

# A kötélदारus faanyagközelítés tapasztalatai

ZSILVÖLGYI LÁSZLÓ

## II.

A különböző kötélदारus faanyagközelítési technológiák kidolgozása után sor került az alkalmazott eszközök részletes teljesítmény és költségelemzésére.

A rendelkezésünkre álló adatok alapján ezt követően összehasonlítást végeztünk a fogatos faanyagközelítésre mind a termelékenységet, mind pedig a gazdaságosságot illetően. Ez egyértelműen eldönti az egyes eszközök alkalmazási területét és volumenét, de ugyanakkor kijelöli azokat a feladatokat is, amelyeknek megvalósítására a fejlesztés során törekednünk kell.

### *A kötélदारuk teljesítmény és költségegyenletei. Teljesítmény-jellemzők.*

Több mint egy éve részletes időmérést és teljesítmény-elemzést végeztünk a kötélदारukkal. A kezdeti méréseket a legkedvezőbb munkatechnológia és szervezet kialakítására használtuk fel, majd a kellő begyakorlás után került sor a részletes elemzésre.

Az időméréseket az alábbi részletezéssel végeztük:

üresmenet  
csigát kihúzó  
felkapcsol  
tehermenet  
lekapcsol  
pálya fel- és leszerelés  
állásidők:  
műszaki hiba és a technológia mellékideje:  
egyéb, nem a kötélदारuhoz tartozó állásidő.

A vizsgálat több mint 3000 m<sup>3</sup> faanyagközelítésre terjedt ki.

Az egy m<sup>3</sup> faanyagmozgatáshoz szükséges idő egyenletét

$$k [p/m^3] = \frac{120}{v \cdot q} s + \frac{á}{q}$$

képlettel szokás kifejezni, ahol

$v$  [km/ó] az üres és teherjárat átlagsebessége,

$q$  [m<sup>3</sup>] átlagos dinamikus terhelés,

$s$  [km] átlagos mozgatási távolság,

$á$  [p] fel- és lekapcsolásból származó állásidő.

A kötélदारus közelítési technológiában ezen felül számolni kell még a pálya fel- és leszerelési idejével, a műszaki meghibásodásokkal, és a technológia mellékidejével. Mind a gyakorlati tapasztalatok, mind az időmérések azt mutatják, hogy ezek a pályahosszal arányosak, ezért a számítás egyszerűsítése végett a mérésekből számított átlagsebességet csökkentettem a szintén a mérésekből adódó statisztikai átlaggal. (Ez 30%-ot tett ki.) A továbbiakban az így korrigált  $v$  átlagsebesség értékekkel számolunk.

Ugyancsak korrekciót kellett végrehajtani a képletben szereplő  $á$  (állásidő) értékének meghatározásánál is. Ide — mint a pályahossztól független tényezőt — az előközelítés időszükségletét vehetjük be, mert ez a nyomvonalsűrűség függvényében ugyan változik, de egy pályaálláson belül konstans. Tehát ha  $á_f$  = felkapcsolási idő,  $á_l$  = lekapcsolási idő,  $á_e$  = előközelítési idő, akkor

$$á = á_f + á_l + á_e$$



(Egyébként az időegyenleti képlet alapján az  $\dot{a}_e$  érték számítható is, mert az előközelítés átlagsebessége, valamint az előközelítés átlagos hossza mérhető.)

A három kötédarus technológiára vonatkozó értékeket az I. táblázat tartalmazza.

I. táblázat

Technológia	$v$ [km/ó]	$\dot{a}_0$ [p]	$\dot{a}$ értékei, ha a nyomvonal-távolság m-ben						
			20	30	40	50	60	70	80
1. Félfüggesztett	3,0	3,3	4,3	4,8	5,3	5,9	6,4	6,9	7,4
2. Félfüggesztett visszahúzó csörlővel . . . . .	3,6	4,0	4,7	5,2	5,8	6,5	7,0	7,6	8,1
3. Háromkötéses	7,2	5,2	6,3	7,2	8,1	9,0	9,9	10,8	11,7

$v$  korrigált átlagsebesség,

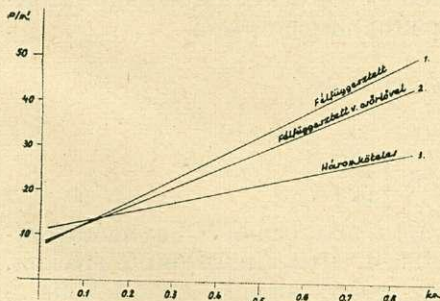
$\dot{a}_0$  fel- és lekapcsolási idő,

$\dot{a}$  pályasűrűségtől függő összes állásidő.

