

EGYES

TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉS MŰSZAKI SZAKTERÜLETEK

IRODALMÁNAK "FELEZÉSI IDEJE"

F 3041 BURTON, R. E. - KEHLER, R. W.: The "half-life" of some scientific and technical literatures. = Amer. Doc. 11. vol. 1960. 1. no. 18-22. p. Illusztr.  
Tudományos és műszaki irodalmi termékek "felezési ideje". - Hasznos élettan. (11.)  
1:1921

A felezési idő fogalma közismert a fizikusok és atomfizikusok körében. Rádióaktív anyagok bomlásának mértékét fejezik ki vele. Ujabban azonban dokumentálók, könyvtárosok és egyéb "tájékoztatási tisztviselők" is használják ezt a kifejezést egy ettől teljesen különböző folyamat mértékének jelölésére, még pedig olyan módon, amiből a két folyamat közötti meglehetősen nagyfokú hasonlóságra lehetne következtetni.

A kifejezés már az 1958. novemberében Washingtonban tartott International Conference on Scientific Information (Nemzetközi Tudományos Tájékoztatási Konferencia) ülésén is közkeletvétségnek örvendett. Sajnos, a fizikusokkal ellentétben, akik ezt a kifejezést pontosan meghatározott fogalom jelölésére alkalmazzák, a dokumentálók szóhasználata pongyola, egyáltalában nem egyértelmű s éppen ezért általában kifogásolható is. Cikkünk célja éppen an-

nak felderítése, mennyiben alkalmazható a "felezési idő" - hasonlat a természettudományos irodalomra. Számos olyan adatot is kívánunk nyújtani benne, amelyek bizonyos következtetések levonására nyújtanak majd lehetőséget.

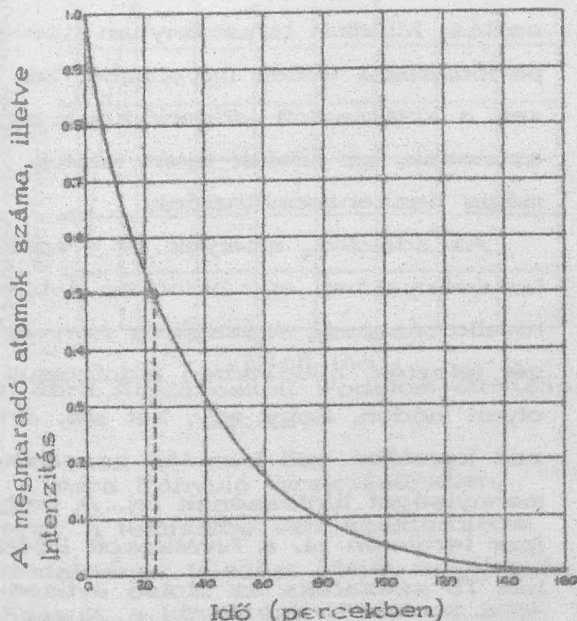
A fizikusok felezési idő fogalma bomlási folyamat kifejezésére szolgál, amelyben a rádióaktivitás, illetve a sugárzás intenzitásának fokát az eltelt idő függvényében nézik. A felezési idő az az idő, ami szükséges ahhoz, hogy valamely rádióaktív anyagmennyiség atomjainak fele szétbomoljon. Ilyen függvény - a jelen esetben az uránium 239 - grafikonját mutatja be az 1. ábra. A felezési idő itt 23.5 perc.

Egyik érdekes jellegzetessége a fogalomnak, hogy a felezési idő periodusai egyenlő tartamuak. Ez annyit jelent, hogy a megmaradt anyag felezési ideje bármely adott időpontban ugyanannyi, mint amennyi volt az eredeti tömegé.

A természettudományos irodalom felezési-idő fogalmának megközelítése kissé más, mint az előbbi esetben. Az a meghatározás, ami erős hasonlóságot mutat a rádióaktív felezési idő meghatározásához, így hangzik:

az az idő, ami alatt a folyamatosan közzétett irodalom fele mennyisége elavul.

