

KATONAI JÉGROBBANTÁSI TAPASZTALATOK

Dr. habil. Lukács László mk. alezredes, CSc.

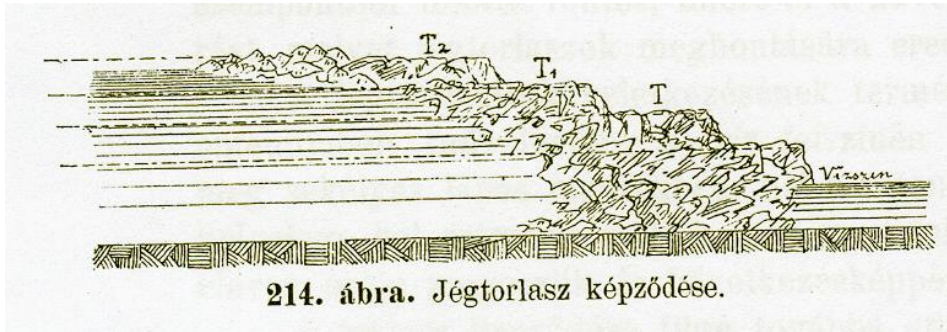
egyetemi docens,

ZMNE BJKMK, Katonai Műszaki Tanszék

A téli időjárás nem csak a szárazföldi közlekedésben okozott és okoz ma is gondot mindennapi életünkben. A folyóvizek befagyása, jégtorlaszok képződése, a melegedés következtében bekövetkező áradásokkor okozhat hatalmas katasztrófákat, veszélyeztetve úgy az emberi életet, mint a lakosság ingó és ingatlan vagyonát. A következőkben a megelőző jégrobbantási munkák történetét szeretném röviden áttekinteni, a katonai robbantástechnika szemszögéből. Ezen belül vizsgálom az alkalmazott robbanóanyagokat, a töltetek tömegének meghatározását, valamint azok elhelyezésének módját, módszerét.

Magyarországon az *1903-ban megjelent, „A gyakorlati robbantó technika kézikönyve”* (1) c. kiadványban találkozhatunk először a jégrobbantási szabályok széleskörű feldolgozásával. A könyvben négy jégtípust különböztet meg, úgymint: tömör jeget, szotyét¹, fenékjeget és a víz felszínén sűrűn zajló jég között képződő kristályos jeget. Ugyancsak bemutatja a mű a jégtorlasz képződés folyamatát, ehhez egy ábrát is mellékelve.

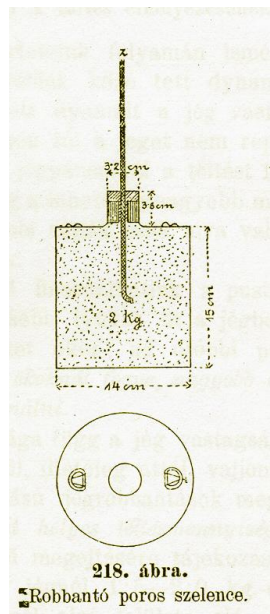
¹ A könyv szerint a zajló jég legnagyobb részét képező, lazán összefüggő, finom jégtűkből és lemezekből álló hószerű tömeg, mely piszkos szürke színű, a tömör jégnél nagyobb fajsúlyú. A kialakuló jégtorlaszok egyik fő okozója.



214. ábra. Jégtorlasz képződése.

