

ERDÉSZETI LAPOK

AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

K Ö Z L Ö N Y E.

Kiadó:

Az Országos Erdészeti Egyesület.

Szerkesztő:

Dr. Bedő Albert.

Megjelenik minden hónap 28.-án.

Harminczötödik évf.

XI. füzet.

1896. november hónap.

Előfizetési díj egy évre 8 frt. Az Országos Erdészeti Egyesület azon alapító tagjai, kik legalább 150 frt alapítványt tettek, valamint a rendes tagok is a 8 frt évi tagsági díj fejében, ingyen kapják. Oly alapító tagok, kik 150 frtnál kevesebbet alapítottak, 3 frt kedvezményi árért járathatják.

— Szerkesztőség és kiadóhivatal Budapestben, Lipótváros, Alkotmány-utca, 10. szám. II. emelet. —

A lap irányával nem ellenkező hirdetések mérsékelt díjért közöltnének.

A keretfűrészek erőszükséglete és munkaeredménye.

Irta: Csibý Lőrincz, m. kir. erdőmester.

Farbaky és Herrmann bányászati és erdészeti akadémiai tanárok a több pengés keretfűrészek munkálkodását beható tanulmányozás tárgyává tévén, számos kísérlet által, melyeknek eredményét az „Erdészeti Lapok“ 1894. évi III. és IV. füzeteiben „A több pengével fűrészelő gépek munkabírása“ czim alatt hozták nyilvánosságra, a fűrészelésnél felhasznált munkaerőt meghatározták, a munka képleteit megállapították s abban az állandó együtthatók értékeit a gép tulajdonsága, fanemek — s azok állapota — és a működő pengék élességi foka szerint kipuhatták, mi által a több pengével bíró keretes fűrészelő gépek erőszükségletének meghatározását az eddiginél sokkal egyszerűbbé és biztosabbá tették s így igen becses adatok birtokába juttattak, annál is inkább, mert mostanáig

ebben a tekintetben általános jellegű értékek egyáltalán nem állottak rendelkezésre.

Azt hiszem, érdekelni fogja szaklapunk olvasóit, ha az alábbiakban röviden előadom, miképen történik a keretfűrészek erőszükségletének, valamint a munka eredményének kiszámítása az elébb említett becses adatok segítségével, ha számításunk tárgyául csak pengés keretfűrészek szolgálnak s azok a gyakorlatban leginkább előforduló szerkezetekkel és méretekkel bírnak.

Hogy az alább előadandókban könnyebben lehessen tájékozódni, célszerű lesz a használt megjelölések magyarázatát, valamint a fűrészek némely méreteinek adatait is előre bocsátani.

d_{mm} = a fűrészpengék átlagos vastagsága, mely mindig elől a fogaknál értendő; a vastagság hátul körülbelül 10%-kal csekélyebb; $d = 1.25 - 3.83_{mm}$ -ig található; többnyire $d = 2 - 2.5_{mm}$.

b_{mm} = a vágány bősége, ami $1.2 d - 1.8 d$ -ig terjed; átlagban $b = 1.5 d$.

t_{mm} = a foghegyek egymástól való távolsága vagy a fogak osztása, ami $7 d - 17 d$ közt van; átlagban $t = 12 d - 13 d$ -re tehető.

$\frac{b}{d}$ = a terpesztés mértéke, ami átlagban $= 1.5$.

$c = \frac{b + d}{t}$ egy tényező, melyet a fűrész karakterisztikájának nevezhetünk s mely a fennebbiek szerint átlagban $\frac{1.5 d + d}{12.5 d} = 0.2$; különben $c = 0.17 - 0.35$ között található.

H_{cm} = a fűrészkeret utja vagy járatának hossza, ami mindig nagyobb, mint a legvastagabb tönk átmérője

és pedig azért, hogy a fűrészpengének minden működő fogja kiemelkedhessék a vágányból s a fűrészport kihullathassa, mert ellenkező esetben a fűrészpor a fogak között és a vágányban maradna, hol aztán összetömörítettnek és a fűrész működését és járását megnehezítené.

e_{cm} = az elötolás a fűrész minden egyes vágása után, mely a lágyfáknál $\frac{H}{200} - \frac{H}{90}$ -ig terjed; átlagban $e = \frac{H}{150} cm$.

z = a működő pengék száma, melyet az előállítandó deszkák vastagságából (v) és a tönk átmérőjéből (D) lehet megállapítani. Ugyanis $z = \frac{D}{v} - 1$.

h_{cm} = a gömbölyű tönkökből nyert prizmáknak, avagy a vágánynak magassága, mely utóbbinak átlaga abban az esetben, ha gömbölyű fa fog deszkákra közvetlenül szétfűrészeltetni, kisebb lesz, mint a tönk átlagos átmérője és pedig $h = \varphi D$, hol D nem egyéb mint a tönk közép átmérője és ha z nagyobb, mint hat, akkor

$$\varphi = 0.935 - \frac{7.35 z}{1000}$$

B_{cm} = a keret belső szélessége, ami átlagban $= 1.6 H$.

Tényleg $\frac{B}{H}$ viszony, mely egyuttal a fűrészgép nagyságát jelenti, $1.5 - 2.0$ -ig megy és $B = 50 - 110 cm$ közé esik.

$G_0 kg$ = a felszerületlen keret súlya pengék nélkül és $3.2 B$ -től $6.5 B$ -ig terjed; átlagban $G_0 = 5.3 B = 8.5 H$.

p_{kg} = a penge két foglatjának súlya a pengével együtt, mely $4.7 - 9.0 kg$ közé esik; átlag $p = 7 kg$.

