

Magasan gépesített fakitermelési munkarendszerek vizsgálata

Sudár Ferenc János¹ – Horváth Attila László¹ – Szakálosné Mátyás Katalin¹

¹Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet

E-mail: SudarFJ13@student.uni-sopron.hu

Kulcsszavak: gépesítés-vizsgálat, kíméletesség, harveszter, forvarder, magasan gépesített fakitermelési munkarendszer

Bevezetés

A téma aktualitását az erdőhasználatokban is kialakult munkaerőhiány miatti fokozódó gépesítettség, valamint az erdőtörvény módosításban megjelent, örökerdő üzemmód adja.

Mindezek miatt fontos célkitűzés a magasan gépesített munkarendszerek környezetre gyakorolt hatásainak un. kíméletességének vizsgálata és a munka körülményeinek pontos leírása. A kutatás során a terepi méréseket megelőzte egy kérdőíves felmérés, a munkakörülmények és befolyásoló tényezők feltárása érdekében, amelyek segítségével irányadó adatok születhetnek a gyakorlat számára, másrészt későbbi hasonló vizsgálatokkal összehasonlíthatóvá válnak az eredmények.

Célok között szerepelt továbbá a hazai gyakorlat számára kézzelfogható adatok szolgáltatása az örökerdő üzemmódú erdőkben történő fahasználatokról, munkarendszerekről, feltáráshálózatokról, alkalmazandó és alkalmazható gépekről.

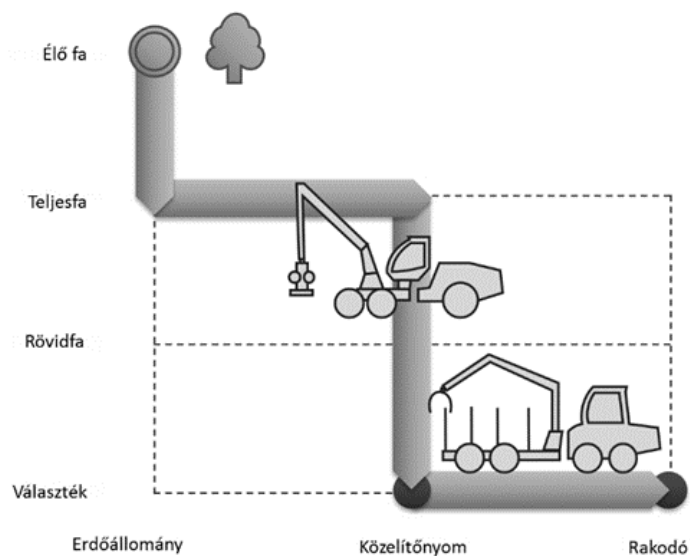
A kíméletességi vizsgálatok rövid áttekintése

A fakitermelési munkarendszereket ill. munkarendszer-változatokat eddig elvi vagy tapasztalati alapon kialakított "pontozásos" vagy "százalékos indexelési" módszerekkel hasonlították össze a kíméletesség szempontjából. Pontozásos az Ormos–Rumpf–Keresztes (1990) által alkalmazott módszer, és a Mihály (1993) által leírt súlyszámós értékelés is. Százalékos indexelési módszert dolgozott ki Suwala (2000), amely a fakárok indexét és a felső talajréteg kárindexét átlagolja.

A fakitermeléssel okozható károsítások azonban nem korlátozódnak a faállományra és a talajban okozott károkra. Gólya olyan értékelő rendszert dolgozott ki, amely az erdei környezet többi elemét is figyelembe veszi. A fahasználatok komplex minősítése végezhető el a „gyerítési eredménykontroll” módszerrel amelynek egyik eleme a kíméletesség vizsgálata.

