

Cement, beton, adalékszer statisztikai szemmel



Asztalos István
STABIMENT Hungária Kft.

1. Bevezető

A beton legfontosabb anyaga ma is a portlandcement. A beton tartóssága ugyanakkor lényeges követelmény a mai környezeti feltételek között. Tartós betont csak a felhasználás céljának megfelelő összetételű keverékből lehet szakemberrel előállítani, amelynek az adott körülmények között jól bedolgozhatónak kell lennie, és megfelelő utókezelést kell kapnia. A mai technikai feltételek mellett időtálló, minőségi betont adalékszeres és egyéb segédanyagok nélkül gyakorlatilag nem lehet előállítani. Tekintsük át, hol is áll ma a magyar cementipar, betonipar és adalékszeripar. Mennyi cementet, betont és adalékstert használunk? Saját számaink alapján hol állunk az Európai Unióhoz képest? Összehasonlításunk alapjául a stagnáló, sőt jelenleg jelentősen visszaeső Németország ipara szolgál. Ezt az indokolja, hogy Magyarország betonipara sok szalon kötődik a német betoniparhoz, így az ottani tendenciák számunkra is tanulságosak lehetnek.

2. Mennyit használunk a beton legfontosabb alkotóeleméből?

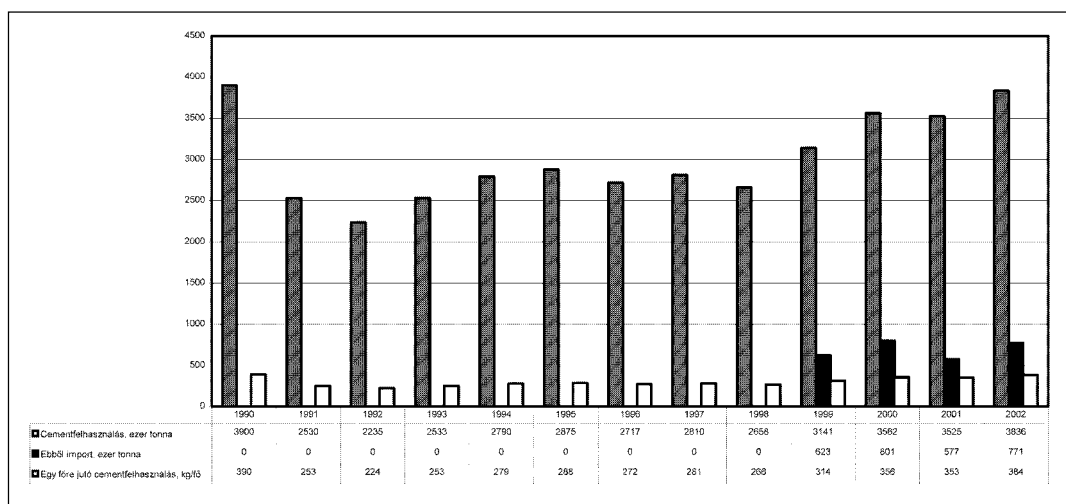
A beton két alkotóelemű anyag, cementkőből és adalékanyagból áll. Mivel a természetes adalékanyag (homokos kavics) tömör szerkezetével, ahogy azt normálbeton céljára alkalmazzuk, rendszerint ellenáll az igénybevételeknek, a beton tartósságát a cementkő határozza meg.

Érdekes megnéznünk, mennyi cementet használunk fel jelenleg ebből a fontos alapanyagból, illetve hogyan alakult a magyarországi cementfelhasználás 1990 óta (1. ábra).

