

# Az erdőgazdasági kerekas vontatók üzemeltetéséről

DR. RÓNAI FERENC

Az egyes erdőgazdasági munkák gépesítettségi foka igen különböző, nemcsak országos átlagban, hanem az egyes erdőgazdaságokon belül is.

A munkák legnagyobb részénél — mint erőgépek — a különböző vontatók, főként a kerekas vontatók játszanak döntő szerepet. Ezek ma az erdőgazdaságok nélkülözhetetlen energiaforrásaivá váltak.

A gépesítés jelenlegi mértékének hazai adatait vizsgálva a jövőre nézve két alapvető feladatkomplexum határolható el:

egyrészt az egyáltalán nem, vagy alig gépesített munkaműveletek gépesítésének megoldása, illetve fokozása különösen ott, ahol ezt munkaerőhiány vagy egyéb tényezők indokolják,

másrészt a közepesen vagy nagymértékben gépesített munkáknál a nagyszámú és nagy értékű gépvagyon üzemeltetése során a termelékenység és gazdaságosság fokozása, azaz a gépesítés fokának nem csupán új gépek beruházása, hanem a meglévők üzemeltetésének fejlesztése útján való növelése.

Az a célom, hogy ez utóbbival kapcsolatban, a kerekas vontatók üzemeltetését érintő néhány problémára és a megoldás elvi alapjaira rámutassak.

## A kerekas vontatók kihasználása

Nyilvánvaló, hogy a kis területű erdőgazdaságoknak, vagy a tőkés országok kisebb erdőbirtokainak komoly nehézséget okoz a megfelelő üzemeltetés terén az a tény, hogy gazdaságosan legfeljebb egy-két vontatót tudnak alkalmazni, amelyeket az egész évi foglalkoztatás érdekében a legkülönbözőbb munkák végzésére kénytelenek használni. A kerekas vontatónak így olyan feladatokat is el kell látnia, amelyek folyamatos végzésére konstrukciós és egyéb műszaki tulajdonságai folytán nem, vagy gazdaságosan nem felel meg. — A szocialista erdőgazdaságokat — zömmel nagyüzemi jellegük miatt — ilyen megszorítások alig korlátozzák. Általában megvan a lehetősége annak, hogy a gazdaság rentabilitását nem veszélyeztető nagyságú gépparkkal, az erdei munkák természetének és energiaigényének leginkább megfelelő vontatót alkalmazzák az erőgép műszaki adottságainak legmegfelelőbb munkakörülmények között.

Az üzemeltetésben a gazdaságosság és tervszerűség fokozására irányuló törekvéseket mindenekelőtt az a gépvagyon indokolja, amely az elmúlt másfél évtized folyamán alakult ki, és amelynek üzemeltetéséről, illetve annak irányításáról és ellenőrzéséről erdőgazdasági szakembereknek kell gondoskodniuk. Az erdőgazdasági tulajdonban levő gépvagyon főbb adatait az 1963/64. gazdasági év végére vonatkozóan az *I. táblázat* tartalmazza. (OEF műszaki osztály adatainak felhasználásával.)

Ebből kitűnik, hogy a vontatók és tehergépkocsik együttesen az összes gépi LE-teljesítménynek mintegy 60%-át teszik ki. Az idegen tulajdonú LE-teljesítmény, amely ugyancsak az erdőgazdaságokban dolgozik, szintén számottevő (pl. AKÖV). Ezek az erdőgazdasági tulajdonban levőnek mintegy 30%-ára tehetők, így a saját és idegen tulajdonú összes gépi LE-teljesítmény mintegy 106 000 LE-re becsülhető.

A vontatók járószerkezet szerinti megoszlását ugyancsak az 1963/64. gazdasági év végén, a *II. táblázat* mutatja. (Az I. és II. táblázatot lásd a 22. oldalon)

Eszerint a vontatók közt darabszám szerint (és teljesítmény szerint is) első helyen állnak a hagyományos, mezőgazdaságban is leggyakoribb, hátsótengely-

Erdőgazdasági gépek megoszlása

I. táblázat

A gép megnevezése		Darab- szám	Teljesít- mény LE	Telj. megoszlása %	Óránkénti tüzelőanyag- fogyasztás B <sub>t</sub> (kp/h)
Vontatók	Láncfalpas .....	125	9 890	12,1	2 562,50
	Kerekes .....	304	14 257	17,5	9 124,48
	Univerzális .....	192	4 292	5,3	1 753,71
Tehergépkocsik .....		290	20 300	24,8	11 774,00
Egyéb	Motorfűrészek .....	1876	32 770	40,3	—
	Kötélpályák .....				
	Rakodóberend.-ek ...				
	Trailerek stb. ....				
Összesen .....		2787	81 509	100,0	

