Self-compacting concrete with aggregate BARITMIX-1

**Article (PDF Available)** · January 2008 *with* 62 Reads

DOI: 10.14382/epitoanyag-jsbcm.2008.15

[Cite this publication](https://www.researchgate.net/publication/276195093_Self-compacting_concrete_with_aggregate_BARITMIX-1/citation/download)

* [](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2073409039_Zsolt_Szendrei)

[**Zsolt Szendrei**](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2073409039_Zsolt_Szendrei)

* [](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2073418443_Bernadett_Nagy)

[**Bernadett Nagy**](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2073418443_Bernadett_Nagy)

* [](https://www.researchgate.net/profile/Salem_Nehme2)

[**Salem Georges Nehme**](https://www.researchgate.net/profile/Salem_Nehme2)

* + [14.17](https://www.researchgate.net/profile/Salem_Nehme2)
  + [Budapest University of Technology and Economics](https://www.researchgate.net/institution/Budapest_University_of_Technology_and_Economics)

Discover the world's research

* **17+ million** members
* **135+ million** publications
* **700k+** research projects

[Join for free](https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html)

Advertisement

Content uploaded by [Salem Georges Nehme](https://www.researchgate.net/profile/Salem_Nehme2)

Author content

Content may be subject to copyright.

[Download full-text PDF](https://www.researchgate.net/profile/Salem_Nehme2/publication/276195093_Self-compacting_concrete_with_aggregate_BARITMIX-1/links/57f8d41008ae8da3ce59e0c1/Self-compacting-concrete-with-aggregate-BARITMIX-1.pdf)

ANYAGTUDOMÁNY

BARITMIX-1 adalékanyaggal készült

öntömörödõ beton

SZENDREI ZSOLT  BME Építészmérnöki Kar  szendrei.zsolt@t-online.hu

NAGY BERNADETT  BME Építészmérnöki Kar  nagy.detti@gmail.com

DR. SALEM GEORGES NEHME  BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék  sgnehme@yahoo.com

Self-compacting concrete with aggregate BARITMIX-1

A few years ago emerged the idea of utilization of the materials occurring in the waste rock

pile of Rudabánya aiming at the liquidation of the environment load caused by these industrial

by-products. In the course of our investigations carried out at the Construction Materials and

Engineering Geology Chair of the Budapest Technical University we dealt with the preparation

of a self-compacting concrete made with BARITMIX-1 aggregate originating from the Rudabánya

waste rock pile. Our experiments aimed at the production of a heavy concrete prepared with the

Rudabánya BARITMIX-1 heavy aggregate that could also be used in the construction industry and

besides, it would be self-compacting. We kept in mind the importance of environmental aspects:

utilization of the material of the waste rock pile, protection from radiation and saving the energy

used for concrete vibration.

Szendrei Zsolt

1987-ben született Budapesten. 2005-ben

érettségizett a Szent László Gimnáziumban.

A középiskolai évek alatt angol nyelvből közép-

fokú nyelvvizsgát szerzett. A Budapesti Műszaki

és Gazdaságtudományi Egyetem Építészmérnöki

Karának negyedéves hallgatója, szerkezeti szak-

irányon. Várhatóan 2010-ben fog diplomázni.

Nagy Bernadett

1987-ben született Budapesten. 2005-ben

érettségizett a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló

Általános Iskola és Gimnáziumban. A középiskolai

évek alatt angol és olasz nyelvből középfokú

nyelvvizsgát tett. 2005 óta a Budapesti Műszaki

és Gazdaságtudományi Egyetem Építészmérnöki

Karának nappali tagozatos hallgatója, szerkezeti

szakirányon. Várhatóan 2010-ben fog diplomázni.

2007-ben a kari TDK szerkezeti szekciójának

első helyét nyerték el az Öntömörödő nehézbeton

című munkájukkal. A 2009-es OTDK-n ugyaneb-

ben a témában indulnak.

Dr. Salem Georges Nehme

(1963), okl. építőmérnök (1992), vasbetonépítési

szakmérnök (1996), egyetemi docens, a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék labor-

részleg-vezetője. Fő érdeklődési területei: nagyszilárdságú betonok és habarcsok területén végez

kutatásokat. Az öntömörödő betonok tartóssági kérdései és összefüggése a porozitással még

ismeretlenek (mészkőliszt hatása a tartósságra),

emiatt a kutatásai erre a témakörre is irányulnak. Az öntömörödő betonok és acélszálas

öntömörödő betonok alkalmazása a beton és vasbeton megerősítésében további, eddig még ki-

aknázatlan lehetőségeket nyújt. Betontechnológia különleges betonok területén pl. az öntömörödő

betonok tömegbetonként való alkalmazásának és problémáinak megoldásával (hőmérséklet-

eloszlás okozta repedések megszüntetése), tömegbetonok minőségellenőrzésével, látszóbetonok-

kal, nehéz adalékanyagokból betonok készítésével, a nehézbetonok vizsgálataival, másodlagos

(építési -, bontási) építőanyagok újrahasznosításával, vasbeton szerkezetek megerősítése

szénlamellával, vasbetonszerkezetek tartósságával foglalkozik.

Acélszál-erősítésű vasbeton lemezek átszúródási teherbírásának növelése acélszálakkal.

A fib Magyar Tagozat tagja.

