

A fakitermelési munkanormák és a dolgozó fizikai igénybevételének kapcsolata

CSÖRE PÁL és SZÁSZ TIBOR

A fakitermelési munkának, mint fizikai munkának egyik legdöntőbb értékelési alapja a fizikai dolgozó munka közben vesztített energiamennyisége. Emellett azonban más tényezőket is figyelembe kell venni a bérkategóriába való besoroláskor. Az OEF ennek az alapelvnek megfelelően igyekezett a hazai munkabér és norma kérdéseket is megoldani. Vizsgálat tárgyává tette a külföldi adatokból merített fakitermelési munkaelemekre vonatkozó energetikai adatokat, a munkához szükséges szakképzettség fokát, az időjárás kihatásait stb. Arra nézve, hogy a munka értékelésekor melyik tényezőt milyen mértékben kell szerepeltetni, még külföldön sincs teljesen kialakult felfogás. Hazánkban a Kohó- és Gépipari Minisztérium 60 ponttal értékeli a szakterületéhez tartozó munkákat. Ebből a fizikai igénybevételre csak 1—6 pontot juttat.

Az ilyen szűk határok a fakitermelési, illetve általában az erdei munkának nem felelnek meg, mert a mi munkaviszonyaink között sokkal nagyobb szerep jut a test fizikai igénybevételének. H. Leyendecker pl. (Die körperliche Beanspruchung bei der Waldarbeit) az összes (100 százalékos) szempont közül a testi igénybevételt 35 százalékos súlyozással veszi figyelembe. A többi tényező (pl. a szaktudás, ügyesség, időjárás stb.) együttesen 65 százalékot tesz ki.

A munka közben vesztített energiamennyiség ilyen nagy százaléku bevitele a munka értékelésébe azért indokolt, mert a fakitermelés egyes munkaelemei a nehéz és igen nehéz testmunkák kategóriájába tartoznak. Éppen ezért a normamegállapítás egyik legfontosabb alapköve szintén az igénybevétel mértéke. A modern munkatudomány tehát nem nélkülözheti az időméréseken kívül a munkaközben vesztített energia mérését sem. Több országból érkezett szakcikk és könyv tanúskodik erről. Ezt domborítja ki például kifejezetten erdőgazdasági szakterületre H. Leyendecker fentebb említett munkája. Sokat meríthetünk a Leningrádi Áll. A. A. Zsdanov Egyetem kiadásában megjelent „Munkahelyek és mozgulatok fiziológiai racionalizálása folyamatos termelési módszer mellett“ c. munkából is, ez általános és a fémiparra vonatkozó szempontokat tartalmaz.

1950-ben hazánkban is megindult az erdőhasználattal kapcsolatos munkák időmérése és energiamérése vizsgálata. A legnagyobb teljesítményt és legkisebb igénybevételt biztosító fakitermelési szerszámoknak és azok élesítési módjainak kialakítása után (Szász Tibor: „Fakitermelési szerszám kísérletek“) megkezdődtek az egyes fakitermelési munkaelemekre vonatkozó mérések is.

Ebben a cikkben ismertetjük H. Leyendecker energetikai adatai alapján — amelyek jól karbantartott szerszámokkal dolgozó szakképzett munkásokra vonatkoznak — az egyes fakitermelési munkaműveletek (pl. döntés, darabolás stb), munkafolyamatok (pl. fűrészrönk, tűzifa stb. felkészítéséhez szükséges műveletek), végül a hazai fakitermelési norma 100 százalékos teljesítése melletti 8 órasi munkaenergia szükségletét. Ismertetjük továbbá a hazai vonatkozó mérések eredményeit és az összehasonlításból levonható következtetéseket.

A munka közben vesztített energia mérésének több módja ismeretes. A hazai kutatásokban az ERTI a Douglas-gumiballonos eljárást alkal-

mazza. A módszert Szász Tibor a fentebb említett munkájában részletesen ismerteti.

A táblázatban szereplő rövidítések magyarázata: Kt = kalória tényező (1 perc alatt veszített kg calória), Cal = kg calória (Calória akkora hőmennyiség, amelyik 1 liter 14,5 C° víz hőmérsékletét 15,5 C°-ra emeli), cal = gramm calória = $\frac{1 \text{ kg cal}}{1000}$

I. Az egyes, hazai érvényben lévő munkanormákkal összeállított fakitermelési munkaműveletek kalóriaszüksége Leyendecker energetikai adatai alapján.

1. Döntés

a) Vonatkozási alapok: fanem: tölgy; ledöntendő fák egymástól való távolsága: 6—40; az állomány; élő, terpesz nélküli; aljnövényzet nincs; famagasság: 16—20 m; mellmagassági átmérő: 21—30 cm.

