

# HARVESZTERES FAKITERMELÉSI TECHNOLÓGIÁK LEHETŐSÉGEI A SÍKVIDÉKI ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN<sup>1</sup>

Horváth Attila László – Dr. Horváth Béla – Szakálosné Dr. Mátyás Katalin

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet, Sopron  
ahorvath@emk.nyme.hu, horvathb@emk.nyme.hu, mkata@emk.nyme.hu*

## Bevezető

Az emberiség megjelenésével egyidős, az egyik legősibb, valamint legmegterhelőbb szellemi és fizikai munka a fakitermelés, melynek következtében a 10 legveszélyesebb foglalkozás közt tartják számon. Az elmúlt évszázadok során jelentős technikai fejlődésen ment keresztül az erdőgazdálkodás, így az erdőhasználat munkafolyamatai is. Új technológiák, módszerek, eszközök és gépek alakultak ki és terjedtek el. A fakitermelések döntési műveleteinél általánosan használt kéziszerszámokat – fejsze, keresztvágó fűrész – felváltották a motorfűrészek, amelyek hosszú évtizedekig egyeduralmuként váltak a döntési és felkészítési munkaműveletekben. Magyarországon jellemzően még mindig a motormanuális gépesítettségei szinten folynak a döntési, a gallyazási, és darabolási munkák, a közelítés, kiszállítást pedig kihordóval vagy csörlős vonszolóval történik.

## Síkvidéki erdőterületek

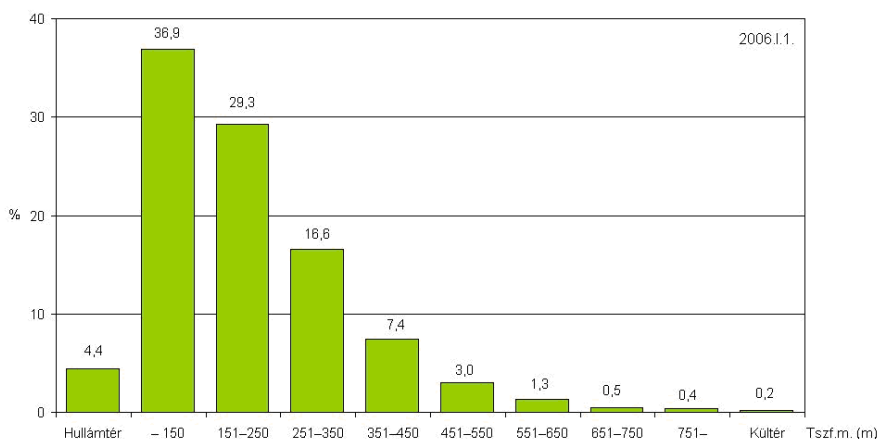
Hazán erdőterületei nagy változatosságot mutatnak mind fafaj, mind tengerszint feletti magasság tekintetében a Kárpát-medence természeti adottságainak következtében. Az erdőtervezés tíz tengerszint feletti magassági kategóriát különít el. Az első és az utolsó kategória ártér, amelyhez egyrészt a hullámtéri erdők – a folyó és a gátak között lévő erdők – másrészt azok a kültéri – gáton kívül elhelyezkedő – erdőterületek tartoznak, amelyekre a folyók vízszintjének változásai jelentős hatással vannak. Az ország erdőterületének megoszlását tengerszint feletti magassági kategóriák szerint a *1. ábra* mutatja be. A kültér, a hullámtér, azaz az ártéri területek és a 150 m tengerszint feletti magasság alatti kategóriába tartozó állományok megközelítőleg magába foglalják az ország síkvidéki erdőterületeit.

Az ország erdeinek 41,5%-a található 150 m-nél és 70,8%-a 250 m-nél alacsonyabb tengerszint feletti magasságnál. Az ország erőterületeinek 35%-t képviselik azok a nagyalföldi, ill. kisalföldi erdészeti tájcsoporthoz tartozó állományok, melyek 150 m-nél alacsonyabb földrajzi viszonyok között helyezkednek el. Ezen erdészeti tájcsoporthoz e részein a legjellemzőbb, legnagyobb területeket elfoglaló fafajai az akác, a nemes nyár, a hazai nyár, fekete és az erdei fenyő. Fa(faj)csoporthoz területe megoszlását az erdőgazdasági tájcsoporthoz az *1. táblázat* tartalmazza.

