

## HARVESZTEREK TERJEDÉSE MAGYARORSZÁGON

Horváth Attila László – Prof. Dr. Horváth Béla

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet, Sopron*

*[horvath.attila@emk.nyme.hu](mailto:horvath.attila@emk.nyme.hu); [horvath.bela@emk.nyme.hu](mailto:horvath.bela@emk.nyme.hu)*

### Bevezetés

A magasan gépesített fakitermelési munkarendszerek vezérgépei, a többműveletes vagy többcélú fakitermelő gépek, ismertebb nevükön a harveszterek a 60-as évekbeli megjelenésük óta folyamatos fejlődésen mentek keresztül. Napjainkra a leghatékonyabb fakitermelés képviselőivé váltak, mind fenyves, mind lombos állományokban.

### Harveszterek fejlődése

A XX. század második felétől az egyre erősödő gépfejlesztéseknek köszönhetően jelentek meg a nagyteljesítményű döntő-, gallyazó-, daraboló- és aprítéktermelő gépek, a közelítő- és szállító gépek, a korszerű kérgez- és rakodógépek. A fejlett skandináv országokban az 1960-as években kezdték alkalmazni a többcélú vagy többműveletes fakitermelő gépeket, amelyek a következő évtizedben elterjedtek és szereztek létjogosultságot (Hiller I. 1984). A speciális erdészeti gépek egyszerre két vagy több művelet elvégzésére is alkalmasak, aminek köszönhetően akár az átlagosnál nagyobb teljesítményre is képesek (Horváth B. 2003). Jelenleg a legkorszerűbb technológiát képviselik azon gyártók, mint pl. a Komatsu, a John Deere, a Ponsse, az Eco Log géptípusai, amelyek különböző műszaki és számítógépes megoldások révén tökéletes összhangot igyekeznek kialakítani a termelékenység (pl. választékoló szoftverekkel), az állományviszonyok (pl. tőátmérő és fafajspecifikus harveszterfejek segítségével) és a terepviszonyok (pl. Eco Log lengőkaros járószerkezet, John Deere lépegető harveszter) között.

A jelenleg alkalmazott többműveletes fakitermelő gépek őseinek tekinthető az 1957-ben készült, Rudy Vit által tervezett Bombardier harveszter (1. ábra). A gép képes volt a fa kivágására, megemelésére, közelítőnyom szélére történő lerakására, illetve a szerkezet hátsó részén található szorítószámolyok közé történő behelyezésére. Az első ténylegesen harveszternek nevezhető gép a Sakari Pinomäki által tervezett és 1973-ban bemutatott PIKA 75 volt (1. ábra). ([www.ritchiewiki.com](http://www.ritchiewiki.com)).



1. ábra: Bombardier és PIKA 75 harveszter ([commons.wikimedia.org](http://commons.wikimedia.org), [www.unusuallocomotion.com](http://www.unusuallocomotion.com))

A többműveletes fakitermelő gépeknek kezdetben öt csoportja volt (*Szepesi L. 1978*):

1. döntőgépek (a fák tőtől való elválasztására és előközelítésére voltak képesek);
2. gallyazógépek (a ledöntött fák gallyazását végezték el);
3. darabológépek (a faanyag választékolását végezték);
4. gallyazó-daraboló gépek (processzorok);
5. teljes fakitermelő gépek (harveszterek).

A gépfejlesztések során elsődleges célként fogalmazódott meg, hogy az alapgépre minél több adaptert szereljenek fel, így az egymást követő műveletek egy folyamat-lánccá fűzhetőek fel, idővesztés kiküszöbölésével. Az elképzelések megvalósulásának köszönhetően az évek során a gallyazó és daraboló gépek visszaszorultak és lassan el is tűntek az erdőkből. Az új gépek kialakulásával a csoportosítás is megváltozott (*Horváth B. 2003*):

1. Harveszterek: A fa tőtől való elválasztását és a hozzá kapcsolódóan még egyéb műveleteket (rakásolás, gallyazás, darabolás, előközelítés, közelítés) is elvégző gépek.

2. Processzorok: A fa tőtől való elválasztását nem, de a többi műveletet (gallyazás, kérgezés, darabolás, előközelítés, közelítés) kapcsoltan végző gépek.

