

## **AZ ERŐGÉPEK DIAGNOSZTIZÁLÁSÁNAK ELSŐ TAPASZTALATAI AZ ERDŐGAZDASÁGI GYAKORLATBAN**

**Balló Gábor  
Vadkerti Zoltán  
Vida Zoltán**

A műszaki diagnosztizálás, a gépek, gépegységek, szerkezetek szétszerelés nélküli állapotmegifjélése az utóbbi évtizedben kezdte térhódítását a mezőgazdasági gépek üzemeltetésében. Előbb a javítások alkalmával, a hibafeltárásnál alkalmazták, majd fokozatosan a rendszeres és tervszerű felülvizsgálatokba (TMK-ba) épült be. A műszaki gazdasági hatékonysága itt bizonyult a legkézenfekvőbbnek.

Az Erdészeti Tudományos Intézet Műszaki Fejlesztési Osztályának egyik fontos feladata a gépek üzemeltetésének fejlesztése. A Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézet Javítástechnológiai Főosztályán kiemelten foglalkoznak a műszaki diagnosztizálás kutatásával, valamint gyakorlati bevezetésével. Az ERTI a kutatási programnak megfelelően és a koordinált kutatás értelmében kezdeményezte a diagnosztikai vizsgálatok erdőgazdasági gyakorlati kipróbálását. Így került sor első ízben 1974. év októberében a Pilisi Parkerdőgazdaságnál az erdőgazdasági erőgépek vizsgálatára.

### *A műszaki diagnosztizálás alapjai és jelentősége*

Egy gép megbízhatóságát a konstrukció — bizonyos határok között — egyértelműen determinálja. A konstrukciónál a gyártási technológia, a gyártási türesek, a bejáratás, az üzemeltetés, a természetes elhasználódás, továbbá sztochasztikus jelenségek és események (anyaghiba, túlterhelés stb.) egyedi vagy szinergikus (két jelenség egymást erősítő) hatása érvényesül. A gép megbízhatósága, üzembiztonsága fokozatosan és folyamatosan — adott esetekben hirtelen — csökken. A csökkenés, a meghibásodást megelőzően, a műszaki állapot változásában, romlásában nyilvánul meg. *A gép gazdaságos és biztonságtechnika szempontjából is megbízható működése érdekében a cél a műszaki állapot romlásának késleltetése, illetve lelassítása.* E feladatnak — más ágazatokhoz hasonlóan — a tervszerű megelőző állagfenntartás (gépápolás, karbantartás, javítás) felel meg leginkább.

A TMK rendszerében meghatározottak a műveletek és esedékességük, amely valamilyen eseményhez vagy jellemzőhöz — naptári időponthoz, üzemanyag felhasználáshoz, munkateljesítményhez, műszaki állapothoz — kötődik.

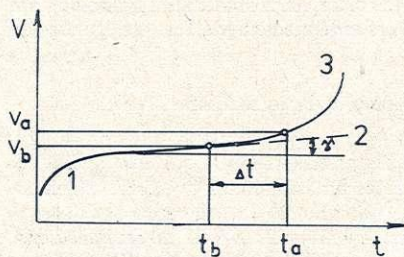
Az előbbi háromnál az esedékességet nagy, gyakran túl nagy biztonsággal állapítják meg, hogy lehetőség szerint elkerüljék a váratlan gépkieséseket. A karbantartás, az alkatrészcsere, a javítás idő előtt történik, ezért feleslegesen nőnek a fenntartási költségek. A negyedik esetben, amikor az állagfenntartási teendők a műszaki állapothoz, illetve annak változásához kapcsolódnak, a költségek nagy valószínűséggel a minimumon tarthatók. Ebben az esetben a műszaki állapotot meghatározó vizsgálat annak a határállapotnak a megítélésére irányul, amelyen túl a további üzemeltetés nem gazdaságos, váratlan meghibásodást, gépkiesést okozhat és balesetveszélyes.



A műszaki állapot vizsgálatánál a szétszereléssel összekapcsolt hibafelvétel — bár a legmegbízhatóbb — de munkaigényes, költséges, továbbá az illeszkedő felületek megbontás utáni ismétlődő „összejárodása” miatt a kopást, surlódást fokozza, nem alkalmazható. Tehát marad a szétszerelés nélküli módszer a diagnosztizálás.

