

Lukács László<sup>1</sup>, Kovács Zoltán<sup>2</sup>

## ROBBANTÁSTECHNIKA A HAZAI KATONAI SZAKFOLYÓIRATOKBAN 1945–1990

### 3. RÉSZ

#### Jégvédekezési robbantások

#### TOPICS OF BLASTING TECHNIQUES IN THE NATIONAL MILITARY JOURNALS 1945–1990

3<sup>rd</sup> part

Ice blasting

<https://doi.org/10.30583/2021-1-2-291>

#### **Absztrakt**

*A tanulmány a jégvédekezési robbantások témakörével foglalkozó katonai és civil folyóiratokban megjelent cikkek, tanulmányok, továbbá a kapcsolódó egyéb szakmai kiadványok (könyvek, katonai szabályzatok) rövid áttekintésével felidézi a hazai jégrobbantás eszközeinek és technológiájának fejlődését az 1800-as évek végétől 1990-ig. Bemutatja a jelentősebb jeges árvizek során történt védekezéseket, ezen belül a honvédség műszaki és repülőalakulatainak részvételét a katasztrófhelyzetek elhárításában. A tanulmány végén összefoglalásra kerül a terület mai állapota is.*

**Kulcsszavak:** jeges árvíz, jégrobbantás, jégtorlasz bombázása, töltés robbantása

#### **Abstract**

*This article is an insight into the development of domestic ice blasting devices and techniques between the very end 1800s and 1990, based*

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Lukács László ny. alezredes, a hadtudomány kandidátusa, nyugalmazott tanszékvezető egyetemi tanár, E-mail: [lukacs.laszlo@uni-nke.hu](mailto:lukacs.laszlo@uni-nke.hu)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8569-5013>

<sup>2</sup> Dr. Kovács Zoltán alezredes Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens, E-mail: [kovacs.zoltan@uni-nke.hu](mailto:kovacs.zoltan@uni-nke.hu)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9098-1997>

*on short review of military and civilian articles, essays and other special publications (books, military manuals) concerning to the topic. It displays defense against the major ice-floods, with special regard to the participation of military engineer and air force troops in disaster prevention tasks. At the end of the article, the current situation of the field is also shown.*

**Keywords:** ice-flood, ice blasting, ice-pack bombing, dam blasting

## Bevezetés

Érdekes cikket olvashatunk a *Hidrológiai Közlöny* **2003/1.** számában. A szerző, **Sümegi Mihály** az alábbi figyelemre méltó információkat osztja meg olvasóival az ár- és jégvédekezés robbantásokkal, ezen belül a katonák azokban való szerepvállalásával kapcsolatban.

*„Az ország bármelyik pontján vettem is részt árvízvédekezésben, a robbantás mindig valamilyen nagy, hangzatos beavatkozást sejtetett. Legtöbbször én is tanulmányoztam az elért eredményt, de szinte mindenkor csalódnom kellett azokban. Kialakult a véleményem: a robbantás nem az árvízvédekezésbe illő tevékenység! El kell kerülni, még akkor is, ha esetleg egyes, vízügyön kívüli vezető emberek szívesen látnák.”*

Véleményét konkrét tapasztalataival is alátámasztja. Ezek közül az egyik a Rába bal parti töltésének 1965-ös robbantásos megnyitása volt.

*„A döntést megváltoztatni már nem tudtam, a katonákat már elindították. A katonák másnap megérkeztek. Elhelyezkedtek. Egy napig tartott, amíg a robbantást előkészítették. Hat 15 cm átmérőjű, 6 m mély lyukat fúrtak. A furatokba ekrazitot helyeztek. Amikor minden kész volt, akkor telefon jobbra, telefon balra, amíg az engedélyt megszerezték. Újabb fél nap. Végre megtörtént a robbantás. A detonáció óriási, az eredmény silány. Olyan csekély vezérárkot vágott ki a robbantás, hogy alig folydogált egy kis víz a Rábába. Viszont a detonáció a Rába töltését annyira megrázta, hogy a robbantástól jobbra-balra még 100-100 m-re is megrepedezett a töltés. Helyreállításakor mindezt át kellett építeni. A silány eredmény láttán a katonák vezetői tanakodni kezdtek, mi legyen? Robbantsanak-e még egyszer? Én viszont azt már nem vártam meg. Kértem [...] egy vonóköteles kotrót, s az délig akkora csatornát vágott, hogy csak úgy bögött be a víz a Rába hullámterére.” (Sümegi M. 2003. 47.)*

„1980. augusztus 1-jén délben az OVH<sup>3</sup> hozzájárult a Körös mályvádi árvízi szükségtározójának megnyitásához és robbantás előkészítése kezdődött meg. Az idő rövidege miatt csak egy 30 m-es szakaszt jelöltek ki és láttak el furatokkal az ÁBKSZ<sup>4</sup> robbantói. A robbantásra a honvédség vonult fel és 20,55-kor megtörtént a tározó megnyitása. Arit vízmércéje 854 cm-t, Remete mércéje 716 cm-t mutatott. Egyidejűleg a tározó töltésén megkezdődött a fóliaterítés. Ezt indokolta, hogy ez a töltés még sohasem kapott vizet, másrészt hullámveréstől is tartani lehetett. A kiömlő víz mennyiségének növelésére 2-án 6,05 órakor a honvédség újabb, 25 m-es töltésszakaszt robbantott fel. A robbantásokat követően mindkét töltéscsonkon egy-egy kezdte meg a nyitás szélesítését. A végleges nyitás-szélesség 77 m lett. A kiömlő vízhozam 200 m<sup>3</sup>/s-ra volt becsülhető”. (Uo. 48.)

Jégrobbantási tapasztalatai közül az 1956-os nagybajcsi példát olvashatjuk a cikkben. Az OVF<sup>5</sup> abban az évben:

„a Hadtudományi Kutató Intézetet bízta meg, készítsen valamilyen eszközt a folyók jégveszélyének elhárítására. Az Intézet «perforátor»-nak nevezett olyan robbanó szerkezeteket kísérletezett ki, amelyek átmérője 60 cm, oldalfaluk magassága 60 cm, alakjuk henger, tetejükön heveder volt, amelyet a katonák a szállításhoz megfoghattak. A szerkezetek tetején gyújtókábelre köthető két szál vezeték lógott ki. Egy-egy perforátorral elméletileg 8 m vastag jégréteget tudtak volna átütetni. A perforátoroknak az «atyja» Winkler Mihály hadmérnök őrnagy volt, (akivel másodéves egyetemista koromban együtt laktam). 1956 januárjában a Dunán Nagybajcsnál keletkezett egy eléggé erős jégtorlasz. Az OVF és a Kutató Intézet úgy döntött, hogy ezen a torlaszon kipróbálja a perforátorokat. [...] Nagy-bajcs lakóit a Tanács az előző napon értesítette, hogy 12 órakor robbantani fogják a jeget, háromnegyed 12-kor nyissák ki az ablakaikat, nehogy azok a robbantástól betörjenek. [...] Pontosan 12-kor megtörtént a robbantás. Óriási nagy volt a detonáció. A töltés közeli házakról még a cserepek is repültek. A robbantás után felmentünk a töltésre, megnézni a hatást Minden maradt változatlanul. A jég is!” (Sümegi M. 2003. 48–49.)

A fenti írás kapcsán most tekintsünk el a szerzőnek a robbantástechnikai ismeretek terén tanúsított hiányosságaitól. Az Osztrák-

<sup>3</sup> Országos Vízügyi Hivatal

<sup>4</sup> Árvízvédelmi Belvízvédelmi Központi Szervezet

<sup>5</sup> Országos Vízügyi Főfelügyelet

Magyar Monarchia hadseregében rendszeresített kiváló pikrinsavas robbanóanyagot, az ekrazitot a II. világháború után a Magyar Néphadseregben felváltotta a trotil, mely az említett „katonáknak” a jelzett töltésrobbantásnál is – sajnos egyedülként – a rendelkezésükre állt. Földrobbantásra valóban nem a legalkalmasabb egy nagyobb fajlagos gáztérfogattal rendelkező ipari robbanóanyaghoz viszonyítva. A sikertelennek értékelt töltésrobbantásra, annak lehetséges okaira a tanulmány végén még visszatérünk.

A cikkben a jégrobbantással foglalkozunk részletesebben, annak kezdeti megjelenésétől a hazai jeges árvizek tapasztalatainak bemutatásáig. A téma speciális voltára és a fenti cikkbeli állítások szakmai megalapozottságának vizsgálatára tekintettel, a kutatott időszakot kiterjesztettük. Így a tanulmányban az 1945 előtti fontosabb jégrobbantással kapcsolatos publikációkat, eseményeket is feldolgozzuk, bemutatjuk<sup>6</sup>.

A konkrét technológiák és robbanószerkezetek részletes ismertetésére az írás keretei között nincs lehetőség. Azokról bővebb információk találhatóak a feldolgozott közleményekben,<sup>7</sup> továbbá a kérdéssel részletesen foglalkozik publikációiban Lukács László<sup>8</sup>, Kovács Zoltán<sup>9</sup> és Daruka Norbert.<sup>10</sup> Kitérünk azonban a katonák közreműködésére az adott események bemutatása során.

A robbanóanyagok alkalmazási körülményeit az árvízvédekezési feladatok során **Kovács Zoltán** az alábbiak szerint foglalta össze. „Az árvízvédekezés során robbantási munkákra kerülhet sor az árvízvédelmi töltések megnyitása (szükség tározók, nyárigátak stb.), a megrongálódott műtárgyak bontása és különböző, a víz szabad lefolyását akadályozó akadályok eltávolítása érdekében. Mind az árvíz-, mind a belvízvédekezés folyamán végezhetnek csatornanyitást és medertisztítást a robbanóanyagok segítségével. A magyarországi álló- és

---

<sup>6</sup> A forrásmunkákból vett idézetekben a történeti hűség okán, az eredeti helyesírást megtartva olvashatók az anyagok

<sup>7</sup> A feldolgozott cikkek megtalálhatók az Arcanum Digitális Tudománytárban; <https://adtplus.arcanum.hu/hu/>

<sup>8</sup> Lukács L.: Katonai jégrobbantási tapasztalatok, Műszaki Katonai Közlöny 2010/1-4. összevont szám 159-173. és Lukács L.: Szemelvények a magyar robbantástechnika fejlődéstörténetéből, 6.2. alfejezet A jégrobbantás szabályainak fejlődése, Dialóg Campus Kiadó, 2017. 250-271.

<sup>9</sup> Kovács Z.: Robbantási munkák az ár- és jégvédekezés során. Műszaki Katonai Közlöny, XX. évfolyam, 2010/1-4. összevont szám, 159-173.

<sup>10</sup> Daruka N.: Jégvédekezés robbantással. Műszaki Katonai Közlöny, XXIV. évfolyam, 2014/4. szám, 51-67.

folyóvizeken jégrobbantásra elsősorban a jeges árvízveszélyt okozó jégtorlaszok kialakulásának megelőzésére, illetve a kialakult jégtorlaszok felszámolása érdekében kerül sor, melynek célja:

- vízi műtárgyak (duzzasztóművek, vízkivételi művek, folyószabályozási művek stb.);
- hídpillérek előtt és mederszűkületekben a jégtáblák megállását megakadályozni;
- folyosót nyitni a jégtakaróban a jéglevonulás biztosítása, vagy a jégtörőhajók haladásának érdekében;
- a jégtörő hajókkal nem bontható, vagy nem hajózható folyószakaszokon az összetorlódott jégtáblák rombolása;
- közvetlen árvízveszéllyel fenyegető jégtorlasz felszámolása.” (Kovács Z. 2010. 159.)

## A jégrobbantás kezdetei

**Alfred Nobel 1867-ben** találta fel a **dinamitot**. A hazai szakembereket dicséri, hogy a *Gazdasági Mérnök* folyóirat **1877.** évi számaiban **Speidl Bódog** négyrészes cikksorozatban mutatta be az új robbanóanyagot, sőt annak különböző robbantási feladatoknál való – számításokkal, képletekkel alátámasztott – alkalmazhatóságát is. A lap az évi 12. számában megjelent közleményben a „Nobel-féle dynamit” jégrepesztésben történő alkalmazhatóságáról is írt (Speidl B. 1877.)

*„A jég lezajlását gátló, megrekedt jégtáblák, megfeneklett és dugult jég, ha ezen akadályok inkább helyi természetűek, robbantás által bizton eltávolíthatók. Fődolog, hogy az elrobbantott jég tömegek a víz által elhordassanak, miért is a jégrobbantás, a víz folyását tekintve, alulról indítandó meg és fokozatosan folytatandó felfelé. Ez főleg szem előtt tartandó, ha 0 fok alatti légmérséklet mellett repesztünk, a midőn a megoldott jég ismét odafagyna, ha a víz azt el nem hordhatná, így történt ez 1876-ban a Dunán Ercsin alul megkísérlett jégrobbantással. Kicsinyben üzetett, csak a leginkább eltorlaszolt közbenső részekre szorítkozott, a fölvetett jégtömegek leesvén ismét odafagytak. Különböznél ily nagy, mértőföldre terjedő jégtorlaszt idejében eltávolítani, majdnem lehetetlen; vagy ha igen, úgy az csak rendkívüli, sok ezerre menő kiadás, és valóban nagyszabású munkálatok mellett képzelhető. A jégrepesztésre a dynamit már csak azon előnyénél fogva is alkalmasabb, mint a lőpor, mert amaz a víz*

íránt csak kevésbé, vagy éppen nem érzékeny, és így a költséges pléh vagy vízzáró faszekrények, melyekbe a lőport ilyenkor okvetlenül zárni kell, elmaradhatnak. A töltények vagy a jégben készített furatokban, vagy pedig a jégtábla alatt a vízben helyeztetnek el.” (Uo. 139–140.) A jégrobbantás hatására és annak költségkihatására egy példát is közöl egy 1873-as katonai folyóiratban, a *Plsak hadmérnöki főhadnagy által végzett robbantásról*<sup>11</sup>. „1872-ben Wislok folyóban. Rzeszow közelében jégtorlasz képződött, mely helyenkint fenéig érve, a víz folyását nehezítette, s a felső jég lezajlását meggátolta. Ezen helyi jégdugulás veszélyesnek találtatván, robbantás által sikeresen eltávolított. Használtatott lőpor és II. sz. dynamit [...] összesen felhasználott 34 drb. 2.2; 2.8 és 3.4 klgr.mos lőpor, és 50 drb. 0.12 meg 0.2 klgr.mos dynamittöltény. Összesen eltávolított 1443 □-mtr. területnyi jég.” A robbantás részletes adatait egy táblázatban foglalták össze.

**1881-ben Dolecsko Ferenc** szintén a „dynamit”-ről szóló cikket írt a *Magyar Mérnök* folyóiratba (Dolecsko F. 1881). Ebben a jégrepesztésről az alábbiakat olvashatjuk:

„a) Síkjégnél – 0.45 egész 0.60 m. vastagságnál – ha az egész meder szélességében még erősen áll, 3–4 m távolságban 2–2 sorban lékeket vágatunk ki, de csak olyan szélesek, hogy azokon a kész patronokat lebocsáthassuk a fenékre. Nagyobb biztonságért, hogy a patron szépen a fenékre leszálljon – 1.5–2.0 m. mély víznél – követ kötünk reá súly gyanánt. b) Már megindult és összetorlódott jégnél mindig a legtömesebb helyeken kell a léket a fenéig kivágnatni, ha a jég a meder fenekén áll, ellenkező esetben csak átlukasztjuk a víz színéig. A lékek egymástól való távolsága olyan legyen, mint a) pont alatt. A síkjégre vagy csupán a jégtáblák közé tett dynamitnak hatása igen csekély vagy semmi. Az egyszerűen föl tett dynamit a jégvastagságához képest egy 0.30–1.0 m átmérőjű lyukat vág ki, a nélkül azonban, hogy a lyukon túl a sík jeget megrepeszteni.” (Uo. 420–421) A töltetek tömegét az alábbiak szerint határozza meg:

„Ha a jég sima és 0.30–0.60 m vastag, a vízállás 1.5–2.0 m, úgy minden fúratba (lékbe) elégséges 25–50 dgr. és 0.60–1.0 m vastagságnál 0.5–1.5 kgr. dynamit. Jégtorlaszoknál a fölnebbi súlyok 2–3-szorosra veendő és cellulose<sup>12</sup> vagy pedig I. dynamitot kell használni.” (Uo. 422.) A számítást az alábbi táblázattal segítette bemutatni.

<sup>11</sup> A Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie u. Genie-Wesens című szaklap 1873. cikke alapján.

<sup>12</sup> Nitrocellulóz



XIII. Tábla Síkjég repesztéséhez – I. számú dynamit (Dolecsko F. 1881. 432.)

1. számú táblázat

A jég vastagsága	A víz mélysége a jég alatt	Alékek távolsága egymástól	A dynamitpatrón súlya	A patrón a fenékre lebocsátva	A repesztett lyuk átmérője	J e g y z e t
méterben			Dgr.	A patrón a fenékre lebocsátva	méter	
0.45	1.75	4.00	13.4	ig en	3.0	A 45 cm. vastag síkjégre tett 7 dgr. súlyú dynamitpatrón, a jégbe csak 1.5 m. átmérőjű lyukat ütött, míg ugyan ily patrón a fenékre lebocsátva, 1.8 m. mély viznél, egy 3.0 m. átmérőjű lyukat tört. Egy 13.4 dgr. dynamitpatrón, mely 4.5 cm. vastag jég alatt úszott, csak 3.0 m. átmérőjű lyukat tört, míg ugyan ily patrón a fenékre lebocsátva — 1.8 m. viznél — 5.0 m. átmérőjű lyukat repesztett.
0.35	0.90	3.00	13.4	"	3.0	
0.55	1.55	5.00	13.4	"	5.0	
0.75	1.90	4.50	13.4	"	4.5	
0.50	2.00	4.00	13.4	"	3.5	
0.50	1.90	3.50	13.4	"	4.0	
0.40	2.20	5.00	13.4	"	5.0	
0.55	1.50	2.50	13.4	"	5.0	
0.40	0.80	4.50	13.4	"	4.0	
0.50	1.60	5.00	13.4	"	4.0	
0.45	1.50	4.00	13.4	"	5.5	
0.35	1.25	1.50	13.4	"	3.0	
0.45	1.75	5.00	13.4	"	3.0	
0.45	1.75	9.00	13.4	"	3.2	
0.45	1.75	5.00	13.4	"	3.5	

A gyakorlatban Európában az **1879–1880. évi**, a **Saône folyón Lyon-Vaise** előtti, mintegy 2100 m hosszú jégtorlasz robbantásos megbontásakor találkozunk először a folyó sodorvonalában történő csatornarobbantással. A csatorna kialakítását sürgetővé tette, hogy a jégtorlasz alatt, illetve fölött a vízszintkülönbség ekkorra már több mint 3 méterre nőtt.