$G_p kg$ = a keret súlya a beakasztott pengékkel együtt, melynek értéke $G_p = (8.5 H + 7 z) kg$.

V_{cm} = a fűrészkeret másodpercenkénti átlagos sebes-

sége, mely $214—265_{cm}$ közé esik; kisebb érték a legnehezebb, a nagyobb pedig a legkönnyebb keretnél. A keret-sebesség átlaga $V=233_{cm}$ -re tehető.

n = a forgattyu perczenkinti fordulatainak száma, mely $140—220$ között található. Ez különben egyenlő a keret járatának vagy a vágásoknak számával is, melyet a keret útjából és sebességéből ki lehet számítani. Például minden fordultnál a keret egyszer felmegy, egyszer lemegy, utja tehát $= 2H$; n fordultnál $= 2H \cdot n$. Minthogy n a perczenkinti fordulatok vagy járatok számát, V pedig a másodperczenkinti sebességet mutatja, ennél fogva:

$$2H \cdot n = 60V \text{ vagy } \frac{2H \cdot n}{60} = V, \text{ rövidítve: } \frac{H \cdot n}{30} = V$$

$$\text{s ebből: } n = \frac{30V}{H}.$$

$2R_{cm}$ = a hajtó szijdob átmérője, melynek hosszúsága $92—132_{cm}$ közé esik; a sugár $R=1.5H—2.45H$ között, átlag $R=1.8H$ -ig terjed.

N = a keret fűrész hajtására szükséges összes erőmennyiség lóerőkben 75_{mkg} -mal számítva.

N_h = a tulajdonképeni munka végzéséhez igényelt, tehát a hasznos erőmennyiség ugyancsak lóerőkben, 75_{mkg} -mal számítva és bele nem értve az üres keret hajtásához szükséges erőmennyiséget.

N_u = az üres keret hajtásához megkívántató és lóerőkben kifejezett erőmennyiség.

L_{1mkg} = az a mechanikai munka, mely egy járatnál $T_1 m^2$ vágási terület létrehozására kívántatik, bele nem értve az üres keret hajtására szükséges munkát.

L_o , L_p és $L_m mkg$ = az óránkénti, perczenkinti vagy másodperczenkinti hasznos erőszükséglet, mely T_o , T_p , illetve $T_m m^2$ vágás terület előállítására szükséges.

α és β = együtthatók, melyek a fanemtől függnnek.

P_0 és P_f $_{mkg}$ = a vágáslap oldalának, illetve fenekének kidolgozására szükséges erő.

I. A keretfűrészek erőszükséglete.

A keretfűrészek hajtásához szükséges munkát két részből állónak lehet tekinteni; egyik rész a fűrészeléshez szükséges munka teljesítésére, másik pedig az üreskeret mozgatására szolgál. Az első rész nem egyéb, mint a *hasznos* munka.

Az erőműtanból ismeretes, hogy a munkát méter kilogrammokban fejezzük ki, a gyakorlatban azonban a munkamennyiség meghatározására inkább a lóerőt (*HP*) használják, mely nem egyéb, mint a másodpercenként végzett munka és $1 \text{ HP} = 75 \text{ mkg}$. Ha már most L_m a másodpercenkénti munka és N a lóerők száma, akkor

$$N = \frac{L_m}{75}$$

Ha az előrebocsátott jelzéseket használjuk és az előbb mondottakat figyelembe vesszük, akkor a fűrészgép által fogyasztott lóerő

$$N = N_h + N_u \dots \dots \dots \text{I.}$$

Ezeket a munkákat az alábbiakban egyenként fogjuk tárgyalni.

1. A *hasznos erőmennyiség meghatározása*. (N_h)

Navier francia tudós ebben a tekintetben számos kísérletet tett és a m^2 -enkint szükséges munkamennyiséget a fanemek és azok állapota szerint megállapította. Minthogy azonban ezeket az adatokat a fűrészpenge méreteitől teljesen függetlenül határozta meg, így azok valamennyi fűrészpengére érvényesek nem lehetnek s

ennélfogva csupán némi tájékozásul szolgálhatnak a vágáshoz szükséges munka megítélésére.

Kankelwitz W. chemnitzi tanár volt az első, aki igyekezett a munka igény képletének elméletét kieszelni s azt Schmidt K. stuttgarti tanárral egyetemben megállapította és kísérletek alapján aztán az állandók értékét a különféle fafajokra meghatározta. Dr. Hartig és Exner W. pedig kísérleti eredményekkel összeegyeztetni igyekeztek. Az elmélet a következő.

Minthogy minden fog a vágány oldalát és annak fenekét fogja megdolgozni, a fenti elmélet szerint a fűrészelésnél fogyasztott munkát két részből állónak lehet tekinteni; az első rész az a munka, melyet a forgácsnak a vágány oldalairól való leválasztása igényel, a másik rész pedig az a munka, mely a fa rostjainak keresztül metszéséhez, vagyis a vágány fenekének megmunkálásához kívánatik.

