

# Modellek és kulcstényezők a nyomdaipari karbantartásban

Dr. Horváth Csaba

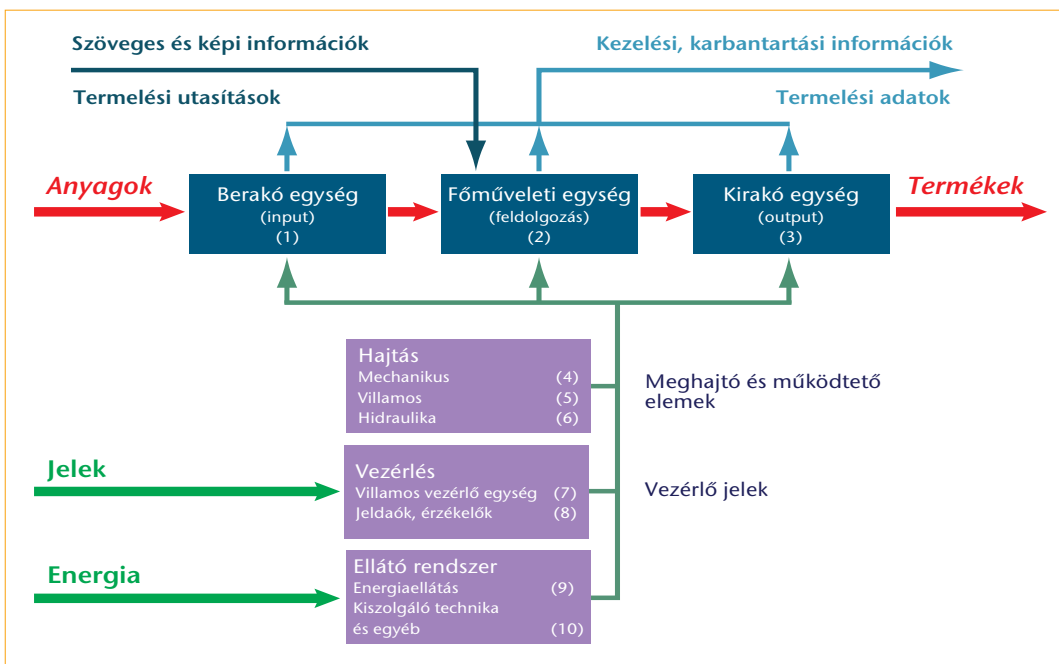
**A karbantartás-tervezési gyakorlat számos tekintetben épít a javítási munkaigényre vonatkozó jellemzők ismeretére vagy objektív meghatározására. Rendkívül kevés azonban az elérhető információ a ma jellemző nyomdagépeket illetően. A szerző a vonatkozó ismereteket gyűjti össze, egészíti ki és foglalja rendszerbe. Kulcsszavak: nyomdagépek karbantartása, ciklusidők, élettartamok, bonyolultsági faktorok.**

## A NYOMDAGÉPEK KARBANTARTÁSI SZEMLÉLETŰ MŰKÖDÉSI MODELLJE

Az egyes nyomdagépek közötti, esetleges nagy különbségek ellenére, alapvetően közös jellemzőik alapján, egységes szemlélettel célszerű ér-

tékelni és tárgyalni őket. A szintetizálás fő oka a karbantartói gyakorlatban gyökerezik. A nyomdák jellemzően kis létszámú karbantartói szervezettel látják el a feladatokat. Kevés a lehetőség tehát a specializációra és a karbantartási szemlélet és gyakorlat parcellázására. A szerkezetében és technológiai feladatában sokszor igen különböző berendezéseknek a nyomdai alkalmazások miatt számtalan olyan közös vonásuk is van üzemeltetési és karbantartási szempontból egyaránt, ami lehetővé teszi az egységes szemléletet.

