

DURVAKERÁMIAI NYERSANYAGOK MINŐSÍTÉSE *

Bálint Pál

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet

1. / A nyersanyagminősítés célja:

Földünkön nagy mennyiségben található különböző geológiai kora üledékes, agyagásványtartalmu kőzetek, amelyek szinesre égő, alacsony olvadáspontu /1150 - 1300⁰ C / fajtáit közönséges agyagoknak nevez-
zük.

Az ember már közel 5 ezer éve felismerte, hogy a közönséges agyag-
ból nedvesítéssel olyan képlékeny massa készíthető, melyből formá-
zással, szárítással, majd égetéssel szilárd, időálló építőanyag gyárt-
ható. Az agyagokat évszázadokon, sőt évezredekken át csupán érzék-
szervi uton - vizuálisan és tapintással - minősítették.

A durvakerámiaipar későbbi fejlődése során új, meg új építőanyag-
kat - többszörös téglaméretű, üreges majd vázkerámiai építőelemeket -
fejlesztettek ki. Ezek gyártása már mélyrehatóbb nyersanyag minő-
sítést, ill. kutatást követelt meg.

Az agyagok osztályozása, ill. minősítése:

keletkezési körülményeik /genetika/
geológiai koruk,
ásványi összetételük,
kémiai összetételük,
szemcse összetételük,
kerámiai-technológiai jellemzőik, valamint
a belőlük gyártható termékfajta

alapján végezhető el.

* Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológia - Építésföld-
tani és Gazdaságföldtani Szakosztálya, valamint a Szilikátipari Tudományos
Egyesület Finomkerámiai és Durvakerámiai Szakosztálya 1974. február
28-i közösen rendezett ankétján.

Az első négy szempont szerinti osztályozásnak, ill. minősítésnek ma még inkább elvi - tudományos jelentősége van, jóllehet mindezen tényezőknél, különösen az ásványi összetételnek, fontos szerepe van az agyagtulajdonságok kialakításában. A gyakorlati nevezetesen téglaiipari felhasználás szempontjából a kerámiai technológiai tulajdonságok meghatározásán alapuló nyersanyagminősítés a megfelelőbb.

A durvakerámiai nyersanyagok minősítésének legfőbb célja tehát annak a megállapítása, hogy az agyag

felhasználható-e téglagyártásra,
milyen termék gyártására alkalmas és
milyen gyártástechnológiával munkálható meg.

2. / Kutatás előkészítés és mintavétel

Egy adott téglagyár hosszutávú nyersanyagvagyonának biztosítása a gyártásra alkalmas agyagok részletes kutatását követeli meg a gazdaságföldrajzi -, valamint földtani - gazdaságföldtani szempontok figyelembevételével /1/

A nyersanyagkutatás, melynek egyik igen lényeges eleme a minősítés, több fázisból áll. Elsőként kerül sor a kutatási hely kijelölésére, majd a terv elkészítésére. A téglai és cserépagyagok kutatását rendszerint sekély / általában 10-20 m-es / furások hálózatos telepítésével végzik. A furási hálózat oldlhosszúsága:

felderítő kutatáskor	1000 - 500 m
előzetes kutatáskor	250 - 150 m
részletes kutatáskor	100 - 50 m

A furások száraz spirál - kanálfurással vagy jobb-öblítéses magfurással végezhetők el. Az előbbi olyan mintát szolgáltat, mely a harántolás során bizonyos mértékig már homogenizálódik. A magfurások mintái az előbbinél réteg-, kőzet-, őslénytani-, tektonikai szempontból pontosabb kiértékelést tesznek lehetővé.

A spirál-kanál furás esetében a nyersanyag mintákat kőzetrétegenként veszik, vastagabb rétegből 50 - 100 cm-ként összevontan. A magfurások esetében a teljes mintaanyagot - a magátmérőtől és a szükséges anyagmennyiségtől függően - az előzőeknek megfelelően hosszanti felezéssel kettéosztják vagy negyedelik.

A furások anyagának földtani feldolgozását, - a helyrajzi, hidrogeológiai adatok rögzítését, a nyersanyag rétegek leírását és durva makroszkopos minősítését - legcélszerűbben a helyszínen végzik.

