



Innovation Concrete Laboratory

K1-ICL-PS-LWC





„Kutatás - Fejlesztés - Ésszerűsítés”

Ismeretes, hogy az építőipari felhasználási terület alapján az egyik legjelentősebb betontípus a hőszigetelő és teherbíró tulajdonságokkal rendelkező, adott mennyiségű polisztirol(EPS)-gyöngyöt tartalmazó, adalékanyaggal készített könnyűbeton. Polisztirol-könnnyűbetonnak az olyan betontípust nevezzük, amely expandált polisztirol-gyöngyöt, vizet, homokot, cementet, valamint könnyűadalékokat tartalmaz. Ennek a betontípusnak a legegyszerűbb képviselője a szemcsehézagos könnyűbeton, amit elsősorban hőszigetelő rendszerként, kiegészítő építőipari technológiaként alkalmaznak (rétegekombinált technológiák, „szendvicspanelek” készítése). Ezeknek a rendszereknek legfőbb jellemzői a kis és közepes testsűrűség és a viszonylag alacsony hajlító- és nyomószilárdság, hőszigetelő képességük viszont kiváló. Alkalmazhatóságuknak jelentős hátránya a kismértékű hajlító- és nyomószilárdság, valamint hogy nem vasalhatóak, ezért szerkezeti- és monolitelemként történő alkalmazásuk csak speciális körülmények között kivitelezhető. Ezen betontípus minél szélesebb körben történő felhasználása jelentős költségráfordítást igényel az alkalmazott adalékanyagok tekintetében, így elmondható, hogy jelenleg kétféle felhasználása terjedt el a hazai piacon: a viszonylag olcsó, de nem teherbíró hézagkitöltő-anyagok (alacsony testsűrűség és cement-tartalom magas EPS-tartalom mellett) és a teherbíró, de nem szerkezeti-anyag falazóelemek gyártása (magas testsűrűség és közepes cement-tartalom közepes EPS-tartalom mellett). A különféle könnyűbetonokat egyre szélesebb körben alkalmazzák padlók és födémek készítésénél, valamint térkitöltő anyagként, de számos esetben készítettek már ebből a betontípusból falazóelemeket és szerkezeti elemeket is. Az alábbi táblázat a jelenleg legelterjedtebb PS-könnnyűbetonok ipari felhasználás szerinti csoportosítását mutatja be:

Az iparban jelenleg alkalmazott technológiák főbb hátrányai és szabványok szerinti megkötéseik:

- gyakorlatilag nem - vagy csak korlátozott mértékben - vasalhatóak, jelentősen korlátozva ezzel a PS-könnnyűbetonok felhasználását a monolitbeton, valamint a panel - és szerkezeti elem - gyártás területén
- gyakorlatilag nem - vagy csak korlátozott mértékben - szálerősíthetőek, mert ezen anyagok alkalmazása a szilikátváz - polisztirol-gyöngy - műanyagszál és a szilikátváz - műanyagszál határfelületen lejátszódó szilikátkémiai folyamatokat jelentősen befolyásolhatják
- közepes és magas cement-tartalom mellett (> 400-600 kg) jelentős az elkészült betonok zsugorodása

- közepes és magas cement-tartalom mellett is (> 400-600 kg) viszonylag alacsony az elkészült betonok nyomó- és hajlítoszilárdsága
- közepes és magas cement-tartalom mellett is (> 400-600 kg) szükséges különböző adalékanyagok használata és nagymértékű kellősítés a megfelelő nyomószilárdság és betontechnológiai jellemzők eléréséhez
- a különböző adalékszerek alkalmazása csak korlátozott mértékben valósítható meg, mert a polisztirol-könnyűbeton rendszerek stabilitását jelentősen befolyásolhatják
- a megfelelő betontechnológiai jellemzők elérése jelentős bekerülési-költség növekedéssel járhat, aminek következtében ezen rendszerek és anyagok alkalmazása háttérbe szorulhat

A fentiek figyelembevételével azt tűztük ki célul, hogy egy olyan adalékszer-kompozíciót fejlesztünk ki, aminek segítségével kedvező irányba módosíthatjuk mind az alacsony cement és magas EPS-gyöngyöt tartalmazó betonok, mind a közepes (valamint magas) cement és alacsony polisztirol tartalmú építőipari alapanyagok betontechnológiai jellemzőit. Az ICL-adalékszer alkalmazására építve olyan technológiát dolgoztunk ki, aminek segítségével lehetőség nyílik nagymennyiségű műanyag hulladék-darálék (PET, LDPE, HDPE, PP, PE) felhasználására, és acélbetétek alkalmazására a különböző betonok előállításánál.

Az alábbi táblázatban néhány kereskedelmi forgalomban kapható PS-könnyűbeton jellemzőit mutatjuk be. Az egyéb gyártók és forgalmazók betonjaira Referencia1, Referencia2 stb. néven hivatkozunk (a leírás végén található linkeken megtekinthetők az egyes betonok), a saját fejlesztésű PS-könnyűbetonok jelölésére használt elnevezések jelentése:

- ICL1-adalékolat1: 4 adalékanyaggal és speciális adalékszerrel készített alacsony (közepes) cement-tartalmú és magas PS-tartalmú könnyűbeton.
- ICL2-adalékolat2: 4 adalékanyaggal és speciális adalékszerrel készített magas cement-tartalmú és közepes PS-tartalmú könnyűbeton.
- ICL1-sima1: speciális adalékszerrel készített alacsony (közepes) cement-tartalmú és magas PS-tartalmú könnyűbeton.
- ICL2-sima2: speciális adalékszerrel készített magas cement-tartalmú és közepes PS-tartalmú könnyűbeton.