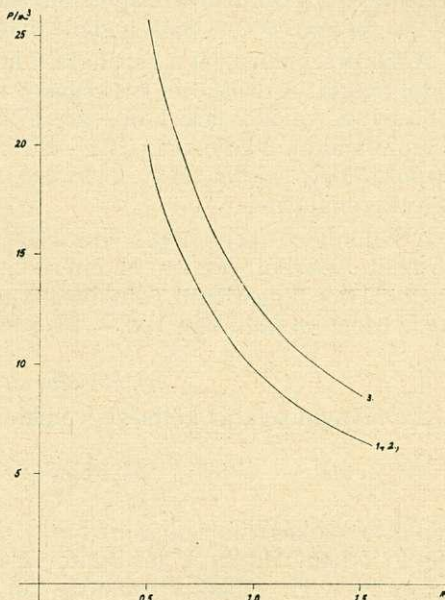
Meg kell jegyezni, hogy a jelenlegi eszközöknél (csörlős gépegység-nél) a tereplejtéstől független sebességgel számolunk általános következtetések levonásában (az I. táblázat alapján), mert a gyakorlatban a lejtészálektől függetlenül azonos sebességi fokozatot használnak.

Statisztikai számok alapján az átlagos dinamikus terhelés  $q=0,8$  m<sup>3</sup>-nek vehető fel. A pályasűrűségnél 50 m nyomvonal-távolsággal dolgoznak. (Ezt az optimális nyomvonal-távolságok meghatározására szolgáló számításaink igazolták.) Ezek alapján az időegyenletek grafikus ábrázolását az átlagos közelítési távolságok függvényében az I. ábra szemlélteti.

A 2. ábra azt mutatja, hogy 100 m átlagos közelítési távolságon az átlagos dinamikus terhelés változása hogyan hat az 1 m<sup>3</sup>-re vonatkoztatott időszükségletre.



1. ábra



2. ábra



### A kötélदारuk üzemóra költségének meghatározása

Üzemóra költség nyilvántartást a kötélदारukról, mint komplett egységről eddig nem vezettünk. Mivel azonban a külön-külön nyilvántartott traktor—kötélदारu szerelék—munkásbér költségek alapján az üzemóra költség számítható, ezért a gyakorlati tapasztalatok alapján készített előkalkulációra támaszkodhatunk. Ennek értékeit — költségemenként — a II. táblázat tartalmazza.

II. táblázat

Költségnevek	Üzemóra költség Ft/ó-ban		
	Félfüggesztett	Félfüggesztett visszahúzó csörlővel	Háromköteles
Anyag			
alkatrész .....	4,50	5,50	5,00
üzemanyag .....	6,00	8,00	6,00
drótkötél .....	6,20	7,20	10,50
műhely .....	5,00	6,00	6,00
Bér			
munkásbér.....	(2,5 fő) 37,50	(3 fő) 45,00	(2,5 fő) 37,50
közvetlen rezszi 10% ....	3,80	4,50	3,80
közteher 25% .....	10,30	12,40	10,30
Amortizáció .....	9,40	10,60	11,30
Eszközlekötés .....	3,80	4,30	4,50
Felújítás .....	5,60	6,10	6,70
Áttelepítés .....	0,90	1,40	1,40
Összesen ...	93,00	111,00	103,00

Az amortizációhoz 8 év elhasználódást, az éves üzemórák meghatározásához egész éves foglalkoztatottságot feltételezve 2000 órát vettem (Ebben a pályák fel- és leszerelése is bent foglaltatnak).

A felújítási költséget a beruházási költség 60%-ában határoztam meg, drótkötél nélkül. A drótkötél költségeket külön tüntettem fel, amelyből a tartóköttél 5 év, a vonókötelek 1 év, szerelő kötelek 3 év élettartamra méretezhetőek. A munkabérhányad magas (15,— Ft/ó/fő), ez azonban már olyan bérfejlesztésre alapoz, amely szintet tart a környező, más népgazdasági ághoz tartozó üzemek bérszínvonalával.

