



## Műszaki Katonai Közlöny



„A mai műszaki katonai nemzedék,  
amely a jövőben a vezetésre hivatott,  
csak a múltból tanulhat. Aki pedig  
nem becsüli múltját, annak nincs  
jövője.”

/ Jacobi Ágost utászezredes /

## **IX. évfolyam 1. szám**

„Műszaki katonák alatt értjük azt a hadrakelt nagy családot, amely nem csak fegyverrel a kézben küzdött, hanem tudásával, különleges felszerelésével, kiképzésével és leleményességével a küzdő csapatok leghűségesebb és nélkülözhetetlen segítőtársa volt.”

(Jacobi Ágost utászezredes)

# **MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY**

**1999.**

Kiadja:  
a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki szakosztálya

Megjelenik negyedévente

Felelős kiadó: Prof. Dr. Bodrogi László okl. mk. ezredes  
a hadtudomány kandidátusa, a szakosztály elnöke  
Főszerkesztő: Dr. Lukács László mk. alezredes a hadtudomány kandidátusa  
A szerkesztőbizottság tagjai: Deák Ferenc mk. alezredes  
Dr. Kovács Tibor mk. őrnagy (PhD)  
Nemes József mk. alezredes  
Dr. Padányi József mk. alezredes, a hadtudomány kandidátusa  
A szerkesztőség címe: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem  
Hadtudományi Kar, Műszaki hadműveleti–harcászati tanszék  
Budapest, Hungária krt. 9–11.  
Telefon: 260–0740/1166. mellék; HM 64–22/1166. mellék  
Fax: 260–9732; HM 50–07  
Levélcím: 1581. Budapest, Pf.: 15.  
Készült: 150 példányban az MH Szabályzatkiadó Intézet és Központi Nyomda  
Műszaki szerkesztő: Lovász Zsolt őrnagy  
Felelős vezető: Benke Károly ezredes

**ISSN 1219–4166**

# A MŰSZAKI SZAKOSZTÁLY

## 1998. évi

### BESZÁMOLÓJA

#### **Tisztelt közgyűlés!**

Mai rendezvényünk a szokásos éves beszámoló közgyűlés, melyen számot kell adunk arról a munkáról, melyet szakosztályunk az előző évi beszámoló közgyűlés óta a mai napig végzett, meg kell határoznunk azokat a feladatokat, melyeket a jövő évben kívánunk végrehajtani. Ennek megfelelően első napirendi pontként röviden összefoglalom a szakosztály ez évi tevékenységét.

A szakosztály tevékenységének megalakulásunk óta alapvető célja, hogy a hadtudományon belül a műszaki biztosítással (a NATO fogalomrendszerének megfelelően a műszaki támogatással) és a hozzá kapcsolódó tudományterületekkel foglalkozó szakembereket összefogjuk. Ugyanakkor továbbra is szándékunk, hogy megfelelő fórumot biztosítsunk tagjaink számára ismereteik bővítésére, kutatásaik segítésére, elért eredményeik ismertetésére, szakmai megméretetésére, publikálására.

Munkánkat a fenti célkitűzések figyelembevételével a MHTT Elnökségének útmutatásai, valamint az 1997. évi beszámoló közgyűlésen elfogadott munkaterv alapján végeztük.

Munkatervünkben a szakosztály előtt álló fő feladatokat az alábbiakban határoztuk meg:

- a szakosztály létszámának megtartásával elérni, hogy minél több műszaki alegység, intézet képviselje magát;
- az érdeklődésre számot tartó rendezvényekkel tovább szilárdítani a szakosztályi munkát;

- a MHTT-on keresztül bekapcsolódni a magyar hadtudomány fejlesztésébe, a MH struktúrájának, a műszaki alegységek alkalmazása és technikai fejlesztési koncepciója tudományos igényű megalapozásába;
- kölcsönösen hasznos együttműködés kialakítása a MHTT szakosztályai-  
val, más –a műszaki biztosítás (műszaki támogatás) egyes területeihez kapcsolódó– tudományos társaságokkal, polgári szervezetekkel és tanintézetekkel;
- fórumot biztosítani szakmai kérdések megvitatásához, véleményezéséhez;
- szakosztályunk folyóiratának hasábjain lehetőséget biztosítani a publikálásra, valamint a széles érdeklődésre számot tartó események, eredmények közreadására;
- mozgósítani és résztvenni a MHTT központi, illetve más szakosztályok rendezvényein.

*Tekintsük át röviden, hogyan sikerült ezen célkitűzéseket és feladatokat megvalósítanunk.*

Az 1998-os év a MH átszervezése miatt valamennyi katona és katonai szervezet számára meglehetősen nehéz év volt. A munkahelyekkel, szervezetekkel összefüggő bizonytalanságok a személyi állomány figyelmét az egzisztenciális problémák megoldása felé fordította. Ez jelentősen rányomta bélyegét ez évi tevékenységünkre is, amely megnyilvánult a végrehajtott rendezvények számának csökkenésében és az egyéb feladatok hiányosabb megoldásában is. Ezen problémák mellett nehezítette szakosztályunk folyamatos munkáját az a tény is, hogy a szakosztály „húzó, szervező emberei” leszereltek, illetve vezénylésre

kerültek ezáltal kevesebb olyan személy volt, akik a rendezvények előkészítését, lebonyolítását szervezte.

A gondok ellenére egyik legfontosabb feladatunknak tartottuk tagságunk megtartását, valamint –lehetőségeinkhez mérten– az érdeklődésre számot tartó rendezvényekkel továbbra is rendszeressé tenni a szakosztály munkáját.

Mint ismeretes, az 1997. évi beszámoló közgyűlésünkön a tagsági díjat befizettek létszáma 44 fő volt. Jelenlegi létszámunk a nyilvántartás alapján 56 fő, a tagdíj befizetések alapján azonban –akik hivatalosan is tagnak számítanak– 31 fő. Ez azt mutatja, hogy a fizető taglétszámunk egy bizonyos szinten stagnál, amely egyrészt az év közbeni bizonytalanságoknak, másrészt a törzsek és a műszaki csapatok kedvezőtlen átszervezésének eredménye is. (Köztudott, hogy sokan nyugállományba vonultak, de címük jelenleg nem ismert, így értesítésük is körülményes. Ennek ellenére megpróbálunk minden nyilvántartott tagunkat megkeresni és rábírnunk tagsága további fenntartására.)

Hasonló gondjaink vannak jogi tagjainkkal is. Az 1997–es évben még 2 jogi tagunk volt, akik befizették a tagsági (szponzori) díjat, ezzel szemben az idén egységesen kettő.

A jövőben kiemelt figyelmet kell fordítanunk új szponzorok felkutatására, a régiekkel a kapcsolat újbóli felvételére és velük a kapcsolat fenntartására.

Szakosztályunk munkájában továbbra is részt vesznek a különböző vezérkaroknál és törzsekben dolgozó, valamint a megmaradt műszaki csapatnál szolgáló tisztek, de mint már említettem létszámuk sajnos egyre csökken. Szolgálatilag aktív tagjaink mellett nyugdíjasaink közül továbbra is csak Dr. Léka Gyuláné. vőrgy. és Dr. Németh Ervinné. ezds. urak segítik hatékonyan szakosztályunk tevékenységét. Munkájukat ezúton is köszönjük.

A jövőben tovább szeretnénk bővíteni kapcsolatainkat, létszámunkat olyan katonai és polgári intézetekkel, melyekkel együttműködésünk gyümölcsöző le-

het és előre viheti a műszaki biztosítás (műszaki támogatás) egy-egy kérdéskörnek kimunkálását és megvalósítását. Eddigi gyakorlatunkhoz hasonlóan rendezvényeinkre továbbra is elvárunk minden érdeklődőt.

Sajnos a tagdíjfizetési fegyelmi az idén sem javult, sőt romlott. Ezúton is kérünk mindenkit, hogy a tagsági díjat még az év elején fizesse be és a befizetési csekkről egy fénymásolatot juttasson el a szakosztály elnökségének. Ugyanakkor mint tudjátok a tagsági díj tartalmazza a "Hadtudomány" folyóirat és a "Műszaki Katonai Közlöny" előfizetési díját is, így a megjelenő számokat csak azok részére tudjuk biztosítani akik a tagdíjat befizették.

Mint ismeretes szakosztályunk munkáját 3 fős vezetőség irányítja, az elnök, elnökhelyettes és a titkár. Az irányítást, a programok előkészítését, szervezését az elfogadott munkaterv alapján hajtottuk végre. A szakosztály vezetősége általában konzultált egymással. Ezek során pontosítottuk a feladatokat, előkészítettük a rendezvényeket és napi kapcsolatot tartottunk az MHTT titkárságával is.

Az előkészítő munka mellett a másik igen fontos feladat volt a tagság folyamatos tájékoztatása ezen rendezvények pontos idejéről és helyéről.

Az információs tevékenység terén úgy gondolom nincs alapvető problémánk, noha ebben az évben kisebb zökkenők a szervező emberek távolléte miatt esetenként előfordultak. Azonban mindenféleképpen hasznos lenne, ha tagjaink is érdeklődést tanúsítanának szakosztályunk rendezvényei, élete iránt, nemcsak passzívan várnák a vezetőség megkeresését. Szakosztályunk folyóirata, mely ez évben három számban jelent meg, igen jó lehetőséget biztosított a tagság tájékoztatására, doktorandusz hallgatóink publikációs tevékenységének folytatására. Ez évi első számunkban is –hagyományainknak megfelelően– közzétettük a beszámoló közgyűlés anyagának kivonatát és az éves munkatervünket. Ez alapján a különböző helyőrségekben lévő helyi szervezőkkel felvéve a kapcsolatot, megfelelően tudtunk mozgósítani rendezvényeinkre. Folyóiratunk megjelenteté-

sét ez évben is –szponzoraink anyagi támogatását nélkülözve– nyomdász barátaink önzetlen segítőkészségének köszönhetjük. Bízunk abban, hogy folyóiratunk jövőbeni megjelenését tovább tudjuk finanszírozni.

