

# A CFRP a jövő autóiipari szerkezeti anyaga

A CFRP\*, a szén-szál-erősítésű műanyag a 21. század autóiiparának kulcsfontosságú alapanyaga, amely döntő szerepet játszik a járművek tömegének csökkentésében, s ezzel a tüzelőanyag-fogyasztás és a széndioxid-kibocsátás mérséklésében. Az SGL Automotive Carbon Fibers (az SGL Group a szénelapú anyagok és termékek világszerte egyik vezető gyártójának vállalata) a BMW Group és az SGL Group vegyesvállalataként 2009-ben jött létre. Az autóiiparban a szén-szálak iránt mutatkozó jelentős kereslet indokolja, hogy az SGL Automotive Carbon Fibers és a BMW Group vegyesvállalati partnerként a szén-szál-előállító üzemének



\*CFRP - Carbon-fiber-reinforced polymer, carbon-fiber-reinforced plastic vagy carbon-fiber reinforced thermoplastic (CFRP, CRP, CFRTTP), szén-szál erősítésű műanyag. Kompozit. A kompozitgyártás, azaz a szén-szálakat vágott szálak, kábelek, vagy azokból készült szőtt, kötött, fonatolt vagy nemszőtt kelmék formájában műanyagba, kerámiába, sőt esetleg fémekbe ágyazzák be, ezzel adva nagy szilárdságot a szerkezetnek.

termelőkapacitását gyárbővítéssel középtávon a többszörösére növelje – jelentette be dr. Jürgen Köhler, az SGL Group elnök-vezérigazgatója. Az SGL Automotive Carbon Fibers mindössze négy év leforgása alatt a világ legnagyobb szén-szál-előállító-jává fejlődött.

A 2015 elejére tervezett bővítéssel a Washington állambeli Moses Lake-i létesítmény a világ legnagyobb szén-szál-előállító gyárává lép elő. A beruházás értéke a már eddig investált mintegy 100 millió felül további 200 millió dollár. Jelenleg a Moses Lake-i két gyártósor éves szinten mintegy



Az egyes poliakrilnitril pászma 100 000 szálból áll, melyből 2 szén-szál köteg lesz, egyenként 50-50 ezer karbonszállal



a csévelt karbonszál pászma a szén-szál szövet alapanyaga



A BMW i3 kocsiszekrényének részlete

3000 tonna szénszálat állít elő, kizárólag a BMW „i” modellek számára, középtávon a jelenlegi háromszorosára, vagyis évi 9000 tonnára bővül a kapacitás.

### A SZÉNSZÁL-ERŐSÍTÉSŰ TÖBBKOM- PONENSŰ ANYAGOK ELŐÁLLÍTÁSA

Az autóiparban alkalmazott szénszál-erősítésű kompozit anyagok több lépésben állíthatók elő. Az ehhez szükséges, poliakrilnitril szálon alapuló előtermék az SGL Group és a japán Mitsubishi Rayon Otakében (Japán) készülő gyártmánya. Napjainkban a szénszálak előállítását leggyakrabban poliakrilnitrilből (PAN) történik. A poliakrilnitril hosszú, fonalszerű molekula, ami az akrilnitril polimerizációjakor keletkezik.

A poliakrilnitril szálakból a következő lépcsőben, immár a Moses Lake-i gyárban születnek meg a szénszálak. A stabilizált PAN szál pirolízisével (elszenesítésével) alakul ki a szénszál. Ennek során a szálat inert (oxigénmentes, például tiszta nitro-

gén, argon vagy hélium) közegben mintegy 800 °C-ra hevítik. Ezalatt az oxigén és a nitrogén illékony vegyületek (például hidrogén-cianid, ammónia, szén-monoxid) formájában távozik, így kialakulnak a már szinte kizárólag szénatomot tartalmazó, egymáshoz közvetlenül kapcsolódó (kondenzált) aromás gyűrűkből álló lánc. Ez a termék már szénszál, széntartalma már 90% fölötti.

A harmadik lépés a grafitizáció. Ennek során a szálat inert atmoszférában nyújtják és hevítik mintegy 1000–3000 °C-ig. Ennek eredménye a grafitiszál, melynek széntartalma már csaknem 100%. A nyújtás a szerkezet megfelelő orientációját szolgálja: hatására a szénatomok rendkívül erős kötésekkel kristályokba rendeződnek, amelyek többé-kevésbé egy hossz tengely mentén láncszerűen helyezkednek el. Ez adja az ilyen típusú szálak rendkívül nagy szilárdságát. A gyártási folyamat befejezéséig mind az oxidált szálakat, mind a szénszálakat a

további feldolgozást segítő felületkezeléssel látják el

Az USA-ban előállított, csévélt szénszálakból a vegyesvállalati egy másik termelési helyszínén, a németországi Wackersdorffban készítenek szénszál szövetet.

Ez utóbbi adja a BMW landshuti és lipcsei gyárában beépített szénszál-erősítésű műanyag karosszériaelemek alapanyagát. A BMW i modellekben a CFRP máris tekintélyes arányt képvisel az alkalmazott szerkezeti anyagok körében, egyaránt elsőként ilyen mértékben illetve sorozatgyártásban.

A szénszálak előállítása meglehetősen energiaigényes folyamat. A gyár Moses Lake-i telepítésének elhatározásában az komoly szerepet játszott, hogy a szénszál-gyártáshoz szükséges energiát vízerőművek állítják elő és nem utolsó sorban, hogy Washington állam energiaárai kedvezőek.

CFRP-komponensek (szénszál-erősítésű műanyagok, kompozitok) nagyszorozatú gyártása révén válik lehetővé, hogy ez a különösen könnyű szerkezeti anyag az autóiparban versenyképes áron és nagy mennyiségben legyen felhasználható. A Moses Lake-ben készült szénszálakat eddig kizárólag a BMW i modellekbe épített anyagokhoz használták fel. Ez a jövőben a BMW csoport további modellsorozataiban is lehetővé teszi a szénszálak műanyag alkalmazását. A lipcsei gyárban az idei év eleje óta máris több mint 5 000 BMW i3 készült, a jelenlegi kapacitás eléri a napi száz gépkocsit. A BMW Group emellett BMW M modelljeiben immár több mint tíz éve alkalmazza a szuperkönnyű high-tech szerkezeti anyagot.

(NSZI)

Forrás:  
[www.press.bmwgroup.com/pressclub/p/hu/startpage.html](http://www.press.bmwgroup.com/pressclub/p/hu/startpage.html),  
 wikipedia: CFRP, szénszál