Könnnyűbeton típusa	Testsűrűség (kg/m ³)	PS-tartalom (L)	Cement-tartalom (kg)	Nyomószilárdság (MPa)	Hajlítószilárdság (MPa)	PP-műszál adalékolthatóság	Vasalhatóság	Ár (Ft;+ÁFA)
Referencia1	~1000	~800	~400	~2,8	~0,2	x	x	~20.000
Referencia2	~1400	~550	~700	~6,4	~1,2	x	x	~28.000
Referencia3	~1000	~950	~400	~8,2	~1,3	✓	x	~46.000
Referencia4	~1600	~450	~800	~12,6	~1,8	✓	✓	~44.000
ICL1-adalékolt1	~830	~1000	~400	~6,5	~3,2	✓	✓	~42.000
ICL1-adalékolt2	~1515	~450	~800	~24,5	~4,1	✓	✓	~44.000
ICL2-sima1	~802	~1000	~400	~6,1	~2,6	✓	✓	~32.000
ICL2-sima2	~1636	~450	~800	~24,6	~3,5	✓	✓	~36.000

Megjegyzések:

- az ICL-könnnyűbetonokhoz 0/4 mm névleges méretű osztályozott homokfrakciót használtunk fel (szemmegoszlás: G_F85, agyag-iszap tartalom <3%)
- az ICL-könnnyűbetonokból készített 150*150 mm-es próbatestek töréscsúcsánál, a már megtört próbatesteket 90°-kal elforgatva az eredeti törési eredmény 85-95%-át kapjuk
- az ICL-könnnyűbetonokhoz felhasznált alapanyagok és adalékanyagok megfelelnek a hatályos Európai Unió és magyar szabványokban rögzített követelményeknek (EN 206:2013 és MSZ 4798:2016)
- az ICL-könnnyűbetonok az Európai Unió szabványokban előírt és megengedett koncentráció-tartományok betartásával (2%) készültek

Az ICL-adalékszer és technológia alkalmazásával jelentősen növelhető a PS-könnnyűbetonok nyomó- és hajlítószilárdsága, kiváló vízzárósággal és fagyállósággal rendelkező betonok készíthetők. Az adalékszer alkalmazásával lehetőség nyílik tetszőleges PS-tartalmú könnnyűbeton vasalhatóvá tételére feszített vasszerkezetek vagy szerkesztett acélbetétek segítségével. A technológia alkalmazása lehetővé teszi adott mennyiségű

műanyag hulladék-darálék felhasználását a PS-könnyűbetonok egyéb jellemzőinek (hővezetési tényező, vízzáróság, hajlítószilárdság) javítására, így környezettudatos gyártástechnológia kidolgozását és alkalmazását teszi lehetővé. Az adalékszer speciális összetételének köszönhetően felhasználhatóak a PE, PP, HDPE, LDPE műanyag alapú hulladékok, de az adalékszer egyes összetevőinek kombinálása révén a PVC, PVP, PVAC alapú anyagok is feldolgozhatóvá válnak építőipari alapanyagként.

Az adalékszer - és a használatára épülő technológia - segítségével az alábbi előnyös jellemzők figyelhetők meg a PS-könnyűbeton rendszereken:

- Azonos betontechnológiai jellemzők (nyomószilárdság, vízzáróság) mellett jelentős - akár **30-45%-os - súlycsökkenés** érhető el az egyes beton- és panelelemek esetében az agyagkavicsos- vagy durva adalékos kavicsbetonokhoz képest.
- Az ICL-adalékszer segítségével előállított PS-könnyűbetonok **eltarthatósága, pumpálhatósága, bedolgozhatósága kiváló**, ezért monolitbetonként is kiválóan alkalmazhatóak.
- Az ICL-technológiával készült betonok esetében az adalékszer alkalmazási koncentrációja - kémiai tulajdonságainak köszönhetően - **a 2-5%-os tartomány felett is alkalmazható**, további jelentős javulást mutathatnak a betontechnológiai jellemzők terén.
- Az adalékszer alkalmazásával gyakorlatilag a kis- és közepes cement-tartalmú könnyűbetonoktól kezdve már **alkalmazhatóak előszerelt, hegesztett, vagy feszített acélbetétek** a PS-könnyűbetonok különböző alkalmazási területein.
- Az ICL-technológia alkalmassá teszi a PS-könnyűbetonokat viszonylag nagymennyiségű **műanyag hulladék felhasználására** száldarálék formájában.
- Az ICL-technológia alkalmazásával jelentős betontechnológiai javulás érhető el transzportbetonok gyártásánál, a falazó- és blokkelemek valamint panelelemek gyártása során.

Kiadja és a szerzői jog tulajdonosa:

Innovation Concrete Laboratory Kft. 6000 Kecskemét, Mátyás Király krt. 52.

Telefon: +36-70-630-81-11; +36-70-881-14-18

Első megjelenés dátuma: 2020.07. Frissített kiadás: 2020. 11

Általános információk:

Nem vállalunk felelősséget nyomtatási, gépelési vagy fordítási hibákért.



Innovation Concrete Laboratory Kft.

6000 Kecskemét, Mátyás Király krt. 52.