**1891-ben Párizs alatt, a Szajján** kellett jelentős jégvédekezési robbantásokat végezni. A közreműködő katonai-műszaki alakulatokat támogatta a műszaki hadosztály ezrediskolája is, ahol kísérleti robbantásokkal próbálták megállapítani a töltetek tömegének meghatározásához alkalmazható képleteket, valamint a robbantásnál használható legegyszerűbb és leghatékonyabb technológiákat. Ekkor született meg a 60 cm-nél vastagabb jégtáblák robbantásához szükséges **töltetek tömegének** meghatározására az alábbi képlet<sup>13</sup>:

$$T = 0,6 * v^3,$$

ahol: T – a töltet tömege (kg);  
v – a jég vastagsága (m).

Az érdeklőség kedvéért fussunk előre az időben, és jegyezzük meg, hogy az **1974-es Árvédekezési kézikönyv** az alábbi jégrobbantó képlet alkalmazását javasolja:

$$Q = k * W^3,$$

ahol: Q – a töltet tömege (kg);  
k – a fajlagos robbanóanyag-fogyás értéke (robbanóanyagtól függően 0,3–1,5 között – kg/m<sup>3</sup>);  
W – a mértékadó ellenállási vonal (a töltet süllyesztési mélysége – m) (Polgár L.-Sipos B. Szappanos Z. 1974. 157.)

Az **1981-ben** megjelent *„Írányelvek a jégrombolási feladatokhoz”* című könyvben viszont az 1891-ben leírt képletet találjuk (a v helyett w betűvel jelölve a jég vastagságát) azzal a megjegyzéssel, hogy az így *„számított töltet 1 méter jégvastagság alatt kevés, 2 méter jégvastagság felett általában sok”*. (Rozsnyói P. 1981.b. 48.)

Magyarországon az **1903-ban** megjelent, *„A gyakorlati robbantó technika kézikönyve”* c. kiadványban találkozhatunk először a

<sup>13</sup> A robbantólyukakat egymástól 3–5 m-re fúrták



jégrobbantási szabályok széleskörű feldolgozásával. A könyvben négy jégtípust különböztet meg, úgymint: tömör jeget, szotyét,<sup>14</sup> fenékjeget és a víz felszínén sűrűn zajló jég között képződő kristályos jeget. Az alkalmazandó robbanóanyagok tekintetében a vízmentes bádogszelencékbe helyezett feketelőpor-tölteteket és a dinamittölteteket említi. A kétféle robbanóanyagra vonatkozóan kiemeli, hogy a lőpor ugyan kisebb lyukakat üt a jégben a dinamitnál, ugyanakkor (toló hatású robbanóanyagként) sokkal nagyobb, sugárirányban messzebbre terjedő repedéseket okoz. Így Speidl véleményével szemben Schaffer szerint „*nagyobb esésű folyóknál célszerűbb és gazdaságosabb puskaport használni*”. (Schaffer A. 1903.)

**Schaffer** a könyvén kívül egy nagy tanulmányt is megjelentetett a jégrobbantó munkák végzése terén szerzett saját hazai és más külföldi tapasztalatok (1893. Visztula, 1893. Morva, 1895. Visztula), kísérletek eredményeit összegezve. A Magyar Mérnök és Építész-Egylet Közlönyében **1907-ben** megjelent 25 oldalas anyag mai szemmel nézve is imponáló. Érdemes megjegyezni, hogy a jégtorlaszok robbantása terén a leghatásosabb módszereket, robbantóanyagokat keresve abban az időben együtt dolgoztak a civil és a katonai szakemberek. (Schaffer A. 1907.)

**1903-ban** már a gyakorlatban is alkalmazni kellett a Schaffer-könyvben leírtakat. A Vágon folyó jégrobbantásról **Szurány Gyula** cikke tudósít: „A munkálatok végrehajtásához engem küldtek ki s ezért jan. 5-én Komáromba mentem, hogy onnan a katonai utász-zászlóaljtól kiküldendő tisztekkel és katonai kirendeltséggel a torlódások színhelyére utazzam. A 13-ik utász-zászlóalj parancsnoksága a munkálatokban való részvétellel Kapeller József utász-századost és Braun Ferencz utászhadnagyot bízta meg s nevezettek mellé segítségül 4 altisztet és 4 közlegényt vezényelt ki.” (Szurány Gy. 1912. 21.)

**1903-ban Schaffer** is részt vett jégrobbantásban, az 1902–1903. évi bajai jégtorlasz felszámolásának irányítása során: „Mivel e jégdugulások veszélyes voltáról az Orsz. Vízépítési Igazgatóság meggyőződött, felhívott, hogy a budapesti 7-ik utász-zászlóalj parancsnokától kirendelt tisztekkel érintkezésbe lépve, közreműködésükkel a Baja város fölötti koppányi és csanádi átvágásban kialakult és a parti birtokokat veszélyeztető jégtorlódások elrobbantását kíséreljem meg.” (Schaffer A. 1912a. 7.) A feladat elvégzését követően Schaffer 7 pontban

<sup>14</sup> A könyv szerint a zajló jég legnagyobb részét képező, lazán összefüggő, finom jégtükből és lemezekből álló hószerű tömeg, mely piszkos szürke színű, a tömör jégnél nagyobb fajsúlyú. A kialakuló jégtorlaszok egyik fő okozója.

összegezte az adott térségben végzett robbantásai gyakorlati tapasztalatait, javaslatait.

Az **1909-es** szigai jégtorlasz robbantással történő bontásának részletes krónikájáról **Hajós Sámuel** számol be a *Vízügyi Közlemények* **1912/1.** számában megjelent cikkében. Ahogy írja: „*A robbantáshoz az első útbaigazításokat magyar nyelven Schaffer Antalnak,*» *A gyakorlati robbantó technika kézikönyve*” és „*Jégrobbantó munkálatok ismertetése*” című munkáiból szerezhethjük meg, az apróbb részleteket pedig és a praktikus fogásokat ki-ki csakhamar a gyakorlatban találja meg.” (Hajós S. 1912. 33.)

**1909-ben Schaffer** újból robbantott jeget – ismét a bajai jégtorlasz okozott gondot: „*Az Orsz. Vízépítési Igazgatóságtól febr. 10-én utasítást kaptam, hogy a budapesti 7-ik utászzászlóalj parancsnoka által ki-rendelt Biberowicz Jaroszláv utásztiszttel a Foktő és Baja közötti Dunaszakaszon lévő és a parti birtokokat veszélyeztető jégtorlódásokat a helyszínén vizsgáljam meg, és szerzett tapasztalataim alapján jelentést tegyek, vajon a torlaszt robbantással meg lehet-e sikeresen bontani.*” (Schaffer A. 1912b. 45.) A munkák során szerzett tapasztalatait itt is nagy pontossággal osztotta meg az olvasókkal.

**1912-ben a Természettudományi Közlönyben** jelent meg **Bogdánfy Ödön** cikke a folyókon, ezen belül kiemelten a Dunán bekövetkező jégképződés folyamatának, törvényszerűségeinek tudományos igényű bemutatásáról. Az 1838-as nagy pesti jeges árvíz okait részletesen elemezve megállapítja:

„*Ez az óriási szerencsétlenség, mely kisebb arányokban a Duna egy vagy más pontján azóta megismétlődött, fölkeltette a mérnökök törekvését, hogy sikerrel védekezzenek ellene s a baj keletkezését is lehetőleg megszüntessék. A veszedelem megszüntetésének egyik módja volna a torlasz mesterséges szétrombolása, a vízfolyás útjának megnyitása. Ebben a dologban számos kísérlet történt a nélkül, hogy ezen az úton valami nagy eredményt elérni lehetett volna. Ha a jégtorlasz alatt síkvíz van s maga a torlasz nem nagy tömegű, akkor meg lehet próbálni a jégnek dinamittal való szétrobbantását. Nem is szükséges a torlaszt az egész szélességében kirobbantani; elég, ha a közepén 8–10 m széles csatornát robbantunk ki s vele megkönnyítjük a víz munkáját, hogy a jég többi részét könnyebben elvigye. A robbantó kísérletek komolyabb alakban 1903-ban és 1909-ben történtek. Egy-egy nagyobb dinamit-töltés elrobbanása magasra veti a jeget és vizet, s annyira megrázkódtatja a partokat, hogy a rajtuk állók a biztosság érzetét elvesztik. A kirobbantott*

*jégtáblák, melyek vastagsága néha az 5–7 m-t is eléri, a torlasz alatti szabad vízben leúsznak. Könnyen belátható azonban, hogy robbantással legtöbb esetben nem sokra megyünk, mert naponkint kedvező időjárás esetén is alig tudunk 100 m hosszú, 8–10 m széles csatornát kitörni a jégben. Egy-egy torlasz pedig több km, néha 30–40 km hosszú s így csak egy 10 km-es torlasz kirobbantásához is 100 napra volna szükség. Ez alatt az idő alatt pedig a jég magától megbomlik, még pedig vagy simán, vagy pedig árvízi katasztrófával kapcsolatban. Különben is egy-egy jégtorlódásban néha 30–40 millió köbméter jég van összeverődve s ekkora jégtömeg mesterséges megbontása oly költséggel járna, mely az elérhető haszonnal nem állana arányban. Csakis nagyon kedvező esetben, s ha nagy érdekek forognak kockán, lehet a robbantással való jégeltávolítást sikerrel megkísérteni.” (Bogdánfy Ö. 1912. 110–111.).*

## Jégrobbantás az 1940-es években

Az I. világháborút követően sokáig nem találkozunk jégrobbantással foglalkozó szakcikkkel. Az **1928-as Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára szabályzat** robbantással foglalkozó kötete ugyanakkor széleskörűen foglalkozik a jégrobbantással. Az 1903-as Schaffer-féle Kézikönyvhöz hasonlóan, a robbantásnál megkülönbözteti a feketelőpor, illetve a magas hatóerejű (esetében az ekrazit) alkalmazását. Schafferhez hasonlóan rögzíti, hogy a „puskaporos töltet aránylag kis lyukat üt [...] a jégbe, de messzire terjedő, sugárirányú repedéseket okoz. A heves robbanóanyagok nagyobb, élesen határolt átütéseket eredményeznek, de repesztő hatásuk csak kis terjedelmű.” A megrepesztett jégtáblákat a víz ereje megbontja, ezért leúsztatásuk egyszerű: „ebből következik, hogy jégrobbantásnál puskaportöltetek alkalmazása gazdaságosabb.” A jégrobbantó töltetek tömegének meghatározásánál is követi elődjét, és szintén próbarobbantásokat ajánl. (E-34. 1928. 269–270.)

A jeges árvíz kapcsán korábban főleg a Dunán történt védekezésről olvashattunk, de 1941-ben a jeges ár nem kímélte a **Tiszát és mellékfolyóit** sem. **Geredy Emil** a *Vízügyi Közlemények* **1941/12.** számában írta:

*„A honvédség kebelén belül, mint minden évben, az elmúlt évben is megalakították a műszaki árvédelmi alakulatokat. Így a Szolnokon állomásozó honvéd utászzászlóalj a kiadott rendeletek értelmében egy szakaszt (kb. 60 fő) és az árkász-tábor három százada egy-egy*

6 főből álló jégrobbantó rajt állított ki. Ez a karhatalom a kiállító alakulatok béke-létszám viszonyait tekintve is kevésnek látszik. Magyarázatul szolgál, hogy az utász-, ill. árkászlegénység csak az első kiképzési év végén éri el műszaki hadrafoghatóságát és így műszaki karhatalomba még nem osztható be.” (Geredy E. 1941. 148.) „A Dunán szerzett tapasztalatok alapján, március derekán elrendelték, hogy a Tiszán állandó jég figyelő- és jelentőszolgálatot vezessünk be, hogy adott esetben a torlaszképződés azonnali beavatkozással megakadályozható legyen. [...] Ebben az időpontban a szolnoki vasúti híd felett a jég állt, alatta pedig jégmentes volt a Tisza. [...] Noha beavatkozásra itt nem került sor, a sajtóban olyan hírek láttak napvilágot, amelyek nem feleltek meg a valóságnak és így vakrémületet is okozhattak volna. Az egyik újságban azt a hírt olvashattuk, hogy egy már-már veszedelmes jégtorlaszt a szolnoki tűzérek lőttek szét. A hír eredetét nem tudtam megállapítani, de annyi biztos, hogy derék szolnoki tűzér bajtársaink abban az időpontban nem ágyúval, hanem lapáttal és csákánnyal álltak készen az árvízveszedelem megfékezésére.” (Uo. 149.) „Ezzel röviden és tömören vázoltam a Szolnok környéki árvizek eseményeit. Ki kell emelnem és megköszönnöm ez alkalommal is azt a példaszerű támogatást és zavartalan együttműködést, amelyet a kirendelt karhatalmak a nehéz és felelősségteljes napokban a hatóságok, de különösen a folyammérnöki hivatal és az ármentesítő társulatok részéről kaptak. Így eredményes munkát is tudtak végezni. Az alárendelt csapatok hagyományos lelkesedéssel és önfeláldozással végezték munkájukat. Tiszt és legénység, utász, árkász, gyalogos, lovas és tűzér a maga helyére állítva a várható legtöbbet nyújtotta. Ilyen megbízható és kiváló csapatokkal rendelkező ország nyugodtan nézhet bármilyen esemény elé.” (Uo. 155.)

Érdekes, hogy a cikk befejező részében a szerző ismerteti „a jégrobbantás technikáját a honvéd műszaki csapatok szabályzata szerint”. Különössé az teszi ezt, hogy ugyanebben a Vízügyi Közlemények számban jelent meg **Serf Egyed** tanulmánya a **Hernád és a Rongyvapatak 1940. évi árvizeiről**, melyben leszögezi, hogy:

„Ha már keletkezett torlasz, eltávolításának egyetlen használatos módja a robbantás. Tapasztalatom szerint csak kisebb vízfolyások jégtorlaszai robbanthatók sikeresen. Nagyobb folyók – mint például a Hernád – olyan hatalmas jégtorlaszokat raknak, amelyeknél a robbantás csak látszólagos eredménnyel járhat. A Hernádon nem ritka a több kilométer hosszú jégtorlódás. Egy 600 m hosszú, 60 m széles és átlagosan 5 m magas jégtorlasz térfogata 180 000 m<sup>3</sup>. Ha ennek

*a hatalmas tömegnek csupán egyharmad részét kellene robbantással megbontani ahhoz, hogy a torlasz megmozdulhasson, akkor is 60 000 m<sup>3</sup>-nyi jeget kellene robbantani. A robbanóanyag hatásfoka pedig a jégben közismerten nagyon rossz, mert a halmazállapot változásnál keletkező gázok nagyobb része a réseken hatástalanul illan el. Mégis általános jelenség, hogy a legreménytelenebb esetben is buzgón robbantanak, mert az ember általában nehezen ismeri be tehetetlenségét, de meg a robbantásnak a hozzá nem értő érdekeltekre megnyugtató hatása van. A hatalmas detonációkból hallja, hogy a hatóság „cselekszik”. Függetlenül azonban az eredménytől, a jégrobbantásokat a tökéletes előkészületlenség jellemzi. Ez bizonyos mértékig a dolog természetéből fakad, mert a torlaszok alkalmoszerűen képződnek. Azonban legalább annyi előkészület tehető, hogy a kultúrmérnöki hivatalok vegyék számba az egyes törvényhatóságok területén a rendőr-hatóságtól kiadott robbanóanyag tárolási engedélyeket és szerezzenek előre vásárlási engedélyt. Mert a leggyakrabban előforduló eset, hogy a kultúrmérnököt sürgősen a helyszínre hívják robbantani, de anyag nincs, és csak hosszas utánjárás és idővesztés után lehet a munkához fogni. Ez a munka – valljuk meg őszintén – nagyon bizonytalan értékű előzetes megfontolás alapján indul meg. Nincs semmiféle – kísérletekkel alátámasztott – utasítás vagy szabály, amely megadja, hogy milyen távol elhelyezett, mekkora töltetekkel dolgozzunk. Ennek pótlására célszerű lenne a vízügyi hivataloknak elrendelni, hogy minden általuk végzett robbantás lényeges körülményeit pontosan feljegyezve, a központba jelentsék. Az egy kézbe összefutó jelentések alkalmasak lesznek arra, hogy felhasználásukkal legalább alkalmas jégrobbantási vezérvonal készüljön”. (Serf E. 1940. 136–137).*

Hasonló „tanácstalanság” érződik a jégrobbantással kapcsolatban **Tavy Lajosnak, a kisebb folyók 1940. évi tavaszi árvizeinek tanulságairól** szóló, szintén a Vízügyi Közleményekben megjelent cikkében. Ahogy írja:

*„az idei tavaszi árvizeknél a legtöbb bajt a jégtorlódások, és általában a jég okozták. [...] A tavaszi árvizek alkalmával végzett jégrobbantások, akár repülőgépről, akár a jég felszínéről közvetlenül történtek, meglehetősen bizonytalan kimenetelűek voltak. Kivételük sok esetben eredménytelen és költséges, technikájuk pedig még fejletlen. Igen nagy nehézséget okoz, hogy éppen a hidaknál megtorlódott jég szétrobbantását nem lehet megkockáztatni a híd épségének veszélyeztetése nélkül. [...] Célszerű volna az e téren szerzett tapasztalatokat összegyűjteni és közkinccsé tenni. E célból pályadíj*

*volna kitűzendő a legjobban bevált kijegelés és robbantások módszerének leírására, különös tekintettel a műtárgyak épségének megóvására, továbbá arra a körülményre, hogy a helytelen és gyakori jegelés sok esetben a műtárgy körül csak megvastagítja a jeget.” (Tavy L. 1940. 160–161.)*

Ezek után nehéz eldönteni, hogy az ugyanazokról az eseményekről tudósító szerzők milyen információk, tapasztalatok alapján jutottak néha egymásnak teljesen ellentmondó következtetésekre. Arról sincs tudomásunk, hogy végül is írtak-e ki pályázatot a jégrobbantás módszerének leírására. Ami biztos: a robbantástechnika nagyon makacs tudomány. Törvényszerűségei kortól függetlenek. A Schaffer Antal által 1903-ban, majd 1907-ben aprólékos pontossággal leírtak „köszönnek vissza” az 1928-as katonai robbantási szabályzatban és a Geredy-féle 1941-es cikkben is. Az 1891-ben a francia katonák által kikísérletezett képlet pedig nem véletlenül jelent meg egy 1974-ben, majd egy 1981-ben kiadott polgári jégvédekezési kézikönyvben.