A többműveletes fakitermelő gépek kialakulásának köszönhető, hogy a fakitermelési munkák – a King-féle gépesítettségi szinteket tekintve – a műveletgépesítési szintről a magasabb, folyamatgépesítési szintre fejlődhettek. A rövidfás munkarendszerek közül ilyen tipikus példa a harveszter és forvarder gépegyüttessel végrehajtható ún. CTL (Cut to Length).

### **Harveszterek Magyarországon**

Magyarországon először az 1970-es évek közepén mutatkozott igény a többműveletes fakitermelő gépek alkalmazása iránt. Ezen igény megjelenésének legfőbb kiváltó oka az V. ötéves terv fagazdaság fejlesztési koncepciójának irányelvei között volt keresendő. A fakitermelés volumenét az 1975. évi 6,85 millió bruttó m<sup>3</sup>-ről 1980-ra 7,4 millió m<sup>3</sup>-re kívánták emelni (*Andor, 1977*). A kitűzött célok elérése nem nélkülözhetette a megfelelő színvonalú műszaki fejlesztések végrehajtását. A munkaerőhiány már akkoriban is gondot jelentett, a munkarendszerek pedig elavultnak számítottak az 500 ezer m<sup>3</sup>-es kitermelés növekedés eléréséhez.

SZEPESI a termelékenység növelésének egyik módját a többcélú fakitermelő gépek alkalmazásával képzelte el fenyő, nemesnyár és akác állományokban. Az elgondolás szerint a többcélú gépek bevetésével a fahasználati munkák termelékenysége két-háromszorosára, a vágásterületen történő munkáké öt-tízszeresére növelhető. A processzorok (a gallyazó-darabológépek), a harveszterek (a döntő-gallyazó-darabológépek) és az aprítéktermelő gépsorok voltak azok a lehetőségek, amelyek leginkább számításba jöhettek (*Szepesi, 1976*). Ezért is tartották fontosnak, hogy megvizsgálják a többműveletes fakitermelő gépek alkalmazásának lehetőségeit. Ezek a gépvizsgálatok az ERTI közreműködésével zajlottak és az akkoriban érvénybe lépő magyar-jugoszláv cellulózipari együttműködésnek köszönhetően a nyár kiterelési feladatok munkafolyamat gépesítésére koncentráltak (*Csontos, 1977*). Az akkori gépek még nem teljesen hasonlítottak a mai harveszternek nevezett gépekhez, sem kialakításukban, sem az általuk végzett műveletek összetettségében. A vizsgálatok során arra a megállapításra jutottak, hogy a termelékenység ezen gépek alkalmazásával 10-15-szörösére növelhető, de a költségek szempontjából még nem versenyképes a hagyományos eljárásokkal szemben (*Walter, 1978*).

1976-77-ben megérkeztek az első Timberjack TJ-30 típusú döntő-gallyazó gépek a Devecseri és a Kiskunhalasi Állami gazdaságok részére (Csontos, 1977). Elkezdődhetett velük az érdemi munka. A Kiskunhalasi Állami gazdaságnál és a környező mezőgazdasági üzemek területeivel együtt, mintegy 4000 ha nemesnyaras állt rendelkezésre, amelyekben a hagyományos tő melletti motorfűrész technológia nem adott kielégítő eredményt a gyérítések megkezdése során. Az üzemszerű termelés 1977. április 1-én indult meg a géppel, amit egy 30 napos begyakorlási időszak előzött meg. A nevelővágások időbeni elvégzése csak ezen gép segítségével látszott végrehajthatónak, amit az alkalmazott ültetési hálózat és a sablonos nevelővágások alkalmazása is segített. Ezen vezérgéphez azonban teljesen új technológiát kellett kidolgozni bizonyos szempontok figyelembe vételével, mint amilyen a gyérítési faanyagból termelendő választék meghatározása, a meglévő erőgépek beépítése a technológiába és az eddig alkalmazott fakitermelési technológiákból milyen elemeket tudnának felhasználni. Az alkalmazott technológia a következőképpen nézett ki. A Vágásterületen a Timberjack Tj-30 végezte a döntést, gallyazást, előközelítést, rakásolást. T 150-K TNP csörlős vonszoló közelítette a faanyagot. A vágásterület szélén hajtották végre a darabolást, osztályozást, sarangolást. Az ehhez használt eszköz a Stihl 030 AV motorfűrész volt. A munkapadon történt a felkészítés (kérgezés) KR-2 kérgezőgéppel, valamint a rakodás IFA teherautók és KCR-3000-es daruk segítségével. Egy éves használat után azt állapították meg, hogy a fenyőre tervezett Timberjack TJ-30 alkalmas a nemesnyarasokban történő alkalmazásra, valamint kisebb módosításokkal akár véghasználati termelésre is. Mindent egybevetve megbízhatónak és termelékenynek ítélték a gépet, hiszen az idővesztés egy üzemóra vetítve csupán 0,1 óra volt, az évi kitermelhető fatérfogat pedig 13-14 000 nettó m<sup>3</sup> egyműszakos üzemeltetés során (Csordás és Farkas, 1979; Sovány 2013). A többcélú gépek hazai elterjedése mégsem valósult meg olyan mértékben és ütemben, mint ahogy azt a hazai szakemberek vélték.