A vizsgálat tárgya

A terepi felmérések a Herceg Esterházy Magánalapítvány Lékai Erdőgazdaságánál zajlottak. Néhány vizsgálat a Schwarzenbach és Langeck községhatár 1-5 ha-os magánerdeiben is történt. A mintaterületek a Borostyánkő-és Kőszegi hegységben, illetve a Hochstraß-i kavicsplatón találhatóak. A munkarendszer jellemzői közül kiemelkedően fontos a 45,5 fm/ha feltártság az erdészet területén, ami



1. ábra. Magasan gépesített fakitermelési munkarendszer

igen magasnak számít. Összehasonlításképpen megemlítendő, hogy a hazai erdőkben ez az érték 4 és 22 fm/ha között változik, átlagosan 7,2 fm/ha.

Az erdőfelújítás természetes úton történik, az újulat mindenhol jelen van, különböző koreloszlásban, és sűrűségben. A természetes újulat védelme érdekében fontos a vadállomány elviselhető szinten tartása, amelyet intenzív vadászattal valósítanak meg. A munkarendszert az *1. ábra* mutatja.

A vizsgálat során a mintaterületeken mért adatok:

- Közelítőnyom távolság alul, felül;
- Mintaterület hossza mindkét oldalon;
- Fafaj, darabszám, mellmagassági átmérő, famagasság,;
- Törzssérülés, sérülés nagysága, közelítőnyom mélysége.

A feldolgozáshoz készült egy kiértékelő táblázat (*2. ábra*), amely tartalmazza az összes mért adatot. A kiértékelés minden esetben Microsoft Office Excel programmal valósult meg a használhatóság megkönnyítése érdekében. Minden oldalon egy mintaterület adatai, és azok kiértékelése látható, így könnyen áttekinthető és minden egyes mintaterület önmagában is minden szempontból értékelhető. Egy-egy kitermelés végén egy oldal összegzi a mintaterületek adatait.

Sudár Ferenc János Kíméletes fakitermelés - Jegyzőkönyv 2017.07.21.
2740

2 mintaterület

| B | | | | | | EF | | | | | | Nettó fatérfogat | | | | | | Sérülés mérete | | | | | |
|------|----|----|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|----------------|----------------|------------------|----|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----|----------------|----------------|----------------|
| D | H | S | A | V(b) | V(vas) | D | H | S | A | V(b) | V(vas) | D | H | S | A | V(b) | V(vas) | D | H | S | A | V(b) | V(vas) |
| cm | m | cm | m ² | m ³ | m ³ | cm | m | cm | m ² | m ³ | m ³ | cm | m | cm | m ² | m ³ | m ³ | cm | m | cm | m ² | m ³ | m ³ |
| 8,0 | 10 | 0 | 0,005 | 0,032 | 0,025 | 16,0 | 16 | 0 | 0,020 | 0,176 | 0,144 | 25,5 | 18 | 0 | 0,051 | 0,554 | 0,490 | 0,0 | 0 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 10,0 | 10 | 0 | 0,008 | 0,032 | 0,025 | 19 | 0 | 0,049 | 0,493 | 0,413 | 22,5 | 17 | 0 | 0,040 | 0,406 | 0,354 | | | | | | | |
| 11,5 | 12 | 0 | 0,010 | 0,076 | 0,060 | 16,0 | 16 | 0 | 0,020 | 0,179 | 0,148 | 11,0 | 16 | 0 | 0,010 | 0,087 | 0,072 | | | | | | |
| 7,0 | 9 | 0 | 0,004 | 0,022 | 0,017 | 17,0 | 17 | 0 | 0,023 | 0,210 | 0,174 | 9,0 | 12 | 0 | 0,006 | 0,046 | 0,036 | | | | | | |
| 15,5 | 15 | 6 | 0,019 | 0,165 | 0,137 | 12,5 | 14 | 0 | 0,012 | 0,101 | 0,082 | 21,5 | 17 | 0 | 0,036 | 0,369 | 0,320 | | | | | | |
| | | | | | | 21,5 | 18 | 0 | 0,036 | 0,350 | 0,292 | 17,5 | 17 | 0 | 0,024 | 0,239 | 0,205 | | | | | | |
| | | | | | | 16,0 | 17 | 0 | 0,020 | 0,185 | 0,154 | 10,0 | 14 | 25 | 0,008 | 0,064 | 0,052 | | | | | | |
| | | | | | | 20 | 18 | 0 | 0,031 | 0,297 | 0,247 | 15,0 | 16 | 0 | 0,018 | 0,165 | 0,139 | | | | | | |
| | | | | | | 13,0 | 14 | 6 | 0,013 | 0,109 | 0,089 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 15,0 | 15 | 9 | 0,02 | 0,15 | 0,12 | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Mért adatok | Számított adatok | Számított Fafaj-adatok | Számított állományadatok |
| Sérült fák százalékos aránya | Körlap szerinti elegyarány | Sérülések darabszáma összesen | Körlapok területe összesen |
| | | Bruttó fatérfogat összesen | Nettó fatérfogat összesen |
| | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
| Σ | 1 | 0,046 | 0,344 | 0,278 | 2 | 0,243 | 2,250 | 1,867 | 13 | 0,193 | 1,930 | 1,669 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| % | 20 | 9,55 | | | 20 | 50,5 | | | 13 | 40,0 | | | 0 | 0,0 | | |

