

# A tartósság 100 éve

## Vízzáró betonok, vízzáró szerkezetek

ASZTALOS ISTVÁN • Sika Hungária Kft. • asztalos.istvan@hu.sika.com

### 100 years of durability – Watertight concrete, waterproof concrete structures

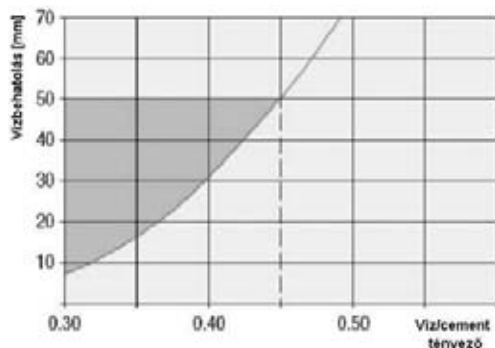
Design and construction of a watertight concrete structure is a system approach. The water impermeability of a construction is determined by fulfilment of the decisive requirements regarding limitation of water permeability through the concrete, the joints, installation parts as well as cracks. Long lasting, durable watertight constructions are achieved by application of a well defined, engineered system. All involved parties have to closely interact in order to minimize the probability of mistakes.

## 1. Bevezető

A vízzáró betonszerkezetek tervezése és kivitelezése rendszerben való gondolkodást, szemléletet igényel. Egy szerkezet vízhatlanságát a döntő követelmények gyakorlati végrehajtása határozza meg. Ennek során különös figyelmet kell fordítani a beton vízáteresztő képességének korlátozására, a csatlakozások megoldásaira, az egyéb szerkezetek, szerelvények kapcsolataira, továbbá a repedések kezelésének mikéntjére.

## 2. Vízzáró betonok

A beton vízbehatolással szembeni ellenállóképességét elsősorban a kötőanyag mátrix, azaz a kapilláris porozitás határozza meg. A kapilláris porozításra leginkább a víz/kötőanyag tényezőnek van ráhatása, valamint a puccolános vagy látnes hidraulikus anyagok mennyiségének és fajtájának.

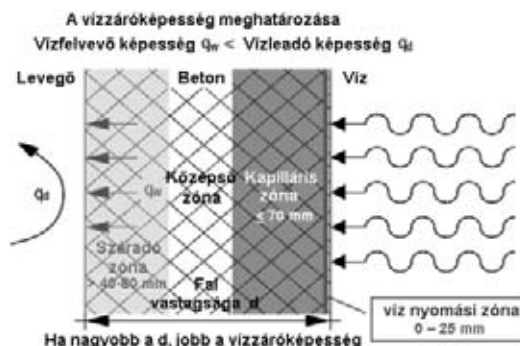


1. ábra Hidrosztatikus nyomás alatti vízbehatolás  
A vízhatlansághoz definiált vízáteresztő képesség azt jelenti, hogy a víz maximálisan mennyire hatol be a betonba egy meghatározott nyomáson és adott időtartam alatt.

Fig. 1. Water penetration under hydrostatic pressure  
The water permeability limit for water tightness is defined as a maximum water penetration into the concrete under a specific pressure over a defined period.

A nagyon erős hatású folyósítók lehetővé teszik az alacsony víz/kötőanyag tényező elérését. Ezek ugyanakkor csökkentik a beton mátrixban a kapilláris pórusok mennyiségét, miközben a betonnak nagyfokú bedolgozhatóságot biztosítanak. Ezek a pórusok jelentik ugyanis a víz lehetséges útját a betonon keresztül. A folyósítók megfelelő kiválasztása fontos segítség az építési vállalkozók számára a beton munkahelyi bedolgozhatósága érdekében. Azok a tényezők, mint a magasabb konzisztencia osztály, a konzisztencia tartása, a nagyobb kezdeti szilárdság és a felület jó simíthatósága ezekkel a folyósítókkal

mind-mind befolyásolhatók. Az adalékszerek másodlagosan reakcióba lépnek a cement pépben lévő kalcium ionokkal és egy víztaszító réteget hoznak létre a kapilláris pórusokban. Ez a réteg ott akadályt képez és hatékony védelmet nyújt egészen 10 bar víznyomásig. Az építés helyszínére érve a beton szivattyúzható és hagyományos módon bedolgozható. A beton megfelelő beépítése, tömörítése és gondos utókezelése jelenti a helyes gyakorlatot.



2. ábra Vízáteresztés folyamata állandó hatás mellett  
A víznyomásra létrejövő vízáteresztő képességet  $g/m^2 \times \text{óra}$  mértékegységben határozzuk meg, ahol a felvett víz mennyisége kisebb, mint az elpárolgottatott vízé egy meghatározott nyomáson és adott időtartam alatt.

Fig. 2. Immersion and permanent water contact  
The water permeability limit for water tightness is defined as  $g/m^2 \times \text{hours}$ , where water permeability is smaller than vaporizable volume of water without pressure over a defined period.