## Jégrobbantás 1945–1970

1945 után új szabályzatok jelentek meg az akkori Magyar Néphadseregben. A robbantási munkákról **1950-ben** két szabályozó is kiadásra került. Először a *Robbantási segédlet*,<sup>15</sup> majd az *Ideiglenes robbantási utasítás*.<sup>16</sup> Mindkettő tartalmaz jégrobbantással kapcsolatos ismereteket is, mind a töltetek meghatározása, mind a munkák végrehajtásának gyakorlati fogásait illetően.

**1950-ben** a *Vízügyi Közleményekben* megjelent egy cikk **Lászlóffy Woldemár** tollából „A jégveszély elleni küzdelem az Oderán és az Elbán” címmel. A szerző német szakcikkekben olvasható gyakorlati tapasztalatokat tár a hazai felhasználók elé. Ugyanakkor hangsúlyozza, hogy:

*„a jégrobbantás terén bőséges hazai tapasztalatokkal rendelkezünk. Ezeknek az értékét mi sem igazolja jobban, mint hogy 1947-ben a franciák hadifogságukba jutott magyar utászokat állítottak munkába a Rajna jegének robbantásánál”. Németországban „a jégrobbantást főleg helyi jelleggel, egyes művek (hidak, parti*

<sup>15</sup> *Robbantási segédlet*. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.

<sup>16</sup> *E.–mű.1. Ideiglenes robbantási utasítás*. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.

építmények) védelmére, esetleg torlaszok megbontására és a jégtörőhajók haladásának megkönnyítésére használják. A munkálatok végrehajtására a folyam-mérnöki szolgálat (víziút igazgatóság) begyakorolt robbantócsapatokat tart. Szükség esetén a katonaság segítségét is igénybe veszik, és a műszaki alakulatok szívesen is használják ki a gyakorlatra szolgáló alkalmakat, de a folyammérnöki szervek tanácsára és támogatására – főképp hidak védelménél – feltétlenül szükségük van, mert a helyi mederszempontokat nem ismerik kellőképpen. Torlaszokat csak akkor robbantanak, ha alattuk hosszabb szakaszon sík víz van, de robbantás előtt mindig külön megvizsgálják, hogy a leúszó jég nem talál-e útjában olyan jégdugót, amelynek veszedelmességét növelhetné. 1939/40 telén, mikor egy helyen a rendőrség a folyammérnöki szolgálat megkérdezése nélkül utászcsapatokkal robbantatta a jeget, csaknem katasztrófa keletkezett a torlasz idő előtti megindításából. Egy más alkalommal a katonaság 500 m hosszú szakaszon teljes mederszélességben felaprózta robbantással a folyó jégpáncélját. A nagy munkaerő- és anyagfelhasználás ellenére sem érték el semmi eredményt, mert a jég nem tudott leúszni.” Az 1940-es hazai jeges árvíz elleni védekezésnél Magyarországon is alkalmaztak katonai repülőgépeket a jégtorlasz bombázására, ahogy erről fentebb már írtunk (Tavy L. 1940). Az ötlet a németeknél is felvetődött.

„Az 1940/41. évi rendkívül kemény télen, a közigazgatási hatóságok kérésére, a légierők repülőgépről bombázták a jeget. Az 50 m magasból ledobott 20 db 200 kg-os bomba nem bontotta meg az akkor még szilárd jégpáncélt, csak lyukakat vágott rajta. Ennél nagyobb baj volt, hogy a ledobott bombák közül 5 nem robbant fel. Ártalmatlanná tevésük érdekében utóbb hosszabb kutatásokat kellett folytatni. [...] 1941/42 telén tűzérési tűzzel is kísérleteztek. Három löveg 100 gránátot lőtt ki egy 2 km-es szakaszra. A jég el is ment, csak éppen azt nem lehetett megállapítani, hogy minek a hatására, mert mire az ágyúzást előkészítették, a jég már olyan gyenge volt, hogy nem lehetett rámenni, és a rákövetkező napon a jégtörőhajók is elérték a torlódás helyét. Mindazonáltal kiemeli a szerző, hogy minden ilyen beavatkozás nagyon megnyugtató a parti lakosságra, amely így látja, hogy a hatóság szíven viseli sorsát és legalább is megpróbálja a fenyegető torlaszok megindítását.” (Lászlóffy W. 1950. 231–232.)

## Az 1956-os dunai jeges árvíz

Amikor **Tőry** Kálmán megírta „A magyar víziutak jégviszonyai és gázló” című tanulmányát, még nem sejthette, hogy ugyanebben az



évben milyen drámai események teszik aktuálissá az ebben foglaltakat. (Tőry K. 1956.)

„Az 1956. évi dunai jeges árvíz Magyarországon” című munkájának bevezetőjében **Ihrig Dénes** a következő képen foglalta össze a történeteket:

*„A magyarországi dunai árvizek történetének utolsó száz évében rendkívüli helyet foglal el az 1956. évi márciusi jeges árvíz. Hatalmas, pusztító jeges árvizeket ismerünk a múltból, így a legutóbbi száz évben az 1876., 1891., 1893., 1940., 1941. és az 1945. évi jeges árvizet. Többjük nagyobb pusztítást végzett, mint az 1956. évi, azonban gyengébb, méreteiben kisebb vagy egészen kezdetleges védőművek mellett. A lényeges különbség azonban az, hogy az 1956. évi jeges árvíz – jégjárasi és árvízi jellemzőit tekintve – felülmúlta az említetteket: magassága igen sok helyen a legtöbb, vízhozama pedig minden eddigi jeges árvizét meghaladta. Előidézője az volt, hogy mindazok a változó természeti tényezők, amelyeket a jeges árvizek okainak tudunk, a legszélsőségesebb értékekkel egyidejűleg jelentkeztek.”* (Ihrig D. 1956. 389.)

*„Ha az előző árvizek nem is kellő mértékben, de az 1956. évi márciusi jeges árvíz tanulmányozása élesen megmutatta [...] hogy a magyar Közép-Dunán keletkező jégtorlaszoknak és jeges árvizeknek állandó földrajzi okai vannak, amelyek mellett a jeges árvizek katasztrofális méreteit a változó időjárási tényezők kedvezőtlen alakulása és szerencsétlen találkozása dönti el.”* (uo. 390.)

*„Az óriási méretű jégtakaró, melyből a Mohács feletti jég mennyiségét Károlyi Zoltán óvatos számítással 186 millió m<sup>3</sup>-re becsülte, a felső végén, Ausztriában március 2-án kezdett megbomlani és a magyar Duna szakasról március 18-áról 19-ére virradó éjjel távozott el teljesen. A jég elvonulása tehát a pozsonyi-mohácsi szakaszon 16 napig tartott, miközben több helyen torlaszt alkotott, a víz eddig még nem észlelt magasságokat ért el, és 58 gátszakadás keletkezett.”* (Uo. 393.)

A jégrombolás tanulságait így foglalta össze.

*„A zajló jég az időjárás természetes következménye és a jeges árvíz elleni védekezésnek leghatásosabb módja az állandó jégzajlás fenntartása volna. A jégdugók keletkezését azonban nem tudjuk elkerülni, mert nemcsak a mederben, hanem az időjárási viszonyokban rejlő okai is vannak. Célravezető az lenne, ha a megállt jeget a jégdugó felszabadításával ismét megindítanók. Ebből a célból*

külföldön, több helyen jégtörő hajókkal kísérleteznek. De megkísérelhető az álló jég megindítása légi bombázással vagy földi robbantással is. Mindhárom jégrombolásnak azonban csak akkor lehet sikere, ha a jégdugónál alkalmazzák, és ha a jégdugó alatt sík víz van, melyen a feltört jég elvonulhat. A jégtorlaszok robbantása vagy bombázása azonban a legtöbbször már azért sem lehet célravezető, mert a torlasz nem a jégdugónál, tehát a jégtakaró alsó végénél, hanem esetleg hosszabb szakaszon, valahol a jégtakaró felső részében van, ott, ahol a jég legjobban az álló jég alá gyűrődött és összetömörödött. Az 1956. évi márciusi árvíz alkalmával több helyen kísérleteztek bombázással és robbantással a jég megbontására, és pedig mind a csehszlovák, mind a magyar és jugoszláv szakaszon. [...] A robbantások azonban nem vezettek kielégítő eredményre, mint ahogy nem jártak megfelelő eredménnyel a további napokon légi bombázásokkal és tányéraknákkal végrehajtott jégrombolások sem. A jégtorlasz csak március 3-án, a felülről érkező árhullám hatására mozdult el. Ennek továbbhaladását igyekeztek segíteni ismételt bombázásokkal. [...] A jégrombolások, amelyeket a magyar-jugoszláv határ felett végeztünk, ezúttal is megerősítették azt a véleményt, hogy robbantásokkal vagy bombázásokkal csak a jégdugónál lehet sikeresen beavatkozni, ahol a jég borította szakasz alatt sík víz van, tehát a megbontott jég továbbúszhatik.” (Uo. 403–404.)

„A jeges árvíz elleni védelmet az Országos Árvízvédelmi Kormánybiztos irányításával a dunamenti árvédelmi szervek, a győri, budapesti, székesfehérvári, bajai és pécsi vízügyi igazgatóságok látták el építkezésektől összevont munkásaikkal, gátőreikkel, műszaki és igazgatási dolgozóikkal, illetőleg az ország többi vízügyi szerveitől a szükség szerint átvezényelt gátőrökkel, technikusokkal és mérnökökkel. Az óriási méretű védelmi munkát azonban csak úgy tudták a vízügyi szervek végrehajtani, hogy az egész ország segített a védelemben. A Honvédelmi Minisztérium 24000 katonával, számos közlekedési eszközzel és repülőgéppel döntő súllyal támogatta a védelmet.” (Uo. 420.)

A vízügyi szakember értékelése után következzen a jégtorlaszok bombázásában közreműködők tapasztalatainak bemutatása. **Csallóközi Miklós** a *Honvédségi Szemle* **1956/8.** számában írta meg az ezzel kapcsolatos tapasztalatokat.

A légierő megkapta feladatát, amely a következő volt:

1. Meghatározott erőket felkészíteni a bombázásokra, biztosítva hozzá a szükséges anyagi eszközöket,

2. Felderítő és fényképező repülőgépek folyamatos működésével pontos adatokat szolgáltatni az árvízvédelmet irányító szerveknek.

*„Azzal tisztában voltunk, hogy a Duna magyar szakaszának teljes hosszában való bombázására nincs lehetőségünk. Éppen ezért olyan aránylag kis területek meghatározását kértük a szakemberektől, amelyek szétbombázása lehetővé teszi nagyobb terjedelemben a jég felszakadását. Sajnos azonban, erre nem minden esetben nyílt lehetőség, hiszen a jégvastagságot, amely elsőrendű tényezőként szerepel ilyen pontok megjelölésénél, a jég takarót teljes hosszában senki sem ismerte. Ilyen adatok hiányában igen nehéz volt a bombák ürméretét és a gyújtók késleltetését előre meghatározni. Az első feladatot Dunaföldvár magasságában kellett végrehajtani. A cél kb. 100–150 m hosszúságú torlaszos jégdugó volt. A nagy árterület és főleg víz alatt a húzódo jéggel borított védőgátak feltétlen megvédése elvetette a leghatásosabb módszer, a kötelék bombavetés alkalmazását. Ennek ellenére az egyes géppel végzett bombázás eredményeként a jég megindult. Erre a területre 64 db 250 kg-os bombát dobtunk.*

*A bevetések számának növekedésével növekedett tapasztalatunk is. Bebizonyosodott, hogy nagy kiterjedésű, nem torlaszos jégre kis bombák tömeges vetése hatásosabb. Ilyen esetben már nem a bomba robbanási ereje (légnymomás, szilánkhatás) játszik fő szerepet, hanem a nem egyszerre történő robbanás (amely az egyes bombák különböző ballisztikai tulajdonságaiból adódik) olyan rezgésbe hozza a jeget, hogy önmagát szakítja. (Kóta-féle milliszekundumos hatás.<sup>17</sup>)*

*Mivel egy repülőgép is igen nagyszámú apróbombát tud egyszerre elszállítani, az egymást követő egyes repülőgépek bombázása a fenti szempontok alapján eredményes lehet. [...] (Utólag voltak olyan vélemények, hogy a légierő nem működött olyan hatásosan, mint ahogyan azt elvárták tőle.)*

*Ez igaz. Azonban nem lehet figyelmen kívül hagyni azokat a körülményeket, amelyek befolyásolták a légierő tevékenységét. A Duna jó 100 km-es szakaszán állt a jég. Ha mi – mint ahogyan sokan*

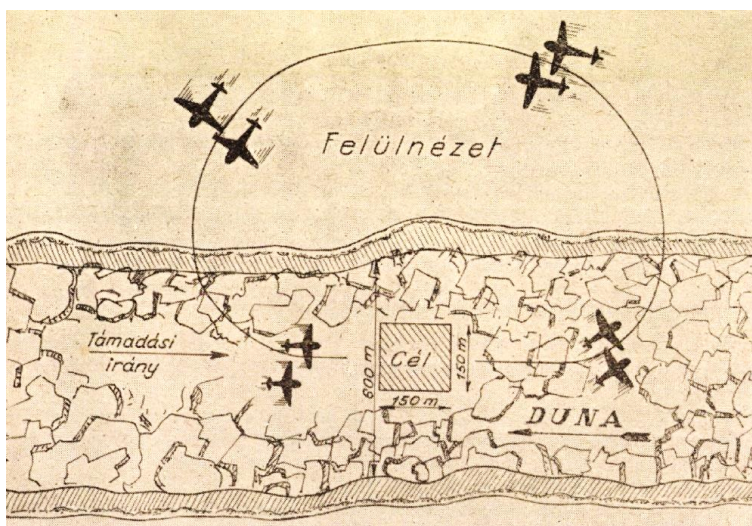
---

<sup>17</sup> Kóta szerint „a milliszekundumos gyújtásmódnál a robbantások mintegy 20–50 ezredmásodpercnyi időközzel követik egymást. A közetrengetések így egymásba olvadnak és elnyújtott, vibrációs hatást eredményeznek. A hosszú ideig tartó rengés a szénfalat összerázza, a közet kisebb-nagyobb darabokra török, leomlik”. (Kóta J. 1953. 149.)

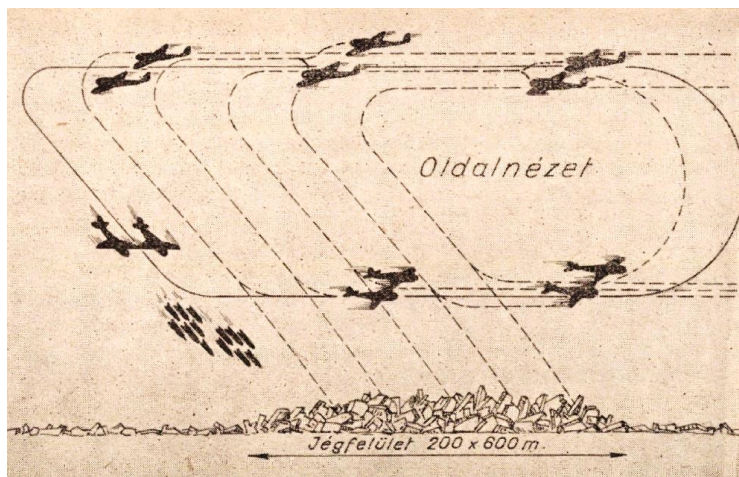
*elképzelték – alulról kezdtük volna a bombázást, folyamatosan haladva fölfelé, akkor erre a feladatra 500 000 db 25 kg-os bomba lett volna szükséges, melynek ledobása 385 napot vett volna igénybe.*

*Azt hiszem, minden olvasó előtt világos, hogy ilyen feladatot nem a magyar, de a világ egy országának légierije sem képes végrehajtani.” (Csallóközi M. 1956. 128–129.)*

A katonai repülők a saját gyakorlati tapasztalataik alapján alakították, finomították a jégtorlaszok bombázásánál alkalmazott technikát a századkötelék bevetésétől a géppárokban történő bombavetésig.



