



Tóth Ferenc

JEGES ÁRVIZEK ELLENI VÉDEKEZÉS ÉVSZÁZADAI II.

Absztrakt

Folyóink jégjelenségei az utóbbi időkben rámutattak arra, hogy Magyarország éghajlati adottságai miatt a jégjelenségek rendszertelen ismétlődései ellenére a jeges árvíz veszélye nem múlt el.

Műszaki beavatkozásokkal a jégjelenségek túlnyomó többsége módosítható. Azonban nincs lehetőség az időjárás szabályozására, így bármikor jelentkezhetsz olyan időszak, amikor a folyóvizeken a jégképződés és levonulás körülményei már magukban hordozzák a jeges árvíz veszélyét. Bármikor létrejöhet olyan vízállás és hőmérséklet, amelynek hatására a beállt jég egy rövid szakaszon megindul, majd állójeget vagy folyókanyarulatot találva feltorlódik, jégdugót vagy torlaszt teremt. Ilyen esetekben a szokásos műszaki beavatkozások eredményessége kétségessé válik és emiatt katasztrofális jeges árvíz alakulhat ki. A jégtörő hajópark fejlesztésének egyik feladatát képezte a hajózhatósági időszak meghosszabbítása, de napjainkra a csak a jeges árvizek elleni védelmet és esetenként a műszaki mentés feladatait tudja ellátni.

Kulcsszavak: Jeges árvizek, jeges árvizek elleni védekezés, jégtörő hajók

CENTURIES OF THE PROTECTION AGAINST THE ICE FLOODS II.

Abstract

In the recent years, the ice related events on our rivers showed that even though due to the Hungarian climate the ice events are irregular, the dangers of ice floods have not passed. With technical interaction, most of these events can be manipulated. Still, there is no way to



manipulate weather, therefore there is always a chance of ice floods due to the forming and passing of ice. There is always a chance for water level and temperature, which will cause the stuck ice to pass. After finding still ice of river curve, it will jam, forming ice blocks in these cases, the effectiveness of technical interaction is doubtful, and may have catastrophic consequences. The repair and upgrade of ice breaking ships served the purpose of extending of regular ship usage time, but nowadays it serves as protection against ice floods and in case of catastrophic events.

Keywords: Ice floods, Ice breaking ships, Ice flood protection

1. TERVEK ÉS KÍSÉRLETEK A JÉGTÖRŐ HAJÓK ALKALMAZHATÓSÁGÁRA

1.1. Tapasztalatszerzés

Az események hatására megkezdődött a hazai hidrológiai viszonyokhoz hasonlóval rendelkező országok védekezési eljárásainak tanulmányozása. A korlátozott lehetőségek miatt többnyire az NDK-ban és Lengyelországban jártak a szakemberek.



1. ábra: JAGUÁR 260 lóerő teljesítményű jégtörő gőzhajó a Visztulán¹



A vízügyi szakemberek közben az itthoni hajózó állományból kerestek olyan személyeket, akikkel az új jégtörő hajók elkészültéig jégtörési feladatokat lehet ellátni. A tapasztalatok hiánya miatt nagy gondot okozott a hazai hajósok között elterjedt és állandóan hangoztatott felfogás, hogy a folyókon megjelent jég elől menekülni kell.²

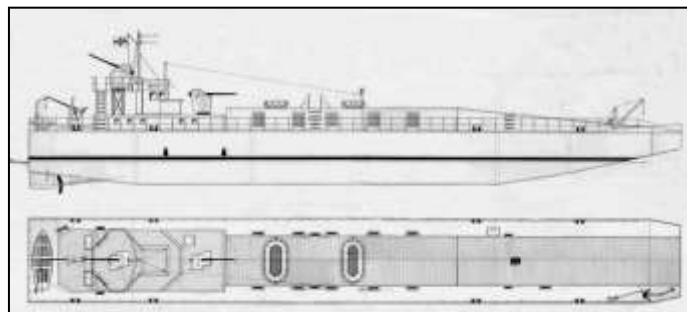
1.2. Katonai páncélos és nehéz vízi szállító járművek

Az első próbálkozásokat 1957-58 telén a honvédség páncélos és nehéz vízi szállító járműveivel végezték.

A PN 31 jelzésű³ páncélos naszád a bajai hídlábaknak támaszkodott jégtáblákat bontotta meg, majd két nappal később február 3-án az UM nevű honvédségi hajóval Baja és az országhatár között végeztek jégtörési feladatot. Másnap a PN 32 is beszállt a jégtörési feladatok ellátásába.⁴

Az „UM” Úszó Műhely részvétele a jégvédekezésben kissé bizarnak tűnik. A hajó a neve ellenére hadihajó volt. A hajót Németországban építették harckocsi szállító partraszálló (komp) naszád feladatok ellátására. Besorolása Marinefährrahm (MFP). E hajókból kettő, az F 1027 és 1035 jelzésű hajó a szovjet tüzérséggel vívott tűzharc után Dunaszekcsónél elsüllyedt. A honvédség 1949. és '51 közötti időszakban kiemelte, majd úszó műhelyként használta, később CSSZ (csapatszállító) névre keresztelték.⁵

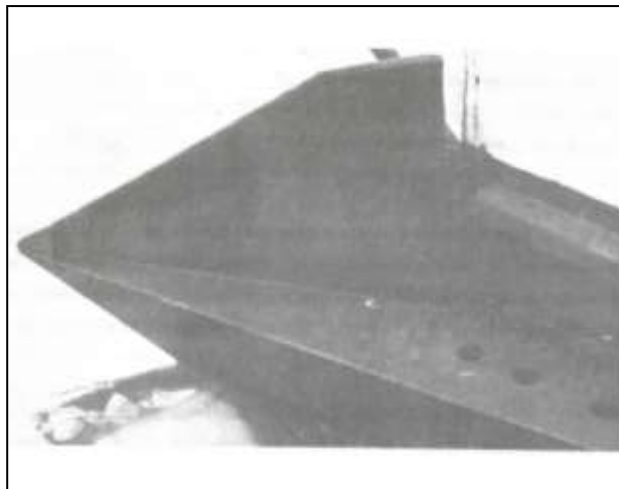
A páncélos hajók felépítésük ellenére nem alkalmasak a jégtörési munkák ellátására. Jégtörő hajók lemezelése más helyeken történő erősítéseket és páncélozást igényel. A nagy teljesítmény előnyös volt ugyan a hajónak, de a PN jelzésű hajók alakja csak a jég szeletelését tette lehetővé. Ezek a hajók igen sok manőverrel törték a jeget, de olyan eredményeket nem értek el, amelyre a későbbiekben épített, kifejezetten jégtörésre kialakított hajókkal lehetett. Az UM hajó ugyan felcsúszott a jégre, így nagy súlyával letörte a vékonyabb jeget, a hajó széles fenéke és a nagy testükből adódó nehézkes manőverezése miatt azonban nem volt alkalmas a sokoldalú jégtörési feladatok ellátására.