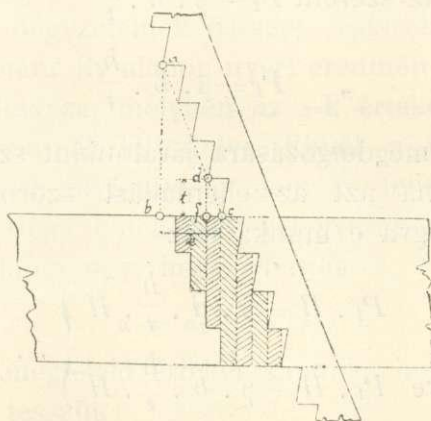
a) Az oldalfalak megdolgozásához szükséges munkára nézve legyen s ama területnek szélessége, melyet egy fog a tömörfától elválaszt. A megdolgozásnál fellépő ellentállás, melyre egy fog talál, arányos a levágott terület szélességével (s). Ha tehát α egy ismeretlen együttható, akkor az egy fogra eső ellentállás $= \alpha \cdot s$. Ha már most ezt az egyszerre dolgozó fogak számával szorozzuk, akkor megkapjuk az összes ellentállást, melyet a fűrésznek egyszeri metszésnél le kell győzni, hogy az oldal kidolgoztassék. Ha h a tönk magassága és t két fog hegyének egymástól való távolsága, akkor az egyszerre működő fogak száma $\frac{h}{t}$ s így az ellentállás legyőzésére szükséges összes erő

$$P_o = \frac{h}{t} \cdot \alpha s.$$

Minthogy minden járatnál a P_o erő H utat tesz meg, ha az erőt (P_o) szorozzuk a járat hosszával (H), akkor kapjuk a járatonkinti munkának azt a részét, mely az oldal megdolgozására szükséges, vagyis:

$$P_o \cdot H = \alpha s \cdot \frac{h}{t} \cdot H = \alpha \cdot h \cdot \frac{s \cdot H}{t}.$$

Ez képviseli azt az erőt, mely az egyszeri járatra, tehát addig szükséges, míg a fűrész legmagasabb (a) pontja a tönkig (b -ig) jut. Ennélfogva $b c$ adja azt a darabot, amennyire a fűrész előrehalad, mely tehát egyenlő az



előtolással (e). Kössük össze két fog csúcsát s szerkesztük meg a háromszöget, akkor $d f = t$ és $c f = s$. Az $a b c$ és $d f c$ háromszögekből $b c : a b = c f : d f$ tehát $\frac{e}{H} = \frac{s}{t}$,

ebből azután $\frac{s H}{t} = e$.

Ennélfogva a munkának első része, mely az oldal-falak megdolgozására szükséges:

$$P_o \cdot H = \alpha \cdot e \cdot h \dots \dots \dots a.)$$

b) A fenék megdolgozásához szükséges munkára nézve a nézetek eltérők. Kankelwitz arányosnak veszi a penge vastagságával d -vel, Hartig, Schmidt és Exner pedig a vágány bőségével b -vel. Ha most β egy ismeretlen együttható, akkor az ellentállás, melyre egy fog talál, Kankelwitz szerint: $\beta \cdot d$, vagy Hartig szerint $\beta \cdot b$. Az összes ellentállást megkapjuk, hogyha ezt az arányt az egyszerre működő fogak számával, mely itt is $\frac{h}{t}$ -vel egyenlő, szorozzuk. Tehát lesz

$$\text{Kankelwitz szerint } P_f = \beta \cdot d \cdot \frac{h}{t}$$

$$\text{Hartig } P_f = \beta \cdot b \cdot \frac{h}{t}$$

A fenék megdolgozására járatonként szükséges munkát kapjuk, ha azt az ellentállást szorozzuk az úttal H -val, minélfogva e munka lesz

$$\left. \begin{aligned} P_f \cdot H &= \beta \cdot d \cdot \frac{h}{t} \cdot H \\ \text{illetve } P_f \cdot H &= \beta \cdot b \cdot \frac{h}{t} \cdot H \end{aligned} \right\} \dots b.)$$

A vágásra fordított tiszta munkát ezek szerint az a) és b) alatti egyenletek összege adja, vagyis

$$L_1 = P_o \cdot H + P_f \cdot H = \alpha \cdot e \cdot h + \beta \cdot d \cdot \frac{h}{t} \cdot H$$

$$\text{illetve } L_1 = \alpha \cdot e \cdot h + \beta \cdot b \cdot \frac{h}{t} \cdot H.$$

Farbaky és Hermann ennek a két kifejezésnek átlagát veszik és $\frac{\beta}{2}$ ismeretlen állandó helyett csak β -t irnak,

minek alapján aztán a vágásra fordított tiszta munka lesz:

$$L_1 = \alpha \cdot e \cdot h + \beta \cdot \frac{b+d}{t} \cdot H \cdot h.$$

A mint az előbbiekből tudjuk: $\frac{b+d}{t}$ viszony nem egyéb, mint a fűrész karakterisztikája és ha e helyett c -t írunk, akkor azután a vágásra fordított tiszta munka járatonként lesz:

$$L_1 = \alpha \cdot e \cdot h + \beta \cdot c \cdot h \cdot H \dots \dots 1.)$$

Farbaky és Herrmann az α és β együtthatók értékeit kísérletek útján és ama föltétel alapján számították ki, hogy a hibák négyzeteinek összege legkisebb legyen.