A műszaki diagnosztika alapjait az képezi, hogy a műszaki állapot változása bizonyos paraméterek változásával jellemezhető. Ez különösen akkor igaz, ha az elhasználódás, illetve a károsodást okozó folyamatok, a kopás, a korrózió, a kifáradás és az öregedés közül csak a kopást vesszük figyelembe. A többitől feltételezve, hogy a korrózió szemrevételezéssel megállapítható, hatása megfelelő védekezéssel a minimumra csökkenthető, a kifáradást és öregedést, mint sztochasztikus jelenségeket, már a konstrukció kialakításánál figyelembe vették.

A kopás okozta állapotváltozás különböző paraméterekkel — az alkatrész geometriai méretével, az illesztési hézaggal, a kenőolaj nyomásával, a tüzelőanyag fogyasztással stb. — jellemezhető. A különböző kopásemelvények és ezek gyakorlati igazolására hivatott kísérleti eredmények szerint általánosítható, hogy a kopási jelleggörbének (1. ábra) *lineáris* (2) és nem *lineáris* (1, 3) szakaszai vannak. A műszaki diagnosztika és természetesen az üzemeltetés szempontjából a *lineáris* szakasz a lényeges. Ebben az esetben az adott időpontban ( $t$ ) a kopási sebességet a görbe irántangense adja meg: ( $V$  — illesztési hézag,  $t$  — hasznos működés).



$$V = \operatorname{tg} \gamma = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

1. ábra: Kopási jelleggörbe általános alakja

A konkrét kopásértékek természetesen jelentős szórást mutatnak. A határértékek extrapolációval történő megállapítása az elfogadható pontosság érdekében nagyszámú vizsgálatot kíván. Nehézséget okoz, hogy a különböző tényezőktől befolyásolt szórás miatt nem létezik egy típusra jellemző kopási görbe. Ezért viszont *egy-egy gép műszaki állapotának változása csak a teljes üzemelési időszakra kiterjedő és rendszeresen ismétlődő diagnosztikai vizsgálatokkal követhető.*

A traktorok vizsgálatánál, a Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézetben kialakított metodika szerint 15 szerkezeti főegységnél, 60 különböző műszerrel, közel 80 mérést végeznek, illetve jellemző adatot vesznek fel minden egyes gépről. A méréssel egyidőben az eltéréseket be is állítják és beszabályozzák. Az előzetes kísérletek, vizsgálatok, a felműszerezés és begyakorlás után mérőkocsijaikkal zömmel az állami gazdaságoknál, kisebb számban a tsz-eknél, közel 10 ezer traktor vizsgálatát végezték el.

Az MGI mérőcsoportja az ERTI irányításával a Pílisi Parkerdőgazdaságnál október 1—4 között, azaz négy nap alatt 44 db dízel-üzemű gépegség vizsgálatát végezte el. A mérőcsoport 1 vezetőből, 4 specialisan képzett szerelőből és 2 db B-1000 típusú gépkocsira kialakított műszerkocsiból állt. A vizs-