2. ábra: Marinefährrahm (MFP) "D". Később UM és CS SZ-001 néven hajózott

1.3. Hajók jégtörő papuccsal

A 1958-as év végére az NDK szakemberek javaslatára a BERETTYÓ, a RÁBA továbbá a SAJÓ nevű hajókat az orr részükön megerősítették. Az így megerősített hajókat jégtörő papuccsal (ékkal) szerelték fel. A feladata tulajdonképpen az lett volna, hogy a jégtörő és romboló munkát nem a hajótesttel végeznék, hanem a papuccsal. Csakhogy ezeknek az átalakított hajóknak az orra a vékonyabb jégtáblák alá fűródött, összefüggő vastagabb sík jég esetén pedig a papucsok és a hajó is deformálódott. A hajók hátramenetben jégtörésre teljes mértékben alkalmatlanok voltak. A kormánylapátok törtek, továbbá gondot jelentett, hogy a papucsokat csak partra húzott állapotban lehetett a hajókra felszerelni. Emiatt a hajók csak jelentéktelen jégtörési feladatokat tudtak ellátni.



3. ábra: Jégtörő papuccsal felszerelt Berettyó gőzös a Szent István rakpart előtt⁶

1.4. Balatonfüredi kísérleti hajó

Ugyanebben az időben készült el a Balatonfüredi Hajógyárban az új jégtörési elveknek megfelelő 2x175 lóerős, orr és farrészen megerősített, sűrített bordákkal rendelkező F.K. 314 nevű hajó.

A hajó jégben történő járása már jobbnak bizonyult, manőverező-képessége a két főmotornak köszönhetően ugyancsak kedvezőbb lett. Merülése csupán 11 dm, amely lehetővé tette a kisebb vízállásoknál is a hajózást.



4. ábra: A V.I. 314. nevű hajó később, F.K. 314. nevet kapta. A hajó védekezésen kívüli időszakban vontatásokat végzett.



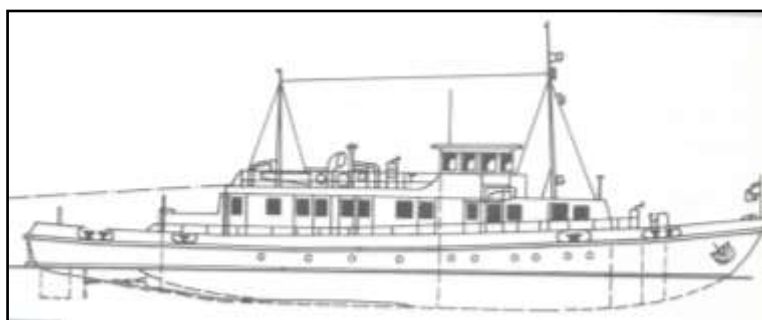
2. A JÉGTÖRŐ HAJÓK MEGSZÜLETÉSE ÉS A VÉDEKEZÉSEK

2.1. Jégtörő I. és társai

E kísérletek közben megszületett az igazi jégtörő hajó. A neve „Jégtörő I.” lett. A hajó átvétele után szinte azonnal, 1959-ben jégtörésben vett részt.

A hajó fő méretei:

- teljes hossza: 32.16 m
- teljes szélessége: 7.40 m
- merülése: 1,46 m
- főmotor 600 Le



5. ábra: A „Jégtörő I.” nevű jégtörő hajó metszetrajza és építése 1959.



A hajótest kanál formájú. A tapasztalatok azt mutatták, hogy ez a legkedvezőbb alak a jégben való járásra. A mestersor lemezzvastagsága 19 mm, a jégöv 15 mm, a fenék 10 mm és az oldala 8 mm-es lemezeléssel épült.

Az eredetileg beépített LOHMANN rendszerű biztonsági tengelykapcsolót későbbiekben biztonsági okokból hidrodinamikus tengelykapcsolóval helyettesítették.

1959-ben a „Jégtörő I.”, DÉVÉNY, SAJÓ, BERETTYÓ, RÁBA, „F.K. 314.” és MARGIT nevű⁷ hajók a Duna bajai szakaszán törték a jeget. Egy évvel később a Siótorok környezetétől (1498 fkm), a Sirinai kanyarig (1438 fkm) a „Jégtörő I.”, a SAJÓ, a RÁBA, az „F.K. 314.” az „F.K. 318.” az „F.K. 306.” és a MARGIT nevű hajók bevetésére került sor.

Három éven belül a „Jégtörő I.” típusú hajóból, kisebb változtatásokkal hat darab készült el. A hátrameneti jégtörési tulajdonságok növelése érdekében, a hajók farrészét átalakították. 1963-ban a tél beálltával már mind a hat jégtörő hajó továbbá az „F.K. 314.” és MARGIT nevű hajó a Dunán együtt törte a jeget.



6. ábra: „Jégtörő VI.” Az utolsó döngölő berendezés nélkül épült dunai jégtörő hajó 2017-ben Szerbiában

2.2. Kisjégtörők a Tiszán



Ugyanebben az évben a Tiszalöki vízlépcső duzzasztó terében már egy szovjet RBT típusú 300 lóerős kisjégtörő törte a jeget.⁸ A Sudo. Zavod Archangelsk gyárban épített kikötői boxer hajót vasúton szállították Magyarországra. A sajátos kialakítású hajó alkalmazhatóságáról visszafogottan nyilatkoztak, de mégis javaslatot tettek még egy RBT típusú hajó beszerzésére.⁹ Rövid időn belül, összesen három hajó, a Dunán levő ROZMÁR (Majmakszán, SZU) és a Tiszán levő 1962-ben gyártott két hajó a „Jégvirág I.” és „Jégvirág II.” kisjégtörő állt a szolgálatba. A jellegzetes orr kialakítás nagyon imponálhatott a szállítónak, mert a szovjet külkereskedelmi hivatal (Aviaexport) több éven keresztül népszerűsítette az ugyanilyen orr kialakítású Tupoljev aeroszánt. Végül az aeroszánból is legalább kettő bekerült az országba, igaz, nem jégtörési, csak mentési céllal.¹⁰ A szovjet RBT hajók szállítása idején a miskolci vízügyi igazgatóság területén szolgálatba állt a Balatonfüreden épült TARCAL nevű vontatóhajó (segédjégtörő).