Sajnos, ezt az "elavulási" időt nem lehet pontosan megmérni. Mert a rádióaktív anyaggal ellentétben, ami a



1. ábra. Az uránium 239 bomlás-görbéje

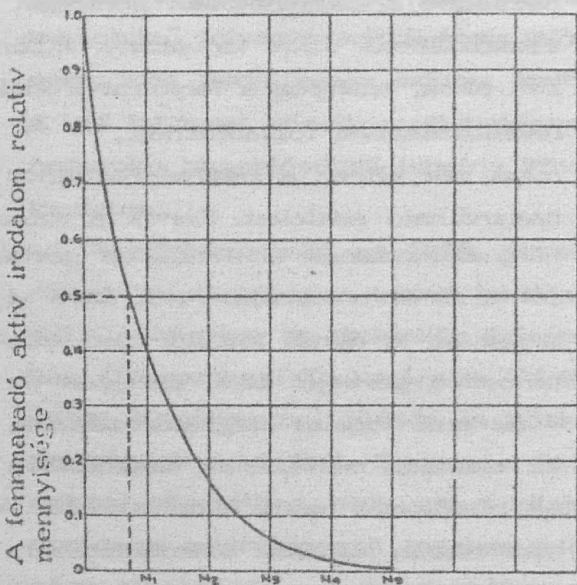
szétbomlás folyamata alatt valami egészen más anyaggá változik, az irodalom mindössze használatlanná, nem pedig használhatatlanná válik. Elavul, de fel nem bomlik.

Továbbá nehézségek is mutatkoznak. Mert lehetne éppenséggel mintát venni az idén közzétett természettudományos irodalomból, azután megpróbálni megmérni, milyen ütemben avul el a következő két-három évtized során. Erre azonban csak akkor kerülhetne sor, ha először is sikerülne megállapodásra jutnunk az "elavulás" fogalma tekintetében, másrészt ha lenne tü-

relmünk harminc-negyven évnyi várakozásra.

Ha azonban a felezési idő-fogalom ilyen értelmű újabb meghatározását próbáljuk megadni s ha azt akarjuk vele kifejezni, hogy mi történt a múltban, akkor olyan hasznos mennyiségi mérőeszközt nyerünk általa, ami több vonatkozásban hasonlóan mutatkozik az eredeti felezési-időhöz. Ez az átfogalmazott meghatározás ebben az esetben így hangzik: az az időtartam, ami alatt a jelenleg is folyamatosan felhasznált, aktív irodalom fele mennyiségét közzétették. Ami annyit jelent, hogy a ma használt teljes aktív irodalom fele mennyisége nem jelent meg ennél az időnél,  $T_{1/2}$ , előbb. Ennek a mennyiségnek a meghatározása azután már nem ütközik nehézségbe s meglehetősen pontosan is eszközölhető. Több tanulmány, különösen azok, amelyek a folyóirat-irodalom hivatkozásaival foglalkoznak,<sup>2), 3)</sup> nyújt már ehhez a meghatározáshoz felhasználható adatokat. Ennek a második meghatározásnak általánosított görbéjét a 2. ábra mutatja. A 3. ábra viszont az 1. ábrán látható típus általánosított görbéjét adja, ahogyan ez - az első fogalmi meghatározásnak, az elavulás mértékének megfelelően - az irodalomra lenne alkalmazható. A cikkünkben foglaltak szemléltetésére a 2. ábrán látható típus görbéit kell alkalmaznunk; ezek ui. a valóban felhasznált adatok szemléltetőbb ábrázolását teszik lehetővé.

Cikkünkben kilenc műszaki és természettudományos irodalom területét vettük szemügyre. Három műszaki terület irodalma tekintetében Burton<sup>4)</sup> hat természettudományos szakirodalma terén pedig Brown<sup>5)</sup> könyvének adatait használtuk fel. A Brown-féle tanulmányban még ezeken felül szereplő zoológia és entomológia adatait nem vettük figyelembe, mivel ezen tudományterületek irodalmának természete behatóbb vizsgálatot igényelne. A kilenc tekintetbe vett szakterület: vegyipar, gépészet, fémkohászat, matematika, fizika, kémia, geológia, fiziológia és botanika. Cikkünk vizsgálódása ezeken belül is mindössze a folyóirat-irodalom hasznos időtartamára terjed ki.