1. Bevezetés

1.1 A bánya története

Rudabánya és környéke nagy bányászmúltra tekint vissza,

már a neolitikum idején is működött bánya a területen. A Kr.

előt ti 6. évezredben megindult a rézérctermelés. A vasérc-

bányászat körülbelül a Kr. e. 5. században kezdődött, először

valószínűleg a korábbi rézércbánya meddőjéből nyerték ki

a vasércet. A bánya kisebb-nagyobb szünetekkel üzemelt

egészen 1985. december 31-ig.

1986-1988-ban elvégezték a szükséges felszámolási és rekul-

tivációs munkákat, azóta szünetel a hatalmas külszíni fejtés [1].

2005 elején kezdtek el foglalkozni a meddőhányóban ta-

lálható, jelenleg veszélyes hulladéknak nyilvánított anyagok

hasznosításával, sokat téve ezzel a környezetvédelem érdekében

is. A kísérletekkel mi is ehhez a törekvéshez csatlakozunk, fel-

használva a meddőhányóban található baritot öntömörödő ne-

hézbeton készítéséhez.

1.2 Baritmix1

Az öntömörödő beton nehéz adalékanyagaként a ruda-

bányai-II meddőhányó BARITMIX-1 nevű, baritot nagy

mennyi ségben tartalmazó anyagát használtuk. Az MSZ EN

4798-1:2004 szabvány szerint az adalékanyag akkor minősül

nehéz adalékanyagnak, ha szemtestsűrűsége kiszárított állapot-

ban nagyobb, mint 3000 kg/m3.

A barit (BaSO4) színe fehér, sárgás, szürke, kékes, de lehet

barna és vöröses is. Keletkezése során a mélyből feltörő ol-

datok közepes és magas hőmérsékleten átitatják a környező

kőzetféleségeket, azokat átalakítják.

Gyakran fordul elő üledékes kőzetekben, másodlagosan,

mint mállástermék, szul dos Pb-, Ag- Cu-teléreken, ritkán

bauxit- és széntelepeken.

Lehet cseppkőszerű, gumós, szemcsés, önálló telérkitöltés és

legyezőszerű baritrózsa is.

Használják nehézbeton adalékanyagként, karton és műnyomó

papírok készítéséhez, a fehér festék alapanyagául, valamint

a mélyfúrásoknál a fúróiszap nehezebbé tételére. A kémiai

iparban kénsav és bárium vegyületeket állítanak elő belőle [2].

A BARITMIX-1 tulajdonságaira vonatkozó adatok Dr. Sa-

lem G. Nehme tanulmányából, továbbá a Pólus Kincs Zrt. ál-

tal közzétett termék adatlapjáról származnak (1. táblázat és 1.

ábra).

1. ábra A BARITMIX-1 összetevőinek százalékos megoszlása

Fig. 1. Percentile distribution of the components of BARITMIX-1

94

|

építôanyagépítôanyag

 2008/4  60. évf. 4. szám

ÉPA 2008\_4.indd 94ÉPA 2008\_4.indd 94 2008.12.15. 19:25:452008.12.15. 19:25:45

http://dx.doi.org/10.14382/epitoanyag-jsbcm.2008.15

ANYAGTUDOMÁNY

60. évf. 4. szám  2008/4 

építôanyagépítôanyag

|

95

Maximális szemcsenagyság (mm) 8

A finomsági modulus átlagértéke 4,35

Átlag tömörítetlen állapot halmazsűrűség (kg/m3)1847

Átlag tömörített állapot halmazsűrűség (kg/m3) 2056

Piknométeres sűrűségvizsgálat eredménye (kg/m3) 3360

1. táblázat A BARITMIX-1 adalékanyag tulajdonságai

Table 1. Properties of the raw material of BARITMIX-1

„A vizsgált anyag sötétszürke színű, szemcsés, nagy

 nomrész-tartalommal. Erős, fehér színű kivirágzás látható az

időjárásnak kitett felületeken. A szemcsék helyenként 10–20 cm-

es kemény rögökké állnak össze, mivel az anyag 1989 óta sza-

badban van, egy helyen tárolva.” [3]

A vizsgálatok során kiderült, hogy a kisebb szemnagyságú

rész szulfáttartalma mintegy 1,0 tömeg%.

1.3 Az öntömörödő beton

Az öntömörödő beton nevéhez hűen tömörítési energia

közlése nélkül, pusztán a gravitációs erő hatására tömörödik,

levegőtelenedik, a zsaluzatot hézagmentesen, légzárványok

nélkül kitölti. Ennek oka, hogy viszkozitása a nagy  nomrész-

tartalomnak és a folyósítószer alkalmazásának (2. és 3. táblázat)

köszönhetően kicsi.

Össze-

tétel Adalékanyag (tömeg%) Adalék-

szer v/c

Kohósalak-

tartalom a

cementhez

képest

(tömeg%)

1.

0/6 mm BARITMIX-1 60,32

Glenium

C300 0,44 20

0/4 mm homok 8,82

4/8 mm kavics 8,82

8/16 mm kavics 22,04

2.

0/6 mm BARITMIX-1 54,38

Glenium

51 0,43 5

0/4 mm homok 13,08

4/8 mm andezit 9,31

8/16 mm andezit 23,24

3.