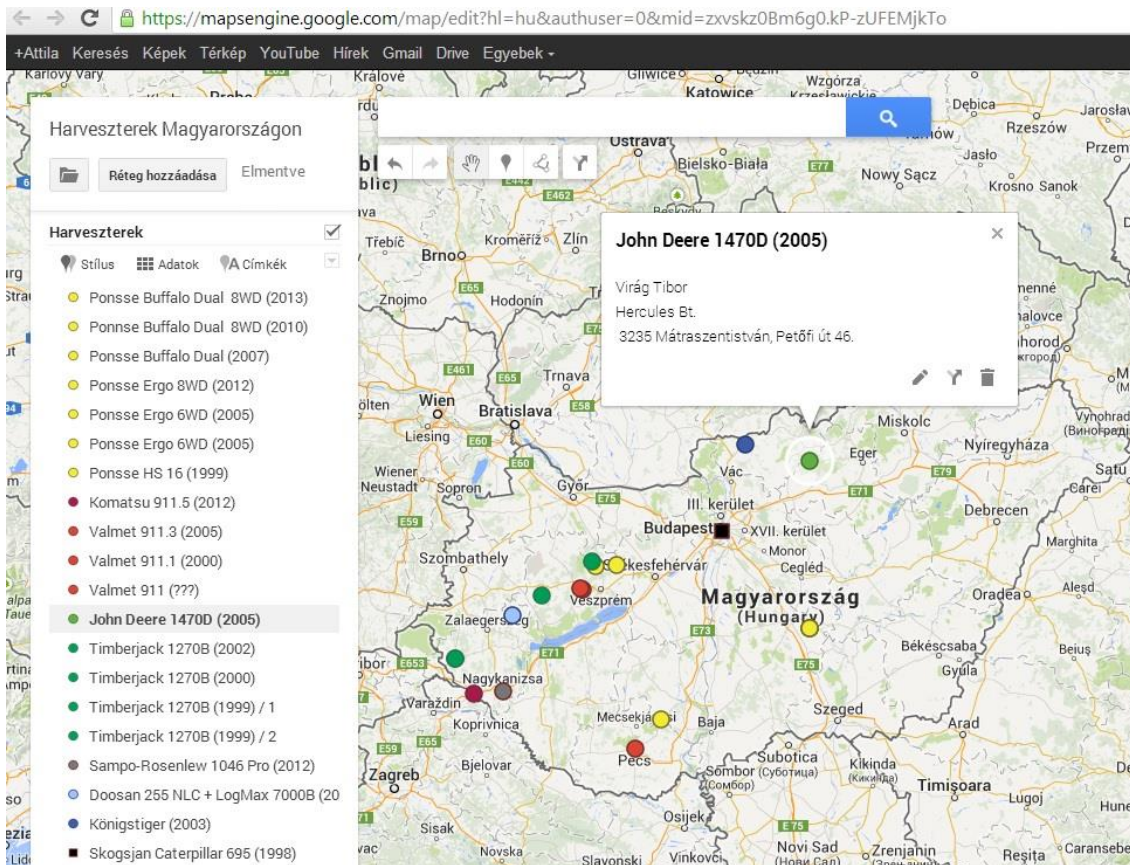
A politikai változások hatására a műszaki fejlesztések lendülete megtorpant. A vállalkozói szféra megjelenésével és elterjedésével pedig jó időre feledésbe is merült. A rendszerváltást követően, a többcélú gépek közül egyedül a forvardereket alkalmazták továbbra is, amelyekkel a kíméletes munka gazdaságosan volt végezhető. A 2000-res évek végétől kezdődően a fakitermelő vállalkozói szférában megjelent egy innovatív, újszemléletű, korszerű technológiát, gépeket alkalmazni akaró és tudó réteg, akiknek köszönhetően, az elmúlt 5-6 évben ismételten megjelentek a magyar erdőgazdálkodásban a forvarderek mellett a többműveletes fakitermelő gépek.