Ennek érdekében fogalmaztam meg azt az 1. ábrán bemutatott egyszerű modellt, amely jól tükrözi a nyomdagépek általános felépítését, magába foglalva azt a felosztást és részletezést, amelyekre majd a karbantartási, karbantartás-szervezési sajátosságok elemzésénél szükség lesz.



1. ábra. A nyomdagépek karbantartási szemléletű modellje

A mai nyomdagépek technológiai egységei két alapvető, egymással mellérendelt fontossági viszonyban lévő műveletet egyesítenek. A megmunkálendő anyagot (jellemzően papír) nagy pontossággal továbbító mozzgatási folyamatra épülő, a terméken általában információs jellegű alakításokat végző főművelet. Ezért olyan fontos eleme a nyomdagépeknek a ki- és a berakó egység. Ezekkel az elemekkel biztosítják egyben a géprendszerek építésének a lehetőségét is. Illetve, ha a nagyobb rendszereket elemekre bontjuk, mindig eljutunk a modellen kék színnel jelölt hármasszázhoz. A hajtás, a vezérlés és az ellátás egységei szerkezeti kialakításukat, bonyolultságukat és különösen karbantartási igényüket tekintve is a technológiai egységekkel azonos igényeket támasztanak.

## A NYOMDAGÉPEK JAVÍTÁSI MUNKAI GÉNYÉNEK MEGHATÁROZÁSA

A ma Magyarországon működő, korszerűnek tekinthető nyomdagépek – a volt NDK nyomdagépgyártásának a német iparba való beolvadásával – több mint 90 százaléka nyugat-európai, elsősorban német gyártóktól származik. A gazdasági tevékenység szabadabbá válása ennek a trendnek csak az erősödését jelentette.

Gutenberg találmánya a németországi Mainz városához kötődik. A város 250 kilométeres sugarú környezete ma is a legfejlettebb nyomdagépgyártás hagyományos területe. Ide koncentrálódik a világ nyomdagépgyártásának több mint fele. A másik, történelmileg kialakult hagyományos terület Angliában, Leeds környéke. A nyomdagépek felújításával foglalkozó cégek is főleg ezekre a területekre, ugyanarra az ipari háttérbázisra és szakmai hagyományokra települtek. A szerzőnek számos ilyen vállalkozással sikerült olyan szakmai kapcsolatot kiépítenie, amely lehetővé tette – az egyébként nem publikus – adataik és tervezési módszereik megismerését. Az élettartamok és karbantartási normák meghatározása elsősorban a náluk felhalmozódott tapasztalatokra támaszkodik. A vezető magyarországi nyomdagépszervezetek is együttműködtek a javítási munkai igények meghatározásában.

## CIKLUSIDŐK, ÉLETTARTAMOK

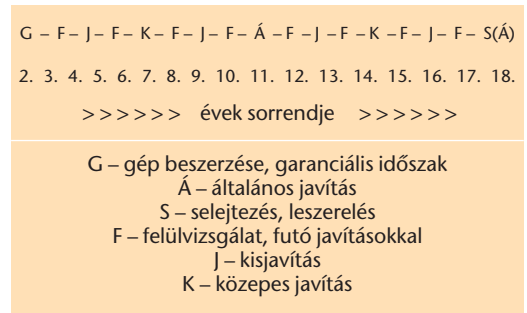
A meghatározó és technológiai sorokat jelentő nyomdagépeket ma kb. húszéves élettartamra ter-

vezik, a szokásos nyugat-európai kétműszakos munkarendet figyelembe véve. Az életsiklus felénél (első ciklus) teljes felújítás és korszerűsítés a gyakorlat. Tulajdonképpen ez okozza, hogy más iparágakhoz mérten igen nagyforgalmú a használtgép-kereskedelem. A nyomdák gyakorlata ugyanis az, hogy a nyomdagépek megtérülését egy ciklusra tervezik, és az általános felújítás helyett inkább értékesítik a berendezést, újat vagy felújítottat vásárolva helyette, a következő szempontok miatt:

- ◆ nehéz ezeket a nagy teljesítményű berendezéseket a felújítás időtartamára nélkülözni;
- ◆ a nyomdákban a szakszerű felújítás körülményei általában nehezen teremthetők meg;
- ◆ a gépcserével követni kívánják a műszaki, technológiai fejlődést.