A vontatók megoszlása járószerkezet szerint

II. táblázat

A vontató fajtája	Darab- szám	Teljesítmény LE	Telj. szerinti megoszlás %
Kétkerék-hajtású .....	356	12 956	45,6
Négykerék-hajtású .....	140	5 593	19,7
Láncfalpas .....	125	9 890	34,7
Összesen .....	621	28 439	100,0

meghajtásúak; az utóbbi években növekedett a kéttengelymeghajtású vontatók száma, bár a láncfalpasak összteljesítményét nem éri el.

Az üzemeltetés gépesítési kérdéseivel való behatóbb foglalkozást nemcsak a tekintélyes gépvagyon jobb kihasználása indokolja, hanem az erdőgazdasági munkák természetének alapulvételével, a géppark továbbfejlesztésének, a beszerzések során egyes kategóriák illetve típusok előnyben való részesítésének szempontjai is, melyeknek az erdőgazdasági adottságok és viszonyok tudományos vizsgálatán kell alapulniuk.

Egy erőgépnek valamely munka elvégzésére való alkalmasságát részben az erőgép, részben a végzendő munkafolyamat műszaki jellemzőinek kölcsönhatása szabja meg, figyelembevéve az erdőgazdasági terepadottságokat és munkakörülményeket. A kölcsönhatás vizsgálata nem olyan egyszerű, ha a gazdaságos alkalmazhatóság követelményeit helyezzük előtérbe. Ennek során az erőgép megfelelő kihasználása lényeges szempontként jelentkezik, annál is inkább, mivel a viszonylag magas gépi költségek miatt az üzemeltetés gazdaságosságát alapvetően meghatározza.

Az erőgép kihasználhatóságát befolyásoló számtalan tényező lényegében az alábbi három csoportba sorolható:

a) *időbeli kihasználás*, vagyis a gép foglalkoztatásának nemcsak egy-egy munkanap, hanem a teljes gazdasági év viszonylatában is a legjobb szervezése; így pl. a kieső idők, a különböző okok miatti állásidők minimálisra csökkentése, a munkaidő növelése és legésszerűbb hasznosítása stb.;

b) *a legnagyobb teljesítmény* elérésének biztosítása munkavégzés közben oly módon, hogy túlterhelés nélkül az erőgép legjobb hatásfoka és legnagyobb élettartama legyen elérhető; pl. az adott munka természetének, illetve teljesítményének megfelelő teljesítményű — kategóriájú — gép alkalmazása vagy az optimális teljesítményt adó gépek számának, illetve gépcsoportnak alkalmazása;

c) végül a gépnek lehetőség szerint folyamatosan, *munkavégzésre alkalmas állapotban való tartása*; vagyis a meghibásodásoknak és az ebből származó veszteségeknek mind időben, mind költségekben a minimumra csökkentése, az optimális teljesítmény leadásának folyamatos biztosítása.

Ez a három tényező egymással mindig összefügg és ezeknek az erdőgazdálkodás egészével szerves egységet kell alkotniok. Az erőgép legjobb kihasználása a tényezők összhangjának optimumaként adódik.

Nyilvánvaló, hogy egyik tényező sem növelhető korlátlanul. Így pl. az időbeli kihasználás nem emelhető egy bizonyos határ fölé, a gép ápolása, tervszerű karbantartása miatti időszükséglet következtében sem. De hasonló kölcsönhatásban van a másik kettő is, mert a teljesítmény növelésének határt szab többek között a gép teherbíróképessége (teljesítménye, vonóhorgon, illetve csörlőn kifejthető vonóereje, sebessége stb.); az erőgép huzamos túlterhelése pedig növeli a karbantartási, felújítási költségeket és csökkenti az élettartamot, következésképpen a gépi munkák költségeit emeli.

Az erdőgazdasági munkáknál — a mezőgazdaságtól eltérően — gyakrabban fellép az erőgép túlterhelésének veszélye, a különböző, széles skálán mozgó erőkifejtést igénylő munkák természetéből adódóan, olyankor is, amikor egyébként a teljesítmény napi átlagos értéke nem haladja meg az optimális értéket.