A közzététel óta eltelt idő

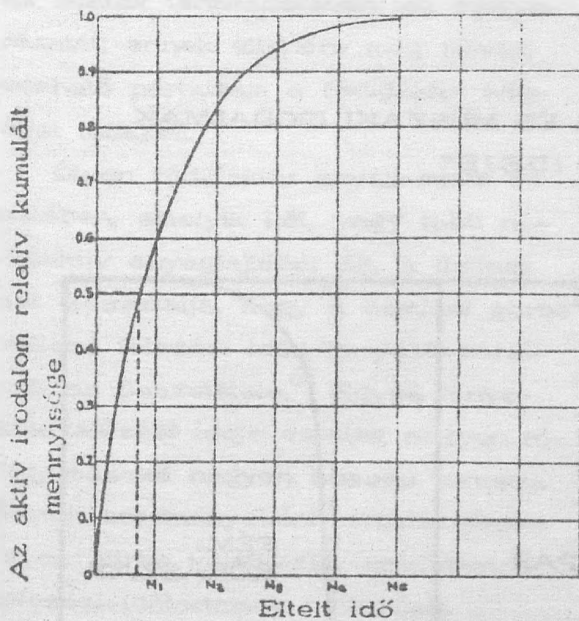
2. ábra. Általánosított aktív irodalom-görbe

Mind Burton, mind pedig Brown válogatott, forrásértékű folyóiratokban végzett hivatkozás-számlálás adatait gyűjtötte össze. A hivatkozások szétválogatása többféle úton történt; ezek egyike volt az idő szerint történő szétosztás. Mindkét tanulmányban tízéves periódusokat vettek figyelembe; bár ezek a kiválasztott időperiódusok nem azonosak, az általuk nyert adatok mégis összehasonlíthatóak.

Az adatokat, amelyek az eredeti tanulmányokban egy bizonyos évtized hivatkozásainak százalékos mennyiségét jelezték, cikkünkben átdolgoztuk olyan módon, hogy egy, két stb. évtized keretébe eső kumulált százalékos mennyiséget tüntessenek fel. A vegyipar területén pl. a hivatkozott irodalom 75 százaléka az utolsó évtizedben jelent meg s mindössze 13 százaléka az előző tíz év során. Összesítve tehát a hivatkozott irodalom 88 százalékát az utolsó két évtized során tették közzé. A teljes kumulált százalékos adatokat az I. táblázat tartalmazza.

1. táblázat  
A hivatkozások kumulált százaléka

Terület	Évtized				
	1	2	3	4	5
Vegyipar	75	88	96	-	-
Gépészet	72	87	94	-	-
Fémkohászat	82	93	97	-	-
Matematika	48	77	89	94	98
Fizika	76	92	98	99	100
Kémia	58	77	87	91	95
Geológia	42	68	84	90	94
Fiziológia	62	84	94	97	99
Botanika	50	79	90	94	97



3. ábra. Általánosított irodalom-elavulás görbéje

Arra irányuló törekvésünkben, hogy a tekintetbe vett szakterületek irodalmának felezési idejét megállapíthassuk, a következő lépést az adatok minden egyes sorozata esetében a 2. ábrához hasonló görbék megszerkesztése jelentette. Az hamarosan szemünkbe tűnt, hogy a görbék nagyon hasonlóak voltak egymáshoz s exponenciális természetűeknek mutatkoztak. Megkíséreltük tehát, hogy meghatározzuk minden egyes terület legjobb exponenciális típusu görbéjét s így módon a felezési időt ugyanolyan biztosan ki tudjuk számítani, mintha megfigyelés után állapítanók meg. Ugy találtuk, hogy az alábbi grafikontípus mutatkozik alkalmasnak a kísérleti adatokra:

$$y = 1 - \left( \frac{a}{e^x} + \frac{b}{e^{2x}} \right) ;$$

ahol az  $a + b = 1$ ;

$y$  = a kumulált százalék mennyiség, tizedestört alakjában kifejezve;

$x$  = idő, évtizedekben kifejezve.

A görbe az alábbi határfejtételeket is kielégítette:  $x = 0, y = 0$  (hivatkozások nem történnek még közzé nem tett munkákra),  
 $x = \infty, y = 1$  (valamennyi hivatkozás benne foglaltatik valamennyi közzétett munkában).