Az α számára ily alapon nyert eredményeket az alábbi táblázat tartalmazza, melyben az α -k értékei c -nek nagysága szerint vannak kitüntetve. Ebből a táblázatból látható, hogy ha a folytonosság nem is teljesen tökéletes, mégis α -nak értéke c -nek értékével gyarapodik, még pedig linearis mértékben úgy, hogy írhatjuk

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot c.$$

Egészen megfelelő értéket kapunk, hogy ha a kísérletek alapján tesszük:

$$\alpha = 0.18 + 0.73 \cdot c.$$

A penge száma	2	1	4	5	3	8	6
$c = \frac{d+b}{t}$	0.169	0.171	0.180	0.209	0.230	0.258	0.355
α átl. értéke a kísérletek szerint	0.301	0.294	0.334	0.328	0.357	0.354	0.438
α értéke a képlet szerint	0.303	0.305	0.311	0.332	0.348	0.369	0.439

A tett kísérletek egyébiránt még azt is bizonyítják,

hogy α -nak, illetve a felemésztett munkának értéke sem b -től sem d -től nem függ egyedül, hanem c -től vagyis mind a kettőtől, mert ezekből az összehasonlító kísérletekből, melyek különböző vastagságu és terpesztésű, de csaknem egyforma karakterisztikával bíró fűrészekkel ugyanazon tönkben, egyenlő előtolás mellett foganatosítottak, az tűnt ki, hogy a különböző pengék daczára is amunka egyenlő s így sem a vágánybőség, sem a nagyobb pengevastagság — különben egyenlő karakterisztika mellett — a munkának nagyobbodását nem vonja maga után s a felemésztett munka nagyobbodása vagy kisebbedése c -nek, vagyis a fűrész karakterisztikájának nagyobbodásától vagy kisebbedésétől van függővé téve. Ezeknek alapján nem lehet kétség,

hogy $c = \frac{d+b}{t}$ tényező, vagyis a fűrész karakterisztikája lényeges befolyást gyakorol az α_1 jellel jelölt együtthatóra.

A β együttható értékét Farbaký és Herrmann kísérleteik alapján 0.002-nek, vagy más alakban $\frac{1}{500}$ -nak találták.

Ha most ezeket az értékeket az 1. alatti képletbe helyettesítjük, akkor a vágás tiszta munkájának képletét kapjuk. Tehát:

$$L_1 = \alpha \cdot e \cdot h + \beta \cdot c \cdot h \cdot H = (0.18 + 0.73 c) e \cdot h + \frac{c \cdot h \cdot H}{500}$$

Irhatunk azonban 0.73 helyett 0.72-t és a 0.18-at mint közös szorzót kiemelhetjük, akkor lesz:

$$L_1 = 0.18 \left[(1 + 4 c) e \cdot h + \frac{c \cdot h \cdot H}{90} \right]$$

Minthogy 0.18 coëfficiensnek az érteke mindig a fanemtől, annak állapotától és a munkaegységtől függ, e helyett használhatunk egy általános jelzést, tehát írhat-

juk, hogy $0.18 = a$ s így aztán az egy vágáshoz szükséges munka

$$L_1 = a \left[(1 + 4c) e \cdot h + \frac{c \cdot h \cdot \bar{H}}{90} \right]$$

Ebből meghatározhatjuk azt a munkamennyiséget, mely az egyoldalú vágásnál egy négyszögméter előállítására szükséges, ha megállapítjuk, hogy mekkora az egy járat alatt kidolgozott terület. Az előtölást (e) és a vágási-lap magasságát (h) cm -ekben mérjük, tehát előbb ezeket méterekben kell kifejeznünk s így az egy járatnál előállított terület négyszögméterekben lesz:

$$T_1 = \frac{e}{100} \cdot \frac{h}{100}$$

Ha most az egy járatnál felemésztett munkát elosztjuk az előállított területtel, kapjuk az egy m^2 -re fordított munkát, mely:

$$\frac{L_1}{T_1} = \frac{10000 \cdot L_1}{e \cdot h} = 10000 \cdot a \left[1 + 4c + \frac{c \cdot \bar{H}}{90 \cdot e} \right]$$

Ez tehát az $1 m^2$ egyoldalú terület előállítására szükséges munka mk -okban kifejezve.

A munkát azonban lóerőkben, (N_1), a vágás területet pedig egy perczre vonatkozólag (T_p) szokás kifejezni, vagyis azt kell tudni, hogy hány lóerős gép képes perczenkint $1 m^2$ egyoldalú vágásterületet előállítani, ha csak a tiszta vágási munkát vesszük tekintetbe. Minthogy a lóerő másodperczre vonatkozik, azért szükséges az egy másodpercz alatt előállított területnek megfelelő munkát kiszá-

mitani, illetve T_p -t T_m által kifejezni: $T_m = \frac{T_p}{60}$; mint-

hogyan továbbá $N_1 = \frac{L_1}{75}$; ennél fogva a másodperczenkint

előállított egyoldalu vágásterülethez szükséges erő:

$$\frac{L_1}{T_m} = \frac{75 N_1}{T_p} = \frac{60 \cdot 75 \cdot N_1}{T_p} = 10000 \cdot a \left(1 + 4c + \frac{c \cdot H}{90 \cdot e} \right)$$

$$\frac{N_1}{T_p} = \frac{10000 \cdot a}{4500} \left(1 + 4c + \frac{c \cdot H}{90 \cdot e} \right)$$

$$\frac{N_1}{T_p} = \frac{20 \cdot a}{9} \left(1 + 4c + \frac{c \cdot H}{90 \cdot e} \right).$$

Tegyük $\frac{20 \cdot a}{9}$ kifejezést, melynek értéke α -tól és β -tól, tehát a fanemtől és annak állapotától függ, egyenlőnek k -val, tehát $\frac{20 a}{9} = k$, akkor az előbbi képlet lesz:

$$\frac{N_1}{T_p} = k \left(1 + 4c + \frac{c \cdot H}{90 \cdot e} \right) \cdot \dots 2,$$

vagyis ennyi lécerős gép képes perczenkint $1 m^2$ egyoldalu vágásterületet, tisztán a munkát véve tekintetbe, előállítani.

