FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2002. március 22-23.

A GÉPHASZNÁLATI KÖLTSÉGEK INGADOZÁSÁNAK HATÁSA MEZŐGAZDASÁGI GÉPPARK-KIALAKÍTÁSRA ÉS HASZNÁLATRA

Magó László

Summary

Based on the performed examinations it has been proved, that regarding wage costs, in case of a 500% increase of the present Hungarian wage level could induce some rearrangements in the composition and level of utilization of the machinery systems. Therefore those machines get favorable position, which can perform more during a unit time in spite of machine couplings having a lower capacity.

Further rise of the machine utilization costs, already high enough, put the farmers in an even harder situation. All these are especially typical of machinery systems consisting of machine families, possessing costs of variable character concerning the type of costs.

Bevezetés

Munkám során azt vizsgáltam miként módosulnak a gépesítés feltételei, ha a Magyarországi munkabérszint az Európai Unió bérszinthez közelít, illetve a közelmúlt üzemanyag-ár változásai miként befolyásolják az adott üzem géprendszerének összetételét, illetve az egyes gépek műszakóra teljesítését. Mindemellett a napi műszakidő hosszának erőgéprendszer összetételére, teljesítésére, illetve használati költségére gyakorolt hatását is tanulmányozom, bemutattva azt, hogy a munkarend és a munkaszervezés körülményei miként befolyásolhatják a mezőgazdasági géphasználatot.

A géprendszer használatával kapcsolatos megállapításaimat az adott szántóföldi növénytermesztő gazdaság minimális műveleti költségű géprendszerére alapozom. A vizsgálatokat nemlineáris programozási modellelfuttatások segítségével végeztem.

A módszer

Az alkalmazott tervezési eljárás az üzemi méret, a vetésterv, a felhasznált erő- és munkagépek, azok használati költsége és beszerezést ára, teljesítménye és a napi műszakórák számának meghatározását követően, kiválasztja a gazdaság munkaműveletei elvégzése céljából az ökonómiailag legkedvezőbb erő- és munkagép kapcsolatokat. A kiválasztott gépkapcsolatok alapján meghatározzuk az egyes erőgépek iránt felmerülő időszakonkénti gépigényt, ezt

követően a gazdaság számára az egész termelési időszak során a munkavégzéshez szükséges *erő és munkagép darabszámot*, azok *műszakóra-teljesítését*.

Az egyes munkaműveletek elvégzésére alkalmas optimális gépkapcsolatok kiválasztása a megfelelő technikai feltételek mellett, a teljesítmény és a műveleti költség összevetésével történik. Az adott munkaművelet elvégzésére a *legkisebb műveleti költségű* gépkapcsolatot választjuk. Mindehhez elengedhetetlen a gépkapcsolatok *terület-teljesítményének* és *műveleti költségének* pontos meghatározása.

A *költségeket befolyásoló tényezők* közül, a vizsgálat szempontjából kiemelhető az erőgépek éves *műszakóra-teljesítése*, amely az adott erőgép éves periódus alatt ledolgozott műszakóráinak számát jelöli. Feltételezzük, hogy a változó költségek *lineáris* összefüggésben vannak a teljesített műszakórák számával. Az állandó költségek egységnyi műszakórára vetített fajlagos értéke pedig, a műszakórák számának növekedésével, *hiperbolikusan* csökken (Husti 1999). [3]

Az erőgépek fajlagos használati költségének *csökkentése* érdekében, a géprendszer kialakítása során, arra kell törekedni, hogy az adott teljesítmény-kategóriát képviselő erőgép kihasználtsága, illetve műszakóra-teljesítése *magas* legyen. Mindezt, a gépfenntartás és a géphasználat korlátait szem előtt tartva kell megvalósítani. Ez úgy oldható meg, hogy az optimalizálás során a nagyobb mértékben kihasznált erőgépnek, amelynek az egy műszakórára jutó költsége alacsonyabb, *prioritást* adunk a kevésbé kihasználttal szemben. Így módon, a *jobban kihasznált gépcsoport* rendelhető az adott munkaművelethez, növelve az általa ledolgozható éves műszakórák számát, egyúttal csökkentve saját fajlagos használati költségét. Ennek következtében az említett gépkapcsolat erőgépe, az alacsonyabb költségszintjének köszönhetően, más munkaműveletek elvégzésére is alkalmassá válik. Az optimalizálás eredményeként, az egyes munkaműveletek teljesítése az *elérhető maximális területteljesítmény-műveleti költség aránnyal* rendelkező erő- és munkagép-kapcsolatokkal történik.