## 3. Vízzáró szerkezetek

A kapcsolatok szakszerű rendszere (mozgási hézagok, szerkezeti kapcsolatok stb.) jelenti a megoldást ahhoz, hogy vízzáró szerkezeteket építsünk. A beton folyamatos betöltése és egyenletes elhelyezése szükséges ahhoz, hogy csökkentsük a plasztikus zsugorodási repedések veszélyét. Általános szabály, hogy az oldalarány ne haladja meg a 3:1-et, különösen falak öntése esetén. Ez azt jelenti, hogy a szerkezeti kapcsolatok, mozgási és munkahézagok csaknem elkerülhetetlenül egy építési egységen belül vannak. Valamennyi kapcsolat helyes tervezéséhez elengedhetetlen, hogy azok egy kézben legyenek. Másfelől viszont a kapcsolati rendszerek megfelelő és gondos elhelyezése döntő annak érdekében, hogy elérjük a szerkezet vízzáróságát. Ha a vízhatlan beton szivárog, akkor az leggyakrabban a szerkezet nem megfelelő kapcsolataira vezethető vissza. A véleményalkotáshoz szükségesek az egyéb részletek megismerésével történő kiegészítések, mint például a zsalu összekötő rudak furatai és azok javításai.

Attól függően, hogy a vízzel szembeni védelem szintje milyen, azaz milyen a külső víznyomás, továbbá milyen a szerkezet tervezett hasznosítása: különböző kapcsolati és hézag-tömítési rendszerek léteznek. A nem mozgó hézagok általában olyan vízfelszívó szalagokkal tömíthetők, amelyek változatos keresztmetszetűek és vízzel érintkezve duzzadnak. A szalagokat gyakran felületi védelemmel látják el, hogy csökkentsék az idő előtti duzzadást, mint például ha bebetonozás előtt csapadék éri a szalagokat.



3. ábra Vízjáróság vizsgáló berendezés

A beton nyomás alatti vízfelszívását a maximális vízbehatolással mm-ben lehet mérni egy meghatározott időtartam és adott nyomás esetén (24 óra időtartam 5 bar nyomáson az MSZ EN 12390-8 szabvány szerint).

Fig. 3. Testing set for waterproofing

Water absorption of concrete under pressure measures the maximum water penetration in mm after a defined time with a specified pressure (24 hours with 5 bar according MSZ EN 12390-8).



4. ábra Sika PVC fugaszalagok beépítése

Rugalmas kialakításúak és megakadályozzák a víz átjutását, ezáltal biztosítva a hézagokban mind a vízjáróságot, mind a mozgás lehetőségét alacsony és magas víznyomás esetén is.

Fig. 4. Sika Waterbars build up

These are flexible preformed PVC waterstops for the waterproofing of both movement and construction joints which can be subjected to low and high water pressure.

Amikor a szerkezet nagyobb mértékű védelmet követel meg, arra az esetre több magasabb fokú kapcsolati rendszer áll rendelkezésre, amelyek a vízfelszívó elemekbe épített, gyantával injektálható csatornákat tartalmaznak. Ezek a másodlagos védelem kiváló lehetőségét biztosítják.

Ha mozgási hézagok beépítése szükséges, ezek tömítéséhez hypalon szalagok használhatók, melyeket külső és belső hasz-

nálát esetén is különleges epoxi ragasztóval lehet rögzíteni vagy hagyományos PVC fugaszalagokat lehet alkalmazni.

#### 4. Ajánlások és megfontolások vízzáró szerkezetek készítéséhez

Összetevők	Leírások	Mintapéldák
<b>Adalékanyag</b>	Bármilyen minőségű adalékanyag alkalmazható	Minden adalékanyag fajta lehetséges
<b>Cement</b>	Bármilyen szabványos cement alkalmazható	A cementpép mennyisége olyan kevés legyen, amely még a bedolgozáshoz elégséges
<b>Kiegészítő anyagok</b>	Pernye vagy granulált kohósalak	Elegendő finomrész tartalom a kötőanyag kiegészítésére
<b>Víztartalom</b>	Csapvíz és újrahaznosított víz a finomrész tartalomnak megfelelően	Víz/cement tényező a kitétli osztálynak megfelelően, de < 0,46
<b>Beton-adalékszer</b>	Folyósító, típusa a bedolgozás módja és a kezdeti szilárdság függvényében Vízzáró adalékszer	Sika® ViscoCrete®, vagy SikaPlast® 0,60–1,50% Sika®-1 1,50%
<b>Bedolgozási követelmények</b>	Utókezelő szerek	Gondos bedolgozás és tömörítés, majd utókezelés, amely biztosítja a tömör és kiváló minőségű felületet Sika® Antisol
<b>Hézagtömítés</b>	A mozgási és szerkezeti hézagok tömítése a vízbehatolás és a szerkezeti repedések megelőzésére	Sika® PVC fugaszalagok Sikadur®-Combiflex® SikaFuko® SikaSwell®
<b>Vízhatlan szigetelések</b>	Rugalmas lemez-szigetelési rendszerek szükség szerint egy vagy két rétegben	Sikaplan®

#### Felhasznált irodalom

- [1] DIN 1045: *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton* (2001-07), Beuth-Verlag, Berlin
- [2] DIN EN 206: *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Teil 1: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität* (2001-07), Beuth-Verlag, Berlin
- [3] DAfStb Heft 555 „Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“
- [4] US Army Corps of Engineers (USACE) CRD- C48-73 „Permeability of Concrete“
- [5] British Standard BS 1881 Part 122

#### Ref.:

Asztalos István: A tartósság 100 éve. Vízzáró betonok, vízzáró szerkezetek. Építőanyag, 63. évf. 3–4. szám (2011), 72–73. p.