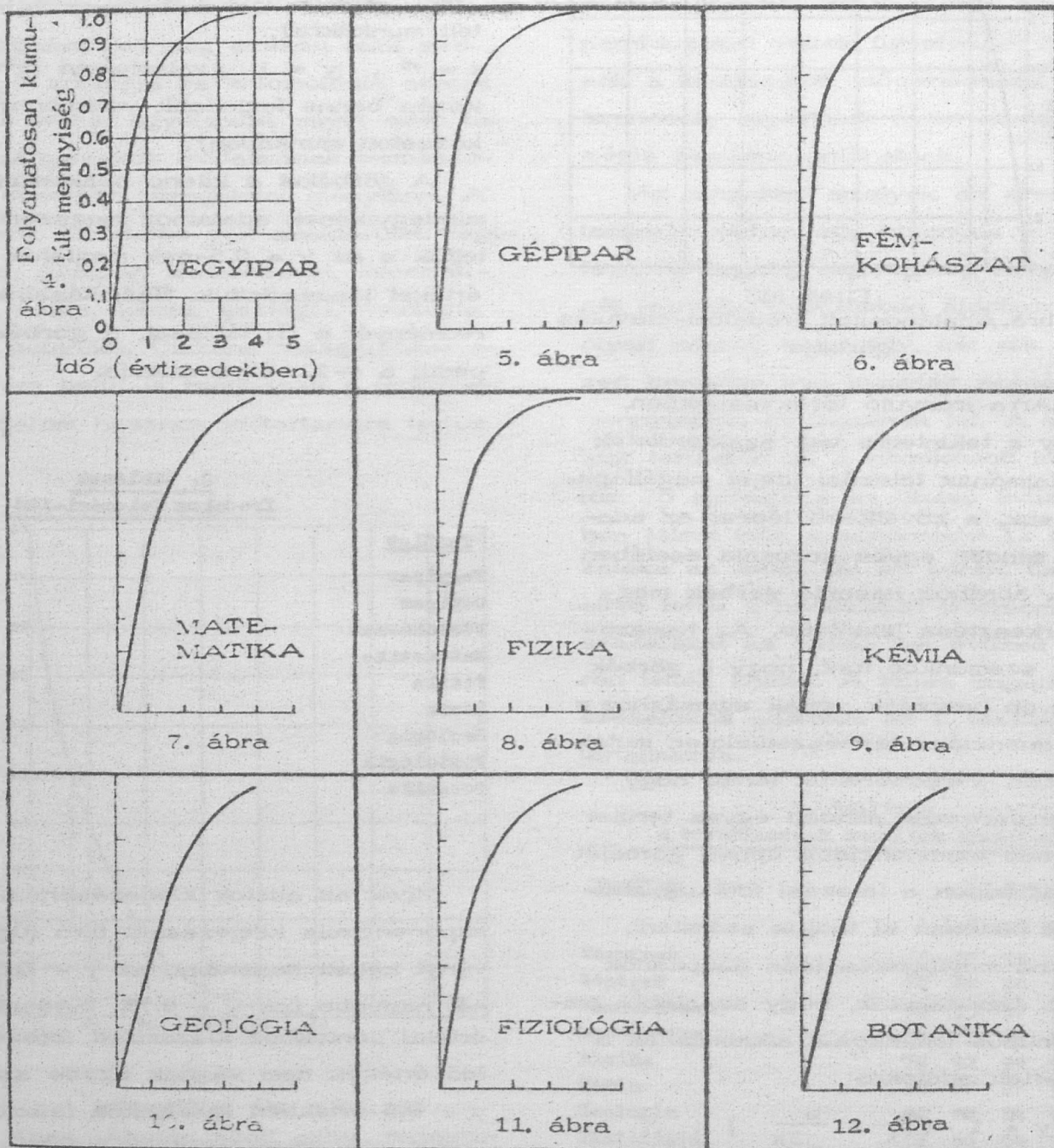
A görbéket a kilenc szakterület mindegyikének adataihoz megszerkesztettük s az  $y = 0,5$ -nek megfelelő  $X$  értéket kiszámítottuk. Számításaink eredményét a II. táblázat, a görbéket pedig a 4-12. ábra mutatja.

2. táblázat  
Irodalom felezési-idej

Terület	Év
Vegyipar	4.8
Gépipar	5.2
Fémkohászat	3.9
Matematika	10.5
Fizika	4.6
Kémia	8.1
Geológia	11.8
Fiziológia	7.2
Botanika	10.0

Mivel az adatok kifejezéséhez két exponenciális kifejezéssel bíró függvényt kellett használni, az  $y = 0,5$ -nél nagyobb (pl.  $y = 0,75, 0,85$  stb.) értékű pontokhoz kiszámított felezési idő értékek nem vágnak egybe az  $y = 0,5$ -értékben kiszámított felezési idővel. Az egyezésnek ez a hiánya

EGYES TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉS MŰSZAKI IRODALMAK  
 "FELEZÉSI IDEJE"



az adatok természetében leli magyarázatát; ennek ellenére még mindig vonható párhuzam a rádióaktív felezési időkkel.

