban egyre mérsékeltebben emelkedik.



1. ábra. Az élőmunka-ráfordítás (M') alakulása a műszaki felszereltség (E₂/L) függvényében



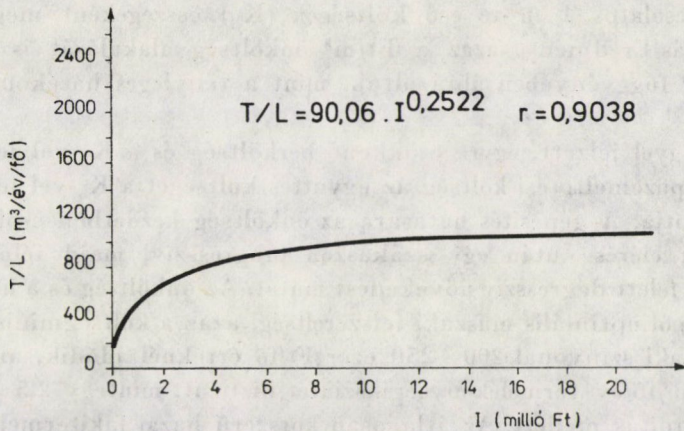
2. ábra. Az egy m³-re eső eszközérték (E_2/T_0) alakulása a műszaki felszereltség függvényében



3. ábra. A termelékenység (T/L) és az eszközhatékonyság (T/E_2) alakulása a műszaki felszereltség függvényében

Ezzel szemben az eszközhatékonyság (T/E_2 ; m³/100 ezer Ft/év) éppen fordított tendencia szerint alakul a műszaki felszereltség fokozásának hatására. A 100 ezer Ft eszközértékre jutó évi megtermelt m³ nagysága kezdetben rendkívül gyorsan csökken, majd az egymillió Ft/fő feletti eszközértékű munkarendszereknél szinte alig változik.

Az egyes géprendszerek beruházási költsége (I) és a termelékenység összefüggése látható a 4. ábrán. Az itt leolvasható összefüggés is az előzőekben elmondottakat támasztja alá, vagyis hogy az egy főre jutó éves teljesítmény a körülbelül 5 millió Ft eszközértékkel jellemezhető gépesítési szint felett már csak aránytalan többlet-beruházással fokozható 900—1000 m³/fő érték fölé.

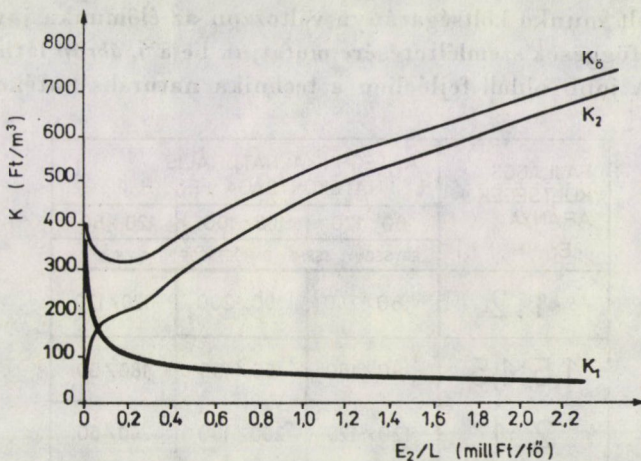


4. ábra. A termelékenység változása a géprendszer beruházási költségének (I) függvényében

Az eddig bemutatott összefüggések függvénykapcsolatát meghatározva, azok minden esetben igen szoros ($r > 0,95$) kapcsolatra utalnak, vagyis egyszerű tendenciáknál jóval határozottabb törvényszerűségek érvényesüléséről van szó.

A teljes hatékonyság alakulása

Ezek után a munkarendszerek teljes hatékonyságának alakulását mutatjuk be. Az 5. ábrán a komplett hatékonyság változása figyelhető meg, mégpedig az élőmunka-ráfordítás Ft/m³-ben kifejezett költsége (K_1) és az eszkö-



5. ábra. Az élő- (K_1) és holt munka (K_2), valamint az együttes költség (K_0) alakulása a műszaki felszereltség függvényében

zökkel kapcsolatos 1 m^3 -re eső költségek (K_2) összegeként meghatározva. A Ráfordítás/Eredmény, azaz a Ft/m^3 önköltség alakulását is a műszaki felszereltség függvényében ábrázoltuk, mint a tényleges hatékonyság reciprokát.