7. ábra: RBT típusú szovjet „Jégvirág I.” jégtörő, háttérben a TARCAL jég elleni védekezésben (1979. január 26.)



A két Csepel D 614 kompresszor nélküli dízelmotorral épült, 60,676 t vízkiszorítású hajót a Tiszalöki Hajójavítóban később, 2003-ban átépítették jégtörő hajónak.

2.3. Tapasztalatok – védekezés a kisvízfolyásokon

A Tisza szabályozása és a vízlépcsők jelentősen befolyásolják a jeges árvizek megjelenését. A jeges jelenségek – a Tisza felső szakaszát kivéve – folyamatosan csökkentek. A 1963. évi jeges árvíz a Dunán és Tiszán jelentős torlódásokat okozott, de veszélyt jelentő vízszintek nem keletkeztek. Ellenben a kisvízfolyásokon már a gátak felett csapott át víz. A Rába mentén több település (Rábaszentmihály, Mórchida, Kisbabót) egy része víz alá került. A jég megbontására jégtörő motorcsónakokat¹¹ is igénybe vettek a jég robbantásához.



8. ábra: ÓVÁR és KISKOMÁROM nevű jégtörő motorcsónakok jeget törnek és a jég robbantása a Rábán 1963-ban

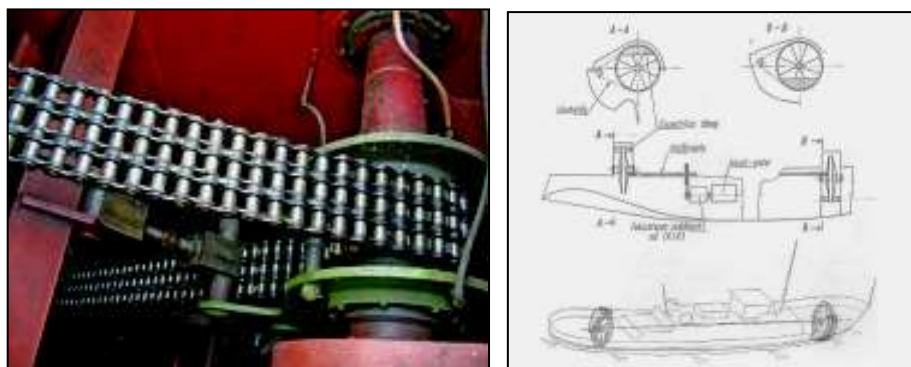
Az átadott hajók teljesítették a tervezési elvárásokat, de a védekezések napi eredményei rámutattak arra, hogy a sikeres védekezés olyan mennyiségű hajóparkot kellene létrehozni, amely túlon túl nagy anyagi áldozatot követelne meg.

2.4. A jégtörési teljesítmény növelése – 50%-os teljesítmény növekedés



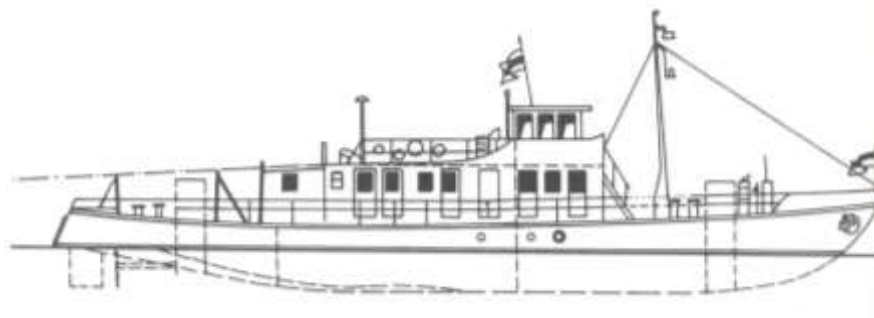
A jégtörési teljesítmény növelése a döngölő berendezés beépítésével valósult meg.

Ez egy sajátos kialakítású, szándékosan kiegyensúlyozatlan lendkerék párból áll. Az egyik lendkerék a hajó orr részében, a másik a farrészében helyezkedik el, melyeket egy - a hajó teljes hosszában átmenő - tengely köt össze. A tengely végein levő lendítőkerekek 6 tonna súlyúak és egymáshoz képest 180 fokos szögben állnak. A döngölő berendezést svéd licenc alapján az NSZK-beli HITZLER cég gyártotta és szerelte be először a „Jégtörő VII.” hajóba. A hajó fő méretei és berendezései nem változtak, de a beépített tengelyrendszer és a két lendítőkerekek miatt egy raktár és egy kabintér esett ki. A döngölő berendezést egy külön meghajtó motor hozza forgásba.



9. ábra: Jégtörő hajó döngölő berendezésének hajtási rendszere

A 600 lóerő teljesítményű döngölős típusból három darab épült. 1966-ban már a döngölővel felszerelt „Jégtörő VII.” a „Jégtörő VIII.” és a „Jégtörő IX.” hajó is részt vett a jégtörésben. Ezek a hajók közel 50%-al nagyobb hatékonysággal végezték munkájukat, ennek ellenére előfordult, hogy a torlaszon áthaladt hajók mögött újra összeállt a jég. Ennek következtében a torlaszt felülről kellett megbontani. A felülről történő torlaszbontás viszont túlságosan lassú. Előfordult, hogy naponta csak 200 métert haladtak előre. Ez a késedelem pedig a folyó más szakaszain, vagy akár a közelben rendkívül nehéz helyzetet teremtett.



