



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 utásvezető /

X. 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

2000.

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. alezredes (PhD)
Nemes József mk. alezredes
Dr. Padányi József mk. ezredes, a hadtudomány kandidátusa

A szerkesztőség címe: HM Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem
Hadtudományi Kar, Műszaki hadművelési-harcászati tanszék
Budapest, Hungária krt. 9-11.

Telefon: 260-0740/ 11-66 mellék; HM 64-22/ 11-66 mellék
Fax: 260-9732; HM 50-07
Levélcím: 1581. Budapest, Pf.:15
Készült: 150 példányban
Nyomtatta: az MH Szabályzatkiadó Intézet és Központi Nyomda
Műszaki szerkesztő: Lovász Zsolt őrnagy
Felelős vezető: Benke Károly ezredes

ISSN 1219-4166

A X. ÉVFOLYAM KÖSZÖNTÉSE

Tisztelt olvasó!

1991-ben, a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztálya útjára indított egy folyóiratot, melynek – 1923-ban megjelent elődjéhez hasonlóan – a Műszaki Katonai Közlöny nevet adta. A születés körülményei nem sok jót ígértek: a nyomdai sokszorosításhoz nem volt egy fillérünk sem, ebből következik az is, hogy a szerzőinknek sem tudtunk honoráriumot fizetni. Mégis úgy gondoltuk, hogy a műszaki-katonai szakma képes lesz évente legalább négy alkalommal tartalommal megtölteni ezt a lapot, melyet – az első számban megjelent célkitűzés szerint – „magunkról, magunknak írunk”.

A most kézben tartott újság a X. évfolyam első száma! A változás pedig csak annyi, hogy ISSN számmal rendelkező kiadvánnyá változtunk és a Szakosztály költségvetéséből nagyon szerény nyomdai költséget tudunk fizetni az MH Szabályzatkiadó Intézet és Központi Nyomda számára. Szerzőink pedig – itthonról, de külföldről is, katonák és a kapcsolódó területek civil szakemberei - továbbra is önzetlenül küldik cikkeiket, melyben bemutatják tapasztalataikat, kutatási eredményeiket – eddig összesen 204-et.

Külön meg kell említenünk két szerzőnket, akik szinte minden számunkat megtisztelték munkájukkal: dr. Haralyi László és Kenyeres Dénes nyá. alezredeseket. Haralyi úr a műszaki szakma nemzetközi híreivel bővítette ismereteinket, Kenyeres úr pedig – logisztikai szakemberként – múltunkat kutatta, kutatja lankadatlan szorgalommal.

Ugyancsak köszönettel tartozunk a nyomda dolgozóinak, és ezen belül is Veverka László nyá. alezredesnek és Lovász Zsolt őrmagynak, akik a sokszorosítás terheit vették vállalkra.

Mit hoz a jövő? Eddig elért eredményeink a munka legalább ilyen színvonalú folytatására köteleznek bennünket. Szeretnénk az év végén, a jövő év elején CD-n megjelentetni eddigi számainkat, ennek anyagi finanszírozásához szponzorokat keresünk, segítséget várunk. Mi pedig írjuk tovább mindannyiunk gyarapodását szolgáló újságunkat. Ehhez kívánok magunknak sok sikert. (L.L.)

A MŰSZAKI SZAKOSZTÁLYBESZÁMOLÓJA AZ 1999. ÉVBEN VÉGZETT MUNKÁJÁRÓL

Tisztelt közgyűlés!

Mai rendezvényünk a szokásos éves beszámoló közgyűlés, melyen számot kell adnunk arról a munkáról, melyet szakosztályunk az előző évi beszámoló közgyűlés óta a mai napig végzett és 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 ma már 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 megmérettetésére, publikálására.

Munkánkat a fenti célkitűzések figyelembevételével a MHTT Elnökségének útmutatásai, valamint az 1998. évi beszámoló közgyűlésen elfogadott munkaterv alapján végeztük.

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

- a szakosztály létszámának megtartásával elérni, hogy az átszervezések után megmaradt műszaki alegységek, intézetek képviseljék magukat a szakosztályban;
- 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 szakosztályaival, más — a 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 részt venni a MHTT központi, illetve más szakosztályok rendezvényein.

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

Az 1999-es év is — az előző évekhez hasonlóan — az MH átszervezése miatt valamennyi katonai 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 az 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” vezénylésre kerültek, ezáltal kevesebb olyan személy volt, akik a rendezvények előkészítését, lebonyolítását szervezték.

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 1998. évi beszámoló közgyűlésünkön a tagsági díjat befizetettek létszáma 31 fő volt. Jelenlegi létszámunk a nyilvántartás alapján 49 fő, a tagdíj befizetések alapján azonban — akik hivatalosan is tagnak számítanak — 36 fő. Ez azt mutatja, hogy a fizető taglétszámunk az előző évhez képest nőtt, ami örvendetes esemény, és a tagdíjfizetési fegyelem betartását is jelenti. Reméljük, hogy ez a fegyelem a következő évben is fennmarad, és nem lesz problémánk a tagdíjfizetéssel. 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. (Ezért célszerű rögtön az év elején a tagdíjat befizetni.)

Sajnos nem mondható el ugyanez jogi tagjainkról. Az is sajnálatos esemény, hogy sem a tavalyi, sem az idei évben fizető jogi tagunk nem volt, noha ígéreteket kaptunk.

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

Szakosztályunk munkájában továbbra is részt vesznek a különböző vezérkaroknál és törzsekben dolgozó, valamint a megmaradt műszaki csapatoknál szolgáló tisztetek, de mint már említettem létszámuk sajnos egyre csökken. Szolgálatilag aktív tagjaink mellett nyugdíjasaink

közül továbbra is csak Dr. Léka Gyula nyá. vörgy. és Dr. Németh Ervin nyá. 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 lehet és előre viheti a műszaki támogatás egy-egy kérdéskörének kimunkálását és megvalósítását. Eddigi gyakorlatunkhoz hasonlóan rendezvényeinkre továbbra is elvárunk minden érdeklődőt.