A K_1 -gyel jelzett, egyre csökkenő bérköltség és a K_2 -vel jelzett egyre növekvő gépuzemeltetési költség az együttes költséget a K_0 -vel jelzett görbe szerint alakítja. A gépesítés hatására az önköltség kezdetben csökken, majd a mélypont elérése után egy szakaszon progresszív, majd félmillió Ft/fő eszközérték felett degresszív növekedést mutat. Az önköltség és a hatékonyság szempontjából optimális műszaki felszereltség, azaz a költségminimumot biztosító műszaki színvonal 200—250 ezer Ft/fő értéknél adódik, amely körülbelül $700 \text{ m}^3/\text{fő}/\text{év}$ termelékenységi szintet biztosít, mintegy $2,5 \text{ óra/m}^3$ élőmunka-ráfordítás mellett. Az átlagosan korszerű hazai fakitermelési munkarendszereket körülbelül ilyen értékek jellemzik.

A további műszaki fejlesztés már csak szerény mértékű bérköltség-csökkenést eredményez, viszont a fokozódó gépuzemeltetési költségek hatására az együttes költség jelentős növekedése következik be.

A műszaki fejlesztést ösztönző tényezők

Az utóbb felvázolt tendencia törvényszerűen alakul így, az egyik erőforrásnak egy másikkal történő túlzott ütemű lecserélése következményeként. A jelenleg leghatékonyabb, vagyis az optimális műszaki felszereltség kívánatos eltolódását a magasabb technikai színvonal felé csupán az egységnyi élő- és holt munka költségarányának módosulása segítheti elő. Ebből a szempontból közömbös, hogy az alkalmazott gépek-berendezések ára csökken vagy a foglalkoztatott munkások bére és közterhei növekszenek. A lényeg az, hogy az élőmunka : holt munka költségaránya változzon az élőmunka javára.

Az összefüggések szemléltetésére mutatjuk be a 6. ábrán látható egyszerű szám példát. A jobb oldali fejlécben a technika természetes hatékonyságát jel-

FAJLAGOS KÖLTSÉGEK ARÁNYA ($\dot{E}_M : H_M$)	A TECHNIKA NATURÁLIS HATÉKONYSÁGA ($\dot{E}_M : H_M$)		
	60 : 120	100 : 100	120 : 60
	EGYSÉGNYI TERMÉK ÖNKÖLTSÉGE (K_k / K_M)		
1 : 2	60/240	100/200	120/120
1,5 : 1,5	90/180	150/150	180/90
2 : 1	120/120	200/100	240/60

6. ábra. Az egységnyi termék önköltsége; a technika természetes hatékonysága és az élő- és holt munka költségaránya szerint

lemző három kategóriát láthatjuk. Így például a harmadik oszlop 120 : 60 aránya jelenti azt a technikai csoportot, ahol 60 kWh gépi energia-ráfordítás szükséges az egységnyi termék megtermeléséhez. Élőmunka-ráfordítással ugyanezt a termékegységet 120 perc munkával állítják elő. Balra haladva a technika természetes hatékonysága csökken.

A baloldali sorok mutatják a felvett fajlagos élőmunka- és holtmunkaköltségeket. Így pl. a legfelső sorban 1 élőmunkaperc költsége egységnyi, ugyanakkor a holt munka költsége (pl. 1 kWh-é) két egységnyi. Tehát az élőmunka viszonylagos olcsósága jellemzi ezt a gazdasági fejlettségi szintet. Lefelé haladva az élőmunka egyre drágul, viszont ezzel párhuzamosan a technikával kapcsolatos költségek viszonylagos csökkenése tapasztalható. Ez a folyamat jellemzi hosszabb távon általában a gazdasági fejlődést.

Az egységnyi termék önköltsége a táblázat belsejében látható, az előző adatokból számítva. A számlálóban az élőmunkával termelt, a nevezőben a technika segítségével létrehozott termék önköltsége van. A technika bevezetése gazdaságilag csak ott hatékony, ahol a nevező kisebb vagy legfeljebb azonos a számlálóval.

Olcsó élőmunka esetén csak a legkedvezőbb természetes hatékonyságú technika bevezetése gazdaságos, és csak az élőmunka drágulása, illetve a technika viszonylag olcsóbbá válása eredményezi a természetesen kevésbé hatékony technika gazdaságossá válását, amint ez a táblázatban lefelé és balra haladva látható is.

Ezek a változások általában a gazdasági fejlődés eredményei, azonban egy-egy ágazatban a szabályozórendszer célszerű módosításával fel is gyorsíthatók. Termelési függvényekkel végzett korábbi elemzéseink alapján a technika olcsóbbá tételét (vagyis az állami dotáció kiterjesztését) javasoltuk, mint a műszaki fejlesztés hatékonyságát legjobban biztosító megoldást. A VI. ötéves terv szabályozási rendszere azonban erősen korlátozta az állami támogatások körét és mértékét, ezért ez az út ma már nem járható.

