

## A beton vizsgálata és minőségellenőrzése

A megszilárdult beton minőségének meghatározásához széleskörűen elterjed a kocka vagy a henger alakú próbatestek vizsgálata. Azonban a betonkeverék felhasználás előtti minősítéséhez olyan gyorselvezési módszer alkalmazására is van igény, amellyel néhány perc alatt meghatározható a betonkeverék cementtartalma 5–10 kg/m<sup>3</sup> pontossággal. Ezzel a módszerrel szívesebben minősítik a betonkeveréket, mint a 28 napos szilárdsága alapján.

Azonban, jelentős fejlődés tapasztalható a szálerősítésű beton alkalmazásánál. A szálaknak a betonhoz keverése módját ad a beton felhasználási tulajdonságainak, mint a terhelhetőség, a törési szívósság, az ütésállóság célszerű megváltoztatására, növelésére. Az ilyen beton minősítéséhez szükség van a mechanikai vizsgálatra. Ezért a kutatók figyelmébe kiterjedt a mintavételi technológia és a mintavevő készülék szabványosítására. Az így elkészített betonkocka, -henger, illetve betontartó nyomó-, illetve hajlítóvizsgálóval ellenőrizhető és minősíthető a beton. Mivel a beton felhasználási tulajdonságait számos tényező – az adalékok jellemzői, a ténylegesen alkalmazott technológia – befolyásolja, ezért a szabványos mintavétel és próbatest-készítés mellett fontos a vizsgálat precíz végrehajtása, amelyhez mind gyakrabban automatizáltan vezérelt és szabályozott vizsgálógépeket használnak. Az ilyen vizsgálógépek népszerűsége azért is növekszik, mert a hetente szükséges több száz próbatest szakszerű vizsgálata és az eredmények jegyzőkönyvezése gyorsabb, és a kezelőszemély tévedési lehetősége is lényegesen kisebb.

Az automatizált vizsgálógépek terhelőkeretének méretei kisebbek, mégis merevebb, mint a régi gépek statívja – köszönhetően a korszerű szerkesztési és méretezési elvek érvényesítésének –, így minden tekintetben megfelelnek a kalibráció pontosságára napjainkban előírt szigorú követelményeknek. Bár a vizsgálógépek terhelő hidraulikájában kevés változás történt, de az ELE International Ltd. által kifejlesztett, mikroprocesszorral vezérelt szivattyúval szerelt terhelő hidraulika szerkezettel kompakt, és olajtárolója kisebb a szivattyú által keringtetett folyadékmennyiségnél, mivel ennek csak csekély százaléka folyik vissza a tankba. A régi technika erősen melegedett, ezért belső hűtést igényelt, de még így is a melegebb éghajlati viszonyok között adódtak a túlmelegedésből üzemeltetési problémák. Az új hidraulika viszont nem igényel belső hűtést.

Az ELE a betonvizsgálógépek több, mint 25 féle változatát kínálja a 250–3000 kN terhelhetőségi tartományon belül. Ezek a vizsgálógépek megfelelnek a legtöbb nemzeti és a nemzetközi szabványoknak (1. ábra).

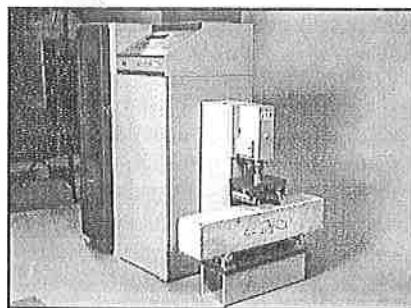
A szálerősítésű beton a legalkalmasabb a nagy húzószilárdságot és csekély berepedési hajlamot igénylő speciális felhasználásokhoz, mint például az alagutak belső védőrétegének a kialakításához.

A hajlító szívósság és a berepedési szilárdság meghatározásához – az ASTM C1018 szabvány előírásait figyelembe véve – készüléket fejlesztettek ki az ELE cégnél (2. ábra). Ez a vizsgálati módszer a szálerősítésű beton hajlító szívósságát a három ponton hajlításra terhelt betongerenda erő – lehajlás görbéje alatti területtel fejezi ki. A módszerrel egy viszonyszámot határoznak meg, amellyel, mint szívóssági indexszel azonosítható az anyag viselkedése és a lehajlási kritérium szerint a beton osztályba sorolható.