A termőhelyi adottságok és fafajszerkezet következtében a síkvidéki erdőgazdálkodás fahasználatára nagy felelősség hárul. A magas fakitermelési költségek és a viszonylag alacsony kifizetési érték következtében törekedni kell az ökonómiai szempontból minél kedvezőbb fakitermelési munkarendszerek alkalmazására, előnyben részesítésére.

---

<sup>1</sup> "A kutatás a Talentum – Hallgatói tehetséggondozás feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP – 4.2.2. B – 10/1 – 2010 – 0018 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg."



I. ábra: Az ország erdőterületének megoszlása tengerszint feletti magasság szerint  
(Forrás: Magyarország erdőállománya 2006)

Fafaj	Nagyalföld	Északi kh	Dunánt. kh	Kisalföld	Ny-Dunánt.	D-Dunánt.	Összesen
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Tölgy	36 663	136 925	59 088	8 832	39 440	88 387	369 335
Cser	2 023	72 887	72 596	3 416	11 837	38 603	201 362
Bükk	6	49 209	26 991	12	16 240	14 631	107 089
Gyertyán	2 345	34 846	21 832	720	13 247	22 206	95 196
Akác	111 690	66 783	95 424	19 600	29 865	91 910	415 272
Egyéb KL	23 284	10 878	27 168	5 536	3 360	21 118	91 344
Nemes nyár	52 220	8 668	25 395	15 970	1 040	21 577	124 870
Hazai nyár	45 394	2 777	1 899	3 058	610	7 635	61 373
Fűz	9 287	2 195	1 086	2 904	993	5 673	22 138
Éger	3 124	2 158	3 916	2 719	6 168	31 563	49 648
Egyéb LL	1 079	2 494	6 693	518	993	15 666	27 443
Erdeifenyő	28 137	19 070	18 767	4 545	41 276	20 447	132 242
Feketeenyő	41 700	6 599	12 868	1 451	986	3 564	67 168
Egyéb fenyő	1 773	8 603	1 837	78	11 158	2 924	26 373
<b>Összesen</b>	<b>358 725</b>	<b>424 092</b>	<b>375 560</b>	<b>69 359</b>	<b>177 213</b>	<b>385 904</b>	<b>1 790 853</b>

I. táblázat: Fafaj(csoport)ok területmegoszlása az erdőgazdasági tájcsoporthoz szerint  
(Forrás: Magyarország erdőállománya 2006)

A fejlett nyugat-európai (elsőként a skandináviai) és észak-amerikai országokban, ahol óriási területű fenyveserdők kitermelése a feladat, nagyon gyorsan terjedt el és szinte egyeduralmukodóvá vált a magasan gépesített, „harveszter – forwarder együttest” alkalmazó fahasználat. A munkarendszer által felsorakoztatott gépek ugyan nagy értéket képviselnek, melynek következtében magasak az üzemeltetési költségeik is, de a nagy óránkénti teljesítményük és az alacsony élőmunka-szükségletük miatt ökonómiai szempontból gazdaságosan alkalmazhatóak. Napjainkra a fakitermelő vállalkozói szférában megjelent egy innovatív, újszemléletű, korszerű technológiát, gépeket alkalmazni akaró és tudó réteg, akiknek köszönhetően, az elmúlt 5-6 évben megjelentek a magyar erdőgazdálkodásban a forwarderek mellett a többműveletes fakitermelő gépek (harveszterek, harwarderek).

### Harveszteres fakitermelés

A többműveletes fakitermelő gépek ma már egyaránt dolgoznak fenyves és lombos állományokban is. Területi adottságoktól függően egyes gépekkel elsősorban lombos, míg más gépekkel szinte kizárólagosan fenyves állományokban végeznek termelő munkát. Harveszterek által biztosított nagy hatékonyság és termelékenység, valamint gazdaságosság – külföldi eredményekre alapozottan – hazai fenyvesekben nem vonható kétségbe, lombos állományokban való alkalmazhatóságukkal kapcsolatban viszont igencsak sok kérdést

merülhet fel. A magyar erdőkben az elmúlt években hajtottak végre fakitermelést többműveletes fakitermelő géppel akácokban, égeresben, nemesnyárasban, cseresben, gyertyános tölgyesben, bükkösben, gyertyános-erdeifenyvesben és luc, erdei valamint fekete fenyvesekben is. Beavatkozási módok tekintetében tarvágásban, gyérítésben, bontóvágásban és egészségügyi termelésben kerültek alkalmazásra a gépek.

