

FORVARDEREK ALKALMAZÁSI LEHET SÉGEI NAPJAINKBAN

Horváth Attila László - Prof. Dr. Horváth Béla

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdészeti-m szaki és Környezettechnikai Intézet, Sopron
ahorvath@emk.nyme.hu; horvathb@emk.nyme.hu

Bevezetés

A kihordók (forvarderek) a kiszállítás célgépei, melyek speciális erdészeti traktorokon alapulnak. A hegy- és dombvidéki kiszállításához használhatóak el nyösen. Az er gépes részük alváza csuklóban végz dik, ide kapcsolódik az utánfutó alváza egy függ leges királycsappal. A két géprész között egy hidraulikus munkahenger található, mellyel a törzskormányzást lehet végezni. A hidraulikus daru az utánfutó fel- és leterhelésére szolgál. A kihordók különböz teherbírással készülnek. Nevel vágásokhoz 3-5 t, véghasználatokhoz 5-10 t teherbírású gépeket használnak (Horváth B., 2003). A fejlesztéseknek köszönhet en már nem csak a faanyagmozgatásban, hanem számos más erd gazdasági munkafolyamatban is lehet alkalmazni a kihordókat.

Forvarder-alkalmazások

I. Forvarderek a fakitermelésben

A többcélú gépek új generációja az úgynevezett kombinált (combi, dual) gépek, melyek a faanyagmozgatás mellett a fakitermelés m veleteit is képes végrehajtani. De a hagyományos értelemben vett forvarderek is alkalmassá tehet ek fakitermelésre is a dönt -gy jt fejek, ill. a gy jt karos harveszterfejek segítségével (I. ábra).

1. Rottne Rapid 6WD - ÖSA 707 harveszter

Az els daruharveszterek forvarder alvázra épített processzor (gallyazó-választékol-daraboló) adapterb l és a darura épített dönt fejb l álltak össze. Ezek voltak az úgynevezett kétadapters harveszterek. Napjainkra ez a m szaki megoldás ilyenfajta formája háttérbe szorult, azonban univerzális traktorokra szerelhet adapterek, ill. kisgépek formájában mai napig léteznek.

2. Ponsse Buffalo Dual átszerelhet harvarder

A Ponsse, kett az egyben gép, rövid 15 perces id tartam alatt, csupán a gépkezel által átszerelhet forvarderb l harveszterré, ill. vissza. A Buffalo és a Wisent típusból is létezik Dual verziója a cégnek, 6 és 8 kerekes változatban is. A 8 kerekes harveszter tömege 17,1 t, a forvarderé pedig 17,8 t.

3. Forestline MPM C90 átszerelhet harvarder

A svéd gyártmányú gép egy csapos megoldás segítségével könnyen, egyszer en és gyorsan csatlakoztatható az alapgéphez a darus-rakoncsás, azaz a forvarder géprész, vagy a darus-harveszterfejes, azaz a harveszteres géprész. A 3 f szerkezeti egység külön-külön 4-4 db gumikerékkel szerelt.

4. Timbear Lightlogg C átszerelhet harvarder pótkocsival

Speciális gumihevederes járószerkezettel rendelkező, 2,2 m széles, 3,3 m magas gép, harveszter üzemmódban 6 m hosszú és 9,5 t tömegű. Forvarderként pedig 11,5-13,5 m hosszú és 12 t tömegű. Terhelhet sége 5+5 t. A pótkocsi a választékhoz megfelelően közelíthet vagy távolítható az alapgéptől.

5. Valmet 801 Combi forgózsámolyos rakfelület harvarder

A Valmet 801 típusú 19 t tömegű, 13 t teherbírású kombinált gépe egyidejűleg alkalmas fakitermelésre és faanyagközelítésre is. A t t l elválasztott faegyedeket közvetlenül a forgózsámolyos raktérre darabolja a gallyazást és a választékolást követően. Valmet 330.2 DUO gy jt -karos harveszterfejjel rendelkezik.

