Tóth Ferenc

Hajók betonból II. rész

Betonhajók a Kárpát medencében

Forrásutalás szól arról, hogy a Monarchia idején Apatinban, a Duna partján számos betonhajó építésébe kezdtek, mert ott a rendelkezésre álló jó minőségű sóder és olcsóbb munkaerő kedvezett a betonhajók építésének.

A következő háború nyersanyaghiánya, a vasipar leterheltsége, kedvezett a betonhajók ismételt előtérbe kerülésének.

A betonhajók a nagyobb önsúly–rakománysúly aránya a folyami hajózás szempontjából hátrányos. Ezért az amúgy is túlterhelt folyamhajózás következtében a betonhajók szállítmányainak továbbítása nehézkessé vált. Ezzel szemben a betonhajók egy addig felfedezetlen előnyös tulajdonsága kedvezőbbé tette az alkalmazásukat. Az angol légierő mederfenékre helyezett indukciós aknái teljesen megváltoztatták a folyami aknaharc jellegét. A betonuszályok teste a vashajókhoz képest töredék mértékben változtatta meg a mágneses térerőt. E hajókat nem kellett Bécsbe küldeni demagnetizálás céljából, és a kisebb, vagy a hajótól távolabb robbanó aknák a nagy tömegű betonhajókban jelentéktelen kárt tudtak okozni. Az adatok alapján a teljes Duna folyam roncsai között egy mágneses aknától megsérült vagy elsüllyedt betonhajó sincs. Ha a betonhajók soraiban keletkeztek is veszteségek, akkor azok lőtt, bombasérült, esetleg a visszavonuláskor keletkezett sérülések.

8. ábra. A szegedi betonhajó levágott kikötőbakja és zsaluzástól visszamaradt beton mintázata a fedélzeten

A hazai folyókon eddig négy betonhajó létezéséről van tudomásunk. Egy az említett ásványrárói Duna-ágban süllyedt el. Egy másik, a D.G.T uszály 1947 őszéig a komáromi, kővel burkolt partoldalon, oldalt dőlve +65 cm vízállásnál teljesen szárazon feküdt. A csehszlovák hatóságok ezt az uszályt úszóképes állapotba hozták, majd újból elsüllyedt az 1767 fkm-nél a bal parti zátonyon. Az uszály háromkamrás, 80 méter hosszú és 10 méter széles volt. A szegedi Tisza parton egy fél hajó áll a parti füzesben. A harmadik a 1951 körül épített Fk. 209. számú vedersoros futószalagos kirakodó elevátor vasbeton teste, amely a Tiszalöki Vízműépítő Vállalat használatában volt.

Talán nem véletlenül történt, hogy a betonhajó-gyártás tapasztalatait hasznosították a dunaújvárosi partoldal megerősítése esetében is. A tasi zsilip zsilipkamrájában készítették a vasbeton medencéket, és ezeket úsztatva juttatták el Dunaújvárosba. Ott elsüllyesztve, kővel kitöltve, a gyár parti rakodójának falát építették meg belőle. (4)

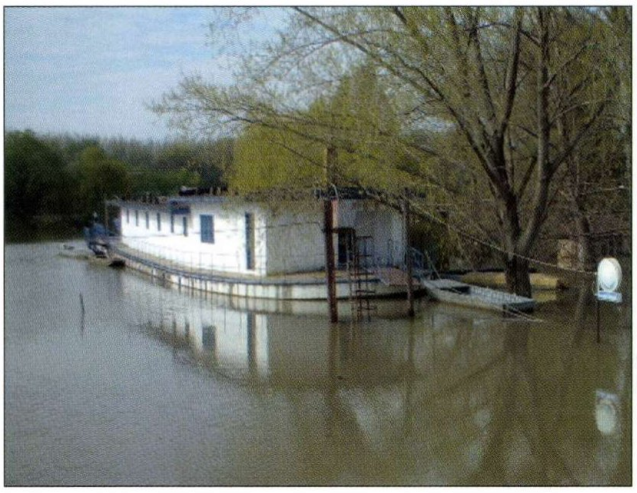
Belgrádban és Bulgáriában is található egy-egy parton lévő betonhajó roncs. A szerbiai betonhajó a helybeliek elmondása szerint még a Monarchia idejéből származik, és ott a parton – az utóbbi években elhagyatva, elmozdíthatatlanul – vészelte át egykor a háborúkat, és szenvedi el napjaink vandál pusztításait.

A betonhajók építése

A betonhajó építése nem a gerincfektetéssel kezdődik. Itt nincs bordaépítés és lemezelés.