3./ Laboratóriumi minősítő vizsgálatok

A kutatófurásokat felépítő agyagrétegek, rendszerint ezek rétegvastagságok szerinti keverékeinek laboratóriumi minősítő vizsgálatát két csoportba lehet osztani:

- a./ nyersanyagvizsgálatokra
- b./ nyersanyagból formázott próbatestek vizsgálatára.

Előre kell bocsátani itt azt, hogy a rétegenkénti agyagvizsgálatokat minden esetben ki kell egészíteni a bányaművelés szerinti fejtési nyersanyag keverék vizsgálatával is. A nyersanyagvizsgálatok között minősítés szempontjából a legfontosabbak:

- szemcseösszetétel,
- földalkáli karbonáttartalom,
- szennyező alkatrészek,
- képlékenység,
- szorpciós nedvességfelvétel meghatározása.

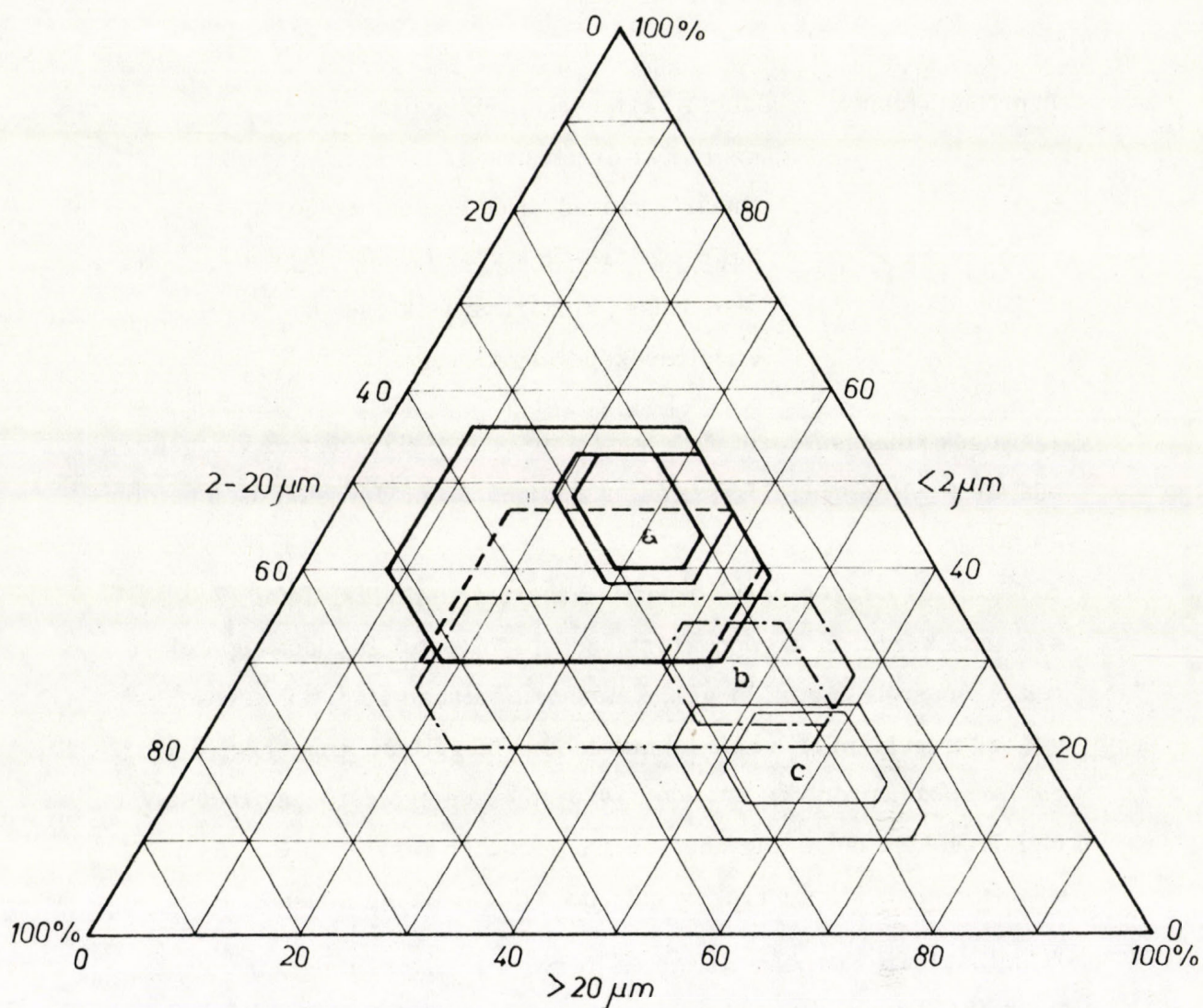
Az első négy vizsgálatot Tamás/2/ "Szilikátipari Laboratóriumi vizsgálatok" c. könyvében leírt módszerek szerint, a szorpciós nedvességfelvétel meghatározását Keeling /3/ módszere szerint célszerű elvégezni.