*Ezek után röviden tekintsük át ez évi rendezvényeinket.*

A munkaterv szerinti első rendezvényünk a február 24-én megtartott „A budapesti polgárvédelmi létesítmények megtekintése” címmel a Stratégiai Védelmi Kutató Intézettel közösen szervezett kirándulás volt. A kiránduláson részt vettek a ZMNE SVKI, a Szentendrei Szakképző Iskola és Kollégium műszaki szakos tartalékos parancsnoki hallgatói is. A rendezvény keretében megtekintettük a METRO Arany János utcai megállóját, mint védett létesítményt, a Budai Vár alatt húzódó –a II. Világháború alatt és után működő– kórházat és a hozzá kötődő, még a középkorban épített alagútrendszert. A jól sikerült rendezvény szervezője - melyen mintegy 30 fő vett részt - Dr. Tompa János mk. dandártábornok volt, amiért szeretném részére köszönetünket kifejezni.

A március hónapra tervezett "Az árvízvédelmi töltések robbantásos megnyitása" című kutatási téma gyakorlati kísérleteinek megtekintése technikai okok miatt elmaradt.

Az áprilisi rendezvényünkre a Műszaki Csapatok Napja alkalmából rendezett ünnepségre április 24-én Szentendrén került sor. A szervezést Dr. Hubina István mk. alezredes úr végezte, amiért Neki szeretnék köszönetet mondani.

Májusi programunk „A tótvázsonyi volt szovjet védett létesítmény megtekintése” október hónapra lett elhalasztva.

A júniusra tervezett tudományos konferenciánk „A műszaki harcanyagok alkalmazásának új elvei, fejlesztésének követelményei” címmel a szervező Nyi-



las Zoltán alezredes úr egyéb irányú elfoglaltsága miatt elmaradt. E témát azonban nem kellene levenni a napirendről, jövőre jó lenne végrehajtani. Azonban június 16-án sor került az Építéstudományi Egyesület Robbantástechnikai szakosztályával közösen szervezett Robbantástechnikai Konferenciára, melyen szép számban jelentek meg a kérdéskörrel foglalkozó tudományos közélet szakértői is. A rendezvény fő szervezője és levezető elnöke Dr. Mueller Othmár volt, akinek ezúton is köszönetemet kívánom kifejezni.

A szeptemberre tervezett konferencia „A műszaki csapatok helye, szerepe katasztrófa helyzetekben” címmel, valamint az Ercsibe tervezett bemutató megtekintése szintén elmaradt.

Az október hónapra eredetileg betervezett NIKE–FIOCCI gyáregység meglátogatása helyett, a tótvázsonyi volt szovjet védett létesítmény megtekintése realizálódott. A tanulmányi kirándulás a ZMNE Biztonsági tanulmányok tanszékével és hallgatói állományával közösen október 14-én zajlott le. Az objektum megtekintése –amely még a nyolcvanas években is szuper titkos létesítmény volt– hatalmas élményként szolgált a résztvevők számára, hiszen nagyon behatárolt azon személyek köre, akiknek az életében megadatik egy ilyen nagy fontosságú építmény komplexum szabad bejárása.

Ez évi rendezvényeinket a mai beszámoló közgyűlés zárja.

### **Tisztelt beszámoló közgyűlés!**

Ezek a rendezvények voltak, illetve lettek volna, melyek egyik oldalról fémjelzik szakosztályunk ideai tevékenységét. Úgy gondolom, hogy a rendezvények látogatottsága bizonyította, hogy igyekeztünk érdeklődésre számot tartó programokat szervezni.

Jól tudom, hogy a különböző műszaki szervezeteknél dolgozó tisztek mindennapjait még mindig a létükért, a családjuk fenntartásáért folytatott harc és gondok töltik ki. Ennek ellenére kérem, illetve kéri a vezetőség, hogy legalább a rendezvényeken való részvétel tekintetében legyetek aktívabbak. Nem véletlen, hogy az utóbbi években a rendezvények zöme olyan témájú volt, amely területeken aktív, szervezőképes tagjaink dolgoznak.

Természetesen a tagság részéről felmerülő, valamint érdeklődést keltő rendezvények tekintetében továbbra is nyitottak vagyunk és támogatjuk a szervezést bonyolító tagunkat.

Bízom benne, hogy a jövő évi munkatervünk végrehajtása az ez évinél sikerebb lesz, melyhez ezúton is kérem javaslataitokat, ötleteiteket és nem utolsósorban aktív hozzáállásokat.

Ezúton is szeretném megköszönni a Műszaki Katonai Közlöny valamennyi publikáció szerzőjének munkáját és önzetlen fáradozását, mellyel öregbítették folyóiratunk, így szakosztályunk jó hírnevét is.

Ez évben megjelent 3 számunkban 10 szerző 18 publikációja látott napvilágot. Újságunk lehetőséget biztosított más fegyvernemek, szakcsapatok képviselői, sőt külföldi szakemberek számára is a műszaki biztosítás (műszaki támogatás) területeihez kapcsolódó gondolataik kifejtésére.

Mint közismert újságunk 1996-tól ISSN (az időszaki kiadványok nemzetközi azonosító száma) számot kapott, így a kiadvány az ország 12 legjelentősebb könyvtárában is fellelhető.

E kis folyóirat a műszaki berkekben fórumot biztosított tagjaink részére a publikálásra. Az újság hasábjain keresztül kifejtésre kerültek szakmai kérdések, valamint megjelentek cikkek, kutatási témák és elért eredmények.

E fórumon szeretnék köszönetet mondani a "Műszaki Katonai Közlöny" szerkesztő bizottságának elsősorban Dr. Lukács László mk. alezredes és Dr. Kovács Tibor mk. őrnagy uraknak, aki fáradságot nem ismerve rendezték nyomda alá a megjelenő számokat és végezték annak terjesztését, valamint az MH Központi Nyomda parancsnokának. Bízunk benne, hogy újságunk megjelentetésével a jövőben sem lesznek gondok. A fentiekén kívül szakosztályunk tagjai több cikket írtak az Új Honvédségi Szemlében, a Magyar Honvéd című folyóiratban is.

Joggal bízunk benne, hogy jövőre sem törik meg ezen lendület és hasonlóan tartalmas publikációs tevékenységről adhatunk számot a jövő évi beszámoló közgyűlésünkön is.

### **Tisztelt közgyűlés!**

Szakosztályunk tagjai az előzőekben ismertetett saját rendezvényeink mellett részt vettek több szakosztály (pl. a Kiss Károly Hadtudományi Klub, Hadtörténeti szakosztály) rendezvényein –illetve közös rendezvényeket tartottunk–, valamint tevőlegesen bekapcsolódtunk a MHTT központi feladatainak végrehajtásába.

Szakosztályunk nagyon büszke arra a tényre, hogy sikeres pályázatát követően a Magyar Köztársaság Honvédelmi Minisztere kinevezte 5 év időtartamra Dr. Bodrogi László mk. ezredest –szakosztályunk elnökét– a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Hadtudományi Kar dékánjának. Munkájához sok sikert erőt, egészséget, valamint katona szerencsét kívánunk.

Tagjaink közül sikeres doktori felvételi eljáráson esett át Siku László mk. alezredes, Deák Ferenc mk. alezredes, Havasi Zoltán mk. alezredes, valamint Lapat Attila urak, akik szeptember 1-től, mint nappali illetve levelező doktoranduszok vesznek részt a ZMNE doktori képzésében.

Horváth Tibor mk örnagy és Cziva Oszkár tűzoltó örnagy urak az elmúlt év folyamán sikeresen folytatták tanulmányaikat a doktori képzés második évfolyamán.

Lehet, hogy a felsorolás nem teljes, mert a beszámoló összeállításáig minden adat nem került el hozzánk a helyi kezdeményezések közül, ezért kérem, hogy hozzászólásaitok során egészítsétek ki a beszámolót.

Az elmúlt évi pénzügyi maradványunk, és a tagdíjak ránk eső hányada biztosította, hogy szakosztályunk ebben az évben is önfenntartó volt és nem terhelte az MHTT központi pénzügyi keretét.

Ezen tevékenységünket a jövőben is szeretnénk folytatni, a befolyt összegekből szeretnénk még színvonalasabb rendezvényeket szervezni és a legjobban dolgozó, a legtöbbet vállalt tagjainkat szerény elismerésben részesíteni.

### **Tisztelt beszámoló közgyűlés! Tisztelt tagtársak!**

Vezetőségünk röviden ennyiben kívánt beszámolni a szakosztály ez évi tevékenységéről. Úgy gondoljuk, a lehetőségekhez képest ez évben is –a korábbi évekhez hasonlítva talán kicsit szerényebb de– eredményes és hasznos munkát végeztünk. E munka alapját tagságunk egy részének lelkiismeretes tevékenysége, a feladatok megoldásához való jó hozzáállása képezte, melyet ezúton is mindenkinek megköszönök.