0/6 mm BARITMIX-1 54,38

Glenium

51 0,43 0

0/4 mm homok 13,08

4/8 mm andezit 9,31

8/16 mm andezit 23,24

refe-

rencia

beton

0/6 mm BARITMIX-1 0,00

Glenium

51 0,43 30

0/4 mm homok 54,98

4/8 mm kavics 20,00

8/16 mm kavics 25,02

2. táblázat Betonösszetételek

Table 2. Concrete compositions

cement CEM I 32,5 RS (420 kg/m3)

kohósalak

adalékanyagok barit (Baritmix-I.)

homok

andezit/kavics

víz

adalékszer Glenium C300/ Glenium 51

3. táblázat Felhasznált anyagok

Table 3. Materials used

A vizsgált öntömörödő nehézbeton előállításához öntömörö-

dő jellegénél fogva kevesebb energia szükséges, mint a hagyo-

mányos betonéhoz, hiszen nem kell vibrálni. Ez a tény napjaink

energiaproblémái között nem hanyagolható el.

A MSZ 4798-1:2004 szerint a betonokat többek között

a test sűrűség alapján kell osztályozni. A kiszárított állapotban

2000 kg/m3-nél nagyobb és legfeljebb 2600 kg/m3 testsűrűségű

be tont közönséges (normál tömegű) betonnak, a 2600 kg/m3-nél

nagyobb testsűrűségű betont nehézbetonnak nevezzük.

Az álta lunk készített, barittartalmú, öntömörödő beton

2500–2600 kg/m3 közé eső testsűrűségű közönséges beton volt.

2. Kísérletek

2.1 A kísérletek ismertetése

4 betonösszetételt készítettünk, referenciabetonnak a BARIT-

MIX-1 adalékanyag nélküli öntömörödő betont választottunk,

ehhez hasonlítottuk a BARITMIX-1 adalékanyaggal készült

öntömörödő beton összetételeket, amelyek a 2. táblázatban ta-

lálhatók.

Kísérleti állandó volt a cement fajtája és mennyisége, va-

lamint a közel állandó víz/cement tényező. Változó volt az

adalékanyag összetétele és az adalékszer fajtája, valamint az

őrölt granulált kohósalak mennyisége. Nehéz adalékanyagként

a rudabányai BARITMIX-1-et használtuk.

2.2 Vizsgálati módszer

Vizsgáltuk a különböző összetételű betonok blokkolási

hajlamát, átfolyási idejét, testsűrűségét, nyomószilárdságát,

vízzáróságát, fagyállóságát, kopásállóságát, zsugorodását.

A következőkben az eredmények ismertetése olvasható.

2.3 Blokkolási hajlam

A blokkoló gyűrűs vizsgálattal egy bedolgozáskor fellépő je-

lenséget szemléltetünk, történetesen azt, hogy az adalék anyag

szemek feltorlódhatnak a betonacélok között, így a beton eset-

leg nem tudja hézagmentesen kitölteni a zsaluzatot külső bea-

vatkozás nélkül.

Az öntömörödő beton blokkoló gyűrűn keresztül mért terü-

lése 700-800 mm között kell (2. ábra), hogy legyen az FVB

vizsgálat (Fließfähigkeit-Viskosität-Blockier → folyóképesség-

viszkozitás-blokkolódás) alapján [4].

2. ábra Az 1. összetételű és a 2. összetételű [saját] beton terülése

Fig. 2. Cone slump of concrete: composition 1 and composition 2 (own)

A 3. ábrán látható, hogy az andezites keverék terülése kisebb,

tehát erősebb a gyűrű hatása. Ez azzal magyarázható, hogy az

andezit szögletes szemei könnyebben összeakadnak, és jobban

akadályozzák a beton terülését a vasalás elemei között, mint

a kavics gömbölyű szemei.

ÉPA 2008\_4.indd 95ÉPA 2008\_4.indd 95 2008.12.15. 19:25:452008.12.15. 19:25:45

722,5

617,5

758,8

0

100

200

300

400

500

600

700

800

1. összetétel 2. összetétel referencia beton

Terülés (mm)

3. ábra Blokkológyűrűvel mért terülés

Fig. 3. Cone slump measured with a blocking ring

Ezt igazolja az a meg gyelés is, hogy a szétterült kavicsos

beton vastagsága a gyűrű közepétől a beton széle felé haladva

egyenletesen csökken, míg az andezit adalékanyagos betonban

ugrás van a gyűrűből kilépve.

Tehát bedolgozhatósági szempontból előnyösebb a kavicsbe-

ton, de az általános követelményeknek az andezit tartalmú is

megfelel.

A 3. összetételű betonon nem végeztük el ezt a vizsgálatot.

2.4 Átfolyási idő

Az átfolyási idővel [4] szintén a friss beton egy lényeges tu-

lajdonságát jellemezhetjük. Az átfolyási időt befolyásolja a víz

mennyisége, a víz/cement tényező, a szemcsék alakja, mérete,

a beton sűrűsége.

Öntömörödő beton esetében 12-15 másodperc az elvárható

érték, de az általunk készített betonnál,  gyelembe véve annak

nagyobb testsűrűségét és a zúzott adalékanyag alakját (szög-

letes alakú), 18-20 másodperc is megfelelő. Ez jól érzékelhető a

4. ábrán. A kisebb testsűrűségű referenciabeton átfolyási ideje

a legkisebb, markánsan elkülönül a többitől.

6:22

16:05 14:42

16:44

0:00

3:00

6:00

9:00

12:00

15:00

18:00

1. összetétel 2. összetétel 3. összetétel referencia beton

Á

tfolyási idő (sec)

4. ábra Átfolyási idő

Fig. 4. Flow-through time

2.5 Testsűrűség

Kísérletünkben 2500 és 2600 kg/m3 közötti testsűrűségű

be tont készítettünk, ezt az értéket nehéz adalékanyag

hozzáadásával értük el.