6. Logman 811C forgószármolyos dönt -kihordó

A Logman kombigép szintén forgószármolyos rakfelület . A TB300 típusú darukaron egy Nisula 280E dönt -gy jt fejtalálható. A 14,9 t össztömeg géppel 14 t faanyag közelíthet biztonságosan és gazdaságosan. A t elválasztást, esetleg gallyazás nélküli el darabolást követ en a faegyedek, farészek közvetlenül a raktérre kerülnek.

7. HSM 208F forvarder Moipu 250ES energiafa termel fejjel

Els sorban olyan el használatokban (els gyérítésekben) alkalmazható ez a gép, ahol kevés és alacsony érték választék (pl. papírfa) és sok, csak energetikai célra hasznosítható faanyag kerül kitermelésre. A munka során az apríték-alapanyag teljes fa vagy el darabolt ágasfa formájában a raktérre kerül, a termelt választék pedig a közelítésig a közelít nyom mellé. Az un. energiafa termel fej tulajdonképpen egy hidraulikus ollós vágószerkezet gy jt karos harveszterfej.



1. ábra. Forvarderek alkalmazása fakitermelésben

II. Forvarderek a faanyagmozgatásban

A hagyományos megoldáson túl számos m szakai megoldás segíti a különböző paraméter faanyag közelítését (2. ábra).

1. John Deere 1410D forvarder rakoncás rakfelülettel

A forvarder legjellemzőbb alkalmazási módja során a kitermelt faanyagot választékolás, ill. el darabolás után felterheli rakfelületére, kiszállítja a rakodóra és leterheli. A John Deere 1410D egy 10,4 m hosszú, 3 m széles és 3,7 m magas, 17,5 t tömegű gép, melynek maximális terhelhetősége 14 t.

2. John Deere 1210E kihordó ALS-T rakonca-rendszerrel

A term helyi viszonyoknak (pl. lejtviszonyok, közelít nyom szélesség) megfelelően változtathatók a kihordó rakfelületének paraméterei és ezzel a terhelt gép súlypontja. A szélessége 236 - 336 cm között négy fokozatban, a magassága pedig 115 - 247 cm között három fokozatban állítható, hidraulikus és kézi úton.

3. Valmet 860.1 forvarder rakoncás kamion pótkocsival

A kamionok alacsony terepjáró képességét hivatott kiküszöbölni ez a fejlesztés. A forvarder rendelkezik a félpótkocsi vontatásához szükséges szármollyal. A kihordó bevontatja a rakodóra a pótkocsit, felterheli a faanyagot, majd kivontatja (kiszállítja) a megrakott pótkocsit a kamionhoz.

4. TimberPro TF 840 kihordó hosszúfás szerelvénnel

Hosszúfás fakitermelési munkarendszereknél alkalmazható ez a megoldás, a vonszolós technológia helyett. A rakoncás raktér helyére egy forgószármollyal csatlakozó, szálfák közelítésére alkalmas szerelvényt építettek. A hosszú faanyag fel- és leterheléséhez rönktámaszos markoló kanálra van szükség.

5. Timberjack 1110C forvarder Haas - ÖSA szorítózsámollyal

A 8 kerek , 11 t teherbírású, 15,7 t össztömeg Timberjack forvarder rakfelületének a helyén egy Haas-ÖSA szorítózsámoly található, melynek következtében a kihordó teljes fák, szálfák és ágasfák közelítésére is alkalmassá vált. A faanyag fel és leterhelést saját darujával valósítja meg.

6. Komatsu 890GS kihordó markolós vonszolóval

A Komatsu cég a Brazíliában folyó eukaliptusz állományok teljes fás fakitermelési munkarendszeréhez fejlesztette ki a 890-es kihordójának markolós vonszolós változatát. A dönt -rakások által kitermelt faegyedeket nagy teljesítménnyel tudja a rakodóra közelíteni.