10. ábra: Döngölő berendezéssel felszerelt Jégtörő hajó

2.5. Berettyó 1966 – új tapasztalatok

Nem gondolták, nem is készültek rá, hogy a Berettyón 1966 februárjában 1888. óta nem látott jeges árvíz vonul le. Ötször annyi jég érkezett – főként a határon túlról – mint a korábbi időszakokban. A jég Szeghalom mellett a vasúti hídnál megakadt. A védekezés második napján, február 10-én már kényszerből vagy tehetetlenség érzettől vezérelve 5-10 kg-os bombák ledobását kérték. A honvédség 90 fő részvételével napokon keresztül robbantotta a jeget Szeghalom környékén. Elkéstek, az érkező jégtáblák a torlasz feletti szakaszon leborotválták a gát tetejét. Bebizonyosodott, hogy míg a Dunán a hajó teljesítmények növelése lehet célravezető védekezési eljárás, addig a kisvízfolyásokon történő védekezésekhez kisebb, esetenként közúton is szállítható kisjégtörőkre van szükség. A meglepetést okozó jeges árvíz után a védekezésben érintett igazgatóságok, egészen kisméretű jégtörő motorcsónakok tervezésére tettek javaslatot. A tervezésnél feltételként szabták, hogy a hajók közúton is szállíthatók legyenek, és hogy a Körösökön és Berettyón kialakuló jeget is fel tudják törni.

2.5.1. Jégtörő X – segítség a jégtörőknek

A hajókkal szembeni elvárás tovább növekedett. Döntés született, hogy épüljön egy olyan nagyteljesítményű döngölővel felszerelt hajó, amely a hajók mögött összeállt jégtorlaszokat is meg tudja bontani. Ez lett a „Jégtörő X” nevű hajó.

A hajó fő méretei:



- teljes hossza: 40,7 m
- teljes szélessége: 9,0 m
- merülése: 1,4 m
- főmotor: 2x650 Le



11. ábra: „Jégtörő X”hajó a Duna felső szakszán

A „Jégtörő X” hajó 1968. január 15-én a „Jégtörő I.” a „Jégtörő IV.” és a „Jégtörő VII.” hajókkal párba állva elindult jeget törni. Meg-megcsúszó jégmezők közepette haladtak a hajók lefelé. Az időközben teljesen megindult jégmezővel a „Jégtörő X” lesodródott Batina térségéig. Január 17-én sikerült elérni a sík nyílt vizet. Ugyanakkor a „Jégtörő VI.” az 1432 fkm-nél az újból beálló jégmezőbe szorult. A szorongatott helyzetbe került hajókat a segítségükre siető másik három hajó szabadította ki a jég fogságából.¹²

2.5.2. Kisjégtörők



A Balatonfüredi hajógyár saját használatra is készített egy 2x85 lóerő teljesítményű kisjégtörőt. A hajó lemezelése 6,7 és 8 mm vastagságú, a súlya 20 tonna. A fedélzeten emelőfüleket helyeztek el, hogy trélerre rakodás daruval megoldható legyen. Majd megszületett a 170 lóerő teljesítménykategória. E hajó-osztályból a Dunán a BOGDÁNY (1968.) kisjégtörő a budapesti, a MARGIT (1969.) segédjégtörő a bajai vízügyi igazgatóság területén látta el szolgálatát és további egy hajó, a „Jégvirág III.” (1969.) H-3010 (ÓBUDA) típusú jégtörő/kikötői vontatóhajó (vízügyi besorolása: kisjégtörő) a nyíregyházi vízügyi igazgatóság állományába került.



12. ábra: „Jégvirág III.” kisjégtörő

1969-ben ismét Jugoszláviába vezényelték a jégtörő hajókat. A magyar hajók a két jugoszláv „Čsakor” és „Vučevo” nevű hajókkal együtt törték a jeget. A döngölővel felszerelt jugoszláv hajók szintén a Balatonfüredi hajógyárban készültek.



13. ábra: A Balatonfüreden épített „Čsakov” és „Vučevo” jégtörő hajók

2.5.3. Nagyteljesítményű jégtörők

Az előző, 2x85 lóerő teljesítményű kisjégtörők és segédjégtörők mellett – a párba állíthatóság érdekében – szükség volt egy kétszer nagyobb teljesítménykategória osztályra is. A 300 lóerős hajóosztályból Győrben a MARCAL (1970.), Baján a BÁCSKA, (1971.), míg a NEPTUN (1972.), HM-2156 típusú kikötői rendező motorhajó az ÁBK SZ¹³-nél állt szolgálatba.



14. ábra: A NEPTUN motorhajó vontájában, az F O1 jelzésű fűrőhajó¹⁴

A HM-2156 típusú, 19,21 méter hosszú kikötői rendező motorhajók közül a „Jégvirág IV.” a Felső-Tiszára, a „Jégvirág V.” 38911428 számú és a „Jégvirág VI.” a szegedi vízügyi igazgatóságra került beosztásra. A 2x150 lóerős hajókat a MHD Balatonfüredi Gyáregysége építette, 1971. és 1974. közötti időszakban. Az első két hajó még a vízügyi szolgálat állományában hajózik.



15. ábra: „Jégvirág VI” kisjégtörő még vízügyi szolgálatban

2.6. A flotta kiegészítése

A felső és alsó Tisza szakasz védelmére már részben rendelkezésre álltak a hajók. A Kiskörei duzzasztó térségének védelmére a MHD Balatonfüredi Gyáregysége újabb két hajó építését kezdte meg. A kisebbik a „Jégvirág VII.” H-3010 (ÓBUDA) típusú jégtörő/kikötői vontatóhajónak épült. A 25,6 tonna vízkiszorítású hajót két 86 KW teljesítményű CSEPEL motor hajtja. A nagyobbikat már döngölő berendezéssel látták el. Ez a hajó a lett a „Jégvirág VIII.”. Típus jelzése H-3150. A 73 tonna vízkiszorítású, 23,7 m hosszú hajót szintén két motor hajtja. E motorok már 190 KW teljesítményűek (RÁBA MAN D 2156 TM6), de üzemi fordulatszámuk a CSEPEL motorhoz képest kevesebb, 1800 f/perc. A CSEPEL 2500 f/perc fordulatszámmal üzemel.

