

ELŐREHALADÁSI BESZÁMOLÓ

<u>Kedvezményezett neve:</u>	BORSOD-BOS 2004 Ipari és Szolgáltató Korlátolt Felelősségű Társaság
<u>Projekt címe:</u>	Innovatív, nagy hatékonyságú termomechanikus előkezelési eljárás kutatása és fejlesztése nagy teljesítményű beton termékek gyártásához
<u>Projekt azonosító száma:</u>	GINOP-2.1.2-8-1-4-16-2017-00012
Támogatás összege:	200 997 245 Ft
Támogatás intenzitása:	55%
Projekt összköltsége:	365.449.538 Ft

A projekt tartalmának bemutatása:

Kutatás-fejlesztési tevékenységünk célja, hogy a mai betonelem gyártás költségeit és nyersanyag igényét számottevően lecsökkentsük adalékanyagok, a betonkötésben aktívan résztvevő hulladékok, mint bányameddők, perlit, kohósalak és pernye, valamint bontott, hulladék beton felhasználásával. Ahhoz, hogy ezek az anyagok valóban részt vegyenek a betonelem statikai erősítésében, és ne csak pufferként, töltőanyagként gyengítsék például egy ezzel a módszerrel gyártott térkő nyomószilárdságát, aktiválnunk kell a felhasznált anyagokat, melynek legkézenfekvőbb módja a termikus aktiválás, vagy a manapság széles körben kutatott mechanikai aktiválás. A termikus aktiválás magas energia- és költségigénye miatt háttérbe szorult a kecsegtető őrléstechnikával szemben, melynek segítségével több lépcsőben eljuthatunk az 1 μ m-es szemcseméretig, mely szemcseméret alkalmas arra, hogy jelentősen megnövelt fajlagos felületével aktívan részt vegyen a cementtel erősített betonkötésben. A betonkötésben részt vevő anyagok megnövekedett kohéziója a gyártásba kerülő betonelem stabilitását növeli. Ennek a módszernek három fő fázisa van. Az első fázisban az alapanyagot, mely valamilyen aluminoszilikát bázisú, ingyen, nagy mennyiségben beszerezhető, leginkább hulladék forrásból származó anyag, hagyományos, golyósmalomban elvégezhető őrléssel 10 μ m és 100 μ m szemcseméret közé őrljük le. Ehhez az eljáráshoz szükségünk volt különböző méretű és kapacitású golyós őrlő malmok beszerzésére. A beszerzett malmokkal elvégeztük a megfelelő mérettartományba eső alapanyag kezeléseket, majd ezeket az anyagokat két részre osztottuk, és kétféleképpen dolgoztuk fel. Egyrészt vizsgáltuk a betonelemekben, elsősorban törökockákban a különböző arányban bevitt őrlemények hatását a nyomószilárdságra, másrészt adalékolással, és termikus aktiválással is vizsgáltuk jótékony hatásukat betonelemek gyártásában.

Eredeti terveink szerint olyan őrléstechnikai vizsgálatokat végeztünk volna el, melyek eredménye lett volna a mikroőrölt alapanyagok jótékony hatása, vagyis a mikroőrlemények nyomószilárdság növelő hatása a betonkötésre. Mivel ezekre a vizsgálatokra a mikroőrlés mérnöki- és műszaki kidolgozottságának hiánya miatt nem kerülhetett sor, elvégeztünk egy irodalomkutatást a mikroőrlésről és annak eredményeiről. A tanulmányunkban kimutattuk, hogy ahhoz, hogy mikroőrölt, vagyis 1 μ m-es szemcseméretű aluminoszilikát adalékanyagokat tudjunk előállítani, nagy hatékonyságú, a mai gyakorlatban sehol a világon nem gyártott és alkalmazott berendezéseket kellett volna terveztetnünk és gyártatnunk. Mivel ez a tevékenység szintén szolgáltatás lett volna, ebben a kutatás-fejlesztési projektben erre nem volt lehetőségünk.