A 5. ábrán a különböző összetételű betonpróbatestek

testsűrűségét tüntettük fel a koruk függvényében. Testsűrűség

szempontjából a legjobban a 2. és a 3. összetételű beton felel meg,

mert ezek esetében a beton elérte a 2550 kg/m3 testsűrűséget.

A kavics tartalmú beton testsűrűsége 2500 kg/m3 és 2550 kg/m3

között van.

5. ábra A különböző betonösszetételek testsűrűsége a víz alatt tárolt próbatestek

korának függvényében ábrázolva

Fig. 5. Mass density of various concrete compositions as related to the age of speci-

mens stored in water.

Nagyobb testsűrűség esetén csökken a beton felezési réteg-

vastagsága 137Cs-mal (gamma-energia 0,66 MeV) és 60Co-tal

(gamma-energia 1,25 MeV) szemben, ennek következében

a belőle készült sugárvédő szerkezet vékonyabb lesz.

2.6 Nyomószilárdság

Az 6. ábrán az általunk készített beton nyomószilárdságának

átlagértékét tüntettük fel 28 napos korig. Szilárdság szempont-

jából a legjobbnak a 2. összetételű beton bizonyult (4. táblázat).

A 3. összetétel összetevői a 2. összetételtől csak az őrölt granu-

lált kohósalak-tartalomban különböznek. Így látható, hogy

milyen mértékben befolyásolja a hidraulikus kötőanyag a szi-

lárdulás folyamatát.

6. ábra Nyomószilárdság 15×15×15 cm-es kockán mérve

Fig. 6. Compressive strength as measured on cubes sized 15 × 15×15 cm

1. össze-

tétel 2. össze-

tétel 3. össze-

tétel referencia-

beton

Átlagos nyomószi-

lárdság (N/mm2)43,26 59,4 59,96 51,52

4. táblázat A nyomószilárdság átlagértékei 150 mm méretű kockán mérve

Table 4. Average compressive strength values measured on cubes of 150 mm edge

length

A folyósító adalékszer kötéslassító hatása miatt az 1.

összetételű beton szilárdulási folyamatát ábrázoló görbe lapo-

sabb, mint a többi.

A 7 napos szilárdsági értéke a referenciabetonnak a legrosz-

szabb. Ez azért fontos megállapítás, mert meghosszabbíthatja

a zsaluban tartás idejét, így többlet költséget eredményezhet.

ANYAGTUDOMÁNY

96

|

építôanyagépítôanyag

 2008/4  60. évf. 4. szám

ÉPA 2008\_4.indd 96ÉPA 2008\_4.indd 96 2008.12.15. 19:25:462008.12.15. 19:25:46

2.7 Vízzáróság

A vízzárósági vizsgálatot az MSZ EN 12390-8:2001 és az MSZ

4798-1:2004 szerint végeztük 72 órán keresztül 5 bar nyomá-

son, és a vízbehatolás alapján osztályoztuk a próbatesteket.

Az ideális pórustartalom elérése érdekében több dologra

is  gyelni kell a beton készítése során. Gondos tömörítés-

sel lehet elkerülni a makropórusok kialakulását és növelni

a vízzáróságot. A beton öntömörödő jellegével kiküszöböl-

hettük a bedolgozás okozta kivitelezési problémákat.

Az adalékanyag egyenletes szemmegoszlásával is növelhető

a vízzáróság.

A vízzárósági vizsgálatot az 1. és a 2. összetételű betonon,

valamint a referenciabetonon végeztük. Ha megnézzük a mért

eredményeket a 7. ábrán, akkor azt látjuk, hogy a 2. összeté-

tel a legjobb, de még a referenciabeton is az MSZ 4798-1:2004

szabvány szerinti legszigorúbb XV3(H) környezeti osztálynak

megfelelő vz20 vízzárósági osztályba esik.

14,4

5,33

12,67

0

2

4

6

8

10

12

14

16

1. összetétel 2. összetétel referencia beton

Vízbehatolás (mm)

7. ábra A víz behatolása a próbatestekbe a vízzárósági vizsgálat során

Fig. 7. Water penetration into the specimens in the course of water-tightness testing.

2.8 Fagyállóság

A fagyállóság vizsgálatot 3%-os NaCl-oldatban 50 cikluson

keresztül végeztük az MSZ 4798-1:2004 alapján.

Az általunk vizsgált próbatestek szilárdságcsökkenését

a 8. ábra mutatja. Leolvasható, hogy az 1. összetétel esetében

volt a legnagyobb a szilárdságcsökkenés, ez túl is lépi a meg-

engedett 20%-ot. Az eredmény oka lehet, hogy a vizsgált

összetételek közül ebben legmagasabb a víz/cement tényező.

Legkedvezőbbnek a 3. összetétel bizonyult.

24,57

15,68 13,16

17,59

0

5

10

15

20

25

30

1. összetétel 2. összetétel 3. összetétel referencia beton

Szilárdságcsökkenés (%)

8. ábra A nyomószilárdság csökkenése a fagyállósági vizsgálat során

Fig. 8. Decrease of the compressive strength during freeze and thaw tests

2.9 Kopásállóság

A megszilárdult beton kopásállóságát az MSZ 4715-4:1987

szerint vizsgáltuk.

A vizsgálat során a próbatestek térfogat csökkenését vizs-

gáljuk meghatározott intenzitású mechanikus száraz, illetve

vizes koptatás során.

Ez azért lényeges követelmény, mert a beton, mint ipari

padló ki lehet téve gördülő, súrlódó, csiszoló, csúszó igénybe-

vételeknek, illetve súlyos tárgyak okozta sérülésnek.