A fakitermelés során a harveszter az előre kijelölt, egymástól 20-30 m távolságra található közelítőnyom-vonalon mozog, amelyet használ a közelítő gép is és ezáltal a taposási kár csökkenthető. A termelés technológiájának köszönhetően a baleset veszélye minimális, tökéletesen irányítható a döntés, alacsonyra vehető a tuskómagasság és döntési apadékkal alig kell számolni (nincs szükség hajkra, törési lépcsőre, lécre). A döntés során a gép kezelője az un. manipulátorkar végén található harveszterfejjel közelíti meg a fa tövét, majd a fejen található fogókarok segítségével biztosítja a szoros rögzítést. A hidraulikus vezérlésű láncfűrész egy művelettel vágja át a törészt, mialatt a gépkezelő a manipulátorkarral segíti és irányítja a döntést. Abban az esetben, ha nagy töátmérőjű, vagy terpesszel rendelkező faegyed kivágása a feladat, esetleg húzásiránytól lényegesen eltérő döntési irány megválasztása szükséges, a harveszterfejjel végrehajtott hajkvágással elősegíthetjük a biztonságos munkát. A harveszterfej segítségével folyamatos munka során történik meg a fa földre érkezését követően a közelítőnyomhoz előközelítés, majd a gallyazás, a választékolás, darabolás és választékonkénti rakásolás. Az anyagrendezés során a faanyag máglyázása a gép mellé történik, illetve a vékonyfa, valamint a korona 5 cm-nél vékonyabb részei a közelítőnyomon, vagy annak jobb és bal oldalán halmozódnak fel. A koncentráltan elhelyezkedő vékony faanyag aprítása így gazdaságosan végezhető el. A hengeresfa választék közelítése kihordó szerelvény, vagy forwarder segítségével valósul meg.

### **Harveszterek munkájának vizsgálata és értékelése**

A harveszterek munkájának értékeléséhez (munkaidőszerkezet, teljesítmény) állományban történő mérésekre volt szükség. A terepi adatfelvétel haladó (folyamatos) időméréses módszerrel történt. A műveletelemek időtartama mellett rögzítésre kerültek az egyes ciklusonként feldolgozott faanyag mennyisége, ill. az átállások távolsága is. A felvételezés során a következő műveletelemek kerültek elkülönítésre:

- Fa felkeresése (F): Azaz időtartam, amely alatt a gépkezelő a manipulátorkar segítségével ráhelyezi a harveszterfejet a fa törészére.
- Döntés, felkészítés (D): A fa döntését, előközelítését, gallyazását, választékolását, darabolását és választékonkénti rakásolását magában foglaló időtartam.
- Átállás (Á): Helyváltoztató mozgás időtartama.
- Csak döntés (CD): Nagyon vékony, ill. rosszminőségű (pl. teljesen korhadt) faegyed kitermelésére fordított idő, amely alatt nem keletkezik választék.
- Gallyanyag rendezése (G): Zavaró tényezőként jelentkező gallyanyag átrakása.
- Faanyag rendezése (R): Zavaró tényezőként jelentkező faanyag (választék) áthelyezése.
- Pihenő (P): Személyi szükségletek kielégítésének időtartama.
- Karbantartás (K): Gépi szükségletek kielégítése. (pl. tankolás, lánckenőolaj feltöltés)
- Hibaelhárítás (H): A munkavégzés során bekövetkező műszaki meghibásodások elhárításának időtartama.
- Várakozás (V): Egyéb veszteségidő (pl. telefonálás).