A szakosztály vezetősége áttekintve az elmúlt év tevékenységét, úgy értékeli a szakosztály munkáját, hogy a kitűzött alapvető célkitűzéseink –melyek az éves munkatervekben részletesen megfogalmazásra kerültek– megvalósultak. A szakosztály élete, tevékenysége rendezett körülmények között, szervezeten folyt. A munkatervekben rögzített rendezvények néhány kivételtől eltekintve

megvalósításra kerültek. Így az elmúlt év során szakosztályunk 4 rendezvényt készített elő és hajtott végre. Az ezeken való részvétel - átlag 20–30 - fő bizonyította, hogy rendezvényeink érdekesek, hasznosak voltak, melyeken tagjaink mellett más szakosztályok, katonai és polgári intézetek tagjai is részt vettek. Rendezvényeink mellett szakosztályunk munkáját más jellegű tevékenységek is fémjelezték. Tagjaink közül többen - mint a beszámoló első részében is említettem - társasági szintű, és egyéb tudományos, társadalmi szervezetek vezetőségében is aktívan tevékenykednek, melyek a szakosztály jó kapcsolatait is bővítették. Saját gazdasági helyzetünk javítása terén úgy gondolom a jövőben egyik fő feladatunk jelenlegi szponzoraink megtartása és újak felkutatása. Büszkén mondhatom el, hogy kis folyóiratunk a „Műszaki Katonai Közlöny” immáron 8 éve a MH Központi Nyomda hathatós segítségével folyamatosan biztosítja a szakmai, tudományos cikkek megjelentetését. Újságunkban az elmúlt három év alatt 41 szerző 70 cikke látott napvilágot, ami a mai beszűkült lehetőségek mellett igen jelentős mennyiség. Szeretnénk, ha újságunk a jövőben is hasonló, vagy még nivósabb színvonalon tudna megjelenni, melyhez - az eddigiekhez hasonlóan - a ti segítségetekre is számítunk. A szakosztály vezetésének munkastílusa és munkamódszere biztosította a rendezvények időben történő előkészítését és lebonyolítását. A vezetőség folyamatos kapcsolatot tartott a MHTT titkárságával, így az információk áramlása fentről lefelé és fordítva is biztosított volt. Szervezeti életünk sajnos továbbra is egyik „nehéz pontja” a szakosztály taglétszámának és a tagdíjak befizetésének rapszodikus volta. Az elkövetkezendő időben e téren is előbbre kell lépünk.

Összességében az elmúlt év tevékenységét úgy értékelhetjük, hogy a meglévő nehézségek, hiányosságok és problémák ellenére a szakosztály hasznos, előremutató munkát végzett.

A vezetőség és a magam nevében még egyszer megköszönöm mindenkinek a végzett munkáját és kérem, hogy a jövőben is hasonló ambícióval végezzük a mindannyiunk számára hasznos tevékenységünket.

## **MUNKATERV**

**az 1999. évre**

Szakosztályunk az 1999. évre szóló munkatervét a MHTT titkárságának útmutatásai, valamint a szakosztály tagságának javaslati alapján állította össze.

### ***1. A szakosztály fő feladatai:***

- a szakosztály létszámának szinten tartásával elérni, hogy valamennyi műszaki alakulat és törzs, intézet és más fegyveres testület képviselje magát szakosztályunkban;
- érdeklődésre számot tartó rendezvényekkel elérni, hogy a szakosztályi munka színvonala ne csökkenjen;
- a MHTT-on keresztül folytatni a részvételt a magyar hadtudomány fejlesztése, a MH struktúrájának, a műszaki alegységek alkalmazása és technikai fejlesztési koncepciója tudományos igényű megalapozása terén;
- kölcsönösen hasznos együttműködés kialakítása a MHTT szakosztályai-val, más –a műszaki biztosítás egyes területeihez kapcsolódó– tudományos társaságokkal, polgári szervezetekkel;
- fórumot biztosítani időszerű szakmai kérdések megvitatásához, véleményezéséhez;

- szakosztályunk folyóiratának hasábjain publikációs lehetőség biztosítása, valamint az érdeklődésre számot tartó események, eredmények közreadása;
- mozgósítani és résztvenni a MHTT központi, illetve más szakosztályok rendezvényein;
- a NATO csatlakozásból fakadó feladatok megismerése, feldolgozásának megkezdése.

## ***2. A szakosztály rendezvények ütemterve:***

### ***1999. február:***

#### ***a./ Elnökségi ülés***

1. A februári szakosztály rendezvény előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása.

Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

#### ***b./ Szakosztály rendezvény***

1. A külföldi konzultációk és a külföldi műszaki delegációk látogatásának tapasztalatai.

Helye: ZMNE

Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

Nemes József mk. alez.

### ***1999. március:***

#### ***a./ Elnökségi ülés***

1. A taglétszám, tagdíj befizetések áttekintése, további feladatok meghatározása.

Felelős: Horváth Tibor mk. őrgy.

2. A márciusi szakosztály rendezvény előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása.

Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.

b./ Szakosztály rendezvény

1. A honvédség részvétele a katasztrófák elhárításában. - Az 1998-as árvízvédelem tapasztalatai, a további feladatok.

Helye: Székesfehérvár

Felelős: Nemes József mk. alez.

***1999. április:***

a./ Elnökségi ülés

1. A „Műszaki Katonai Közlöny” megjelenésével kapcsolatos észrevételek megbeszélése, további feladatok pontosítása.

Felelős: Dr. Lukács László mk. alezredes

2. Az áprilisi szakosztály rendezvény előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása.

Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.

b./ Szakosztály rendezvény

1. Megemlékezés a Műszaki Csapatok Napjáról.

Helye: Szentes, Ópusztaszer

Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.



***1999. május:***

a./ Elnökségi ülés

1. A szakosztály féléves tevékenységének áttekintése, a további feladatok meghatározása.

Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.

Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

Horváth Tibor mk. őrgy.

***1999. június:***

a./ Elnökségi ülés

1. A júniusi szakosztály rendezvény előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása.

Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.

b./ Szakosztály rendezvény

1. NIKE-FIOCCI cég meglátogatása

Helye: Balatonfűzfő

Felelős: Dr. Lukács László mk. alez.

***1999. szeptember:***

a./ Elnökségi ülés

1. A szakosztály szeptember havi rendezvényének előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása.

Felelős: Horváth Tibor mk. őrgy.

b./ Szakosztály rendezvény

1. A Légierő műszaki támogatásának időszerű kérdései, feladatai

Helye: Veszprém

Felelős: Horváth Tibor mk. őrgy.

***1999. október:***

a./ Elnökségi ülés

1. A szakosztály október havi rendezvényének előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása.

Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

b./ Szakosztály rendezvény

1. Új fejlesztések a HTI-ben

Helye: HTI

Felelős: Volszky Géza mk. alez.

***1999. november:***

a./ Elnökségi ülés

1. A szakosztály beszámoló közgyűlés előkészítő munkáinak pontosítása, az elvégzett feladatok számbavétele, az éves beszámoló összeállítása és a 2000. évi feladatok meghatározása.

Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.

Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

Horváth Tibor mk. őrgy.

b./ Szakosztály rendezvény

1. VIII. Nemzetközi Robbantástechnikai Kollokvium

(Az ÉTE és a szakosztály közös rendezvénye)

Helye: ZMNE

Felelős: Dr. Mueller Otthmár

**1999. december:**

Szakosztály rendezvény:

1. A szakosztály éves beszámoló közgyűlés megtartása.

Helye: Szentendre

Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.

A fenti saját rendezvényeinken kívül mozgósítjuk tagságunkat a MHTT központi, illetve más szakosztályok rendezvényein való részvételre is.

***A "MŰSZAKI KATONALKÖZLÖNY" KIADÁSÁNAK RENDJE***

1999/1. szám	1999. február
1999/2. szám	1999. május
1999/3. szám	1999. szeptember
1999/4. szám	1999. november
1999/Különszám	1999. április

# SZENNYEZŐANYAG TERJEDÉS MODELLEZÉSE TALAJBAN

Dr. Bakucz Péter egyetemi docens, a műszaki tudomány kandidátusa

HM ZMNE VSZTK Műszaki tanszék

## BEVEZETÉS

Vizsgálatomban a felszín alatti víztérben két anyag elkeveredési jelenségének mechanikai és statisztikus megfontolások alapján vezérelt hidrodinamikai értelemezésével foglalkozok. A szennyezőanyagot egy levezethető, egyszerű absztrakció segítségével a részecskesokaság mechanikai és statisztikai tulajdonságainak elemzésével írom le. Előbb azonban szükségem van a konkrét fizikai folyamat jellegzetességének ismeretére.

Általánosságban, a porózus közegben az áramlás zög-zugos, váltakozó méretű pórusokban történik. Ha az áramlás lamináris, a pórusokban Poiseuille-típusú áramlás jön létre, vagyis a szemcsék felületén a sebesség zérus, közöttük pedig parabolikus sebességprofil áll elő. Eközben a nagyobb átmérőjű pórusokban az átlagsebesség nagyobb, mint a kisebbekben. A talajszemcsék jelenléte miatt az áramló folyadék sebességének iránya ugyanekkor állandóan változik, azaz eltér az áramlás főirányától. E hatások a folyadék sebességének nagyságában és irányában nagymértékű inhomogenitást okoznak és a folyadék által szállított jelzőanyag részecskéire értelmezett diszperziójához (szétszóródásához) vezetnek.

Dinamikailag a diszperziót két alapvető mechanizmus eredményezi a makroszkópiusan homogén, mikroszkópiusan rendezetlen felszín alatti közegben. Az első mechanizmus geometriai jellegű: A szemcsés porózus közegben az áramcsövek elágaznak, majd újra egyesülnek végtelen sorozatban, s az áramlás főirányával megegyezően haladva a részecske útja ismét keresztezheti

a fő áramvonalat (ez jelenti a folyamat véletlen természetű változékonyságát). A második mechanizmus kinematikai: A részecske haladási sebessége függ az áramcső hidraulikus érdességétől, irányától és a helyi nyomástól is - amely elsősorban a makroszkópikus értelmű nyomásgradienstől való eltérés következtében létrejött mozgásban nyilvánul meg (Saffinan, 1959, Sahimi et al., 1983, Kovács, 1984).

Az elemi diszperzió (a gyakorlatban elterjedt kifejezés szerint a hidrodinamikai diszperzió) állandó társa a molekuláris diffúzió, amely a fent nevezett két alapvető mechanizmust módosítja (Matheron, DeMarsily, 1980).

A tisztán mechanikai jellegű hatásokból felépített mechanikai diszperzió jelensége és a szállított anyag kémiai potenciáljában (vagy azzal arányos koncentrációjában) fennálló inhomogenitás következtében ható molekuláris diffúzió jelensége egymástól független, az eredő  $D_a$  diszperziós tényezőt a következő formában lehet felírni:  $D_a = D_0 + D_m$ , ahol  $D_0$  a molekuláris diffúziós tényező,  $D_m$  a mechanikai diszperziós tényező (nagyobb áramlási sebességek esetén  $D_m \gg D_0$ ) (Pongrácz, 1981; Poreh, 1965; Ujfaludi, 1986).  $D_a$  diszperziós tényező általános esetben tenzor jellegű mennyiség és 9-tagú mátrix-szal jellemezhető az áramlási tér minden pontjában (Bear, 1961). Ez igen bonyolultá teszi a feladat leírását, vannak azonban olyan tényezők, amelyek nagyfokú egyszerűsítést tesznek lehetővé.