A vizsgálatok közül a szemcseösszetétel meghatározás jelentőségét az adja meg, hogy az agyagok ásványi összetétele a szemcsenagyság függvényében változik, vagyis a különféle méretű szemcsefrakciókat zömében különböző ásványi alkatrészek építik fel.

Atterberg, Seger, Bárdossy szerint az agyagban három jellegzetes szemcsecsoport különböztethető meg: a homok-, a kőzetliszt vagy iszap- és az agyagfrakció. A homokfrakció, mely a legdurvább, főleg kvarcból és földpátból áll, a kőzetliszt vagy iszap sok kvarc és földpát mellett kevés agyagásványt is tartalmaz, végül az agyagfrakció, egyben legfinomabb főalkatrészei az agyagásványok, kevés kvarc és földpát kíséretében. Hangsúlyozni kívánom, hogy az egyes főfrakciók mérethatárai Atterberg, Seger és Bárdossy /4/ szerint egymástól eltérőek. Így pl. az agyagfrakció felső határát 2 μm , 5 μm , 10 μm -ban állapították meg, melyek közül az első a legelfogadottabb. - Winkler /5/ az agyagok szemcseösszetétele fontosságának ismeretében /1954/ olyan háromszögdiagramot szerkesztett, amelynek segítségével az agyag $d < 2 \mu\text{m}$, $d = 2 - 20 \mu\text{m}$ és $d > 20 \mu\text{m}$ frakciójának ismeretében, s az ezt ábrázoló pontnak diagrammon látható elhelyezkedése alapján az agyagból előállítható áru fajtája megállapítható.

A Winkler f. diagram használhatóságát az Esseni Téglaiipari Kutató Intézet /6/ mérései is igazolják. Az 1. ábra alapján megállapítható, hogy a 135 üzemi massa szemcseösszetételének kiértékelése szerint a tetőcserép, a vázkerámia, az üreges és a tömör téglanyersanyagai jellemző pontok a diagram egy-egy jó közelítéssel elkülöníthető területére esnek. A hazai agyagok minősítése - szemcseösszetételük szerint - eddigi tapasztalataink alapján még nem volt lehetséges.

- Az agyagok kerámiai - technológiai jellemzőinek meghatározásához az anyag megfelelő finomsága / $< 1 - 3 \text{ mm}$ / őrleményéből képlékeny masszát, s ebből kézi vagy gépi formázással próbatesteket készítenek.



- Tetőcserép - hasítottlap /a/
- Vázkerámia
- · - · - · Üregestégla /b/
- Tömörtégla 15 % üregtérfogatig /c/

1. ábra. 135 németországi üzemi massa szemcseösszetételének kiértékelése Winkler szerint. /a, b, c, : a vizsgált masszatípusok 85 %-át jellemző terület/

A próbatesteknek az alábbi tulajdonságait vizsgálják:

száradási érzékenység,
 lineáris száradási és égetési zsugorodás
 hajlítószilárdság kiszáritva és kiégetve
 testsűrűség kiszáritva és kiégetve
 vízfellevőképesség kiégetve

Lényeges kihangsúlyozni azt, hogy a próbatestekkel végzett vizsgálatok adatait a nyersanyagelőkészítés, s a formázás módja jelentősen befolyásolja.

A Téglá- és Cserépipari Központi Laboratórium vizsgálatai /7/ szerint a kézzel és a géppel formázott próbatestek tulajdonságai eltérnek egymástól. A gépi megmunkáláshoz általában 10 %-kal kevesebb víz szükséges, mint a kézi formázáshoz. Megállapították, hogy a kézzel formázott próbatestek lineáris száradási és égetési zsugorodása, vízfellevőképessége nagyobb, mint a gépi uton készített testeké, hajlítószilárdságuk kiszáritva viszont éppen ellenkezőleg alakul.

A Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézetben végzett vizsgálatok /8/ arra mutattak rá, hogy a próbatestek tulajdonságait előzőeken túlmenően a nyersanyagelőkészítés módja is számottevően befolyásolja. E tekintetben az agyag aprítási fókának, a megmunkálási víz mennyiségének, és a pihentetésnek jelentős szerepe van.

Az említett hazai és egyéb külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy a kerámiai-technológiai vizsgálatok adatai csak akkor hasonlíthatók össze egymással, ha a próbatesteket mindig azonos módon készítik. Az agyagok minősítésének jó elvégzéséhez tehát a próbatestek készítésének módját s azok méreteit is egységesíteni kell.

4./ Laboratóriumi minősítő vizsgálatok értékelése

A kutató furásokkal nyert agyagminták laboratóriumi minősítő vizsgálatának értékelése csakis a furáshelyszini adatok, ill. megfigyelések figyelembevételével végezhető el helyesen. Az értékelés során Albert /9/ nyomán legcélszerűbben abból indulunk ki, hogy a téglagyártásra alkalmas agyagok:

< 10 μm finomszemcseinek mennyisége	min. 30 %
szennyező kőzetalkatrészeknek mennyisége	max. 1,2 %
képlékenységi száma / Atterberg f. /	min. 11
agyagásvány + rtg. amorf tartalma	min. 22 %
finomeloszlású földalkálikarbonát tartalma	max. 40 %
az agyagból formázott és 950°C kiégetett próbatetek hajlítószilárdsága	min. 68 kp/cm ²

Albert a durvakerámiai nyersanyagokat a belőlük gyártható termékfajta alapján négy minőségű csoportba osztotta. Az egyes durvakerámiai termékfajták gyártásához alkalmas nyersanyagok minőségi jellemzőit az 1. táblázatban tüntettük fel.

Az egyes durvakerámiai termékek gyártásához alkalmas nyersanyagok, ill. keverékek minőségi jellemzői

1. táblázat

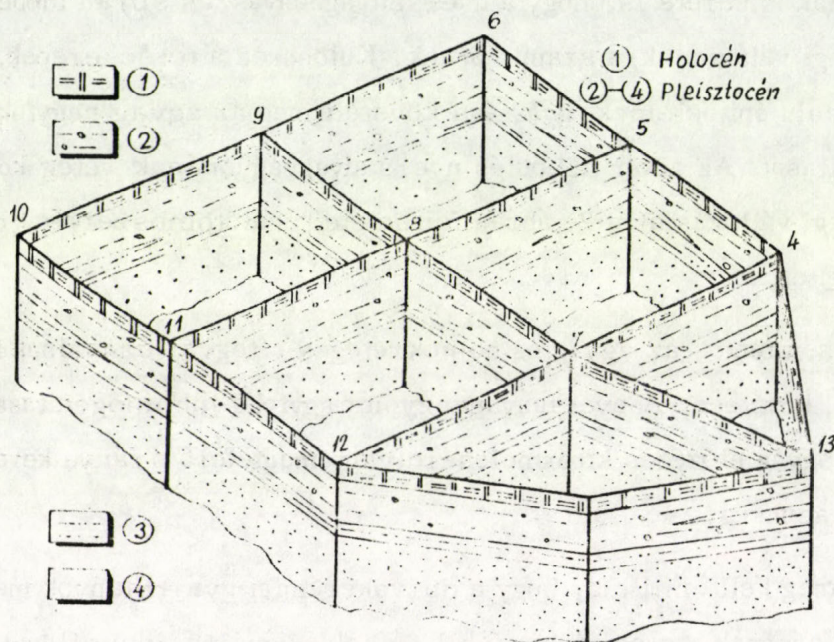
Nyersanyag keverék jellemzői		Gyártmányok megnevezése			
		Tömör és kevéslyuku téglák / < 15 % /	Tömör és kevéslyuku / < 15 % üregtér. / + kézi falazóblokkok / 25 % üregtér. / válaszfal és soklyuku / 20-40 % üregtér. /	Tömör és kevéslyuku / < 15 % üregtér. / + kézi falazóblokkok / 25 % üregtér. / válaszfal és soklyuku / 20-40 % üregtér. / + pillértégla, födém-tégla, vázkerámiák / 40-70 % üregtér. / tetőfedő cserepek	Valamennyi durvakerámia termék beleértve a burkoló és diszítő elemeket
komponensek	Szennyezőalkatrészei, %	0,8 - 1,2	0,5 - 0,8	0,3 - 0,5	0,2 - 0,5
	Finomelosztású földalkáli-karbonát tartalma %	max. 40	max. 30	max. 20	max. 8
	Agyagásvány + röntgenamorf tartalma, %	min. 22	min. 32	min. 32	min. 42
Atterberg f. képlékenységi szám		min. 11 átl. 17	min. 16 átl. 20	min. 17 átl. 21	min. 19 átl. 24
950-1000 °C-on kiégetett próbatessetek	Lin, zsugorodása, %	2,3 - 7,4 átl. 4,1	2,4 - 7,6 átl. 5,3	4,5 - 7,8 átl. 5,8	5,5 - 8,7 átl. 7,1
	Hajlítószilárdsága, kp/cm ²	min. 68 átl. 99	min. 92 átl. 154	min. 175 átl. 210	min. 182 átl. 218
	Vizfelvevőképessége, %	min. 17,8 átl. 21,0	min. 16,1-26,2 átl. 21,2	max. 21,6 átl. 19,2	max. 15,6 átl. 13,0