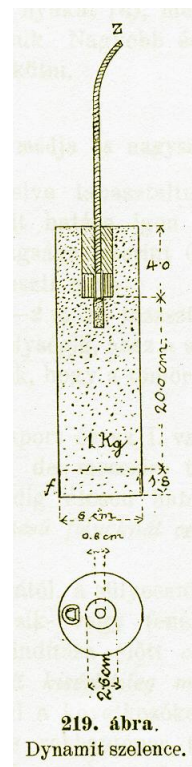
1. számú ábra (1)

Az alkalmazandó robbanóanyagok tekintetében a vízmentes bádóg szelencékbe helyezett feketelőpor tölteteket és a dinamit tölteteket (2. számú ábra) említi. A kétféle robbanóanyagra vonatkozóan megemlíti, hogy a lőpor ugyan kisebb lyukakat üt a jégben a dinamitnál, ugyanakkor (toló hatású robbanóanyagként) sokkal nagyobb, sugárirányban messzebbre terjedő repedéseket okoz. Így Schaffer szerint „nagyobb esésű folyóknál célszerűbb és gazdaságosabb puskaport használni”.



218. ábra.

Robbantó poros szelence.

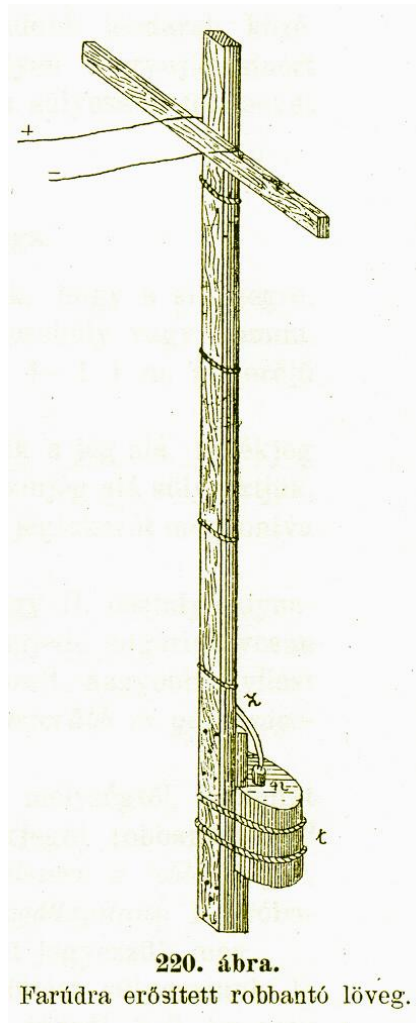


219. ábra.

Dynamit szelence.

2. számú ábra: Jégrobbantó lőpor és dinamit töltet - 1903. (1)

A tölteteket a jég alá farúd segítségével ajánlotta lejuttatni (3. számú ábra).



3. számú ábra: Jégrobbantó töltet – 1903 (1)

A töltet tömegének megállapításánál Schaffer szerint figyelembe kellett venni:

- A jég vastagságát;
- A töltet leeresztésének mélységét;
- A jég szilárdságát;
- A jég jellegét (pl. sík-, vagy fenékjég).

Az alkalmazandó töltet tömegét próbarobbantással javasolta meghatározni, az alábbi táblázatban foglaltak figyelembe vételével:

Jégrobbantó töltet-kísérlet táblázata – 1903 (1)

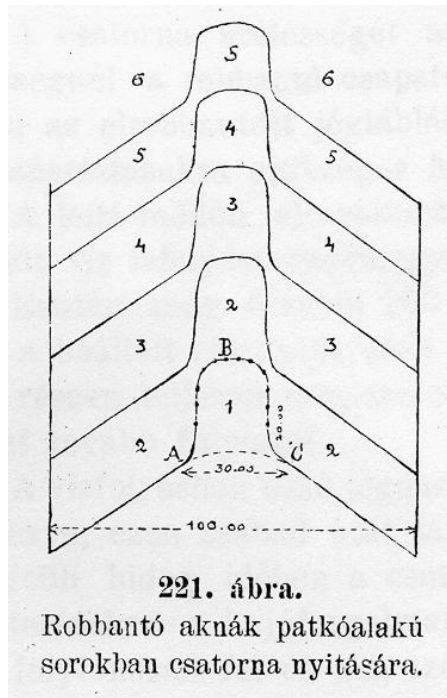
Jég vastagsága [cm]	Töltet leeresztési mélysége ² [m]	Lőpor töltet tömege [kg]
25-30	1,0	1,5-2,0
45	1,5	3,0
60	2,0	4,0

Megjegyzés:

- jégtorlaszok megbontásakor a fenti mennyiség 2-3-szorosát javasolta alkalmazni.
- Dinamit töltetknél a próbarobbantásokat 0,75-2,5 kg közötti töltetekkel javasolta végezni, a jégvastagság függvényében.