Statisztikai megfontolások szerint a porózus közegben kialakuló lamináris áramlásban a fiktív részecskesokaság utazási ideje (átvonulási idő), két tetszőleges térbeli pont között elsősorban azon véletlenjellegű áramvonalaktól függ, amelyeket a jelzőanyag-részecskék a pórusok között követnek. Az egyes részecskék eltérő útvonalakon érkeznek a kiválasztott végponthoz, azaz az odaérkezés idejének statisztikai eloszlása egy, a folyamatra jellemző paraméter

(Bredehoeft, Pinder, 1973; Gelhar, 1978; DeGennes, 1983; Kovács, 1984; Dullien, 1991;).

A részecskék sokasága az állapottér mentén hossz-értelemben terjed szét. A front emellett szétterül a folyamat irányítottságára merőlegesen is. A **részecskék által követett utak** statisztikai eloszlása, avagy szemléletesen hálózatmodellre vonatkoztatva, a kilépési pontok eloszlása a transzverzális diszperzióra utal (Harleman, Rumer, 1963).

A véletlen természetű pórushálózat legelterjedtebb absztrakciója transzportfolyamatok modellezése esetén a póruster hálózatkénti értelmezése, amelyben az ágakban véletlenjellegű áramlás, a csomópontokban pedig teljes átkeveredés játszódik le (DeJosseling DeJong, 1958; Bear, 1972; Kovács, 1984).

## AZ ALAPEGYENLET BEMUTATÁSA

A hidrodinamikai diszperzió modellezése porózus közegben a makroszkópikus advektív-diffúzió egyenlettel történik.

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \Delta(D \Delta C - uC) \quad (1)$$

ahol „u” a makroszkópikus közép, avagy Darcy-féle sebesség és „C” a makroszkópikus közép, avagy Darcy szintű koncentráció, „D<sub>a</sub>” a diszperziós tényező (általánosságban tenzorjellegű mennyiség), „t” az idő (Saffman, 1959).

Akkor nevezik a diszperziós folyamatot makroszkópikusan diffúzivnak, amennyiben az (1) érvényes. A középkoncentráció anizotróp jellegű diffúziós szétterjedése a longitudinális (D<sub>L</sub>) és a transzverzális (D<sub>T</sub>) diszperziós koefficiensekkel vehető figyelembe. Eme megközelítés fenomenológikus és nem enged mélyebb bepillantást a D<sub>L</sub> és a D<sub>T</sub> koefficiensek porózus-morfológia függőségébe.

Egydimenziós áramlás esetén a pórusebességnek csak egyetlen 0-tól különböző komponense van, jelöljük ez  $u$ -val.  $X$  irányú áramlást feltételezve az advektív-diffuzív egyenlet a következőképpen írható fel:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_T \left( \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \right) \quad (2)$$

ahol  $D_L$  az áramlás irányába eső (longitudinális),  $D_T$  az áramlásra merőleges (transzverzális) diszperzió ( $D_T = (0.1-0.3) D_L$ ) tényezője. A (2) egyenlet értelmezése, hogy a szennyezőanyag terjedése anizotróp, másképpen történik az áramlás főirányában mint arra merőlegesen (Ujfaludi, 1986). Ezen egyenletben az általános bemutatás miatt feltüntettem az  $y$ ,  $s$  a  $z$  koordinátákat is, noha jelen dolgozatban egydimenziós áramlásról lesz szó.

Ha a határfeltételek további egyszerűsítésével a transzverzális diszperziót is kizárjuk, a (2) egyenlet is egyszerűsödik:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} = D_L \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} \quad (3)$$

ha pedig kizárólag a transzverzális diszperziót tesszük lehetővé, ezt is egy irányra korlátozzuk:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} = D_T \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \quad (4)$$

A (3) és a (4) egyenletek alapján végezték el a különböző laboratóriumokban (a speciális határfeltételeket biztosító kísérleti berendezések segítségével) egy sor különböző porózus közeg  $D_L$  és  $D_T$  értékeinek empirikus meghatározását.

## **A FELSZÍN ALATTI TÉRBEN ÉRTELMEZETT HIDRODINAMIKAI DISZPERZIÓ MEGHATÁROZÁSÁRA SZOLGÁLÓ ELJÁRÁSOK SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉSE**

A hidrodinamikai diszperzió paraméter meghatározására vonatkozó irodalom igen tekintélyes. Ennek oka egyrészt az, hogy a témakör igen sokféle (környezetvédelmi és bizonyos technológiai) folyamat során fordul elő, s az, hogy határtudományról van szó. Ez alatt azt értem, hogy nagyon sokféle tudományterületet érintő kutatás foglalkozik vele. Általános áttekintés során csoportosítottam az áttekintésemben előfordult dolgozatokat. Ezek szerint meg lehet különböztetni az:

a. elméleti jellegű műveket,

amelyekben a diszperziós folyamatok matematikai modellezése numerikusan közelített transzportegyenletek által történik, illetve a

b. laboratóriumi kísérletek, valamint

c. közvetlen gyakorlati alkalmazások leírását,

amelyekben egy ismert numerikus megoldást interpretálva, az azokban szereplő paraméterek hatását mutatják be.

A felszín alatti vizek transzport modellezése esetén a szakirodalom szerint diszperziós folyamatok elemzésekor elsősorban három tényező hatását vizsgálják meg. Ezek a molekuláris diffúzió, a turbulens diffúzió és a hidrodinamikai diszperzió.

Ezekon kívül történeti fejlődést is érzékeltetni lehet. Általános áttekintésben nemzetközi szinten elsők között Schlichter fogalmazta meg az alapproblémát. Századunk felénél Taylor statisztikailag írta le a diszperziós mechanizmust (1953), amit Saffman két híres dolgozatában igen magas szintre munkált ki (1959, 1960). Scheidegger (1954) szintén statisztikai eszközökkel kezelte a diszperziós problémát (1954). Aris mutatta ki, hogy a diszperziós folyamatok fontos tényezője a szemcsés közeg talajmechanikai tulajdonsága, s egy csőmodellt ajánlott a diszperziós tényező meghatározására. Laboratóriumi kísérleteket 1960-ban Bear mutatott be elsőként, ahol az egy és a kétdimenziós



szemcsés közegbeli diszperziót egydimenzióban (Bear-torony), s kétdimenzióban (Christiansen-szűrő) vizsgálta, s a kísérleti eredményeinek kiértékelésére statisztikai mennyiségeket használt (1961). A folytatásban Blackwell (1962); Dagan (1967) mutatott be kísérleti eredményeket.

Jacob Bear munkássága meghatározó volt a 60-70-es években, amikor tudományos beszámolóin túlmenően könyveket is írt a felszín alatti vízmozgások jellegzetességeiről, modellezési lehetőségeiről (1964, 1972, 1979). Jó összefoglalást adott az 1978-es év előtti diszperziós kutatásokról Bertsch, aki a longitudinális és transzverzális diszperzivitás meghatározását tekintette (1978).

Hazai irodalmak közül kiemelkedik Kovács György munkássága, aki a 1970-es évek elejétől (1972) kezdődően foglalkozott irodalmilag a hidrodinamikai diszperzió kérdésével. Első átfogó műve e témában, s amely a magyar nyelven megjelent első dolgozat is, az 1981-ben megjelent közleménye volt. Ebben kiemelten foglalkozik a hálózatmodell különféle realizálási lehetőségeivel. A továbbiakban megteremtette a diszperzió statisztikai szemléletének honi alapjait (1984). Elméletének kiteljesedését korai halála akadályozta meg.

## **A HIDRODINAMIKAI DISZPERZIÓ ELMÉLETI ÉRTELMEZÉSE**

Dolgozatomban a hidrodinamikai diszperzió értelmezését a számítógéptudományi alkalmazásokhoz közeli állapotterben valósítom meg. Ez a pórusok véletlen eloszlására jellemző hálózatmodell és az un. fraktál mintázatok felvétele és elemzése.

Az elsőben, a műszaki gyakorlatban már elterjedt nézet szerint a porózus talajszerkezet helyettesíthető szabályos vagy szabálytalan térbeli eloszlású csőhálózattal (Kovács, 1984). A második, a vízgazdálkodási gyakorlatban újszerű megközelítés szerint a laboratóriumban végrehajtott modellezésszintű

diszperziós folyamat eredményül kapott térbeli mintázat statisztikai elemzésén keresztül hajtható végre a modellezés.

### **A talajszerkezet statisztikus szemlélete**

A felszín alatti hidrodinamikai és transzportmodellezés esetén a vízrészecskék geometriai és fizikai felvételével és a viszkózus folyadék fogalmának bevezetésével rögzíthető egy fiktív anyagi pont mozgása kinematikai egyenlet formájában, amiáltal rögzíthető az energia megmaradásának elve is. A kontinuitási egyenlet, amely az anyag megmaradását rögzíti, s a kinematikai egyenlet összevetéséből egy olyan differenciálegyenlet hozható létre, amelynek a határfeltételek figyelembevételével való megoldása a transzportfolyamatokat igen hatékonyan jellemzi. Ugyanakkor a nagymértékű közelítés elsősorban a talajszerkezetet alkotó pórushalmaz (általánosságban pórusmátrix) inhomogenitása miatt alakul ki.