Ez az egyenlet egyébként szilárd keretbe foglalt, váltó mozgású, frissen élesített pengékkel bíró egyenes fűrészekre és a fa rostjaival egyenközü metszésre vonatkozik s a fűrész tiszta vagy hasznos munkáját, azaz tisztán csak a vágásra fordított munkaerőt szolgáltatja, melyhez még a pengékkel felszerelt keret hajtására megkívántató erő hozzáadandó.

Itt meg kell még jegyezni azt, hogy az előbbi kifejezésnek az az előnyös tulajdonsága van, hogy homogén, vagyis, hogy értéke független a méretegységtől; csak az szükséges, hogy H -t és e -t ugyanazon mértékegységben, például mindakettőt cm -ekben fejezzük ki.

Farbaky és Herrmann kísérletek után k -nak értékét szintén megállapították és a következőnek találták:

Fánem	k	
	Légenszáradt	nyersfa
Lúcz fenyő	3.00	2.50
Jegenye fenyő	4.00	3.30
Lombos fák	4.87	—

Ezek a számadatok azonban egészen újonnan élesített pengékre vonatkoznak.

Számítsunk ki egy példát a Farbaky és Herrmann képletével (2) s hasonlítsuk össze azt a kísérletek eredményével és azokkal az értékekkel, melyeket a Kankelwitz, valamint a dr. Hartig- és Exner-féle képletek szolgáltatnak.

Pl. Hány lóerős gépre van szükség, hogy egy perc alatt 1 m^2 egyoldalu vágás területet lehessen légenszáradt lúcz fenyőben előállítani a következő feltételek mellett?

A járáthossz $H = 36.8\text{ cm}$

A tönk vastagsága . . $h = 24\text{ „}$

A vágánybőség . . . $b = 0.24\text{ „}$

A pengevastagság . . $d = 0.127\text{ „}$

Az osztás $t = 2.14\text{ „}$

Ennélfogva a karakterisztika

$$c = \frac{0.24 + 0.127}{2.14} = 0.171.$$

Az előtolás $e = 0.041\text{ cm}$.

Farbaky és Herrmann képletében a együtthatónak értéke, a táblázat szerint, légenszáradt lúcz fenyőre $= 3$.

Farbaky és Herrmann képlete:

$$\frac{N_1}{T_p} = k \left(1 + 4c + \frac{c \cdot H}{90 \cdot e} \right), \text{ hol } H \text{ és } e \text{ cm-ekben mérendő.}$$

A Kankelwitz-féle képlet lúczfenyőre: $\frac{N_1}{T_p} = 3 + \frac{H \cdot d}{8 \cdot 3 \cdot e}$
 hol H cm-ekben, d és e mm-ekben fejezendő ki.

A Hartig-féle képlet lúcz fenyőre:

$$\frac{N_1}{T_p} = 2.76 + \frac{H \cdot b}{7.5 \cdot e}; \text{ hol } H \text{ cm-ekben, } b \text{ és } e \text{ mm-ekben}$$

fejezendő ki. Helyettesítsük most az adott értékeket ezekbe a képletekbe, akkor kapunk a

Farbaky és Herrmann képlete szerint:

$$\frac{N_1}{T_p} = 10.1 \text{ lóerőt,}$$

Kankelwitz-féle képlet szerint:

$$\frac{N_1}{T_p} = 16.1 \text{ lóerőt,}$$

Hartig-féle képlet szerint:

$$\frac{N_1}{T_p} = 31.3 \text{ lóerőt.}$$

Farbaky és Herrmann kísérletei, az előbbi adatok mellett $\frac{N_1}{T_p} = 11.0$ lóerőt eredményeztek.

Ebből az összehasonlításból látható, hogy Farbaky és Herrmann képlete a kísérletek eredményével sokkal inkább összevág, mint a Kankelwitz- és Hartig-féle képlet s így az a tiszta vágási munka kiszámítására megnyugvással felhasználható.

c) Könnyű belátni, hogy az erő szükséglet nagyságára a pengék élességének is lényeges befolyása van; mennél hosszabb ideig vannak a pengék munkában, annál tompábbakká válnak azoknak fogai s így annál több erőre van szükség, hogy azokkal a farostokat szét lehessen

metszeni. Hogy ma ebben a tekintetben is kellőképen tájékozódva vagyunk, az szintén Farbaky és Herrmann érdeméül róható fel, kik kísérleteiket ez irányban is kiterjesztették az által, hogy ugyanazon tönkökben, tehát a vágási terület ugyanazon magassága mellett, részben egészen ujonnan élesített pengékkel, részben olyanokkal kísérleteztek, melyek 3 óráig és olyanokkal is, melyek 6 óráig dolgoztak. Eme kísérletek eredményei a következők voltak:

	L	e	$\frac{L}{e}$
	A munka lóerőkben	Az előtolás mm	Az előtolás egységére vo- natkozó munka
Ujonnan élesített pengéknél	20	1·59	12·6
3 órán át dolgozott „	30	1·36	22·1
6 „ „ „	38·5	1·36	28·3