Az 1879-1880-ik évi, a Saône folyón, Lyon-Vaise előtti, mintegy 2100 m hosszú jégtorlasz robbantásos megbontásakor alkalmazott módszer bemutatásakor találkozunk először, a folyó sodorvonalában történő csatorna robbantással, a töltetek patkó alakú elhelyezésével (4. számú ábra). A csatorna kialakítását sürgetővé tette, hogy a jégtorlasz alatt, illetve fölött a vízszint különbség ekkorra már, több mint 3 méterre nőtt.

² A jég alsó szintje alá



4. számú ábra: Csatorna robbantása befagyott folyó jegébe - 1903 (1)

1891-ben, Párizs alatt, a Szajrán kellett jelentős jégvédekezési robbantásokat végezni. A 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 meghatározására³, az alábbi képlet:

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

ahol: T – a töltet tömege (kg)

v – a jég vastagsága (m).

³ a robbantólyukakat egymástól 3-5 m-re fűrták

Az érdekesség kedvéért jegyezzük meg, hogy az ipari robbantástechnikában ma alkalmazott képlet szerint (9):

$$Q = k * W^3$$

ahol: Q – a töltet tömege (kg)

k – a fajlagos robbanóanyag fogyasztás értéke (robbanóanyagtól függően 0,3-1,5 között - kg/m³)

W – a mértékadó ellenállási vonal (a töltet süllyesztési mélysége – m)

Az *1928-as Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára szabályzat*, robbantással foglalkozó kötetében szintén széleskörűen foglalkozik a jégrobbantással (2). Az 1903-as Kézikönyvöz 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 megrepedezett jégtáblákat a víz ereje megbontja, ezért leúsztatásuk egyszerű. „ebből következik, hogy jégrobbantásnál puskaortöltetek alkalmazása gazdaságosabb.”

A jégrobbantó töltetek tömegének meghatározásánál is követi elődjét, és szintén próbarobbantásokat ajánl, melyekhez szintén egy táblázatot közöl segítségként.

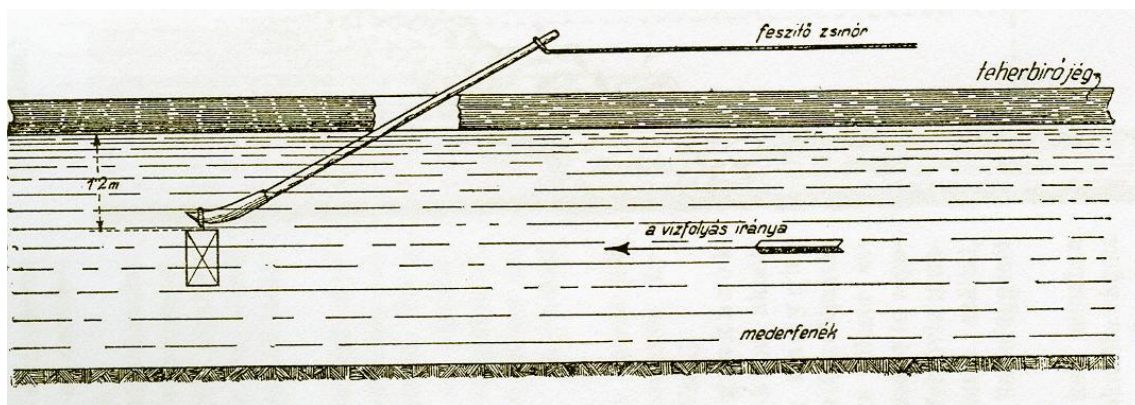
Műszaki oktatás – 1928 (2)

Próbatöltetek táblázata.

