

CSENDE LÁSZLÓ – BALOGH ZOLTÁN – FODOR JÓZSEFNÉ

Reaktív timföldek fejlesztése a MAL Zrt. ajkai timföldgyárában

A BKL KOHÁSZAT 2010/6. számában a Magyar Alumíniumipar rendszerváltás utáni sikeres átalakulásáról megkezdett sorozatunkat a reaktív timföldek gyártástechnológiája kifejlesztésének bemutatásával folytatjuk. Célunk továbbra is ezen, a szakmai közvélemény által sem vagy csak részben ismert eredmények bemutatása.

timföld előnyösen befolyásolhatja a tűzálló alapanyagok bedolgozhatóságát, illetve felületre való felhordhatóságát.

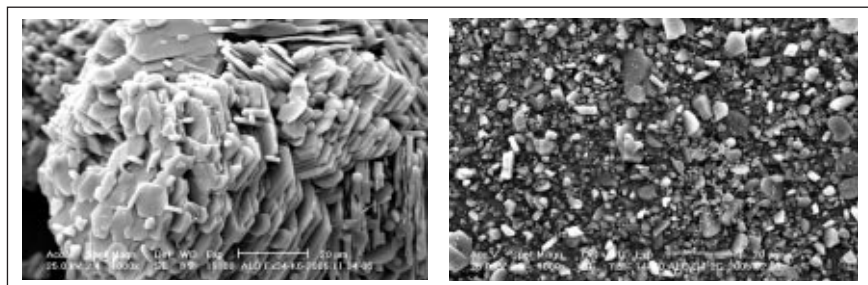
A reaktív timföldek a nem kohászati cél-

1. Előzmények

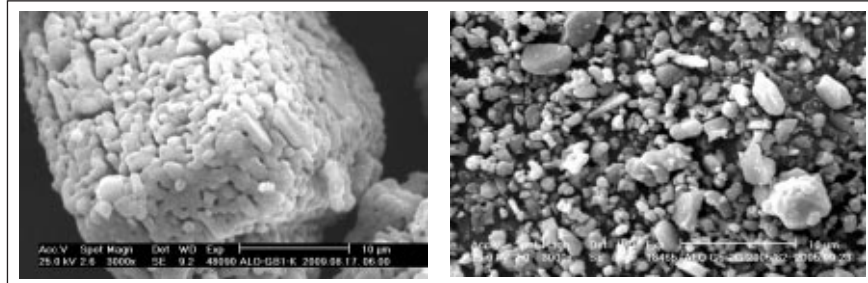
A MAL Zrt. ajkai timföldgyárában az 1990-es évek eleje óta folyik nem kohászati célú, speciálisan kalcinált timföldek előállítására. Az újabb termékeként jelentkező timföld őrlemények gyártása a 2000-es évek elején kezdődött. A legutóbbi időben pedig sor került egy új termékcsalád, az ún. reaktív timföldek gyártástechnológiájának kifejlesztésére. Az alábbi cikk ezzel a fejlesztéssel foglalkozik.

2. A reaktív timföldek tulajdonságai

A reaktív timföld a tűzállóanyag- és kerámiaipar ideális alapanyaga kalcinált timföldekkel, őrleményekkel keverten, kötőanyagként alkalmazva, különösen kisméretű, speciális alakú és nagy igénybevételnek kitett termékeknel. Önmagában a reaktív



1. ábra. AL0-EX 34 típusú kalcinált timföld és az őrleménye



2. ábra. AL0-GB1-K típusú kalcinált timföld és az őrleménye

Csende László 1979-ben szerzett vegyipari-gépészmérnök oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen, majd 1987-ben okleveles mérnök-közgazdász képesítést nyert. 1979-ben az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban kezdett dolgozni, a gépészeti karbantartás területén, 1982–1995 között gyárrészlegvezető, gyáregységvezető főmérnök beosztásokat töltött be. 1996-tól a zeolit gyártás nagyipari üzemesítésén dolgozott. A privatizáció után 1997-től az Ajkai Timföld Kft.-nél a Zeolit-Gallium Divízió igazgatója volt. 2002-től a Hidrát Feldolgozás Divízió igazgatója a MAL Zrt. Ajkai Timföldgyárában. Munkaterülete a timföld kalcinálás és őrlés, valamint a timföldhidrát szárítás és őrlés.