A különböző technológia eltérő üzemóra költsége részben a különböző eszközátottságból, részben az eltérő kezelő létszámból fakad. Ha a technológiai megoldástól függetlenül, általánosítva beszélünk a kötélदारukról, akkor az átlagos üzemóra költséget 100,— Ft/ó-ban szoktuk meghatározni.

### A kötélदारuk költségegyenlete

Az anyagmozgatás költségegyenletét a

$$K[\text{Ft}/\text{m}^3] = \frac{2\dot{U}}{v \cdot q} \cdot s + \frac{a\dot{U}}{60q}$$

képlettel szokás kifejezni, ahol  $v$ ,  $q$ ,  $s$ ,  $a$  ugyanaz, mint előbb,  $\dot{U}$  = üzemóra költség Ft/ó-ban. Ha az I. táblázat, valamint az 1. ábra általánosított értékeit, valamint a II. táblázat üzemóra költségeit vesszük alapul, akkor a költségegyenletek a következők:



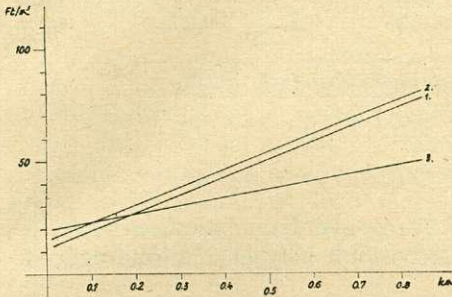
Félfüggesztett:  
 Félfüggesztett visszahúzó csörlővel:  
 Háromköteles:

$$K_1 = 77,5 s + 11,4$$

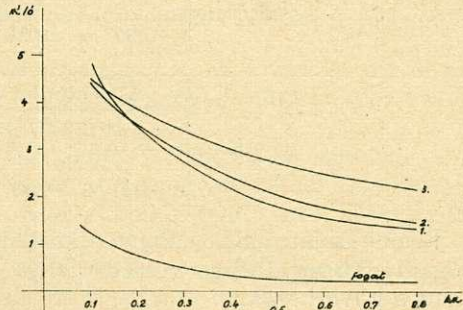
$$K_2 = 77,1 s + 15,0$$

$$K_3 = 35,8 s + 19,3$$

A költség egyenletek egy-egy egyenest határoznak meg, amelyeket a 3. ábra mutat be.



3. ábra

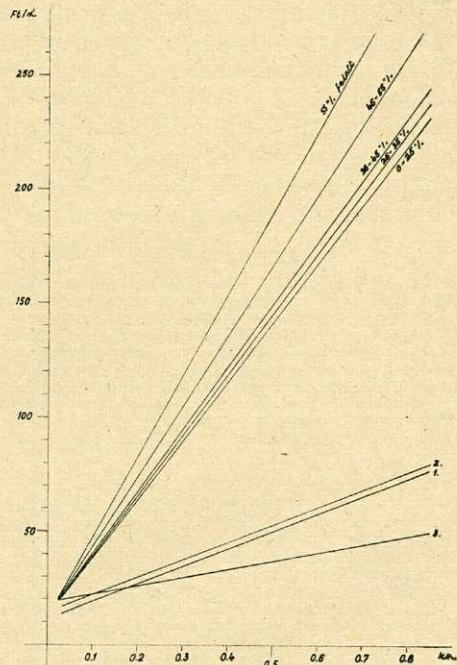


4. ábra

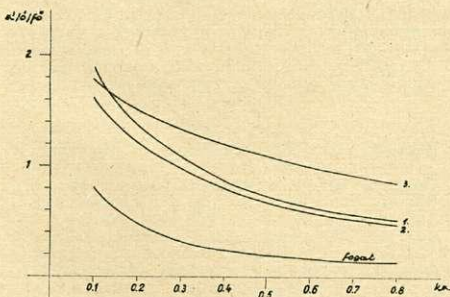
### A fogatos és kötédarus közelítések jellemzőinek összehasonlítása

A fogat 1969. évi tervezett üzemóra költsége 36,— Ft/ó. Ez 9,11 Ft/ó/fő átlagos bért takar és a bér jellegű költségneveken kívül a többi költségneve összege 16,68 Ft/ó. Azért, hogy összehasonlítást lehessen végezni a fogatos és kötédarus faanyagközelítést illetően, a fogatos üzemóra költség bérszintjét a kötédaru bérszintjére kell emelni. Tekintettel arra, hogy ezt a bérszintet a kötédarunál 15,— Ft/ó/fő-ben állapítottuk meg, a fogatos létszám a közelítések átlagában 1,5 fő/fogatóra, ezért a bérjellegű költségek összege közteherrel együtt 31,36 Ft/ó. Így a fogat üzemóra költsége: 48,04 = 48,00 Ft/ó.