A talajszerkezet mikroszintű figyelembevétele a makroszkópikus modellezés támogatására szolgálhat. Ennek következményei, hogy az energia megmaradását leíró mozgásegyenletet olyan módon kell átalakítani, hogy az a vizet vezető tényleges csatornában létrejövő energiaveszteség helyett az áramlási tér teljes metszetében kialakuló ellenállást juttassa kifejezésre, valamint, hogy a Darcy törvény érvényét veszti. A makroszkópikus szemlélet a folytonos mező elvének alkalmazásához vezet, amelyben a reprezentatív elemi egységből (REV) értelmezik az átlagos jellemzőket (Bear, 1972). Szemléletesen úgy lehet elképzelni, hogy adott a makroszkópikus modellezés folyamatának fő vonala, ebből egy adott ponton elágazunk, egy hurkot írunk le, csak azért, hogy pontosabb paraméter értékével térjünk ugyanazon pontra vissza. Amennyiben azonban a mikroszintű modellezést tekintjük, a folytonos mező elvei megsérülnek, a transzportfolyamat diszperziós paraméterének meghatározásakor

(Kovács, 1981). A folytonos mező elvéből az következik, hogy a szivárgási törvények csak akkor alkalmazhatók, amennyiben az áramlási térnek a vízszállítást befolyásoló tulajdonsága a REV-nél nagyobb mintából meghatározott átlagos jellemzővel írható le. Ekkor a következő akadályozó körülmények lehetnek (Kovács, 1984):

- az áramlási tér mérete nem haladja meg a REV néhányszorosát,
- a szerkezeti változékonyság miatt az egyes áramlási csövekben kialakuló transzport jellege eltérő és ezért a szerkezet átlagos paramétere nem jellemezheti a tényleges folyamatot.
- a vizsgált jelenséget elsősorban a szilárd váz mikrojellege határozza meg,  
ezért a makroszkópikus leírás nem adhatja meg annak kielégítő jellemzését.

Ezen hatások miatt a szivárgási törvények sérülnek, s az egyedi járatok tényleges méretének ismeretére van szükség.

A talajszerkezet mikroszintű modellezése kezdetben is a diszperzió jelenségéhez kapcsolódott. Taylor (1953) egyenes tengelyű csőreaktorban lezajló diszperziót vizsgált, feltételezte a cső keresztmetszetének a lamináris sebességtartományra jellemző parabolikus sebességeloszlását. Klinkenburg (1957) továbbfejlesztette a Taylor-féle modellt olyan párhuzamos csőhalmazokra, amelyek egymással nem kapcsolódtak össze. Modelljében az egy cső átmérője különbözött. A diszperziót definiáló csőátmérő eloszlás nem egyezett a kísérletek során megkapott póruseloszlással. Marle és Defrene (1960) szerint ez a tény a csőhálózat párhuzamosságának a következménye volt. Modelljükben két párhuzamos csövet tételtek fel amelyek szabályos távolságban egymással össze vannak kötve. Ez a modell az un. teljesen átkeveredett tartályreaktor tipikus esete. Marle és Defrene azonban nem vette

figyelembe a porózus közeg homogenitási és izortopitási követelményét, azaz a modell transzverzális diszperzió meghatározására nem volt alkalmas. Saffman (1959) elsőként modellezett hálózatban álló csövekkel, s kimutatta, hogy a hosszirányú diszperzió mindig nagyobb mint a keresztirányú. Saffmann modelljében a hálózatot alkotó csövek egyenes tengelyűek, hengerek és egyenlő hosszúságúak. A véletlen síkbeli csőhálózatokban kialakuló áramlások problematikájának vizsgálatára Rothenburg és Matyas (1987) egy olyan modellt alkotott, amelyben a hálózat egyenes tengelyű csövekből áll, a csövek hosszúsága s iránya véletlen halmaz eleme. A hálózatmodell kialakításakor Rothenburg olyan irány és hosszúságeloszlásokat alkalmaz, amelyek az izotrópia és a homogenitás feltételeinek megfelelnek. Kovács (1984) a geometriai struktúra kialakítása során két jelenség vizsgálatát javasolta. Bebizonyította, hogy a diszperzió jelenségét alapvetően a pórusrendszer geometriája determinálja, s így természetesen adódott a követelmény, hogy a pórus geometriából több, elsősorban mérési információra van szükség. A szemcsés talajokból metszeteket készített és vizsgálta a pórusok valószínűségi eloszlását. Azt találta, hogy az jó közelítéssel kétparaméteres gamma eloszlást követ. Ezután a geometriai modellt olyformán alakította ki, hogy az elemi csövek azonos oldalhosszú térbeli rombuszhálót alkotnak. A csőátmérő készletét az empirikus eloszlásfüggvényből való véletlen válogatással építette fel. Bakucz (1994) a talajmetszetről nyert információt maximális mértékben kívánta hasznosítani, s egy változó oldalhosszúságú háromszöghálózatot épített fel. A talajmetszetről készített feldolgozás eredményeképpen meghatározott póruszélességeloszlás, részecsquesugár-eloszlás segítségével véletlenszerűen válogatva építette fel a hálózatot. A hálózatelemekeken értelmezett egy olyan relációt egyenlet formájában, amelyet felírva, majd megoldva sztochasztikus sebességeloszlásokat nyert. Ezen sebességeloszlásból való véletlen válogatással ezután a diszperziót, mint az

átvonuló részecskék eloszlásfüggvényéből ismert módszerrel nyerhető paramétert határozta meg.

A talajszerkezet statisztikus modellezése újabban számos, a természettudományokban újszerű elmélet alkalmazásában ölt testet. Így pl. az 1950-es évek végén megalkotott un. perkolációelmélet, (Broadbent, Hammersley, 1957) amit a szerzők a porózus közegen való átszivárgással jellemezhető jelenségek leírására hoztak létre. Fontossága azonban az utóbbi időkben domborodott ki az elméleti fizikában, s a fázisátalakulások elméletének hatékony jellemzésére módszerként használták. Lényege röviden az, hogy tekintve egy négyszöghálózatot, a csomópontokat tekinthetjük betöltöttnek vagy nem. Amennyiben a betöltött csomópontok (a pórusok) aránya egy küszöbszámot elér, ekkor a négyszög két oldala között kialakult egy pórusjárat, létrejött az áttörés, a perkoláció. Ezen a jelenséget, bizonyos statisztikai függvényekkel leírva (betöltött pórusok száma, a legnagyobb összefüggő klaszter (pórushalmaz) száma, stb.) megteremthető a kapcsolat statisztikus termodinamika alapvető paramétereivel, s ezáltal a bonyolult elméleteket egyszerű statisztikai modellel lehet reprezentálni (Brosa, Stauffer, 1991).

Másik újszerű elmélet, az un. fraktálgeometria alkalmazása. Felhasználva az önhasonlóság (definícióját ld. később) fogalmát a szemcsés talajszerkezetre, aminek eredményeképpen hipotetikus szinten mint fraktálszerkezetű objektum tekinthető (Mandelbrot, 1982; Bakucz, 1994d).

A vízügyi szakirodalomban a fraktálgeometria az 1980-as évek közepén jelent meg, s a heterogén földtani szelvényekben értelmezett transzportfolyamatok esetére (Adler, 1985; Wheatcraft, Tyler, 1988). Belátható, hogy adott talajtípusra meghatározható fraktáldimenzió, s így egy olyan determinisztikus, rekurzív algoritmus, amellyel a talajszerkezet véletlen hatásai nagy szignifikancia szinten modellezhetők. Alkalmazva a fraktálok

alapdefinícióját Wheatcraft és Tyler kimutatták, hogy az ilyen víztartókban a diszperzió skála-függő jelenség, azaz az un. nagytérségi (a heterogén szelvényben értelmezett) longitudinális diszperzivitás növekszik az észlelés skálájának (vagy más kifejezéssel, a részecske befutott útjának) függvényében. Modelljükben, a talaj szerkezetét egy determinisztikus és egy sztochasztikus fraktállal generálták, s a transzportot ezeken, mint részecskepályákon szimulálták.

Harmadik elmélet, a káoszelmélet alkalmazásában a talajszerkezet modellezése nem a geometrián keresztül, hanem a dinamikán keresztül történik. Aref, (1984); Jones et al., (1989); vizsgálataiban a diszperzió kaotikusságát vizsgálták, egy erre a célra megalkotott csavart csőhálózaton. A longitudinális diszperzióra a részecskék  $s_c(t)$  a  $t^n$  kifejezését vizsgálták, ahol az  $n$  kitevő 1 és 2 között veendő fel a póruseloszlás függvényében.

Használva ezt a modellt Jones et al. kimutatta, hogy a egymással nem keveredő fiktív részecskék esetében a longitudinális diszperzió varianciája lassabban növekszik, mint a diffúz részecskéé :  $s_c(t) = t \ln t$  alakban.

## IRODALOM

1. Aref, H. [1984]: Stirring by chaotic advection. J.Fluid Mech.143.
2. Bakucz, P. [1994a]: Mintázatvizsgálat a hidrodinamikai diszperzió meghatározására. ELTE Stat.Fiz.Napok.
3. Bakucz, P. [1994]: A térbeli információs rendszerek alkalmazása a hidrodinamikai diszperzió vizsgálatában. MTA Kandidátusi értekezés. VI. Műszaki Tudományok Osztálya.
4. Bear, J. [1961]: On the tensor form of dispersion in porous media. J.Geophys.Res.66.
5. Bear, J. [1972]: Dynamics of fluids in porous media. Dover, New York.

6. Bertsch, W. [1978]: Die Koeffizienten der longitudinalen und transversalen hydrodynamicshen Dispersion. DGM. 22.
7. Blackwell, R. [1962]: Laboratory studies of microscopic dispersion. Soc.Petrol.Eng.2.
8. Bredehoeft, J. -Pinder, G. [1973]: Mass transport in flowing groundwater. Water Res.9.
9. Broadbent, S. -Hammersley, J. [1957]: Percolation processes.I. Proc.Cambr.Phil.Soc.53.
10. Brosa, U. -Stauffer, D. [1991]: Simulation of flow trough a 2D random porous medium. J.Stat.Phys.63.
11. Dagan, G. [1967]: Hydrodynamic dispersion in a nonhomogeneous porous column. J.Geophys.Res.72.
12. deGennes, P. [1983]: Hydrodynamic dispersion in unsaturated porous media. J.Fluid Mech.136.
13. Dullien, F. [1991]: Fluid transport and pore structure. Academic Press, London.
14. Gelhar, L. [1978]: Stochastic analysis of macro-dispersion in a stratified aquifer. Preprint, Caracas.
15. Harleman, D. -Rumer, R. [1963]: Longitudinal and lateral dispersion in an isotropic porous medium. J.Fluid Mech.16.
16. Jones et al. [1989]: Chaotic advection by laminar flow in twisted pipe. J.Fluid Mech.209.
17. Kovács, Gy. [1972]: A szivárgás hidraulikája. Akadémiai, Budapest.
18. Kovács, Gy. [1981]: A mechanikai diszperzió szerepe a felszín alatti szennyeződés terjedésében. Hidrológiai Közlöny. 81/1.
19. Kovács, Gy. [1984]: A szivárgáshidraulika sztochasztikus értelmezése. VITUKI Közlemények.39.