Mint ismeretes szakosztályunk munkáját 3 fős vezetőség irányítja, az elnök, elnökhelyettes és a titkár. Az irányítást, a programok előkészítését, szervezését az elfoglaltságok figyelembevételével igyekeztünk megoldani, több-kevesebb sikerrel. A rendezvények sorsát több esetben a szolgálati elfoglaltságok megpecsételték. Az esőzések, árvizek, a Koszovói erők felkészítése és az egyéb szolgálati feladatok ellátása miatt maradt el az áprilusra tervezett Műszaki csapatok Napja rendezvény, a júniusi NIKE-FIOCCI cég meglátogatása, illetve a szeptemberi légierő műszaki támogatási feladatait feldolgozó konferencia. A felmerült problémák ellenére a szakosztály vezetősége rendszeresen konzultált és élő kapcsolatot tartott az MHTT elnökségével, titkárságával. Ezek során pontosítottuk a feladatokat és igyekeztünk a tagság részére a legfontosabb információkat eljuttatni.

Az információs tevékenység terén úgy gondolom eddig nem voltak alapvető problémáink, de sajnos mára már kisebb-nagyobb zökkenők tapasztalhatók nem csak a szervező emberek távolléte miatt, hanem a beszűkült anyagi lehetőségek és a nyugdíjas tagjaink vidéki lakossá válása miatt is. (A telefon és posta költségek jelentősen emelkedtek.) További problémát jelent a tagnyilvántartásunk pontatlansága is a sok nyugdíjazás, lakcímváltozás miatt is. Mindenképpen hasznos lenne, ha tagjaink is érdeklődnének a rendezvények ideje iránt és tájékoztatnának bennünket a lakcímükben beállt változásokról, elérhetőségükről.

Szakosztályunk folyóirata, mely ez évben négy alkalommal 5 számban jelent meg és igen jó lehetőséget biztosított a tagság tájékoztatására, doktorandusz hallgatóink publikációs tevékenységének folytatására is. Ez évi első számunkban is — hagyományainknak megfelelően — közzétettük a beszámoló közgyűlés anyagának kivonatát és az éves munkatervünket. Ez alapján a különböző helyőrségekben lévő helyi szervezőkön keresztül mozgósítottunk rendezvényeinkre. Folyóiratunk ez évben megjelent 4 számában 21 szerző 24 publikációja látott napvilágot. Újságunk lehetőséget biztosított más fegyvernemek, szakcsapatok képviselői, sőt külföldi szakemberek számára is a műszaki támogatás területeihez kapcsolódó gondolataik kifejtésére, kutatási témáik és elért eredményeik bemutatására. E fórumon szeretném megköszönni a „Műszaki Katonai Közlöny” valamennyi

publikáció szerzőjének munkáját és önzetlen fáradozását, mellyel öregbítették folyóiratunk, így szakosztályunk jó hírnevét is. Ugyancsak köszönetet mondok a lap szerkesztőbizottságának, akik fáradságot nem ismerve rendezték nyomda alá a megjelenő számokat és végezték annak terjesztését, valamint az MH Központi Nyomda parancsnokának, aki pedig segítette a megjelentetést. Bízunk benne, hogy újságunk megjelentetésével a jövőben sem lesznek gondok.

Ezek után röviden tekintsük át ez évi rendezvényeinket, melyekről nem lehet a bőség zavarával nyilatkozni.

Meg kell mondani őszintén, hogy a tavaly elfogadott munkatervet az évközben adódott szolgálati feladatok és elfoglaltságok miatt — mint azt a beszámoló elején már említettem, az árvízvédelmi feladatok, a Koszovói erők felkészítése, Okučani erők váltása, készenléti szolgálatok ellátása — nem tudtuk tervszerűen végrehajtani. Ennek ellenére március 2–4 között mintegy 30 fő — többségükben műszaki hallgatók és oktatóik — a ZMNE VSZTK Műszaki tanszéke vezetésével igen jól sikerült szakmai látogatást és konzultációt hajtott végre az Okučaniban állomásozó Magyar Műszaki Kontingensnél. A jól sikerült rendezvény szervezője Dr. Lukács László mk. alezredes tanszékvezető és az MMK parancsnoki beosztását ellátó Vass János mk. ezredes, valamint helyettese Dr. Kovács Tibor mk. alezredes voltak, amiért szeretném részükre köszönetünket kifejezni.

Az áprilisi tervezett Műszaki csapatok Napja rendezvény, a júniusi NIKE-FIOCCI cég meglátogatása, illetve a szeptemberi légierő műszaki támogatási feladatait feldolgozó konferencia a szolgálati feladatok ellátása miatt elmaradt.

Jól sikerült viszont a Tere-fere klub felkérésére tartott ismeretterjesztő előadás az Okučaniban állomásozó műszaki kontingens tevékenységéről, melyet — a parancsnok-helyettesi beosztást is betöltött — Dr. Kovács Tibor mk. alezredes tartott „A Magyar Műszaki Kontingens ahogy én látom címmel”.

Az év igazi műszaki rendezvényére október 18-án Székesfehérváron, a Szárazföldi Vezérkar Műszaki Főnökségén került sor, ahol a „Műszakiak a nagyvilágban” címmel rendeztünk egy kibővített, nyílt szakmai napot, ahol az évközben elmaradt rendezvényeink témáit is feldolgoztuk kis referátumok formájában. Így érdekes előadásokat hallhattunk „Az SFOR műszaki irányítása”, „A Föld aknaproblémája”, „Az aknamentesítés”, „A katasztrófa-elhárítás” címmel, illetve több külföldi út (USA, Németország, Lengyelország, Olaszország, Belgium) tapasztalatait ismerhettük meg az előadók jóvoltából. A rendezvényre meghívást kaptak a Honvédelmi Bizottság tagjai is, akik sajnos egy rendkívüli ülés miatt nem tudtak a

rendezvényen részt venni. A rendezvénynek igen jó sajtó visszhangja volt, hiszen a Magyar Honvéd újság is több oldalon foglalkozott a szakmai nappal. A rendkívül jól sikerült rendezvényen mintegy 60 fő vett részt. A rendezvény előkészítéséért, sikeres lebonyolításáért külön köszönetet szeretnék mondani a Szárazföldi Vezérkar Műszaki Főnökségének, személy szerint is Tián József ezredesnek, Nemes József mk. alezredesnek, valamint Dr. Kovács Tibor mk. alezredesnek.

