

A fahasználatok során alkalmazható munkarendszerek

A több évtizeden keresztül tartó fatermesztési folyamat eredményeképpen létrejött, nagy mennyiségű értékes faanyag kitermelését, mozgatását, felhasználóhoz történő eljuttatását végzi a fahasználat, amely az erdőgazdaságok tevékenységének eredményességét döntően határozza meg. A fahasználat termelési folyamatainak munkaműveleteit rendszerszemléletben kell tervezni és végrehajtani annak érdekében, hogy az elvárt mennyiségi, valamint minőségi követelmények teljesüljenek. A hazai fakitermelési eljárások rendszerekből való tudatos besorolása az 1970-es években kezdődött, és a század végére négy alapvető munkarendszer (teljesfás, hosszúfás, rövidfás, aprítékos munkarendszer) került kidolgozásra.

Napjaink dinamikus technikai, technológiai fejlődése, piaci és társadalmi igényei az osztályozási rendszer újragondolását tették szükségessé, melyek eredményeképpen teljesen újszerű fakitermelési megoldások születtek.

A rendszer átláthatósága érdekében a továbbiakban a munkarendszerek leírására szorítkozunk és mutatjuk be azok műveleti sorrendjét, valamint az azokhoz rendelhető gépeket. Nem szabad megfeledkezni azonban arról, hogy természetesen az egyes munkarendszereknek különböző változatai különíthetők el a faanyag felkészítési helyének függvényében.

Teljesfás munkarendszer

A teljesfás munkarendszer lényeges jellemzője, hogy a vágásterületről a közelítés teljes fában (koronával együtt) történik. Kis koronájú fák (pl. fenyő állományok) kitermelésénél, vagy fenyves és lombos állományok gyérítési munkáinál alkalmazhatjuk gazdaságosan. Nagyobb koronájú fák közelítése csak újulat nélküli tarvágásokban valósítható meg, bár ez esetben jelentős talajkárosítással és magasabb fajlagos közelítési költséggel kell számolnunk. Abban az esetben érdemes ezt a munkarendszert választani, ha az amúgy vágástéri apadékként jelentkező

gallyanyagot hasznosítani szeretnénk. A teljes fák gallyazása, választékolása, darabolása felső felkészítőhelyen (felső rakodó), felső felkészítőtelepen (közbenső rakodó), ill. alsó felkészítő telepen (alsó rakodó) valósul meg. A döntést motorfűrészrel vagy döntő-rakásoló géppel hajtható végre. A teljes fákat csörlős, marcolós, vagy szorítószámolyos vonszolók közelítik a rakodóra, ahol motorfűrészrel vagy gallyazó-daraboló processzorról megtörténik a fák felkészítése.

Részfás munkarendszer

Részfában történő termelési munkarendszer alapja, hogy a közelítés folyamata során a közelítendő faanyag a földfeletti biomassa egy bizonyos mértékében nyilvánul meg. Vágáslap feletti faanyag részének tekintendő az elődarabolt gallyzatlan és gallyazott hengeresfa, választék, köteg és az apríték. Gallyazás munkaművelete alapján a két nagy csoport, a gallyazás nélküli részfás munkarendszer és a gallyazott részfás munkarendszer különíthető el. A gallyazás nélküli csoportban a gallyazás munkaműveletének kihagyásával valósul meg a fa elődarabolása, darabolása, míg a gallyazott csoportban értelemszerűen az elődarabolást, darabolást megelőzően megtörténik a faanyag gallyazása.

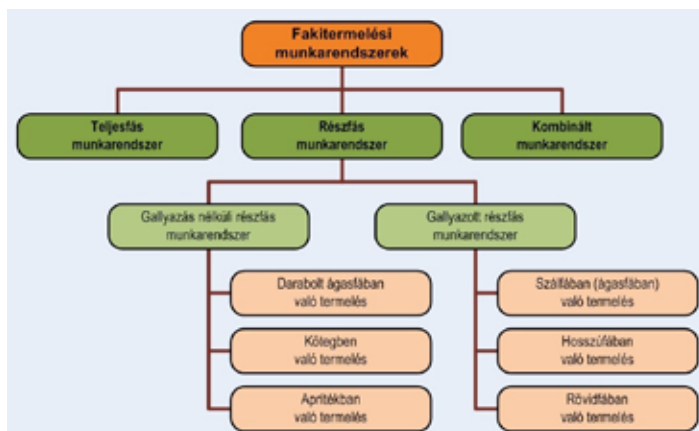
Darabolt ágasfában való termelési munkarendszer

Gallyazás nélküli elődarabolás, darabolás következtében a kidöntött fából darabolt ágasfa keletkezik. A vágástéri apadék (melléktermék), első gyérítésekben származó vékony faanyag biomassza energetikai célú hasznosításának fellángolása kapcsán ez az elfeledett munkarendszer ismét napvilágra került.

