

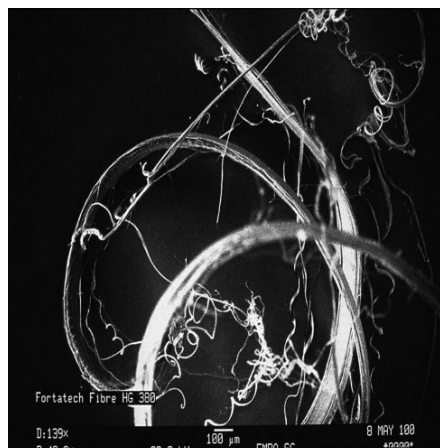
20 év tapasztalat, 20 millió m² ipari padló fibrillált szálerősítéssel

FŰR-KOVÁCS ADRIENN

Avers Fiber Kft.

www.avers.hu

A svájci Brugg Contec AG több mint húsz éves tapasztalattal rendelkezik a fibrillált szálerősítésű betonszerkezetekről, ami számszerűsítve közel 20 millió m² elkészült, használatban lévő ipari padlót és térbetont jelent Európa szerte. A High Grade fibrillált szálerősítés sikerének elsődleges kulcsa a padozat vasalásának komplett elhagyásában, vagy nagyobb terhelés esetén a vasalat és a szálerősítés kombinálásában, ezzel a vasalat optimalizálásában rejlik.



1. ábra Fibrillált szál képe

A szálak kategorizálása során sokszor halljuk a fibrillált műszál, mikroszál és makroszál kifejezéseket. Mi is a különbség közöttük? Egyes műszál gyártók szerint a beton megerősítésének egyetlen módja a makroszál alkalmazása. Természetesen, ha kizárólag makroszál gyártanak, akkor nincs is más alternatíva, de tegyük mégis különbséget és nézzük meg, hogy mikor melyik szálnak van létjogosultsága. Elismerve természetesen azt, hogy a makroszálakra nagy jövő vár (Beton újság, 2013. május: Korszakváltás a szálerősítésben c. cikk). Azonban a betonszerkezetek nyers

betonjainak zsugorodás okozta repedéseinek megelőzésére vitathatatlanul az egyik leghatékonyabb megoldás a mikroszálak alkalmazása. De vajon erősíti-e a betont a mikroszál vagy a fibrillált szál?

Mindenek előtt tisztázzuk a szálak átmérőivel kapcsolatos definíciót, mert ezzel a gyakorlatban ritkán találkozhatunk. Az MSZ EN 14889-2 szabvány értelmében mikroszálnak nevezünk egy szálat, ha annak átmérője kisebb, mint 0,3 mm (300 µm), illetve makroszálnak, ha átmérője nagyobb, mint 0,3 mm. (Összehasonlításképpen: a selyemszál átmérője például 9-12 µm, a pamutszálé 15-20 µm, a gyapjuszálé 15-25 µm. Az átlagos emberi hajátmérő pedig 50 és 110 µm közötti.)

Szerencsés helyzetben volt az eternit szálcement lapok gyártója, hogy nem befolyásolta a fejlesztés során olyan „szakértő”, aki szerint a mikroszálak alkalmatlanok a cementmátrix megerősítésére, mert különben nem alkalmaznák azt sikeresen a mai napig. Nehéz lenne őket meggyőzni, mert 20 N/mm² feletti húzó-hajlítószilárdságokat érnek el a mikroszálakkal, például az eternit hullámpalánál.

Miért a High Grade fibrillált szál?

A High Grade fibrillált műszál egy speciális fajtája a polimer szálaknak, amelyet többnyire fóliából szálalítanak. Átmérője 80 µm, így a mikroszálak kategóriájába esik. Talán ezzel a száltípussal készült betonszerkezetekből találhatunk a legtöbb és legrégebbi referenciákat. Feltehetően azért, mert ez a szálfelület adja az egyik legjobb mechanikai kötést a cementmátrixhoz (lásd fent a szálfelületről készített

nagyított felvételt), ezáltal nagyon kellemes duktilitást kölcsönözve a betonnak. E szálfajta felhasználói az elmúlt 20 évben több ezer tonna acélt és ezáltal rengeteg pénzt és időt takarítottak meg.