Az idősebb hajósok, akik már láttak ilyet vagy tudomással bírtak az építésükről, két különböző építési mesterfogást említettek.(5) Az ásványráróihoz hasonlóan épített hajóknál a parton a földbe (sóderba), nagyon sima cementvakolású negatív formát készítettek. Ennek megszilárdulása

9. ábra. A hajó gondosan simított tat része



11. ábra. Az úszóképessé tett hajó árvíznél

után a hajó középvonalától kiindulva, talicskával behordták a szitált sóderból kevert betont. Általában tíz centiméter réteg felhordása után elhelyezték a vasalást, majd újabb beton réteggel takarták azt. Ezt a műveletet lépésről lépésre haladva középről, a hajó gerincvonalától kifelé készítették. A folyamatos betonozás idején a betont fakalapáccsal tömörítették. A hajó méretétől és falvastagságától függően, belül rétegenként pontosan összeillő belső zsaluzatot (fából készült magot) helyeztek el. Az alsó sorba alacsonyabbat, és ahogy haladtak kifelé és felfelé, egyre magasabb – de alkar hosszúságúnál nem vastagabb – dobozmagokat raktak egymásra. E dobozszerkezetű magokba 15–30 cm széles és változó mélységű hornyokat martak bele, vagy a zsalumagokat már eleve így szegelték össze. E hornyokba került beton képezte a hajó bordáit. Egy-egy hajó építésénél, 100–150-nél is több ember dolgozhatott. A héjszerkezet erőátviteli pontjain, pl. a kikötőbakoknál, akár egy méter vastag betonerősítést is készíthettek. Ennél a roncsnál is jól látszik a betonvasak kuszasága. Minden felesleges, korrózióra hajlamos részt kihagytak. Így a betonvasakat sem drótozták össze. Azokat kézzel fűzték egymásra, ill. egymás mellé és nagy figyelmet fordítottak arra, hogy a betonvas-sor, a betonréteg közepe, és a belső oldal felőli rész felőli egyharmad rész közé kerüljön. Az oldalfalak felső szintjének elérésével egyidejűleg az összes belső mag a helyére került. A mag tetején ugyanúgy, mint a hajó oldalfal készítésénél zsaluként használt magban, szintén hornyok helyezkedtek el. A hajó oldalfala és a fedélzet csatlakozásának vonalába a beton héjat erősebbre készítették. A fedélzet betonozásakor a hajó peremétől befelé – ez esetben már a vízszintesen készítendő betonozás folytán gyorsabban – haladva folytatták a vasbeton építési munkát. A hombárok nyílásszegélyeinek megerősítésével a betonozási munkát befejezték. A betonozási munka a hajó nagyságától függően 5–10 napos, éjjel-nappali munkát igényelt. Három-négy hét múlva a hajót kibontották, megtisztították a cement vakolattól, esetleg lefestették, majd a munkagödröt vízzel elárasztották. Ezt követően a belső zsalut, a famagot kibontották és a hajótestet ellátták szerelvényekkel.

A másik, a szegedi hajó nem így készült, ez esetben nem készült negatív forma. Itt a sólyatéren vagy zsilipkamrában hátára fordítva építették a hajót. Homokra fektetve elkészítették a fedélzet zsaluzatát, mely alatt drótköteleket húztak át. A zsaluzaton áteresztve rögzítették a kikötőbakokat, a csörlőalapokat és a felépítmény csatlakozó elemeit. A fedélzet betonozását követően elhelyezték a belső zsaluzatot. Ez esetben is pontosan illeszkedő, fából készült magokat használtak. A kisebb és nem túl igényes hajóknál a híg cementhabarcsból készült magforma is megfelelt erre a célra. Majd a hajó oldalfalát építették tovább. Itt, többrétegű vakolatként hordták fel a betonrétegeket. Ugyanúgy, mint az előző építésnél, megszakítás nélkül, kézzel bedolgozva a betont, építették a hajókat. A falakba előre elkészített hajónyílás-kereteket bebetonozták. A beton falvastagság-mérését és a legkülső felület (itt már homokbeton) simítását külön brigád végezte. A gerincvonal elérésével a betonozási munka befejeződött. Három hét múlva a nagyobb zsilipkamrában épített hajókat vízzel elárasztva billentették át, majd kibontották a fából készült magokat és lebontották a fedélzetre tapadt zsaluanyagokat.

10. ábra. A hajó tört része betonnal befalazva

12. ábra. A hajó egyéni foltozása

13. ábra. Egy bordákra fektetett, pallókkal borított betonhajó belső folyosója

15. ábra. Elhagyott, lakótelep arculatú betonhajó

A kisebb hajókat csörlőkkel átbillentve, illetve mellé ásott gödörbe gurítva állították úszó helyzetbe. A hihetetlen gondossággal tervezett és készített magok felhasználása, a kabinok egyenletes falvastagsága, a hajó héjszerkezetéhez igazított legkedvezőbb erőátvitelt biztosító bordák kivitele, a lakótelepszerű lépcsőház-kialakítások, a kormánylapát bekötések rögzítése a korabeli mesterek kiváló munkáját dicséri.