A múltban már kifejlesztett és alkalmazott gépek, adapterek – a technika fejlődési spirálján – egy magasabb műszaki színvonalon ismételten megjelentek. A döntő-gyűjtő fejek megjelenésével kialakult a döntő-rakásoló, döntő-kihordók új generációja. A döntő-gyűjtő fejek hidraulikus ollós, ill. fűrészlancos vágószerkezet mellett egy-egy pár fogókarral és gyűjtőkarral rendelkeznek. A fogókarok rögzítik a faanyaghoz a döntőfejet a vágás idejére, a fogókarok pedig stabilan tartják a már előzetesen leválasztott faanyagot. A szerkezeti kialakításból következően a döntő-gyűjtő fejjel felszerelt darus erőgépek alkalmasak álló faegyedek felülről-lefelé haladó ledarabolására is, majd a két-három ágas darabfa a közelítőnyom mellé, ill. a rakfelületre helyezésére. A faanyag közelítése darabolt ágasfában valósul meg. Darabolt ágasfában való termelési munkarendszer lehetséges megoldásai a 3. ábrán láthatóak. A munkarendszert hazai körülmények között elsősorban fenyvesek, de külföldi példákban kiindulva lombos állományok (nyárasok, akácosok) törzkiválasztó gyérítési, ill. energetikai faültetvények betakarítási munkálataiban is eredményesen alkalmazható lenne.

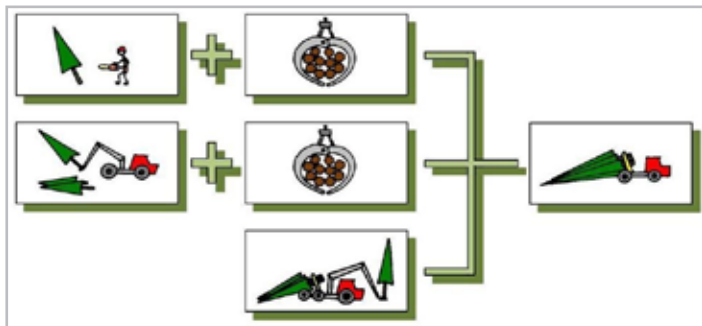
Kötegeben való termelési munkarendszer

A fakitermelés során keletkező vékonyfa energetikai célú hasznosítását teszi lehetővé, ha azt összeprésselve kötegeljük. Erre alkalmas a vékonyfa-kötegelő gép,