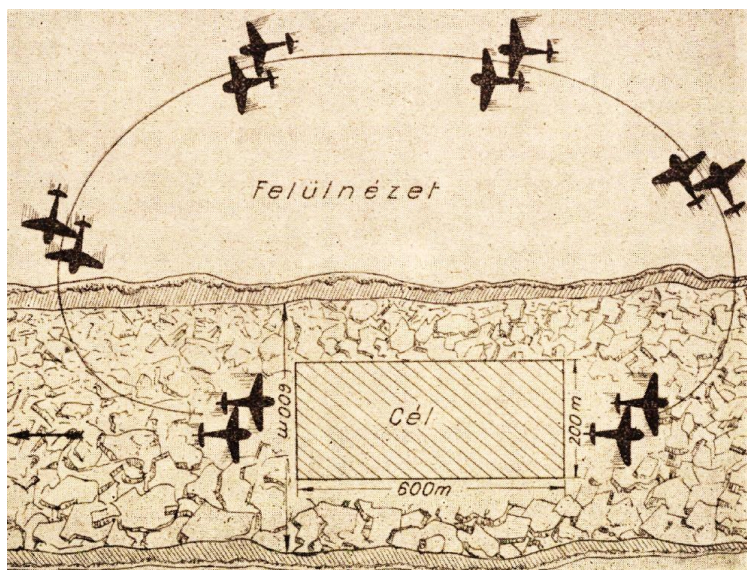
1. számú ábra. Századkötelék felülnézetben  
(Csallóközi M. 1956. 130.)



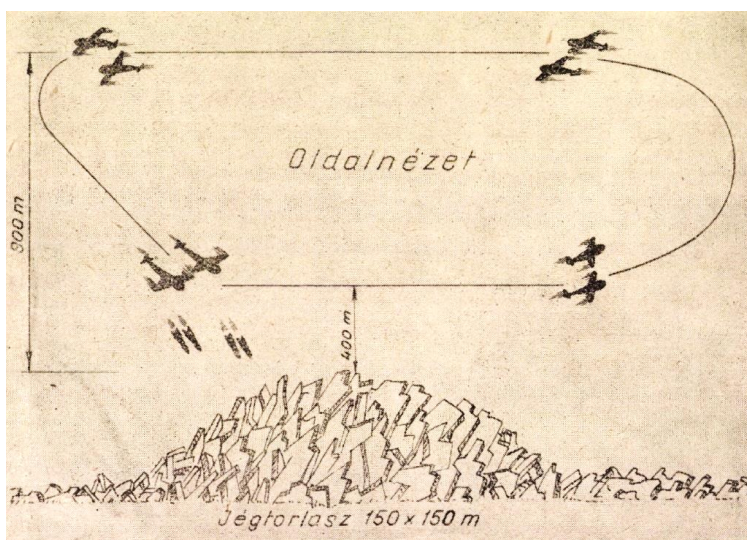
2. számú ábra. Századkötelék oldalnézetben



(Csallóközi M. 1956. 131.)



3. számú ábra. Géppárok felülnézetben  
(Csallóközi M. 1956. 131.)



4. számú ábra. Géppárok oldalnézetben  
(Csallóközi M. 1956. 132.)

A közlemény végén a szerző kiemeli: Nagy eredményt jelent számunkra az a tény is, hogy az időjárás okozta nehézségek ellenére a sok száz ledobott bombából a partra vagy a védelmi gátakra egyetlen bomba sem esett.

A vita arról, hogy lehet-e bombázással segíteni a jégvédekezést, azóta is tart. Mint fentebb írtunk róla, Németországban és Magyarországon is kísérleteztek vele 1940–41-ben. Az 1973-ban kiadott *„A jégvédelem kézikönyve”* szintén megemlíti, hogy:

*„nagy kiterjedésű jéghegyek, acélosan összefagyott torlaszok megbontása repülőgépek által kioldott pillanat és rövid késleltetett gyújtószerkezetekkel szerelt bombák segítségével is megkísérélhető. Csekély számú hazai viszonylatú kísérlet (1946–47), a győri és har-tai torlaszok bombázása nem nyújtott olyan látványos sikert, amire az illetékesek számítottak. Szükségesnek látszik megemlíteni, hogy a bombázás elrendelése váratlan volt, így nem állt rendelkezésre olyan bomba, sem gyújtószerkezet mely az igényt ki tudta volna elégíteni.” (Sipos B. 1973. 219–220.) Az 1956-os bombázásról viszont nem tesz említést annak ellenére, hogy még három ábrán is szemlélteti a bombázás legcélszerűbbnek tűnő végrehajtását és az alkalmazandó bombák és gyújtószerkezetek főbb paramétereit. Végső következtetésként felhívja a figyelmet a bomba acélburkolata okozta esetleges repeszhatás veszélyeire, továbbá arra, hogy „a felcsapódó szilánkok megrongálják a töltéseket, gátakat. A kioldott bombák 5–10%-a befullad, nem működik. Nem utolsó sorban a bombázás hatása elmarad a korszerű jégrobbantó töltetek hatásától, amelllett igen költséges védekezési mód.” (Uo. 222.).*

Az 1956-os dunai jeges árvíz védekezési munkáiban résztvevő katonáknak **Földesi Ferenc** állított emléket a *Honvédségi Szemle 2007/7.* számában megjelent *„Katonák a gátakon – Jeges ár 1956 márciusában”* című közleményében. (Földesi F. 2007)

Az árvíz okozta károk nagyságát **Szászhelyi Pál és Varsa Ferenc** *„A Duna 1956. évi márciusi árvize utáni vízépitési feladatok”* c. munkájából mérhetjük fel teljes egészében. (Szászhelyi P. - Varsa F. 1956)

## **Az 1963-as jeges árvíz Magyarországon**

Az **1963-as tavaszi árvizek** kialakulásának okairól az alábbiakat írja **Breinich Miklós**:

*„Az 1962–1963. év telének rendkívüli időjárása már előre vetítette, hogy Magyarországon a tavaszi ár- és belvizek szempontjából igen nehéz helyzet várható. A nagy hideg már korán beköszöntött és a mélyen átfagyott talajt az ország egész területén vastag hótakaró*

borította. Ugyanakkor az osztrák és a bajor hegyekben elsősorban az 1000–1500 m alatti, tehát egy gyors tavaszi olvadással veszélyes részeken halmozódott fel a sokévi átlagot erősen meghaladó hőtömeg. Az összes hazai folyókat és vízfolyásokat vastag jégtakaró fedte. Ilyen körülmények között az időjárás kedvezőtlen alakulása és gyors olvadás esetén a nagy folyókon – elsősorban a Dunán – jeges árvíz bekövetkezésével, a kisvízfolyásokon jelentős áradásokkal, a belvíz öblözetekben pedig kiterjedt belvizezlöntésekkel kellett számolni.” (Breinich M. 1963. 279.)

„A **Dunán** az árvízi helyzet kedvezően alakult. A délről meginduló olvadás, valamint az apatini jégtorlasz robbantással végrehajtott sikeres felszámolása után a gyorsan megindult jég úgyszólván napok alatt kártétel nélkül levonult a magyar Duna szakasról. A jég zavar-talan levonulását elősegítették a Dunaföldvár-Mohács térségében dolgozó jégtörőhajók, amelyek számos, helyi torlaszképződésre veszélyes helyen, megindították a kialakulóban levő torlódásokat. A jeges-árvíz a **Tiszán** is komoly feladat elé állította a védekezőket. Tiszanagyfalu és Tokaj térségében igen nagy kiterjedésű és nagytömegű jégtorlasz képződött, amelyet az olvadás megindulásakor csak robbantással és jégtörőhajók együttes alkalmazásával sikerült megbontani. A Tiszán alkalmazott jégtörőhajók teljesítménye kisebb, mint a dunai hajóknak, az 1963. évi tapasztalatok azonban azt mutatták, hogy a robbantás és a jégtörőhajók együttes alkalmazása a Tiszán is eredményes és feltétlenül szükséges. [...] A gyors olvadás számos kisvízfolyáson is jégtorlódást okozott. A helyi robbantások általában eredményesek voltak és elősegítették a jég levonulását.” (Uo. 280.)

A **Zagyván és a Tarnán** folytatott árvízvédekezésről **Dabolczi János** számolt be a *Vízügyi Közleményekben*. A március 12-i tarnaörsi gátszakadás következtében a térségre zúduló árvizet a Tarnát keresztező vámgyöki vasútvonal töltése állította meg időlegesen.

„A lokalizáló vasútvonal tehermentesítése, valamint a falura zúduló víz csökkentése érdekében a töltést közvetlenül a vasúti keresztezés felett, de a vasúti keresztezés alatt is 13-án átvágták és az átvágást robbantással kiszélesítették.” (Dabolczi J. 1963. 337.)

„Az árvíz elleni védekezés a Tarna felső szakaszán és mellékvízfolyásain a Tarnócán, a Benén, a Gyöngyösön, a Szarv-ágyon, az Ágói-éren a jég elleni védelemmel, jégleeresztésekkel, robbantásokkal és a meghágás elleni védelemmel már március 7-én, a hóolvadás beálltával jelentkező első árhullámoknál megkezdődött. A



*Tarna és mellékvízfolyásainak és a Zagyva Jászberény alatti szakaszának jég elleni védelme mellett, Visznek fölött a Gyöngyösön, Tarnaörsnél a Tarnán kellett robbantással beavatkozni, de robbantást igényeltek a többi kisvízfolyások is. [...] 9-én a Tarnán Tarnaörsnél, Jászdózsánál, Jákóhalmánál robbantottak, de már ekkor a Zagyva Jászberény alatti szakaszán Alattyánnál is elkezdték a torlasz robbantást. 10-én a Tarnán és mellékvízfolyásain apadás állt be, de robbantással kellett beavatkozni a Zagyva jászberény-szászbereki szakaszán. [...] 9-én az esti óráktól kezdve a robbantással való jégelhárítás súlya a Jászberény alatti Zagyva szakaszra helyeződött át. Úgyszólván minden hídnál robbantással kellett átsegíteni a jeget.” (Uo. 339–340.)*

A **Rábán** korábban 1925-ben volt az utolsó nagyobb árvíz. Ahogy **Sipos Béla** írja a közleményében:

*„A Rába 1900 áprilisában, 1910 júniusában, 1925 novemberében jelentkezett legnagyobb árvizei kivétel nélkül jégmentes árvizek voltak, s általában a múltban a jég a Rábán nem okozott olyan mérvű duzzasztást, amely veszélyeztette volna a töltések biztonságát.” (Sipos B. 1963. 331.)*

*„Az 1963. évi volt az első olyan kimagasló árvíz, melynek oka jég-torlódás volt. A jég március 15-én indult meg az árpás-rábacsécsényi szakaszon, s a felülről érkező jég a rábacsécsényi híd fölött megtorlódott. A híd védelme érdekében a torlaszt robbantással megindították. [...] Március 15-én megérkezett az Árpásnál volt, s megindult jégtorlasz jege is és jelentősen megnövelte a rábacsécsényi torlaszt. A duzzasztás mind nagyobb mértékű lett. A torlasz alatt ekkor még mindig 7–8 km hosszú összefüggő álló jégtakaró volt annak ellenére, hogy a honvédségi robbantó osztagok teljes erővel dolgoztak a torlasz megindításán. A torlaszt részben robbantással, részben az Igazgatóság 3 db beépített motoros vontatóhajójának jégtörőként való felhasználásával igyekeztek megbontani. [...] Amikor a hajók helyenként a több rétegben, torlódottan álló jégtakarót megindítani nem tudták, a katonai robbantó alakulatok néhány nagy erejű töltettel meglazították a jeget, majd a hajók ismét működésbe léptek. Így a Rába jégtakaróját Rábapatoná és Mérges között sikerült néhány óra alatt elindítani.” (uo. 332.)*

Megelőzhető-e a jeges árvíz? – teszi fel a kérdést **Berényi László** a *Természettudományi Közlöny* **1964/2.** számában megjelent cikkében. „Legfontosabb a folyószabályozás, mely az akadálytalan lefolyást biztosítja. Emellett szükséges a jégrombolás, jégtörőkkel,

robbantással, esetleg bombázással. A jégtörő hajók az elsődleges jégzajlásakor segítik a jégelvonulást, letörik a jégtámaszpontokat, ezáltal késleltetik, esetleg el is hárítják a jég beállását. A késleltetéssel jelentős jégmennyiség úszik le.” A jégrobbantással kapcsolatban az alábbiakat írja.

„A robbantás az egyedüli és legfontosabb védekezés a torlaszok esetében. Az eddigi gépi vagy kézi eszközökkel való lékkészítés az egyenlőtlen felületű jégen veszélyes, hosszadalmas eljárással történt. Lényeges javulást hozott az 1962/63 telén először alkalmazott „perforátorokkal” történt robbantás. A perforátor magyar találmány, kartonhengerben elhelyezett, fémsüveg összpontosítóval bíró, irányított töltettel, lábakra felszerelt segédeszköze a vízügyi szolgálatnak. Jellemzője, hogy a robbantás ereje lefelé koncentráltan hat, 4–5 m vastag torlaszban 2–3 m átmérőjű léket robbant, amelyen át a jég alá ereszthetik a nagy robbantótöltetet, amely 15–20 m körzetben szétveti a torlaszt. A perforátor helikopterről is elhelyezhető. A bombázással, hazai és külföldi tapasztalatok szerint, sok eredmény nem várható, veszélyeztetni a lakóhelyeket és a védműveket, s a fel nem robbant bomba további veszélyt jelent.” (Berényi L. 1964. 89–90.)

A Sümegi Mihály által a cikkében „leszólt” perforátorok ezek szerint mégis csak beváltak. A teljesség kedvéért tegyük hozzá: a Haditechnikai Intézet kutatóját **Vinkler Mihálynak** hívták, és a jelölt robbantás sem történhetett 1956 januárjában, ha – ahogy a szerző írja – a jó barátja „még ugyanabban az évben kísérletezés közben felrobbant és meghalt” (Sümegi M. 2003. 49.) Vinkler őrnagy 1964 októberében vesztette életét egy kísérleti robbantás során.<sup>18</sup>

A vizsgált időszakból még egy közleményt kell kiemelni. **Ivicsics Ferenc** Hollandiában végzett jégrobbantási kísérletek tapasztalatait osztotta meg a *Vízügyi Közleményekben* **1966-ban**.

„A jégrobbantás gondolata Hollandiában nem új. Aránylag korán, már 1771-ben felvetődött, de az első jégrobbantási kísérleteket csupán 1845-ben végezték a Waal folyón. (Németországban jóval korábban 1758-ban robbantottak a jégtakaró alá helyezett tölteteket.) 1871-ben ugyancsak a Waal folyó jégtakaróját törték föl az olvadás kezdetén részben gőzhajókkal, részben pedig robbantással. Az eredmények kedvezők voltak. 1875/76 telén dinamittal, lőporral és egyéb robbanóanyaggal végeztek jégrobbantási kísérleteket. 1880 januárjában az olvadáskor lőport alkalmaztak jégrobbantáshoz

<sup>18</sup> <https://haditechnikaiintezet.hu/vinkler-mihaly> (letöltés 2021-04-13)

kedvező eredménnyel. 1891 telén dinamittal robbantották a jeget. Megállapították, hogy a dinamit kevesebb repedést okoz a jégen, mint a lőpor. A robbantócsoporthoz főfeladata azoknak a torlaszoknak az eltávolítása volt, amelyeket a jégtörők nem tudtak megközelíteni. 1895-ben jégtörők munkájának megkönnyítésére végeztek lőporral és dinamittal robbantásokat. 1917 telén ugyancsak lőport és dinamitot alkalmaztak a jégtörők előtt a jégtakaró meggyengítésére, a feljegyzések szerint gyenge eredménnyel. Ezt a kísérletet 1929-ben harmadszor is megismételték. Az eredmények a robbantást tekintve jobbak voltak, mint az előző esetben. Ugyanekkor thermit alkalmazásával is próbálkoztak. Az eredmények nem voltak kielégítőek. 1940-ben ismét alkalmazták a TNT-t, részben a jégtörők előtt, a munkájuk megkönnyítésére, részben pedig a jégtörővel meg nem közelíthető helyeken. 1942-ben jégtorlasz eltávolítását kísérelték meg 16 db egyenként 10 kg súlyú töltet egyszerre való felrobbantásával. A robbantás nem végződött a várt eredménnyel. (1940/41-ben a németek bombázták a jeget, azonban a ledobott bombák közül több nem robbant föl.) A Delta-tervvel kapcsolatosan végzett jégrobbantási kísérletek során először az Ijssel tavon alapkísérleteket végeztek a robbantás jégre gyakorolt hatásának tanulmányozására. Ezekkel a kísérletekkel határozták meg a töltet nagyságának és a töltet hatásának megállapítására elméletileg levezetett összefüggésekben szereplő állandók értékét, és ellenőrizték az összefüggések helyességét. A kísérletek második szakaszában azt vizsgálták, hogy a robbantás milyen mértékben könnyíti meg a jégtörők munkáját, a jégtörő működése szempontjából kedvező és kedvezőtlen körülmények között.” (Ivicsics F. 1966. 316–317.) A cikkben részletesen bemutatja a töltetek nagyságának meghatározására szolgáló képleteket és a kirobbantható lék nagyságának számítását. Összegzésként megállapítja: „A kísérletek eredményei bebizonyították, hogy jégmező megbontására, vagy torlaszok eltávolítására a robbantás műszakilag alkalmazható módszer. De a kísérlet eredményei azt is egyértelműen kimutatták, hogy a jégtörőkkel való jégrombolás lényegesen olcsóbb a robbantásnál. Robbantás alkalmazása tehát csak akkor indokolt, ha valamilyen ok miatt a feladat jégtörőkkel nem oldható meg, vagy pedig olyan nagy a veszély, hogy a jeget a lehető legrövidebb időn belül kell eltávolítani. Annak ellenére, hogy a jégrobbantás eléggé költséges eljárás, mégis számítani kell arra, hogy az elkövetkező időszakban – mint ahogy az már előzőleg több esetben is történt – Magyarországon is sor kerül jégrobbantásra. A munka nagymértékben könnyebb, ha rendelkezünk olyan összefüggésekkel, amelyek segítségével mind a szükséges robbanóanyag mennyiség, mind pedig a robbantás hatása megfelelő pontossággal

számítható. Ahhoz, hogy a közölt összefüggéseket hazai körülmények között is alkalmazhassuk, szükséges volna a képletekben szereplő – és főképpen a robbanóanyag minőségétől függő – tényezőket kísérletek eredményeiből meghatározni. Az Országos Vízügyi Főigazgatóság már eddig is figyelemre méltó eredményeket ért el jégrobbantási kísérletei során. Célszerű lenne a közölt összefüggések hazai alkalmazhatósági körülményeinek felderítése is.” (uo. 319.)