Az 1966. évi jeges árvíz tapasztalatai szerint bebizonyosodott, hogy egészen kisméretű, jégtörésre is alkalmas hajókra is szükség van. A döntés után 5 év telt el és 1972-ben az MHD Balatonfüredi Gyáregysége épített két H-3090 típusú jégtörő motorhajót. Nevüket a



védekezésre kijelölt folyóról kapták. A 7.6 méter hosszú, Csepel 613 D motorral épült kisjégtörő hajók napjainkig a BERETTYÓ I és BERETTYÓ II nevet viselik.



16. ábra: Közúti szállításra előkészített BERETTYÓ I segédjégtörő

1972-ben épült a „Jégtörő XI.”, amelyet a következő évben jégtörési próbáknak vetettek alá. A hajó fő méreteiben megegyezik a „Jégtörő X.” hajóval. Két SKL típusú motor feltöltővel rendelkezik, aminek eredményeképpen a motorok teljesítménye 2x735 KW-ra emelkedett.

2.7. Védekezés és tapasztalatok a 70-es – 80-as években

Az 1973. év eleji jégvédekezés ismét próbára tette a védekezésben résztvevőket. Nem csak a hazai, hanem a Jugoszláv Duna szakaszon is jeget kellett törni. Az akcióban részt vett mind a 11 jégtörő hajó, továbbá a MARCAL, a NEPTUN, a ROZMÁR és BÁCSKA nevű hajók is.



1974-ben és 1977-ben is jeges árvíz vonult le a Tiszán. A jégtörő hajók munkája mellett a Felső-Tiszán végeztek jégrobbantást. A jégrobbantás feladatát képezte a jégtörő hajók által visszahagyott karéj vagy parti jég megbontása. A jég vastagsága e két jeges árvíz esetében nem igényelte a hajók előtti jég robbantását.



17. ábra: „Jégvirág I” kis jégtörő hajózása biztonságosabb szakaszra, jégrobbantás megkezdése előtt (1979. jan. 29.)¹⁵

A Kiskörei és Tiszalök vízlépcső duzzasztó hatására kialakuló jéghelyzeteket újra átgondolták. Megállapították, hogy új és nagyobb teljesítményű jégtörő hajók szükségesek a jeges árvizek kivédésére. A MHD Balatonfüredi Gyáregysége 1977-ben átadta a „Jégvirág IX” nevű (H-3150) jelzésű, 85 tonna vízkiszorítású, döngölő berendezéssel felszerelt jégtörő hajót. A hajót 2 darab RÁBA MAN D 2156 TM6 típusú, 200 lóerős motor hajtja meg. A második hasonló méretű hajó szintén Balatonfüreden épült 1980-ban. Ez a hajó is döngölő berendezéssel épült, vízkiszorítása 91 tonna és a keresztelőjén a „Jégvirág X” nevet kapta.



A hajó átadásával befejeződött a tiszai jégtörő hajó flotta fejlesztése.

A következő - ennél is nagyobb - jégtörésre 1979-ben került sor. Ekkor az előző jégtörő csoporthoz csatlakozott a CSANÁD, a MARGIT, valamint a jugoszláv „Vučevo” és „Čsakor” nevű jégtörő hajó is. Ekkor összesen 19 hajó törte a jeget.



18. ábra: „Jégtörő XI.” hajó Szerbiában(a burkolat a döngölő berendezést takarja)

A hajók szükségszerűsége a Tiszán hamar megmutatkozott. 1985-ben ismét a Felső-Tiszán okozott a jégtorlódás veszélyes vízszintduzzasztást. A zajló jég a dombrádi pontonhidat teljesen összetörte. A több torlaszból álló jég megbontásához a hajókon kívül a robbantást is igénybe vették.



19. ábra: „Jégvirág X.” jégtörő a jégtablák között 1985. február 3-án

Az elkövetkező tíz évben a jégtörő hajók igénybevételére egyre kevésbé került sor. A vízlépcsők építésének idején épült az utolsó dunai jégtörő hajó. Az 1988 nyarán átadott, döngölővel felszerelt hajó főbb méreteiben megegyezik a „Jégtörő XI.” hajóval. A hajó születését a Nagymarosi vízlépcső építése idején, a meder szűkületen történő vontatás elősegítése, majd az építkezés befejezése után jégtörési feladatok ellátására tervezték. A hajót a vontatási feladatok miatt először döngölő berendezés nélkül adták át. Ekkor a SZÉCHENYI nevet kapták. A döngölőket még jégzajlás beállta előtt, novemberben szerelték fel.



20. ábra: A „Jégtörő IX.”, a „Jégtörő VII.” és „Széchenyi” Baján 2002-ben

3. A JÉGTÖRŐ FLOTTA ÖSSZEHANGOLÁSA A VÉDEKEZÉSI IGÉNYEKKEL

3.1. Hajókivonások és kísérletek

Az 1992. előtti négy évtizedben végrehajtott tiszai folyamcsatornázás hatására jelentős mértékű helyi és regionális kihatású jégjárás változás következett be. A Tisza magyarországi szakaszának 53%-a a duzzasztás hatása alá került. A jégjárás változással kapcsolatos kockázatnövekedés elsősorban a Tiszalöki vízlépcső duzzasztási határszakaszán, főként Dombrád környékén mutatható ki. A duzzasztási határ környékén a sebesség csökkenés hatására a torlasképződés veszélye növekedett, viszont a duzzasztott térben a megnövekedett vízmélység csökkenti a torlások kialakulását.¹⁶



Több kisebb beavatkozást követően 2003-ban a Tiszalöki Erőmű alvíz csatornája az intenzív lehülés miatt befagyott. A jégtörő hajók átcsoportosítása előtt a jeget robbantással meglazították. A víz sodrása a megbontott jeget csak részlegesen vitte el. A jégtörő hajókat közúti szállítással az erőmű alvízi oldalára kellett szállítani.



21. ábra: A „Jégvirág I.” jégtörő trélerre emelése és jégvédekezési munkában 2003-ban

2004-ben a hajók vízminőség védelmi feladatot láttak el. A Tiszán érkező uszadék és szemét összeterelésében és eltávolításában vettek részt.



22. ábra: A „Jégvirág IX.” jégtörő vízminőségi kárelhárítási munkában 2004-ben



Az egyre csökkenő jégtörési feladatok és a fenntartási költségek növekedése miatt 2008-ig a dunai jégtörő flottából

- a „Jégtörő I.”, a „Jégtörő II.”, a „Jégtörő III.”, a „Jégtörő V.”, továbbá a „Jégtörő X” jégtörő hajókat,
- a kisegítő hajók közül pedig az ÉRD, a MARCAL, a CSANÁD, valamint a MARGIT nevű kisegítő jégtörő hajókat 20 év alatt szakaszosan kivették az állományból.