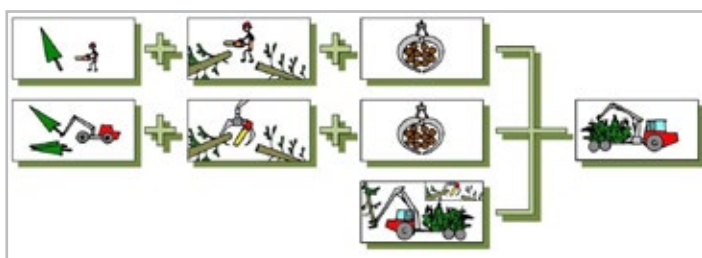


1. ábra: Fakitermelési munkarendszerek

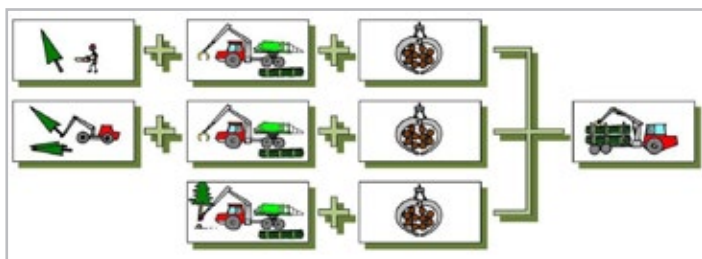




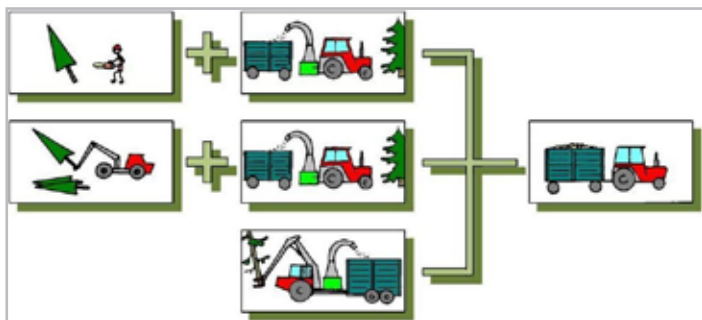
2. ábra: Teljesfás munkarendszer



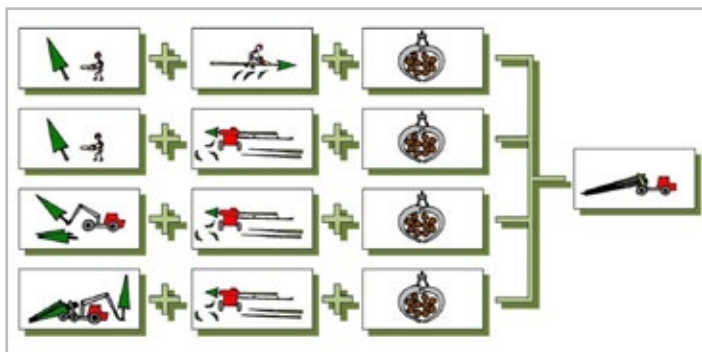
3. ábra: Daraboltfa ágasfában való termelési munkarendszer



4. ábra: Kötegekben való termelési munkarendszer



5. ábra: Aprítékban való termelési munkarendszer



6. ábra: Szálfában (ágasfában) való termelési munkarendszer

amely az angol nyelvterületen „*slash bundler*”, a németen „*Restholz Bündler*” néven vált ismertté. A vékonyfa-kötegelő gép az alacsony sűrűségű vékonyfát feldolgozza tömör kötegekké, amelyek már könnyen és gazdaságosan tárolhatók, szállíthatók. Tárolás közben a kötegek biztosítják a faanyag légszárságát, így javul a fűtőértékük is.

Kötegekben való termelési munkarendszer olyan fahasználati munkarendszer, amelyben egyetlen választék keletkezik. Ez esetben az előállított választék a kötegelt faanyag (vékonyfa), azaz a köteg. A kötegeket a vágásterületen mozgó gép állítja elő (4. ábra).

A kitermelendő faegyed döntése kézi (motorfűrészsel), ill. gépi (döntő-rakásoló, döntő-kötegelő) úton is megtörténhet. A tőtől elválasztott fákból vékonyfa-kötegelő géppel tömör, több faegyed különböző méretű és elhelyezkedésű (alsó, felső, középső) részét tartalmazó, henger formájúra rögzített és darabolt egységek, kötegek kialakítására kerül sor. A kötegek átlagosan 70-80 cm átmérőjűek és 2,0-3,0 m hosszúságúak.

Magyarországon fenyvesek első törzskiválasztó gyérítése során, ill. energetikai ültetvények többtagú gépi betakarítása során hasznosítható ez a munkarendszer, de elterjedten nem alkalmazták.

Aprítékban való termelési munkarendszer

Aprítékban való termelésnek a szakirodalom azt a rendszert nevezi, amikor az egyetlen választéknak, az aprítéknak a termelése a vágásterületen mozgó gépcsoporttal történik (tő mellett, vagy előközelítés után, pl. közelítő nyomon).

A faállomány döntése elvégezhető motorfűrészsel vagy döntőgéppel. Motorfűrészsel történő döntés esetén a jobb aprítási teljesítmény elérése érdekében előnyös a fekvő teljes fák előközelítése a közelítőnyomokhoz. A vágásterületen mozgó mobil aprítógép végrehajtja az aprítást. Az előállított apríték egy másik erőgép által, vagy saját maga által vontatott pótkocsira, ill. konténeres mobil aprítógép esetében saját konténerébe kerül. A kitermelt faanyag közelítése apríték formájában történik. Minden olyan további eset, amikor a termelés folyamatába aprítás épül be, akkor már kombinált munkarendszerről beszélünk.

Szálfában (ágasfában) való termelési munkarendszer

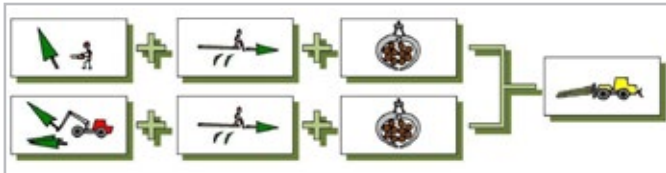
A szálfában való termelési munkarendszernél a vágásterületen már csak a döntés-gallyazásközelítés műveleteit végzik, míg a darabolás-felkészítés stb. elvégzésére felső felkészítőhelyen, telepen, ill. alsó felkészítő telepen kerül sor. A döntés végrehajtható – a gépesítettség mértékének függvényében – motorfűrészsel, döntő-rakásolóval vagy döntő-közelítő géppel (6. ábra). Fenyő állományok esetében a földön fekvő fát teljes hosszában – kézi (motorfűrész) vagy gépi úton (gallyazógép) – megtisztítják az oldalágaktól és az elvékonyodott csúcscrésztől, az így kapott részfa a szálfá, melyet vonzóval (csőrös, markolós, szorítózsámolyos) közelítünk a rakodóra. Lombos állományok esetében a kidöntött teljes fáról motorfűrészsel az 5 cm-nél vékonyabb koronarészeket (gallyakat) leválasztva jutunk az ún. ágasfához, amely közelítése szintén vonzóval valószínűsíthető meg.