| | | | | | |
|--|-------|-------|--------------------|------|-------|
| Mintaterület nagysága | 19,0 | 23,0 | 16,0 | 17,0 | 404 |
| m ² | | | | | |
| s= | | | | | 37,5 |
| nyom | | | | | 17,4 |
| % | | | | | |
| Oldalhosszak | | | | | 0,000 |
| Terület | | | | | |
| Félkerület Héron képletéhez | | | | | |
| Fix közelítőnyomok térfoglalása az állományban | | | | | |
| Közelítőnyom távolság | 16,0 | 17,0 | t= | 16,5 | m |
| Közelítőnyom mélység | 0,0 | 1,0 | m= | 0,5 | cm |
| Törzsszám | n= | 570 | db/ha | | |
| Törzssérülés aránya | S= | 17 | % | | |
| Fatérfogat | V(b)= | 112,0 | m ³ /ha | | |

2. ábra. Az adatok feldolgozásához használt sablon

Eredmények

A kíméletességi vizsgálatok egyik legfontosabb szempontja a dolgozókat érő hatások vizsgálata. A kézi motormanuális fakitermelésnél minden 16.000 m³ kitermelt fára jut egy baleset. Ha hozzávesszük a tény, miszerint az eltitkolt esetek ennek háromszorosa kiderül, hogy 5333 m³ fára jut egy baleset (Horváth, 2007). A 2014-es Svájci tanulmány szerint 8.959 m³ motorfűrészsel kitermelt fára jut egy baleset, ezzel szemben a magasan gépesített munkarendszerek esetén ez az adat 152.756 m³/baleset. Hatalmas különbség ad tehát, ha összehasonlítjuk a kézi motorfűrész és a gépi pl. harveszteres fakitermeléseket. A balesetek 17-szer gyakrabban történnek meg a kézi fakitermeléseknél.