A beton kopásállóságában fontos szerepe van az adalék-

anyagnak. Kemény adalékanyag felhasználásával javul a beton

kopásállósága.

Az adalékanyag szemmegoszlására is érdemes  gyelmet

fordítani, mert befolyásolja a keverék vízigényét, s ezen keresz-

tül a beton kopásállóságát. Ezért célszerű elérni, hogy az

adalékanyag legnagyobb szemnagysága a lehető legnagyobb

legyen, szemmegoszlása az “A” és “B” görbék közé essen.

Öntömörödő beton esetében annak ellenére, hogy sok a  -

nomrész, és a dmax sem a lehető legnagyobb, lehet különlegesen

kopásálló betont készíteni az alap konzisztencia csökkentésével

és folyósítószer alkalmazásával.

A bedolgozott frissbeton levegőtartalma legfeljebb 1 térfo-

gat% lehet.

Munkánk során Böhme-féle koptatógépet használtunk, és

vizes koptatást végeztünk. A koptatást az 1. és 2. összetételű

betonokon, valamint a referenciabetonon, összetételenként

három próbatesten végeztük el, és ezek átlaga szerepel a 9.

ábrán, az 5. táblázatban és a 10. ábrán.

11,582 11,56

5,408

0

2

4

6

8

10

12

14

1. összetétel 2. összetétel referencia beton

Térfogatveszteség (cm3)

9. ábra Az egyes betonok térfogatvesztesége a kopásállósági vizsgálat során

Fig. 9. Volume loss of individual concretes in the course of wear resistance tests.

Követelmény MSZ 4719 alapján

1. összetétel igen kopásálló

2. összetétel igen kopásálló

referenciabeton különlegesen kopásálló

5. táblázat Különböző összetételű betonok kopásállósága

Table 5. Wear resistance of concretes of di erent composition

a)

ANYAGTUDOMÁNY

60. évf. 4. szám  2008/4 

építôanyagépítôanyag

|

97

ÉPA 2008\_4.indd 97ÉPA 2008\_4.indd 97 2008.12.15. 19:25:472008.12.15. 19:25:47

b)

c)

10. ábra Koptatott felületek; a) 1. összetétel; b) 2. összetétel; c) referenciabeton

Fig. 10. Worn o surfaces; a) composition 1; b) composition 2; c) reference concrete

A 9. ábrán látható, hogy kopásállóság szempontjából a leg-

jobbnak a referenciabeton bizonyult. Az 1. és 2. összetételek-

kel készült kísérleti öntömörödő betonok térfogatvesztesége

meglepően nagy az egyéb öntömörödő betonokhoz képest, de

még így is különlegesen/igen kopásálló kategóriába tartoznak.

Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy a kísérleti betonban

nem elhanyagolható mennyiségű BARITMIX-1 adalékanyag

van, amelynek csekély ellenállása van a koptatással szemben.

A 2. összetételű betont andezit zúzottkővel készítettük, amely

kevésbé rideg, mint a referenciabeton kavicsa, de ez sem tudta

ellensúlyozni a BARITMIX-1 kopásra gyakorolt kedvezőtlen

hatását.

2.10 Zsugorodás

Sugárvédő szerkezetek esetén fontos a zsugorodás mértéke.

A vastag szerkezeteken keletkező repedések számát és nagy-

ságát minimalizálni kell. Ehhez szükséges, hogy a zsugorodás

a lehető legkisebb legyen.

A zsugorodást 70×70×250 mm méretű próbatesteken vizs-

gáltuk, a mérési pontok távolsága 200 mm volt.

A 11. ábrából látható, hogy a referenciabeton zsugorodása

a legkisebb, a 3. összetételű beton zsugorodása a legnagyobb.

-0,1

0

0,1

0,2

0,3

0,4

0,5

0,6

0,7

0,8

0,9

01020304050

Idő (nap)

Zsugorodás (‰)

1. összetétel 2. összetétel 3. összetétel referencia beton

11. ábra A különböző összetételű betonok zsugorodása

Fig. 11. Shrinking of concretes of di erent composition

Az andezit és a kavics tartalmú betonok körülbelül azonos

mértékben zsugorodnak, de az első héten, illetve a 28. napon

túli zsugorodásban eltérnek. A 2. összetételű beton a beto-

nozást követő első héten gyorsabban zsugorodik, de a 20. nap

körül a zsugorodási görbe már laposabban emelkedik, mint az

1. összetételű beton görbéje. Bár a kavics adalékanyagú beton

meredeksége kisebb, a végértéke nagyobb.

Megállapítható, hogy a BARITMIX-1 rontja a zsugorodási

tulajdonságokat, az őrölt granulált kohósalak viszont javítja.

Nehézbeton készítésekor erre fokozottan  gyelni kell, hiszen

sugárvédő szerkezetekben nem keletkezhetnek átmenő repe-

dések, tudatosan kell megoldani a zsugorodás okozta feszültség

csökkentését. A beton zsugorodását csökkenti a gyakori és ala-

pos utókezelés. A felszínről kiinduló repedések megnyílásának

elkerülésére sűrű kéregvasalást lehet alkalmazni, a statikailag

betervezett hosszvasalás is gátolja a zsugorodást.

3. Össszefoglalás

Összefoglalásként értékeltük a beton összetételeket az elvégzett

vizsgálatok szempontjából, amivel szemléltetni szeretnénk a méré-

si eredmények közti különbségeket. Ezt mutatja a 6. táblázat.