Megfigyeltem a magyar erdőgazdaságokban néhány éve dolgozó Unimog vontatókat főjavításra való leadáskor. Az adatokból kitűnik, hogy pl. 1965. év első felében (hét hónap adatai alapján) a vontatóknak alig negyed része érte el vagy közelítette meg a gyár által megadott 4500—5000 gépi üzemórát; a többi a gyári üzemóraszám 30—50%-át teljesítve kényszerült főjavításra. Bár ez nem egyedüli kritériuma a gazdaságos üzemeltetésnek, a jelenség az erőgép meg nem engedhető igénybevételére mutat, a kihasználást és élettartamot csökkenti, a költségeket emeli.

A főjavítás költségeit megvizsgálva 1963. és 1964. évek adatai alapján a következők adódtak:

### III. táblázat

#### Főjavítási költségek főbb adatai

Egy főjavítás.		Ebből		Munkaóra szükséglet	Átfutási idő (nap)
összes költsé- ge (ezer Ft)	átl.-an (ezer Ft)	anyag költs. %	munka-bér %		
80—150	115	70—80	20—30	600—900	25—80

Az átfutási idő az alkatrészellátástól is nagymértékben függ. Mivel általában itt két főjavítás költsége a teljes beszerzési árnak felel meg, természetsze-

rúleg gazdaságossági szempontból sem közömbös, hogy 3—4 ezer vagy 10—11 ezer gépi üzemóra van mögötte.

### *A teljesítmény szerepe és a kihasználás mértéke*

Az üzemeltetés során, az előzőekben említett teljesítmény-paraméterek különös jelentősége domborodik ki. Az üzemeltetés gazdaságosságát a vontató konstrukciós, műszaki jellemzőitől függő feltételek, vontatási és menettulajdonságai döntően befolyásolják.

A motorteljesítmény csak részben használható fel hasznos munka végzésére. Vízszintes sík terep és egyenletes sebesség feltételezésével (légellenállás elhanyagolásával), a mechanikai, a csúszási és a gördülési ellenállásból származnak jelentős teljesítményveszteségek, amíg a teljesítmény a motortól a vonóhorgig eljut.

A mechanikai veszteség a hajtóműben jelentkezik, a sebesség függvényében alig változik, állandónak tekinthető.

A csúszási veszteség és a gördülési ellenállás azonban mind a haladási sebességtől, mind a teljesítménytől nagymértékben függ. Ennek nagyságrendjét az erdőgazdasági útviszonyok, talaj- és terepadottságok szabják meg. — A csúszásból származó teljesítményveszteség a sebesség növekedésével csökken, a gördülésből származó veszteség viszont nő. A veszteségek minimumánál lesz a teljesítmény optimális, vagyis a vontatási hatások itt maximumot ér el.

A vonóerő, illetve a vontatási teljesítmény nagyságát kis sebességeknél általában a hajtókereknek abroncsai és a talaj között fellépő adhéziós kapcsolat határozza meg. Ilyenkor a motor nem áll teljes terhelés alatt, tehát a fajlagos üzemanyagfogyasztás nagyobb. — A sebesség növelésével egy ideig a teljesítmény is nő; optimális értékénél a motor le van terhelve, a fajlagos üzemanyagfogyasztás itt a legkedvezőbb.

Kétségtelen tehát, hogy az erőgép üzemeltetése a maximális vontatási hatások környezetében célszerű; mivel itt legkedvezőbb a motor és a járószerkezet igénybevétele, itt a legalacsonyabb a fajlagos üzemanyagfogyasztás, legnagyobb élettartam biztosítható, — *a legnagyobb vontatási hatásoknál levő teljesítményparaméterekkel való üzemeltetés egyben a leggazdaságosabb is.* Ettől tartamosan eltérő üzemviszonyoknál a vontató vagy nincs kihasználva, vagy túl van terhelve. Mindkét esetben kisebb a vontatási hatások az optimálisnál.

A részhatások szorzata alapján a vontatási hatások nagysága\*:

$$\eta_v = \frac{N_h}{N_e} = \eta_m \cdot \eta_s \cdot \eta_g = \eta_m (1 - \delta_{\max}) \frac{P_h}{P_{h\max}} \cdot \frac{P_h}{P_h + fQ}$$

Itt  $\eta_m$  a motorikus,  $\eta_s$  a csúszásból és  $\eta_g$  a gördülési ellenállásból származó hatásokot jelenti;  $N_h$  a hasznos (vontatási) teljesítmény,  $N_e$  az effektív teljesítmény,  $\delta_{\max}$  a  $P_{h\max}$  vonóerőhöz tartozó csúszás,  $P_h$  a vonóerő,  $f$  a gördülési ellenállás tényezője és  $Q$  az önsúly. A vontatási hatások nagysága függ az út, illetve terepviszonyoktól, a talaj állapotától, a motor teljesítményétől és műszaki állapotától, a járószerkezettől, valamint a vontató önsúlyától. Az  $\eta_v$  természetesen más formában is kifejezhető.