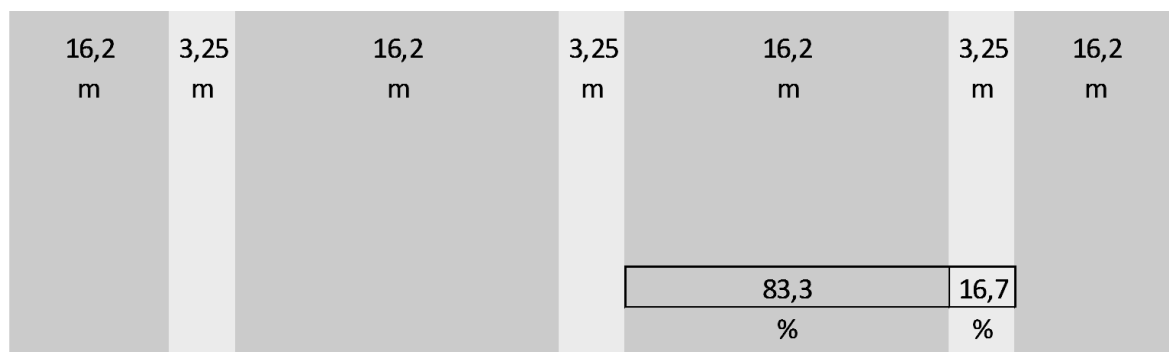
A törzssérülések vizsgálatának eredménye várakozásainknak és a szakirodalomnak megfelelően alakult, miszerint a vékonykérgű bükk, lucfenyő és jegenyefenyő magasabb százalékban sérül, míg a durvakérgű tölgy, vörösfenyő és erdeifenyő alacsonyabb mértékben. Ha a bükk első kiugró adatától (1. táblázat), eltekintünk 7,8% az eredmény, tehát így is a lucfenyő és a jegenyefenyő mellé sorolható. A vöröstölgyről kevés adat gyűlt össze, így nem vonható le következtetés.

1. táblázat. A sérülések összesítése fafajra, kitermelésre lebontva

| Kitermelés | Fafaj | | | | | | |
|---------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | B | LF | JF | EF | KTT | VF | VT |
| | Sérülések százalékban | | | | | | |
| Schwarzenbach | 32 | 13 | 15 | 2 | 0 | | |
| 1735, 1736 | 0 | 0 | | | | | |
| 1737, 1738 | 0 | 0 | | | | 0 | 0 |
| 1743 | 13 | 6 | | | | 8 | |
| 1707 | 2 | 4 | | 3 | 0 | | |
| 1734 | 8 | 7 | 0 | | | 4 | |
| 1705 | 14 | 27 | | 11 | | 0 | |
| 1740 | 10 | 2 | | | | 0 | |
| 1743, 1744 | 13 | 6 | | | | 8 | |
| 2740 | 10 | | | 8 | 8 | | |
| Átlag | 10,2 | 7,2 | 7,5 | 6,0 | 2,7 | 3,3 | 0,0 |
| | % | % | % | % | % | % | % |

A közelítőnyom hálózat vizsgálatának eredménye (3. ábra), hogy az átlagos közelítőnyom-távolság 16,2 m, a legkisebb átlagtávolság egy kitermelésnél 14,4 m, a legnagyobb 18,4 m volt. Az átlagos közelítőnyom szélesség 3-3,5 m. Megállapítható, hogy a kutatási területeken átlagosan az erdőállományok 16,7%-át teszi ki a közelítőhálózat.

A közelítőnyomok mélységének mérése is megtörtént, amely alapján megállapítható, hogy 1-2 cm-nél mélyebb csapa ott alakul ki, ahol a lejtés megnő (20° felett), ahol a munkát alacsonyabb teherbírású talajon végezték, és nem volt elég vastag a gallyszőnyeg.

**3. ábra.** Közelítőnyom hálózat

Figyelemre méltó információt szolgáltatnak a magasan gépesített fakitermelések vizsgálata során kapott, költségekre vonatkozó szakirodalmi adatok:

„A vizsgált harveszterek átlagos üzemóraköltsége 14.040 Ft. A gépekkel végrehajtható fakitermelés átlagos fajlagos költsége 1.318 Ft/m³. A 2.000–2.500 Ft/m³ körüli forwarderes közelítési költséggel az összköltség 3.500–4.000 Ft/m³ -re tehető.” (Horváth, 2015)

Összefoglalás

Kérdőíves felméréssel a harveszterrel végzett fakitermelések munkaminőségét befolyásoló tényezők feltárása történt. A környezeti tényezőkön kívül további részletekre is kitértek a válaszadók. A magyar válaszok alapján egyértelműen kikristályosodik két súlyos probléma: az erdészeti szakoktatás alacsony színvonala, illetve az erdészeti vállalkozások alulfizetettsége.