Néhány különleges példa a fibrillált szálerősítésre

A Nyíregyházán épült LEGO játékelem gyár a méretei és ezáltal a műszaki megoldások - a különböző módú és mértékű terhelések - sokszínűsége miatt különleges a fibrillált szálerősített ipari padlók között. Közel 120.000 m² padozat készült el High Grade szálerősítéssel. A gyártócsarnoknál igény volt a nagytáblás padló. A szálbeton technológia alkalmazásának nagy előnye a kivitelezési idő jelentős mértékű csökkenése.

Egyre nagyobb teret hódít a mezőgazdasági létesítmények építése során a High Grade fibrillált szál alkalmazása állattartó telepek, térbetonok, silótárolók, betonutak esetében. Fontos szempont, hogy nemcsak gazdaságilag, de műszakilag is kiváló megoldást tudunk kínálni a megrendelőinknek. A betonvassal és acélszállal ellentétben a High Grade szál nem korrodál, sav- és lúgálló. Ennek eredménye, hogy a betonszerkezet élettartama megnő. Ilyen mezőgazdasági létesítmények készültek többek között Kacsokon, Tiszaalpáron, Tiszasülyön.



2. ábra Silótároló építés közben

2011-ben készült el a Wacker Neuson munkagépgyártó ausztriai üze-



3. ábra Ipari padló Ausztriában

me, ahol 40.000 m² padlólemezt és 20.000 m² térbetont készítettek el fibrillált szálerősítéssel. Az ágyazat $E_{v2} = 150$ MPa volt talajstabilizációval, a padló vastagsága a gyártócsarnokon belül 22 cm, az alkalmazott betonminőség C30/37 volt. A gyártócsarnok padozatának bizonyos részei kizárólag fibrillált szállal vannak erősítve, illetve - terheléstől függően: megoszló terhelés 58-95 kN/m² - hálóval kombinált szálerősítésű ipari padló is készült. A High Grade szál adagolása mindenhol 1 kg/m³.



4. ábra Repülőtéri térbeton Milánóban

Milánó Malpenza repülőterén 25.000 m² térbeton készült el fibrillált szálerősítéssel. További felhasználási területei a szálerősítésnek a villamos pályák. Erre példa a szegedi Annakút-csomópont, ahol a tervezői követelmény a pályalemez nem mágnesezhetsége volt. A probléma megoldására a szakemberek a High Grade termékünket választották.

Elgondolkodtató a makro- és mikroszálak tekintetében az a régen megfigyelt paradoxon, hogy minél véko-

nyabbra húznak egy szálat, annál erősebb és annál nagyobb a hajlékonysága (A. Griffith). Vagyis 1 kg alapanyagból minél hosszabb szálat húznak, annál nagyobb lesz a szakítószilárdsága. Érthető, hogy a szálgyártók többsége 100 µm és 10 µm közötti mérettartományban, közelebb a 10 µm-hez gyártják a szálakat. Gondoljunk csak a műszálas emelőkötelekre!

Míndezek a tapasztalatok azt mutatják, hogy a mikro-, makroszálak és a fibrillált szálak helyes használata a kulcsa a jó minőségű betonszerkezetek tervezésének és kivitelezésének. Ugyanez a folyamat zajlott le a betonadalékszerekkel a '90-es évektől napjainkig. A professzionális felhasználók mára tisztában vannak azzal, hogy mikor melyik adalékszert alkalmazzzák a betonreceptúra összeállításakor. Remélhetőleg a különböző típusú szálak alkalmazásában is ugyanaz a tisztulási folyamat következik be a közeljövőben a betonszerkezetek megerősítése során.