Robbantó anyag	Próbatöltet nagysága kg-ban, ha a jég réteg vastagsága		
	20—30 cm	45 cm	60 cm
Lőpor	1·5—2 kg	3 kg	4 kg
	a töltet mélysége a jégtakaró alatt		
	1 m	1·5 m	2 m
Ekrazit	1—2·5 kg		
	1—2 m mélységre		

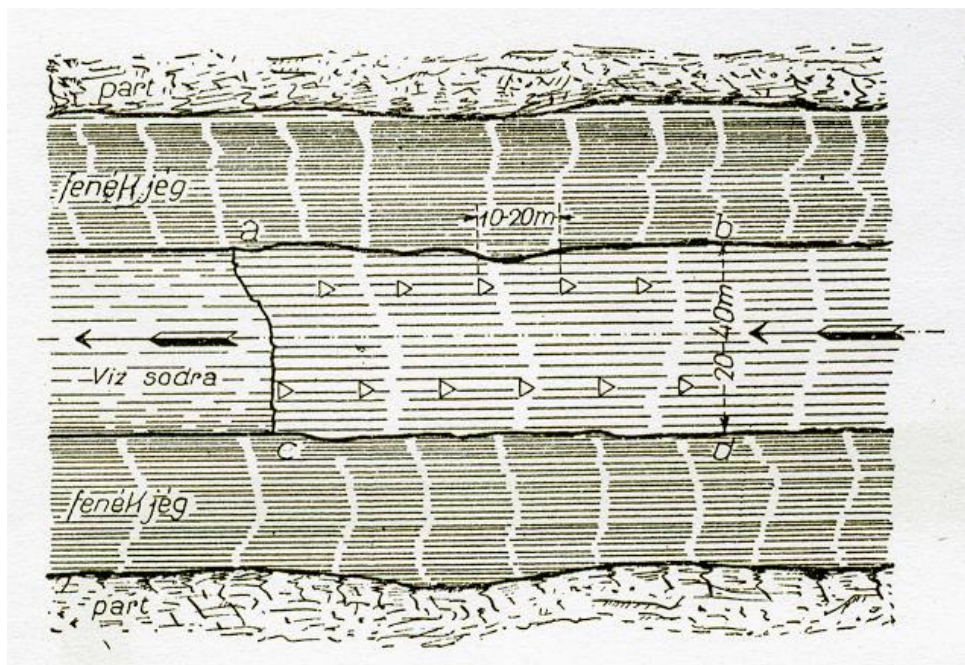
Ugyancsak bemutatja a Kézikönyvhöz hasonló lőpor és dinamit töltetű robbantó szelencéket, kiemelve, hogy ezek nincsenek rendszeresítve a hadseregben. Jogosan merül fel a kérdés, hogy akkor mi keresni valójuk van ezeknek az eszközöknek, egy katonai szabályzatban? A válasz egyszerű: jégvédekezésnél akkor is, és ma is a fegyveres erők műszaki alakulatai bevonásra kerültek, kerülnek a jégrobbantási munkákba. Ilyenkor az aktuálisan működő vízügyi szervek, szervezetek által biztosított (tehát nem katonai) robbantószerekkel fognak dolgozni. Ezért mutatja be ezeket a szabályzatban.

A töltetek elhelyezésére két megoldást is bemutat, melyek közül az első megegyező a 3. számú ábrán láthatóval. A másik módszer az 5. számú ábrán látható.



5. számú ábra: Jégrobbantó töltet elhelyezése – 1928 (2)

A jégtorlasz kialakulását az 1. számú ábrán látható ábrának megfelelően ismerteti a szabályzat. Megszüntetésükre a folyó sodrában kirobbantott, 20-40 m széles csatornát javasolja, amennyiben a jégtorlasz alatt legalább 2-3 km folyóvíz található, ahová a lerobbantott jégtáblák leúszhatnak. A robbantás kivitelezésére két módszert is ajánl. Egyrészt, a Kézikönyvben már bemutatott patkó alakú töltet-elhelyezést (4. sz. ábra), másrészt a sodorvonal két oldalán, sakkárta-szerűen elhelyezett töltetek alkalmazását.