A kutatás gerincét a 71 mintaterületen 10 fakitermelés kéméletességi vizsgálata adta. Nagy hangsúlyt fektetődött a körülmények rögzítésére, így a kapott értékek összehasonlítási alapként szolgálhatnak. Csupán 2 mintaterületnél tapasztaltunk kritikus, 10 cm-nél mélyebb közelítőnyomot (talajsérülést). Köszönhetően a talaj épségének a gyökérszőnyeg sem szenvedett nagyobb, számadatokkal jellemezhető sérülést. A közelítőnyomok kialakításából adódóan elég hely van a gépek mozgásához, így tősérülés sem fordult elő. 30-40%-os erélyű gyéritések után körülménytől függően a törzssérülés 0-19% volt. Átlagosan 8-9% volt a sérült fák aránya.

Összességében megállapítható tehát, hogy a vizsgált területeken – köszönhetően a megfelelően megválasztott gépeknek, jól kialakított hálózatnak és munkarendnek – nem tekinthető kéméletlen megoldásnak a magasan gépesített harvesztert és forwardert alkalmazó fakitermelési munkarendszerek használata.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány/kutató munka a „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat – RING 2017” című, EFOP-3.6.2-16-2017-00010 jelű projekt részeként a Szechenyi2020 program keretében az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Irodalom

FÜRST ESTERHÁZY'SCHE PRIVATSTIFTUNG LOCKENHAUS (2017): Forstwirtschaft auf 5.500 ha Waldfläche [Online] / Fürst Esterházy'sche Privatstiftung Lockenhaus. - 2017. 09 01. - <https://www.esterhazy-lockenhaus.eu/wirtschaftsbereiche/forstwirtschaft/>.

HORVÁTH S. (2007): Munkabalaeseti körkép az erdőgazdálkodásban 2002-2006 / Dől a fa, munkavédelem és munkaügy az erdőgazdálkodásban. - Sopron : Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Erdővagyon-gazdálkodási Intézet.

GÓLYA J. (2003): Munkarendszerek környezeti elviselhetősége [Könyvrészlet] / Fakitermelési munkarendszerek gyéritésekben / Sopron : Nyugat-Magyarországi Egyetem.

- HORVÁTH A. L. (2015): Tézisek [Könyvrészlet] / Többműveletes fakitermelő gépek a hazai lombos állományok fahasználatában / szerző László Dr. Horváth Attila. - Sopron : Nyugat-magyarországi Egyetem.
- SZILY A. (2012): Fakitermeléssel okozott károk [Könyvrészlet] / A fakitermelés kíméletessége a Mecsekerdő Zrt.-nél - Diplomadolgozat / szerző Attila Szily. - Sopron : Nyugat-magyarországi Egyetem (Sopron). Erdőmérnöki Kar (Sopron). Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet (Sopron).
- ZIESAK, M. - ROMMEL, D. - KÜHNE, K. - ZABEL V. FELTEN, A (2014): Volkswirtschaftliche Beurteilung zur Förderung der Walderschliessung in der Schweiz. - CH-3052 Zollikofen : Bundesamt für Umwelt (BAFU), Berner Fachhochschule BFH, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 2014. Augusztus 4.
- KWF (2016): 17. KWF Tagung [Online] / Mechanisierte Nadelschwachholzernte mit Raupenharvester und Kombiaggreat; Rücken mit Tragschlepper. - 2016. - <http://www.kwf-tagung.org/kwf-tagung/fachexkursionen/programm/3-1-1-ttw-kombiagg.html>.
- KATONA K. ET AL (2009): A folyamatos erdőborítás és a vadállomány harmonikus kapcsolata a Pilis-tető bükkösein [Folyóirat] / Erdészeti lapok. - 2009. Július-augusztus. - old.: 240-242.