A rakodás és szállítás gépeinek korlátozott teherbírása, hosszirányú kötöttsége, ill. az útjellemzők által behatárolt hossz méretek miatt korlátozott, továbbá az újulat megjelenése kizárja a munkarendszer alkalmazását. Szálfás közelítés esetén gyéritekben a közelítőnyomok mellett tömeges tőserülések megjelenése várható.

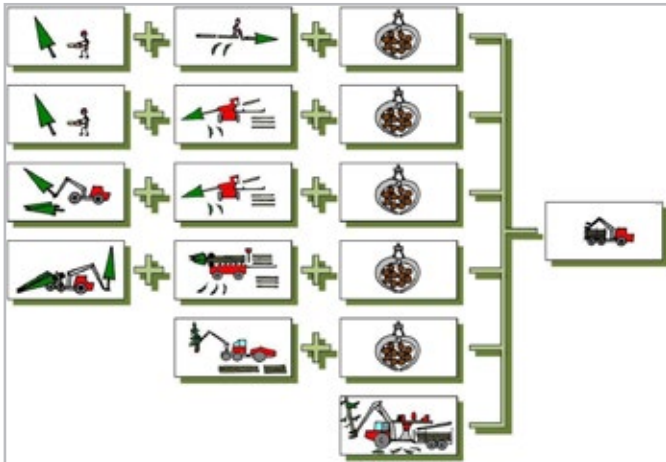
„Leggazdaságosabban 20-40 cm mellmagassági átmérőjű B, GY, CS, T és A állományokban, véghasználatokban és 30-50 m³/ha-nál erősebb gyéritekben lehet alkalmazni.”

Hosszúfában való termelési munkarendszer

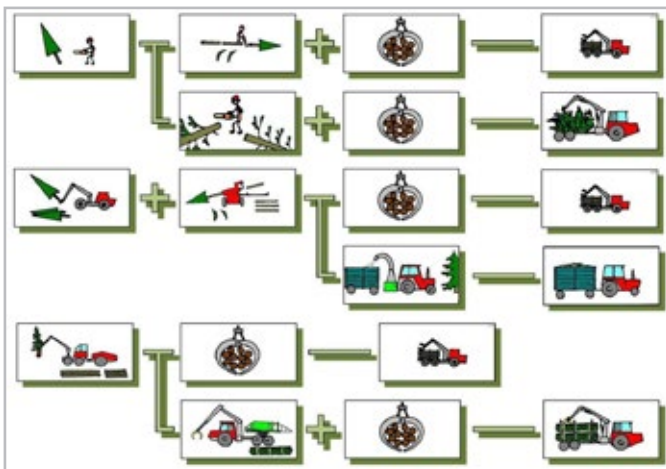
A szálfás munkarendszer tulajdonképpen egy tágabb értelemben értelmezett hosszúfás munkarendszer. Szűkebb értelemben vett hosszúfás munkarendszer esetében a közelítést megelőzi az elődarabolás. Az elődarabolás viszonylag alacsony időigénye miatt sok szakirodalom a szálfás munkarendszert a hosszúfás munkarendszeren belül tárgyalja. Az elődarabolás következtében a munkarendszer könnyebben illeszthető a gépparkhoz,



7. ábra: Hosszúfában való termelési munkarendszer



8. ábra: Rövidfában való termelési munkarendszer



9. ábra: Kombinált munkarendszer

az állomány és útviszonyokhoz. A 6-7 m-re elődarabolt hengeres fa emelve történő közelítése (forvarder, kötélpálya) meggátolja a tőserülések, újulat- és talajkárok kialakulását.

A terület intenzív feltárása esetén csőrös vonszolóval is elvégezhető a közelítés (7. ábra). Ezen munkarendszer rendelkezik legnagyobb ökológiai és ökonómiai létjogosultsággal, mint hazai, mint világviszonylatban is.

Rövidfában való termelési munkarendszer

Rövidfás munkarendszer, vagy választékban való termelési munkarendszer a fakitermelésnek évszázadok óta ismert szervezeti formája, melyet azonban ma is elterjedten alkalmaznak, és – megfelelően gépesítve – a jövőben is jelentős szerepe lesz.

Hagyományos változatánál a fakitermelés élesen elválik az anyagmozgatástól. Olyan sík, vagy enyhe lejtésű területen alkalmazható, ahol a vágásterületre a szállítójármű bejárhat. Gyéritekben, véghasználatokban egyaránt alkalmazható, ha nincs újulat vagy ha a kitermelendő faanyag 50 m³-nél kevesebb.