A példák azt mutatják, hogy valamennyi nyomdagépre, nemcsak a technológiai sor jellegű berendezésekre, igazak ezek a megállapítások. Az utóbbi években egyre inkább érzékelhető, hogy a magyar gyakorlat is követi ezeket a tendenciákat. Kiegészítve azzal, hogy a magyar nyomdaipar lelkes vásárlója az életsiklusuk első szakaszát lefutott, a nyugat-európai nyomdákban leszerelt berendezéseknek.

Az előzőeknek megfelelően a nyomtatás és a kikészítés (kötészet) berendezéseire a 2. ábrán látható ciklusszerkezet tervezhető:



2. ábra. A nyomdagépek javítási ciklusszerkezete

A használt gépek forgalmazásával kapcsolatosan kialakult egy Magyarországon még kevésbé ismert javítási forma, amit az angol mozaikok alapján CCP-nek (checking, cleaning, painting) neveznek. Ez a megvásárolt használt nyomdagép felújító műhelyben történő szétszerelését, valamennyi alkatrészének a tisztítását, ellenőrzését, csak a hibások cseréjét vagy felújítását, festését és az összeszerelést jelenti. Miután ná-

lunk is megjelentek az ilyen profilú cégek, itt is várható ennek a javítási formának a terjedése.

## KARBANTARTÁSI NORMÁK, MUNKAI DŐ-SZÜKSÉGLETEK

A javítások munkaidényének meghatározására, a karbantartási munkák időráfordításainak előrejelzésére a szakirodalom [1, 5, 6] a módszerek alábbi négy fő csoportját ismerteti:

- ♦ az időértékek becsléssel történő meghatározása (becsült normák);
- ♦ statisztikai módszerekkel képzett normák;
- ♦ munka- és időtanulmányokkal meghatározott normák;
- ♦ mozdulatelemzési módszerekkel képzett normák.

A nyomdagépeket felújító műhelyek viszonylag kis létszámú ipari üzemek. Többnyire nem foglalkoztatnak többet 12–25 alkalmazottnál. Az ő szemléletük szerint, a két utóbbi (3-4) módszer alkalmazása számukra drága és nehézkes. Külön szakembereket kellene erre alkalmazniuk vagy külső szakértő cégeket a feladattal megbízni. A statisztikai módszerek számukra ki elégtően pontos eredményeket adnak, mert rendkívül gondosan vezetnek és őrzik az elvégzett munkáikról az információkat. A vonatkoztatási alapok megválasztásában is kidolgozott módszereik vannak.

Mivel az árajánlataikat is ezekre az információbázisokra alapítják, azt kell mondani, hogy az élet (a piac) igazolja munkamódszerük helyességét.

Nyomdagép típusa	A különböző típusú javításokhoz tartozó standard időszükséglet (munkaóra)			
	Kisjavítás	Közepes javítás	Nagyjavítás	CCP-javítás
Lemezmasoló B1	20	60	150	75
Lemezhívó B0	40	100	240	150
<b>Íves ofszetnyomó gépek</b>				
B3 egy nyomómű	40	100	225	125
A2 két nyomómű	150	600	1200	750
B2 két nyomómű	200	800	1500	1000
B2 négy nyomómű	350	1200	2000	1250
B1 két nyomómű	300	1000	1800	1000
B1 négy nyomómű	500	1600	2500	1500
<b>Tekercsofszet nyomógépek</b>				
66 cm; négy nyomómű	500	1250	2000	1000
96,5 cm; öt nyomómű	600	1500	2500	1250
<b>Ragasztókötő gép</b>				
Kötőfej	100	300	500	250
Ívgyűjtő állomás	30	60	250	75
<b>Kötészeti gépek</b>				
Egyenesvágó gép	20	60	400	150
Körvágógép	60	300	500	200
Beasztósor	150	300	750	400
Hajtogatógép B1	30	200	300	150
Automata cérnafűző	45	300	500	250
Táblakészítő gép	60	150	300	100