November 2–5-e között a ZMNE budapesti kampuszán került megrendezésre az Építéstudományi Egyesület Robbantástechnikai szakosztályával közösen a 8. Nemzetközi Robbantástechnikai Kollokvium, 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 fejezem ki. A rendezvényen szakosztályunk több tagja — Dr. Mueller Othmár, Dr. Bodrogi László mk. ezredes, Dr. Lukács László mk. alezredes, Molnár Sándor ezredes, Diószegi Imre mk. alezredes, Molnár Sándor százados, Dr. Molnár László, Lapat Attila őrnagy — is jól sikerült előadást tartott.

A szakosztályunk ez évi utolsó rendezvénye a mai beszámoló közgyűlésünk.

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 az érdeklődésre számot tartó programok felkeltik a tagság érdeklődését és az ilyen programokat szívesen látogatják.

Ugyanakkor azt is jól tudjuk, 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 a mára igen megfogyatkozott „műszakiak nagy családját” próbáljuk meg összefogni, hiszen ha mi a műszaki szakma iránt elkötelezettek nem tesszük, akkor ki tegye meg ?

Természetesen a tagság részéről felmerülő, valamint érdeklődésre számot tartó rendezvények tekintetében továbbra is nyitottak vagyunk és támogatjuk a szervezést bonyolító tagunkat.

Bízom benne, hogy a jövő évi munkatervünk végrehajtása az ez événél sikeresebb lesz, melyhez ezúton is kérem javaslataitokat, ötleteiteket és nem utolsó sorban aktív hozzáállásokat.

Tisztelt közgyűlés!

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

Szakosztályunk nagyon büszke arra a tényre, hogy Dr. Padányi József mk. ezredest — szakosztályunk egyik tagját — 1999. június 15-től 1999. december 15-ig felkérték az SFOR Műszaki Főnöki teendők ellátására. Úgy gondolom ez az elismerés az említett személy mellett valamennyi magyar műszakinak is szól, akik letették névjegyüket a Dél-szláv válság békés megoldása érdekében az IFOR, SFOR tevékenysége során.

Az előző beszámolóink óta tagjaink közül az SFOR-ban szolgált Vass János mk. ezredes, mint parancsnok, Dr. Kovács Tibor mk. alezredes, mint parancsnok-helyettes. Jelenleg is ott teljesít szolgálatot Havasi Zoltán mk. alezredes, mint főmérnök, Babinecz János mk. alezredes, mint századparancsnok, Horváth Tibor mk. őrnagy, mint szakaszparancsnok.

Szintén nagy öröm számunkra, hogy tagjaink közül sikeresen végzi másodéves doktoranduszi feladatait Siku László mk. alezredes — aki kiválóan tette le minden vizsgáját —, Deák Ferenc mk. alezredes, Havasi Zoltán mk. alezredes, valamint Lapat Attila őrnagy úr.

Horváth Tibor mk. őrnagy és Cziva Oszkár tüzoltó alezredes urak az elmúlt év folyamán sikeresen befejezték tanulmányi kötelezettségeiket a doktori képzésben, sőt Cziva alezredes úr kész értekezésével már a védésre készül.

Tagjaink közül Horváth Tibor mk. őrnagy úr sikeresen pályázta meg a Bolyai ösztöndíjat, melynek elnyeréséhez ezúton is gratulálunk.

Szintén sikeresen pályázott Dr. Szabó Sándor mk. ezredes és Siku László mk. alezredes a HVK Tudományszervező Osztály pályázati felhívására, ahol mindketten külön díjat kaptak pályamunkájukra.

Tisztelt közgyűlés!

Lehet, hogy a beszámoló nem teljes, mert az anyag összeállításáig minden adat nem jutott el hozzánk a helyi kezdeményezések közül, ezért kérem, hogy hozzászólásaitok során egészítsék ki a beszámolót.

Pénzügyi területen az elmúlt évi maradványunk, a tagdíjak ránk eső hányada, illetve a központi támogatás biztosította, hogy szakosztályunk ez évi rendezvényeit, tervezett kiadásait.

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 — 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.

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

A MŰSZAKI SZAKOSZTÁLY 2000. évi MUNKATERVE

Szakosztályunk a 2000. évre szóló munkatervét a MHTT titkárságának útmutatásai, valamint a szakosztály tagságának javaslatai 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 szakosztályaival, más – a műszaki támogatás 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 részt venni a MHTT központi, illetve más szakosztályok rendezvényein.

2. A szakosztály rendezvények ütemterve:

2000. február:

a./ Elnökségi ülés

1. A februári szakosztály rendezvény előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása. - Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

b./ Szakosztály rendezvény

1. Az „Árpád-rendszer” szakmai szemmel — Konferencia

Helye: ZMNE; - Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

2000. 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. Látogatás, tapasztalatcsere az Okučaniban állomásozó Magyar Műszaki

Kontingensnél

Helye: Okucani; - Felelős: Horváth Tibor mk. őrnagy

2000. április:

a./ Elnökségi ülés

1. A „Műszaki Katonai Közlöny” megjelenésével kapcsolatos észrevételek megbeszélése, további feladatok pontosítása. - Felelős: Dr. Lukács 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: Később kerül pontosításra; - Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

2000. 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.; Dr. Kovács Tibor mk. alez.
2. A szakosztály májusi rendezvényeinek előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása. - Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

b./ Szakosztály rendezvény

1. A műszaki támogatás időszerű kérdései — Konferencia

Helye: Székesfehérvár - Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.; Nemes József mk. alez.

2000. június:

a./ Elnökségi ülés: A júniusi szakosztály rendezvény előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása. - Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.

b./ Szakosztály rendezvény

1. Látogatás és tapasztalatcsere a II. Rákóczi Ferenc műszaki dandárnál Szentesen

Helye: Szentes; Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.

2000. szeptember:

a./ Elnökségi ülés

1. A szakosztály szeptember havi rendezvényének előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása. - Felelős: Horváth Tibor mk. őrgy.

b./ Szakosztály rendezvény

1. Látogatás a HTI-nél — Műszaki fejlesztések 2000.

Helye: HTI (Táborfalva); - Felelős: Dr. Lukács László mk. alez.