TRAKTOR  
DIAGNOSZTIKAI  
JEGYZŐKÖNYV

Pilis Parkerdőgazdaság

állami gazdaság

D4K-B

VK 97-18

traktortípus

gyári (házi) szám

Beszerzés éve: 1971

Általános külső állapot	álló helyzetben /		üzemelési helyzetben /			
Abronsok (láncfalpak) állapota	JE X	JH /	BE X	BH /		
Légsűrítő és szerelvények állapota	feltölt. / sec		üzemi nyomás / $\frac{kp}{cm^2}$	tömitettség /		
Mellső kerekek csapágyállapota (futógyörgők)	JE 0	JH 0	BE 0	BH 0		
Kerék-összetartás, kerék-dőlés	össze- tartás -38 mm		dőlés- szög J 0 ° B 0 °			
Kormány (fékkarok) holtjátéka	Kor- mány 20 °-ban		Fék- kar J 0 mm B 0 mm			
Fényszórók beállítása	JT /	JF /	BT /	BF /		
Hajtómű-hajtás összetett holtjátéka	Terep II-ben 4°20'		Országuti III-ben 4°40'	X		
Hidraulikus berendezések állapota	emelési teljesítmény /		süllyedés mértéke /			
Motorolaj nyomása	nyomás érték 5 $\frac{kp}{cm^2}$		mot. ford./P	olaj- hőfok 50 °C		
Fűtőgázkorom-kartergáz átfúvás	korom százalék 50 ‰		gáz- átfúvás 0,9	lit/sec		
Sűrítési végnomás ( $\frac{kp}{cm^2}$ )	1 18	2 20	3 18	4 20	5 16	6 16
Forlasztó tömitettsége és nyitónyomása	1 / 130	2 / 130	3 / 130	4 / 130	5 / 130	6 / 130
Adaolás minősége, egyenlőtlensége	1 /	2 /	3 /	4 /	5 /	6 /
Indítómotor (villamos vagy benzin) állapota	jó -		közepes -	elégtelen X		
Akkumulátor állapota	sav- szint /	sav- y-ta 1,23	kapcs. fesz. 12,5	cella fesz. 1,9		
Dinamó (generátor) állapota	jó /		közepes -	elégtelen -		
Főfék hatásossága	lassulás mértéke - m/sec		Kerék- csuszás J / B /			

Észrevételek: A mellső gumiabroncsok cseréjére, a hajtómű és az indítómotor javításra szorul. A kerékösszetartást, a motor szelepeit be kell állítani.

Kelt, 1971. 4. október 1.

A mérést végezte: *G. Kovács P.*

Jelölések értelmezése:

- ✓ = jó, megfelelő
- = elégtelen
- X = nem mérhető

2. ábra: Diagnosztikai jegyzőkönyv D4K-B traktorról



gálatot a műszaki erdészet műhelyeiben, néhány esetben a terepen végezték. Előre összeállított időgrafikon szerint átlag 10 gépet vizsgáltak, egy gépre 2 óra jutott.

A gépeket a kezelőik a vizsgálathoz mosással és a burkolatok megbontásával készítették elő. A művezetők, valamint a szakműhelyek szerelői a munkában tevékenyen működtek közre. Az esetleges alkatrészcserehez a raktár szintén rendelkezésre állt.

A vizsgálatról, a gépek műszaki állapotáról, a felvett paraméterekről jegyzőkönyv készült.

A jegyzőkönyvek alapján — a mért adatokat összevetve a kidolgozott állapotváltozási paraméterekkel, — történt a kiértékelés. A gépek szerkezeti egységenkénti műszaki állapotát táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

**A vizsgált gépek szerkezeti egységenkénti műszaki állapota**  
(Pilisi Parkerdőgazdaság)

Szerkezeti egység	A műszaki állapot					
	megfelelő		karbantartást		javítást	
			igényel			
	db	%	db	%	db	%
Motor .....	22	50,0	11	25,0	11	25,0
Hajtómű .....	33	75,0	3	6,8	8	18,2
Futómű .....	21	47,7	19	43,2	4	9,1
Féklevelő rendsz. ....	35	79,5	—	—	9	20,5
Villamos berend. ....	31	70,4	8	18,2	5	11,4

A táblázat is tükrözi, de a jegyzőkönyvből és a felsoroltakból is következik, hogy

- a géppark viszonylag fiatal,
- az átlagnál mostohábbak az üzemelési körülmények,
- a gépek műszaki állapota kielégítő, mivel a szerkezeti egységeknek átlagban a 17<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-a szorul javításra,
- az alkalmazott karbantartási, javítási rendszer eredményes,
- fokozottabban kell ügyelni a motorok műszaki állapotára, a féklevelő rendszer és a villamos berendezések ellenőrzésére, valamint a futóművekre.

A vizsgálat jelentőségét és eredményességét nagyban emelte az a tény, hogy az ellenőrzés passzív tevékenységét a fő szerkezeti egységeknél az aktív beszabályozás, beállítás követte. Ez egyenértékű volt egy műszaki szemlével. Ezek után a műszaki erdészetre csupán a szerkezeti egységek megbontásos javítása maradt.