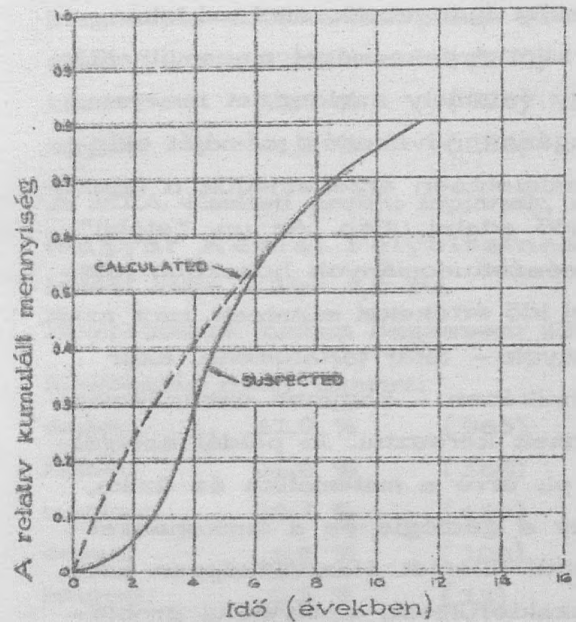
Olyan rádióaktív anyag-minta esetében, amelyik két, vagy több rádióaktív anyagfajtából áll, a fizikus azt tapasztalja, hogy a bomlási görbe\* változó felezési idők tényező-sorainak az összetétele.<sup>6)</sup> Egyes tényezők felezési ideje esetleg nagyon rövid, másoké nagyon hosszú tartamu. Ennek eredményeként természetesen olyan görbe keletkezik, amelyben a felezési-időtartamok változóak.

Az imént említett esetben hasonlóan esetleg valamely szakterület folyóirat-irodalma is két, vagy több olyan egymástól megkülönböztethető irodalom-fajtából tevődik össze, amely külön-külön saját felezési-időt mutat fel. A legtöbb szakterületen pl. van olyan törzsirodalom, amire mint "klasszikus" irodalomra szoktak hivatkozni. Ez a klasszikus irodalom minden valószínűség szerint aránylag hosszabb felezési-idővel bír, mint az un. "muló jellegű" irodalom, amelyet az ember a hetenként közzétett "hírek" között talál. Ezt a kérdést természetesen alaposabban szemügyre kellene venni.

Amikor a nyersadatokat felhasználása során egyes görbéket megszerkesztettünk, gyanítottuk, hogy a görbe a 0-3 év értéksorban elég las-

\* Az összetevők itt maguk is görbék.

san halad felfelé. (Kifejezésre jut ez a 13. ábrában). Ha ez valóban így van, fő magyarázatát abban a tényben leli, hogy valamely folyóiratcikk megjelenése s a reá való hivatkozás legkorábbi közzététele között szükségképpen bizonyos időtartamnak kell eltelnie. Minden bizonnyal érdekes eredményekkel kecsegtetne ezen időtartam kiterjedésének vizsgálata.



13. ábra. Az aktív irodalom görbéjei; az első évek feltételezett idő-késedelmét tünteti fel.

A természettudományos és műszaki folyóirat-irodalom felezési idejére vonatkozó adatok hasznos volta első-sorban is az irodalmi gyűjtemények, illetve könyvtárak adminisztrációjának területén mutatkozik. Ha pl. a hasznos fizikai irodalom 75 százalékának

közzététele tíz éves időtartamra esik, akkor a kölcsönzés céljaira szolgáló gyűjtemények állományát (szemben az un. muzeális gyűjteményekkel) elég gyökeresen lehet selejtezni. Nem szabad azonban ilyen vonatkozásban figyelmen kívül hagynunk, hogy további vizsgálatok során egyes folyóiratok a vártnál magasabb, abnormis mennyiségű klasszikus ismeretanyagot tartalmazhatnak s ezért hosszabb tárolást igényelnek, mint mások.

Mint érdekességet megemlíthetjük, hogy valamely szakterület ismeretanyagának növekedési sémáját eléggé szemléletesen érzékelhetjük a felezési idő adatai után. Az un. "stabil" természettudományok hosszabb felezési idő értékeket mutatnak, mint azok, amelyek - akár tartalomban, akár technikában - nagyobb változásokon mennek keresztül. Jó példát szolgáltat pl. erre a matematika és fizika, vagy a geológia és a fémkohászat közötti ellentét. Hasonlóképpen azok a szakterületek, amelyek új problémák, illetve alkalmazott területek következtében mindig friss ismeretanyagra támaszkodnak, egyúttal rövid felezési idővel is rendelkeznek, míg az inkább elméleti jellegű, illetve alapvető tudományszakok hosszabb felezési időt mutatnak.