2000. október:

a./ Elnökségi ülés

1. A szakosztály október havi rendezvényének előkészítésével kapcsolatos feladatok pontosítása. - Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

b./ Szakosztály rendezvény

1. Doktoranduszok fóruma

Helye: ZMNE; Felelős: Dr. Szabó Sándor mk. ezds.

2000. november:

a./ Elnökségi ülés

1. A szakosztály beszámoló közgyűlés előkészítő munkáinak pontosítása, az elvégzett feladatok számbavétele, az éves beszámoló összeállítása és a 2001. évi feladatok meghatározása. - Felelős: Dr. Bodrogi László mk. ezds.; Dr. Szabó Sándor mk. ezds.; Horváth Tibor mk. őrgy.; Dr. Kovács Tibor mk. alez.

2000. 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 KATONAI KÖZLÖNY" KIADÁSÁNAK RENDJE

2000/1. szám	2000. január
2000/2. szám	2000. április
2000/3. szám	2000. augusztus
2000/4. szám	2000. november
2000/Különszám	2000. április

Szakosztály elnökség

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztály elnöksége a szakosztály folyóiratában — a Műszaki Katonai Közlönyben — megjelenő publikációk színvonalának további emelése céljából pályázatot ír ki az olvasók által legjobbnak ítélt cikkek szerzői részére:

- I. díj 1 fő * 5.000,00 Ft. értékű könyvvásárlási utalvány**
- II. díj 1 fő * 4.000,00 Ft. értékű könyvvásárlási utalvány**
- III. díj 1 fő * 3 000,00 Ft. értékű könyvvásárlási utalvány**

A pályázat értékelése az olvasók által leadott szavazólapok kiértékelése alapján történik november hónapban. (Az értékelés alapja, ki mennyi szavazatot kapott.)A díjak átadására a szakosztály beszámoló közgyűlésén kerül sor 2000. december hónapban.

A ROBBANÁS SZEMÉLYI ÁLLOMÁNYRA GYAKOROLT HATÁSAI ÉRTÉKMEGÁLLAPÍTÁSÁNAK IDŐSZERŰ KÉRDÉSEI¹

Lt-Col Dipl Eng Veroslav Kaplan

Lt-Col Dipl Eng Jan Gireth²

A megsemmisítő eszközök felrobbanásuk után dinamikus hatásokat hoznak létre, amelyek szeizmikus jelenséget okoznak a védelmi építményekben, azok felszerléseiben és az abban tartózkodó személyi állományban.

A vibrációnak szinte kivétel nélkül minden esetben káros hatása van a személyi állomány egészségére, és ezáltal közvetlenül befolyásolja a személyi állomány harkésztségét is.

A szakértők többsége úgy véli, hogy a védelmi építmények kutatása területén az alapvető cél csak az építmény szükséges szerkezeti ellenállásának a kimunkálása.

Ezért mi be szeretnénk bemutatni a szabványosítás során az emberi szervezetre maximálisan megengedett a vibrációs szintek értékei megállapításának jelenlegi helyzetét a Cseh szabványoknak megfelelően.

Ezen problémák a hadseregünk szabályzataiban is fel vannak dolgozva a védelmi építményekre vonatkozóan.

A személyi állományra vonatkozó kedvezőtlen vibrációs hatások tanulmányozásához, az alábbi tényezők ismerete szükséges:

- a vibrációs hatás típusa;
- a vibráció hatása a személyi állományra;
- az emberi test mechanikai tulajdonságai;
- az emberi test rezgésének karakterisztikája;
- az emberi test dinamikus modelljének kiinduló adatai.

A vibrációs hatások típusai

Jelen esetben mi a robbanások szeizmikus hatásait vizsgáljuk. A robbanások frekvenciái a 0,3-30 Hz közötti intervallumban mozoghatnak, normális esetben ez az érték általában 0,3-8 Hz.

A rezgések emberi szervezetre gyakorolt hatásai

A vibrációk negatív hatása az emberi szervezetre vitatható. A rezgések az emberi testben vagy annak részeiben bonyolult biológiai hatásokat eredményeznek, melyek képesek azok működését megváltoztatni, csökkenteni működőképességüket és megrongálni azok egészségét. Ez függ a rezgés frekvenciájától, intenzitásától (amplitudótól), a hatás idejétől és irányától.

A rezgések hatásait helyesen megbecsülni csak azok frekvenciája alapján lehetséges. A frekvenciák jellegzetes intervallumait és azok hatásait (következményeit) az 1. sz. táblázat mutatja be.

¹ Fordította: prof. dr. Szabó Sándor mk. ezredes

² A Cseh Nemzetvédelmi Egyetem, Műszaki tanszékének oktatói

Frekvencia tartomány (Hz)	Hatásai az emberi szervezetre
< 3 - 5	Egyensúlyi érzékszervek reakciói alapján "tengeri betegséget" okoz
3 - 11	Gyakran észlelhető egyensúlyi zavar, fülzúgás és a test vagy egyes részeinek remegése, rángása
11 - 45	Képes a belső szerveket működésképtelenné tenni, látászavart és gyomor problémákat okoz
> 45	Ez az intenzitás elegendő, hogy súlyos következményekkel járó változásokat okozzon az emberi szervezetben, melynek következménye a vibrációs betegség

A bemutatott áttekintésből (lásd 1. sz. táblázat) nyilvánvalóan látszik, hogy a bekövetkező negatív hatások túlnyomó része közvetlen kapcsolatban van a robbanások szeizmikus hatásaival.

Ebből következik a védelmi létesítményekben a vibrációk hatások elleni védekezés megoldásának szükségessége abból a célból, hogy biztosítsuk a védett helyen elhelyezett személyi állomány a tevékenységre való készenlétét és kényelmét.

Az emberi szervezet frekvenciájának (rezgésének) jellemzői

Az emberi szervezet a 15-1500 Hz frekvencia tartományban érzékeny a rezgésekre. A személyi állomány reakciója ezen rezgésekre nagyon különböző eredményeket mutat. Ezek modellezését mutatja be az [1,2,3,] szakirodalom a kísérlet folyamataival.