Napjainkra már 20 fölött van azon harveszterek száma, amelyek folyamatosan munkát végeznek. A gépek döntő többsége használtan került megvásárlásra, de azért szép számmal vannak újonnan vásárolt gépek is. A használt gépek elsősorban Ausztriából és Németországból származnak, de van olyan is, ami az USA-ban ill. Csehországban vásároltak. Hazánkban a három legnépszerűbb harveszter márka Ponsse, a Timberjack és a Valmet. A gépek sorában van egy, amely mérföldkőnek számít, ez pedig a Zalaerdő Zrt. tulajdonát képező harveszter. Ez az első olyan gép, amelyet állami erdőgazdaság vásárolt (1. táblázat).

A magyar erdőkben az elmúlt években hajtottak végre fakitermelést többműveletes fakitermelő géppel akácokban, égeresben, nemesnyarasban, cseresben, gyertyános tölgyesben, bükkösben, gyertyános-erdeifenyvesben és természetesen luc, erdei és fekete fenyvesekben. Beavatkozási módok tekintetében tarvágásban, gyérítésben, bontóvágásban és egészségügyi termelésben kerültek alkalmazásra. Ezt támasztja alá gépek telephelyének elhelyezkedése is. A gépek döntő többsége a Dunántúli-középhegységben található, de megtalálhatóak az Alföldön, az Északi-középhegységben és a Mecsek környékén (2. ábra).

	Gyártó	Típus	Gyárt	Tulajdonos	Áll	Vásárl. helye	Vétel	Cégnév
1	John Deere	1470D	2005	Virág Tibor	H	Ausztria	2005	Hercules Bt.
2	Komatsu	911.5	2012	Jákli Csaba	Ú	Kuhn Kft.	2012	6x6 Trans Kft.
3	Ponsse	Buffalo Dual 8WD	2013	Tóbi István	Ú	Forest power Kft.	2013	Robusta Kft.
4	Ponsse	Buffalo Dual 8WD	2010		Ú	Forest power Kft.	2004	
5	Ponsse	Ergo 8WD	2012		Ú	Forest power Kft.	2012	
6	Ponsse	Ergo 6WD	2005		H	Németo.	n.a.	
7	Ponsse	HS 16	1999	Hamvasi Ferenc	H	Cseho.	2008	Hamvasi és Fiai... Kft.
8	Ponsse	Ergo 6WD	2005	Mátyás Csaba	H	Forest power Kft.	2013	Mátyás Kft.
9	Ponsse	Buffalo Dual	2007	Varga István	H	USA	n.a.	egyéni vállalkozó
10	Sampo-Rosenlew	1046 Pro	2012	Zalaerdő Zrt.	Ú	Készenlét Zrt.	2012	Zalaerdő Zrt.
11	Skogsjan Caterpillar	695	1998	Ékes Zoltán	H	Ausztria	n.a.	egyéni vállalkozó
12	Timberjack	1070	n.a.	Csapó ...	n.a.	n.a.	n.a.	egyéni vállalkozó
13	Timberjack	1270B	1999	Ruzsics József	H	Ausztria	2006	egyéni vállalkozó
14	Timberjack	1270B	1999		H	Ausztria	n.a.	
15	Timberjack	1070 (eladva)	2001	Kiss Olivér	H	Ausztria	2013	egyéni vállalkozó
16	Timberjack	1270B	2000		H	Ausztria	2014	
17	Timberjack	1270B	2002	Hoffer Ákos	H	Ausztria	2011	egyéni vállalkozó
18	Timberjack	1470D	n.a.	Fábian Árpád	n.a.	n.a.	n.a.	Bioenergia-Massza Kft.
19	Valmet	911.3	2005	Bodor Károly	H	Németo.	2010	Ihartü Kft.
20	Valmet	911.1	2000	Honcsorov Attila	H	Ausztria	n.a.	Bakony-Forgács Kft.
21	Valmet	901 (eladva)	1998		H	n.a.	2009	
22	Valmet	911	n.a.	Palásti-Kovács Imre	n.a.	n.a.	n.a.	HEPIK Bt.
23	Silvatec	896 TH-H	2002	Vescan Kft.	H	Dánia	2010	Vescan Kft.
24	Königstiger	n.a.	2003	Balla Gábor	H	Ausztria	2013	egyéni vállalkozó
25	Doosan 255 NLC + LogMax 7000B		2013	Pendli István Attila	Ú	n.a.	2013	egyéni vállalkozó