Összefüggésszerűen:

$$\frac{a_{ijt}}{c_{ijt}} \left[\frac{\frac{ha}{müh}}{Ft} \right] \left[\frac{ha}{Ft} \right] \longrightarrow \text{MAX}$$
$$c_{ijt} = f(x_i)$$

ahol:

- a_{ijt} - i -edik erőgép-kategória teljesítménye a j -edik munkában és t -edik időszakban [ha/müh]
- c_{ijt} - adott erőgép-kategória fajlagos műveleti költsége meghatározott munkában, és időszakban [Ft/müh]
- x_i - adott erőgép éves műszakóra-teljesítése [müh]
- i -teljesítmény-kategória [55-, 80-, 120-, 180 kW]
- j -munkaművelet [pl.: szántás]
- t - időszak [pl.: október]

Mindezeket biztosítva alakítottam ki a *tervezési rendszert*, amely a célfüggvény együtthatókat alkotó költségértékek meghatározásakor figyelembe veszi az erőgépek által adott esetben megvalósítandó éves műszakóra teljesítés mértékét és választja ki számunkra az adott gazdaság legkedvezőbb műveleti költséggel rendelkező erőgéprendszerét a traktoroknál, *teljesítményszint*, a betakarítógépeknél *funkció* szerint.

A számítógépes optimalizálás alapadatai és feltételei

Kiinduló adatként szerepel az adott területnagysághoz rendelhető vetésterv. Az egyes növényi kultúrák vetésterületének arányát az **1. táblázatban** mutatom be. Ez az arány a területnagyság változásával némileg módosul. Továbbá, kis üzemi méreteknél silókukorica termesztéssel nem számoltam.

1. táblázat: A vetésszerkezet növényfajonkénti összetételének aránya (%)

őszi árpa	tavaszi árpa	őszi búza	napra- forgó	kukorica	siló- kukorica	cukor- répa	olajrepcse	lucerna
5	5	20	10	25	10	10	10	5

A vizsgálat során egy bizonyos erőgépcsaládhoz (erőgépgyártóhoz) tartozó erőgépekkel számoltam, amelyek a teljes teljesítménylépcsőt és a legtöbb betakarítási funkció képviselik (**2. táblázat**). Ily módon kiküszöbölhető, hogy a különböző erőgépcsaládok géptípusainak beszerzési árából, használati költségéből, márkajeléből, minőségéből, környezet-terheléséből stb. eredő különbségek befolyásolják a vizsgálatok eredményeit. [2].

2. táblázat: A New Holland erőgépcsalád vizsgálatba vont erőgépei

Traktorok				Szállító járművek	Cukorrépa- betakarító	Járva- szecskázó	Gabona -arató cséplő
55 kW	80 kW	120 kW	180 kW				
NH TL 75	NH 110-90 DT	NH M 160 DT	NH G 240 DT	Renault M 210.15 D	BARIGELLI B/2-4×4 6s	NH FX 375	NH TX 62

Eredmények - következtetések

Az *üzemanyagköltség növekedésének hatása a géprendszer használatára*

A géphasználat költségét az üzemanyag-, illetve a nyersolaj árszintje nagymértékben meghatározza. Amint azt a korábbiakban bemutattam, az erőgéprendszer használati költségében is kiemelkedő helyet képvisel az üzemanyag költség. Az elmúlt időszakot jellemző intenzív világpiaci olajár-emelkedés, valamint ennek hatásaként a belföldi drasztikus üzemanyagár-növekedés miatt megalapozottnak vélem meghatározni, hogy miként befolyásolhatja a legkedvezőbb használati költségű géprendszer *összetételét, használatát*, és annak *költségét* az említett folyamat.

3. táblázat: Erőgéprendszer-használati költségek az üzemanyag-költség növekedésének függvényében, New Holland erőgépcsaládnál (MFt)

Növekedés mértéke [%]:	0	10	20	30
Költségek:[MFt]				
Erőgéphasználati költség	66.23	67.05	67.87	68.69

Vizsgálataim során 10, 20, 30 %-os költségnövekedést feltételeztem. Minden egyes szintnél meghatároztam az 1000 hektáros üzemi mérethez rendelhető minimális műveleti költségű erőgéprendszer kategóriánkénti *összetételét*, és az egyes erőgépek *kihasználtságát*. Megállapíthattam, hogy ilyen mértékű üzemanyag-költség növekedés *nem befolyásolja* az optimális géprendszer-összetételt, s az erőgépek éves teljesített műszakóráinak számát *sem módosítja*. Tehát a műveleti költségek ilyen mértékű növekedése az egyes műveletek elvégzésére optimális erő- és munkagépkapcsolatok típusát *nem változtatja*.