A modellezés megköveteli az emberi test (szervezet) frekvencia karakterisztikájának (jellemzőinek) ismeretét, amely nem lineáris, nem stacionáris, hanem dinamikus rendszer. Az emberi szervezet egyes a testrészeinek alaprezgési frekvenciáit ülő személyek esetén (az egyik tipikus helyzet a védelmi építményekben) függőleges rezgésekre vonatkozóan a 2. sz. táblázat mutatja be.

2. sz. táblázat

Az emberi testrészek rezgési frekvenciái – ülő ember

A rezgési frekvencia tartománya (Hz)	A rezonáló emberi testrészek
2 - 8	kezek, lábak
2 - 12	Mellkas
4 - 12	hasüreg szervei
4 - 14	gerincoszlop
4 - 27	arc, álkapocs
6 - 27	torok (gége)
8 - 27	fej
12 - 27	szem golyó

Az emberi test rezgési jellemzőinek megállapítása kiinduló adat a rezgések elleni védelem terén a szükséges számítások elvégzéséhez, illetve hatékony védelemhez szükséges eszközök tervezéséhez.

A személyi állomány helyzetváltoztatása, a jellegzetes izomcsoportok tevékenysége, a testrészek megtámasztása (fekvő, ülő helyzet) jelentősen befolyásolhatja az emberi test dinamikus jellemzőit (karakterisztikáját).

Törvényi szabályok a személyi állomány egészségének védelmére

A személyi állomány védelmére vonatkozó előírásokat, melyek az ártalmas vibrációs hatások elleni védelemmel foglalkoznak a Cseh Köztársaságban a 13/1977-es számú — **A kedvezőtlen (káros) hang és vibrációs hatások elleni egészség védelemről** — szóló rendeletben, valamint a 40/1980-as számú — **Útmutatás a rezgések mérésére és értékmegállapítására** — című egészségügyi szabályzatban rögzítették. Ezek a mértékadó (törvényes) adatok általános érvényűek és ez azt jelenti, hogy ezeket kell alkalmazni az objektumok tervezése (építése) során. A hadsereg vonatkozásában főként a védelmi építmények tekintetében mégsem ezek az adatok az elfogadottak.

A látszólagos ellentmondás abból adódik, hogy a védelmi létesítmények a romboló eszközök dinamikus hatásai ellen az építési szerkezet ellenállása és erőssége szempontjából kerül méretezésre, de a létesítményben elhelyezett személyi állomány általános kényelmét és a vibrációs hatások elleni védelmét nem biztosítják, bár azt a törvény megköveteli.

A 13/1977-es számú határozatban található néhány iránymutató előírás, mint kiinduló pont az épületek, objektumok ezirányú számításaira vonatkozóan, ahol várható a vibrációs hatásokat bekövetkezése a személyi állományra:

- Ki kell dolgozni a szükséges rendszabályokat a rezgések gyengítésére (csökkentésére) amivel biztosítható a személyi állomány védelme az erős rezgések ellen, ezáltal a rezgési értékek nem lépik túl a meghatározott szintet;
- Az épületek tervezési dokumentumainak — ahol kedvezőtlen a hang és vibrációs hatások léphetnek fel — információkat, számítási példákat (számvetéseket) kell tartalmaznia az elégséges védelemre, a rezgés és hanghatás átalakítására vonatkozóan azon frekvencia tartományban, mely hatással lehet az emberi test, vagy annak részei rezonanciájára.

A rezgések hatásainak kiértékelésekor [4, 5] meghatározó a rezgések gyorsulása értékének határfoka ($m \cdot s^{-2}$) vagy a rezgés gyorsulásának szintje (dB re $10^{-6} \cdot m \cdot s^{-2}$).

A jellegzetes értékhatárok csoportosítva, a gyakorlati használatnak megfelelően, előkészített formában nomogramokba vannak összefoglalva.

Ezek szemléltetésére bemutatunk két nomogramot a függőleges illetőleg vízszintes irányú rezgések a maximális értékeire vonatkozóan szoros összefüggésben a besugárzás idejével és frekvenciájával — lásd az 1. sz. ábrát.

Érdekes összehasonlítani a mi követelményeinket a más országok hasonló előírásaival, melyek komolyan foglalkoznak a személyi állomány vibrációs hatások elleni védelmével. A 2. sz. ábrán határértékek [7] vannak kirajzolva a rezgések gyorsulása és a frekvenciája függvényében.

Az említett összehasonlításból kitűnik, hogy a mi egészségügyi előírásaink a legszigorúbbak egyike Európában. A kérdés az, hogy hogyan lehet megfelelni ezen követelményeknek katonai területen is olyan jól mint a polgári életben. Az igazság az, hogy a védelmi építményekkel kapcsolatos ezirányú problémák szándékosan figyelmen kívül lettek hagyva eddig.

Az emberi szervezet dinamikus modellje

A vibrációs hatások elleni védelem rendszerének gyakorlati számításai és az elméleti kutatások alapján felállításra (megvalósításra) kerülhet az úgynevezett dinamikus modell. A feltételezett modell adatai egyenértékűek lesznek (megfelelnek) az emberi test paramétereinek, így:

- a geometriai méretek és formák;
- a test és testrészek tömegeinek megoszlásai (súlypont, tömegek, tehetetlenségi nyomaték);
- az egyes testrészek kapcsolatának típusai;
- a formálható és alakítható tulajdonságok vonatkozásában.

Az [1, 2, 3.] szakirodalomban a modellek emberre vonatkozó jellegzetes adatai vannak bemutatva. Az emberi testet mi úgy képzeljük el, mint egy mechanikai rendszert, mely bizonyos számú elemből lett kialakítva rugalmas, alakítható kapcsolattal. Az emberi modell szerkezetét (kialakítását) a megoldandó feladat figyelembevételével szükséges kiválasztani. A kiválasztás egyik kritériuma a rezgés frekvenciájának intervalluma. Például 8 Hz-es frekvenciára lehet használni egytömegű modelleket.