1. össze-

tétel 2. össze-

tétel 3. össze-

tétel referencia-

beton

Vizsgálat neve minősítés minősítés minősítés minősítés

Blokkolási

hajlam igen jól

megfelel megfelel jól megfelel

Átfolyási idő megfelel jól megfelel megfelel igen jól

megfelel

Vízzáróság

(vízbehatolás) megfelel igen jól

megfelel jól megfelel

Kopásállóság

(térfogat vesz-

teség) megfelel megfelel jól megfelel igen jól

megfelel

Fagyállóság

(nyomószilárd-

ság veszteség) megfelel jól megfelel igen jól

megfelel megfelel

Átlagos nyo mó-

szilárdság megfelel igen jól

megfelel igen jól

megfelel jól megfelel

Zsugorodás megfelel megfelel megfelel igen jól

megfelel

Testsűrűség megfelel igen jól

megfelel jól megfelel nem felel

meg

Hajlító-húzó

szilárdság megfelel jól megfelel igen jól

megfelel

6. táblázat A kísérleti eredmények értékelő táblázata

Table 6. Evaluation table of the test results

ANYAGTUDOMÁNY

98

|

építôanyagépítôanyag

 2008/4  60. évf. 4. szám

ÉPA 2008\_4.indd 98ÉPA 2008\_4.indd 98 2008.12.15. 19:25:482008.12.15. 19:25:48

A 2. összetételű beton a referenciabetonnal összehasonlít-

va közel egyező végeredményt kapunk. A kavics tartalmú, 1.

összetétel szerinti beton értéke gyengébb, mint a 2. összetétel-

hez tartozóé. Bár a kohósalak bizonyos vizsgálatok kimenetelét

befolyásolta, az általunk felállított értékelési rendszerben azo-

nos minősítést ért el a kohósalakot tartalmazó 2. összetétel és

az ettől csak a kohósalak tartalomban különböző 3. összetétel.

Kiemelten jó értékeket kaptunk a kopásállósági és a fagyál-

lósági vizsgálatokra.

Az öntömörödő nehézbeton kutatások a BME Építőanyagok

és Mérnökgeológia Tanszéken még csak most kezdődtek, de

bíztató eredményekkel kecsegtetnek. Jelenleg több kutatás is

folyik ebben a témában. Vizsgálják, hogyan lehet nagyszilárd-

ságú betont előállítani, illetve a sugárelnyelő képesség megha-

tározására végeztek felezési rétegvastagság vizsgálatot. A jövő

nagyon sokszínűnek ígérkezik. A kutatandó területek száma

végtelen: szálerősítés, nagyobb testsűrűség elérése, fagyállóság

és vízzáróság követelményének szigorítása. A látszóbetonként

való felhasználás sincs kizárva, mert szép a felülete és sötét-

szürke színe van.

Az a jövőre vonatkozó elképzelés, hogy a barit meddőhányó

újrahasznosítása és az energiatakarékosabb helyszíni beton-

bedolgozás szemlélete egyesül, ezzel hosszú életű és virágzó

jövőt teremt az öntömörödő, barit adalékanyagos beton fel-

használásának.

Felhasznált irodalom

[1] www.rudabanya.hu

[2] Buday T. - Tóth L.: Sugárvédő beton és habarcs pp 10-11 Felsőoktatási Jegy-

zetellátó, 1969

[3] Nehme, S. G. - Balázs L. Gy.: Tanulmány a Rudabányai-II meddőhányó

BARITMIX 1 nevű adalékanyagból nehéz beton gyártásához szükséges

mérések elvégzéséről Kutatási jelentés. pp 1-4, Budapest, 2007.

[4] Grübl, P. – Lemmer, C. (2001a), Anforderungen an die Frischbetoneigen-

scha en von SVB, November 2001 Leipzig, Bauwerk Verlag GmbH Berlin,

pp.25-50.

[5] MSZ 4798-1:2004: Beton. 1 rész. Műszaki feltételek, teljesítőképesség, ké-

szítés és megfelelőség, valamint az MSZ EN 206-1 alkalmazási feltételei Ma-

gyarországon

[6] MSZ EN 12390-8:2001: A megszilárdult beton vizsgálata. 8. rész: A vízzáró-

ság vizsgálata

[7] MSZ 4715-4:1987: A megszilárdult beton vizsgálata. Mechanikai tulajdon-

ságok roncsolásos vizsgálata

[8] MSZ 4719-1982: Betonok

ANYAGTUDOMÁNY

60. évf. 4. szám  2008/4 

építôanyagépítôanyag

|

99

Kõ- és Kavicsbányász Nap 2008

DR. GÁLOS MIKLÓS  SZTE Kő- és Kavics Szakosztály

KÁRPÁTI LÁSZLÓ  SZTE Kő- és Kavics Szakosztály

A Szilikátipari Tudományos Egyesület Kő- és Kavics Szakosztálya 2008. október 16-án rendezte

meg az iparág hagyományos seregszemléjét, a KŐ- és KAVICSBÁNYÁSZ NAP 2008 szakmai kon-

ferenciát. A kétévenkénti központi rendezvénynek idén a Hunguest Hotel Griff konferenciaterme

adott otthont. A konferencia szervezésében közreműködőként a Magyar Bányászati Hivatal,

a BME Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék és a Magyarhoni Földtani Társulat vett részt.

A konferencián, melyet az Egyesület nevében köszöntőjével

Asztalos István főtitkár nyitott meg, a kő- és kavicsipart fog-

lalkoztató kérdések kerültek megbeszélésre és több előadás

után hosszantartó megvitatásra. A levezető elnöki feladatokat

nagy rutinnal Serédi Béla társelnök látta el.