A nagyméretű tengerjáró hajók építésénél lehetséges, hogy nagyobb mértékben gépesített betonozási technológiát alkalmaztak.

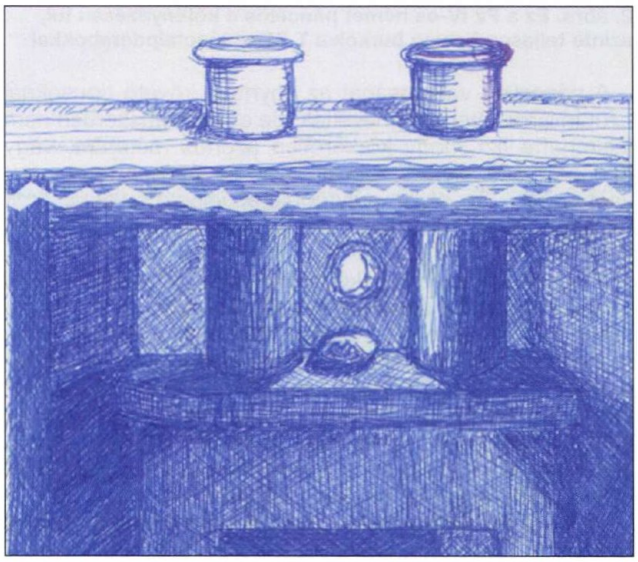
A szegedi hajó meghökkentő sajátosságai

A hajó eredetéről nem tudunk. Továbbá az sem tisztázott, hogy hová tűnhetett a hajó első fele.

Közismert, hogy a vasból készült hajót kettévágással és betoldással meghosszabbították, illetve a hajóroncsok ép részeinek összeépítésével új hajót építettek. Ezt a hegeszthetőség lehetővé tette, semmi különleges nincs benne, csak a méreteknek kell találkozniuk.

Ám, hogy egy kettétört betonhajó nyitottá vált részét befalazzák, azaz kibetonozzák, nem mindennapi történet. Ráadásul, mint a tények is bizonyítják, ez nemcsak a szabad vízjárást akadályozza meg, vagy a hajó épület jellegét fokozza, hanem a fal vízzáró kivitele eredményeképpen a hajó úszóképessé vált. A helyhez kötött hajónak úszóképességre csak az árvizek idején van szüksége. És ha már a hajó betonból készült, akkor a felépítménynek is igazodnia kell hozzá. Ezért a felépítményt téglából építették rá.

14. ábra. Kikötőbakok erőátvitele a beton héjszerkezetébe



A hajó meseszerű történetét tovább gazdagítja a foltozása. A bal oldalán egykor lyuk keletkezett. A nyílás a szegélyétől kifelé repedésmentes. Afféle kinézetű, amit egy lövedékbecsapódás, vagy egy roncson, esetleg kiálló sziklán történt ütközés okozhat.

A hiányosságot a fedélzetről leeresztett vaslemezzel a víz alatt betakarták. A takarást a vaslemezre hegesztett kampók segítségével befelé a hajó falához húzták, majd azt belülről kibetonozták. A beton döngölésekor a takaró lemez eltávolodott a faltól, csakhogy szerencsére az még leesés előtt rögzült. A javítás így meglehetősen ízléstelen és vastagabb is lett, de a feladatát ellátja. (Egyébként is a víz alatt ez sem látszik.)

A vasbetonhajók jövője

Modern amatőrök, korunk hősei most is építenek egészen kicsi vasbetonhajókat. Ennek egyik oka az, hogy az építési módszerek nem igényelnek speciális szerszámokat, anyagokat és viszonylag olcsók. A betoncsónak-építések kezdetén úttörő szerepet töltött be a „Hartley Boats" cég, amely 1938 óta betonhajók terveinek forgalmazásával és kereskedelmével foglalkozik. Az 1960-as években az American Society of Civil Engineers szponzorálta a betonból készült kajakok és kenuk versenyét.

A nyersvas és hulladék újrahasznosítás napjaikban még fedezi az acélipar igényeit. A vasbeton tartószerkezetek fejlesztéseinek eredményei is azt mutatják, hogy egy-két év vagy évtized elteltével a feszített vasbeton szerkezetek terhelési alakváltozása a törés előtti állapotban elérheti az acélszerkezetek alakváltozását. A források beszűkülése esetén lehetséges, hogy a betonhajók még egyszer esetleg majd a harmadik virágkorukat élik meg?

Jegyzetek

4 Nagy vízépítési műtárgyak. OVF Könyvkiadás.
5 Kis József hajóskapitány elmondása alapján.
6 Internet adatok: (pl. Wikipedia, the free encyclopedia)
7 A Belgrádnál álló hajóról a helybeliek azt állítják a Monarchia idejéből való.

(Fotók a szerző gyűjteményéből.)