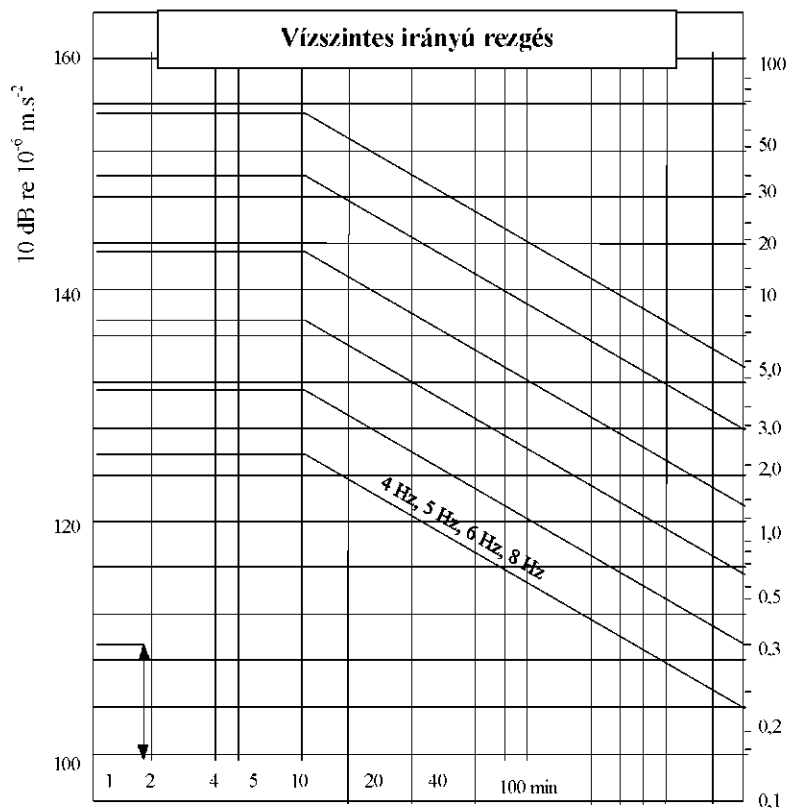
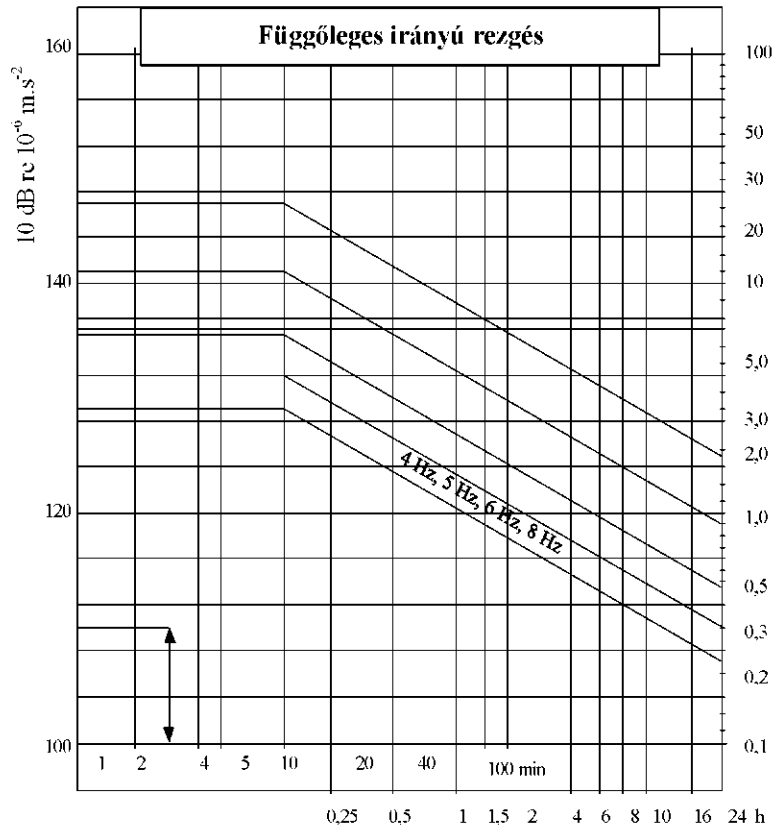
A robbanások szeizmikus hatásai határértéke kérdéseinek megoldása többnyire a védelmi építmények szempontjából szükséges. Ez adott a valós jellemző frekvenciájával (0,3-30 Hz) lefedve azon frekvenciákat, melyek negatív hatást gyakorolnak az emberi szervezetre. Ebből fakadnak negatív hatásai is védelmi építményekben elhelyezett személyi állomány cselekvési képességére vonatkozóan.

Figyelembe véve a szeizmikus hatásokat az emberi szervezetre, a tervezés nem valósítható meg a dinamikus emberi modell használata nélkül. A szakirodalmak tanulmányozásából látható, hogy modellek sokaságát tervezték meg. A robbanás szeizmikus hatásainak tanulmányozása során az alkalmazott emberi test modelljét a frekvencia tartomány alapján kell kiválasztani. Ha indokolt 0,3-8 Hz közötti intervallumban (a legelterjedtebb frekvencia a robbanáskor) lehet kiválasztani egytömegű emberi test modellt.