Munkaelemek	Időszükséglet perc/m ³	Kt Cal/perc	Cal/m ³	Cal/8 óra
Dőlési irányt választ	1,0	1,0	1	
Hajkol-fűrészrel	13,9	10,5	146	
Ékel	1,1	9,0	10	
Dőlést elősegít	0,7	9,0	6	
Szakállt levág	2,3	4,2	10	
Továbbmegy	3,0	4,0	12	
Pihenés, veszteség idő stb.	6,0	1,0	6	
Összesen	28,0		191	3280

2. Darabolás

a) Fűrészrönk

Vonatkozási alapok: Fanem: kemény lomb, élőfa

Munkaelemek	Időszükséglet perc/m ³	Kt Cal/perc	Cal/m ³	Cal/8 óra
Fűrészrel ráhelyez	2,9	3,0	9	
Fűrészrel	20,5	4,2	86	
Ékel, alátámaszt	3,7	9,0	33	
Göcsöt lefarag	1,4	8,0	11	
Tovább megy	0,5	4,0	2	
Pihenés, veszteségi idő stb.	6,0	1,0	6	
Összesen	35,0		147	2020

Az itt bemutatott időnormák jól járható, sík területen aljnövényzet vagy újulat nélküli állományban végzett munkára vonatkoznak. A helyi körülményeknek megfelelő szorzótényezők 1,00—1,70-ig terjednek, vagyis maximálisan 70 százalékkal növelhetik az időnormát. A kalóriaafogyasztás valószínűleg nem emelkedik ilyen mértékben, mert amíg pl. a sűrű aljnövényzet az időszükséglet tetemes növekedésével jár, addig ezzel együtt nem növekszik az energiaveszteség is. A lejtős terepnek azonban már van hatása. H. Gläser (Physiology of Manual Work in Forestry, Unasylva 1954)

b) *Tűzifa* (hasáb)

Vonatkozási alapok : Fanem : kem. lomb, élő

Munkaelemek	Időszükséglet perc/m ³	Kt Cal/perc	Cal/m ³	Cal/8 óra
Fűrészél	64,6	4,2	272	
Ékel, alátámaszt	12,8	9,0	115	
Tovább megy	0,6	4,0	2	
Pihenés, veszteségi idő stb.	12,0	1,0	12	
Összesen	90,0		401	2140

3. *Kérgezés*

Bányafa.

Vonatkozási alapok : Fafaj : Tölgy, élőfa, nedvkeringésen kívül.

Munkaelemek	Időszükséglet perc/m ³	Kt Cal/perc	Cal/m ³	Cal/8 óra
Kérgéz	109,0	5,2	567	
Fordít	5,5	4,0	39	
Továbbmegy	0,5	4,0	2	
Pihenés, veszteségi idő stb.	26,0	1,0	26	
Összesen	141,0		634	2160

4. *Hasogalás*

Hasáb tűzifa.

Vonatkozási alapok : Közepesen hasítható.

Munkaelemek	Időszükséglet perc/ürm ³	Kt Cal/perc	Cal/ürm ³	Cal/8 óra
Kézbevesz-félretesz	3,2	7,0	22	
Hasít	11,9	10,0	119	
Fordít	3,1	7,0	22	
Ékel	3,6	9,0	32	
Pihenés, veszteségi idő stb.	4,2	1,0	4	
Összesen	26,0		199	3680

szerint a vízszintes területen való járás teher nélkül 2—4 Cal/perc energiafogyasztást igényel. Felszereléssel ugyanez vízszintes területen 3—5, meredek hegyoldalon (felfelé haladás) 7—22 Cal/perc energiafogyasztással jár. Tekintettel azonban arra, hogy a „tovább megy“ elemek aránylag kis időhányadot képviselnek a normákban, még ha a 22 Cal/perces szélső esettel számolnánk is, akkor sem növekedne a fent kimutatott kalóriaszükséglet 70 százalékkal.

II. Egyes fakitermelési munkafolyamatok (választékok) kalóriaszüksége Leyendecker adatai szerint a hazai fakitermelési munkanormák alapján.

1. *Fűrészrönk*

Vonatkozási alapok: Fafaj: tölgy, ledöntendő fák egymástól való távolsága 6—40 m, terpesz nélküli fák, aljnövényzet nincs, átlagos famagasság 16—20, átlagos mellmagasság átmérő 21—30 cm.

Munkaművelet	Időszüks. perc/m ³	Cal/m ³	Cal/8 óra
Döntés	28	191	
Gallyazás	23	175	
Darabolás	35	147	
Gyűrűzés	22	77	
Összesen	108	590	2620

2. *Bányafa*

Vonatkozási alapok mint a fűrészrönknél.

Munkaművelet	Időszüks. perc/m ³	Cal/m ³	Cal/8 óra
Döntés	28	191	
Gallyazás	23	175	
Darabolás	65	286	
Kérgezés	141	634	
Összesen	257	1286	2400

3. *Tűzifa* (30% hasáb, 70% dorong)

Vonatkozási alapok mint a fűrészrönknél.