A jégtörésből visszavont hajók kiváltása érdekében újra megkísérelték a BERETTYÓ és a RÁBA, továbbá a SAJÓ hajónál már kipróbált orr részre szerelhető ék (ez esetben toló lap) alkalmazását. A toló lappal felszerelt hajó ugyanúgy orra bukott, mint a korábbi kísérletben részt vett hajók. A toló lap méretei miatt a korábbi kísérleteknél tapasztaltaknál talán még jobban is.



23. ábra: Toló lappal felszerelt TISZA nevű hajó Budapesten



3.2. Az új évszázad eseményei

- 2009. január 4-én, Kiskörén a jég elakadt. A jégtorlódást a „Jégvirág VII.” és a „Jégvirág VIII.” nevű hajók bontották meg.
- 2010-ben ismét jeges árvíz volt. Az érkező jég sok uszadékot és szemetet hozott magával.



24. ábra: A „Jégvirág IX.” jégtörő hajó jeges, vízminőségi kárelhárítási munkában 2010-ben

- 2012-ben a Tiszalöki erőmű védelme érdekében ismét közúton kellett a hajókat az erőmű alvizére szállítani.
- 2017 évben a Dunán és a Tiszán is súlyos jégtorlódások keletkeztek. Mind a dunai, mind a tiszai flotta részt vett a védekezésben.



25.ábra: A „Jégvirág X.” jégtörő a Tiszán 2017. januárjában

Hajó neve	Teljesítmény (csoport)	Felszerelése
Jégtörő I.-tól Jégtörő VI.-ig	600 LE	Döngölő nélküli jégtörő hajók
Jégtörő VII.; Jégtörő VIII.; Jégtörő IX.		Döngölővel felszerelt hajók
Jégtörő X; Jégtörő XI. (Wesselényi) és Széchenyi	2 x 1000 LE	Döngölővel felszerelt hajók
Jégvirág IV.; Jégvirág V.; Jégvirág VI.; Neptun és Bácska,	2 x 150 LE	Döngölő nélküli jégtörő hajók
Jégvirág I.; Jégvirág II. és Rozmár (RBT típus)		Döngölő nélküli jégtörő hajók
Jégvirág VIII.; Jégvirág IX. és Jégvirág X.	2 x 200 LE	Döngölővel felszerelt hajók
Jégvirág III. és Jégvirág VII.	2 x 85 LE	Döngölő nélküli jégtörő hajók
Berettyó I. és Berettyó II.	85 LE	Döngölő nélküli jégtörő hajók

26.ábra: A jégtörő hajók csoportjai



4. KONKLUZIÓ

4.1 A főbb tapasztalatok

4.1.1. A történelmi nagyobb jeges árvizek elleni védekezések, szakaszokra oszthatók.

- Az 1938 utáni időszakot a jelentős nagyságú 1956 évi jeges árvíz zárta le. Ugyan a védekezők tisztában voltak a jeges árvíz veszélyeivel, de a jégtörésre is részlegesen alkalmazható hajók kialakítása ebben az időszakban a dinamikus fejlődő hajózás (azon belül, a hajózási időszak meghosszabbítása) igényeinek a kielégítését szolgálta.
- Ezt követően a jeges védekezések mind a műszaki, mind a koncepcionális szemlélet tekintetében a nihil állapotából életre kelt. A jégtörő flottát a semmiből fejlesztették és építették ki 30 év alatt. Az 1985 évi jelentős tiszai árvizet követően pár éven belül befejeződött a hajópark fejlesztése. Az utolsóként épült hajót már csak a fejlesztés lendülete sodorta a flotta állományába.
- A flotta, jelentős igénybe vételét a természet több mint másfél évtizedig nem igényelte. Az igény hiánya a védekező szervezet hányatottsága lépésről lépésre leépítette flottát. A FOKA vállalat gazdaságtalanságra való hivatkozással lemondott a korábban vállalkozási munkára is használt flottáról. A flotta ezen része is felsőbb döntés alapján az igazgatóságokhoz került.¹⁷ Majd az ÁBK SZ KHT állományában levő hajópark vált szinte gazdátlanná. A haszontalannak tekintett hajóparkot csak szolgálat kitartó dolgozó tartották meg a felszínen. Ez az időszak elegendő volt arra, hogy a jeges hajók védekezési tapasztalatai is elsüllyedjenek.



4.1.2. Összetett több védekezési eljárás együttes alkalmazásának követelménye

Talán a szerencsének is köszönhető hogy a korábban csak jégtorlódás torlaszbontás szemléletre beállított flottairányítás 2003-ban a teljes mértékben befagyott Tiszalöki Erőművet meg tudta menteni.



27.ábra: A befagyott erőmű

A védekezési helyszínre való jégtörőhajó és a robbantó csoport vezénylet késlekedése, a veszélyhelyzet alábecsülése rámutatott arra, hogy a jeges árvizek elleni védekezés egy összetett több védekezési eljárás együttes alkalmazását követeli meg. A látszat gyakorlatok és a média által a filmekben bemutatott látványos robbantások eredményeiben való hiszékenység miatt, a vízügyi robbantásokkal szemben, a védekezők még napjainkban is megvalósíthatatlan elvárásokat támasztanak.

A hosszú idejű védekezésen kívüli időszak miatt úgy nézett ki, hogy ez védekezési helyzet csak egyszer előforduló eseményként történhetett meg. A valós élet nem így rendelkezett. Később újra meg kellett ismételni hajók közúton történő szállítási feladatait.



