

# A kompromisszum nélküli betonépítészet

Az építőiparban elvárás, hogy a beépített anyag 40-50 év múlva is tartós, használható maradjon. Ezzel a fejlődési ritmussal az építőiparban alkalmazott technológiai újításnak is arányban kell állnia, vagyis ugyanennyi idő áll rendelkezésre a technológiai váltásra a gyártóknál. Mi inspirálja ezeket az innovációkat?



## ZAHA HADID, A BETONSZERKEZETEK IKONIKUS ALAKJA

Zaha Hadid mert kísérletezni, új anyagokat kipróbálni, és ezáltal olyan építészeti formákat hozott létre, ami addig a „hagyományos” építészeti megoldásokkal elképzelhetetlen lett volna. Szerette a betont, mivel szabadságot adott neki a tervezésben, az elképzeléseihez azonban a betont is újra kellett definiálni. Számos előregyártót, designert, kivitelezőt vont be, hogy

A Zaha Hadid által tervezett ROCA London Gallery bejárata



tervei megvalósulhassanak. A betonszerkezetek ívessége és elvékonyítása miatt szükségessé vált a hagyományos vasbeton szerkezetek „megreformálása”. Többszörös kompozitokat hoztak létre, melyek korróziómentes textil- és szálerősítésük révén szerkezeti megerősítésként szolgáltak. Zaha Hadid a szintetikus- és üvegszál erősítésű betonszerkezetek ikonikus alakjává vált, és szellemisége tovább él.

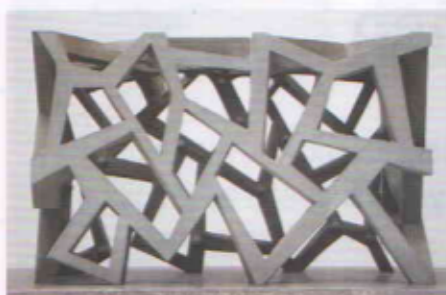
## LE A KONVENCIOKKAL!

Az építészeti alkalmazások mellett a művészeket is megérinti a kompozitbetonokkal való alkotás öröme, erre kiváló példák Csurgai Ferenc betonszobrai. Az alkotásoknak természetesen művészi üzenetük van, de az építészet szempontjából azért is fontosak, mert ez a fajta merész gondolkodás mozdít el a konvencionális vasbeton szerkezetektől a filigrán, áttört szén-, üveg- vagy szintetikus szálerősítésű betonszerkezetek irányába. Ez a gondolkodás világszerte jelen

van és terjed. A Drezdai Műszaki Egyetem három professzora, Manfred Curbach (Institut für Massivbau), Chokri Cherif (Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik) és kollégája, Peter Offermann a hagyományos betonvassal történő termék-előállítás során a vas helyett szénszálakat alkalmazott. A szénszálak tartósabbak a betonvasnál is, és korrózióra sem hajlamosak. Ezzel a megoldással nagyon karcsú, egyben erős szerkezetek is előállíthatók, remek példa erre az általuk készített szénszál aszalt betonkanapé.

## IPARI KÖRNYEZETBEN

Ipari környezetben egyelőre a műszál- és üvegszál-megerősítés az elterjedt. Ennek főbb okai a gazdaságosságban és az ipari bedolgozhatóságban rejlenek. A svájci Geobrugg cégcsoporthoz tartozó Brugg Contec AG már az 1970-es évektől foglalkozik szintetikus szálerősítéssel. A fibrillált szálerősítésű betonszerkezeteket illetően több mint 20 éves tapasztalattal rendelkeznek, ami számszerűsítve több mint 20 millió négyzetméter elkészült, használatban lévő ipari padlót és térbetont jelent Európa-szerte. Ez 2700 futballpálya területének felel meg! Gyorsuló világunk technológiai fejlődésének kulcsa a gazdaságos megoldások keresése. Egy-egy eljárás tömeges alkalmazásának feltétele a versenyképes ár és a gyorsabb, egyszerűbb kivitelezés. Az építőipar területén ilyen termékek az ipari padlók megerősítésére használatos fibrillált polimer szál, a High Grade szál, illetve a speciális betonszerkezetek megerősítésére alkalmazott, egyedülálló Concris bikomponensű makrószál. Az Eurocode 2 szerinti méretezés igazolja, hogy különböző épületszerkezeteknél a Fibrofor High Grade felhasználása szükségtelenné teszi a szokásos acélbetét vagy hegesztett háló használatát. A ha-



Csurgai Ferenc szobra



ThyssenKrupp automata vezérlőegységeinek tesztelése a Hungaroringen

gyományos acélbetéteknél is markáns megtakarítás érhető el, amikor a betét-komponensek (Fibrofor High Grade és acélbetét) használatát kombináljuk. A betonacél statikailag bizonyított megtakarítása rendkívül érdekes megoldási alternatívát kínál ügyfeleinknek.

