

A víz hatása a beton élettartamára

A betongyártásban a víz elengedhetetlen összetevő a cement hidratálási reakcióihoz, ugyanakkor a beton károsodásának egyik legfőbb oka is. Cikkünkben bemutatjuk, hogy a PENETRON ADMIX hozzáadásával hogyan növelhető a beton élettartama.



Vízzel a képlékeny és megszilárdult beton számos tulajdonsága, így bedolgozhatósága, nyomószilárdsága, áteresztőképessége, vízzárósága, tartóssága, száradási zsugorodása és repedése is szabályozható.

A hidratáció egy kémiai reakció, mely a víz és a cement között megy végbe. Ez utóbbi biztosítja a beton létrejöttéhez szükséges kötést a homok- és töltőanyag-részecskék, valamint egyéb összetevők között. A hozzáadott víz mennyisége attól függ, milyen nyomószilárdságot, bedolgozhatóságot és tartósságot várnak el a betonkeveréktől. A nyomószilárdságra vonatkozó követelmények a nemzetközi és országos szabványokat követik, a betontervezők ennek meghatározásával gondoskodnak a beton teljesítményéről és tartósságáról.

A cement hidratációjához mindössze a cementtömeg 40%-ának megfelelő mennyiségű víz szükséges. A portlandcement keverékekkel történő kémiai reakcióhoz átlagosan a cementtömeg 25%-ának

megfelelő mennyiségű vízre van szükség. A gélpórusok feltöltéséhez a cementtömeg 25%-ának megfelelő mennyiségű víz szükséges. A víz fennmaradó 60%-ára a beton bedolgozhatósága miatt van szükség. A többlet vízmennyiség a beton szilárdulása és a szilárd anyagok ülepedése közben kicsapódást eredményez. A betontól kipréselődő többlet vízmennyiség kis üregeket és hajszálcsöveket hagy maga után, melyek porózussá teszik a betont (a beton porozítása a betonban lévő üregek térfogatával fejezhető ki). Minél több víz van a betonkeverékben, annál több hajszálcső és üreg keletkezik. Ezek az üregek, pórusok és hajszálcsövek lehetővé teszik a nedvesség bejutását a megszilárdult betonba.

A víz vagy nedvesség betonon keresztül – nyomás hatására – való átáramlását áteresztőképességnek nevezzük. Ahogy az üregek és hajszálcsövek fokozottabb összekapcsolódása miatt nő a porozitás, a beton egyre áteresztőbb lesz, egyre jobban ki lesz téve a víz (talajvíz, esővíz vagy más forrásból származó víz) behatolásának. A vízmolekulák nagyon kicsik, és még a rendkívül finom pórusokba vagy hajszálcsövekbe is képesek behatolni.

Mivel a víz a leghatékonyabb oldószer, „képes arra, hogy kioldjon sokféle káros hatású anyagot, és bejuttassa ezeket a betonba.” Különböző elemek (kloridionok, savak és szulfátok) kerülnek így a betonba, és többféleképpen hozzájárulnak a beton



károsodásához. Egyebek mellett megtámadják a betonvasat, a cementpépet és a töltőanyagokat, hiszen ezekhez a jelenségekhez mindig az kell, hogy víz legyen a beton belsejében. Tehát minél nagyobb a beton áteresztőképessége, annál inkább ki van téve a víz által szállított vegyszereknek és az ebből eredő károsodásnak.

Az alacsony áteresztőképességű beton tartósabb betonnak számít, amely a „környezeti hatásoknak kiteve is megőrzi eredeti formáját, minőségét és teljesítőképességét”, és általában hosszabb élettartamú.

Egy (beton)szerkezet élettartama „az az időszak, amíg a szerkezet rendkívüli kar-

bantartási és javítási költségek felmerülése nélkül teljesíti a megadott biztonsági, stabilitási és funkcionális követelményeket.”