7. Timberjack 1410D forvarder csörl vel

A kihordó végére hidraulikus vezérlés egy vagy két köteles csörl is felszerelhet . Munkavégzés során a meredek területekr l a faanyagot a pajzshoz csörl zik (el közelítés), majd felterhelik. A pajzs igény szerint függ leges irányban mozgatható. A csörl s adapter egy pár rakonccal is rendelkezik, a raktér növelése érdekében.



2. ábra. Forvarderek alkalmazása faanyagmozgatásban

III. Forvarderek az aprítéktermelésben

A kihordók m szakai kialakításuknál fogva alkalmasak aprítógépek és/vagy apríték közelítésére alkalmas konténerek hordozására, üzemeltetésére (3. ábra).

1. Rottne Rapid 6WD forvarder Bruks 802 CTS mobil aprítóval

A 6 kerek Rottne Rapid alvázára került felépítésre egy Bruks aprítógép. Az aprítógépet egy 201 kW-s (270 LE-s) dízelmotor üzemelteti. A forvarder daruja szolgáltatja a faanyagot az aprítógép számára. Az el állított apríték felterhelése a dobócsövön keresztül történik meg a szállítójárm vek rakterébe.

2. Rottne F12 kihordó apríték közelítésére alkalmas konténerrel

A 12 t teherbírású Rottne forvarder rakonccs raktérnek helyére egy csuklókaros horgos konténerszállító felépítmény került. Az apríték közelítésre, szállításra is alkalmas cserekonténerek könnyen és gyorsan le- és felterhelhet ek, mind a kihordóra, mind a teherautóra.

3. John Deere 1210E forvarder Bruks 805 konténeres mobil aprítóval

A 18,2 t tömeg kihordón található egy 11 t össztömeg konténeres Bruks aprító szerkezet. A dobos aprítógépet egy 331 kW (450 LE) teljesítmény Scania dízelmotor üzemelteti. Maximálisan aprítható átmér 50 cm. Az önürít s konténer térfogata 20 m³.

4. ÖSA kihordó Forus HB 171 ág- és tuskóaprítóval

Az ÖSA 8 db gumikerékkel rendelkező forvarder rakterének a helyén egy Forus HB 171 típusú kádas aprítógép található. Az aprítandó ágakat és tuskókat a manipulátorkar a kád formájú befogadó szerkezetbe teszi, majd egy dobos aprítógép feldolgozza a faanyagot.

5. TimberPro 830B - Fecon RTC22/500-8 dönt -aprító

A TimberPro 830B típusú forwardert ellátták egy f részlánccos vágószerkezet dönt fejjel. A raktér helyére pedig egy Fecon típusú 373 kW-s (500 LE-s), 8,16 t tömeg dízelmotoros dobos aprítógép került. Az etet nyílás 56 cm magas és 89 cm széles. A gép kezel fülkéje a darukarral együtt 360°-os körbe forgásra képes.

6. Valmet 801 Combi BioEnergy konténeres aprító-harveszter

A Valmet kombinált alapgép egy gy jt karos kéttípusú (hidraulikus ollós és f részlánccos) vágószerkezettel szerelt harveszterfejjel rendelkezik. A 10-15 cm-nél vékonyabb faanyag (teljes fa, korona, ágak) aprítását a gép elején található tárcsás aprítógép végzi el. Az apríték egy 28 m³-es tartályba kerül az átterhelésig.



3. ábra. Forwarderek alkalmazása aprításban

IV. Forwarderek a vágástéri melléktermék kezelésében

Hagyományos szerkezeti felépítés forwarderrel is végrehajtható az apadék közelítése, de az aprításon túl a vágástéri melléktermék összetolása, tömörítése és kötegelése is megvalósítható különböző adapterek által (4. ábra).