Az ERTI részletes időméréseire alapozott fogatnormák alapján vas-tag fára redukált sebesség és állásidő értékeket a III. táblázatba foglaltuk, véghasználatokra [mind a sebesség V



6. ábra



5. ábra



(km/ó), mind az állásidő  $\bar{a}$  (p) értékeit 1 m<sup>3</sup>-re számítottuk át, ezek az értékek tehát nem a fordulódőre vonatkoznak].

III. táblázat

v [km/ó]	Sebesség, ha a terep lejtése %-ban				
	—25	26—35	36—45	46—55	55—
0,37	0,36	0,35	0,31	0,27	

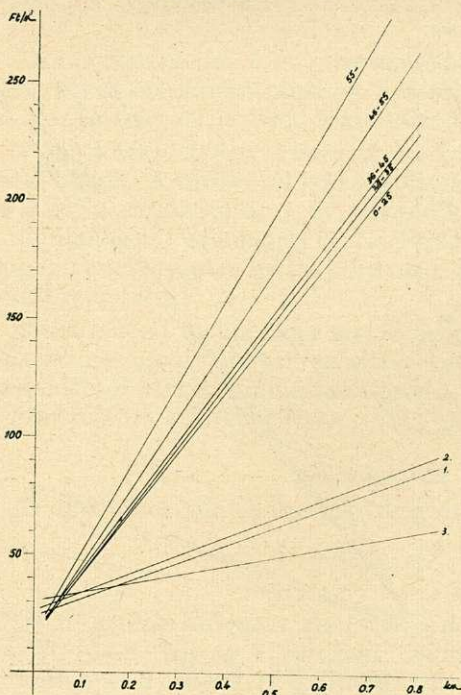
$\bar{a}$ [p]	Állásidő, ha a fa átlagos térfogata m <sup>3</sup> /db				
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
31	25	21	18	15	

Ezek alapján tehát a fogatos közelítés költségegyenletei, ha a fa átlagos térfogatát 0,5 m<sup>3</sup>/db-ban vesszük fel (a legkedvezőbb helyzet), lejtőkategóriáként a következők:

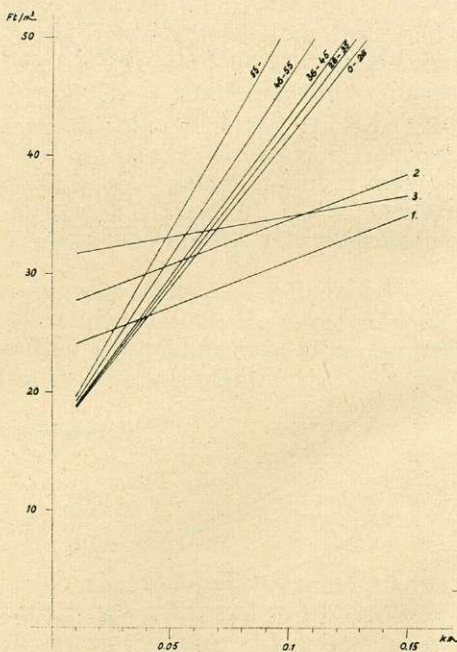
$$\begin{aligned}
 K_{25} &= 259,4 s + 12,00 \\
 K_{26-35} &= 266,6 s + 12,00 \\
 K_{36-45} &= 274,2 s + 12,00 \\
 K_{46-55} &= 309,6 s + 12,00 \\
 K_{55} &= 355,5 s + 12,00
 \end{aligned}$$

#### A fogatos és kötélदारus közelítések összehasonlítása

Az eddig tárgyalt időszükségleti és költség egyenletek alapján a közelítési távolság függvényében felhordott grafikonok igen jól szemléltetik a két közelítési módszer jellegzetességeit.



7. ábra



8. ábra



A 4. ábra a kötélदारuk, illetve a fogat egy órára eső teljesítményét mutatja az átlagos közelítési távolság függvényében. (A fogatteljesítmény az átlagosan 35—45% lejtőkategóriára vonatkozik.)