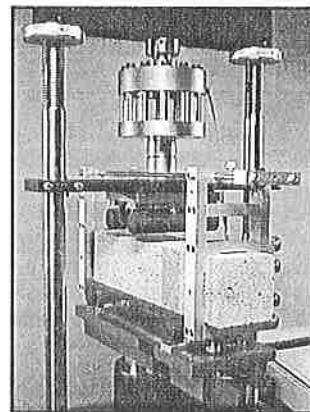
A betont és a betonelemeket gyártó cégek ma már tanúsított minőségbiztosítási rendszert működtetve garantálják termékeik minőségét. A vizsgáló laboratóriumok is a követelményeknek való megfelelésüket tanúsító rendszer szerint dolgoznak. A vizsgálógépeket gyártó ELE International Ltd. is rendelkezik az ISO 9001 szerinti tanúsított minőségbiztosítással.

A jobb minőség nem jelent megnövekedett költségeket. A szigorú követelményeknek megfelelő mintavevő és -készítő eszközök és az automatizált vizsgálógépek használatával kevesebb lesz a meg nem felelő vizsgálati eredmény, és kevesebb beton lesz visszautasítva.

(Forrás: ELE International Ltd.)



1. ábra



2. ábra

## Alakváltozás-mérés rugalmas anyagokon

Napjainkban növekszik az olyan épületek részaránya, amelyekhez rugalmas anyagból, elasztomerekből készült feszített szerkezeti elemeket alkalmaznak. Viszont hiányosak az ilyen szerkezeti anyag jellemzőire, ellenállására vonatkozó pontos információk. Általában a mechanikai jellemzők túlértékeltek. Az ilyen anyagok mechanikai viselkedése konstrukció-függő, ezért még a terhelés-szimulációs modellezéssel sem lehet előre pontosan meghatározni a szerkezet viselkedését. A hajlékony szerkezetek biztonságát és tartósságát szavatolni kell, ám ehhez mérni kell a szerkezet terhelés okozta alakváltozását és a feszültségeket. A pontos mérések hiányában mindeddig a méretezésnél a biztonsági tényezőzt tízre választották. Belátható, hogy például egy néhány ezer m<sup>2</sup>-es vászontető felállításakor a valós viszonyok megismeréséhez in situ mérésekre van szükség.

A Brite Euram terv keretében a francia Texsys cég új típusú szenzort fejlesztett ki kifejezetten a rugalmas anyagokon történő nyúlás-mérésekhez. Az Optimat névre keresztelt rendszer rugalmas szenzorokból, adatgyűjtőből és adatfeldolgozóból áll. A szabadalom széleskörűen kiterjed mindazon szenzorokra, amelyekhez filmet, bevonatot vagy laminált textilt alkalmaznak. Az Optimat rendszer technológiai értékei már ismertek, de alkalmazási lehetőségeit és piacát még

vizsgálják. A rendszer innovációs díjat nyert 1995-ben a Tectextil kereskedelmi kiállításon.

Az Optima rendszer jellemzői: A szenzor rugalmassági modulusza nagyon kicsi, tömege alig 3 g. Mérete: 45x25x15 mm. A szenzorral mérhető relatív nyúlás tartománya: 0,1 – 40%. A szenzor 2 V feszültséggel működik, a hőmérséklet-tartomány: –75...+80°C.

A szenzor és a kábel az ellenőrzött szerkezethez van erősítve és az adatgyűjtőhöz csatlakoztatva, amelyhez más szenzorok, például hőmérsékletmérő, nedvességmérő is csatlakoztathatók. A kapott információk valós idejűek, diagram, vagy táblázat formájában jeleníthetők meg, illetve, ha szükséges, a rendszer riasztót is működtethet.

Az Optima rendszer használatával valós, in situ feszültségeket mérhetünk, és a szerkezetet feszítő elemeket (kábelek, emelő) a kívánt módon állíthatjuk be. Segítségével ellenőrizhetjük – kicsinyített modellek építése nélkül – a szerkezet méretezésének helyességét, de tartósan követhetjük a szerkezetben ébredő feszültségeket az idő függvényében, például az időben változó igénybevétel – szélnyomás – hatását is tanulmányozhatjuk. Az így nyert adatokkal módosíthatjuk az ilyen szerkezetek méretezési módszereit is, azaz tökéletesíthetjük a szakértői rendszerünket.

(Forrás: VIPS No. 17–1997. DIV 31. Sensors)