Az **1965-ben** megjelent *Robbantástechnikai kézikönyv* már nem járt el ilyen alapossággal. A jégrobbantásról 3 és fél oldalban közöl információt, 4 ábra kíséretében (Bassa R. – Kun L. 1965. 360–363.) Ezzel szemben a szintén ebben az évben kiadott új katonai *Robbantási utasítás* részletesen ismerteti a jég és jégtorlaszok robbantásának szabályait, a hidak jégzajlás elleni védelmének módszereit és a hajók átérésztését a jégtorlaszokon, továbbá a befagyott hajók kiszabadításának lehetőségeit. A töltetek meghatározásához táblázatokkal nyújtott segítséget. (Mű/2. 1965. 358–367.) Speciális jégrobbantási feladatról is tudósít **Herczeg Lajos** a *Honvédségi Szemlében* **1962-ben** megjelent *Műszaki munkák sajátosságai télen* című cikkében (Herczeg L. 1962). A híd- és kompátkelőhelyek befagyott folyókon történő építésekor a jég robbantásos megbontásáról írt.

Az 1962-es felvetés alkalmazhatóságát **1967-ben** a gyakorlati életben is igazolták. A Tiszán valós jégviszonyok között végrehajtott sikeres kiképzési feladatról **Gilice Ferenc** tudósított, ugyancsak a *Honvédségi Szemlében*. *NPO hídátkelőhely berendezése befagyott folyón* című közleményében adta közre a tapasztalatait, mindjárt kétféle módszert is bemutatva. Az elsőnél robbantással alakítottak ki jégmentes sávot a folyón, és így építettek meg a szabaddá vált vízfelületen egy úszóhidat. A második esetben – mivel a jég teherbírása ezt lehetővé tette – a jégre építették a hidat, aztán két oldalról kirobbantották a jeget, így alakítva ki a hídátkelőt. (Gilice F. 1967)

## Jégrobbantás 1970–1990 között

Az **1970-es években** két jégvédekezéssel kapcsolatos szakkönyvet jelentetett meg az *Országos Vízügyi Hivatal* (Polgár L.-Sipos B.- Szapannos Z. 1974) (Nagy T. 1975), továbbá egyet a *Vízügyi Dokumentációs és Tájékoztató Iroda* – VIZDOK. (Sipos B. 1973.) Ezekben

megjelentek a vízügynél korábban is alkalmazott, továbbá az új fejlesztű jéglyukasztó perforátorok és jégrobbantó töltetek.

A Magyar Hidrológia Társaság Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Szakosztályának vezetősége egy munkabizottságot alakított a jeges árvizek elleni védekezés terén az 1956. évi dunai jeges árvíz óta elért eredmények vizsgálatára és értékelésére. Az **1979. október 18-án** tartott szakosztályi ülésen beterjesztett bizottsági jelentést és a szakosztály által a kérdésben elfogadott határozati javaslatot a *Hidrológiai Közlöny* **1980/3.** számában tették közzé. (Kovács D. 1980a) A jégrombolással kapcsolatban a jelentés az alábbiakat tartalmazta:

*„A jégtörőhajók tevékenységét az alkalmazott technológiát értékelve, az elmúlt évek gyakorlati tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a kritikus helyeken kialakult jégtorlódások, jégtorlaszok megbontásánál a jégtörőhajók nélkülözhetetlenek és munkájuk az eddig ismert jégrombolási módszerek közül a leghatásosabb. A jégrobbantás is igen hatásos módszere a jégrombolásnak. A parti zátonyokon, vagy a mederben és a műtárgyaknál kialakult jégtorlaszok megbontásánál önálló beavatkozásként, vagy a jégtörőhajók munkájával összeegyeztetve, azzal együttesen kerülhet alkalmazásra. A tanulmányban foglaltakon túlmenően utalok itt a Hidrológiai Társaság Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Szakosztályának ez év október 5-i ülésén elhangzottakra, amely ebben a témakörben részletes elemzést adott a robbantástechnika alkalmazásáról, eredményeiről és a fejlesztési elképzelésekről.*

*A jégrombolás keretében, a védekezés feladatait és lehetőségeit tekintve főleg két területen alkalmazható jégrobbantás:*

– *Azokon a folyókon, folyószakaszokon és kisebb vízfolyásokon, ahol jégtörőhajókkal a jégtörés nem lehetséges, (pl. a Sajón, a Körösök, a Berettyó és Rába felső szakaszain, a Szamoson) Itt elsősorban a műtárgyak (hidak, duzzasztók stb.) védelme érdekében és esetenként torlódások, torlaszok megindítására kerülhet sor robbantásra.*

– *Azokon a folyókon, folyószakaszokon, ahol jégtörőhajókkal jégtörést végzünk (pl. a Duna Dunaföldvár alatti, a Tisza Balsa–Dombóvár közötti szakaszán és esetenként a vízlépcsők fölötti szakaszokon, a Rába, a Berettyó, a Körösök és a Tisza alsó szakaszán).*

*Az eddigi tapasztalatok szerint a jégtörőhajókkal együttesen jégrobbantásra a Dunán a tavaszi jéglevonuláskor kerülhet sor, illetve abban az esetben feltétlenül szükséges is, amikor a torlódások*

torlaszok szétrombolásánál a jégtörők munkája már nem, vagy kevésbé hatásos. Az utóbbi években robbantásra nem volt szükség. A Tiszán általában a jégzajláskor, tehát a jéglevonulás teljes időszakában sor kerülhet robbantásra. Egyrészt a Balsa térségében öszszetorlódozó jég megbontásánál (a jégtörés már nem hatásos), másrészt a tiszalöki és a kiskörei vízlépcsőknél esetleg a műtárgyak védelmében. A Rábán, a Berettyón és a Körösökön szintén a jéglevonulás időszakában kerülhet sor robbantásra, és itt a műtárgyak (főleg a hidak) szelvényében a beavatkozás esetenként feltétlenül szükséges is. A robbantások végrehajtásánál gondoskodni kell a fel lazított jég továbbengedéséről. (Uo. 136–137.)

A szakosztályi javaslatok között a jégrobbantásra vonatkozóan megállapítják:

*„Nem hanyagolható el a jég elleni védekezésre vonatkozó alábbi utasítások, irányelvek korszerűsítése, kidolgozása sem:*

- Útmutató a jeges légi felvételek készítéséhez és kiértékeléséhez;*
- Irányelvek a jégrombolási feladatok végrehajtásához;*
- Jégtörési szabályzat;*
- A tárcaközi együttműködési megállapodások kiterjesztése a jégveszély elleni védekezésre”. (Uo. 139.)*

Az ezt követő időszak alatt történt változásokról **Rozsnyói Péter**, a megalakult Árvízvédelmi és Belvízvédelmi Központi Szervezet (ÁB-KSZ) vezetője, az **Építőipari Tudományos Egyesület (ÉTE) Robbantástechnikai szakbizottsága III. Építőipari Robbantástechnikai Kollokviumára** készült előadásában **1983-ban** az alábbiakat írta.

*„A végrehajtott árvízvédelmi robbantásokat évtizedekre visszamenőleg tanulmányozva megállapítható, hogy alkalmazásuk szükségességét és eredményességét illetően megoszlanak a vélemények és így utolsó megoldásként kezelve, elrendelésükre sokszor már csak késve került sor. A különleges töltetek hiánya, egyes szakszerűtlenül végrehajtott robbantások eredménytelensége vagy a környezet károsodása miatt az árvízvédelmi robbantások az utóbbi idő-kig csak alárendelt szerepet kaptak a védekezéseknél, térben és időben teljesen váratlanul kerültek végrehajtásra. Az utóbbi években mind eszköz, mind igény oldalról lényeges változás tapasztalható. A vízügyi szolgálat kifejlesztette a kumulatív hatású jéglyukasztó tölteteket, valamint a vízzáró burkolatú jégrobbantó tölteteket. A*

*töltetburkolatok a feltételezett beavatkozási helyek közelében tárolhatók és szükség esetén a helyszínen betölthetők. A várható feladatokra robbantástechnikai és biztonsági számítások készültek, melyek a robbantás eredményességét és a környezet védelmét szolgálják. [...] A jégrobbantási munkák tervezhetőségét és tervszerűségét szolgálja a magyarországi közepes és kis vízfolyásokra készült jégrobbantási terv. A terv a múltbeli jeges árvizek tapasztalataiból kiindulva, az időközben végrehajtott vízépítési és szabályozásai munkák hatását figyelembe véve folyónként és vízügyi igazgatóságokként vizsgálja a várható jégrobbantási igényeket. [...] A terv összesen 154 szelvényt sorol fel, ahol beavatkozásra kell számítani. A felmért jégrobbantási igények alapján a jégrobbantási feladatoknak megfelelően meghatározásra került a jégrobbantó csoportok javasolt száma, készenléti helyük és működési területük. Helyszínrajz tartalmazza ezenkívül a polgári robbanóanyag-raktárakat és a helyszínen tárolt üres robbantó szerkezetek raktárait is. A jégrobbantási terv használhatóságát a végrehajtott védekezések már igazolták: a jégrobbantó csoportok felvonulási időszükséglete csökkent, a feladat és a környezet ismeretében alkalmazott robbantó töltetek a véendő létesítményben károsodást nem idéztek elő. [...] Az árvízvédelmi robbantások szerepe és a velük szemben támasztott követelmények a jövőben várhatóan növekedni fognak. A megnövekedett feladatok gondokat is vetnek fel. Egyre nehezebb a szaktudást, nagy gyakorlatot igénylő és komoly felelősséggel járó árvízvédelmi robbantások szakember utánpótlását biztosítani.” (Rozsnyói P. 1983)*

A fent leírtak hatalmas munka eredményeként jöttek létre, melyet az ÁBK SZ Robbantó egység dolgozói végeztek. Eredményességüket igazolják azok a sikeres ár- és jégvédekezési munkák, melyet országos hatáskörű szervezetként hazánkban, valamint a nemzetközi megállapodások révén a határainkon kívül végeztek hosszú éveken keresztül.

**Rozsnyói Péter** szerkesztésében **1981-ben** egy szakkönyv is kiadásra került *Irányelvek a jégrobbantási feladatok végrehajtásához* címmel. (Rozsnyói P. 1981b) Ugyancsak ő volt a szerzője az **1989-ben** kiadott *Robbantómesterek kézikönyv II. Jégrobbantás* című fejezetének. (Rozsnyói P. 1989)

A *Műszaki Könyvkiadó* által **1983-ban** megjelentett *Ipari robbantástechnika* című könyv viszont csak kb. 1 oldalt szentelt a jégrobbantásnak. (Bohus G. - Horváth L. - Papp J. 1983. 301.)



## Az 1985-ös jeges árvíz

A Rozsnyói Péter által a jégvédekezés terén bemutatott vízügyi fejlesztések eredménye az 1985-ös jeges árvíz elleni védekezésnél mutatkozott meg először. A *Vízügyi Közlemények* **1986/1.** számában megjelent beszámolóban az alábbiak olvashatók.

*„A jégrobbantási feladatok ellátására az ÁBK SZ három robbantó járőrt (3–4 fős) biztosított. Szükség szerint azonban a vízügyi kőbányáknál, az ÉVM kőbányáknál és Hídépítő Vállalatnál további jégrobbantó csoportok szervezhetők. A jégrobbantási feladatokhoz elegendő mennyiségű robbantó anyag és töltet állt rendelkezésre.”* (Kovács D.- Hrehuss Gy. 1985. 7.)

*„A jégrombolás keretében, a jégtörő hajók tevékenységével egyidejűleg megkezdte munkáját a jégrobbantó részleg is. Február 1-én kezdték meg a cigándi torlasz rombolását, amelynek vastagsága helyenként elérte az 5 m-t is. A jégtörő hajók haladásának megkönnyítésére, azokkal szoros együttműködésben, január 28-án az 557,1 fkm-ben megkezdtek a sík jég robbantását. Először lékeket robbantottak perforátorokkal (1, 3, 5, 8 kg-os paxit), majd a robbantott lékekbe MJPT-10B, -30B, -50B típusú bombák behelyezése paxit, ANDO töltetekkel, és végül a robbantás (mindkét esetben az indítás elektromos gyutaccsal történt). Ez a robbantási technológia, amelyet a sodorvonalban, fűrészfogszerűen, átlagosan 15 m távolságra kb. 8 m mélységben elhelyezett töltetekkel alkalmaztak, az összefüggő sík jégben igen hatékonnak bizonyult, hatására a jégmező feldarabolódott, s 200–1000 m-es hosszban megindult. A jégrobbantást is február 10-én hagyták abba, a részleg azonban továbbra is készenlétben maradt. A jégrobbantási munkában tevékenyen vettek részt az ÉM VÍZIG, az ÁBK SZ, az FTV VÍZIG és a HM jégrobbantó járőrei.”* (Uo. 21.)

*„A hajók együttes munkája eredményeként március 12-én, a parttól robbantással leválasztott cigándi torlasz megindult, így megkezdhetők a torlasz feletti folyószakaszon még meglévő 25–30 cm vastag sík jég feltörését. A révleányvár-tuzséri torlaszt március 14-én érték el, amely időközben az előrobbantások hatására labilissá vált és a hajóknak 15-én sikerült is megindítani. [...] A jégrombolás ebben az időszakában is sor került jégrobbantásra, mégpedig igen nagy mennyiségben, amelyeknek célja az volt, hogy a mederbe beékelődött, a partokkal összefagyott jégtorlaszokat, a partéltól 20–20 m-re csatornákkal elválassa és elősegítse a jégtörés hatékonyságát.”* (Uo. 26.)

*„A hideg hatására a Tisza mellékfolyóin is megindult a jégzajlás és gyakorlatilag a folyók teljes szakaszán megállt a jég, azonban jelentősebb jégvédekezésre e folyókon, folyószakaszokon nem került sor. Jégrobbantást végeztek azonban a Bódván, a Boldva község határában keletkezett jégdugó és torlódott jég lazítására; a Berettyón, a szeghalmi közúti és vasúti hidaknál torlódott jég lazítására és darabolására, a Fehér-Körös Gyula-országhatár közötti szakaszán, a 25–40 cm vastag álló jég darabolására. A robbantást az EM VÍZIG és az ÁBK SZ robbantó járőrei végezték.” (Uo. 27.) A tapasztalatokat az alábbiakban foglalták össze a szerzők. „A tiszai jégvédekezés második időszakára mégis az jellemző, hogy a korábbi jégvédekezésektől, sokszor a jégvédekezési irányelvektől is eltérő jellegű beavatkozásokra és megoldásokra került sor mind a jégtörés, jégrobbantás, mind a Tiszalöki vízlépcső üzemeltetése során. [...] A tiszai jégrobbantás felhívta a figyelmet arra, hogy a jégrobbantás technikai eszközei tovább kell fejleszteni.” (Uo. 28.)*

## A Magyar Néphadsereg részvétele az árvízvédelemben

Az eddigi közleményekben számtalan helyen felbukkannak a jégrobbantási munkákban aktívan közreműködő katonák. **Barakonyi László ezredes** az MN Hátországvédelmi Parancsnokság Műszaki főnöke **1986-ban** jelentetett meg egy összefoglaló cikket a *Honvédségi Szemlében* A Katonai árvízvédelem fejlődése és időszerű feladatai címmel. Ebben az alábbiak olvashatók. „A hadsereg már az elmúlt évszázadokban is részt vett a nagy árvizek elleni küzdelemben. Közismert például a temesvári katonák tevékenysége az 1879. márciusi szegedi árvíz idején. Tevékenységük akkoriban igen korlátozott, sokszor pedig eleve kilátástalan volt.” (Barakonyi L. 1986. 72).