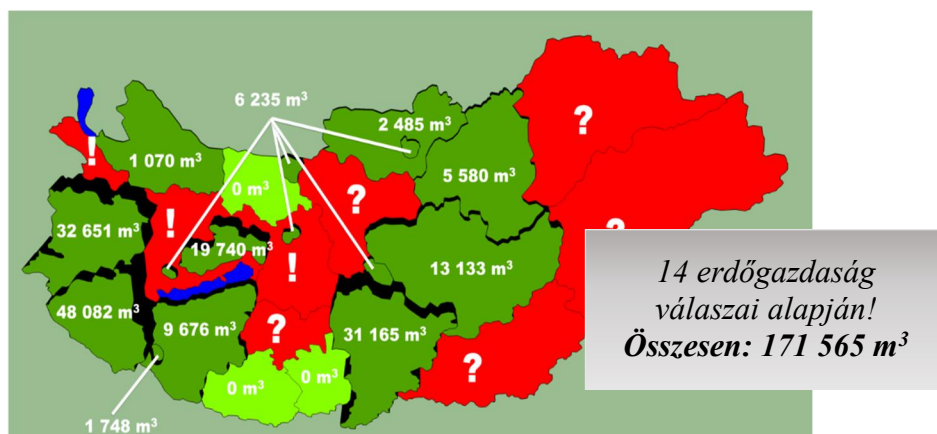
*1. táblázat: Magyarországi harvestererek (Készítette: Horváth Attila)*



2. ábra: Harvester térkép és adatbázis (Készítette: Horváth Attila)

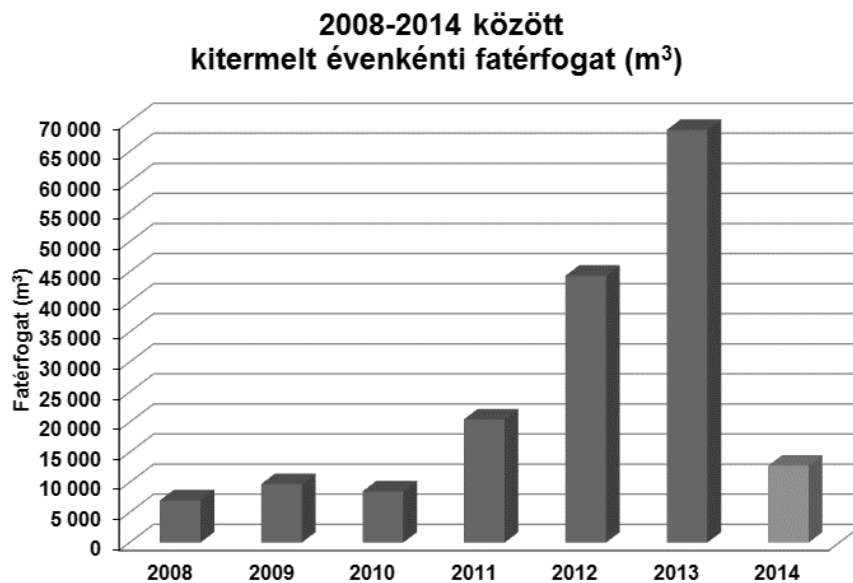
### Harveszterrel kitermelt faanyag

Kérdőíves megkeresés alapján feltérképezésre került az állami erdőgazdaságok területén dolgozó harveszterek munkája. A 22 erdőgazdaságból ez idáig 14 erdőgazdaság szolgáltatott információkat. A kapott adatok kiértékelése alapján megállapítható, hogy 2008 és 2014 (február) között  $171\,565\text{ m}^3$  faanyag került kitermelésre harveszterek által. A 3. ábrán erdőgazdaságokként látható a kitermelési adatok. A felkiáltó jellel jelölt erdőgazdaságoknál az utóbbi években dolgozott harveszter, de ennek mértékéről egyelőre nincs információ. A kitermelt faanyag tekintetében a sort a Zalaerdő Zrt. ( $48\,082\text{ m}^3$ ), a Szombathelyi Erdészeti Zrt. ( $32\,651\text{ m}^3$ ) és a KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. ( $31\,165\text{ m}^3$ ) vezeti.