A gyorsan változó technikák, illetve érdeklődési irányok eredményeként, mint már megjegyeztük, rövid felezési idő mutatkozik az illető szakterületen, ami annyit jelent, hogy iro-

dalma gyorsan elavul. A gyors elavulás azonban, bizonyos fokig a hiányos és ki nem elégítő tájékoztatás következtében is jelentkezhetik. Lehetséges - és erre történt is már a szakirodalomban utalás - hogy sok közéleti természettudományos cikk szükségképpen magában hordja az elavulás csiráit, aminek eredményeképpen nagyon gyorsan el is tűnik az aktív irodalom köréből. Csakugyan - mint állítják - egyes cikkek mintha sohasem tartoztak is volna a ténylegesen felhasznált irodalomba. Nagyon érdekes volna a kérdés ezen pontjának vizsgálata, bár nem látszik egykönnyen elvégezhető dolognak.

További érdekes témát jelentene a vizsgálódásra a könyvirodalom, aminek felezési ideje feltehetően hosszú, s a jelentés (report) - irodalom is, amit viszont minden valószínűség szerint rövid felezési idő jellemez.

A fentiek során láthattuk, hogy az irodalom felezési idő fogalma és a rádióaktívanyagok felezési idő fogalma csakugyan mutat fel egymáshoz bizonyos hasonlóságot. Ugy gondoljuk azonban, mégsem szerencsés ennek a kifejezésnek átvétele. Amíg ui. a rádióaktív izotópok felezési ideje az illető anyag természetének egyik részét alkotja, addig a természettudományos irodalom területén a felezési idő minden szakterületen - az illető szakterület természetében bekövetkezett változástól függően - maga is megváltozhatik. Ennek ellenére, ér-

dekes és elgondolkoztató jelenség az a tény, hogy az irodalom hasznos élettartama exponenciális típusú függvény szerepét tölti be.

\*  
\* \*

### HAZAI MÉRÉS

A fenti módszerrel a Könyvtártudományi és Módszertani Központ Könyvtárosképző Szaktanfolyamának néhány másodéves hallgatója, névszerint Koncz Béláné, Krudy Zsuzsa, László Mária, Molnár Sándorné, Ónodi Irén és Zachara Magda felmérést végzett a kémiai szakirodalom magyarországi avulásáról. A felmérés szerényebb méretekben történt, elsődleges célja az amerikai eredmény hazai kontrollja volt. A vizsgálódás a felezési idő megállapításán túl kiterjedt a hivatkozások nyelv és dokumentumtípusok szerinti megoszlására is.

Az elemzés két magyar kémiai folyóirat, a Magyar Kémikusok Lapja és a Magyar Kémiai Folyóirat 1958-1959. évfolyamának hivatkozásain alapszik.

A vizsgálat eredményét a következőkben foglaljuk össze.

Hivatkozások száma összesen: 5195, ebből az első dekádra eső hivatkozások száma: 3585 (69 %)

Felezési idő: 5,2 év (Nemzetközi adatok: kémia - 8,1, vegyipar 4,8 év.)

Hivatkozások megoszlása nyelv szerint:

angol:	46,6 %	(2426)
német:	23,3 %	(1213)
magyar:	17,5 %	(901)
orosz:	4,9 %	(257)
lengyel:	0,3 %	(20)
cseh:	1,6 %	(84)
francia:	3,1 %	(163)
olasz:	0,6 %	(32)

Megoszlás dokumentumtípusok szerint:

cikk:	82,1 %	(4270)
könyv:	12,9 %	(675)
egyéb:	4,8 %	(250)

A MTA elméleti profilu lapjának, a Magyar Kémiai Folyóiratnak felezési ideje külön: 5,9 év.

Hivatkozások száma összesen: 2300

Megoszlás nyelv szerint:

angol:	41,9 %	(965)
német:	24,6 %	(568)
magyar:	20,3 %	(469)
orosz:	4,6 %	(108)
lengyel:	0,5 %	(13)
cseh:	1,4 %	(33)
francia:	3,3 %	(76)
olasz:	0,9 %	(21)

Megoszlás dokumentumtípusok szerint:

cikk:	85,6 %	(1969)
könyv:	7,9 %	(183)
egyéb:	6,4 %	(48)

A másikonál, a gyakorlatibb profilu Magyar Kémikusok Lapjánál a felezési idő: 4,6 év.

Hivatkozások száma összesen: 2895