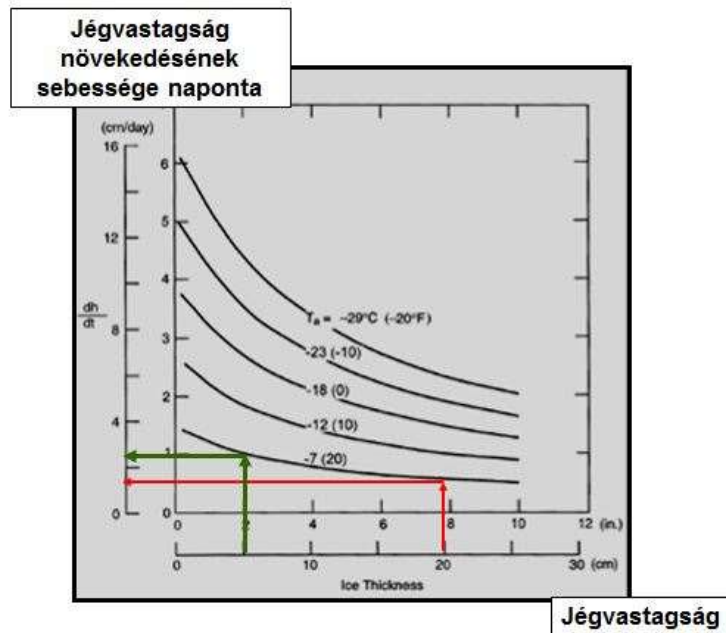
4.1.3. Egyidejűségre való felkészülés

A korábbi évtizedekben a két nagy folyó jegesedésében egyidejűség ritkán fordult elő. Egyidejűség esetén a jegesedés nagyságában és védekezési tevékenység kiterjedésében mindig jelentős eltérések mutatkoztak. 2017 előtt nem volt olyan védekezés, amelyben a dunai és tiszai flotta összes hajója egyidejűleg vagy akár időbeli átfedéssel egymást követően részt vett volna.

Jeges árvizek voltak a Dunán, a Tiszán és mellék folyóin, továbbá a kisebb folyókon és patakokon. A jeges árvizek történeteit térben és időben önállóan jegyezték fel. A valóságban pedig összességében kell a védekezésekre felkészülni. A legutóbbi jeges árvíz időben egymással átfedésben vonult le. Lehet még kedvezőtlenebb is, ha Rábán, Tarnán vagy, Vágon is egyidejűleg jégtorlódás keletkezik. A jeges árvízvédekezésre való felkészülés értekezletein ezért szükséges a flottával nem rendelkező igazgatóságok részvétele is. Nekik a kisebb vízfolyásokon alkalmazható munkagépekkel és közerővel kell, a védekezés műszaki hátterét biztosítani. A területileg lefedett és minden lehetséges védekezési helyzetre való felkészülés szemlélet módjának a fenntartása biztosíthatja, hogy az elkövetkező években sikeresen hajtsuk végre a védekezéseket.

4.2. Jégveszély valószínű lefolyásának és tartalmának előre jelzése

Az állóvizekben a jégvastagság növekedése matematikailag a fizika törvényszerűségeinek az ismeretében jól meghatározható.



28.ábra: Jégvastagság növekedésnek sebessége a jégvastagság függvényében.

Ezzel szemben a folyóvizek jegesedése kiszámíthatatlan. Léteznek fő meghatározó alapelvek, hőmérséklet, vízsebesség, vízmélység és léteznek továbbá végtelen hosszúságban felsorolható jegesedést befolyásoló hatások és szempontok, hőmérséklet-csökkenés gyorsasága, kanyarulatok, zátonyok, betorkolások eloszlása, szélirány és erőssége, szennyeződések mértéke, műtárgyak befolyásoló hatása, meleg front betörésének iránya stb. és a védekezés hatékonysága. Ez utóbbiakban felsoroltak összességében már meghaladhatják a jegesedés alap elvei szerint megbecsülhető mértéket. Az időjárási körülmények jelentős változását éljük meg. Az átlag hőmérséklet emelkedik, az ingadozások gyakoribbá és nagyobbá váltak.



29.ábra: Bagdadban emberemlékezet óta nem esett hó.

Ez napjainkban bekövetkezett.

Lehet előrejelzést készíteni, ha valóra válik, akkor arra senki sem emlékszik, ha nem akkor mindenkinek eszébe jut. A félresikerült védekezéseket mindig természet okozta. Pedig lehetek tervezési hibák egykor és lehetnek napjainkban is. Nemcsak a végrehajtott védekezéseket kell megírni. Az árnyoldalakat is a szakmának össze kellene gyűjteni.

Ki emlékszik arra, hogy 1940-ben jégbombázás megölt egy erdészt? ¹⁸ Ki emlékszik arra, hogy vízügyi kooperáció hiánya miatt, Baján a magyar néphadsereg a 1956-ban a hidat robbantásra előkészítette. ¹⁹ Amikor a leginkább kellett volna, a legnagyobb szükségben derült csak ki, hogy a rocsók, motorjait nem lehet beindítani. ²⁰ 1964 év körüli időben a „Jégtörő VI.” az 1432 fkm-nél a jég a partra feltolta. Közismert milyen kárt okoz a vízen hagyott vízi járművekben a jég, mégis a minden jégzajlás elrabolja a zsákmányát. 1966-ban a jég visszafelé több tíz kilométert torlódott fel a Hortobágy-Berettyón. Ennek kivédésére az igazgatóság kidolgozta és többször gyakorolta a kisméretű Berettyó jégtörő hajókkal a jégtörést és hajókkal együttesen történő jégrobbantást. A torkolati visszatorlódás hatása az elmondások szerint sokkal gyorsabban és magasabban következik be, mint a folyón történő jégzajlás és torlaszlevonulás. Ez következett



be Tokajnál 1985-ben és 2017-ben. Mégis az igazgatóság állományán kívüli hajók csak síkjég védelemre alkalmas kikötéssel rendelkeztek.

4.3. Drónok, mint új technika alkalmazása

A hajók szerkezeti kialakításuknál fogva szinte az idők végletéig állományban tarthatók. Vízalatti alakjuk megváltoztatása alig befolyásolná hatékonyságukat. Az elektromos és navigációs, továbbá a hírközlő rendszerek korszerűsítése napjaink követelménye. A rendszerek cseréje ütemezetten megtörténik. Az utóbbi évek legnagyobb előrelépését a drónok alkalmazása jelentette. A jelentős becslési hibát tartalmazó alacsony látószögű parti jégmegfigyelő szolgálat tájékoztatásánál sokkal többet jelentene a vezérhajón elhelyezett drón alkalmazása.