Anyagmozgatással komplex változatánál a fakitermelés és az anyagmozgatás szorosan összekapcsolódik. A vágásterületre csak a közelítő gép jár be. A változatok főbb alkalmazási helyei az 50 m³-nél nagyobb termelések, 30 %-nál kisebb lejtésű terepviszonyok mellett. Újulattal borított véghasználati területeken, ill. gyéritekben a faanyagot – az újulat és a visszamaradó állomány védelme érdekében – megemelve közelítjük.

A felkészítés helye alapján négy változat különböztethető meg (tő melletti, felső rakodói, közbenső rakodói és alsó rakodói). Mindegyik változat esetében a döntés, gallyazás, választékolás, darabolás a tő mellett történik

Alacsonyabb gépesítettségi szintű típusok esetében a döntést, gallyazás, darabolás alapgépei a különböző teljesítményű motorfűrészek. Közelítéshez állati erőt, vontatott közelítő kerékpárokat, pótkocsis traktorokat, ill. forvardereket alkalmaznak. Magasan gépesített fakitermelések esetében döntő-rakásoló gépeket, processzorokat (gallyazó-daraboló gépek), harvesztereket (többműveletes fakitermelő gépek), forvardereket üzemeltetnek összehangolt gépláncban.

Kombinált munkarendszer

A kombinált munkarendszerek olyan rendszerek, melyben különböző munkarendszerek összehangolásával kapunk egy új, de az eredeti sajátosságokat megtartó, működőképes rendszert. Az aprítékban való termelés munkarendszeréhez hasonlóan a kötegben és a darabolt ágasfában való termelés munkarendszere is eredményesen kombinálható a szálfás, hosszúfás és a rövidfás munkarendszerekkel. A 9. ábrán rövidfában való termelési munkarendszer gallyazás nélküli részfás munkarendszerekkel történő kombinálhatóságára látható egy-egy példa.

Darabolt ágasfában való termeléssel megvalósuló kombinálás esetében a döntést követően a törészről leválasztásra kerül(nek) az értékes választék(ok), majd a kevésbé értékes koronarész gallyazás nélküli darabolása következik. A választékok és a darabolt ágasfák közelítése is külön-külön valósul meg.

Aprítékban való termeléssel megvalósuló kombinálás esetében a például gépi döntés, gallyazás, darabolást követően a vágásterületen felhalmozódott apadék (gallyanyag, korona csúcsi része) aprítása mobil aprítógépekkel hajtható végre.



Tő mellől külön gép közelíti az aprítékot és a választékolt faanyagot is.

Köteggben való termeléssel végrehajtott kombinálás klasszikus példája a harveszterrel végrehajtott fakitermelés és a vékonyfa-kötegelő géppel megvalósuló kötegttermelés. Fenyves állományok törzskiválasztó gyérítése során a fakitermelést egy kisméretű harveszterrel történik. A vastagabb faegyedek esetében a célválaszték termelése érdekében megtörténik a döntés, gallyazás, választékolás, darabolás. A vékonyabb egyedek esetében csak a döntés és a közelítőnyomhoz történő előközelítés valósul meg. Ezt követően

a vékonyfa kötegelő gép a közelítőnyomon haladva elvégzi a tőtől elválasztott és előközelített fák, valamint a gallyanyag és koronarészek kötegelését. A közelítés forvarderek által valósul meg választékban, ill. köteggben.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutató munka a „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat – RING 2017” című, EFOP-3.6.2-16-2017-00010 jelű projekt részeként a Széchenyi 2020 program keretében az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Irodalom

GÓLYA J. (2004): Fakitermelési munkarendszerek gyérítésekben. Doktori értekezés, Sopron
RUMPF J. (1986): Erdőhasználat I. Jegyzet, Sopron

**Czupy Imre,
Rumpf János,
Horváth Attila**

Szakálosné Mátyás Katalin

Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar

A digitális készletkezelés eszközei

1. Bevezetés

A közeljövőben Magyarországon is számítani kell a terepi digitális adatrögzítő eszközök elterjedésére, általánossá válására. Ma még a fahasználati munkák során a választékolás, a készletezés és a faanyagmozgatás nyilvántartása hagyományosan papíralapon történik. A digitális készletkezelés során a következő eszközök használhatók:

- digitális átlalók;
- kézi számítógépek (PDA-k) terepi készletkezelési és fatérfogat-becsélési szoftverrel;
- mobiltelefonos erdészeti alkalmazások;
- mobil nyomtatók;
- rádiófrekvenciás eszközök.

Az egyes eszközök Bluetooth-on keresztül képesek kommunikálni egymással.