A faáraknak az elmúlt években bekövetkezett jelentős növekedése ugyan biztosítaná a fokozottabb műszaki fejlesztéshez szükséges vállalati alapokat, azonban az áremelés nem gyakorolt igazán serkentő hatást a műszaki fejlesztésre. A megemelkedett árbevétel mellett ugyanis az önköltség minimuma változatlan műszaki felszereltségi szinten alakul ki, azaz a legnagyobb nyereséget, a leghatékonyabb termelést továbbra is a korábban bemutatott 250 ezer Ft/fő eszközértékkel jellemezhető szint biztosítja.

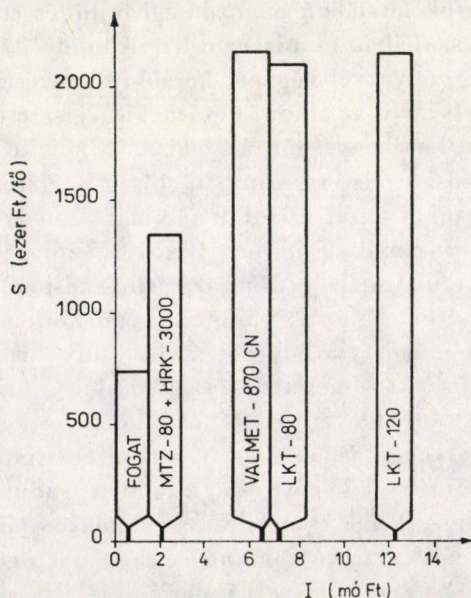
A jelenlegi körülmények között csak a többletproduktumhoz kapcsolódó arányos bérszínvonalnövekedés és a bérrel kapcsolatos járulékoknak a társadalmilag szükséges reális értékre történő emelése ösztönözne a fokozottabb műszaki fejlesztésre. A munkaerő elvándorlása is ilyen hajtóerővé válhat, azonban ez a kényszer hatására bekövetkező fejlesztés a hatékonyság jelentős csökkenésével jár és nem a gazdaságilag optimális ütemet követi.

Az élőmunka kiváltásának költségei

Végezetül arra a tendenciára hívjuk fel a figyelmet, amely a munkaerő gépesítéssel történő kiváltásának egyre fokozódó beruházási költségeire utal. Néhány évvel ezelőtt már rámutattunk, hogy ágazatunkban egy dolgozó gépesítéssel történő kiváltása átlagosan 500—600 ezer Ft beruházással biztosítható. A fakitermelési munkák fokozódó gépesítésénél a helyzetet a következők jellemzik.

Alacsony technikai szinten álló munkarendszerekben dolgozó egy fő kiváltása már 50—100 ezer Ft gépberuházással is biztosítható, számításaink szerint. Például a közelítés, a rakodás, a felkészítés gépesítésével, a kézi eszközös termelés, vagy fogatenergia alkalmazása helyett. A magasabb szintű technikát alkalmazó munkarendszerekben dolgozók kiváltása már egyre nagyobb összegeket igényel. Így például az LKT-80 típusú traktorra alapozott, gépesített felkészítéssel jellemezhető hosszúfás munkarendszerből egy fő kiváltása ma átlagosan további 800—900 ezer Ft eszközértékkel biztosítható. A világszínvonalon álló harveszterekből, processzorokból, forwarderekből összeállított géprendszerek kezelőinek kiváltása még termelékenyebb technikával pedig már csak 3—5 millió Ft-os beruházással oldható meg.

A fokozatosan növekedő élőmunka-kiváltási költségére mutat példát a 7. ábra, ahol a teljes ÖSA gépsor bevezetésével felszabaduló egy-egy dolgo-



7. ábra. Egy fő munkaerő technikával való helyettesítésének beruházási költsége (s), eltérő műszaki színvonalú munkarendszerekhez viszonyítva, ÖSA gépsor esetén

zóra jutó beruházási költség eltérő nagysága látható, különböző technikai szinten álló munkarendszerek helyettesítése esetén. Az oszlopokban feltüntetett, az eredeti rendszer műszaki színvonalát közelítően jellemző vezérgépek és az X tengelyen leolvasható eredeti gépcsoportértékek függvényében az új gépsor bevezetésénél adódó élőmunka-kiváltási költségek között háromszoros különbség is jelentkezik. A fokozatos műszaki fejlesztés tervezése során ez a törvényszerűség sem kerülheti el figyelmünket.

A fentiekben ismertetett általános összefüggések mellett a további rész-eredmények bemutatására, az egyes munkarendszerek értékelésére itt már nem térhetünk ki. Bízunk benne, hogy ennek a néhány összefüggésnek tájékoztató jellegű bemutatásával is szerény adalékkal szolgálhattunk a műszaki fejlesztés területén dolgozó kollégáink számára.