A beton károsodásának legfőbb oka a víz, mely hátrányosan befolyásolja a tartósságát és élettartamát. Ha a vizet sikerül a betonon kívül tartani, akkor a károsodás legfőbb okai kiküszöbölhetők, és jelentősen növelhető a beton élettartama. *A víz behatolását a beton átteresztőképességének csökkentésével lehet megelőzni.*

A BETON ÁTERESZTŐKÉPESSÉGÉNEK CSÖKKENTÉSE

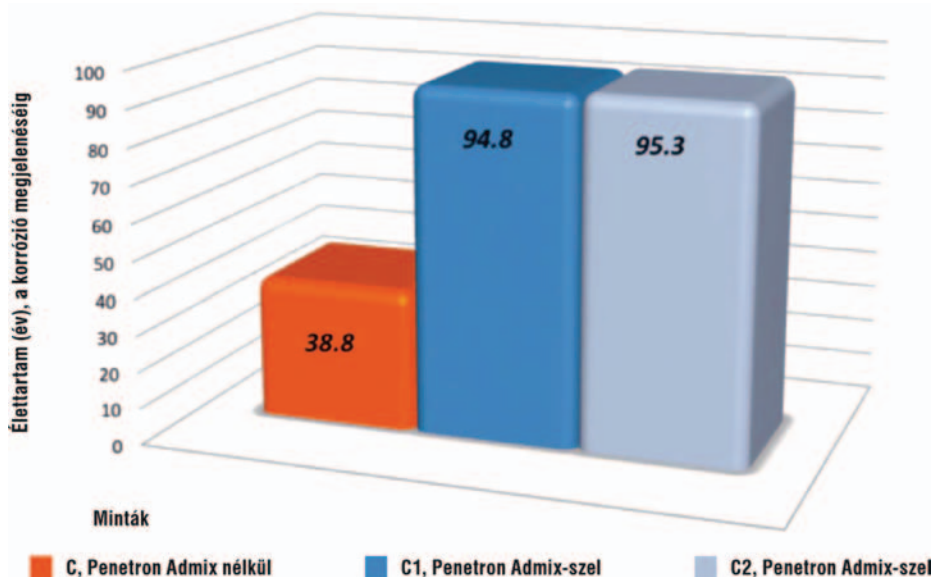
Alacsony átteresztőképességű betonhoz általában alacsony víz/cement arányt és/vagy a pórusméret további csökkentésére szolgáló cementáló anyagok (SCM) használatát írják elő. A hajszálcsövek keletkezése viszont még ezekben a betonkeverékekben sem küszöbölhető ki teljesen. Ez a módszer ráadásul nem veszi figyelembe a beton későbbi életszakaszában megjelenő repedéseket, melyek tovább fokozzák az átteresztőképességet. *A megoldás a pórusok és hajszálcsövek kitöltése, mellyel megakadályozható a víz behatolása.*

PENETRON ADMIX

A PENETRON ADMIX egy vízáteresztő képességet csökkentő-megszüntető, kristályos adalékszer hidrosztatikus körülményekhez (PRAH), melyet kifejezetten azzal a céllal fejlesztettek ki, hogy magas hidrosztatikai nyomás alatt is védelmet nyújtson a víz behatolásával és a kémiai hatásokkal szemben, ezáltal növelve a beton tartósságát. A termék egyszerűen, a keverés időpontjában adagolható a betonhoz, a bedolgozhatóságot javító adalékanyagokkal, pl. szuperképlékenyítővel, kötéskeletetővel, stb. együtt. Gazdaságos, hiszen a cementtömeg 0,8-1%-ának megfelelő mennyiségben kell adagolni.

A PENETRON ADMIX egy olyan hidrofíln anyag, amely a vízzel reakcióba lépve a mikropredéseket, pórusokat és hajszálcsöveket tömítő, oldhatatlan kristályüledékeket hoz létre. Ezek a kristályképződmények megakadályozzák, hogy víz és a vízben lévő vegyi anyagok bejussanak a betonba. A beton így hagyományos, felületi vízzáró anyagok (például membránok és bevonatok) alkalmazása nélkül vízhatlanná alakul (ÉMI TVB).

A PENETRON ADMIX használatával vízhatlan, öngyógyító beton érhető el, mely eltömíti a víz bejutásakor a betonban



1. ábra. Becsült élettartam a Fick-törvény szerint

később kialakuló új repedéseket is, ezzel jelentősen csökkenti a projektek során felmerülő karbantartási költségeket, és akár 60 évvel vagy még tovább meghosszabbítja a beton élettartamát (1. ábra).

A vizsgálatok szerint a PENETRON ADMIX adalékszeret tartalmazó betonkeverékek vízáteresztő-képessége akár

100%-kal csökkent (egyáltalán nem jutott be víz 4 nedvesítési/száradási ciklus után). Preferált termék lett, amely megvédi a kritikus környezeti feltételeknek kitett betont a károsodás főbb formáitól, és növeli a beton tartósságát.

**Penetron Int LTD. közlése alapján:
Dr. Jónás Sándor**