2. Digitális átlalók

A digitális átlalók alkalmazása jelentősen megkönnyíti és meggyorsítja az erdészek munkáját, nincs szükség nagymennyiségű papíralapú adat utólagos feldolgozására, ugyanis a mért értékek azonnal digitális formában állnak rendelkezésre és kerülnek rögzítésre. A rögzített adatokat tovább feldolgozásra folyamatosan, vagy műszakonként, vagy éppen hetenként továbbítják mobiltelefonra, PDA-ra vagy PC-re. Az átadás történhet vezeték RS232, vagy vezeték nélküli Bluetooth kapcsolaton. Bármilyen elektronikus adatformátum-

ban tudnak adatot továbbítani, más alkalmazás felé. A korszerű átlalók a PC-n futó adatbázisokkal közvetlenül szinkronizálhatók.

A felvételezés alatt a fatörzsnél töltött idő akár 50%-os csökkenése is elérhető ezekkel az eszközökkel. Nem kell megjegyeznünk a két mérés értékét és fejben átlagolnunk. Nincs szükség jegyzőkönyv vezetésére. A felvételezés jelentősen gyorsabbá válik.

A digitális átlalók egy feltöltéssel – napi 8 óra üzemidő mellett – 1 hétig képesek működni.

Először egyedi fejlesztésű digitális átlalók jelentek meg a piacon, amelyek mechanikáját is újonnan fejlesztették erre a célra. Ezek ára a kis széria miatt magas volt, az elkopott mechanikához 5 év után nem volt pótalkatrész, a javítás, a felújítás nem volt lehetséges. Nagy áttörést jelentett a már piacon lévő, nagy múltú, jól bevált mechanikus faátlalók digitalizálása. Ennek előnye, hogy kis széria esetén is mintegy 50%-kal olcsóbban állíthatók elő, és a mechanikához az alkatrész-ellátást a piacon lévő nem digitalizált alapverzió még hosszú éveken keresztül biztosítja.

A **CODIMEX digitális faátlaló** (1. ábra) a magyar *CGP Instruments Kft.* és a lengyel *CODIMEX* cég közös fejlesztésével jött létre. Az átlaló mechanikáját a lengyelek készítették, az átlalót működtető szoftver pedig a *CGPI* terméke.



1. ábra: CODIMEX digitális faátlaló

Az átlalón három gomb található (Enter, Change, ON/OFF Menu). A bekapcsolás után ezek segítségével navigálhatunk a menüben. A szán mozgatásával pedig tetszőleges szöveg beírható (pl. az erdőrészlet azonosítója: község, tag, részlet, alrészlet). A mérések Bluetooth-on keresztül továbbíthatók számítógépre, PDA-ra vagy mobiltelefonra. Az átlaló konfigurálható: meg lehet adni a fafajok nevét, illetve sorrendjét, a menü pontok elnevezését, a felvett adatok sorrendjét stb.

Műszaki adatok:

- Mérési tartomány: 0-tól 60, 80, 100 vagy 120 cm;
- Pontosság: 0,5 cm;
- Kijelző: grafikus 132x32 FSTN háttérvilágítással,
- Interface: beépített Bluetooth;
- Memória kapacitása: 2 GB;
- Akkumulátor: Li-ion 3.7V 860 mAh;
- Akkumulátor kapacitás: min. 80 óra 20 °C-on;
- Tömeg: 900 g (akkumulátorral).

A CA-1 digitális faátlaló (2. ábra) a legelterjedtebb faátlaló típus Európában. Az átlaló mechanikáját a német *Gottlieb Nestle GmbH.* gyártja, amire a *CGP Instruments Kft.* fejlesztette az elektronikát és készített szoftvert.



2. ábra: CA-1 digitális faátlaló

Az átlaló működtetése két gombbal és a szán mozgatásával történik. A mért átmérőhöz fmagasság is rögzíthető, 0 – 40 m között fél méteres pontossággal. A CA-1 átlaló 2000 db mérés tárolására alkalmas. A mérések Bluetooth-on keresztül továbbíthatók számítógépre, PDA-ra vagy mobiltelefonra.

Műszaki adatok:

- Mérési tartomány: 0 – 61 cm;
- Kijelző: 3 számjegű monocrom;
- Interface: Bluetooth
10 méteres hatótávolsággal;
- Fogyasztás: 5 mA
(15 mA adatátvitel esetén);
- Akkumulátor: Li-ion, 500 mAh;
- Töltőáram / idő: 500 mA / 1.5 h;
- Akkumulátor kapacitás: min. 480mAh;
- Optimális hőmérséklet tartomány:
-15 +50 °C;
- Tömeg: 900 g (akkumulátorral).

3. Kézi számítógépek (PDA-k)

A terepi adatrögzítéshez használt kézi számítógépekkel (PDA-kal) szemben elvárás, hogy az erdei körülmények között is alkalmasak legyenek az üzemszerű munkavégzésre. Ezért az erdőszetben olyan ipari PDA-kat célszerű alkalmazni, melyek víz- és porállóak (3. ábra).