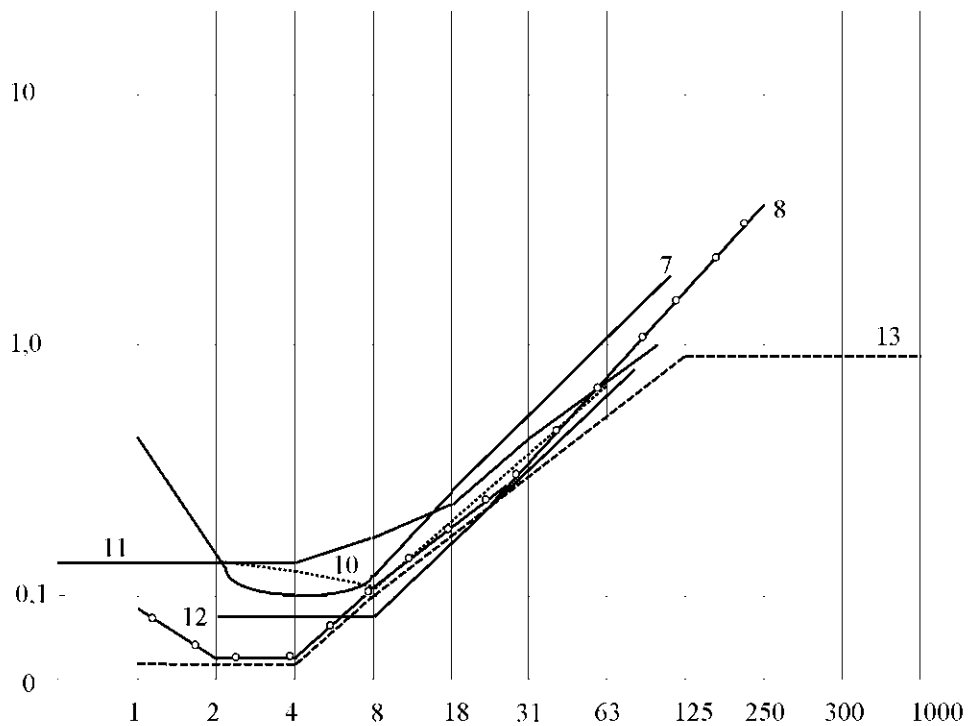
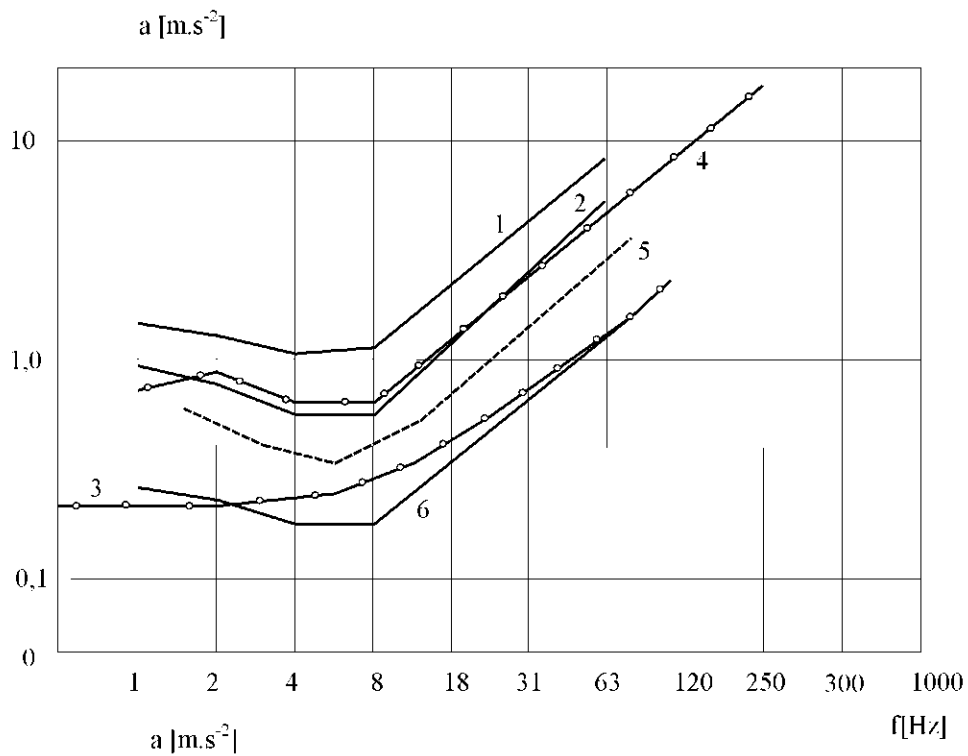
A jelenlegi szabályozó dokumentumok elemzéséből kitűnik az érvényes harcászabályzatok a (Mű-2-1/1 és a Mű-2-1/2) kiegészítésének szükségessége napjainkban a védelmi építmények építésére, fenntartására vonatkozóan a személyi állomány rezgések elleni védelmével kapcsolatos megfelelő szabályozással, összhangban az érvényes rendeletekkel és higiéniai szabályokkal.

Felhasznált irodalom

- [1] FROLOV, K.V. and collective: Vibracii v tehnike. Machinostrojenije 1981, Moskva
- [2] GLUCHAREV, K.K. - POTEKIN, B.A. - SORENKO, B.I.: O njelinnejnosti i njestacionarnosti dinamicheskich charakteristik tjela tchelovjeka. In: Machinostrojenije 4/1972
- [3] GARD, D.R. - ROSS, M.A.: Vertical mode of vibration transmissibility of human body. Trans. IEEE, ser. SMC, 1976
- [4] Decree è. 13/1977 About protection healthy before unfavourable effect of noise and vibration from 31. January 1977, Czechoslovakia
- [5] Hygienic manual 46/1980. Direction for measuring and a evaluation of vibration, Czechoslovakia
- [6] HERMAN, B. - BERND, R.: Untersuchung des Einflusses regelloser mechanischer Schwingungen auf den Menschen. In: Automobil Industrie, 1969, nummer 2
- [7] VASILEV, J. - GOTLIB, J. - FILATOVA, L.: Normirovanije proizvodstvjennych vibracij v Soviet Union i za rubjezom. Strojizdat, Moskva, 1977



1-2. sz. ábrák A függőleges, illetve vízszintes irányú rezgések legmagasabb megengedett értékei a teljes besugárzási idő függvényében



Jelmagyarázat:

- | | | | |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|-------|
| 1, 2, 3 -Anglia | (1 – cselekvés határa) | 7 - Magyarország, Románia | f[Hz] |
| | (2 – kimerültség határa) | 8 - Bulgária | |
| | (3 – kényelmesség határat) | 11 - Lengyelország | |
| 4, 10 - Oroszország | | 12 - Cseh Köztársaság | |
| 5, 6 - Németország | | 13 - Finnország | |

3. sz ábra A rezgések gyorsulása határértékeinek összehasonlítása a normatívák figyelembevételével néhány Európai országban

ÖSSZETETT TÖBBFÁS GERENDATARTÓK PONTOSÍTOTT SZÁMÍTÁSA

Dr. Húth József mk. ezredes, egyetemi docens

Dr. Vas József hka., egyetemi adjunktus

ZMNE VSZTK Természettudományi tanszék

Bevezetés, a téma indoklása

Örök dilemma: Mi volt előbb? – a tyúk, vagy a tojás. Ilyen megválaszolhatatlan kérdés az is, hogy a természettudományok bővülése, a technika fejlődése teremtett lehetőséget a harceljárások változásához, vagy a harceljárások sokoldalúsága, a változások igénye kényszerítette ki a természettudományi kutatásokat, a technikai fejlődést; hozta lázba a természettudósokat, a kutatókat, a mérnököket.