6. számú ábra: Csatornarobbantás a jégtorlaszban, sakkárta-szerűen elhelyezett töltetekkel – 1928 (2)

A következő robbantási szabályozásra **1950-ben** került sor a magyar fegyveres erőknél. Ebben az évben viszont két kiadvány is megjelent. Először a **Robbantási segédlet** (3), majd az **Ideiglenes robbantási utasítás** (4).

A Segédletben trotil, valamint ammonit töltettel történő robbantáshoz egy táblázatot közöl a töltet tömegének meghatározásához.

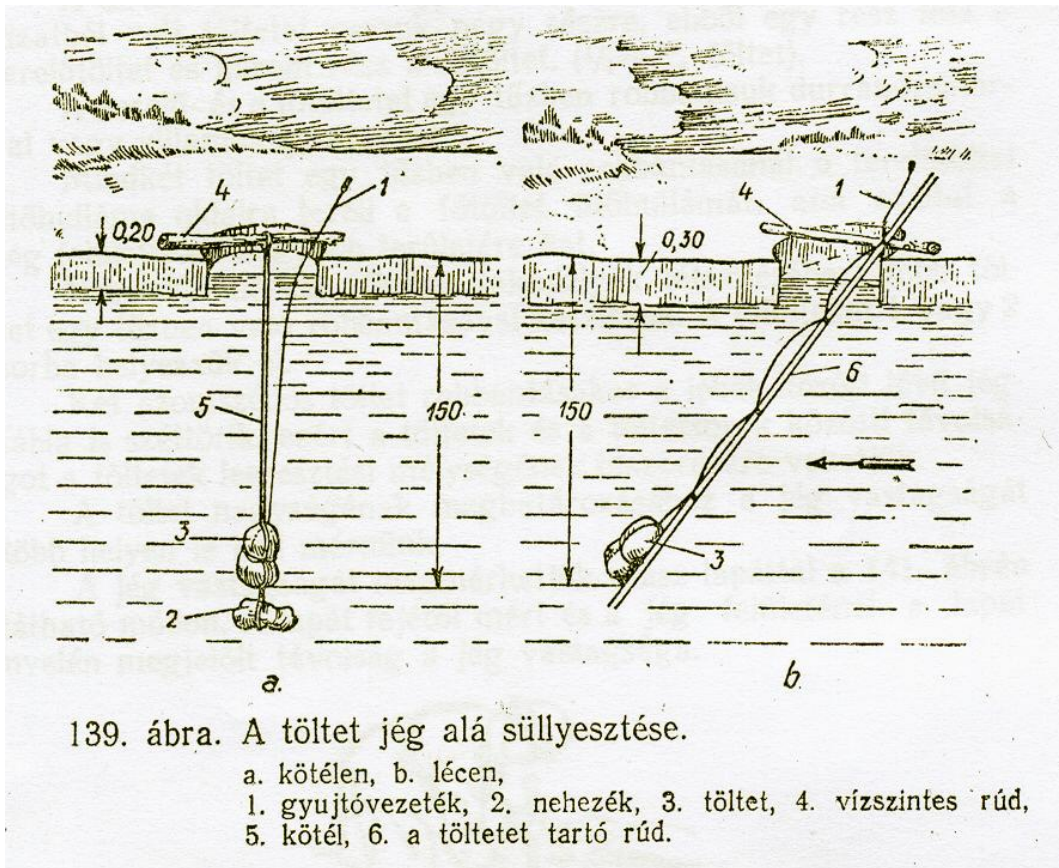
3. számú táblázat

Jégrobbantó töltet tömegének meghatározása – 1950 (3)