1. táblázat. Felújító üzemek gyakorlatán alapuló, a különböző javítási típusokra jellemző alap normaidők

Nyomógépek típusa	Bonyolultsági faktorok						
	Nyomóművek száma						
	1	2	4	5	6	8	10
<b>Íves ofszetnyomó gépek</b>							
A4	20						
B4	20						
A3	30	50	75				
B3	35	55	80	95			
A2	45	65	95				
B2	50	70	100	115	130		
A1	55	75	110				
B1	60	80	120	140	160	200	220
A0		90	140	165			
B0		100	150	175			
<b>Tekercsofszet nyomógépek</b>							
8 oldal	70	100	110		200		
16 oldal	110	150	175		330		heatset + 20
32 oldal		200	220		440		2. hajto- gató: + 20
48 oldal		250	275		550		
64 oldal		300	330		660		

<b>Kötészeti gépek</b>	
<b>Ragasztókötő gép</b>	
Kötőfej	60
Ívgyűjtő állomás	20
Egyenesvágó gép	20
Körvágógép	30
Beasztósor	120
<b>Hajtogatógép</b>	
B2	30
B1	50
Automata cérnafűző gép	40
Automata táblakészítő gép	50
Irkafűző gépsor	60
<b>Egyéb gépek</b>	
Lemezmasoló B1	10
Lemzshívó B0	15
<b>Automata stanológép</b>	
B1	80
A0	100
B0	110
Dobozragasztó sor	60

2. táblázat. Felújító üzemek gyakorlatán alapuló, a különböző nyomdagéptípusokra jellemző bonyolultsági faktorok

A nyomdagépek sokfélesége természetesen szakosodásra készítette a nyomdagépek felújítására kialakult cégeket is, pontosabban már így is jelennek meg a piacon. Nem annyira gyártók és típus szerint, mint inkább a nyomdagépek alaptípusai alapján:

- ◆ prepress, reprodukciós technika,
- ◆ íves ofszet nyomógépek,
- ◆ tekercsnyomó gépek (ofszet, mélynyomó, újság),
- ◆ különleges célú nyomógépek,
- ◆ kötészi berendezések,
- ◆ üzleti nyomtatványokat előállító berendezések,
- ◆ dobozkészítés, csomagolóanyag előállítás gépei.

A gyári felújító műhelyek kivételével mindenki a fenti felosztást követi. A saját belső idő- és teljesítménynormáikat is ennek megfelelően alakították ki. A legnagyobb nehézséget az azonos

célú nyomdagépek sokféle kialakítása okozza. Sajátos gondolatmenettel alakítottak rendet a „zűrzavarban”. Az azonos célra szolgáló nyomdagépek súlya és a javítási idősükséglete között jó korreláció tapasztalható. Ennek oka, hogy a nyomdagépek jellemzően többféle azonos vagy közel azonos egységből épülnek fel. [2, 3, 4] Így számítható egy olyan mutató – az egységnyi tömegre vonatkoztatott javítási időigény [munkaóra/tonna] –, amely hasznosan és nagy pontossággal segíti a tervezést.

A nyomógépek életciklusához kapcsolódó különböző javítási feladatok tervezéséhez és az előkészítéshez nyújtanak nagy segítséget az *1. táblázatban* közölt adatsorok. Ebben foglaltam össze a *nyomdagépek* különböző típusainak *kis-, közepes, nagy- és CCP-javításaira vonatkozó, az említett cégek javítási gyakorlatán alapuló standard időket*. Ezek olyan információk, amelyeket szinte sehol nem publikáltak, ilyen egységes összefoglalt formában pedig nem fellelhetők.