20. Mandelbrot, B. [1982]: The fractal geometry of the nature. Freeman, San Fransisco.
21. Marle, C. -Defrene, P. [1960]: La description mathématique du déplacement de fluides dans un milieu poreux. Rapp.Inst.Fr.Petr.5433.
22. Matheron, G. -de Marsily, G. [1980]: Is transport in porous media always diffusive? Water Res.Res.16.
23. Poreh, M. [1965]: The dispersivity tensor in isotropic and axisymmetric mediums. J.Geophys.Res.70.
24. Pongrácz, A. [1981]: A szennyezőanyagok terjedése talajvízben. Vízügyi Közlemények. 1981/4.
25. Rothenburg, L. -Matyas, L. [1987]: Statistical aspects of flow in a random network of channels. Stoch.Hydr.1.
26. Saffman, P. [1959]: A theory of dispersion in porous medium. J.Fluid Mech.6.
27. Saffman, P. [1959b]: Dispersion due to molecular diffusion and macroscopic mixing in flow trough a network of capparities. J.Fluid Mech.7.
28. Sahimi et al. [1983]: Dispersion in disordered media. Chem.Eng.Commun.23.
29. Scheidegger, A. [1954]: The physics of flow trough porous media. Univ.of Toronto.
30. Taylor, G. [1953]: Dispersion of soluble matter in solvent flowing slowly through a tube. Proc.Roy.Soc.Ser.219.
31. Ujfaludi, L. [1986]: Longitudinal dispersion tests in non-uniform porous media. Hydrol.Sci.J.31.
32. Wheatcraft, S. -Tyler, S. [1988]: An expolation of scale dependent dispersivities of heterogen aquifers. Water Res.Res. 24.



# REPÜLŐGÉP HAJTÓMŰVEKKEL A GÁZ ELLEN

Nagylengyeli gázkitörés

**Cziva Oszkár tűzoltó őrnagy**  
**BM TOP főosztályvezető-helyettes**

## *1., Az elsődleges intézkedések az állampolgárok védelmében*

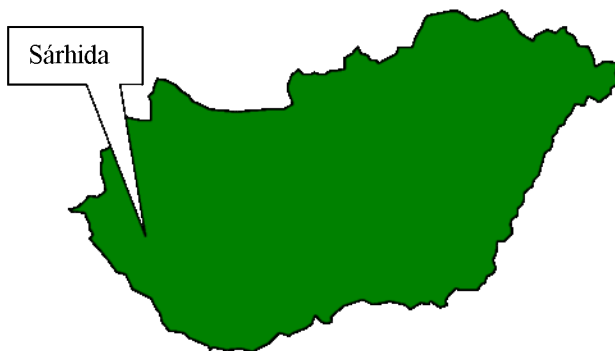
1998. november 14-én röviddel éjjel után nagy erejű robbanás, majd azt követő folyamatos süvítő hang rázta meg Zalaegerszeg közelében Bak, Sárhida és Bocsfölde településeket. Gázkitörés történt a MOL Rt. Nagylengyeli, 282/A jelzésű, javítás alatt lévő kútjánál.

A nagy erővel felszínre törő gáz megrongálta a kút zárszerkezetét. Óránként kb. 60 bar nyomással mintegy 30.000 m<sup>3</sup> gáz tört a levegőbe. A gáz összetétele az alábbi volt:

- szén-dioxid cca. 78%
- nitrogén cca. 20%
- szén-hidrogén cca. 1,5%
- **kén-hidrogén** cca. 0,5%



A gáz összetétele a kitörés teljes időtartama alatt ingadozott, néhány tized-százalék eltérés mindvégig tapasztalható volt. A összetételi arányok alapján látható, hogy a gáz nem gyúlékony, de fojtó, illetve mérgező. A kitörés következtében senki sem sérült meg, viszont három falu teljes lakosságát –mintegy 5000 embert – kellett kitelepíteni.



A kitörésről a MOL szakemberei elsőként a Zalaegerszegi Tűzoltó-parancsnokságot értesítették. A helyszínen a tűzoltóság a MOL szakembereivel közösen felderítést hajtottak végre, s a gáz terjedésének irányában gázkoncentrációt mértek. A kút egy völgyben helyezkedik el, s a kitörő gázelegy fizikai tulajdonságának következtében a gáz, a völgy aljában lévő Bak, illetve az azzal szomszédos Sárhida és Bocsfölde irányába terjedt.

A mért értékek (H<sub>2</sub>S –16 ppm.) alapján a tűzoltóság szolgálatparancsnoka elrendelte a lakosság kitelepítését. Gyakorlatilag az egész **kitelepítést a tűzoltóság, a mentőszolgálat és a rendőrség hajtotta végre** nagyon szakszerűen mintegy 5 óra alatt.

A közlekedést a lakosok saját járműveikkel, vagy a Zalaegerszegi Volán autóbusszaival hajtották végre. Elismerésre méltó teljesítmény.

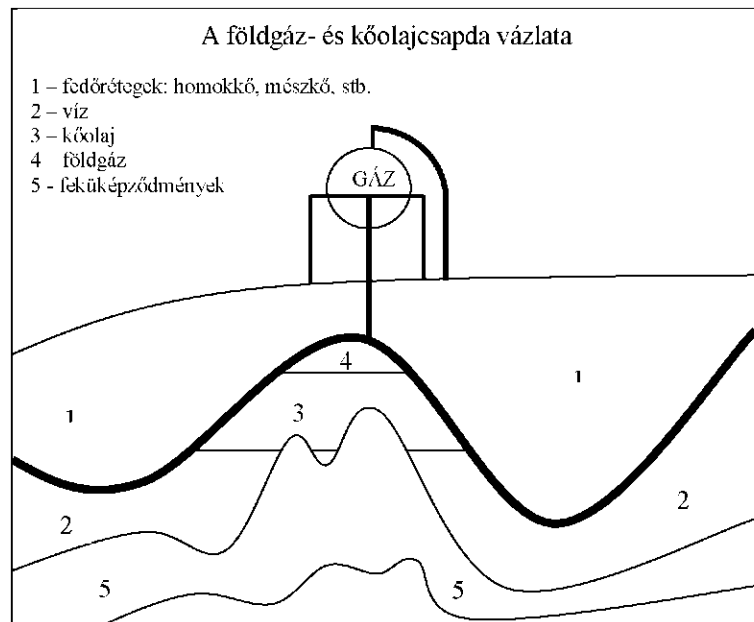
A kitelepítést követően a tűzoltóság a felszabaduló kapacitását kihasználva a MOL Rt. szakembereivel közösen újbóli felderítést hajtottak végre a legveszélyeztetettebb területeken annak érdekében, hogy az állatmentésről intézkedni lehessen. Az akkori adatok alapján az állatmentést nem kellett végrehajtani. Ezt a feladat-végrehajtást a későbbiekben sem indokolta új mérési eredmény. A rendőrség példás gyorsasággal megszervezte és végrehajtotta az érintett települések lezárását, illetve az elhagyott falvak őrzését. A falvakon belüli járőrözést a tűzoltóság kinnlevő erői is segítették.

A reggeli órákban megérkeztek a Polgári Védelem Vegyi Felderítő Csoportjai (2 db gépjármű), akik a folyamatos gázkoncentráció méréseket voltak hivatottak ellátni. Az általuk mért adatok több esetben nem egyeztek a MOL Rt. szakemberei által mért adatokkal, ezért a Védelmi Bizottság egyéb mérésre képes szervezeteket is igénybe vett.

A kitelepített lakosság jelentős része rokonoknál, ismerősöknél talált menedéket, de közel kétezer fő a Zalaegerszegi Városi Sportcsarnokban, illetve a Gellénházi Művelődési Házban került elhelyezésre. Az ellátásuk mindvégig folyamatos és biztosított volt. A Védelmi Bizottság – miután hiteles tudomást szerzett az elhárítási munka hosszabb ideig történő elhúzódásáról – feltételesen intézkedett arra vonatkozóan is, hogy Zalaegerszeg kitelepítése is rendben megtörténhessen.

## 2., Mi is történt? – műszaki szemmel

A baleset Zalaegerszegtől 12 km-re délre, Sárhida mellett történt. A gáz két csóvában legalább 30 m magasba süvített, a gyorsan táguló CO<sub>2</sub> miatt a környezetet jég és szénsavhó borította. A kitörés egy másodlagos művelésű gázkútnál következett be. Itt a földbe pumpált szén-dioxid segítségével nyomták a felszínre a földgázt. A karbantartási munkák miatt a kutat leállították. A kitörés a 2200 m mélyen lévő zárszerelvény elmozdulása miatt történt.



A kitörés-elhárító szakemberek az első pillanatokban a kiáramló, nagymennyiségű CO<sub>2</sub> miatt képtelenek voltak a kút látótávolságra történő megközelítésére, s ebből eredően bárminemű munkavégzésre.

A tűzoltóság tulajdonában lévő két db turboreaktív oltógépjármű bevetése biztosította, hogy a kút közvetlen környezetéből a mérgező és fojtó gázok ún. "elfújása" megtörténjen, illetve a CO<sub>2</sub> kiáramlás következtében keletkezett több tonna jég eltávolítása, majd a kút jégmentes állapotban történő tartása megtörténjen.