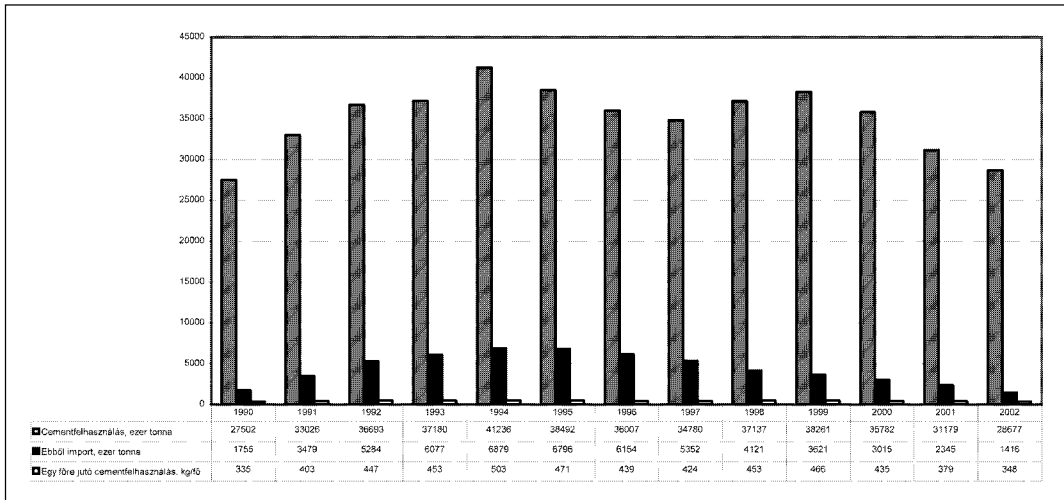
Az adatokból jól látszik, hogy a magyarországi cementfelhasználás, ha lassan is, de fokozatosan növekszik a kilencvenes évek eleje óta (1992), amely a mélypontnak volt tekinthető.

Érdekes összehasonlítani ezeket a számokat a németországi adatokkal, különös tekintettel az egy főre jutó cementfelhasználásra. A számok azt mutatják, hogy az egy főre jutó cementfelhasználás hazánkban 2002-ben már magasabb volt (384 kg/fő), mint Németországban (348 kg/fő) (2. ábra). Persze a számokból az is látszik, hogy ez utóbbi adat egy jelentős visszaesést követően állt elő, hiszen a német építőipar átlagosan 400-500 kg/fő cementet használt korábban.

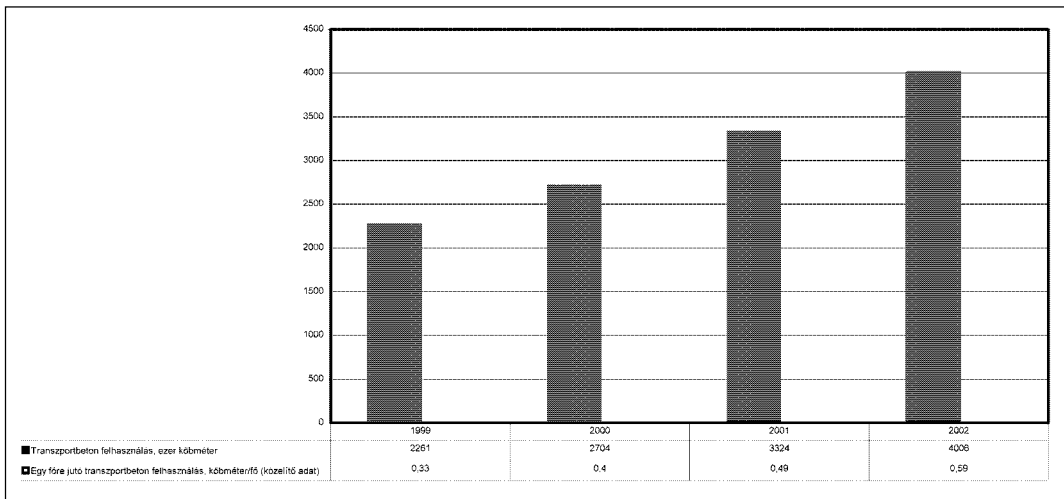
Érdekes megnéznünk néhány további európai ország elmúlt évi egy főre jutó cementfelhasználási adatait. Belgiumban 529, Dániában 297, Franciaországban 349, Nagy-Britanniában 218, Olaszországban 705, Luxemburgban 1227, Hollandiában 344, Norvégiában 280, Ausztriában 535, Portugáliában 1041, Svédországban 176, Svájcban 554, Spanyolországban 1083 és Lengyelországban 289 kg/fő volt a 2002. évi egy főre jutó cementfelhasználás. Az adatok mögött természetesen ott húzódik az adott ország fejlettsége, mérete, természeti adottságai, kultúrája, építési szokásai stb. is. Ezek nélkül az információk nélkül nem lehet, és nem is szabad messzemenő következtetéseket levonni az egyes országok összehasonlításánál.