A jég vastagsága m-ben	A töltet jég alá való leeresztésének mélysége m-ben		
	1.0	1.5	2.0
Trotil töltet súlya kg-ban			
0.2–0.3	1.0	2.0	4.0
0.3–0.4	1.5	2.5	4.5
0.4–0.5	2.0	3.0	5.0
0.5–0.6	2.5	3.5	5.5
Tömör jégtorlaszban	5.0	7.5	10.0

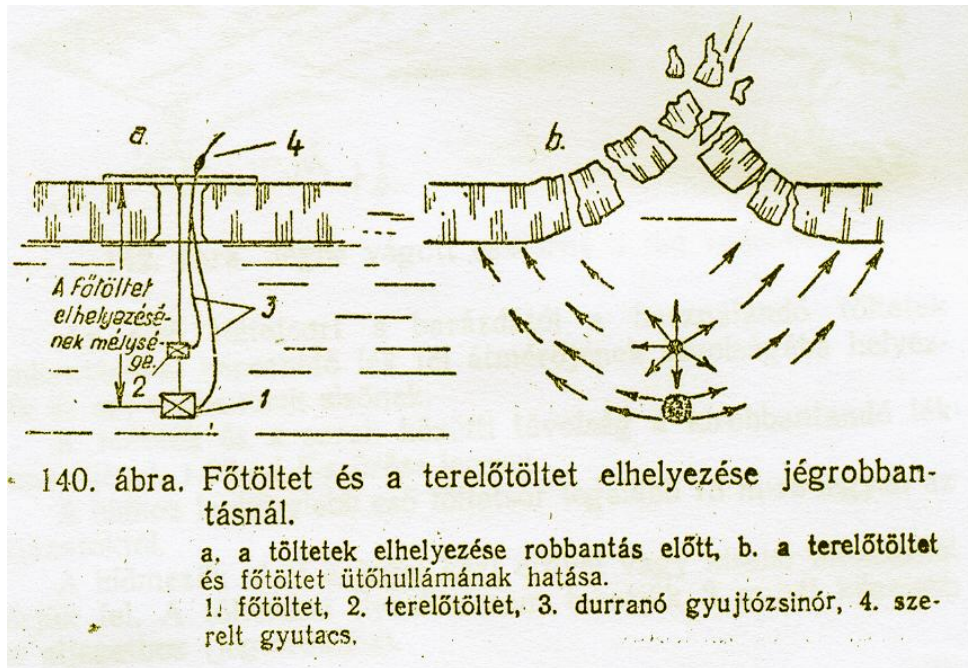
Megjegyzés: Ammonitból 30%-kal nagyobb tölteteket vegyünk.

A töltetek elhelyezését szemlélteti a 7. számú ábra



7. számú ábra: A Robbantási segédlet szerint – 1950 (3)

A Segédletben jelenik meg először a „terelő töltetes” robbantás. Itt a meghatározott töltet tömeget 20 %-kal megnövelik, majd ezt két részre osztják $\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$ arányban. A kisebb lesz a terelő töltet, mely a töltet teljes leeresztési mélységének $\frac{1}{4}$ -ébe kerül. A két töltet egy tűzben történő robbantásakor a főtöltet lökéshullámát a terelő töltet oldal irányban eltéríti, ezáltal megnövelve annak hatását.



8. számú ábra: Jégrobbantás terelőtöltettel – 1950 (3)

Az Ideiglenes robbantási utasítás a Segédlethez képest nem hoz újat a jégrobbantás terén. Egy tájékoztató kiegészítést tesz a töltet táblázathoz, mely szerint „1 m² jég átütéséhez 0,5 m vastagságig 0,075 kg trotil, vagy 0,1 kg ammonit szükséges” (4).

Az 1965-ben megjelent Mü-2. számú Robbantási utasítás külön kezeli a lécek kialakításához szükséges robbantótölteteket és a tényleges jégrobbantó tölteteket. Mindkét esetben táblázattal segíti a tervező munkáját.