A legfontosabb elvárások ezekkel a készülékekkel szemben:

- a terepi munkához megfelelő ütésálló (min. 1,5 m-ről betonra ejthető), nedvesség- és porálló kivitel (min. IP 54 szabvány szerint);



3. ábra: Erdőgazdálkodásban használatos kézi számítógépek

a) Psion G1; b) Psion G2; c) TT-8000; d) Latschbacher Nomad; e) Motorola MC55

- -10°C és +50°C tartományban legyenek üzemeltethetők és -25°C és +60°C tartományban legyenek tárolhatók;
- az érintőképernyő erős ellenfényben is jól látható legyen;
- rendelkezzenek GPRS kommunikációs képességgel;
- rendelkezzenek Bluetooth kapcsolattal;
- rendelkezzenek beépített Wifi-vel;
- rendelkezzenek USB port-tal;
- rendelkezzenek min. 512 Mb cserélhető SD memóriakártyával;
- rendelkezzenek beépített vonalkód-olvasóval;
- rendelkezzenek 8 óra folyamatos üzemidőt biztosító cserélhető és tölthető akkumulátorral;
- célszerű, ha rendelkeznek (a 220 V-os hálózati töltő mellett) szivargyújtóról üzemeltethetővel is.

A kézi számítógépeken megjelenő adatok – igény szerint – kint a terepen GSM-adatátvitel segítségével, vagy a napi munka végén az irodában szinkronizálhatók az erdőszet vagy az erdőgazdaság termelésirányító szoftverével.

4. Mobiltelefonos erdőszeti alkalmazások

A mobiltelefonos erdőszeti alkalmazások jól illeszthetők a jelenlegi papíralapú rendszerbe. Új eszközberuházást nem igényelnek, a már meglévő telefonokra telepíthetőek.



4. ábra: A Mobile Timber adatbeviteli képernyője

A következő alkalmazások készültek mobiltelefonra:

- Mobile Timber (köböző);
- Mobile Timber Trade (fakereskedő).
- Mobile Forest (fatömegbecslő);
- Mobile Lumber (fűrészáru vételező);
- Mobile Lumber 2D (2D vonalkód feldolgozó);
- Mobil MFB Timber (erdőgazdaságoknak készült verzió);
- Mobil Timber Stub (fatömegbecslés tuskó átmérőből);

A **Mobile Timber (köböző)** programmal a rönkök köbtartalmát lehet kiszámítani oly módon, hogy a telefon számgombjainak segítségével először a rönk hosszát, utána az átmérőjét kell beütni. Az adat-bevitellel egyidőben megjeleníti a rönk köbtartalma és az addig felvett köbtartalom is (4. ábra).

A köbözött rönkök adatait felküldhetjük a mobiltelefon internet hozzáférésein keresztül az Internet-re, vagy USB illetve BLUETOOTH kapcsolaton keresztül átvihetők számítógépre. Az Internetre feltöltött jegyzőkönyvek bármikor, bárhol elérhetőek és letölthetők saját számítógépünkre. A felvett rönkök adatai Excelben megnyithatók és szerkeszthetők.

A **Mobile Timber Trade (fakereskedő)** program a fakereskedelem számára készült. Kezeli a minőségi osztályokhoz rendelt árakat (Forintban/Euróban) és a rönkvétel közben folyamatosan mutatja az átlagárát fajonkénti bontásban.

A **Mobile Forest (fatömegbecslő)** program álló fák köbtartalmának kiszámítására alkalmas. Állományfelvétel és az erdőrendezési munkák során alkalmazható.



Két üzemmódban használható:

1. üzemmód: Egyes állófa térfogat számítása.
2. üzemmód: Jegyzőkönyvvezetés.

A felvételi jegyzőkönyv Excelben megnyitható és szerkeszthető.

A **Mobile Lumber (fűrészáru vételező)** programmal a keletkező fűrészáru köbtartalmát lehet kiszámítani oly módon, hogy a telefon színgombjainak segítségével a vastagságot, a fűrészáru hosszát és a szélességeket megadjuk, közben azonnal megjelenik a fűrészáru köbtartalma és darabszáma a sor végén.

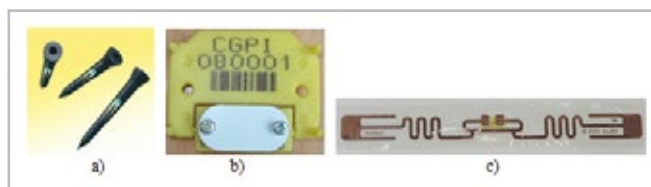
A mobiltelefonnal köböztött fűrészáru rakat minden adata egy kétdimenziós vonalkóddal együtt rákerül egy öntapadós műanyag címkére, amelyet a mobiltelefonhoz Bluetooth-on keresztül kapcsolódó **mobil hőnyomtató** készít (5. ábra). Nyomatás előtt a felhasználó látja a címke adatait és azokat megváltoztathatja, ha téves adatot lát. A kétdimenziós vonalkód minden adatot tartalmaz, ami a rakat további nyomonkövetéséhez szükséges (6. ábra). A címke téphetetlen műanyagból készül. Időjárás- és UV-álló, fűrészáru esetében még a szárítást is elviseli.