4.4. Évszázados tapasztalatok és a védekezés eszközei

A tizennyolcadik században sorozatosan jeges árvizek pusztítottak. Az utóbbi emberöltőben, három esetben, az 1940., 1941., és 1956. években gátszakadással járó, hatalmas anyagi károkat okozó jeges árvíz pusztított a Duna magyarországi szakaszán. Ugyanakkor gátszakadás nélkül 1929., 1935., 1942., 1947., 1954., valamint ide sorolhatjuk a 2017. évben levonult jeges árvíz is – azaz további hat esetben – a jég rendkívül veszélyes körülmények között (esetenként jelentős károkat okozva) vonult le.

A hajóállomány darabszáma mérete és elhelyezkedése a jégveszély várható megjelenését követi. Az utóbbi évek döntésének eredményeképpen a „Jégtörő IV.” és a „Jégtörő IX.” nevű hajók 2012-ben a Tiszára kerültek és tiszai jégtörő flotta vezérhajói lettek.

A folyószabályozások és duzzasztóművek hosszú távú kihatását csak a természet ismerheti fel, ezért belátható, hogy a jeges árvizek elleni harc még nem ért véget.



IRODALOM

¹ Fotó: Kis József hajózási előadó gyűjteményéből. Lengyelországi tanulmányút. A 1975-ben a Visztulán 13 diesel és egy gőzös (JAGUÁR) jégtörő hajó látta el a jég elleni védekezés feladatait. Rozwadowski Janus: Technika kruszenia lodów na Wisle dolnej. (A jégtörés technikája az alsó Visztulán) Gospodarka Wodna 35. kötet 3. szám. (112-117 old) 1975. III.

² Sipos Béla és munkatársai: A jégvédelem kézikönyve. OVH-ÁBKSZ Budapest 1973. A kézikönyv szerzői az e tanulmányt készítő szerzővel együtt 1988-tól az ÁBKSZ-nél dolgozott.

³ A PN 31 (Páncélos Naszád) korábban PM 3 (Páncélos Monitor) néven hajózott. 1945-46 telén a Bagoméri Duna ágban elsüllyedt. Kiemelése után a flottillához került.

⁴ Rab Ferenc vízkár-elhárítási ügyintéző (Baja): 1956. után jégtörésben alkalmazott hajókról. Személyes közlései és folyamatos segítsége a tanulmány elkészítéséhez.

⁵ Saját kutatások: Részben ismertetve a Haditechnika című folyóirat 2006. évi számaiban

⁶ Lajos György felvétele: Magyar Távirati Iroda és Kis József ÁBKSZ gyűjteménye

⁷ Az akkor alkalmazott MARGIT nevű hajó nem azonos az 1969-ben épült segédjégtörővel

⁸ Valószínűleg a ROZMÁR testvérhajója, az 1962-ben átadott „Jégvirág I.” kisjégtörő

⁹ Árvíz és belvízvédekezés 1963. Országos Vízügyi Főigazgatóság kiadványa. Megjelent 200 példányban

¹⁰ Pest Megyei Hírlap 1970. április 1. szerda

¹¹ A fáraó típusú, 85 lóerő teljesítményű KISKOMÁROM és ÓVÁR jégtörő motorcsónakokat 1954-ben építették és a győri vízügyi igazgatóság állományában végezte jégtörési feladatait.

¹² Korábban 1964-ben a „Jégtörő IV.” hajó is partra sodródott a Sáros-partnál. Több hónapig csak a partról lehetett megközelíteni. jugoszláv hajók segítségével szabadult ki.

¹³ Alapították 1947-ben, mint Árvízvédelmi Készültségi Szolgálat (ÁKSZ). 1964-ben feladatbővítés után (vízügyi robbantási és bűvármunkák, hajózási akadályok eltávolítása, jégtörő hajópark üzemeltetés, vízminőség védelmi kárelhárítás, árvíz- és belvízvédelmi szivattyúzási feladatok, műszaki fejlesztés, országos irányítási és nyilvántartási feladatkör) Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Központi Szervezet (ÁBKSZ). Egy ideig OVH-ÁBKSZ. 1996-tól az országos irányítási feladatkör Minisztérium részére történő átadása után Árvízvédelmi és



Belvízvédelmi Központi Szervezet, Közhasznú Társaság.(ÁBK SZ KHT). 2008-ban jogutód nélkül felszámolták. A szervezetnek a 12 vízügyi igazgatóságtól eltérően sosem volt területe, csak termelési és védekezési feladatokat látott el Magyarországon és külföldön egyaránt. Így a beavatkozást igénylő védekezésben eltöltött összes ideje többszörösét tette ki, mint bármely vízügyi igazgatóság beavatkozásban eltöltött ideje.

¹⁴ Az ÁBK SZ, majd az ÁBK SZ KHT állományában levő NEPTUN motoros és fűróhajó a Nagymarosi vízi erőmű és Budafoki gázló mederrobbantásaihoz készített robbantófuratokat, továbbá Kulcsnál árokrobbantásokat végzett a meder alatti kábelfektetéshez. A talajmechanikai labor részére pedig mintákat vett az épülő hidakhoz és meder alatti átfúrásokhoz.

15 Jégtorlasz a Felső-Tiszán 1974. január. Az ÉMVIZIG képes jelentése a szerző tulajdonában.

16 Dr. Déri József: A jégvédekezés helyzete Magyarországon, Alapozó tanulmány VITUKI 1992. október

17 311-Árvf/90 sz. Belső levelezés: a FOKA állományába tartozó jégörőhajók biztonságos és költségtakarékos igénybevétele

18 Tolnamegyei Újság; 1940. február 22. A Duna jegét robbantó repülők bombarepésze megölt egy erdőőrt.

¹⁹ Nemes Imre: Ami a tudósításokból kimaradt. Visszaemlékezés az 1956-os tavaszi jeges árvíz néhány eseményére.

²⁰ BKML XXXV. 36. 1. csoport 60. ő. e. A megyei választott pártszervek iratai. Feljegyzések és jelentések az 1956. évi jeges árvíz elleni védekezésről. Kassa Vilmos feljegyzése az árvízvédelmi munka segítésére a kalocsai járási tanács operatív bizottságánál végzett munkáról.

Tóth Ferenc

Országos Vízügyi Főigazgatóság

General Directorate of Water Management

1012 Budapest, Márvány utca 1/d.

Email: ovf@ovf.hu

Orcid: 0000-0003-1200-524X