Külön említést érdemel a garanciális idejükben dolgozó gépek műszaki állapota. Ezeknél az egy évnél fiatalabb gépek esetében a motorok füstölési értéke magasabb volt a megengedettnél. A tény arra figyelmeztet, hogy a motorok, de az egyéb szerkezeti egységek garanciális idő alatti ellenőrzésére, utánállítására nagyobb figyelmet kell fordítani.



### *Értékelés, javaslatok*

A műszeres mérések a TMK rendszer korszerűsítését jelentik. A karbantartásban és a javításban lehetővé teszik a megbízhatóbb, egyértelműbb és biztonságosabb beavatkozást; kikapcsolják a művezető és a szerelő jelenlegi szubjektív hibamegállapítását; pótolják a szakmai hiányosságokat; megóvnak a felesleges szerkezeti bontások, alkatrészcsereik idő- és anyag többletétől, s olcsóbb, biztonságosabb üzemeltetést tesznek lehetővé.

A mért adatok támpontot adnak a gépkezelők szakmai felkészültségéről és munkájáról. Feltárják a helytelen kezelésből eredő hibákat, jelzik az esetleges továbbképzés szükségességét.

A módszer megbízható adatokat szolgáltat a gépek, gépegységek további üzemben tartásával, felújításával vagy selejtezésével, s a tervekészítéssel kapcsolatban is.

A kedvező eredmények alapján ajánljuk a fagazdasági gépüzemeknek a diagnosztikai vizsgálatra alapozott állapotértékelés bevezetését. A vizsgálat egyidőben végeztessék el a részegységek utánállítását, beállítását és be szabályozását is.

A teljes géppark mindenkori állapotáról, használhatóságáról hű kép akkor kapható, ha a vizsgálat rendszeres, s meghatározott időközönként megismétlődik.

Az energiatakarékosság érdekében a vizsgálatot ki kell bővíteni a motorok folyamatos, munka közbeni, tüzelőanyag fogyasztásának mérésével. Az olajcsere szükségességének megállapításához be kellene iktatni az olajöregedés mérését. Vizsgálni kellene végül a tüzelőanyag, a kenőolaj és az alkatrész felhasználásának alakulását is.

---

**A tanulmányok szerzői:** *Balló Gábor* tud. főmunkatárs, ERTI, Budapest; *dr. Madas András* mezőgazdasági és élelmezéstudományi miniszterhelyettes, Budapest; *Vadkerti Zoltán* osztályvezető, Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézet, Gödöllő; *Vida Zoltán* a Pilisi Áll. Parkerdőgazdaság Műszaki Erdészete vezetője, Visegrád.

---

A Z ERDŐ szerkesztő bizottsága. Vezető: *dr. Keresztesi Béla*. Főmunkatárs: *Jérome René*. Tagok: *Balázs István*, Budapest; *Beck Antal*, Pécs; *dr. Birck Oszkár*, Budapest; *Boldizsár Antal*, Miskolc; *Botos Géza*, Debrecen; *Büttner Gyula*, Esztergom; *Deák István*, Tamási; *Erdős László*, Budapest; *Fila József*, Budapest; *Firbás Oszkár*, Sopron; *Gáspár Hantos Géza*, Budapest; *Hatler Rudolf*, Kaposvár; *dr. Herpay Imre*, Sopron; *Iharos Frigyes*, Veszprém; *Imreh János*, Budapest; *Jáhn Ferenc*, Eger; *dr. Járó Zoltán*, Budapest; *dr. Káldy József*, Sopron; *Király Pál*, Budapest; *dr. Kiss Rezső*, Budapest; *dr. Madas András*, Budapest; *Mészöly Győző*, Budapest; *dr. Radó Gábor*, Budapest; *dr. Sali Emil*, Budapest; *dr. Solymos Rezső*, Budapest; *dr. Speer Norbert*, Budapest; *Stádel Károly*, Győr; *Tóth István*, Budapest; *dr. Tóth Sándor*, Budapest; *Varga Ferenc*, Sopron; *Vida László*, Szeged; *Vörösmarty Zoltán*, Tatabánya.