5. ábra: Citizen CMP-10-BT kisméretű hőnyomtató



6. ábra: 2D vonalkód



7. ábra: Rádiófrekvenciás azonosítók
a) szög; b) rönklapka; c) matrica

A kétdimenziós kód a mobiltelefon kamerájával (min. 2 MPixel felbontás szükséges) leolvasható és a **Mobile Lumber 2D (2D vonalkód feldolgozó)** program segítségével visszafejthető, feldolgozható. Használhatjuk ezt a funkciót leltározáshoz, értékesítéshez és nyomonkövetésre is.

5. Rádiófrekvenciás eszközök

A vonalkódos azonosítás mellett, lehetőség van a kitermelt rönkválaszték és a fűrészáru **rádiófrekvenciás azonosítására** (RFID) is. Az RFID technológia jól kombinálható a bevált vonalkódolvasási megoldásokkal.

A rádiófrekvenciás azonosítók alakja (7. ábra) lehet:

- szög (olvasási távolság 0–10 cm);
- rönkjelölő lapka (olvasási távolság 0–3 cm) és
- matrica (olvasási távolság 0–4 m).

A passzív azonosítók nem tartalmaznak saját energiaforrást. Az olvasó által kibocsátott rádiófrekvenciás jel elegendő áramot indukál az antennában ahhoz, hogy a lapra épített apró CMOS IC feléledjen, és választ küldjön az adatkérésre. Az azonosító egy kisméretű memóriát (EEPROM) is tartalmaz, és lekérdezéskor ennek tartalmát is továbbítja az olvasó felé. Ezen tartalom lehet a rönk sorszáma, hossza, átmérője, fafaja, köbtartalma, a származásának helye, a felvételező neve stb. A rönk összes adata elfér a memóriában. A rönklapka azonosító újrafelhasználható, a beütő lapka nem.

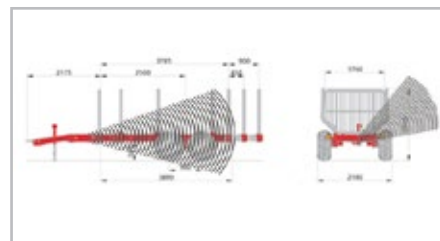
Ahhoz, hogy a címkében lévő adatot kinyerhessük, RFID olvasó szükséges. Egy RFID olvasó olyan eszköz, amely egy vagy több antennát tartalmaz, melyek rádióhullámokat bocsátanak ki, és veszik a címkéből érkező jeleket. Ez az olvasó lehet egy integrált olvasóval rendelkező (NFC) mobiltelefon, ipari PDA, vagy szállítóberendezésre, ill. rakodógépre telepített olvasó (8. ábra). A PDA-knál megtalálhatók az integrált és külső csatlakozású RFID megoldások is. A PDA-val történő vételezéskor beleprogramozzuk a rönk adatait az RFID címkébe.

Ezt az információt áramforrás nélkül hordozza a rönk, a kitermeléstől a feldolgozásig. Többször, bárhol kiolvasható, akár évek múlva is.

Telepített olvasó esetén a rádiófrekvenciás sugárba kell tartani a rönk bütűjét a rakodógéppel. A rönkszállítón található RFID olvasóegység regisztrálja a rönkök felrakását és azt, hogy sikeresen olvastak-e az adott rönk RFID azonosítóját. Sikeres olvasás esetén az RFID címkében tárolja az adatokat, ha nem, csak a felrakás tényét küldi vagy tárolja a rendszer.

6. Többműveletes fakitermelő gépek

A többműveletes fakitermelő gépekkel (**harveszterekkel és processzorokkal**) végzett munka során is folyamatosan rögzítésre kerülnek a termelt választékok adatai (a készletadatok digitálisan rendelkezésre állnak). Ma még Magyarországon ezek az adatok nem elfogadottak, a harveszteres, processzoros munka után hagyományos módon történik a faanyag felvételezése.



8. ábra: Kihordó pótkocsira telepített RFID olvasó

Major Tamás,
Horváth Attila,
Szakálosné Mátyás Katalin
Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar

Az erdészeti témával kapcsolatban további fontos és hasznos információkat, tanácsokat olvashatnak regisztrált felhasználóink az ÖSTERMELŐ - Gazdálkodók Lapja weblapján: erdőfelújítás és erdőtelepítés gépesítése, energetikai faültetvények és faanyagmozgatás gépei, fakitermelés. Szerk.

WWW.OSTERMELO.COM