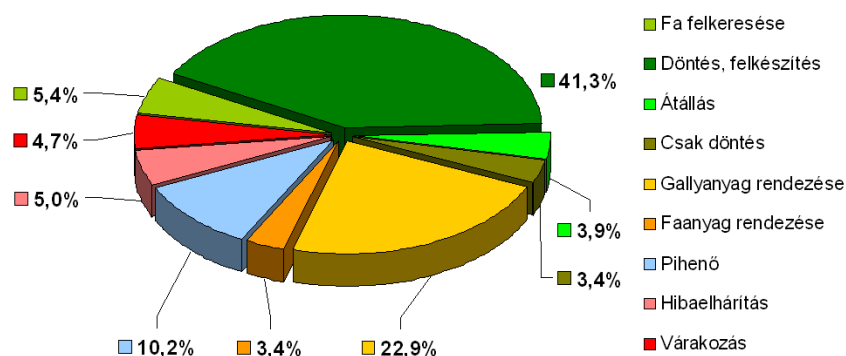
#### *Tarvágás akác állományban Valmet 911.3 –as harveszterrel*

A terepi adatfelvétel egy 23,6 ha összterületű akác állományban valósult meg Balatonfőkajár 1D erdőrészletben. A tarvágásos véghasználat 4,3 ha elegendően akác

állományrészt érintett. A fák átlagos kora 42 év, az átlag famagasság 17 m, az átlag mellmagassági átmérő pedig 20 cm volt. Az élőfakészlet 148 m<sup>3</sup>/ha. A fák kitermelését és felkészítését Valmet 911.3-as harveszter végezte. Az állomány adottságaiból adódóan kétfajta választék oszlopfa és a tűzifa került termelésre 3 m-es hosszban.

A terepi adatrögzítés két napon, összesen 698,47 percen keresztül zajlott. A mérés időtartama (3. ábra) alatt a gép a munkaidejének 41,3%-át a fa döntésére, felkészítésére, 3,9%-át átállásra és többek között 22,9%-át gallyanyag rendezésére fordította és mindösszesen 37 m<sup>3</sup> faanyag termelése történt meg. A munkaidőszerkezet és a kitermelt faanyagmennyiség alapján meghatározható a gép óránkénti és műszakteljesítménye, valamint a Magyarországra jellemző gépkihasznátsági tényező (P=60%) alapján a várható teljesítmény (2. táblázat). A mérés ideje alatt a gép produktív ideje (P) 80,1% volt.

**Balatonfőkajár 1D, 2010.05.06., 2010.05.10.**



3. ábra: Valmet 911.3-as harveszter munkaidőszerkezete

Teljesítmény		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /műszak
Fakitermelés	(F+D+Á)	6,3	50,3
Fakitermelés + vágástakarítás	(F+D+CD+Á+G+R)	4,0	31,7
Mérés teljes idejében	(Ö)	<b>3,2</b>	<b>25,4</b>
Várható teljesítmény (P=60%)		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /műszak
Fakitermelés	(F+D+Á)	3,8	30,2
Fakitermelés + vágástakarítás	(F+D+CD+Á+G+R)	<b>2,4</b>	<b>19,0</b>

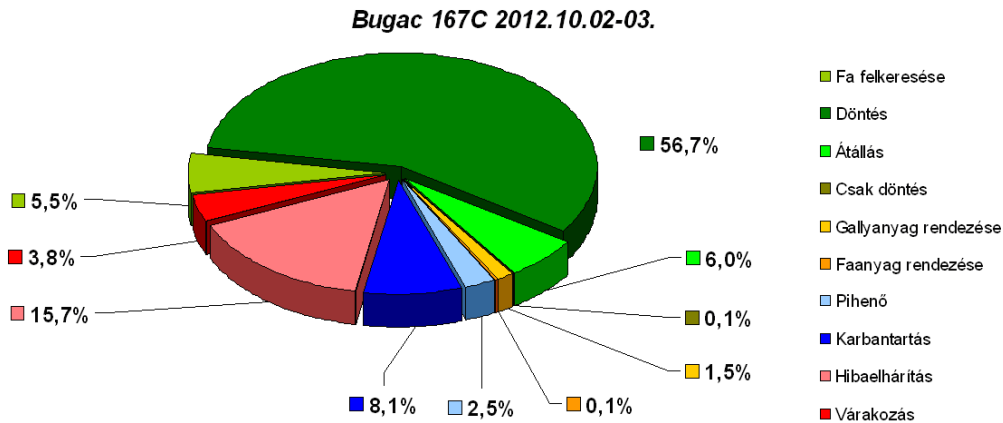
2. táblázat: Valmet 911.3-as harveszter teljesítménye

A gép alacsony teljesítménye elsősorban az állomány gyenge fatermési osztályának tulajdonítható, továbbá annak, hogy – mellmagassági átmérő tekintetében – a gépen található harveszterfej az optimális és a gazdaságos alkalmazhatósági küszöb alsó határában helyezkedtek el. A munkavégzés során hátráltató tényezőként jelent meg az a tény is, hogy sajnos a gépkezelő nem rendelkezett kellő rutinnal, tapasztalattal és gyakorlattal.