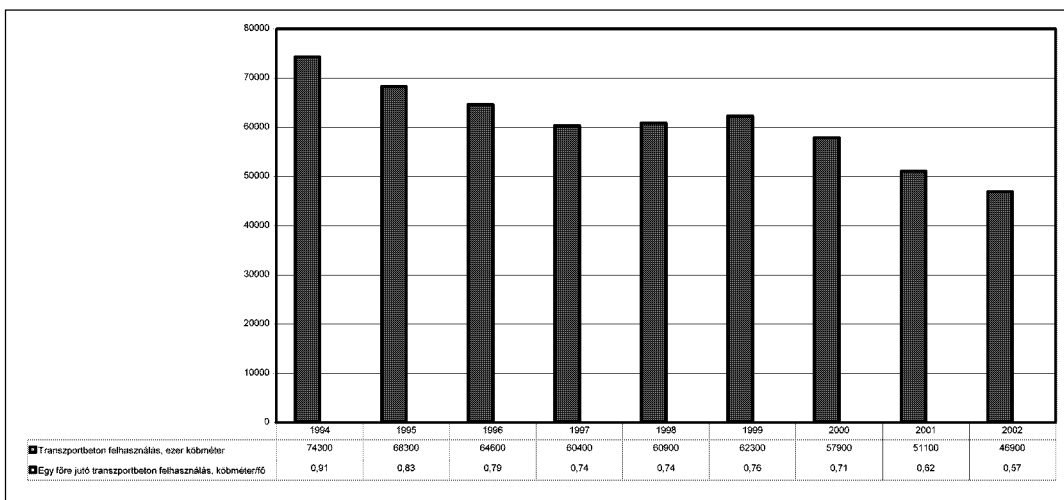
1. ábra. Magyarországi cementfelhasználás, 1990–2002



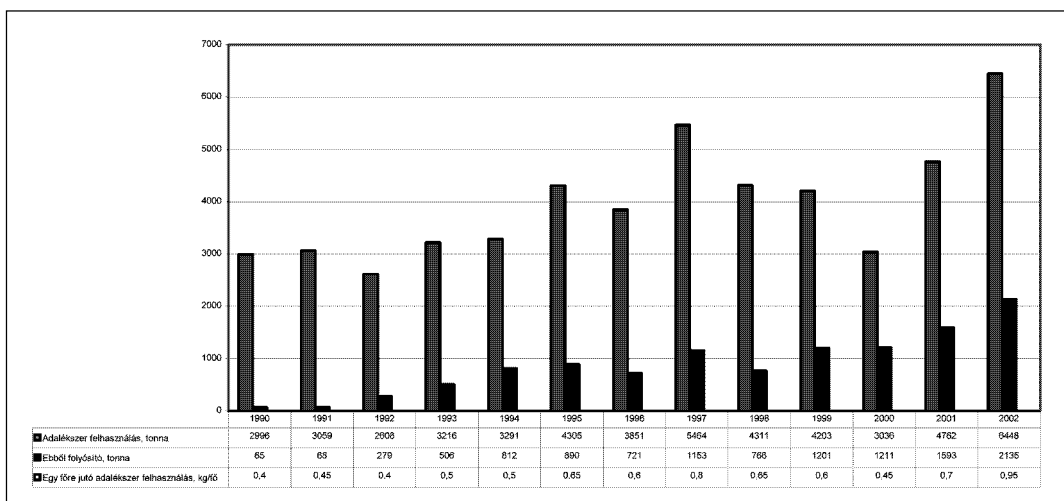
2. ábra. Németországi cementfelhasználás, 1990–2002



3. ábra. Magyarországi transzportbeton-felhasználás, 1999–2002
(Magyar Betonszövetség tagjai által előállított transzportbeton)



4. ábra. Németországi transzportbeton-felhasználás, 1994–2002



5. ábra. Magyarországi adalékszer-felhasználás, 1990–2002

3. Hogyan alakult a betonpiac az elmúlt években?

A ma használt betonok egyre nagyobb hányada készül transzportbetonüzemekben, ezért célszerű ezek alakulását figyelemmel kísérni. Természetesen a teljes cement-felhasználásban más, olyan termékek is szerepelnek, amelyek előállításához portlandcemente van szükség (előre gyártott beton-, vasbeton- és feszítettbeton-termékek, szárazhabarcsok stb.). Mégis úgy gondolom, hogy a tendenciák megismeréséhez célszerű ezt a jól szervezett iparágat megvizsgálni annál is inkább, mivel ma a legtöbb információ a transzportbetonról áll a rendelkezésünkre.