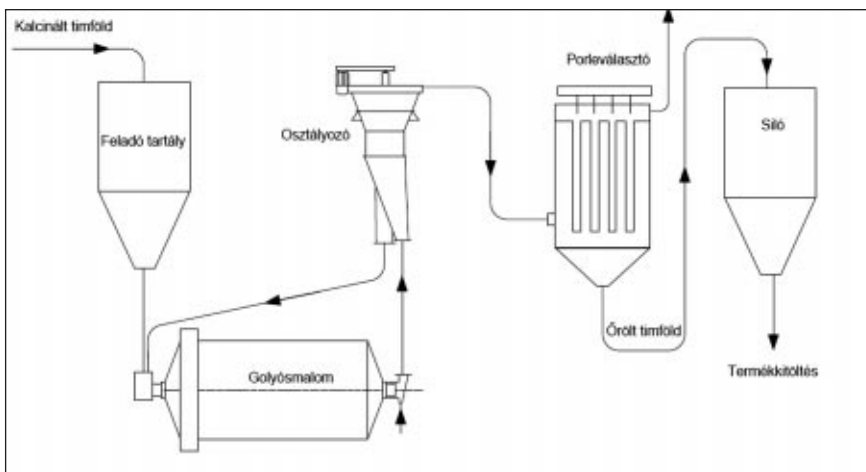
Balogh Zoltán 1980-ban szerzett vegyészmérnöki oklevelet a Veszprémi Vegyipari Egyetemen. Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohóban fejlesztőmérnökként, majd 1990-től Timföld fejlesztési osztályvezetőként dolgozott. A privatizáció után az Ajkai Timföld Kft. fejlesztőmérnöke, majd fejlesztésvezetője, 2004-től pe-

dig a MAL Zrt. szárítás-őrlés termelésvezetője. Pályafutása során eleinte a körfolyamati technológiák (kikeverés, ülepítés-mosás, kausztifikálás), majd később új timföldipari termékek (szintetikus zeolitok, speciális hidrátok, timföld és hidrát őrlemények) fejlesztésén dolgozott. Több újságcikk társszerzője, számos előadást tartott termékfejlesztésekről itthon és külföldön.

Fodor Józsefné 1978-ban szerzett vegyészmérnöki diplomát a Veszprémi Vegyipari Egyetem Nehézvegyipari szakán, a Szervetlen Kémiai Technológia ágazaton. Az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó Laboratóriumában kezdett dolgozni, ahol napjainkban is dolgozik. A klasszikus analitikai módszerek mellett AAS, ICP és XRF spektrometriával, röntgen-diffraktometriával, szemcseméret meghatározásokkal, fajlagos felület méréssel is foglalkoznak. 1984-ben műszeres analitikai, 2002-ben környezetvédelmi analitikai szakmérnöki oklevelet szerzett. 1997-től a MAL Zrt. ajkai laboratóriumát vezeti, 2004-től a telephely környezetvédelmi ügyeit is intézi.



■ 3. ábra. A golyósmalom



■ 4. ábra. Timföldörlés technológiai vázlat

ra felhasznált összes timföld mennyiségének mintegy 5%-át teszik ki; a különleges minőség és bonyolult előállíthatóság miatt bizalmi terméknek számítanak.

Közös jellemzőjük a szabályozott nyers- és égetett sűrűség, állandó értékre szabályozott zsugorodás, az igényeknek megfelelő vízfelvétel, jó szinteraktivitás, kedvező

reológiai tulajdonságok, különleges hőállóság és jó mechanikai tulajdonságok magas hőmérsékleten.

Fontos tulajdonságuk, hogy alkalmazásukkal alacsonyabb hőmérsékleten érhető el a kívánt égetett (szinter) sűrűség, mint azonos kalcináltságú timföldből készült, de nem reaktív őrlemények használatával.