A High Grade fibrillált szálerősítés alkalmazását főleg ipari padlók, térbetonok és vízzáró betonszerkezetek esetén javasoljuk, de egyéb felhasználás is lehetséges. A szál a polimer szálak egy speciális fajtája, amelyet föliából szálasítanak. Ezzel a szál-

típussal készült betonszerkezetekből találhatunk a legtöbb és legrégebbi referenciát Magyarországon, feltehetően azért, mert ez a szálfelület adja az egyik legjobb mechanikai kötést a cementmátrixhoz, ezáltal nagyon kellemes duktilitást kölcsönözve a betonnak. A szál anyaga sav- és lúgálló, így agresszív környezetben is alkalmazható (medencék, szennyvíztisztítók, mezőgazdasági létesítmények... stb.). A High Grade szál sikerének elsődleges kulcsa a betonszerkezetek hagyományos vasalatának komplett elhagyásában, vagy nagyobb terhelés esetén az acélháló és a szálerősítés kombinálásában, ezzel a vasalat optimalizálásában rejlik. E szálfajta felhasználói az elmúlt 20 évben több ezer tonna acélt, ezáltal rengeteg pénzt és időt takarítottak meg. A technológia legrégebbi magyarországi referenciája a budaörsi Tesco hipermarket közel 20 ezer négyzetméteres ipari padlója, ami 2000-ben készült el.

#### A THYSSENKRUPP INNOVATÍV IPARI PADLÓJA

A ThyssenKrupp Presta Hungary Kft. a világ legelismertebb autógyártóinak fejleszt kormányrendszereket Magyarországon. Idén több mint 30 milliárd forintos autóiipari beruházással új üzemcsarnokot építenek a jászfényzarui ipari parkban. Ezeknek az egyedülálló vezérlőegységeknek a gyártása új üzemükben történik majd. A gyár abból a szempontból is különleges, hogy az ipari padló innovatív technológiával, High Grade szintetikus szálerősítéssel készülnek.

#### A DAGÁLY ÚSZÓARÉNA VÍZZÁRÓ MEDENCESZERKEZETE

A szál alkalmazásának legnagyobb területét ugyan a padló szerkezetek teszik ki, de vízzáró medencék és oldalfalak esetén is kiválóan alkalmazható. Ennek egyik bizo-

nyítéka, hogy a FINA által 2016-ban standardizált vízzáró betonreceptúra egyik alkotóeleme a High Grade szálerősítés.

#### A GREENHOUSE BUILDING VÍZZÁRÓ ELŐTÉTFALAI

A budapesti Greenhouse Building irodaépület háromszintes mélygarázsának vízzáró előtétfalainál a beruházó kérésére olyan műszaki megoldást alkalmaztak, ahol a hagyományos vasalatot a High Grade műszálerősítéssel ötvözték. Ennek előnye a vízzáróságon túl, hogy a hagyományos vasalat bizonyos része elhagyható volt, amit természetesen statikai méretezés előzött meg. A észak-európai beruházónak a műszaki és gazdasági vonulaton túl az innovatív és környezettudatos megoldás is fontos volt, ami az egész irodaépület építészeti megoldását jellemzi. A szintetikus megerősítéssel vasalatkiváltás történt, amivel az épület ökológiai lábnyomatát is redukálták.

#### A 4-ES METRÓ TŰZGÁTLÓ DESIGNBURKOLATAI

A szintetikus megerősítés további kiváló példái a tűzgátló betonszerkezetek. Tűzesetnél a hirtelen emelkedő hőmérséklet miatt olyan mértékű feszültségek lépnek fel, hogy a hagyományos beton nem képes ennek a göznyomásnak ellenállni. A következmény a lepattozás, amely akár a szerkezet tönkremeneteléhez vezethet. Kb.



A 4-es metró tűzgátló designburkolatai

2 kg/m<sup>3</sup> High Grade szál felhasználásával a beton nagyobb áteresztőképességűvé válik. Ennek kb. 160 °C-os olvadáspontja azt eredményezi, hogy a szálak tűzesetnél megolvadnak és egy kapillaris hálót alkotnak, amelyen keresztül a keletkezett vízgőz a betonból távozni tud.

**Für-Kovács Adrienn**  
 ügyvezető  
[www.avers.hu](http://www.avers.hu)

A Greenhouse Building irodaépület háromszintes mélygarázsának vízzáró előtétfalai