5. / A település nyersanyagvagyonának minőségi jellemzése

Egy korszerű durvakerámiai üzem csak megfelelő minőségű és mennyiségű nyersanyagvagyonra telepíthető. A települést felépítő agyagok - az egyes furási minták - téglá vagy cserépgyártásra alkalmasságának megállapításán, s a túlzott mértékű szennyeződést tartalmazó, meddőnek minősülő területek elhatárolásán tulmenően rendkívül fontos annak ismerete is, hogy a nyersanyagbányászás során időben milyen minőségi változásokra számíthatunk. Különösen a tetőcserepek, s a vékonyfalú építőelemek gyártása követeli meg az agyag nagyfoku homogenitását. Az adott település nyersanyagvagyonának réteg-kőzettani minőségi változásait a 2. ábrán feltüntetett hálótömbszelvény rajz jól szemlélteti.

Különösen fontos az agyag és homokrétegek rétegváltozásainak figyelemmel követése. A nyersanyagvagyon nagyfoku inhomogenitása esetén az agyag előzetes kitermelésére vagy megfelelő arányu keverésére van szükség.

Végül meg kell említeni, hogy a durvakerámiai gyártmányok megfelelő minőségének biztosításához, ill. a helyes gyártástechnológia kialakításához előzőeken tulmenően a tervezett bányaművelés szerinti agyagkeverékkel a félüzemi gyártási, szárítási és égetési kísérletek elvégzése is elengedhetetlen.



2. ábra. Martfűi agyagelőfordulás háló-tömbszelvénye /Szilágyi nyomán/

1. holocén, 2-4. pleisztocén.

1. humuszos termőtalaj, 2. iszapos lösz /mészkonkréciós/,

3. homokos agyag, 4. homok.

IRODALOMJEGYZÉK

1. /Szilágyi A. : Épitőanyag 26. k. /1974/ sajtó alatt
2. / Tamás F. : Szilikátipari Laboratóriumi vizsgálatok, Műszaki
könyvkiadó, Bp. 1970.
3. / Keeling P. S. : Transactions of the British Ceramic Soc. 60. k.
1961. p: 217
4. / Albert J. : Épitőanyag, 21. k. /1969/ 12. sz. p: 441-449
5. / Winkler: Berichte der DKG, 31. k. /1954/ p: 337
6. / G. Piltz : Die Ziegelindustrie, - 1973. 6. sz.
7. / Kudelkáné : Épitőanyag 20. k. /1968/ 2. sz. p: 53-57
8. / Bálint P. - Mattyasovszky T.: Épitőanyag 25.k. /1973/ 11. sz.
p: 414-417
9. / Albert J. -Bálint P: Földtani kutatás, sajtó alatt