## BONYOLULTSÁGI FAKTOROK

A nyomdagépek sokfélesége és összetettségük fokozatai miatt lassan gyarapodnak az előzőekben bemutatott és ismertetett karbantartási adatok és tapasztalatok, amelyek segítséget nyújthatnak a karbantartás tervezésében és irányításában. Egy elfogadott becslésen alapuló általánosító mutatószám alkalmazása kiszélesítheti és általánosabban alkalmazhatóvá teheti az eddig megszerzett karbantartási tapasztalatainkat.

Más iparágak karbantartásában ismert gyakorlat a *bonyolultsági érték* alkalmazása a tervezett javítások munkai igényének meghatározásához. Ez a bonyolultsági érték egysége valamilyen számítási alapnak, mint etalonnak. Általában egy jellemzőnek tekintett gép általános javításához szükséges átlagos munkamennyiséget fejezi ki [6].

Egy olyan mutatószám – *bonyolultsági faktor* – bevezetésére teszek javaslatot és példát a következőkben, amely a bonyolultsági értékhez hasonló tartalommal bír, de szélesebb alkalmazási lehetőségeket biztosít.

A bonyolultsági faktor meghatározásához egy átlagosan felszerelt B2-es négyszínű íves nyomógép általános javításának idősükségletét tekintem 100 egységnek. Ez a berendezés általánosan ismert és elterjedt, belőle található a legtöbb a nyomdáknak, ezért ehhez könnyű a viszonyí-

tás. Minden más nyomdagép bonyolultsági faktorát ehhez kell viszonyítani.

Az etalon nyomdagép valóságos általános javítási idősükséglete: *2000 munkaóra*.

Egy adott gép bonyolultsági faktorának (bf) számítása tehát:

$$b_f = 100 \cdot \frac{\text{a nyomdagép általános javításához szükséges munkaidő [mó]}}{2000 \text{ [mó]}} \quad (1)$$

Az így számított bonyolultsági faktor értékek egy százalékos viszonyítási alapot jelentenek. Akár azt is megfogalmazhatjuk ennek segítségével, hogy karbantartás-szervezési szempontból hány etalonnyi nyomdagéppel rendelkezik egy adott nyomda. Ez segíthet az összevetésekben (benchmarking), a karbantartási erőforrás számításokban és az érdekeltségi rendszer kialakításokban egyaránt.

A jellemző nyomdagépekhez tartozó karbantartási bonyolultsági faktorok értékeinek összefoglalása a *2. táblázatban* található.

## A KULCSTÉNYEZŐK ALKALMAZÁSA PREVENTÍV KARBANTARTÁSI ESEMÉNYEK TERVEZÉSÉHEZ

A különböző tervezett javítási projektek előkészítéséhez az idő- és munkasükségletek meghatározása kulcskérdés. A cikkben meghatározott normák, faktorok és idősükségletek jelentős segítséget adnak a nyomdagépek preventív karbantartási feladatainak megfelelő pontosságú tervezéséhez.

### Szakirodalom

- Geis, J.: Sheetfed Press Preventive Maintenance. Technical Service Report. GATFPress – Graphic Arts Technical Foundation, Pittsburgh, PA, 1982
- Hamann, M.: Fragen und Antworten bei Instandhaltung von Druckmaschinen, III. Nemzetközi Karbantartási Konferencia. Veszprém, 1991. Előadás
- Heintze, W.: Geplante Instandhaltung, Das Papier, 42. 10. (1988) p. 117–123
- Joos W.F.: Die grafische Industrie braucht besser geplante Instandhaltung, Offsetpraxis, 4. 1981. p. 6–18
- Kelly, A.: Maintenance objectives. 11th National Maintenance Engineering Conference, 11–12 March 1986. London, Session 1th Paper I. p. 1–7
- Szabó B. (szerk.): Karbantartási kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976