Az előtolás egységére vonatkozó munkát megkapjuk, ha az összes tiszta munkát az előtolással elosztjuk. Jelöljük az ujonnan élesített és 3, illetve 6 órán át dolgozott pengéknél szükséges munkát x , x_3 és x_6 jelzéssel, akkor ezek között a következő viszony áll fenn:

$$x : x_3 : x_6 = 12·6 : 22·1 : 28·3$$

osztva ezt 12·6-tal, lesz

$$x : x_3 : x_6 = 1 : 1·75 : 2·25.$$

Ebből kitűnik az a fontos kellék, hogy éles legyen a penge, mert pl. a 6 órán át dolgozott pengék 2·25-ször annyi munkát igényelnek s ebből az is látszik, hogy a 2. szám alatti képletben k együttható ugyanazon fanemre nézve, egyenlő körülmények között annál nagyobb, minél tovább dolgozott a fűrész.

ebből aztán megkapjuk azt a tényezőt (η), melylyel k -t szorozni kell, hogy az ellentállási tényezőnek átlagos értékét megtudhassuk arra az esetre, midőn a fűrész köszörülés nélkül τ óráig dolgozik.

$$\eta = \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} \xi d\tau = \frac{1}{\tau} \left[\int_0^{\tau} d\tau + 292 \int_0^{\tau} \tau d\tau - 0.014 \int_0^{\tau} \tau^2 d\tau \right]$$

$$\eta = \frac{1}{\tau} \left[\tau + \frac{292}{2} \tau^2 - \frac{0.014}{3} \tau^3 \right]$$

$$\eta = 1 + 0.15 \tau - 0.005 \tau^2.$$

Igy tehát $k_1 = \eta k$.

Ha 3 órai időközökben ($\tau = 3$) élesítjük a pengéket, akkor a harmadik óra végén $\xi = 1.75$, de ez nem az átlagos érték, mert az lesz:

$$\eta_3 = 1 + 0.15 \times 3 - 0.005 \times 9 = 1.40.$$

Ha az élesítés 6 órai időközökben történik, akkor a hatodik óra végén $\xi = 2.25$, de az átlagos lesz:

$$\eta_6 = 1 + 0.15 \times 6 - 0.005 \times 36 = 1.72,$$

tehát ha 6 órán át ugyanazon pengével akarunk dolgozni, s légen száradt lucz fenyőt vágatunk, akkor:

$$k_1 = 3 \times 1.72 = 5.16,$$

ilyen körülmények között a mondottaknál fogva a hasznos erő megállapításánál k helyett az 5.16-ot kell számításba venni.

Az eddigiek szerint tehát a vágáshoz szükséges hasznos munka:

$$\frac{N_1}{T_p} = \eta k \left[1 + 4c + \frac{cH}{90.e} \right] \quad . \quad . \quad 3.$$

Ha a percenkint előállított területet (T_p) a keret perccenkinti járatának száma (n) által, a vágási lap

magassága (h) által, az elötolás (e) által és a működő pengék száma (z) által fejezzük ki, akkor felírhatjuk a vágásra szükséges lóerők képletét; ugyanis $T_p = n \cdot \frac{h}{100} \cdot \frac{e}{100} \cdot z$ (négyszögméter). Ezt az előbbi egyenletbe helyettesítve s a szükséges szorzásokat és rövidítéseket végrehajtva, találjuk:

$$N_1 = \eta k \left[1 + 4c + \frac{cH}{90e} \right] \frac{n \cdot h \cdot e \cdot z}{10000}$$

vagy más alakban

$$N_1 = \eta k \left[(1 + 4c)e + \frac{cH}{90} \right] \left(\frac{n}{100} \right) \left(\frac{h \cdot z}{100} \right) \cdot \cdot I_h$$

azaz ennyi lóerős gépre van szükség tisztán csak a vágásra; ehhez járul még a pusztá keret hajtására szükséges erőmennyiség.

Pl. Ha 12 pengével (z) dolgozunk a gépen, melynél a járatmagasság (H) 37 cm, az elötolás (e) 0.25 cm, a vágásterület magassága (h) 30 cm, a perczenkinti fordulatok száma (n) 216, — kérdés, mekkora munkát fogyaszt a gép lóerőkben, ha a pengék karakterisztikája $c=0.2$, ha egy élesítéssel 6 óráig dolgozunk ($\eta_6=1.72$) s légszáraz jegénye fenyőt vágunk ($k=4$)?

$$N_1 = 1.72 \cdot 4 \left[(1 + 4 \cdot 0.2) 0.25 + \frac{0.2 \cdot 37}{90} \right] \left(\frac{216}{100} \right) \left(\frac{12 \cdot 30}{100} \right)$$

$$N_1 = 28.4 \text{ lóerő.}$$

Itt még meg lehet jegyezni, hogy az éles fűrészek tisztább, simább, általán véve értékesebb gyártmányt szolgáltatnak s így az éles pengék előnye, az erőszükségletre való tekinteten felül is, kétségtelen. Ennélfogva tehát a fűrészek gondos kezelésére fordított nagyobb költség dusan

megtérül a csekélyebb termelési költségekben és az előállított gyártmány nagyobb értékében.