Érdekes megnéznünk, mennyi transzportbetont használunk fel jelenleg, illetve hogyan alakult a magyarországi transzportbeton-felhasználás 1999 óta (3. ábra).

Az adatokból jól látszik, hogy a magyarországi transzportbeton-felhasználás is fokozatosan növekszik. Az adatszolgáltatást a Magyar Betonszövetség tagjai végzik, így a számok nem tekinthetők országos adatnak, de jól mutatják a fejlődési tendenciát.

A fenti transzportbeton-felhasználási adatok az országos adatok kb. 65-70%-ának tekinthetők, így igazán értékes adatsornak az egy főre jutó transzportbeton-felhasználás tekinthető. Ennek meghatározása úgy történt, hogy megbecsültem az országos transzportbeton-felhasználást (100%), és ezt a számot osztottam a magyar lakosság számával. Érdekes összehasonlítani ezeket a számokat a németországi adatokkal (4. ábra).

A számok azt mutatják, hogy az egy főre jutó transzportbeton-felhasználás hazánkban 2002-ben már szintén magasabb volt (0,59 m³/fő), mint Németországban (0,57 m³/fő). A számokból azonban az is látszik, hogy ez utóbbi adat egy jelentős visszaesést követően állt elő, hiszen a német építőipar átlagosan 0,7–0,9 m³/fő transzportbetont használt fel a korábbi években.

4. Mire jók az adalékszerek, és mennyit használunk belőlük?

A ma használt portlandcement teljes szilárdulásához a keverési víz mennyiségének csak kb. 40%-ára van szüksége. Csak a jobb bedolgozhatóság érdekében adunk a cementhez ennél a 40%-nál több vizet. Ez a felesleges víz elpárolog, és kapillárisokat hagy maga után.

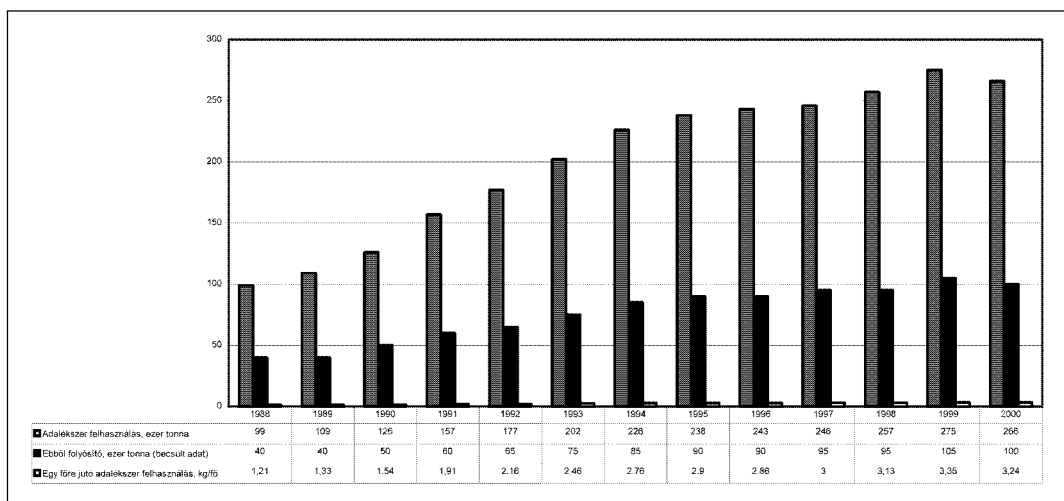
A kapillárisok a fő felelősei a cementkő vízáteresztő képességének, amely minden más károsító anyagot is képes magába fogadni. A károsító anyagok (pl. sólé) csak akkor tudják hatásukat kifejteni, ha bejutnak a beton belsejébe. Itt nemcsak a cementkővet károsítják, hanem – vasbeton esetén – az acélbetétek korrózióját is okozzák.

A cementkőben létrejövő kapillárisok minőségét és mennyiségét betonadalékszerek adagolásával tudjuk hatásosan befolyásolni. A betonadalékszerek olyan anyagok, amelyeket a betonhoz folyékony vagy por alakban adnak hozzá. Ezek kémiai, fizikai hatásuk révén befolyásolják a friss és a megszilárdult beton tulajdonságait.