A *gázturbinás sugárhajtóművel ellátott tűzoltó gépjármű* felépítményét a terepjáró kivitelben készült gépjármű alvázra (ZIL-131) szerelt – meghatározott repülőórát teljesített – repülőgép sugárhajtómű képezi.



Az eredeti rendeltetéstől eltérő biztonságos felhasználás érdekében kiegészítették mindazon segédberendezéssel, amely az eredményes alkalmazás feltételeit kielégíti. A sugárhajtómű készenléti állapotban tartása és üzemeltetése kellően megalapozott szakismeretet, az előírások mindenkor pontos és fegyelmezett betartását követeli meg. Ez összefügg a kezelési és karbantartási utasításban foglaltak elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátításával, valamint a teendők előírt sorrendben való végrehajtásával.

Az alkalmazott gázturbinás sugárhajtóművet az alábbi főbb műszaki adatok jellemzik:

• égőterek száma	9 db
• a hajtómű súlya	884 kg
• maximális átmérője	127 cm
• hossza	258 cm
• üresjáratú fordulatszáma	2500 +/-100 ford/min
• üzemi fordulatszáma	10870 ford/min
• max. fordulatszáma	11560 ford/min
• teljesítménye	13550 LE

### *Főbb szerkezeti elemei, segédberendezései*

**1., Gázturbinás sugárhajtómű,** amelynek szerkezete viszonylag egyszerű, s a következő főbb részekből áll:

- *levegőbevezető nyílás* (a nagyobb szennyező anyagok bejutásának megakadályozása céljából szűrővel ellátott)
- *kompresszor* (a hajtómű üzemeltetéséhez szükséges levegőt az égéstérbe nagy nyomással biztosítja)
- *tüzelőszer adagoló szerkezet*
- *égéstér*
- *gázturbina* (az égésterekből nagy sebességgel kiáramló gázenergiát mechanikai energiává – forgómozgássá – alakítja át)
- *fúvócső* (a gázturbinából kiáramló gáz nyomási és hőenergiáját sebességi energiává alakítja át. Ezáltal a gázenergia „fúvóhatásban” jelentkezik)
- *egyéb* (indítás, kenés, tüzelőszer ellátás stb.)

Működésének lényege: a levegő-bevezető nyíláson érkező levegőt légsűrítő az égéstérbe nyomja. A levegőbe beporkasztott tüzelőszerrel keveredik, meggyújtva állandó nyomású folyamatos égés alakul ki. Az égéstermék az égéstérből nagy sebességgel távozik a gázturbinába, azt a vele közös tengelyen lévő légkompresszorral együtt megforgatja. Ezután jut az égéstermék a fúvócsövön keresztül nagy sebességgel a szabadba.

**2., Segédalváz:** a gépjármű alvázához rögzítve a sugárhajtóműnek és a főbb szerkezeteknek elhelyezését, szerelését teszi lehetővé (üzemanyagtartály, hidraulika-rendszer, akkumulátortér, csővezetékrendszer stb.)

**3., Hajtóműágy:** kiképzésénél fogva a hajtóművet és segédberendezéseit kellő biztonsággal rögzíti a gépjármű alvázához. Két fő részből áll: álló és mozgó elem

**4., Hidraulika-rendszer:** a sugárhajtómű vezérlését - függőleges és vízszintes irányú elmozgatását-, valamint a mozgástartományon belül, a szükség szerinti helyen való megtartását teszi lehetővé.

**5., Tüzelőanyag-rendszer:** rendeltetése a sugárhajtómű üzemanyag ellátása V=2000l.

**6., Vízrendszer:**

*Tűzoltásra* használt vizet szolgáltató rendszer. Ennek tartozéka a 3 db 75 mm-es tömlő kapcsolóelemmel és 32 mm lövőkenyítlással ellátott sugárcső. Vízigénye kb. 5-6000 l/min.

Az alváz *hővédelmére* szolgáló rendszer. Ezt a gépjármű első lökhárítójánál 52 mm-es tömlő kapcsolóelemmel ellátott és a jármű hátuljáig vezetett, annak teljes szélességében vízszintesen elhelyezett perforált cső képezi.

**7., Elektromos rendszer:**

*akkumulátor telep*

*gépjármű elektromos berendezése*

*sugárhajtómű elektromos berendezése*

A gépjármű elsősorban olaj és gázkutak oltására alkalmas. Jelen esetben azonban a másodlagos tulajdonságait kihasználva teljesen szokatlan feladatot látott el – hatalmas sikerrel. Minden bizonnyal a gázturbinás sugárhajtóművel ellátott tűzoltó gépjármű bevetése és folyamatos üzemben tartása tette lehetővé a gázkitörés megszüntetését.

Mintegy 80 óra megfeszített munka és a MOL Rt., valamint a Tűzoltóság kiváló együttműködésének eredményeképp az Európában rekordgyorsaságú idő alatt a kitörés elhárítása - személyi sérülés nélkül – megtörtént.

## KENYERES DÉNES ALEZREDES EMLÉKIRATAI A MŰSZAKIAKRÓL I.

### Asbóth Lajos honvéd ezredes tettei a szabadságharcban

Az Asbóth családból többen is kivették a részüket a szabadságharcból. Hárman értek el főtishti, illetve törzstiszti rendfokozatot a honvédseregben. Lajos 1803. június 23-án született Keszthelyen. Kisbirtokos nemesi családból származott. Apja ott volt uradalmi jószágkormányzó. Tanulmányait eleinte Keszthelyen, később a soproni evangélikus iskolában végezte. Hadmérnökkari akadémián Bécsben végzett, ahol műszaki kiképzést is kapott. 1822-ben avatták hadnaggyá. Először a negyedik számú "Leopold toszkán nagyherceg" dragonyos ezredben szolgált Sopronban. A tiszti állásokban többnyire, mint hadsegéd szolgált. Később áthelyezték a 3. számú vértés ezredbe.

Főszázados volt már, amikor 1842-ben nyugállományba helyezését kérte. Kérését teljesítették. Ezután visszavonult birtokaira és gazdálkodással foglalkozott.

1848 forradalmi változásai hatására önként jelentkezett a haza fegyveres védelmére. A Nemzetőrség szervezésekor - 1848. június 22-én - Krassó vármegyébe nemzetőr őrnaggyá nevezték ki. Alakulatát a délvidéki harcok színhelyére vezényelték, és kezdettől részt vett a délvidéki harcokban, a szerbek ellen küzdött alakulatával. Ó-Moldvából augusztus 28-án kiverte az ellenséget, s nagyrészüket a Dunába szorította. Német-Bogsánnál 1848. november 15-én Appel osztrák tábornok seregét verte szét. December 16-án is győzelmet aratott.

A délvidéki harcokban tanúsított vezéri tehetségéért a hadügyminiszter 1849. január 26-án (visszamenőleg 16-i hatállyal) előléptette honvéd alezredessé. A kormány januárban kinevezte Debrecen városparancsnokává, később pedig a balmazújvárosi tartalékcsoport alakításával bízta meg. 1849.

március végén csapataival beosztották a Görgei-féle Feldunai hadseregbe, az Aulich hadtest kötelékébe. Részt vett s jól küzdött csapatával a tavaszi hadjárat több ütközetében. Addigi érdemei elismerésül 1849. április 18-án (visszamenőleg 16-i hatállyal) előléptették honvéd ezredessé. Erről a Közlöny (a kormány hivatalos napilapja) 1849. április 20-án, pénteken a 84. számában a 307. oldalon a következőket írta:

“Hivatalos rész, kinevezések: a 10.458. szám Görgei Artúr tábornok és főhadvezér őr által a felsőtáborban tett következő törzstiszti kinevezések ezennel kihirdettetnek:

Ezredessé : Asbóth Lajos

Debrecen, április 18. 1849.

Mészáros Lázár

ideiglenes hadügyminiszter”.

Ugyanakkor kitüntetést is kapott előjáróitól, melyet szintén a Közlönyben tettek közzé két nappal később:

Április 22-én, vasárnap, a 86. szám 316. oldalán olvasható:

“Kitüntetések: E. 10.564. szám:

Görgei tábornok és helyettes fővezér által folyó 10-i váci ütközet alkalmával különös vitézségükért:

Huroczki Dénes 28. zászlóaljbeli őrnagy,

Asbóth Lajos alezredes, a csatatéren a katonai érdemjelek 3. osztályával feldíszítettek. Mely kitüntetések a hadügyminiszter által ezennel megerősítettnek.

Debrecen, április 18. 1849.

Mészáros Lázár

ideiglenes hadügyminiszter.”

Ott volt alakulataival Komárom vára felmentésénél is, majd részt vett 1849. májusában a Budai vár elleni hosszú ostromban is. Csapataival bátran harcolt és részt vett a rohamban is. Görgei tábornok a vár bevétele másnapján 1849. május 22-én kitüntette a magyar katonai érdemrend 2. osztályával: Máriássy, Kmety és Asbóth Lajos ezredeseket.

Görgei tábornok 1849. május végén Asbóth ezredest kinevezte a 2. honvéd hadtest parancsnokává. Táborkari főnöke Messena alezredes, vezérsegédje: Mednyánszky alezredes volt. A 4. és 5. hadosztályok tartoztak alárendeltségébe. Azokban pedig a Rakovszky, Collig, Mihály, Kisfaludy dandárok voltak szervezve. A seregtestébe 11.220 fő, 2038 ló, 50 ágyú tartozott. Hősiesen harcoltak hadosztályai a júniusi 16-i zsigrádi, s a 20-ai szeredi csatákban, de Görgei a vesztes csatákat Asbóth-nak tulajdonította. Ezért 20.-án Görgei felmentette hadtest parancsnoki beosztásából.