Munkaművelet	Időszüks. perc/ürm ³	Cal/ürm ³	Cal/8 óra
Döntés	23	158	
Gallyazás	19	146	
Darabolás	93	391	
Hasogatás	12	97	
Sarangolás	36	216	
Összesen	183	1008	2640

III. Napi átlagos kalóriefogyasztás a fakitermelési normák 100 százalékos teljesítése esetén a leírt állomány kitermelésekor.

Vonatkozási alapok: Sík, jól járható terület, aljnövényzet nincs. Fafaj: tölgy, ledöntendő fák egymástól való átlagos távolsága 6—40 m, terpesz nélküli fák; átlagos famagasság: 16—20; átlagos mellmagassági átmérő: 21—30 cm. Fák élők (nem száradék), a termelés nedvkeringés szünetelése alatt.

Választék	Kihozatali százalék	8 órás műszakra eső kalóriefogyasztás
Fűrészrönk	6	2620
Bányadeszkarönk	4	2920
Normál talpfarönk	6	2820
Iparvasúti talpfarönk	8	2880
Bányafa	6	2400
Kivágás	2	2670
Feldolgozási rönk	4	2630
Pillérfa	4	2520
Sarangolt tűzifa	60	2640
Átlag	—	2660

Ahhoz, hogy megítélhessük a fentiekben kimutatott kalóriaszükséglet mértékét, hivatkozunk H. Leyendecker megállapításaira: ha a napi 8 órai munkára eső kalória mennyiség 2400—2640 Cal-t nem haladja meg, annak nincsenek káros következményei a szervezetre. G. Kaminsky szerint ez a felső határ 2930—3070 Cal.

A felsorolt munkafolyamatok közül kiragadjuk a II/1 pont alatti, fűrészrönkre vonatkozó energetikai adatokat és azokat összehasonlítjuk az ugyanolyan viszonyok között az ERTI által mért és már rendelkezésre álló adatokkal:

Munkaműveletek	Időszükséglet perc/m ³	Cal/m ³		Cal/8 óra	
		2,20 kg fejsze, üzemi fűrész	1,60 kg fejsze, kísérleti fűrész	üzemi	kísérleti
Döntés	28	250	131		
Gallyazás	23	354	179		
Darabolás	35	üzemi fűrész	kísérleti fűrész		
		337	209		
Gyűrűzés	22	2,20 kg fejsze	1,45 kg fejsze		
		127	97		
Összesen	108	1068	616	4700	2470

Amint látjuk, az átlagos üzemi állapotú, alakú és súlyú szerszámokkal dolgozó munkások energiavesztesége messze túlszárnyalja a Leyendecker-féle adatokat. A kísérleti szerszámokkal végzett munka esetén a hazai kísérleti eredmények még előnyösebbek. Amennyiben az 1,60 kg-os döntőfejsze helyett 1,40 kg-os és az 1,45 kg-os gallyazófejsze helyett 1,20 kg-os fejszét használtunk volna, mint a Leyendecker által vizsgált dolgozók, akkor az utóbbi eredmény méginkább a műszaki előfeltételek helyes kialakításának szükségességét bizonyítja. Ugyanez a tény természetesen vonatkozik az összes fakitermelési munkaműveletre is, a 8 órára eső teljesítményre, ill. energiaveszteségre is, (mint ez a folyamatban lévő kísérletek részeredményei igazolják).

Az összehasonlításból igen értékes következtetések vonhatók le:

1. A jelenlegi normák 8 óra alatti 100 százalékos teljesítése esetében helyesen kialakított műszaki előfeltételek mellett a megengedettnél nem nagyobb a fakitermelők energiavesztesége.

2. A helytelen műszaki előfeltételek mellett folytatott fakitermelésben a norma 100 százalékos teljesítése az energiaveszteség fokozódásával és a munkaidő megnyújtásával jár. Mivel a szervezet egy bizonyos idő után rááll a megengedett energiamennyiség termelésére, a következmény mindig: a teljesítmény csökkenése, tehát a norma nem teljesítése.

3. A műszaki előfeltételek további fokozatos javításával elérhető a norma túlteljesítése kevesebb energiaveszteséggel.

A fenti következtetések igazolására közlünk néhány hazai kutatási eredményt.

Egyik alapvetőbb műszaki előfeltétel a fűrészek helyes karbantartása. A legjobb, tehát 100 százalékos teljesítményű és energiaigényű tölgyre vonatkozó 70°-os élesítési szögtől és 0,3 mm-es terpesztési méretől való eltérés hatásának bemutatására szolgál az alábbi táblázat.