*„A katonai árvízvédelem fokozatosan, az MN szervezeti és technikai fejlődése folyamán alakult ki. [...] A szervezeti és a technikai fejlesztés igen megnövelte az MN árvízvédelmi képességeit, amit az 1954-es és az 1956-os dunai árvízvédelemben való eredményes helytállás is bizonyított. Akkoriban még nem volt központi katonai árvízvédelmi irányító szerv, azonban a felső katonai vezetés és a magasabbegység törzsek a szilárd vezetési rendben meg tudták oldani a megszervezéssel és a kirendelt csapatok irányításával kapcsolatos feladataikat. [...] 1958. és 1964. között ugrásszerű fejlődés ment végbe, létrehozták a katonai árvízvédelmi szervezeteket. Ezek az MN központi szerveitől kijelölt, ideiglenes jelleggel és formában kialakított, illetve részeivel az előkészületi időszakban is folyamatosan működnek. E szervezetek tervezik, szervezik, irányítják és vezetik*

katonai erők árvízvédelmi felkészítését, alkalmazását és tevékenységét, illetve oldják meg az árvízvédelmi feladatokat. A katonai árvízvédelem irányításával 1958-ban megbízták az MN műszaki főnököt, 1959-ben pedig összekötő törzset jelöltek ki a HM és az Országos Vízügyi Főigazgatóság között. 1961-ben létrehozták a HM Árvízvédelmi Törzset, amelyet 1964-től a Magyar Néphadsereg műszaki főnöke irányított. Ugyanebben az időszakban katonai árvízvédelmi körzetekre osztották fel az országot. Kezdetben három, 1961-től négy, 1964-től hat katonai körzetet jelöltek ki (az utóbbi jelenleg is érvényben van). A katonai árvízvédelmi körzetekben és a HM-tartalékokat képező más csapatoknál meghatározzák azokat a tömegmunkára alkalmazandó erőket, speciális feladatokra igénybe veendő műszaki osztagokat, amelyeket az árvízvédelemre fel kell készíteni. [...] A katonai árvízvédelem további fejlődésében jelentősége volt a Magyar Néphadsereg Hátországvédelmi Parancsnoksága megalakulásának. A miniszeri parancs többek között meghatározta, hogy irányítsa a katonai árvízvédelmet az egész Magyar Néphadsereg kiterjedő hatáskörrel. A Hátországvédelmi Parancsnokság a feladatokat 1973 novemberében vette át a Magyar Néphadsereg Műszaki Főnökségtől. Ezzel azonban a katonai árvízvédelem felső vezető szerve is átalakult. A feladatok felső szintű irányítására a Honvédelmi Minisztériumban Árvízvédelmi Bizottságot (HM ÁVB) jelöltek ki, amely az Ár- és Belvízvédelmi Kormánybizottság megalakulásától működik. A HM ÁVB vezetője a honvédelmi minisztériumi államtitkár. Az árvízvédelemre kijelölt erők alkalmazásának tervezésére, irányítására és ellenőrzésére az MH Hátországvédelmi Parancsnokság állományából MN Árvízvédelmi Törzs (MN ÁT) alakult. Vezetője az MN hátországvédelmi parancsnok. A törzs az előkészület idején tervezi és szervezi az MN katonai árvízvédelmi felkészítését. Árvíz idején a HM ÁVB vezetőjének engedélyével, illetve utasítására elrendeli az árvízvédelmi készültséget az alkalmazandó csapatoknak, biztosítja a veszélyeztetett védvonalakra való időbeni felvonultatásukat, irányítja és ellenőrzi alkalmazásukat. [...] A Magyar Néphadsereg a Hátországvédelmi Parancsnokság megalakulása óta négy alkalommal vett részt jelentősebb erőkkel az árvédekezésben: 1974. június 13. és 22. között mintegy 1200 fővel a Fekete- és a Fehér-Körösön; 1974. október 21-től 30-ig 1440 fővel az észak-magyarországi árvízveszély elhárításában a Tárnán, a Sajón és a Bodrogon; 1979. január 28. és február 24. között 1420 fővel a Tiszán Szolnok-Tiszaécske szakaszon, valamint Tiszadob térségében; 1980. július 24. és augusztus 13. között 3400 fővel a Körösök és a Berettyó gátjain, valamint a Kettős-Körös gátszakadása következtében a Hosszúfoki-főcsatornánál és a veszélyeztetett

*községek körtöltésein. [...] A közeljövőben több változás várható a katonai árvízvédelemmel kapcsolatosan. [...] A változásokat alapvetően a vízügyi szervek egyes területeken megnövekedett képességei, a kijelölt műszaki csapatok felszerelésében bekövetkezett módosulások, valamint az utóbbi másfél évtized tapasztalatai indokolják. Az eddig érvényben lévő utasítások szerint a kijelölt műszaki csapatoktól árvízvédelmi osztagokat, jégrobbantó osztagokat és járőröket, könnyű és nehéz mentőosztagokat kellett felállítani. A jégrobbantó osztagokra egyes árvizeknél nemcsak jég-, hanem földrobbantási feladatok is hárultak (1980-ban például a Fekete-Körös védgátját a katonáknak fel kellett robbantani, hogy az érkező újabb árhullám zöme a mályvádi szükség tárolóba áramoljon. Így tehermentesítették a Hosszúfoki-főcsatorna jobb parti töltését). A földrobbantási eszközök hiánya ilyenkor gondot okozott. Ezért a jövőben célszerű mindenféle robbantásra alkalmas osztagokat létrehozni.” (Uo. 73-75)*

A fent jelzett jégrobbantó osztagok és járőrök felkészítését a Magyar Néphadsereg nagyon komolyan vette. Az **1967-es Tankönyv a műszaki-utász alegységek kiképzéséhez** (84–99.) és az **1984-es Tankönyv az aknakutató-tűzszerész alegységek kiképzéséhez** (406–419) c. kiadványok külön fejezetben foglalkoztak a téli időszakban erre a feladatra kijelölt alegységek felkészítésének feladataival, az egyes katonákig lebontva a végrehajtás mikéntjét.

A befagyott folyón történő híd- és kompátkelőhely robbantás segítségével történő kialakítása sem merült a feledés homályába. Most már az új PMP-szalaghíddal hajtottak végre jeges viszonyok között úszóhídépítést 1987 januárjában, szintén a Tiszán. **Juhász József ezredes** a *Honvédségi Szemle* **1988/1.** számában írta le a végrehajtás tapasztalatait *Hídátkelőhely berendezése befagyott folyón* címmel. (Juhász J. 1988) A robbantáson kívül – jégtörő hajók hiányában – saját eszközeikkel kellett megoldani a kirobbantott jég leúsztatását is. Erről a következőket írta: „Ilyen különleges feladat végrehajtásához a pontonos alegység készletekben lévő eszközök rendkívül szegényesek, ezért igen fontos a parancsnokok leleményessége és olyan eszközök kísérletezése, illetve alkalmazása, amelyek segítségével a víztükör a felrobbantott jégtábláktól megtisztítható. Így egyebek között eredményesen tudtuk alkalmazni a BMK–130-as tolóhajók, illetve a CSM–40 motorcsónakok orr részére helyezett könnyű rács-szerkezetet, mely nem rontotta a jármű stabilitását, miközben a jégtáblák mozgatása végett manőverezett. (Külön ráccsal védtük a hajócsavart)” (Uo. 18.)

## Árvízvédelmi töltés megnyitása robbantással

**Sümei Mihály** a bevezetőnkben bemutatott cikkében a káros honvédségi gyakorlatról, nem megfelelő szakmai felkészültségről írt az árvízvédelmi töltés robbantásos megnyitása kapcsán. (Sümei M. 2003. 47–48).

A megtörtént esettel kapcsolatban **Rozsnyói Péter** az alábbiakat írta le a *Magyar Hidrológia Társaság II. Országos Vándorgyűlés előadásainak III. kötetében* és „A vízkár- elhárítási robbantások hatásai – A védelmi művek és a környezet károsodásának megelőzése” című közleményében.

*„Az 1980. évi nyári árvízvédekezés során elrendelt töltésmegnyitáshoz a kivezényelt egység a szemtanuk szerint mintegy 5000 kg robbanóanyagot használt fel. A tölteteket pillanathatású gyutacsokkal, egy fokozatban indították. Az előkészítésre szánt idő rövidsége miatt a furatok mérete és száma, valamint a fojtás nem volt megfelelő, így a kirobbantott nyílás mérete sem érte el a tervezettet. Az 1981. évi tavaszi árvízvédekezés alkalmával ismét megnyitásra került a szóban forgó töltésszakasz. A központi robbantó csoport előzetes robbantási terv alapján, előre elkészített furatokban mintegy 1500 kg robbanóanyagot 3 fokozatban (150, 300 és 500 ms késleltetéssel) indított. A kirobbantott nyílás hosszúsága 100 m, átlagos mélysége 2 m volt. A számított szeizmikus biztonsági távolság az első esetben több mint háromszorosára adódott, mint a második esetben. A védendő létesítményekre számított rezgési sebesség ugyancsak háromszoros volt az első esetben. A példa tehát azt bizonyítja, hogy a megfelelően előkészített és tervezett robbantás kevesebb anyagfelhasználás mellett az előírásoknak megfelelően kevésbé károsíthatja a környezetet. Az előkészítéshez természetesen – az előrejelzés útján – megfelelő időt kell biztosítani.” (Rozsnyói P. 1981a, 172.)*

Egy töltés robbantással történő megnyitására a szükséghelyzet miatt kerülhet sor. A gyorsaság életet, értéket menthet. A honvédségi robbantást elrendelők akkor feltehetően a legközelebbi elérhető erőhöz nyúltak. A Magyar Néphadseregnek viszont sem a földrobbantáshoz legoptimálisabb ipari robbanóanyaga, sem időzített gyutacsai nem voltak, nincsenek ma sem. A földrobbantás, ezen belül a töltés robbantásos megnyitása viszont ismert és alkalmazott eljárás a katonai gyakorlatban (lásd pl. a Mű/213. Robbantási utasítás 327. pontját és a hozzá tartozó 201. ábrát). Ez utóbbi természetesen nem békés célú technológia, hiszen egy adott terület műszaki zár készítését szolgáló

elárasztására szolgál. Követhettek-e el hibát a jelzett robbantási feladatoknál a katonák? A Rozsnyói Péter által említett szűkös idő, az egyedülként rendelkezésre álló, a célra egyébként nem legmegfelelőbb rendszeresített robbanóanyag és a pillanathatású gyutacs egyaránt behatárolták a lehetőségeiket. A katonai robbantástechnikán belül ráadásul a környezetvédelmi megfontolások sem játszanak szerepet. A jelölt időpontban ráadásul egy támadó doktrínájú katonai szervezet tagjaként (Varsói Szerződés) a katonai robbantási technológiákat kidolgozók felé ez nem is jelentkezett feladatként.<sup>19</sup>

A későbbiekben is fordultak civil szakemberek árvízvédelmi töltés robbantásos megnyitásával kapcsolatos igénnyel a Magyar Honvédséghez. **Nemes József alezredes 1997-ben**, a *Műszaki Katonai Közlönyben* írta le ezzel kapcsolatos személyes tapasztalatait.

*„1995 év végén a Körös-Vidéki Vízügyi Igazgatóság területén, kritikus árvízi helyzetben, robbantással nyitották meg a gátat. Az adott gátszakasz a mályvádi szükség tározó területén található és előre kiépített, teljes elmosás elleni védelmet biztosító, úgynevezett vasbeton bukószinttel rendelkezik. Az emlékezetes robbantásos gátmegnyitás korlátozott sikerrel járt, melynek főbb okai az alábbiak voltak:*

- módosított robbantástechnológiai előírás;*
- csökkentet töltetek;*
- megváltoztatott robbanóanyag (PAXIT helyett TNT);*
- részben visszatöltött furatok.*

*A fentiekhez járult még a beépített bukószint védelmének igénye, mely a megváltozott technikai paraméterek függvényében kétségeket ébresztett, noha annak anyagi vonzata nem állt arányban a veszélyeztetettség mértékével. Továbbá szerepet játszott a rendkívül hideg időjárás, aminek következtében a robbantás nem hozta meg a várt hatást, mivel a talajkivetés csak részben történt meg és a tervezett vízátbocsátó keresztmetszet csak töredéke volt a kívánatosnak. Az esetet a későbbiekben szakértői bizottság vizsgálta ki, melynek megállapításait követően elhatározás született a gátmegnyitási technológia továbbfejlesztésére és a szerzett tapasztalatok általánosítására.”* (Nemes J. 1997. 11–12.)

---

<sup>19</sup> Lukács László, a Katonai robbantástechnika és környezetvédelem című 1997-es egyetemi jegyzetében foglalkozott először ezzel a kérdéssel – nem sok sikerrel. Később a 2017-es könyvében (Lukács L. 2017) ismét foglalkozott ezzel a kérdéssel, de a Magyar Honvédség gyakorlatában a mai napig nem jelent meg ezzel kapcsolatos robbantási szabályozás.

A kísérleti robbantásokra a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium K+F 1996–97. évi programja keretében 1996. november 13-án és 1997. május 29-én került sor, melyek részletes leírását adja a szerző a cikkében. A végeredmény megnyugtató volt, sikerült megfelelő hatékonyságú, ugyanakkor a környezetvédelmi előírásokat is a lehetőségek szerint figyelembe vevő robbantási technológiát kidolgozni. A gyakorlati végrehajtásról **Both Gábor** is beszámolt *Árvízi szükség-tározók megnyitása robbantással* címmel a Környezetvédelmi és Vízügy Minisztérium Vízügyi hivatalának a **2001.** évi szakaszvédelem-vezetői továbbképző tanfolyamon elhangzott előadásai anyagát tartalmazó tanulmánykötetben. (Both G. 2004.)

## A Magyar Honvédség részvétele a jégrobbantásban 1990 után

A rendszerváltozást követően jelentős változások történtek az átalakuló Magyar Néphadsereg/Honvédség szervezeti felépítésében és feladataiban, de a katasztrófavédelmi feladatokban történő részvétel továbbra is az egyik kiemelt feladatkör maradt. Különösen az árvízi védekezésre történő felkészülés és - igény esetén a vízügyi szervekkel együttműködve - a védekezésben való részvétel. A jégrobbantásra történő felkészülést, ha az időjárás is lehetővé tette, a meghatározott katonai alegységek végrehajtották, azonban éles bevetésre alig került sor. A Magyar Honvédség a vízügygel közösen utoljára 2006 telén, a Tiszalöki Vízlépcső fölötti folyószakaszon hajtott végre éles helyzetben jégrobbantást a Tiszán kialakult jégdugók megszüntetése érdekében.

A katasztrófavédelmi feladatokban való katonai részvétel szabályozása és könnyebb tervezhetősége érdekében **2001. július 1-jén** létrehozták a *Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszert (HKR)*, amely az országos katasztrófavédelmi rendszer része. Ez egy olyan ideiglenes szervezet, amely a honvédelmi ágazat katasztrófavédelmi feladatainak irányítása, végrehajtása és a feladatokban való közreműködés érdekében a meglévő katonai képességeken alapul, és előre kijelölt szervezeti elemekből áll. A Rendszer legutóbbi aktualizálására két évvel ezelőtt került sor: **2019. február 1-jén** lépett hatályba a honvédelmi miniszter 1/2019. (I. 31.) rendelete a honvédelmi ágazat katasztrófák elleni védekezésének irányításáról és feladatairól.<sup>20</sup> (Ezzel pedig

---

<sup>20</sup> 1/2019. (I. 31.) HM rendelet a honvédelmi ágazat katasztrófák elleni védekezésének irányításáról és feladatairól. Honvédelmi Közlöny CXLVI (2019) 2. 235–240. o.



hatályát veszítette a honvédelmi ágazat katasztrófák elleni védekezésének irányításáról és feladatairól szóló 23/2005. (VI. 16.) HM rendelet.)

A Rendszer elemeit képezi a Honvédelmi Minisztériumban megalakított *Honvédelmi Igazgatási Katasztrófavédelmi Készenléti Szolgálat (HIKKSZ)*, mely irányítja és koordinálja a Magyar Honvédség állományából biztosított Integrált Művelet Központ (IMK), a műveletvezetési központok (MVKP), a katonai szervezetek Operatív Csoportjai (OCS), a katonai szervezetek Operatív Részlegei (OR), a végrehajtó erők és munkacsoportok, valamint az Atom-Biológiai-Vegyí Riasztási Értesítési Rendszer (ABV RIÉR) tevékenységét. A **Magyar Honvédség parancsnoka** a 2020. augusztus 1-jén hatályba lépett 438/2020 számú intézkedésében pontosította a *Magyar Honvédség Parancsnoksága és a Magyar Honvédség katonai szervezeteinek katasztrófavédelmi feladatait*,<sup>21</sup> az **MH Parancsnokság törzsfőnöke** pedig 2020. augusztus 14-én jóváhagyta a *Magyar Honvédség Katasztrófavédelmi Terv aktualizált verzióját*.<sup>22</sup>

Az említett okmányok alapján a végrehajtó erők között jelenleg három robbantócsoport (ROBCS) található: 2 csoport az MH 1. Honvéd Tűzszerész és Hadihajós Ezredtől (Budapest), 1 csoport pedig az MH 5. Bocskai István Lövészdandár kihelyezett kötelékéből (Hódmezővásárhely) van kijelölve. Feladatukat képezik a jég-, talaj-, műtárgy-, épületrobbantási munkák, valamint robbantással történő darabolás végrehajtása (speciális vágótöltet-beszereléssel) a szakirányítást végző szervek tervei alapján. A csoportok műszaki utász vagy tűzszerész rajból, illetve egészségügyi részlegből állnak, a feladat jellegétől függően képesek napi 2–4 robbantási feladat előkészítésére és végrehajtására (jégrobbantás esetén 1 m-es jégvastagságig, 2 kg-os töltetekkel: 10 db/óra/raj; töltésrobbantás esetén az előkészített furatok szerelése: 10 db/óra/raj mennyiségben).<sup>23</sup>

A jégrobbantási feladatokat végrehajtó és koordináló vízügyi ÁBKSZ 2008 végén, alig 12 évvel az 1996. november 1-jei megalakulását követően megszűnt. Létrejöttének eredeti célja az ár- és belvízvédekezés,

---

<sup>21</sup> 438/2020 (HK. 9.) MH PK intézkedés a Magyar Honvédség Parancsnoksága és a Magyar Honvédség katonai szervezeteinek katasztrófavédelmi feladatairól. Honvédelmi Közlöny CXLVII (2020) 9. 808. o.

<sup>22</sup> Ez az okmány határozza meg a Magyar Honvédség katasztrófavédelmi tevékenységének feltételeit és korlátait, illetve adja a védekezésben és a kárfelszámolásban történő közreműködés alapjait.

<sup>23</sup> Az adatokért köszönettel tartozunk Hanuska Miklós alezredes úrnak, az MH Parancsnokság Hadműveleti Csoportfőnökség kiemelt főtisztjének.

valamint a vízminőségi kárelhárítás feladatainak szervezése volt, de a tevékenységi körébe tartozott a jégtörő hajók üzemeltetése, valamint a jégrobbantási feladatok végrehajtása is, mely során kiváló és hatékony együttműködés alakult ki a Magyar Honvédséggel. A tulajdonosi jogokat 2008-tól gyakorló Magyar Nemzeti Vagyonkezelő Zrt. (MNV) és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (KVM) egyeztetését követően még úgy tűnt, hogy a közhasznú feladatokat végző személyi és eszközállományt – köztük a robbantással foglalkozókat – 2008 végéig áthelyezik a vízügyi igazgatóságokhoz, végül azonban csak a jégtörő hajók személyzetét szándékoztak tovább foglalkoztatni.