Az Útügyi Műszaki Előírások minősítési kérdéseivel az asz-

faltútépítés területén Pallós Imre és Orbán Balázs foglalkozott.

Az előadás két része egymásra épülően, de külön-külön is önál-

ló előadásként a zúzottkövek szemszerkezetének minősítési

kérdéseivel a gyártás és gyártásellenőrzés szabvány szerinti

kérdéseivel foglalkoztak.

Szabó Mátyás előadásának címében ígértekkel szemben, ál-

talános érdeklődésre számot tartóan, a minőségtanúsítás álta-

lános kérdéseivel foglalkozott. Példaként a BASALTKŐ K -nél

működő minőségtanúsítási rendszert ismertette.

A vasúti ágyazati kőanyagok új európai szabvány szerinti

minősítésének kérdéseivel Kemény Ágnes előadása foglalko-

zott. Ez az előadás váltotta ki az egyik legnagyobb hozzászólási

kedvet.

Nemcsak iparágunkat érintő, hanem általános oktatáspoli-

tikai kérdésekkel foglalkozott Grünwald Ferenc előadásában,

melyben a szakmunkásképzés új rendjét ismertette és szem-

besített bennünket ennek nehézségeivel. A jövőben, a szak-

munkásképzésben fokozott felelősség hárul a bányaüzemekre

és az üzemek által igényelt továbbképzésekre.

Érdekes színfoltja volt a konferenciának Lorberer Árpád

Hőbányászat a kőbányában címmel megtartott előadása, mely-

ben a geotermikus energia hasznosíthatóságának lehetőségére

hívta fel a kő- és kavicsbányászok  gyelmét.

Gárdai Szabolcs és munkatársai a mobil osztályozó és

törőgépek hasznosíthatóságát mutatták be ismertetve a kü-

lönböző célra használható berendezések műszaki paraméte-

reit. Előadásukat a bemutatottakon kívül prospektusanyaggal

is gazdagították.

Programba illesztetten a konferencia résztvevői szeretettel

köszöntötték Dr. Kertész Pált 80. születésnapja alkalmából.

A köszöntőt az Ünnepelt meleg szavakkal köszönte meg.

A konferenciát jó hangulatú baráti és szakmai beszélgetésre

is alkalmas fehérasztal melletti „állófogadás” zárta. A visszajel-

zések ismeretében megállapíthattuk, hogy sikeres konferenciát

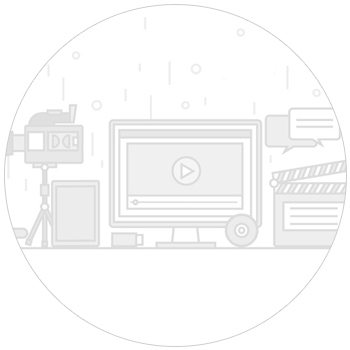
tartottunk.

ÉPA 2008\_4.indd 99ÉPA 2008\_4.indd 99 2008.12.15. 19:25:482008.12.15. 19:25:48

Citations (0)

References (0)

ResearchGate has not been able to resolve any references for this publication.



Recommendations

Project

[COST TU 1404 Towards the next generation of standards for service life of cement-based materials and structures.](https://www.researchgate.net/project/COST-TU-1404-Towards-the-next-generation-of-standards-for-service-life-of-cement-based-materials-and-structures)

* [Katalin Kopecskó](https://www.researchgate.net/profile/Katalin_Kopecsko)
* [Éva Lublóy](https://www.researchgate.net/profile/Eva_Lubloy)
* [Salem Georges Nehme](https://www.researchgate.net/profile/Salem_Nehme2)
* [...]
* [Gabor Mucsi](https://www.researchgate.net/profile/Gabor_Mucsi)

http://www.tu1404.eu/about-tu1404/the-project

[View project](https://www.researchgate.net/project/COST-TU-1404-Towards-the-next-generation-of-standards-for-service-life-of-cement-based-materials-and-structures)

Project

[NVKP\_016-0019](https://www.researchgate.net/project/NVKP-016-0019)

* [Salem Georges Nehme](https://www.researchgate.net/profile/Salem_Nehme2)
* [Éva Lublóy](https://www.researchgate.net/profile/Eva_Lubloy)
* [Viktor Hlavička](https://www.researchgate.net/profile/Viktor_Hlavicka)
* [...]
* [Lili Eszter LaczákLili Eszter Laczák](https://www.researchgate.net/profile/Lili_Laczak)

[View project](https://www.researchgate.net/project/NVKP-016-0019)

Project

[Laboratory testing and numerical analysis of water flow in porous medium](https://www.researchgate.net/project/Laboratory-testing-and-numerical-analysis-of-water-flow-in-porous-medium)

* [Miklós Pap](https://www.researchgate.net/profile/Miklos_Pap)
* [Andras Mahler](https://www.researchgate.net/profile/Andras_Mahler)
* [Salem Georges Nehme](https://www.researchgate.net/profile/Salem_Nehme2)

[View project](https://www.researchgate.net/project/Laboratory-testing-and-numerical-analysis-of-water-flow-in-porous-medium)

Project

[Stability of Structures](https://www.researchgate.net/project/Stability-of-Structures-3)