1. táblázat. Reaktív timföld típusok

Terméktípusok		ALO-EL-2S	ALO-DN-2S	ALO-DN-21	ALO-DN-23	ALO-KN-2S	ALO-BN-2F	ALO-BN-2S
Al ₂ O ₃ *	%	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5	min. 99,5
Na ₂ O össz.	%	max. 0,1	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3
Fe ₂ O ₃	%	max. 0,05	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04
SiO ₂	%	max. 0,05	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04	max. 0,04
CaO	%	max. 0,04	max. 0,03	max. 0,03	max. 0,03	max. 0,03	max. 0,03	max. 0,03
Fajlagos felület (BET)	m ² /g	1,5 - 3	1,5 - 3	2,0 - 3,5	3,0 - 4,5	1,5 - 3	6 - 16	6 - 16
Szemcseméret d ₉₀	µm	1,7 - 2,5	1,7 - 2,5	1,6 - 2,0	1,2 - 1,8	1,7 - 2,5	2,5 - 3,7	2,3 - 3,5
Szemcseméret d ₅₀	µm	4 - 7	4 - 7	4 - 6	3 - 5	4 - 6		
+20 µm (nedves szita)	%							max. 3
+45 µm (nedves szita)	%						max. 3	
Nyers sűrűség / 100MPa	g/cm ³	2,4	2,4			2,5		
Égetett sűrűség 1600°C/2h	g/cm ³	3,3	3,3			3,4		

Ezek a timföldek az alaptimföld primer kristályméretét megközelítő vagy annál kisebb szemcsemérettel rendelkező őrlemények.

Primer kristályként definiáljuk a timföld kalcinálása során kialakuló egyedi kristályokat, amelyekből a kalcinált timföldszemcsék felépülnek; méretük jellemző a kalcinálás fokára és az alkalmazott körülményekre.

A primer kristályok csak igen nagy fajlagos energiafelhasználással őrölhetők tovább, és őrlés során a szemcseméret már csak kis mértékben csökken, míg a fajlagos felület – tehát az aktivitás – ug-rásszerűen nő (innen származik az anyag elnevezése: őrléssel újra aktivált, „reaktívált” timföld).

A bemutatott scanning elektronmikroszkópos felvételen jól megfigyelhetők a timföldszemcsét alkotó egyedi primer kristályok. Az 1–2. ábrán két, különböző körülmények között kalcinált timföld scanning felvételén szemléltetjük az egymástól elkülönülő primer kristályokat. A timföldekről készített képek mellett bemutatjuk a reaktív őrlemények scanning felvételeit. A reaktív timföldszemcsék mérete láthatóan azonos vagy kisebb, mint az alapanyag primer kristály mérete.

3. A reaktív timföldek alapanyagai

Az alábbiakban ismertetjük azokat a saját fejlesztésű kalcinált timföldtípusokat, amelyek alapanyagként megteremtették a lehetőségét a reaktív őrlemények előállításának.

ALO-GB1 típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: alacsony fajlagos felület (0,9–2,2 m²/g), magas alfa-Al₂O₃ tartalom (95%)

Felhasználás: Kerámia őrlogolyók, őröltetek, kopásálló (malom) béllestetek előállítása

ALO-GB1-K típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: alacsony fajlagos felület (0,6–1,0 m²/g), magas alfa-Al₂O₃ tartalom (98%)

Felhasználás: Műszaki kerámiák előállítása

ALO-EX34 típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: alacsony fajlagos felület (0,4–1,0 m²/g), magas alfa-Al₂O₃ tartalom (98%)

Felhasználás: Tűzálló anyagok (tégla, habarcok, beton), finomkerámiák, műszaki kerámiák (gyújtógyertya és egyéb villamos szigetelő alkatrészek) és támszigetelők előállítása

ALO-EX325 típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: közepes fajlagos felület (6–12 m²/g), közepes alfa-Al₂O₃ tartalom (>70%)

Felhasználás: Tabulár (1700°C körüli hőmérsékleten szinterelt, táblás kristályokkal rendelkező tűzálló) timföld előállítás

ALO-EX35LS típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: alacsony fajlagos felület (0,3–0,7 m²/g), magas alfa-Al₂O₃ tartalom (98%) és alacsony (max. 0,1%) Na₂O tartalom

Felhasználás: Tűzálló anyagok, műszaki kerámiák és támszigetelők előállítás, azon területeken, ahol fontos az alacsony alkálitartalom a termékek térfogat-állandósága, elektromos szigetelő-képessége és magasabb olvadáspontja érdekében.