1. Gremo 950F kihordó Raumfix csúszófogas vágástakarítóval

A Gremo kihordó hátuljára egy speciális kialakítású, hidraulikus munkahengerrel mozgatott tartószerkezetet helyeztek el, melyre egy Raumfix típusú csúszófogas vágástakarító adaptert illesztettek. A forwarder így nemcsak a vágástéri apadék közelítését, hanem annak koncentrációját is el tudja végezni.

2. Ponsse Buffalo forwarder BTS vágástéri melléktermék tömörít vel

A vágástéri apadék közelítésének ökonómiai szempontból el nyös megoldása, ha a rakteret határoló rakoncák mozgathatóak. A szétnyitott rakoncák nagyobb mennyiség faanyag felrakását biztosítják, továbbá a felterhelés alatt a rakoncák zárásával és nyitásával az gallyanyag tömöríthet , térfogats r sége növelhet .

3. TimberProTF840 kihordó CycloforRC03 vágástéri apadék tömörít vel

Az alvázon egy speciális tömörít szerkezet található, amely cserekonténeres rendszer . A darura szerelt különleges markolókanál mindkét oldalán egy-egy f részlánccos vágószerkezet m ködik. Az apadék a darabolás folytán az etet nyílásba esik. A tömörítést követ en faanyagot konténerestül szállítják el a vev nek.

4. Valmet 860 Wood Pac vékonyfa-kötegel

A Valmet cég által gyártott kötegel gép egy 4,87 m hosszú, 1,65 m széles és 2,13 m magas konténerszer berendezésben préseli össze a vágásterületeken összehalmozódó vékonyfát. A szerkezet 3,2 m hosszú és 0,7 m átmér j , 450-550 kg tömeg kötegeket állít el , óránként 20 db-os teljesítménnyel.

5. Logman 811 FC - Fixteri dönt - kötegel

A Logman kombinált gépen található egy dönt -gy jt fej és egy kötegel adapter. Az adapter behúzó hengerei közé helyezett, t t elválasztott ($d_{1,3}$: 7-11 cm) teljes fákat a szerkezet 2,6 m-es hosszára darabolja, majd 0,8 m átmér j kötegekké tömöríti és rögzíti. A kötegek rönkhöz hasonlóan közelíthet ek, szállíthatóak.



4. ábra. Forvarderek alkalmazása vágástéri melléktermék kezelésében

V. Forvarderek az erd m velésben

A kihordók erd m velési munkákra is használhatóak. Végrehajthatóak velük a részleges talajel készítési, csemeteültetési és tápanyag utánpótlási munkálatok (5. ábra).

1. John Deere 1410D kihordó Bracke T26.a pásztakészít tárcsával

A modern részleges talajel készít gépek forvarderekkel is üzemeltethet ek. Hidraulikus meghajtású pásztakészít tárcsák és talajszaggatók egy menetben kett , három esetleg négy sávban készítik el a talajt a csemeteültetéshez.

2. Valmet - ECO Planter csemeteültet gép

A darukaron egy burkolt gyökérzet csemete ültetésére alkalmas, 1350 kg tömeg adapter található. Egyszerre 2 db csemete elültetésére képes. Az ültetés teljesen automatikus, a gépkezel nek ó az adapter csemetékkel történ feltöltésén túl ó csak az ültetési helyet kell kiválasztania.

3. Ponsse Wisent forvarder m trágyaszóróval

M trágya és az er m vekb l származó fahamu kiszórására alkalmas szerkezet. A szóróberendezés 3 m³ térfogatú. A szórási távolsága 10-38 m. A raktérbe 6 db 650 kg tömeg zsák helyezhet el. Átszerelési id 15 perc.



5. ábra. Forvarderek alkalmazása erd m velésben

VI. Forvarderek egyéb területeken

Erd gazdasági munkálatokon túl ó kisebb-nagyobb átalakítások révén ó az élet egyéb területen is munkába foghatóak ezek a speciális erdészeti gépek (6. ábra).