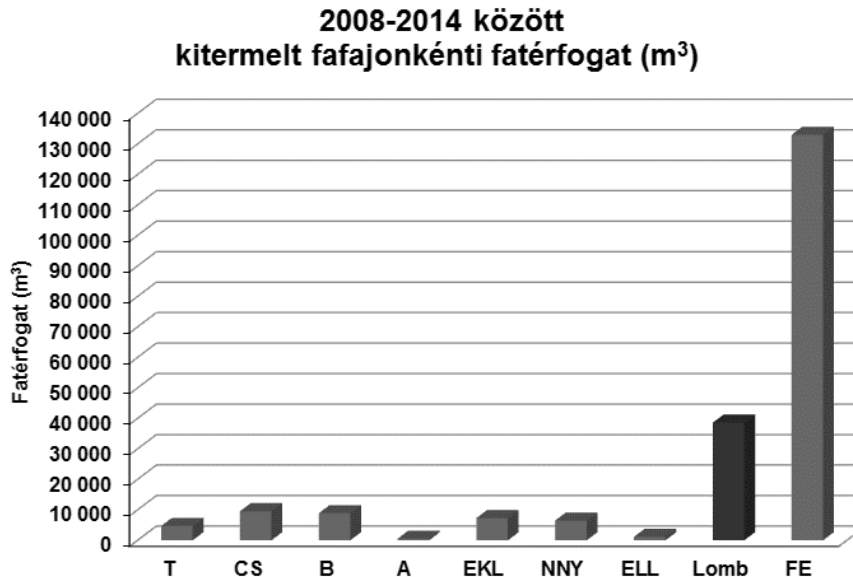
3. ábra: Állami erdőgazdaságoknál 2008-2014 között harveszterrel kitermelt fatérfogat (Készítette: Horváth Attila)

A kitermelt faanyag évenkénti eloszlása a 4. ábrán látható. Egyértelműen mutatkozik a növekedés, amely az országba behozott gépek számával és azok egyre intenzívebb és hatékonyabb alkalmazásával függ össze.



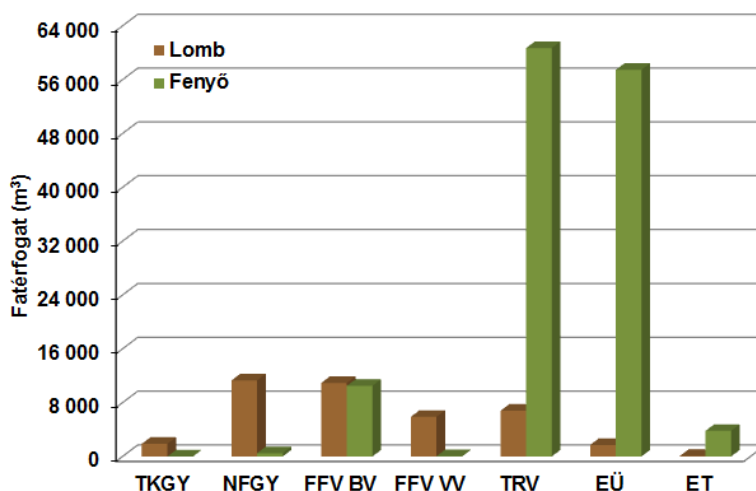
4. ábra: 2008-2014 között kitermelt évenkénti fatérfogat

Ha fajaj szinten vizsgáljuk a kapott adatokat, akkor az tapasztalható, hogy a kitermelt faanyag 78%-a fenyő és 22%-a lomb. Lombon belül a legjellemzőbb a cser, majd a bükk, az egyéb kemény lomb, a nemes nyár és a tölgy (5. ábrán).