ALO-EX325VLS típusú kalcinált timföld

Termékjellemzők: közepes fajlagos felület (6–12 m²/g), közepes alfa-Al₂O₃ tartalom (>70%) és nagyon alacsony (max. 0,05%) Na₂O tartalom

Felhasználás: Speciális tabulár timföld előállítás a szlovéniai SILKEM-nél (tűzálló anyag USA repülőgépipar részére).

Reaktív timföld őrleményt jelenleg ALO-GB1-K, ALO-EX34, ALO-EX35LS és ALO-EX325 típusokból állítunk elő.

4. A reaktív timföldek előállítása

A reaktív timföldek kalcinált timföldek őrlésével, illetve őrléssel és ezt követő osztályozással állíthatók elő.

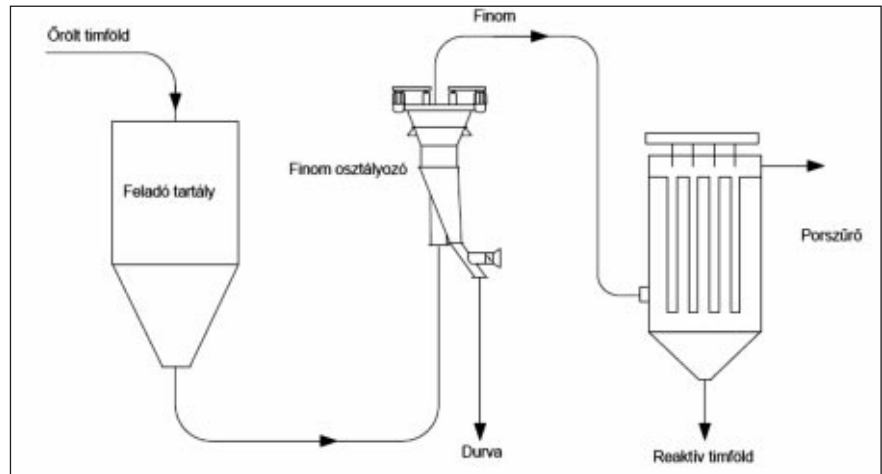
Az alapanyagok száma és a szemcseeloszlási görbék alakja szerint megkülönböztetünk monomodális, bimodális és multimodális reaktív timföldeket. Ezek előállítása (adagolása, őrlése, a késztermék szállítása és csomagolása) műszakilag igényes feladat, mert a finomra őrlött, aktív szemcsék össze- és feltapadásra hajlamosak.

A reaktív timföldek előállítására alkalmazható berendezés típusok a golyósmalmok, keverőmalmok, légsugár malmok, illetve speciális osztályozók.

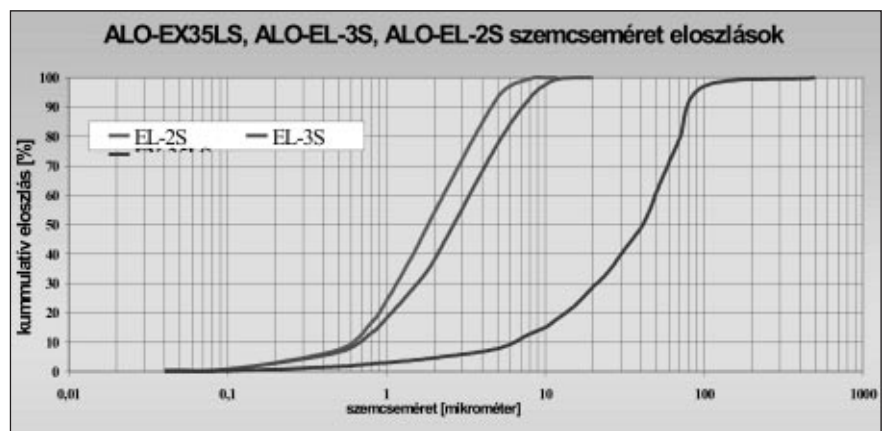
A gyártás lehet szakaszos és folyamatos, az őrlés történhet száraz és nedves eljárással egyaránt.