* [Krzysztof Murawski](https://www.researchgate.net/profile/Krzysztof_Murawski3)
* [Nithila Selva](https://www.researchgate.net/profile/Nithila_Selva)
* [A. G. RazdolskyA. G. Razdolsky](https://www.researchgate.net/profile/A_Razdolsky)
* [...]
* [Alaa Al-Husainy](https://www.researchgate.net/profile/Alaa_Al-Husainy)

Dear Colleagues–Collaborators, I would like to thank You very much for Your current engagement to our Project, but let me allow to remind You what does mean "Collaboration" in case of our Project, ... [more]

[View project](https://www.researchgate.net/project/Stability-of-Structures-3)

Article

Full-text available

[Design of self compacting concrete by particle packing optimization](https://www.researchgate.net/publication/27348538_Design_of_self_compacting_concrete_by_particle_packing_optimization)

* [Sonja Fennis](https://www.researchgate.net/profile/Sonja_Fennis)

[View full-text](https://www.researchgate.net/publication/27348538_Design_of_self_compacting_concrete_by_particle_packing_optimization)

Article

[Relationship between coarse/fine aggregate space coefficient and properties of self-compacting concr...](https://www.researchgate.net/publication/289615370_Relationship_between_coarsefine_aggregate_space_coefficient_and_properties_of_self-compacting_concrete)

September 2010

* [G.C. Long](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2092857387_GC_Long)
* [Y.-H. Liu](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2127971051_Y-H_Liu)
* [Y.-J. Xie](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2086927504_Y-J_Xie)

For the sake of expounding the relationship between coarse/fine aggregate volume content and properties of self-compacting concrete(SCC), a parameter of aggregate space coefficient is proposed to study systematically the effects of fine/coarse aggregates on workability, strength and volume stability of SCC by experiments. The optimized coarse/fine aggregates volume content of SCC was discussed ... [Show full abstract]

[Read more](https://www.researchgate.net/publication/289615370_Relationship_between_coarsefine_aggregate_space_coefficient_and_properties_of_self-compacting_concrete)

Article

[Performance of self-compacting concretes with wastes from heavy ceramic industry against corrosion b...](https://www.researchgate.net/publication/323840474_Performance_of_self-compacting_concretes_with_wastes_from_heavy_ceramic_industry_against_corrosion_by_chlorides)

April 2018 · Construction and Building Materials

* [Valdith Lopes Jerônimo](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2073635019_Valdith_Lopes_Jeronimo)
* G.R. Meira[G.R. Meira](https://www.researchgate.net/profile/Gr_Meira)
* [Luiz Carlos Pinto da Silva Filho](https://www.researchgate.net/profile/Luiz_Carlos_Silva_Filho)

This work analyses the influence of cement replacement by ground clay bricks waste (GCBW) on paste and concrete properties and on reinforcement corrosion triggered by chlorides. TGA/DTG of pastes show the GCBW pozzolanic effect. Porosity decrease in GCBW concretes contributes to their compressive strength increase. XRD tests show more Friedel's salt formation in GCBW paste. GCBW concretes ... [Show full abstract]

[Read more](https://www.researchgate.net/publication/323840474_Performance_of_self-compacting_concretes_with_wastes_from_heavy_ceramic_industry_against_corrosion_by_chlorides)

Article

Full-text available

[Use of Fillers for Optimal Formulation of Self-Compacting Concretes](https://www.researchgate.net/publication/323001855_Use_of_Fillers_for_Optimal_Formulation_of_Self-Compacting_Concretes)

February 2018 · Civil Engineering Journal

* [Abdelhamid Noufid](https://www.researchgate.net/profile/Abdelhamid_Noufid)
* [Sougrati Belattar](https://www.researchgate.net/profile/Sougrati_Belattar)

The objective of this study is to achieve an optimal formulation of self-compacting concrete using local materials from the country of Morocco, the use of this type of concrete remains very limited compared to a concrete vibrated in this country, due to lack mastery by companies. We will therefore try to study an optimal formulation that respects European standards and gives comparable results, ... [Show full abstract]

[View full-text](https://www.researchgate.net/publication/323001855_Use_of_Fillers_for_Optimal_Formulation_of_Self-Compacting_Concretes)

[Discover more](https://www.researchgate.net/search)

Az űrlap teteje

Az űrlap alja

Az űrlap teteje



Az űrlap alja

or

[Discover by subject area](https://www.researchgate.net/topics)

* [**Recruit researchers**](https://www.researchgate.net/scientific-recruitment/?utm_source=researchgate&utm_medium=community-loggedout&utm_campaign=indextop)
* [**Join for free**](https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html?hdrsu=1&_sg%5B0%5D=biWORND5sDr9nH0ozIZ2jGCJmN-Rb8HDBONbtTd0fgIH6fpLsBDhUwtTaQa8JYwwGFcv8rTfdN6lf6PPM1JaLKZgkzo)
* Login

**Company**

[About us](https://www.researchgate.net/about)

[News](https://www.researchgate.net/blog)

[Careers](https://www.researchgate.net/careers)

**Support**

[Help Center](https://explore.researchgate.net/?utm_source=researchgate&utm_medium=community-loggedout&utm_campaign=new-footer&utm_content=helpcenter)

**Business solutions**

[Advertising](https://solutions.researchgate.net/advertising/?utm_source=researchgate&utm_medium=community-loggedout&utm_campaign=new-footer&utm_content=advertising)

[Recruiting](https://www.researchgate.net/scientific-recruitment?utm_source=researchgate&utm_medium=community-loggedout&utm_campaign=new-footer&utm_content=recruiting)

© 2008-2020 ResearchGate GmbH. All rights reserved.