1. Valmet 830.3 kihordó vasútvonal karbantartása közben

A 14,9 t összsúlyú forvardert vasúti nyomvonalon való közlekedésre alkalmassá tették és egy Woodsman aprítót szereltek rá. Így a gép alkalmassá vált a vasúti rézs kön kivágott fás szárú növényzet gyors, egyszer , akadálymentes megközelítésére és leaprítására.

2. Valmet 860.1 forvarder magasfeszültség vezeték építése közben

Norvégiában hegyvidéki körülmények között a magasfeszültség távvezetékek építésénél alkalmaznak különleges kialakítású daruval felszerelt forvardert. A gép alvázához rögzített hidraulikus daru végére egy kisebb hidraulikus darut szereltek, így a villanyoszlopok elemei a kell magasságba emelhetők.

3. TimberPro TF 820E kihordó betonkevervel

Sípályák kialakításakor a sífelvonók oszlopsorának kiépítésekor a hegyvidékek extrém terepviszonyai miatt szükséges a jó terepjáró-képesség munkagépek alkalmazása. A speciális kialakítású TimberPro forvarder segítségével nemcsak az oszlop, hanem a rögzítéséhez szükséges beton is a beépítés helyére szállítható.

4. Karácsonyfa közelítése konténerben Timberjack 810B forvarderrel

A több 10, ill. 100 ha-os karácsonyfa-telepeken speciális gépeket alkalmaznak a fák kitermelésére és közelítésére. A kitermelt és becsomagolt több ezer fenyő szállítójárművekhez történő közelítése cserekonténeres rakfelület forvarderrel is megoldható.

5. Szalmabála közelítése John Deere 1110E kihordóval

A fakitermelés szempontjából holszezonnak minősülő nyári időszakban a faanyag kiszállítására kialakított kihordók esetenként a mezőgazdasági munkálatokba is bevonhatók. A kihordók kiválóan alkalmasak például szalmabála összegyűjtésére, ezzel is növelve a gépek kihasználtságát.

6. Dingo 8x8 forvarder t zoltó berendezéssel

Erdőtüzekkel fokozottan fenyegetett országokban a nagyterület, nehezen megközelíthető, feltáratlan erdők esetében jelentős szerepe van az erdőben dolgozó gépeknek az oltásában. Többek között a kihordók is felszerelhetők a speciális kialakítású t zoltó készülékkel.

7. Timberjack 1110C mentés közben ó vörös iszap katasztrófa

A természet vagy az ember által elindított, okozott katasztrófák során a emberi élet és az ingóságok mentésében, kárelhárítási, szerencsésebb esetben kármegelőzési munkálatokban a speciális erdészeti gépek is bevethetők.



6. ábra. Forvarderek alkalmazása egyéb munkálatokban

Következtetések

A fentiek alapján belátható, hogy napjaink forvarderei (kihordói), a hagyományosan értelmezett faanyagmozgatáson túl, lényegesen szélesebb körben alkalmazhatóak, elsősorban a különböző adapterek által. Ennek következtében a többcélú gépek közé sorolható kihordók kihasználtsága jelentősen növelhető, amely gazdaságosabb üzemeltetést tesz lehetővé.

Felhasznált irodalom

Horváth B. (2003): Erdészeti gépek. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 296. p.

Von Bodelschwingh E. (2004): Das System VALMETrailer. Forst and Technik, 6/2004, 14-18 pp.

<http://batelumes.mundoforo.com/image-vt360.html>

<http://info.banum.se/jdnyhetsbrev/0912/alst.html>

<http://timberpro.com/>

www.brackeforest.com

www.cyclofor.com

www.deere.com

www.directindustry.de/prod/forus/holzschredder-23552-58659.html

www.fecon.com

www.fixteri.fi

www.forestline.se

www.hsm-forest.net

www.komatsuforest.com

www.lesni-technika.cz

www.moisioforest.com

www.ponsse.com

www.qtsgroup.com

www.timbear.se