2. A pengékkel felszerelt keret üres járásához szükséges erő ($N_{\bar{u}}$).

Az üres keret munkáját ki lehet fejezni a keret súlyának (G_p) és járáthosszának (H) szorzata által, hogy ha azt még egy tényezővel (α), mely a gép szerkezetétől függ, szorozzuk. Az üres keret munkája tehát egyszeri járatnál lesz

$$L_2 = \alpha \cdot G_p \cdot H$$

Azonban, mint az előbbiekből tudjuk, a keret súlyarányos a járáthosszal s így írható

$$G_p = \gamma \cdot H$$

tehát ezt helyettesítve találjuk:

$$L_2 = \alpha \cdot (\gamma \cdot H) \cdot H = \alpha \cdot \gamma \cdot H^2$$

Ha már most ezt a kifejezést a perczenkinti járatok számával szorozzuk, akkor nyerjük a perczenkinti munkát, vagyis

$$n \cdot L_2 = L_{2p} = \alpha \cdot \gamma \cdot n \cdot H^2,$$

melyet másodperczekre vonatkoztatva és lóerőkben kifejezve

$$\frac{L_{2p}}{60 \cdot 75} = N_{\bar{u}} = \frac{\alpha \cdot \gamma}{60 \cdot 75} \cdot n \cdot H^2$$

Legyen $\frac{\alpha \cdot \gamma}{60 \cdot 75} = \beta$; akkor lesz:

$$N_{\bar{u}} = \beta \cdot n \cdot H^2$$

Herrmann kísérletei szerint

$$\beta = \frac{1}{7.5 \cdot (100)^2},$$

melyet az előbbi képletbe helyettesítve, kapjuk az üres keret hajtására megkivántató és lóerőkben kifejezett erőmennyiséget:

$$N_{\bar{u}} = \frac{n}{7.5} \cdot \left(\frac{H}{100} \right)^2 \cdot \cdot \cdot I_{\bar{u}})$$

Pl. legyen a perczenkinti járatok száma $n=165$ és a járathosszuság $H=42.2$ cm. Kérdés, hány lóerő szükséges az üres keret hajtására?

$$N_{\bar{u}} = \frac{165}{7.5} \left(\frac{42.2}{100} \right)^2 = 3.9 \text{ lóerő.}$$

II. A feldolgozható anyagmennyiség kipuhatólása.

A keretes fűrészek által feldolgozható anyagmennyiségre kétségen kívül lényeges befolyással van az a körülmény, hogy a tönkök beigazítása, a pengék kicserélése s áthelyezése stb. miatt a keretek nem járnak az egész munkaidőn át, hanem annak csak 0.6—0.9 részeig, vagyis a keretek a munkaidőnek csakis $\frac{3}{4}$ részén át dolgoznak s így a munkaidőnek 25, sőt 30%-a is veszendőbe megy. Ha csak egy keret dolgozik, a szünetek aránylag nagyobbak, mint ha több keret van munkában.

Többszörre két kerettel teljesítik a fűrészelést, és pedig úgy, hogy az egyik keret a tönköt szegélyezi („prizmákat“ készít), a másik pedig deszkákra szétfűrészeli. A szegélyező keret rendszeren 2—4 pengével, a szétfűrészelő pedig annyi pengével (6—12) dolgozik, a mennyivel a tönköt a megkivántató számu és vastagságu deszkára lehet szétfűrészelni; a szegélydeszkák azután körfűrészszel széleztetnek. A hol prizmákat vágnak, ott a keret ugyanazon idő alatt csak félannyit termel, mint a hol a keret nem szegélyeznek, mert az előbbi esetben minden

tönknek kétszer kell a keret alá kerülni, t. i. a szegélyezés és szétfűrészelés czéljából; utóbbi esetben a keret kétszer annyit dolgozik ugyan fel, hanem azután a deszkákat a körfűrészeken még szegélyezni kell és azok nem lesznek egyenlő szélesek.

Az egyszerű egy pengés fűrészeknél az idővesztés jóval nagyobb, mint az előbbi esetekben, mert itt a tönkszerket minden metszés után hátra kell tolni és a tönköt újra be kell igazítani a metszéshez.

Magától értetődik, hogy a feldolgozható anyagmennyiség kipuhatolásánál — a valódi munkaidőtartam megállapításánál — a felsorolt körülmények mulhatlanul számításba veendők.

Hogy egy keret hány köbméter fát képes évenként felfűrészelni, azt kiszámíthatjuk az átlagtönk középátmérőjéből (D), az előtolásból (e) és a keret perczenkinti járatainak számából (n) ama feltétel mellett, hogy úgy az átmérőt, mint az előtolást cm -ekben mérjük. Ugyanis az átlagtönk középkeresztmetszetének síkja $\frac{D^2 \pi}{4}$ és — feltéve, hogy annyi pengével dolgozunk, mennyivel a tönköt megfelelő számú deszkára lehet egyszerre szétfűrészelni, — az egy járatnál felmetszett hosszúság az egyszerű előtolással egyenlő. Ennélfogva tehát az egy járatnál szétfűrészeltető tönk volumenje

$$K_1 = \frac{e \cdot \frac{D^2 \pi}{4}}{100^3} = \frac{0.7854 \cdot e \left(\frac{D}{10}\right)^2}{100^2} \text{ köbméter.}$$

Miután a perczenkinti vágások száma $= n$, akkor az egy perc alatt szétfűrészelt volumen

$$K_p = \frac{0.7854 \cdot n \cdot e}{100^2} \cdot \left(\frac{D}{10}\right)^2$$

Ha ezt most szorozzuk 60-nal, akkor nyerjük az óránként feldolgozható volument:

$$K_0 = 60 \cdot \frac{0.7854 \cdot n \cdot e}{100^2} \left(\frac{D}{10} \right)^2 = 0.0047 \cdot n \cdot e \cdot \left(\frac{D}{10} \right)^2$$