A MAL Zrt. ajkai gyárában jelenleg a helyi technológiai adottságokhoz illeszkedve, folyamatos száraz őrlési és osztályozási eljárást alkalmazunk reaktív timföldek előállítására.

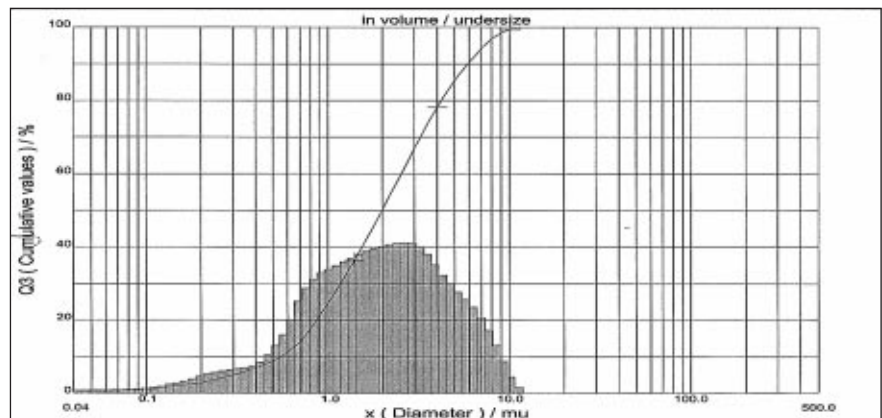
Golyósmalmos őrlésnél a technológia első lépcsőjében a kalcinált timföldet go-



5. ábra. Timföldőrlés technológiai vázlat



6. ábra. A szemcseméret változása a feldolgozás során



7. ábra. A végtermék reaktív timföld szemcseeloszlása

lyósmalomban (3. ábra) megőröljük, majd második lépcsőben osztályozzuk, és az osztályozót elhagyó finom frakció jelenti a készterméket.

Az őrlőrendszer elvi technológiai vázlatát a 4. ábra, az osztályozó rendszerét az 5. ábra szemlélteti.

A reaktív timföld őrlemények kisebb részét légsugármalomban állítjuk elő.

Az alapanyagok átlagos szemcsemérete

(d₅₀) 40–60 μm, az előállított reaktív timföld termékeké (d₅₀) 1,5–3,5 μm között van.

Az 1. táblázatban összefoglaltuk a jelenleg gyártott terméktípusokat, amelyek a kalcinált alapanyag minőségében és az őrlemények szemcseméretében, eloszlásában (illetve az ezzel fordítottan arányos fajlagos felületben) különböznek egymástól. A táblázat bemutatja ezek legfontosabb jellemzőit, mint a szemcseméret (d₅₀ és

d90), a fajlagos felület (BET), kémiai szennyezők, illetve a belőlük készített próbatestek kerámiai sűrűség értékeit.

A szemcseméret változását a feldolgozás során a 6. ábra alapján követhetjük nyomon, ahol egymás mellett ábrázoltuk a kiindulási kalcinált timföld, az első lépcsőben őrölt és a második lépcsőben osz-

tályozott termék szemcsegörbéjét. A végtermék reaktív timföld szemcseeloszlását a 7. ábrán külön is bemutatjuk.

5. Összegzés

A MAL Zrt. a nem kohászati timföld piaci jelenlétének erősítése érdekében folya-

matosan bővíti termékpalettáját. A speciális kalcinált és őrölt timföldek után, önálló technológiai fejlesztéssel, elkezdük a reaktív timföld őrlemények gyártását. A reaktív timföld magas minőséget képviselő bizalmi termék, amellyel cégünk jelentősen erősítheti pozícióját a nem kohászati timföldek piacán.

HARRACH WALTER

Sárguló iratok között lapozgatva

A magyar kádkőgyártás tárgyilagos értékelése 1965-ben*

Korund- és kádkőgyártásunk mozgalmas történelme során ebben a témában sok értékelés, szakcikk, bírálat készült. Voltak köztük érdekesek, célzatosan jó- vagy rosszindulatúak, de voltak tévesek is. Az alábbi sorok bizonyítják, hogy voltak nagyon tárgyilagos észrevételek is.