Mivel általában a hasznos teljesítmény egyaránt függ a vonóhorgon kifejtett erőttől és sebességtől, a teljesítmény elemi változását kifejező differenciálegyenlet:

$$dN_h = dv \cdot P_h + dP_h \cdot v$$

\* Dr. Rázsó—Kománcsi—dr. Sitkei: Mezőgazdasági traktorok elmélete és szerkesztési irányelvei.

Az optimális teljesítmény a vontatási hatások maximumánál adódik, vagyis ott ahol a hatások  $N_h$  szerint vett első differenciálhányadosa zérust ad. Ennek megállapításához, az erdei út- és terepviszonyok között, a vontató menet-tulajdonságainak mérések útján történő meghatározása szükséges. Az erdei út- illetve terep hasznos teljesítményre gyakorolt hatásának egyik jellemzője a gördülési (önvontatási) ellenállás, amelynek tényezőit a Mechanika Tanszéken folyó ezirányú vizsgálatok keretében az ERTI Gépesítési Osztálya közreműködésével elvégzett mérések alapján a IV. táblázat tartalmazza két erőgépre. Az értékek I. és II. sebességi fokozatra vonatkoznak és mutatják többek között, hogy az aljnövényzettel borított terep ellenállása mintegy kétszerese az egyjártú makadáménak.

A gördülési ellenállás tényezői (f)

IV. táblázat

Sorsz.	A pálya neve	Zetor 50 Super abroncsnyomás elől: 2,2; hátsó: 1,0	Unimog 411 abroncsnyomás elől: 1,8; hátsó: 2,0
1.	Állományban árnyékolt egyjártú makadám, aprózuzalék-terítéssel . . . . .	0,045	0,088
2.	Száraz földút, árnyalás nélkül, apróka-vics-terítéssel . . . . .	0,092	0,106
3.	Állományban árnyékolt nedves, agyagos földút . . . . .	0,054	0,078
4.	Aljnövényzettel borított erdei terep ..	0,126	0,150

Bár a vontatási hatások bizonyos határok között változik és az üzemeltetésben való érvényesítése máról-holnapra nem oldható meg —, *tendenciájában a gazdaságosság fokozásának feltétlen követelménye.*

A költségminimummal létesített közelítőnyomok és földutak felületi kialakításának a mértékére vonatkozóan ebből kiindulva az a követelmény támasztható, miszerint az adott terep és talajviszonyok mellett az erőgép optimális vontatási hatásokkal — ennek megfelelő optimális sebességgel, illetve hasznos teljesítménnyel legyen üzemeltethető. Ha ez nincs biztosítva, az erőgép a pályaviszonyok miatt nem használható ki megfelelően; viszont jobb minőségű pályaszerkezet kialakítása felesleges költségtöbblet miatt gazdaságtalan.

Az erdőgazdasági munkák teljesítmény igényének és a maximális vontatási hatások biztosításának összhangja számos olyan kérdésre is egyértelmű választ ad, amelyben nagyrészt spontán viszonyok tapasztalhatók, és hasznos útbaigazítást nyújt új beszerzésekhez is.

Д-р Ф. Романи: О ПРИМЕНЕНИИ КОЛЕСНЫХ ТЯГАЧЕЙ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

Степень механизации лесохозяйственных работ нужно повышать не только с внедрением новых машин, но и путем развития эксплуатации существующих машин. При эксплуатации машин особое значение имеют показатели мощности силовых машин. Оптимальный коэффициент тягового усилия решающим образом влияет на соответствующую нагрузку тягача и имеет основное значение и с точки зрения рентабельности эксплуатации машин.

Dr. Rónai F.: ÜBER DEN EINSATZ DER RADSCHLEPPER IM FORSTBETRIEB

Die Erhöhung des Mechanisierungsgrads der forstwirtschaftlichen Arbeiten soll nicht nur durch den Bezug neuer Maschinen, sondern auch durch den rationellen Einsatz der vorhandenen erfolgen. Beim planmäßigen Einsatz sind die Leistungsparameter der Kraftmaschine von besonderer Bedeutung. Der optimale Zugeffekt beeinflusst entscheidend die Inanspruchnahme der Kraftmaschine und ist auch für die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes massgebend.