

# VÍZTORONYÉPÍTÉS ELŐRE GYÁRTOTT VASBETON ELEMEKBŐL

**SZILÁGYI GÁBOR**  
vezérgazgató  
AGM BETON ZRT.

Az utóbbi évtizedekben az 1000 m<sup>3</sup> alatti magyarországi víztornyok többsége acélszerkezettel készült. Élettartam vonatkozásában azonban a vasbeton szerkezetek kedvezőbb képet mutatnak.

Az AGM Beton Zrt. kifejlesztett egy olyan eljárást, amellyel az 1000 m<sup>3</sup>-nél kisebb térfogatú víztornyok előre gyártott vasbeton elemekből gyorsan és költséghatékonyan építhetők meg.

A vasbeton szerkezetek tervezésénél a ma már nyilvánvalóan alapvető fontosságú állékonyság és vízzáróság követelménye mellett a használati élettartam kérdése is kiemelt jelentőségűvé vált. A vasbeton szerkezetek esetében ezért előtérbe került a nagy teljesítményű betonok gyártásának igénye, ezáltal pedig a költséghatékony szerkezetek létrehozása.

Tulajdonságok és gyártási követelmények, amelyek a vasbeton szerkezetek élettartamát növelik:

- A megfelelő cement kiválasztása;
- A magas nyomószilárdság (min 60N/mm<sup>2</sup>);
- A minél alacsonyabb víz-cement tényező (max 0,45);
- Az alacsony pórustérfogat;
- Az alacsony vízbehatalási mélység.

Az előre gyártás kiváló lehetőséget nyújt arra, hogy ezek a feltételek teljesüljenek.

Az előre gyártott toronytípust a Dömsödön 2015-ben megépült 500 m<sup>3</sup>-es víztorony építése kapcsán mutatjuk be:

- A torony magassága 32,28 m;
- A vízszlop magassága 5,21 m;
- A víztér szerkezeti magassága 5,7 m.

## Alapozás

Az alapozás az aktuális talajviszonyok függvényében többféle lehet. Lehetséges a síkalap vagy kedvezőtlen körülmények esetén a cölöpalap. Dömsödön a talajviszonyok lehetővé tették a síkalapozás alkalmazását.

## A toronytörzs építése

A toronytörzs elemei 2500/3000/2580 mm-es vasbeton csövek. A csőfalban került elhelyezésre a Dywidag feszítési rendszer feszítőrúdjaik befűzéséhez szükséges 28 db acélcső. A feszítéshez Ø 32 mm-es WR ST 950-1050-es menetes feszítőrúdat használtunk. A csőbeton nyomószilárdsága C50/60, az elért minőség C55/67, ami meghaladja a 70 N/mm<sup>2</sup>-t. Az építés során biztosítani kellett, hogy az egymásra helyezett csövek homlokfelületein pontszerű felfekvés helyett teljes felfekvést érzünk el. Ehhez nagy szilárdságú ragasztóhabarcsot használtunk (70 N/mm<sup>2</sup>), vastagsága maximum 3 mm lehetett. A csövek homlokfelületein illesztőcsapok és -hüvelyek kerültek beépítésre. Ezek a szerelvények tették lehetővé, hogy az egymásra helyezett csövek ±0,25mm-es tűréssel egytengelyűek legyenek.



Víztorony – toronytörzs építése

Az egymásra helyezett csövek esetében minden második cső felhelyezése után előfeszítettük a törzset, és biztosítottuk a tökéletesen függőleges pozíciót.

Ezzel a módszerrel a dömsödi víztorony esetében képesek voltunk elérni, hogy a toronytörzs külpontossága az egyik irányban 0 mm, a másik irányban pedig 3 mm lett!

A szerelési munka a csőbe épített pihenők és háttámaszos létrák segítségével külső állványzat nélkül elvégezhető volt a toronytörzsből.

### A medencefenék szerelése

A rögzített konzolokra kerültek a bent maradó, teherbíró vasbeton zsaluelemek, amelyekre beszerelésre került a medence alaplemezeinek vasalása, biztosítva a konzolok és az alaplemez „együttlételemként”. A külső zsaluelemeket beépített korlátelemezekkel láttuk el annak érdekében, hogy a felső építési terület munkavédelmi szempontból biztonságos legyen.

A monolit fenéklemez elkészítése után került sor a medence megépítésére az előre gyártott oldal- és tetőelemekkel.

A medencetér az AQUA-SEAL építési rendszer alkalmazásával, azaz gumiömlős hézagzárású technológiával épült. A medencetér alaprajza 24 oldalú sokszög. Kialakítása során a tökéletes víz-zárás biztosításán túlmenően fontos követelmény volt a víz át nem eresztő állapot elérése. Ezt a betontechnológiával, a primer, valamint az ezt kiegészítő szekunder védelem kombinációjával értük el. A primer védelem során a betont metakaolinadagolással gyártottuk, így gondoskodtunk a pórus-térfogat és a vízbehatolási mélység csökkenéséről mind a monolit fenéklemez, mind az előre gyártott elemek gyártásánál. Ezt követően a fenéketont Barra 2000-es bevonattal és az erre felhordott lejtbetonnal láttuk el. Az illesztési hézagokat 200%-os nyúlású MAX SEAL fugazárással, a teljes belső felületet pedig modifikált molekulaszerkezetű nátriumszilikáttal impregnáltuk. Ezzel a módszerrel értük el a víztér víz át nem eresztő képességét és korrózióállóságát. A víztér lefedéséhez az előre



Víztorony - bennmaradó zsaluzat

A medencefenéket tartó konzolos vasbeton gerendák az utolsó törzselembe kerültek beépítésre. Az utolsó elem 28 mm falvastagságú acéllemezekből hegesztett szerelvényt tartalmaz. Az acélszerelvényhez kapcsolódó Ø42 mm-es csavarok – összesen 6 db – teszik lehetővé a konzolok teherbíró rögzítését, továbbá a konzolok függőleges és vízszintes beállítását. Különösen fontos, hogy a konzolok egymással bezárt szöge azonos legyen, és felső felületük egy síkba kerüljön. Ezek a feltételek elérhetők a fent leírt módszerrel.

gyártott födémeket gyárilag beépített védőkorlással szállítottuk. Így a medencefödém biztonságtechnikai szempontból védetté vált. A víztér fölötti födém vízszigetelése hagyományos módszerrel történt.

### A víztér hőszigetelése, gépészet

Az oldalfalak esetében tűzihorganyzott keretelemekre épített Lindab lemez és kőzetgyapot, a födém esetében lépésálló hungarocell és szigetelésvédő beton, a fenéklemez alsó felületén szórt poliuretán hab szolgálja a víztér hőszigetelését.



Az elkészült víztorony

A gépészet KO36-os anyagú csövekből készült. A víztartási próba és a fertőtlenítés után került sor feltöltött medencetér mellett a toronytörzs végleges megfeszítésére, majd a feszítőüregek kiinjektálására. Végezetül a toronyra villámvédelem és jelzőfények kerültek elhelyezésre.

A vázolt megoldással karcsú, esztétikus, hosszú élettartamú víztornyot adhattunk át a DAKÖV Kft.-nek és Dömsöd polgárainak.

Az AGM Beton Zrt. 2015-ben további 4 db vasbeton víztornyot épített a dél-alföldi ivóvíz-minőség-javító program keretében.