Az 5. ábra az egy főnek egy órára jutó teljesítményét ábrázolja, szintén az átlagos közelítési távolság függvényében.

Mindkét ábra egyértelműen mutatja, hogy a kötélदारuk mind az egy órára, mind pedig az egy főre jutó teljesítményben lényegesen jobbak a közelítési munkában, mint a fogat.

A 6. ábra a vizsgált közelítő eszközök költségegyeneseit mutatja. Erről az ábráról az olvasható le, hogy a közelítési munkában a fogat csak a nagyon rövid közelítési távolságokon versenyképes a kötélदारukkal.

A 7. ábra — erdei rakodón történő választékolás és felkészítés esetében — a rakodói anyagmozgatás költségével kibővített költségegyenesekkel szemlélteti. Fogat esetében a rönk és a méretes anyag rakodói rendezése, kötélदारuk esetében pedig az összes közelített faanyag újbóli mozgatása szerepel (fogat 4 Ft/m<sup>3</sup>, kötélदारuk 12, —Ft/m<sup>3</sup>), amely természetesen mindkét esetben fogattal történik.

A 8. ábra lényegében a 7. ábra kinagyított részlete. Erről jól leolvashatók az egyes kötélदारuk és a lejtőkategóriákban differenciált fogatos közelítések metszéspontjai, amelyek az egyes közelítési módszerek közötti egyenérték távolságokat adják. Miután az ábra költségegyeneseket tartalmaz, ezért ez már felhasználható a közelítések költségtervezésére is. Ugyancsak jelzi az ábra, hogy a jelenleg alkalmazott közelítési technológiák közül a fogat csak a rövid távolságokon gazdaságos — amely lényegében már csaknem a rakodói rendezésnek felel meg.

*Összefoglalva:* Hegy- és dombvidéki erdeinkben a vágástéri faanyagmozgatás munkaigényessége és költsége e munkák gépesítését sürgeti. Az erdők jelenlegi feltártságának átlagos szintje mellett a fogatos közelítés termelékenységében számottevő emelkedés az eszköz tulajdonságait figyelembevéve nem várható, költsége pedig objektív okok miatt állandóan növekedő tendenciát mutat. További technikai tökéletesítése és a résztechnológiák javítása még fokozza a jelenlegi gazdaságosságot. Hegy- és dombvidéki viszonyok között a központi felkészítő telepekhez szükséges hosszúfás technológia közelítési igényeit is egyértelműen kielégítik a gazdaságosság sérelme nélkül. Mindezek alapján a kötélदारus vágástéri faanyagmozgatás széles körű elterjesztése ma már indokolt, ahol ennek objektív és szubjektív feltételei adottak.

*Жильвельди Л.: ОПЫТЫ ПО ТРЕЛЁВКЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛА КАНАТНОЙ УСТАНОВКОЙ*

В лесах гор и гористой местности трудоемкость и большие расходы по вывозке лесоматериала из лесосек требуют механизацию работ. При среднем уровне настоящей освоенности лесов значительного повышения производительности конной трелёвки нельзя ожидать, беря во внимание средства производства этой работы, а расходы по объективным причинам имеют тенденцию повышения. Технология работ при канатной установке, производительность и уровень расходов в настоящее время находятся на таком уровне, что дают возможность соперничества с традиционными технологиями. Дальнейшее техническое усовершенствование и улучшение разделов технологии ещё более увеличивают настоящую экономичность. В горных и гористых условиях на центральных складах выполняют требования хлыстовой вывозки, не ущемляя интересы экономичности. В настоящее время это уже оправдывается вывозкой лесоматериала с лесосек канатными установками.

*Zsilvölgyi, L.: EXPERIENCES OF TIMBER HAULAGE BY CABLE CRANES, II.*

Mechanization of timber haulage on felling sites in mountainous and hilly region are very urgent, because of their high labour demand. Considering the average state of our forests as to their accessibility and the tools used in skidding, the productivity of horse-drawn skidding can not be increased significantly, but its expenditures are permanently rising, because of rather objective factors. Cable cranes are the only means for solving the problem, since they reached already a development stage, which makes them competitive to the traditional skidding methods in view of the technology, productivity and the level of expenditures per unit of the work, too. Their efficiency could be raised by their technical improvement and the development of some elements of their technology. They meet also the requirements of the tree-length skidding system connected with central conversion stations, with no harm to the efficiency of the work. Thus the extension of cable crane skidding system on the felling site can be broadly recommended.