Mü-2. Robbantási utasítás – 1965 (5)

Jégvastagság, m	Külső töltet súlya, kg	A jég vastagságába behelyezett töltetek		
		A töltet behelyezési mélysége, m	A töltet súlya, kg	A lék átmérője, m
0,3	0,2	—	—	—
0,4	0,4	—	—	—
0,5	0,6	0,3	0,4	0,6
0,6	—	0,3	0,6	0,7
0,8	—	0,4	0,8	0,8
1,0	—	0,5	1,0	0,9
1,2	—	0,6	2,4	1,0
1,5	—	0,75	3,0	1,2

A jégrobbantó tölteteknél, a földrobbantásnál alkalmazott „n” töltet hatásmutató megjelenése újdonság. Ezáltal szabályozható, hogy a robbanás csak fellazítsa a jeget, vagy azt valamilyen mértékben „vesse is ki”.

Mü-2. Robbantási utasítás – 1965 (5)

A töltet behelyezési mélysége, m	A töltet súlya kg-ban az alábbi n értékeknél			Lazítótöltet (kivetés nélkül)
	n = 1	n = 1,5	n = 2	
0,6	0,8	1,8	4,0	0,2
0,8	1,6	3,8	8,4	0,4
1,0	3,0	7,2	15,6	0,8
1,5	6,8	16,2	35,0	1,7
2,0	12,0	28,8	62,5	3,0

Megmarad a korábbi „terelő töltet” is, ezúttal „fojtótöltetként”, és pontosításra kerül elhelyezési mélysége is, a főöltethez viszonyítva. A Mü-2

szerint, alkalmazása révén, az $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{5}$ töltetömeg növekedéssel szemben, a keletkező lék átmérője másfélszerese lesz a normál töltetének.

Az 1971-ben kiadott Mű/213 Robbantási utasítás nem hozott semmi újat, 1965-ös elődjéhez képest, a jégrobbantás vonatkozásában.

A Magyar Honvédség műszaki alakulatai a kezdetek óta segítik a vízügyi szervezeteket, a jégvédekezési robbantások végrehajtásában. Korábban területenként (a helyi műszaki alakulat állományából) kerültek minden évben kijelölésre és felkészítésre a katonai jégrobbantó osztagok és járőrök. Az elmúlt években már nemzetközi együttműködés keretében, az ukrán és a román műszaki katonákkal közös Tisza zászlóalj keretében került felállításra Debrecenben, a magyar műszaki század. Feladata árvízveszély esetén a műszaki mentésben való közreműködés, beleértve a jégrobbantási munkákat is. Befejezésként csak annak a reményünknek adhatunk hangot, hogy az elkövetkező időkben a kiképzésen és gyakorlatokon kívül, munka nélkül telnek napjaik.

Felhasznált irodalom:

1. Schaffer Antal: A gyakorlati robbantó technika kézikönyve (Pallas Rt., Budapest, 1903.)
2. E-34. Műszaki oktatás a műszaki csapatok számára – 2. füzet, Robbantások – I. rész (M. kir. Honvédelmi minisztérium, Bp., 1928.)
3. Robbantási segédlet (Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.)
4. E.- mű. 1. Ideiglenes robbantási utasítás (Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1950.)
5. Mű-2. Robbantási utasítás (Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1965.)
6. Mű/213. Robbantási utasítás (Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1971.)
7. Klsz.: 952. Tankönyv az aknakutató-tűzszerész alegységek kiképzéséhez (MN: Kiképzési Főcsoportfőnökség, Budapest, 1984.)
8. A jégvédelem kézikönyve (VIZDOK, Budapest, 1973.)
9. Árvízvédekezési kézikönyv (Országos Vízügyi Hivatal, Budapest, 1974.)
10. Árvízvédekezési anyagok, felszerelések és gépek kézikönyve (Országos Vízügyi Hivatal, Budapest, 1975.)