Kossuth 1849. július 9-től a tiszti tartalék hadtest alakításával bízta meg. Ez a seregtest Szeged-Aradon alakult volna meg, de a felszerelését nem tudta befejezni, mert a magyar hadak vereséget szenvedtek több lényeges fronton is. A Világosnál letették a fegyvert. Asbóth ott esett hadifogságba, majd augusztus 15-én Kiss Jenőre, 17-én Sarkadra, 19-én Gyulára, majd 24-én Ó-Aradra szállították a fogoly tiszteket. Az aradi vértörvényszék 18 évi várfogságra ítélte. Ebből 7 évet le is töltött, 1856-ban kegyelem útján kiszabadult börtönéből. Azonban 1861-ben ismét gyanúba fogták és újabb 4 havi fogságot szenvedett Theresienstadtban. Sajnos később az osztrák hatóságok beszervezték. 1882. május 6-án hunyt el Budapesten.

A szabadságharc alatt becsülettel és hűen szolgálta a haza érdekeit. Kardjával védte az országot. Hősiességét és bátorságát a kormány elismerte.



1992-ben könyvgyűjteményem 1848-49-es anyagába került Asbóth Lajos honvéd ezredes két kötetes emlékiratai. De sajnos csak két évvel később jutott időm arra, hogy tüzetesen áttanulmányozzam. Fáradozásom nem volt hiábavaló. A könyv átolvasása során megállapítottam, hogy Asbóth jó kiképzést kapott a bécsi Hadmérnökkari Akadémián. Az emlékirat sorain átüt a műszaki tiszt szaktudása, alapképzettsége. Én még olyan memoárt nem olvastam a szabadságharcról, ahol egy katonai vezető ennyi teret szentelt volna a hidászok tevékenységének. A szerző néhány korabeli parancsot is beiktatott könyvébe, abból is fogok idézni, illetve a tanulmányomban ismertetni néhány idevágó részletet.

Mint az életrajzi adataiból láttuk, Asbóth ezredes a főszeregben is szolgált, ahol hadosztály majd II. honvéd hadtestparancsnoka volt. Ilyen minőségben íródott a könyve is. A szerző megadja könyvében a II. hadtest teljes hadrendjét is. Leírja, hogy az alárendeltségébe tartozó 4. hadosztály, Rakovszkij Sámuel alezredes dandárába két század utász volt szervezve - utászkar néven - ennek parancsnoka Böhm honvéd utász százados volt. Az utász csapatba összesen 272 fő tartozott.

A magyar honvéd sereg vezetésére 1849 nyarán - közvetlen a fővezérség alárendeltségébe - tábornoki Központi Irodát szervezett Görgei Artúr tábornok hadügyminiszter és fővezér. Ennek a szervezetnek élére Bayer József ezredest nevezte ki. Görgey a Központi Irodán keresztül vezette, irányította a hadtesteket. Naponta adta ki az Iroda a menetparancsokat és harcintézkedéseket, de intézkedett az anyagi ellátásról és egyéb biztosításokról, így a műszaki biztosításról is.

Az első parancs amit érdekesnek tartok kivonatossan közölni, Budán kelt 1849. június 1-én “ II. / Asbóth / hadtestnek. Érsekújvárott.

“...A II. hadtest egy szakértő tiszt vezetése alatt erős kémőrséget küld Szimőre, hogy ott és a Vág-part mentén a folyam alkatáról, a hídépítést illetőleg, tudomást szerezzen. A 3-ik hadtest, valamint az 5. és 6. hidászcsapat tegnap gyorsmenetben követé...”

Megbízásból

Albrecht, tábori őrnagy “

Június 2-án az I-ső hadtest is érintő parancs ment ki a II. hadtesthez: “...Az I-ső hadtest gondoskodik mindenféle híd-készletről, jól megvizsgálván a helyet, hol a Nyitra fölé híd volna hozható...”

A következő parancs már Esztergomból kelt június 5-én.

“Parancs június 6-ra:

... A II. és III. hadtest hidászait és ácsait még ma elküldi Gutára, hol ezek a legnagyobb igyekezettel, szakadatlan éjjeli és nappali munkálkodásban a Vág-Duna fölé hidat fognak építeni. A hozzá való készleteket Komáromból kapják, hova a III. hadtest egy hidász tisztje rögtön küldessék is el, hogy ott a várparancsnokságtól az illető készletüket átvevén, Gutára szállíttassa. Ha az ott nyert készlet hídépítésre nem elegendő, erről még jelentés tétessék.

E hídépítés védelmére a II. hadtest 1 zászlóalj gyalogságot, 1 század huszárt, és fél üteg 12 fontost küld, mi is már holnap oda intézendő.

Az esztergomi, szt. - györgyi - kálnai és Ó-barsi hidak fedezetei utasítást kapnak rögtön illető zászlóaljakba visszamenni.

Albrecht, táborkari őrnagy. “

Esztergomból 6-án, ismét ment a diszpozíció a II. hadtest parancsnoknak:

“ Gutánál az érsekújvári Dunán egy második híd építésének szükségessége csak akkor állandó, ha már a Vág-dunai építkezés be lesz fejezve...

De, hogy szükség esetében egy második hidat is vonhassunk, a II. hadtest bízta meg Dullesko Balázs hidász-kapitányt, hogy Gutánál az érsekújvári Dunapartot vizsgálja meg, a fölkeresvén a hídépítésre alkalmas partot, jelentésével együtt, mindkét folyampartról világos rajzot küldjön be.

II. és III. hadtest ellenben a legnagyobb igyekezettel annyi készletet gyűjt a parton amennyi csak szükséges esetében az építésre felhasználható.

Miután nagyon valószínű, hogy az érsekújvári Duna fölé híd vonatkozik, igen jó szolgálatot teend a mindenütt található épületfa, melyet fizetés mellett a kormányi ügynök által kell megszervezni. Naponkint jelentést várunk a munka folyamatáról és a szerzett épület- fáról

Bayer, ezredes.”

Tatáról június 19-én újabb Rendelet ment a II. hadtesthez:

Június 20-ra:

“... A III. / Knezics / hadtest még azon utasítást kapja, hogy a Vág fölé még az ellen / ellenség / láttára is hidat vonhasson.

A negyedik híd építésén szakadatlanul kell munkálkodni, hogy az holnap reggel okvetlenül kész legyen...

Bayer, ezredes. “

A parancsnok alapján a II. hadtest hidászai ragyogóan oldották meg a nehéz szakfeladataikat. Ezt bizonyítja, hogy a II. hadtest csapatai június 12-én az újonnan vert hídon Guttára vonultak, itt összpontosították az egész II. hadtestet. Majd az 5. hadosztályt még azon a napon tovább indították

Pusztá-Aszódra, hogy fedezze a császári erőkkel szemben a Kis-Dunán épülő újabb hidat. Ezt a feladatot június 14. és 15.-e közti éjjelen négy század utász a Komáromból hozott talpából elvégezte, s a hidat időre felállították.

A június 14-én kiadott diszpozíció feladatul szabta a II. hadtest számára, hogy szállja meg Farkasd és Negyed térségét és verjen hidat /hidakat/ a Vágon. Feladatul szabja, hogy a guttai, illetve 14-re elkészült Pusztá-Aszód és Seregakol közötti hidak biztosítását is, utóbbit egy egész dandárral. Ezt a feladatot Rakovszky Sámuel alezredes, a 48. honvéd zászlóalj parancsnoka kapta meg.

A hidászok 17-én Negyed mellett hidat kezdtek építeni a Vágon, ezt Rakovszky katonái fedezték. Az építés során a szakemberek a Vág egyik partján sem találtak hídanyagot. Rekviráltak az ottani hajómalmokból és a térségből faanyagot. 18-án este 10 órára elkészítették a hidat. Ezt a feladatot a III. hadtestnek is kiadta Központi Iroda. Őnekik Szelőcénél kellett volna a 100 lábnyi széles Vágon megépíteni, ha készanyag lett volna akkor hat óra alatt meg is épült volna. Ez azonban nem történt meg.

A II. hadtest parancsnoka 18-án jelentést tett, hogy a hadihíd Negyednél a meghatározott időre elkészült. A 20-án kelt parancsnok már szigorúan tartalmazzák, hogy a seregtettek a csapatok mozgatása alkalmával hogyan használják, biztosítsák az elkészült hidakat. erre nagy szükség is volt a visszavonulások során, ezeken a hidakon vonult minden baj nélkül a magyar hadsereg az osztrák csapatok elől. Az új hidaknak a visszavonuláson a II. hadtest is hasznát vette. 1849. június 21-én a 48. honvéd zászlóalj megfáradva érkezett a hadihídhöz, s éjjel 11 órakor kezdte meg az átkelést. Majd Gutta fölött a Kis-Duna partján szálltak táborba.

Az elkészült hidak jól szolgálták a honvédseregek manőverezését. Biztosították a csapatok folyókon időben való átkelését. Az 1848-49-es szabadságharc utász, hidász alegységei jól oldották meg az eléjük tűzött szakfeladataikat a tavaszi-, majd a nyári hadjárat során.

#### **Források:**

- Bona Gábor : Tábournokok és törzstisztek a szabadságharcban 1848-49. (Zrínyi katonai Kiadó. Budapest, 1987.)
- 
- Közlöny / hivatalos napilap / 1849. április 20, 22. számai. Debrecen.
- 
- Asbóth Lajos Emlékiratai az 1848.-ai és 1849.-ai Magyarországi hadjáratából. Második kiadás. Pest. (Kiadja Heckenast Gusztáv. 1867.) I., II. kötet.
- 
- Kedves Gyula: A 48. honvéd zászlóalj története az 1848-49-es szabadságharcban Budavár visszavételétől a fölöszlatásáig. (Hadtörténeti Közlemények 1993. 4. száma.)

## TARTALOM

A Műszaki Szakosztály 1998. évi beszámolója.....	3
Szennyezőanyag terjedés modellezése talajban (dr. Bakucz Péter).....	19
Repülőgép hajtóművekkel a gáz ellen – Nagylengyeli gázkitörés (Cziva Oszkár).....	32
Asbóth Lajos honvéd ezredes tettei a szabadságharcban Kenyeres Dénes emlékiratai a műszakiakról I.....	37
A Műszaki Katonai Közlönyben 1998-ban megjelent cikkek.....	45