A kapillárisok mennyiségére legnagyobb hatással a folyósító adalékszerek vannak. A folyósítókkal lehet csökkenteni a vízigényt, és javítani a beton bedolgozhatóságát.

Érdekes megnéznünk, mennyi adalékszer használunk fel jelenleg, illetve hogyan alakult a magyarországi adalékszer-felhasználás 1990 óta (5. ábra).

Az adatszolgáltatást 1999-ig a Magyar Építőanyagipari Szövetség Építési Kémiai Termékek Tagozat tagjai végezték, majd 2000-tól az adatgyűjtést a Magyar Betonszövetség Adalékszer Bizottsága vette át. Sajnos emiatt az adatok nem teljes körűek, de így is jól mutatják a fejlődési tendenciát: az összes adalékszer-felhasználás és ezen belül a folyósító részaránya is fokozatosan növekszik ma Magyarországon.



6. ábra. Németországi adalékszer-felhasználás, 1988–2000

Tételezzük fel, hogy a fenti felhasználási adatok az országos adatoknak szintén csak kb. 65-70%-át jelentik. Az egy főre jutó adalékszer-felhasználás meghatározása úgy történt, hogy megbecsültem az országos adalékszer-felhasználást (100%), és ezt a számot osztottam a magyar lakosság számával.

Szintén érdemes összehasonlítani ezeket a számokat a németországi adatokkal (6. ábra). Több dolog is érdekes információt jelent a számunkra.

Először is örömdetes tényként kell rögzítenünk, hogy a kilencvenes évek elejétől kezdve már statisztikai szinten is megjelent a folyósítók használata, és egyre nagyobb részarányt képvisel a teljes adalékszer-mennyiségben belül. Napjainkra a használt folyósítók részaránya az összes adalékszerben belül elérte a 33%-ot. Ez a szám Németországban kb. 40%.

A másik érdekes szám az egy főre jutó adalékszer-felhasználás. Magyarországon a kilencvenes évek elején az egy főre jutó adalékszer mennyisége 0,4 kg/fő volt egy év alatt, amely napjainkra kb. a duplájára nőtt. Ugyanakkor szomorúan kell megállapítanunk, hogy Németországban a visszaesés ellenére is még mindig kb. 3,0 kg/fő ugyanez a szám, amely jól mutatja a két betonipar közötti minőségi különbséget. Tudomásul kell ugyanis vennünk azt a szomorú ténytet, hogy ma Magyarországon még mindig a vizet tekintik sokan a legolcsóbb „folyósítónak”, és ezért olyan rossz a Magyarországon készült betonok átlagos minősége (tisztelet a kivételnek).

5. Összefoglalás

A beton tartósságának feltétele a felhasználás céljának megfelelő összetételű, bedolgozású és utókezelésű beton. A beton tartósságát mindenekelőtt annak tömörsége jellemzi. A beton tömörségét a cementkőben létrejövő kapillárisok minősége és mennyisége határozza meg.

A betonadalékszerek és egyéb segédanyagok alkalmazásával ezeket a tényezőket pozitív irányban tudjuk befolyásolni. A képlékenyítők és a folyósítók segítségével a beton vízigényét csökkenteni, bedolgozhatóságát pedig javítani tudjuk. A légbuborékképzők használata lehetővé teszi a fagy- és olvasztósóálló betonok előállítását.

Úgy gondolom, mindannyiunk közös érdeke, hogy bebizonyítsuk a magyar közvéleménynek: igaz, hogy a beton az egyik legolcsóbb építőanyag, de tartósnak csak akkor tekinthetjük (lásd a budapesti Parlament alaplemeztét, vagy a Millenniumi Földalatti Vasút alagútjának oldalfalait stb.), ha készítése megfelelő szakértelemmel párosul.

Forrás:

Magyar Cementipari Szövetség
Magyar Betonszövetség
Magyar Építőanyagipari Szövetség
Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e. V.
Bundesverband der Deutschen Transportbetonindustrie e. V.
Deutsche Bauchemie e. V.

**Az „Építőanyag” folyóirat 2004. évi megjelenését
támogatják:
„Az építés fejlődéséért” Alapítvány
Ipar Műszaki Fejlesztéséért Alapítvány**