A tudomány mai állása szerinti eredmények kiértékelése során arra a következtetésre jutottunk, hogy ahhoz, hogy a mikroőrölt alumínoszilikát alapanyagok aktívan részt tudjanak venni a betonkötésben, nagy mennyiségű tömény lúg adagolására is szükség van, mely drasztikusan megdrágítja a betonelem gyártást, ezért sem terveztük ennek a kezeléstechnikai módszernek a gyártástechnológiánkba való bevezetését. Mivel sem a mikroőrleményt előállító berendezés beszerzése, sem a tervezése, gyártása nem valósulhat meg, illetve ha megvalósulna, a nemzetközi szakmai irodalom alapján a mikroőrlemények betonelemekben való hasznosítása jelentős költségekkel járna, a mikroőrleést, és az ehhez kapcsolódó költségtételeket – fluidizációs csatorna, vibrációs adagoló, nagy hatékonyságú mikroőrölt - kénytelenek voltunk eliminálni a projektből, és helyettesíteni olyan eszközökkel, melyek a pályázatunkban vállalt árbevétel, vagyis a projektünk finanszírozásának megtérülését biztosítja. Kutatás-fejlesztési tevékenységünk ezen a fordulóponton nem állt meg. A beszerzett golyós őrlőmalmunkban elvégzett előkezelés első lépése megvalósult, az előállított különböző forrásból származó, és szemcseméretű anyagokat termikus aktiválással kívánjuk a betonkötés számára aktív anyagokká alakítani. Ezzel el fogjuk érni, hogy saját, korábbi K+F tevékenységünk eredményeként fejlesztett forgó csökemencékben termikusan aktiváljuk a hulladék beton, perlit, meddő és erőműi salak alapanyagokat, és a kezelt termékeinket felhasználjuk betonelem gyártásban. Ehhez kellett szereznünk olyan berendezéseket, melyek alkalmasak arra, hogy piacképes terméket állítsanak elő a saját fejlesztésű adalék anyagainkból. Ilyen berendezés az önjáró betonelem gyártó gép, melynek megvásárlásával ki tudtuk váltani a mikroőrölt rendszert, és egy hasznosítható, a piacon értékesíthető terméket fogunk tudni gyártani. Ezzel biztosítjuk vállalatunkat, és a projekt végén hulladék alapanyagból, saját fejlesztésű, de a piacon ma is elérhető statikai tulajdonságokkal bíró betonelemeket fogunk tudni előállítani és értékesíteni.

Előrehaladási összefoglaló:

Alkalmazott kutatás keretében kutatóink vizsgálták a beton építőipari jelentőségét, beton alapanyagok összetételét, a beton kötés kémiai folyamatait. Ezzel a folyamattal 100%-ban végeztünk 2020. január 31-én. Ennek eredményeképp elkészült nemzetközi szakirodalmi feldolgozást tartalmazó dokumentum, mely részletesen vizsgálja és elemzi a beton kémiai összetételét, valamint az egyes összetevők hatását a beton tulajdonságaiban. A beton termékek gyártástechnológiája során a cementfelhasználás csökkentése érdekében végzünk esetleges adalékanyagok cseréjére vonatkozó vizsgálatokat, építőipari hulladékok másodlagos alapanyagként történő felhasználásának lehetőségeit és ezek környezetvédelmi hatásait elemeztük.

Alkalmazott kutatás keretében elvégeztük és összegeztük a magas kalcium-, alumínium-, szilícium-, vas-, magnézium oxidok, karbonátok, halogenidek vizsgálatait, alkalmazásuk anyagtudományi, mechanikai és környezetvédelmi vizsgálatait, melyről szóló kutatási jelentést 2020. február 3-án lezártunk. Ellenőriztük a beton szilárdsági értékeinek változását a különböző adalékanyagok (kalcium-, alumínium-, szilícium-, vas-, magnézium oxidok, karbonátok, halogenidek) hozzáadásával és vizsgáltuk a beton és a cement kiváltására szolgáló anyagok kémiaiáját. A projekt aktuális készültségi foka 30%, jelenleg az alkalmazott kutatást, az alapanyag kivonatok rendszerezését és véglegesítését végeztük el.

Alkalmazott kutatásunk során az eddig elért eredményeink és hipotéziseink alapján megkezdődött különböző minőségű cement, valamint beton adalékbeszerzése, amelyekből C30, C35 és C40 minőségű betont állítottunk elő teszteléshez.

Az alkalmazott kutatás állapotához mérten a szükséges anyagok beszerzése egyelőre csak részben történt meg, ezért ezeknek az előkészítése, bedolgozása, betonkötés-tesztjei még folyamatban vannak. A beton kötési idejét figyelembe véve (28 nap) a minták teljes száradásának véghatáridejét 2020. május végére datáljuk.

Elsődleges célunk, egy olyan eljárás kidolgozása és alkalmazása, amely során a betonban felhasznált cement mennyiségét csökkentjük, az adalékanyagok részecskeméret eloszlásának minimalizálásával növeljük a részecskék közötti összetartó (kohéziós) erőt. Ennek megvalósulásához a kutatási tervünknek megfelelően őrléstechnikai gépek beszerzését tervezzük, mely várhatóan 2020. áprilisában üzembe tudjuk helyezni. A már beszerzett alapanyagokból legyártott és megkötött betonminták őrlése a vállalat birtokában lévő technikai őrlőmalomban elkezdődött. A már leőrölt anyagok próbaöntését elkezdtük kiinduló hipotézisünk alátámasztására. Őrlési kísérletek készülségi foka 20%.

A BORSOD-BOS 2004 Ipari és Szolgáltató Korlátolt Felelősségű Társaság a GINOP-2.1.2-8-1-4-16-2017-00012 azonosító számú pályázata kapcsán 200.997.245 Ft vissza nem térítendő állami támogatásban részesült.

A projekt megvalósításának kezdete 2019.06.01, míg a projekt fizikai befejezése 2021.08.21.

A Projekt az Európai Strukturális és Beruházási Alap és hazai központi költségvetési előirányzat által nyújtott támogatásból valósult meg.