A géphasználati költség az üzemanyag ár emelkedés hatására a **3. táblázatban** látható mértékben *növekedik*. A növekedés mértéke minden egyes szintnél további **1.2%**.

A bérköltség növekedésének hatása a géprendszer használatára

A munkabér és közteher költsége jelen pillanatban a géphasználati költségek között nem foglal el kiemelkedő helyet. Esetenként az egyes erőgép-kategóriáknál, megfelelő üzemi méreteknel kialakuló, magas műszakóra-teljesítéskor kerülhet jelentősebb szerephez, *változó költség jellegénél* fogva.

Vizsgálataim során a jelenlegi bérszínvonalhoz viszonyítva megállapítottam, hogy miként befolyásolja az optimális erőgéprendszer műszaki-ökonómiai jellemzőit, ha a munkabér és közteher költsége 100, 300 és 500 %-kal emelkedik.

E vizsgálat kis- és közepes üzemi méretek esetében nem végezhető el egyértelműen, hiszen ekkora üzemi méreten sok esetben a családi gazdaság munkabére nem határozható meg egyértelműen. Ezért kizárólag *nagyüzemi méret* esetében határoztam meg a változás mértékét. Itt már a gépi munkavégzés bérköltség hányada kalkulálható.

Eredményül azt kaptam, hogy 1000 hektáros területnagyságnál az optimális erőgéprendszer összetétele *nem módosul* ilyen mértékű bérköltség-növekedés hatására. Az egyes erőgépek éves teljesített műszakóráinak száma csupán 500 %-os költségnövekedésnél *változott*. Ekkor azt tapasztaltam, hogy a nagyobb teljesítményű traktorok, melyek fajlagos munkavégző képessége nagyobb, magasabb bérköltségnél *növekvő* műszakóraszámmal rendelkezhetnek.

A **4. táblázatban** ismertetem, hogy a bér és közteher költségének emelkedése milyen mértékben növelte az össz erőgéprendszer-használati költségeket. Száz százalékos költségnövekedés 7 %-os *össz-költség emelkedést* indukált, a háromszáz százalékos emelkedés **20,5 %-ot**, az ötszáz százalékos pedig **34 %-ot**.

4 táblázat: A géprendszer-használati költségek a bérköltség növekedésének mértékében (MFt)

Növekedés mértéke [%]:				
Költségek:[MFt]	0	100	300	500
Erőgéphasználati költség	66.23	70.81	79.98	88.72

Az eredményekből arra következtethetünk, hogy a magyarországi bér és közteher költség Európai Uniói színvonalhoz történő közelítése a géprendszer szerkezetét, 1000 hektáros üzemi méretnél, még nem befolyásolja, azonban a géphasználati költségeket akár harmadával megnövelheti. Ezt a tényt figyelembe kell venni azért, hogy a Közös Piacba történő csatlakozás következményei ne érijék váratlanul a gazdálkodókat.

Irodalom

1. **Acsay F. - Csáki Cs. - Varga Gy.:** „A vállalati géppark és géphasználat matematikai tervezése”, Akadémiai Kiadó. Budapest, 1973.
2. **Gockler L. - Hajdú J.:** „Mezőgazdasági gépek ára és üzemeltetési költsége 2001-ben”, Mezőgazdasági Gépüzemeltetés 2001. No. 1., FVM Műszaki Intézet. Gödöllő, 2001.
3. **Husti I.:** „A mezőgazdasági gépesítés ökonómiája és menedzsmentje” Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Gödöllő, 1999.
4. **Magó L.:** „Erőgépek ökonómiailag megalapozott használatának üzemi méret határai”, Mezőgazdasági Technika, 2002. Vol. XLIII., No. 2., p. 12-14.

Magó László tudományos segédmunkatárs
FVM Műszaki Intézet, 2100 Gödöllő, Tessedik S. u. 4.
Tel: 06-28-511-689, Fax: 06-28-420-960, E-mail: laszlo.mago@fvmmi.hu