Ezzel a jól képzett, szakmailag hozzáértő jégrobbantó szakemberek és a jégrobbantáshoz használt anyagi eszközök nagy része kivált a rendszerből. A feladat azonban megmaradt: szükség esetén robbantani kell majd a jeget! Néhány évig ezzel a kérdéssel nem is igazán foglalkozott senki, remélve, hogy nem lesz kemény a tél, így nem kell jegesedéssel számolni. A feladatot azonban át kellett venni valakinek: a honvédelmi (HM) és a rendvédelmi tárca (BM) rendelkezett megfelelő képzettségű állománnyal és szaktudással.

Végül 2012-ben a Készenléti Rendőrség Tűzszerész Szolgálat a tűzszerészei kapták meg a feladatot, és egy jól sikerült bevetésen már február 16-án bizonyították is rátermettségüket: a tiszaroffi kompnál végzett jégrobbantásnál a Készenléti Rendőrség Légirendészeti Parancsnokság MD 500 típusú helikopteréről is leereszkedtek a jég feltorlódásaira, úgy helyezték el a tölteteket, melyeket ezt követően távirányítással robbantottak fel.<sup>24</sup> Ugyancsak eredményes volt az általuk 2013. szeptember 18-án Körösladány térségében, a Sebes-Körös folyón végrehajtott árvízvédelmi gátrobbantási gyakorlat és a 2017. február 10-i Tiszalök alatti jégdugó robbantása.

Talán nem merészség kijelenteni, hogy a jégrobbantás (is) szinte eltűnt a mai Magyar Honvédségből. Bár a HKR alapján továbbra is megvan a lehetőség ilyen feladat végrehajtására, de a korábbi szakértői egyeztetések alapján az ROBCS alkalmazását minden esetben hivatalos felkérésnek kell megelőznie, illetve a résztvevő többi rendőrségi és polgári szervezetektől elkülönítetten, a vízügyi szakemberek által meghatározott helyszíneken, de a saját rendszeresített robbanóanyagok felhasználásával, az intézkedésekben és szakutasításokban meghatározott honvédségi eljárásrendeknek megfelelően hajthatják

<sup>24</sup> Alig pár nappal később, 2012. február 20–21-én zajlott Szentes térségében a Tisza folyón a Magyar Honvédség katasztrófavédelmi jégrobbantási kiképzési foglalkozása és szakmai bemutatója.

csak végre a feladataikat. Addig pedig, ha az időjárás is megengedi, marad az évenkénti gyakorlás és felkészítés.

## Befejezés

**Lukács László** az alábbi gondolatokkal zárta könyve jégrobbantással foglalkozó fejezetét:

„Bár a robbantástechnikán belül a jégrobbantás csak egy egészen kicsi szeletét jelenti a nagy egésznek, jelentősége és bonyolultsága messze túlmutat ezen.

Jégrobbantás végrehajtására – szerencsére – csak ritkán van szükség. Akkor viszont emberi életek, anyagi értékek megmentése a cél. Bemutattuk, hogy viszonylag közeli történelmünk során hányszor és milyen károkat okoztak a jeges árvizek annak ellenére, hogy megakadályozásukra, elhárításukra, károkozásuk csökkentésére civil és katonai szervezetek tettek komoly erőfeszítéseket.

Jogosan vetődik fel a kérdés: ilyen összefogás ellenére miért volt olyan csekély mértékű a kárenyhítés? A válasz a robbantott anyagban keresendő: ez pedig a jég!

A robbantástechnika viszonylag egyszerű, jól körülhatárolható feladatok megoldását jelenti, hiszen egyrészt ismerjük a robbantandó/rombolandó anyagot, annak minden jellemző tulajdonságával. Ezek a tulajdonságok, szilárdsági értékek stb. a hosszú évtizedek, mondhatni évszázadok során különböző anyag táblázatokba rendeződtek, nagyban segítve a tervezők munkáját. Másrészt ismerjük a felhasználandó robbanóanyagot, szintén az összes tulajdonságával együtt. A jégrobbantást végző civil szakemberek még abban a tekintetben is könnyebb helyzetben vannak katonatársaikhoz képest, hogy széles palettából válogathatnak a feladathoz éppen legmegfelelőbbnek tűnő robbanóanyagok között.

Jeget robbantani ennek ellenére az egyik legnagyobb kihívás minden szakember számára. Nemcsak azért, mert a külső feltételek extrém kihívások elé állítanak. A kemény fagy, a csúszós, vizes környezet, a mozgás és a szükséges – nem éppen kis súlyú – anyagok bejuttatásának nehézségei a feltorlódtott jégtáblák között, sőt egyáltalán a robbantás helyszínének a megközelítése is gondot jelenthet, ha például a parton lévő sűrű növényzet miatt járművel nem juttatható el

ember, felszerelés a helyszínre, és kilométereken keresztül kell kézben bevinni mindent oda.

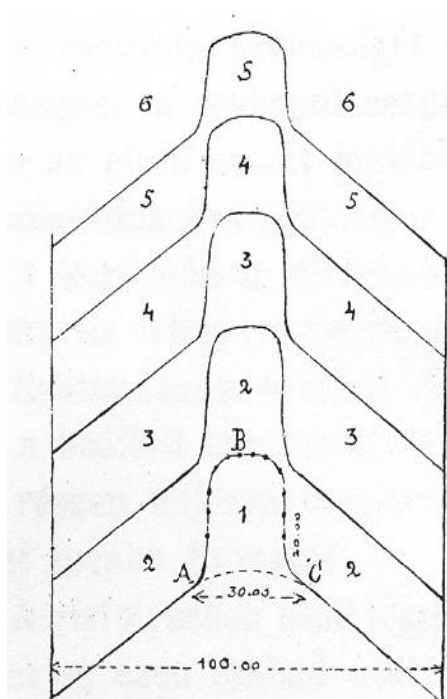
Nem, a gond magában a robbantandó anyagban keresendő. Amíg egy adott acélhoz, betonhoz, kőhöz, de akár talajhoz is tudunk megfelelő anyagtulajdonságokat társítani, addig nincs két egyforma tulajdonságú jég. És ez nem állapítható meg róla sem a színe, sem a látszólagos keménysége alapján.

Arra a jégre, melyben a robbantást el kellene végezni, viszonylag hosszú időn keresztül számtalan időjárási körülmény hatott, melyek mindegyike alakított, változtatott rajta. Nem mindegy, hogy mennyi idő alatt, milyen hőmérsékleten, milyen gyorsan fagyott meg. Ezt követően hányszor engedett fel és fagyott vissza újra, és még hosszan sorolhatnánk azokat a tényezőket, melynek eredménye egy kizárólagos, csak arra az adott jégtakaróra jellemző tulajdonságú anyag lett. Egy anyag, amelyről az tudható biztosan, hogy fehér (általában), hideg és kemény.

A gond ezzel a legutóbbival van. Mert semmilyen biztos módszer nem ismert arra, hogy ennek a bizonyos keménységnek a paramétereit megállapítsuk. Mert ez mind a fentebb említett környezeti és meteorológiai körülményeknek a függvénye. Ezzel pedig minden számítási képlet egyik legfontosabb elemének ismerete esett ki: az anyagtényező.

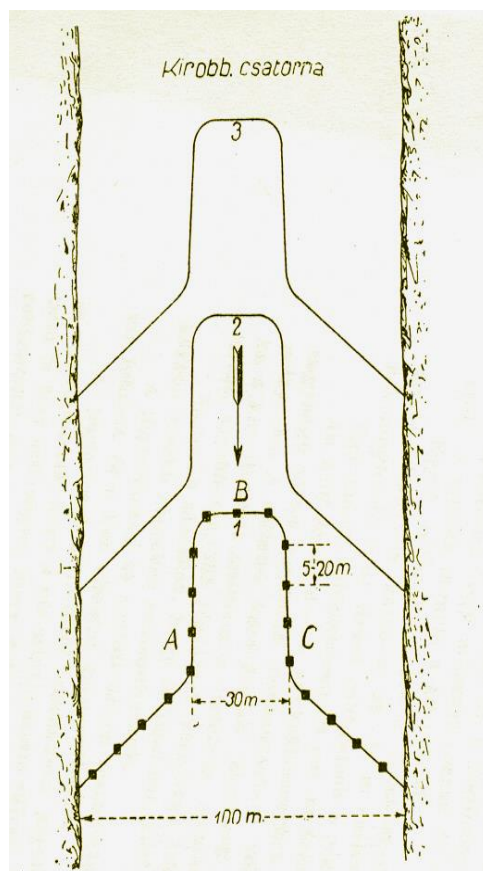
Nem véletlen, hogy összesen két képletet találunk a jégrobbantó töltetek tömegének megállapításához. Az egyik 1903-ból származik Franciaországból, a másik – nagyon hasonló – pedig 1974-ből. A többi szakkönyv nem is foglal állást ebben a kérdésben, és jobb esetben tapasztalati úton szerzett táblázatokkal próbál segíteni vagy a „legegyszerűbb” módszert, a próbarobbantást ajánlja. Aki már kapott ilyen feladatot  $-20^{\circ}\text{C}$ -ban a jégtorlaszon, az tudja, mit jelent ez akkor, amikor viszont a katasztrófa elhárítása érdekében igencsak sietni kellene...

A tapasztalat eredményezte azokat az eljárásokat is, amelyek szerint kellett helyezni a robbanóanyag-tölteteket az egyes jégrobbantási feladatokhoz. Ha összevetjük a katonai és a civil, a száz- és a negyvenéves szabályokat, akkor – nem véletlenül – azonosságokat tapasztalunk. Az összefüggő jégtakaró robbantására ajánlott patkóalakú robbanótöltet-elhelyezés civil 1903-as és katonai 1928-as rajzát összevethetjük az 1981-es polgári szakkönyv ábrájával.

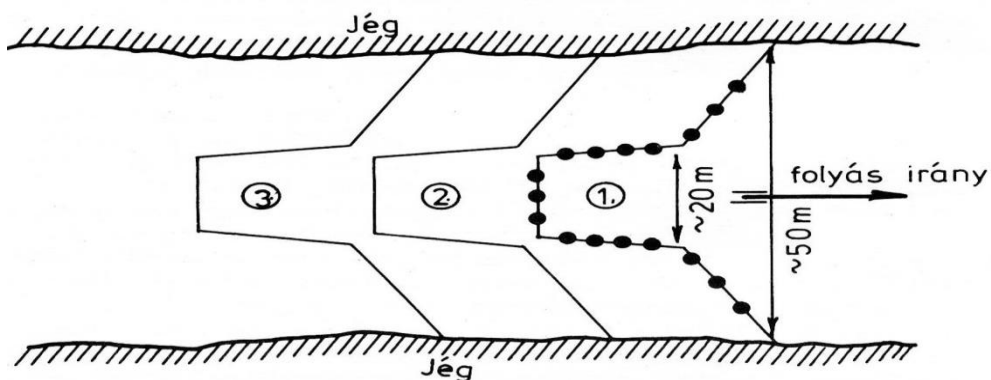


221. ábra.

Robbantó aknák patkóalakú sorokban csatorna nyitására.

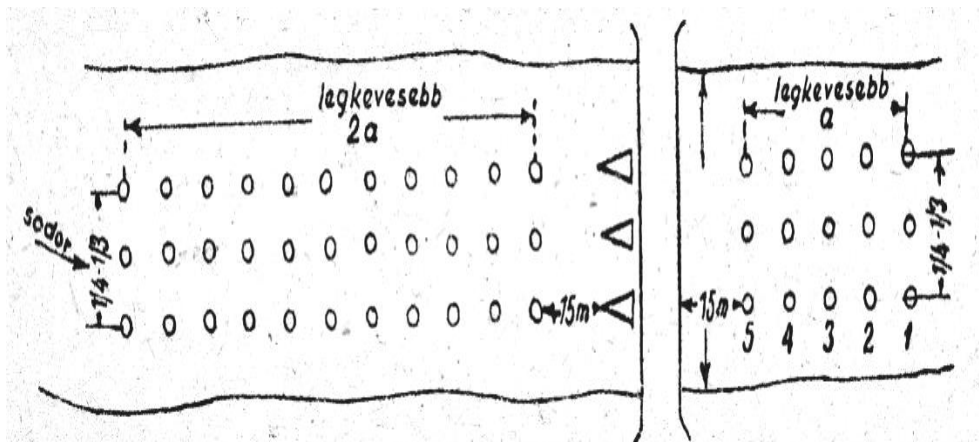


5. számú ábra. Összefüggő jégtakaró robbantása patkóalakú töltet elhelyezésével  
(Schaffer 1903. 221. sz. ábra, 300. és E-34 1928. 181. sz. ábra, 279.)



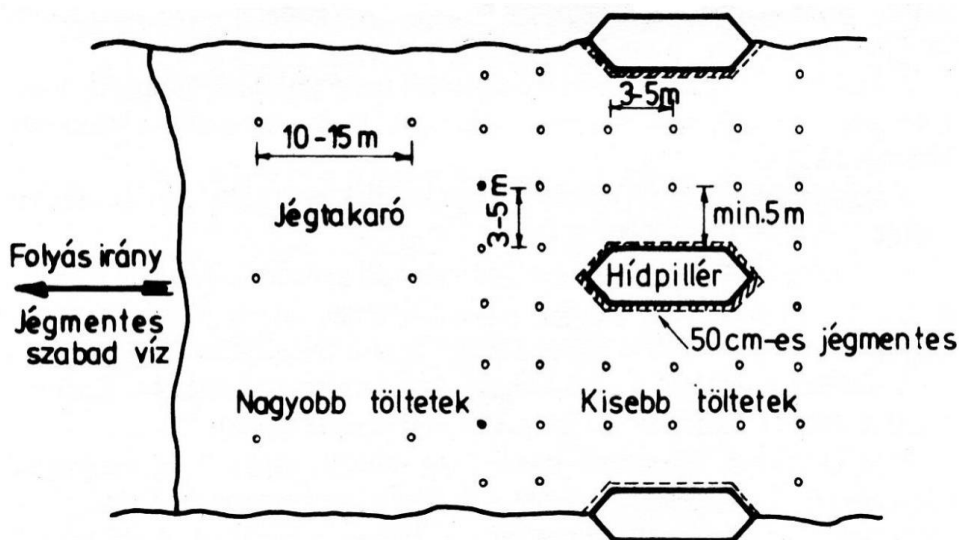
6. számú ábra. Összefüggő jégtakaró robbantása patkóalakú töltet elhelyezésével  
(Rozsnyói P. 1981b. 18. sz. ábra, 54.)

A műtárgyak jégzajlástól való megóvása érdekében végzett robbantásnál hasonló a helyzet: lásd a katonai 1950-es szabályzatot<sup>25</sup> és az 1981-es polgári szakkönyvet.



7. számú ábra. Műtárgyvédő robbantás a jégzajlástól - robbantással (E-mű 1. 1950, 187. sz. ábra, 287.)

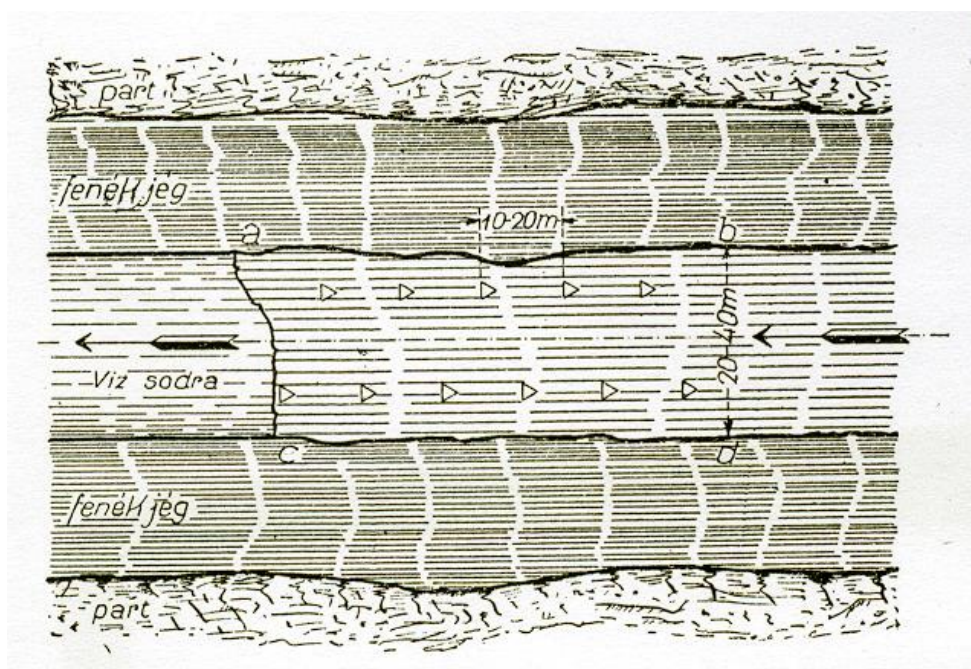
1, 2, 3, 4, 5: léksorok a híd alatt; 'a': a folyó szélessége



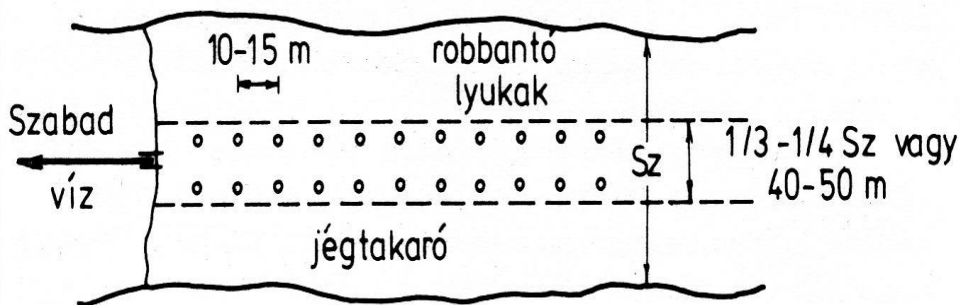
8. számú ábra. Jégtakaró robbantása műtárgy védelme szempontjából (Rozsnyói P. 1981b. 16. sz. ábra, 52.)

Az összefüggő jégmezőn középfolyosót nyitó robbantásra ajánlott 1928-as katonai és az 1981-es polgári módszer is összehasonlítható.