5. ábra: 2008-2014 között kitermelt fajajonkénti fatérfogat

**2008-2014 között kitermelt beavatkozásokonkénti fatérfogat, fafajcsoportonként (m<sup>3</sup>)**



**6. ábra: 2008-2014 között kitermelt beavatkozásokonkénti fatérfogat**

Érdekesebb összefüggést mutatnak az adatok, ha nemcsak fafaj csoport szinten, hanem beavatkozási típusonként is elemezzük őket. A 6. ábrán és a 2. táblázatban jól látható, hogy harvesztereket lombos állományokban leginkább növedékfokozó gyérítésekben és fokozatos felújító vágások bontó vágásaiban alkalmazzák. Ennek oka a gépek paramétereiben és az erdőállományaink erdőnevelésében keresendő. A bükkösök és az egyéb kemény lomb tőátmérői, a növedékfokozó gyérítési és a bontóvágási korban, az alkalmazott harveszterfejek optimális mérettartományába esnek. Ugyanez mondható el a tölgyesek és a cserések a bontóvágás és a végvágás kori tőátmérőjére. Nemes nyárasok esetén tarvágásban alkalmazzák ezeket a gépeket legnagyobb részarányban. Fenyves állományok esetében legjellemzőbb a tarvágás, ill. a nagyarányú fenyőpusztulás következtében az egészségügyi termelés.

Beavatkozás	T	CS	B	A	EKL	NNY	ELL	Lomb	FE	Σ	Σ <sub>6</sub>
TKGY	0	0	0	0	0	1 878	0	1 878	0	1 878	171 565
NFGY	132	699	4 646	0	4 268	702	852	11 299	490	11 789	
FFV BV	3 115	3 377	2 438	25	1 919	0	46	10 920	10 490	21 410	
FFV VV	830	4 730	150	0	170	0	10	5 890	40	5 930	
TRV	325	663	478	497	767	3 920	144	6 794	60 700	67 494	
EÜ	303	65	1 168	0	166	0	15	1 717	57 461	59 178	
ET	0	0	0	0	0	0	78	78	3 808	3 886	

**2. táblázat: Kitermelési adatok (m<sup>3</sup>)**

**Következtetések**

A harveszterek száma az elmúlt években emelkedő tendenciát mutat és ezzel összefüggésben a kitermelt fatérfogat is. A faanyag mennyiségének növekedése ezen felül a gépkezelők gyakorlottságával függ össze, tovább azzal, hogy a gyakorlati szakemberek is mindinkább kezdik elfogadni harveszterek létjogosultságát a hazai erdőkben. Az még ugyan kérdés, hogy a kifejezetten a pusztuló fenyvesek kitermelésére vásárolt harvesztereknek, mi lesz a sorsa, de remélhetőleg majd ezeknek a gépeknek is meglesz a maga helyük a hazai erdőkben.

**Felhasznált irodalom:**

- Andor J.* (1977): Az erdőgazdálkodás-fejlesztés gyakorlati kérdései. *Az Erdő*, 26. évf. 481-487.
- Csontos Gy.* (1977): A műszaki fejlesztés és a kutatás kapcsolata. *Az Erdő*, 26. évf. 167-170.
- Csordás J. - Farkas L.* (1979): Új technológia tághálózatú nemesnyárasok nevelővágására. *Az Erdő*, 28. évf. 185-190.
- Hiller I. – Mastalir E. – Gyurácz S. – Igmándy P.* (1984): A fakitermelés és anyagmozgatás műszaki fejlesztésének aktuális kérdései. Sopron, 11-12. p.
- Horváth A. L. – Szné. Mátyás K.– Horváth B.* (2012): Investigation of the Applicability of Multi-Operational Logging Machines in Hardwood Stands. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* Vol. 8, Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottsága, Sopron, ISSN 1786-691X, pp 9-20.
- Horváth B.* (2003): Erdészeti gépek. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház, 296. p.
- Sovány M.* (2013): Ponsse Ergo 8WD típusú többműveletes fakitermelő gép alkalmazásának vizsgálata, NYM-EMK-EMKI, Sopron, 125 p.
- Szepesi L.* (1976): Az ipari erdőkben alkalmazható géprendszerek kialakítása. *Az Erdő* 1976.XXV. évfolyam 8. szám. OEE Kiadványa, Budapest 352-354 p.
- Szepesi L.* (1978): Fakitermelés gépesítésének optimalizálása. Budapest, MÉM Mérnök- és Továbbképző Intézet, 22 p.
- Walter F.* (1978): Nagy teljesítményű fakitermelő gépek vizsgálati eredményei. *Az Erdő*, 27. évf. 345-351.
- [www.ritchiewiki.com](http://www.ritchiewiki.com)