Ezt kell aztán az igazi munkaidővel, ha pl. naponta i órán át dolgozunk, i -vel — s ezt még az évi munkanapok számával — átlag 300-zal szorozni, hogy az évenként felfűrészselhető tönkök köbtartalmát nyerhessük. E szerint a naponként feldolgozható volumen

$$K_n = 0.0047 \cdot i \cdot n \cdot e \cdot \left(\frac{D}{10} \right)^2$$

és az évenként felfűrészselhető tönkök köbtartalma:

$$K_e = 0.0047 \cdot 300 \cdot i \cdot n \cdot e \cdot \left(\frac{D}{10} \right)^2$$

vagy a szorzást végrehajtva és megfelelően rendezve:

$$K_e = i \cdot n \cdot e \cdot 1.41 \left(\frac{D}{10} \right)^2 \quad . \quad . \quad \text{II.}$$

melyből, ha e -t és D -t cm -ekben mérjük, akkor a köbtartalmat köbméterben fogjuk nyerni.

Példa. Két fűrészgéppel 45 cm vastagságig menő tönköket akarunk deszkákra szétfűrészelni, kérdés — melyek a fűrészgépek méretei? hány lóerő kell a hajtására? hány m^3 fát lehet felfűrészelni egy év alatt, ha csak nappal dolgoztatunk?

Az alakszám legyen 0.6 s így az átlagtönk középátmérője $D_a = 0.6 \cdot 45 = 27 \text{ cm}$. Minthogy a legvastagabb átmérő 45 cm , ennél fogva ez esetben a járathosszuságot legalább is 46 cm -nek kell venni, tehát

$$H = 46 \text{ cm}$$

s ha felvesszük, hogy a keret átlagos sebessége $V=233$, a penge vastagsága $d=0.2$ cm, az előállítandó deszkák vastagsága $v=2.5$ cm, és egyszeri élesítéssel három óra hosszáig dolgozunk és légszáraz lucz fenyőt vágatunk, tehát: $\eta_3=1.40$ és $k=3$, akkor a többi adatokat a következőknek találjuk:

A vágánybőség $b=1.5 d=0.3$ cm.

A fogbeosztás $t=12.5 d=2.5$ cm.

A terpesztés mértéke $\frac{b}{d}=\frac{0.3}{0.2}=1.5$.

A fűrész karakterisztikája $c=\frac{d+b}{t}=\frac{0.2+0.3}{2.5}=0.2$.

A pengék száma $z=\frac{D}{v}-1=\frac{45}{2.5}-1=17$.

A vágáslap átlagos magassága, ha nem szegélyezünk, hanem mindakét fűrészgéppel a tönköket deszkákra közvetlenül szétfűrészelve, $h=\varphi D=\left[0.935-\frac{7.35 \times 17}{1000}\right] \cdot 45=36.5$ cm.

Az előtolás nagysága $e=\frac{H}{150}=\frac{46}{150}=0.3$ cm.

A keret belső szélessége $B=1.6 H=1.6 \cdot 46=73.6$ cm.

A pengékkel felszerelt keret súlya $G_p=8.5 H+7 z=8.5 \cdot 46+7 \cdot 17=510$ kg vagy 5.1 decitonna.

Az üres keret súlya $G_o=5.3 B=8.5 H=5.3 \cdot 73.6=390$ kg vagy 3.9 decitonna.

A perccenkinti fordulatok vagy járatok száma:

$$n=\frac{36 \cdot V}{H}=\frac{30 \cdot 233}{46}=152$$

A hajtó szijdob sugara:

$$R=1.8 H=1.8 \cdot 46=82.8$$
 cm.

A hasznos munka:

$$N_h = 1.4 \cdot 3 \left[(1 + 4 \cdot 0.2) 0.3 + \frac{0.2 \cdot 46}{90} \right] \left(\frac{152}{100} \right) \left(\frac{36.5 \cdot 17}{100} \right)$$

$$N_h = 25.4 \text{ lóerő,}$$

két gépnél 50.8 lóerő.

Az üres keret munkája:

$$N_a = \frac{152}{7.5} \left(\frac{46}{100} \right)^2 = 4.3 \text{ lóerő,}$$

két gépnél 8.6 lóerő.

Az összes erőszükséglet:

$$N = 25.4 + 4.3 = 29.7 \text{ lóerő,}$$

vagy két gépnél 59.4, kerek számban 60 lóerő.

Az évenként feldolgozható famennyiség, naponta 9 órai munkával

$$K_e = 152 \cdot 0.3 \cdot 9 \cdot 1.41 \left(\frac{27}{10} \right)^2 = 4218 \text{ m}^3$$

vagy két gépnél 8436 m³.

Magánerdőtisztek.

Irta: Klauz nitzer Vilmos, erdőmérnök.

A legutóbbi országos erdészeti gyűlés alkalmakor, elvétele ugyan, de mégis hallható volt néhány megjegyzés a magánerdőtisztek helyzetéről.

Nem került ugyan érdemleges tárgyalás alá a kérdés; nem is kerülhetett, mert nem volt felvéve az orsz. gyűlés tárgysorozatába; magánkörökben azonban élénken nyilvánult az az óhaj, hogy a kérdés lehetőleg legközelebbi közgyűlésünkön napirendre kerüljön.