<sup>25</sup> Ugyanez található a jelenlegi 1971-es Mű/213. Robbantási utasításban is (231. sz. ábra, 324)



9. számú ábra Csatornarobbantás a jégtorlaszban, sakktáblaszerűen elhelyezett töltetekkel  
(E-34 1928. 180. sz. ábra, 278.)



10. számú ábra. Középfolyosó nyitása robbantással  
(Rozsnyói P. 1981b. 17. sz. ábra, 53.)

Végezetül maradt a jégrobbantásra kijelölt, felkészített és a megfelelő eszközökkel felszerelt szervezet helyzete. Az ország a bekövetkezett jeges árvízi katasztrófák tanulságaiból okulva létrehozta az elhárítás szervezeti kereteit, megteremtve hozzá a szükséges dologi feltételeket, ahogy ezt Rozsnyói Péter idézett anyaga bemutatta. 1974 és 1981 között kiadtak több, a témát részletesen feldolgozó civil szakkönyvet, az illetékes vízügyi szervezetek közreműködésével.



A Magyar Néphadsereg, majd a Magyar Honvédség műszaki alakulatai a kezdetek óta segítették, segítik a vízügyi szervezeteket a jégvédekezési robbantások végrehajtásában. Korábban területenként (a helyi műszaki alakulatok állományából) jelöltek ki és készítettek fel minden évben katonai jégrobbantó osztagokat és járőröket.<sup>26</sup>

A folytatás már nem ilyen szép. Ahogy arról fentebb írtunk, az OVH Árvédelmi és Belvízvédelmi Központi Szervezet – a jégrobbantó részleggel együtt – 2008. december 31-én jogutód nélkül megszűnt. Feladatai egy részét az Országos Vízügyi Főigazgatóság Árvízvédelmi és Folyógazdálkodási Főosztálya, valamint a Belvízvédelmi és Öntözési Főosztály vette át. (Daruka N. 2014. 55.) A Rozsnyói Péter által írt cikkben olyan fontosnak tartott, évek hosszú, gondos és tervszerű munkájával „kinevelt”, felkészített, speciális tudású szakembereket elveszítette a szervezet. Mi pedig bízhatunk, hogy a jövőben nem kell tartanunk a jeges árvízveszélytől...” (Lukács L. 2017. 271–272.)

A cikk végén már csak egy nyitott kérdés maradt: lehet-e a jeget robbantani? A vízügy területén ma erősen elutasító vélemények hallhatók. Talán az is jelzés értékű, hogy a *Nemzeti Közzolgálati Egyetem Víz tudományi Kara honlapján* elektronikus formában elérhető 310 vízügyi szakkönyv, kézikönyv között (pedig az 1800-as évek végéből, 1900-as évek elejéből is szerepelnek köztük kiváló művek) egyedül a **Nagy Tibor** által szerkesztett **1975-ös Árvízvédekezési anyagok, felszerelések és gépek kézikönyve** található,<sup>27</sup> melyben a jégrobbantó tölteteket is bemutatják. Lehet, hogy minden, a kérdéssel foglalkozó szakember tévedett az elmúlt csaknem 150 évben? Fölöslegesen dolgoztak az ÁBK SZ országos hatáskörű szervezetének jégrobbantásért felelős vezetői (Rozsnyói Péter, Babicz István, Tőzsér Gábor, Both Gábor és Tóth Ferenc) a szervezet megfelelő eszközökkel történő ellátásáért és a szakemberek kinevelésért, felkészítéséért? A rengeteg gyakorlati tapasztalat, tudás valóban elveszhet? Tóth Ferenc, mint az utolsó robbantási csoportvezető, konferenciákon, egyéb rendezvényeken próbálja átadni a robbantástechnikával foglalkozó szakmai közöségnek azt a speciális tudást, mely ennél a szervezetnél felhalmozódott. (Tóth. F. 2008.; Tóth F. 2012.; Tóth F. 2020.) A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem műszaki tisztjelölt hallgatóinak is előadásokat tartott ebben a témában (amíg létezett az ÁBK SZ, szakmai látogatásokon

<sup>26</sup> A szerző boldogan emlékszik vissza ifjúkori műszaki tiszti pályafutására, amikor az MN Tűzszerész és Hadihajós Ezred Tűzszerész és Aknakutató Zászlóaljának fiatal hadnagyaként készítette fel az őszi kiképzési időszakban szakaszát a jégrobbantó osztagban elvégzendő feladatokra.

<sup>27</sup> <https://vdt.uni-nke.hu> (2021. 04. 26.)



is fogadtak bennünket). A téma hazai eseményeit történelmi távlatban összefoglaló könyve, melyen évek óta dolgozik, ennek ellenére nem talál kiadóra, még a szakterületért felelős állami szervezetnél sem. Úgy tűnik, nem tanulunk a saját történelmünkből sem. Cikkünkben bemutattuk, hogy időszakról időszakra hogyan értek el a jégrobbantás módszerein dolgozó gyakorlati és elméleti szakemberek kiváló eredményeket, melyek aztán egy-egy hosszabb jégmentes időszak után egyszerűen feledésbe merültek. Aztán egy újabb veszélyhelyzetben minden kezdődött előlről. Korábban már bevált és ismert eljárások kerültek kerseres munkával újból „felfedezésre”. Az országban dolgozó szakemberek néha még egymás munkáját sem ismerték, elég csak a fent bemutatott, az 1940-es jeges árvíz tapasztalatait bemutató három cikket említeni. Geredy Emil tud a „honvédség jégrobbantási technikájáról”, a cikkében le is írja azt. (Geredy E. 1941. 155–157.) Serf Egyed szerint viszont: „Nincs semmiféle – kísérletekkel alátámasztott – utasítás vagy szabály, amely megadja, hogy milyen távol elhelyezett, mekkora töltekekkel dolgozzunk. Ennek pótlására célszerű lenne a vízügyi hivataloknak elrendelni, hogy minden általuk végzett robbantás lényeges körülményeit pontosan feljegyezve, a központba jelentsék. Az egy kézbe összefutó jelentések alkalmasak lesznek arra, hogy felhasználásukkal legalább alkalmas jégrobbantási vezérvonal készüljön”. (Serf. E. 1941. 137.) Tavy Lajos pedig egészen odáig megy, hogy „pályadíj volna kiűzendő a legjobban bevált kijegelés és robbantások módszerének leírására, különös tekintettel a műtárgyak épségének megóvására, továbbá arra a körülményre, hogy a helytelen és gyakori jegelés sok esetben a műtárgy körül csak megvastagítja a jeget”. (Tavy L. 1941. 161.) Mindhárom cikk egyébként a Vízügyi Közlemények ugyanazon számában jelent meg... Azt már csak emlékeztetőként tennénk hozzá, hogy a jelzett „honvédségi technika” a hiányolt töltettömegekkel és -távolságokkal 1928 óta ismert volt. (E-34. 1928. 269–270.)

Befejezésként már csak egyetlen nyitott kérdés marad. Vajon az egyre melegedő éghajlat adhat valamilyen reményt, hogy ilyen tudásra már soha többet nem lesz szükségünk?

2021 januárjában 60 cm hó esett Madridban, -10 °C hőmérséklet mellett. A közel 700 főútból 150-et le kellett zárni...

## Felhasznált irodalom

Barakonyi László 1986.: A katonai árvízvédelem fejlődése és időszaki feladatai, Honvédségi Szemle 1986/4. pp. 72–75.

Bassa Róbert – Kun László 1965.: Robbantástechnikai kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1965.

Berényi László 1964.: Megelőzhető-e a jeges árvíz? Természettudományi Közlöny 1964/2. 89-90.

Bogdánfy Ödön 1912.: A Duna jege, Természettudomány Közlemények 1912. 99-112.

Bohus Géza – Horváth Zoltán – Papp József 1983.: Ipari robbantástechnika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1983.

Both Gábor 2004.: Árvízi szükségtározók megnyitása robbantással, in. Nagy László-dr. Szilávik Lajos: Árvízvédekezés a gyakorlatban, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Vízügyi Hivatala, Budapest, 2004. 325-339.

Breinich Miklós – Vancsó Imre – Károlyi Zoltán 1963.: Az 1963. évi tavaszi ár- és belvizek Magyarországon, Vízügyi Közlemények 1963. 279–300.

Csallóközi Miklós 1956.: A jeges árvíz bombázása, Katonai Szemle 1956/8. pp. 128–133.

Csehid Géza 1957: A Duna jégviszonyai, Hidrológia Közlöny 1957/2. szám, 165. és 171.

Dabolczi János 1963: Árvíz és árvédekezés a Zagyván és a Tarnán, Vízügyi Közlemények 1963. 333–340.

Daruka Norbert 2014: Jégvédekezés robbantással. Műszaki Katonai Közlöny, XXIV. évfolyam, 2014/4. szám, 51–67.

Dobos Alajos 1959: Jégtörés az Oderán, Vízügyi Közlemények 1959. 307–310.

Dolecsko Ferenc 1881.: A dynamit robbantószer tulajdonsága és az avval való bánásmód, Magyar Mérnök 1881. 396–442.

Földesi Ferenc 2007: Katonák a gátakon – Jeges ár 1956 márciusában, Új Honvédségi Szemle, 2007/7. szám, 87–100.

Geredy Emil 1941: A Zagyva és a Tisza közötti árvízvédelmi munka – A jégrobbantás technikája, Vízügyi Közlemények 1941/12. szám, 148–157.

Gilice Ferenc 1967: NPO hídátkelőhely berendezése befagyott folyón, Honvédségi Szemle 1967/2. szám, 39–44.

Hajós Sámuel 1912: Az 1909. évi szigai jégtorlódás megbontása, Vízügyi Közlemények 1912/1. szám, 24–43.

Herczeg Lajos 1962: Műszaki munkák sajátosságai télen. Honvédségi Szemle 1962/12. pp. 43–47.

Ihrig Dénes 1956: Az 1956. évi dunai jeges árvíz Magyarországon, Vízügyi Közlemények, 1956. 389–424.

Ivicsics Ferenc 1966: A jégrobbantási kísérletek Hollandiában (Kley: The use of Explosives for Clearing Ice, Rijkswaterstaat Communications, The Hague, 1965. alapján), Vízügyi Közlemények 1966. 316–319.

Janovecz Lajos 1940: A m. kir. honvédség közreműködése az ideai árvízvédelmi munkálatokban, Magyar Katonai Szemle 1940/3. szám, 434–443.

Juhász József 1988: Hídátkelőhely berendezése befagyott folyón, Honvédségi Szemle 1988/1. pp. 17–19.

Kóta József 1953: Lőmester, Népszava Lap- és Könyvkiadó, 1953. (Népszava Műszaki Könyvtára sorozat)

Kovács Dezső 1980a: A jeges árvizek elleni védekezés eredményei Magyarországon (munkabizottsági jelentés), Hidrológiai Közlöny 1980/3. szám, 129–140.

Kovács Dezső 1980b: A jeges árvizek elleni védekezés eredményei Magyarországon jelentéshez hozzászólások, Hidrológiai Közlöny 1980/6. szám, 276–284.

Kovács Dezső – Károlyi Zoltán 1977: A magyar-jugoszláv közös érdekeltségű Duna-szakasz jégjárásváltozásának vizsgálata, Vízügyi Közlemények 1977. 373–389.

Kovács Dezső – Hrehuss György 1985: A jeges árvízveszély elleni védekezés, 1985. Vízügyi Közlemények 1986/1. szám, 5–30.

Kovács Zoltán 2010: Robbantási munkák az ár- és jégvédekezés során. Műszaki Katonai Közlöny, XX. évfolyam, 2010/1–4. összevont szám, 159–173.

Lászlóffy Woldemár 1950: A jégveszély elleni küzdelem az Oderán és az Elbán, Vízügyi Közlemények 1950/3–4. szám, 229–233.

Lukács László: A katonai robbantástechnika és a környezetvédelem – egyetemi jegyzet (a Környezetgazdálkodási oktatás fejlesztéséért Alapítvány pályázati támogatásával), ZMNE<sup>28</sup> Hadtudományi Kar, Műszaki harcászati-hadműveleti tanszék, Budapest, 1997.

---

<sup>28</sup> ZMNE - Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem

Lukács László 2005: Katonai jégrobbantási tapasztalatok. Műszaki Katonai Közlöny, 2005/1–4. összevont szám, 201–214.

Lukács László 2017: Szemelvények a magyar robbantástechnika fejlődéstörténetéből, különös tekintettel a továbbfejlesztés várható irányai és a kor új kihívásaira, Dialóg Campus Kiadó Budapest, 2017. ISBN 978-615-5680-35-9

Nagy Tibor (szerk.) 1975: Árvízvédekezési anyagok, felszerelések és gépek kézikönyve. Országos Vízügyi Hivatal, Budapest, 1975.

Nemes József 1997: Kísérleti robbantások összefoglaló tapasztalatai 1996-1997, Műszaki Katonai Közlöny, 1997/4. szám, 11–19.

Pesthy Imre 1974: Könyvismertetés – A jégvédelem kézikönyve, Vízügyi Közlemények 1974. 477–479.

Polgár L. – Sipos B. – Szappanos Z. 1974: Árvízvédekezési kézikönyv. Országos Vízügyi Hivatal, Budapest, 1974.

Rozsnyói Péter 1981a: A vízkár-elhárítási robbantások hatásai – A védelmi művek és a környezet károsodásának megelőzése, Magyar Hidrológiai Társaság II. Országos Vándorgyűlés, III. kötet – Árvízvédelem, belvízvédelem, Pécs, 1981. július 1–2. 170–172.

Rozsnyói Péter (szerk.) 1981b: Irányelvek a jégrobbantási feladatok végrehajtásához. VÍZDOK, Budapest, 1981.

Rozsnyói Péter 1983: Az árvízvédelmi robbantások helyzete és jövője. Előadás az Építőipari Tudományi Egyesület, Robbantástechnikai szakbizottsága III. Építőipari robbantástechnikai kollokviumán, Budapest, 1983. Megjelent a konferencia kiadványában 5 oldalon.

Rozsnyói Péter 1989: Jégrobbantás, in. Robbantómesterek kézikönyve II. Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE), Budapest (Horváth László (szerk.) 1989.

Schaffer Antal 1903: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve. Pallas Rt., Budapest, 1903.

Schaffer Antal 1907: Jégrobbantó munkálatok, Magyar Mérnök és Építész-Egylet Közlönye, XLI kötet, 1907/11–12. szám, 307–332.

Schaffer Antal 1912a: Jelentés az 1902-3. évi bajai jégrobbantó munkálatokról, Vízügyi Közlemények 1912/1. szám, 7–21.

Schaffer Antal 1912b: Az 1909. évi bajai jégtorlaszok robbantása, Vízügyi Közlemények 1912/1. szám, 43–56.

Serf Egyed 1941: A Hernád völgy és a Rongyva-patak 1940. évi árvize, Vízügyi Közlemények 1941/12. szám, 129–137.

Sipos Béla 1963: A Rába jeges árvize, Vízügyi Közlemények 1963. 331–332.

Sipos Béla (szerk.) 1973: A jégvédelem kézikönyve. VÍZDOK, Budapest, 1973.

Speidl Bódog 1877: A Nobel-féle dynamit és annak alkalmazása a repesztés technikájának legújabb állása szerint, Gazdasági Mérnök, 1877/12. szám, 139–144.

Sümegi Mihály 2003: Emlékezés az 1954. és 1965. év dunai árvizeire, Hidrológiai Közlöny, 2003/1. szám, 43–50.

Szászhelyi Pál – Varsa Ferenc 1956: A Duna 1956. évi márciusi árvize utáni vízpépítési feladatok, Vízügyi Közlemények 1956. 425–450.

Szurány Gyula 1912: Az 1903. évi jégrobbantások a Vágon, Vízügyi Közlemények 1912/1. szám, 21–24.

Sz.n.: Jégtörő hajók a Dunán, Vasúti és Közlekedési Közlöny, 1878/34. szám, 266–267.

Tavy Lajos 1941: A kisebb folyók 1940. évi tavaszi árvizeinek tanulságai, Vízügyi Közlemények 1941/1–2. szám, 158–165.

Tompa Orsolya 2007: A Magyar Honvédség szerepe az árvízvédelemben, Hidrológiai Közlöny, 2007/3. szám, 9–29.

Tóth Ferenc 2008: Vízügyi ágazat jégrombolási és jégrobbantási tevékenysége. „Fúrás-, robbantástechnika 2008” Nemzetközi Konferencia kiadványkötete. Robbantástechnika különszáma, 77–83.

Tóth Ferenc 2012: Jégrobbantás évszázada Magyarországon. „Fúrás-, robbantástechnika 2012” Nemzetközi Konferencia kiadványkötete. Robbantástechnika különszáma, 118–126.

Tóth Ferenc 2020: Jeges árvizek elleni védekezés évszázada I. Védelem Tudomány (katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat), V. évf. 2. szám, 2020. 4. hó, 151–176.

Tőry Kálmán 1956: A magyar víziutak jégviszonyai és gázlói, Vízügyi Közlemények 1956. 300–315.

E.–34 (Műsz. okt. műsz.) Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára, 2. Füzet – Robbantások I. rész. M. kir. honvédelmi minisztérium, Budapest, 1928.

Robbantási segédlet. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950. 300–315.

E–mű.1. Ideiglenes robbantási utasítás. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.

Mű/63. Emlékeztető a biztonsági rendszabályok betartásához, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1962.

Mű/2. Robbantási utasítás. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1965.

Mű/213. Robbantási utasítás. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1971.

Mű/271-hez, 1. számú módosítás a Katonai árvízvédelmi szakutasítás című szolgálati könyvhöz, Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1988.

Tankönyv a műszaki-utász alegységek kiképzéséhez, MN Kiképzési Főcsoportfőnökség, Budapest, 1967.

Tankönyv az aknakutató-tűzszerész alegységek kiképzéséhez, MN Kiképzési Főcsoportfőnökség, Budapest, 1984.