### Tarvágás alföldi fenyves állományban Ponsse Buffalo Dual harwarderrel

A Ponsse Buffalo Dual harwarder egy kombinált gép, amely igény szerint – átszerelést követően – többműveletes fakitermelő gépként, ill. kihordóként üzemeltethető. A gép vizsgélatára Bugac 167C, 8,3 ha összterületű FF-EF állományban került sor. A fák átlagos kora 45 év, az átlag famagasság 16-18 m, az átlag mellmagassági átmérő pedig 21-26 cm volt. Az élőfakészlet fekete fenyő esetében csak 98 m<sup>3</sup>/ha-t érte el, míg erdei fenyőnél a 185 m<sup>3</sup>/ha-t. A párhuzamos hálózatu, mageredetű fenyvesből a tarvágás során 18-22 cm-es csúcsátmérővel 1,25 m-es, ill. 22 cm-nél nagyobb csúcsátmérővel 1,7 m-es kivágást, továbbá 14-18 cm-es csúccsal 4 m-es rönköket, ill. 8 cm-es csúcsig 3 m-es papírfát termeltek.

A terepi adatrögzítés két napon, összesen 766,08 percen keresztül zajlott. A mérés időtartama (4. ábra) alatt a gép a munkaidejének 56,7%-át a fa döntésére, felkészítésére, 6%-át átállásra és többek között 8,1%-át karbantartásra fordította, miközben 175, m<sup>3</sup> faanyag kitermelését hajtotta végre. A 15,7%-os hibaelhárítási részarány a harveszterfejen található fűrészláncos vágószerkezet hidraulikus munkahengerének időigényes cseréje eredményezte. A munkaidőszerkezet és a kitermelt faanyagmennyiség alapján meghatározható a gép óránkénti és műszakteljesítménye, valamint a Magyarországra jellemző gépkihasználati tényező (P=60%) alapján a várható teljesítmény (3. táblázat). A mérés ideje alatt a gép produktív ideje (P) a nehezen kivitelezhető alkatrészcsere ellenére is 69,9% volt (1. nap 78,2%, 2. nap 64,5%).



4. ábra: Ponsse Buffalo Dual harwarder munkaidőszerkezete

Teljesítmény		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /műszak
Fakitermelés	(F+D+Á)	20,1	161,1
Fakitermelés + vágástakarítás	(F+D+CD+Á+G+R)	19,7	157,3
Mérés teljes idejében	(Ö)	<b>13,7</b>	<b>109,9</b>
Várható teljesítmény (P=60%)		m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /műszak
Fakitermelés	(F+D+Á)	12,1	96,7
Fakitermelés + vágástakarítás	(F+D+CD+Á+G+R)	<b>11,8</b>	<b>94,4</b>

2. táblázat: Ponsse Buffalo Dual harwarder teljesítménye

## Következtetés

A hazánkban is terjedőben lévő harveszteres fakitermelés gyakorlati és tudományos eredményi igazolni látszanak e technológia létjogosultságát az alföldi fenyvesek, akácok és nemes nyárasok viszonylatában.

## Felhasznált irodalom

- KOTTEK P. szerk. (2006): Magyarország erdőállománya 2006. Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Erdészeti Igazgatósága.
- HORVÁTH A. – DR. HORVÁTH B. (2011): A fahasználat újszerű megoldásai, gépei, eszközei (1.1. fejezet). In: Dr. Horváth B. szerk.: „Erdészeti ismeretmegújító szakmai tanfolyam” akkreditált felnőttképzési program tananyaga I., Egyetemi jegyzet NYME - Erdőmérnöki Kar, Sopron, 93 p., pp. 7-14