Fafaj: tölgy; dk: 32 cm

Élesítési szög	cm ² /kh	cal/cm ²	Terpesztési méret	cm ² /kh	cal/cm ²
	%		mm	%	
40°	69	152	0,1	77	112
50°	91	111	0,2	90	102
60°	98	105	0,3	100	100
65°	99	102	0,4	97	108
70°	100	100	0,5	88	111
75°	82	101	0,6	75	120
80°	71	106			

kh = kettőshúzás (a fűrész oda-vissza megtett útja.)

A műszaki előfeltételek helyes kialakításához szükséges a fűrészek megfelelő időközönkénti újraélesítésének a megszervezése. A nem megfelelő időközökben élesített fűrészek teljesítményt csökkentő és energiaigényt fokozó hatását a következő táblázat bizonyítja:

Fafaj: Bükk; dk: 32 cm.

Vágásszám	cm ² /min; cm ² /kh	cal/cm ²	cal/kh
	%		%
1	100	100	100
20	82	113	103
40	73	128	107
60	68	141	110
80	65	155	112
100	62	168	116
120	57	180	119
140	45	195	122

A műszaki előfeltételek megteremtéséhez tartozik a munkások megfelelő kiképzése. A sok teljesítményfokozó és energiaveszteséget csök-

kentő — e csoportba tartozó — tényező közül példaképpen közöljük a fűrészmunka ritmusára vonatkozó ERTI kísérleti eredményeket.

Fűrész húzás ritmus.

kh/min	cal/cm ²	cal/kh	C-cal/min	cm ² /min	cm ² /kh	dk/cm
30	53,2	280	8,4	120	4,6	29,5
35	49,8	275	9,6	155	4,8	29,5
40	47,5	265	10,6	200	5,1	29,5
45	44,9	260	11,7	255	5,7	29,5
50	42,8	265	13,2	305	6,2	29,5
55	41,6	275	15,1	380	6,8	29,5
60	40,7	280	16,8	430	7,2	29,5
65	40,3	300	19,5	475	7,4	29,5
70	41,0	320	22,4	510	7,5	29,5
75	42,9	395	29,6	580	7,9	29,5
80	53,8	480	38,4	650	8,3	29,5

Akkor dolgozik a munkás legkisebb energiaveszteséggel, ha 1400 mm hosszú fűrész esetében percenként 66—67 a kettőshúzások száma.

A felsorolt adatok beszédesen magyarázzák azt, hogy egyes vidékeken — ahol a szerszámok állapota és a dolgozók szakképzettsége megfelelő — miért lehetséges a norma megerőltetés nélküli túlteljesítése. De magyarázzák azt is, hogy egyes vidékeken miért olyan kicsi a fakitermelési átlagteljesítmény. Ahhoz, hogy egyes vidékek teljesítményét a megfelelő fokra emelhessük, sok tényező együttesét kell megvizsgálnunk.

Az itt tárgyalt energetikai adatok csak a napi 8 órás munkaidőre vonatkoznak. Miként a 8 óra alatt veszíthető energiamennyiségnek, úgy a 24 óra alattinak is megvan a felső határa. Az a dolgozó, aki pihenési idejét nem megfelelően használja fel, a munkában teljesítmény visszaesést mutat. Leyendecker a sík területen és a középhegységben dolgozó és élő fakitermelő 24 órás energiaveszteségét 4800—5200 Cal-ban, Lundgreen és Zotterman magashegységben 5700 Cal-ban határozza meg. Ez az a felső határ, amelyiknél nagyobb energiaveszteséget már a szervezet élelmiszerekkel alig képes pótolni.

Az energiaveszteség mértékének a megállapítása nemcsak a munkák besorolása és az időnorma megállapítása érdekében fontos. A helyes munkaszervezésnek is egyik alapja. Amint láttuk az egyes munkaműveletek energiaigénye nagyon változó. Egyesek túlszárnyalják, mások alatta maradnak a megengedettnak. A fakitermelési munkát tehát úgy kell megszervezni, hogy a nehezebb műveleteket megfelelő ideig tartó könnyebb műveletek váltsák fel. Elhibázott dolog lenne pl. napi 8 órán keresztül ugyanazokkal a dolgozókkal végeztetni a döntést, mert a túlzott energiaveszteség a teljesítményt csökkenti.

Nagy a jelentősége továbbá az energiavizsgálatoknak a szükséges pihenőidők és pihenési szakaszok megállapításában. A dolgozók helyes táplálkozási viszonyait ugyancsak az energiamérések alapján alakíthatjuk ki.

A cikkben röviden felsoroltunk néhány olyan munkatudományi problémát, amelyekkel a jövőben nagyobb mértékben kellene foglalkoznunk, mint eddig. Ez olyan kutatási terület, amelyben a külföldi adatok nem minden esetben hasznosíthatók, mert minden vidéknek, minden szerszámnak, minden munkamódnak mások a kihatásai.