1965. április 2-i keltezéssel a Nehézipari Minisztériumban Szepesváry Iván s.k. aláírással előterjesztés készült a „Tárcaközi Bizottsághoz”, melynek tárgya „A KGST tagállamok ömlesztett korund kádkő ellátásának Magyarországra történő profilozása” volt. A három melléklettel kiegészített, hat gépelt oldal terjedelmű jelentéshez a mellékleteket Dobos György vezérigazgató és Jeszenszky István vezérigazgató-helyettes aláírásával a Színesfémipari Főosztályon állították össze, ezek egyike az Országos Tervhivatalban 1963. május 11-én tartott értekezlet emlékeztetője volt. Ennek tárgya a 10 mikron alatti üvegszál és ebből készített termékek profiljának a CsSzsZK (Csehszlovák Szocialista Köztársaság) és az MNK (Magyar Népköztársaság) közötti, a KGST (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa) keretében történő rendezése, s ehhez kapcsolódva hazánkban a „Corvisit” márkanév alatti kádkövek gyártókapacitásának fejlesztése volt.

Az értekezletet Vályi Péter, OT elnökének első helyettese vezette, azon minden érdekelt főhatóságot magas rangú vezetők képviselték. A gyártóművet az értekezletre nem hívták meg.

„(...) Jelen voltak:

Lőrincz Imre Miniszterhelyettes	Nehézipari Minisztérium
Szokup Lajos	Építésügyi Minisztérium
Vad János	Nehézipari Minisztérium
Muraközi Ernő	Nehézipari Minisztérium
Timár Vilmos	Nehézipari Minisztérium
Russay István	Külker. Minisztérium
Pál Gyula	Építésügyi Minisztérium
Nógrádi László	OT Építésügyi Főoszt.
Molnár László	OT Beruházási Főoszt.
Bognár Jánosné	OT Nehézipari Főoszt.

dr. Hercog György
dr. Boglán Béla
Monda János
Mester Lajos

OT Külkeresk. Főoszt.
OT Távlati Főoszt.
OT Anyaggazdálk. Főoszt.
OT Építési Főoszt.(...)”

„(...) Szokup elvtárs által előadott tájékoztató alapján az értekezleten résztvevők egyetértettek azzal, hogy a MNK és a CsSzsZK kétoldalú tárgyalásokon tisztázza a kooperáció lehetőségét. A tárgyalásra érkező CsSzsZK küldöttség partnereként az ÉM úgy állítsa össze, (a tárgyaló küldöttséget, Szerk.) hogy abban az ÉM-en kívül résztvegyenek:

a NIM részéről:	Vajda János Muraközi Ernő
a KGM részéről	Russay István
az OT részéről	Bognár Jánosné és Mester Lajos elvtársak is.(...)”

„(...) A kádkőgyártó kapacitás bővítését, függetlenül a tárgyalások kimenetelétől, azonnal meg lehet kezdeni. Budapest, 1963. május 13.(...)” [1]

A felterjesztés megállapítása szerint „(...) A tűzfolyósan öntött kádköveket fejlődés és összetétel szerint a következő csoportokba lehet osztani:

- 1.) Mullit kövek (Corhart)
- 2.) Mullit kövek csekély zirkonoxid tartalommal (ZED kövek, Magmalox, zirkonmullit kövek)
- 3.) Zirkon-korundkövek (ZAC, Bakor, Ziralit)
- 4.) Korundkövek (Monofrax H, M, Korvisit)
- 5.) Króm és magnéziumoxid tartalmú kövek

A szocialista tábor országaiban a következő típusú köveket gyártják:

- 1.) A Szovjetunió zirkonoxid tartalmú Bakor köveket gyárt, erősen szorgalmazzák a ZAC minőségű kövek gyártástechnológiájának kidolgozását.

* Az idézetekben változatlanul, a helyesírási szabályok időközben bekövetkezett változástól függetlenül meghagytuk az eredeti szöveget (Szerző).

[1] A MAT Exportgazdaságossági számítás kiértékelő táblája 1964. június 22.