Természetesen mi nem ezt a dilemmát szeretnénk most a saját szemüvegünkön keresztül eldöntetni, hanem belátva mind két fél szellemi erényeit és gyakorlati eredményeit, kölcsönös egymásra utaltságát, a technika iránt érdeklődőknek szeretnénk ismeretet nyújtani. Tesszük ezt azért is, hogy önmagunknak ismételtlen bizonyítsuk, hogy szerény részesei lehetünk a katonai szakma fejlődésének, résztvevői a hadtudomány művelőinek.

Több ízben találkozhatunk azzal a megfogalmazással, hogy **a hadügy egyik "forradalma"** - mellyel természetesen mint minden sommás véleménnyel lehet vitatkozni -, a tűzfegyverek létrejötte és ehhez kapcsolódóan a belsőégésű motorok megjelenése, a gépesítés növelése; egy gondolattal **a tüzérő és a mozgékonyág egyesítése.**

Az új fegyver- és vezetési-rendszerek, a mobil eszközök sokasága átrendezi a haderőket, megváltoztatja a harcolók, a harcbiztosítók és

kiszolgálók, a harcot támogatók arányát, a harcjelzéseket és gyökeresen megváltoztatja a harcra, vagy más, speciális feladatra történő előkészületeket is. A szárazföldi haderők jellemzője, bármilyen feladatot is teljesítsenek, hogy fegyverrendszerei, vezetési objektumai, logisztikai eszközei szinte kivétel nélkül mobil eszközök, melyek biztonságos mozgása elengedhetetlen feltétele a feladatok eredményes teljesítésének. Tehát a harcoló csapatok mozgásán túl fontos feladat a vezetés biztosítása, az ellátás maradéktalan teljesítése, sőt - az új feladatokra jellemzően - a civil lakosság ellátása, védelme mind azt követeli, hogy az eszközök mozgása folyamatosan biztosított legyen.

A harcoló csapatok ugyan megfelelő számban rendelkeznek nagymozgékonyságú kételtű eszközökkel, de ezek előkészítése még ma sem mellőzhető, időt és szaktudást igénylő feladat. A nélkülözhetetlen vezetési eszközök és az egyéb létfontosságú szállítóberendezések, rendelkeznek ugyan a terepjárást biztosító valamennyi berendezéssel, ennek ellenére mozgásbiztosításuk, az alapvető utak és műtárgyak kiépítése nem elhagyható feladat.

Közép-Európa földrajzi jellemzője, hogy erősen átszeldelt, bonyolult terepviszonyokkal, hogy számtalan különböző szélességű, folyási sebességű és partfelépítésű folyóval rendelkezik.

A rövid földrajzi jellemzés indokolja a jelentőségét annak, hogy behatóan foglalkozunk a mozgásbiztosítás egyik legjelentősebb eszközével a híddal és annak alapvető részével a **főtartóval**.

Tanulmányunkban a fa, mint tartó méretezésével foglalkozunk, egy olyan anyaggal, amely mindig "kéznél van", amely környezetbarát, sőt esztétikailag sem kifogásolható. Hadi környezetben különösen nagy jelentőséggel bír az a technikai megoldás, melynek jellemzője, hogy egyszerű és - éppen e tulajdonsága miatt is - nagyszerű; hogy anyaga a környezetben mindig megtalálható, hogy megvalósítása helyi találékonyság, lelemény eredménye is.

A dolgozat éppen arra igyekszik **matematikailag és mechanikailag** is bizonyított választ adni, milyen megoldást alkalmazzunk ha kevésbé alkalmas (pl: a szükségesnél kisebb keresztmetszetű) anyag, fa "kerül a kezünk ügyébe".

A hídépítésnél felhasználásra kerülő fa-tartók igénybevétele: hajlítás, nyírás. A keresztmetszete - természetes anyag lévén - korlátozott. Téglalap keresztmetszetet feltételezve ($a \times b$), ahol "a" és "b" maximális értékekkel rendelkeznek.

A feladat igénye szerint adott ℓ fesztávolságnál és a jármű által kifejtett terhelés esetében az " a_{\max} " x " b_{\max} " keresztmetszetű tartó nem felel meg - tönkremegy.

Másik fő szempont egy tartó méretezésénél a variabilitás - azaz legyenek olyan paraméterek, melyek változtatásával a tartó különböző feladatra is alkalmazható.

A hajlításra igénybevett fa tartó esetében egy lehetséges megoldás, az oly módon készített összetett tartó, melynél az ($a \times b$) méretű téglalap keresztmetszeteket (egyet, kettőt, többet) egymásra helyezünk. Például 2 darab $a \times b$ keresztmetszetű tartó keresztmetszeti tényezője:

$$K = \frac{a \cdot (2b)^2}{6} = \frac{4ab^2}{6}$$

Három egymásra helyezett $a \times b$ keresztmetszetű tartónál:

$$K = \frac{a \cdot (3b)^2}{6} = 9 \frac{ab^2}{6}$$

A példák mutatják, hogy a keresztmetszeti tényező jelentősen, négyszeresére, illetve kilencszeresére növelhető.

Az ötlet jónak tűnik, de az egymásra helyezett téglalapoknál a keresztmetszetben jelentkező növekedés csak akkor jelentkezik, ha a tartók "együttléte" megoldott, azaz a tartók egymáson nem csúsznak el,

tökéletesen együtt mozognak.

Az együttdolgozás megoldására különböző mérnöki kapcsolatok jöhetnek számításba. A két, vagy több egymásra helyezett tartót szegezéssel, csavarozással, betétekkel, ragasztással stb. lehet összekötni, hogy a tartók közötti csúsztató feszültséget ezen kapcsoló elemek felvegyék és az elcsúszást megakadályozzák. A kapcsolatok a tartók együttdolgozását nagy részben megoldják, de a tökéletes együttdolgozás még így sem biztosított. A drága, ragasztott kapcsolat esetében sem.

Az érintkező felületek között bizonyos elmozdulás minden esetben fellép, mely tényt ezen tartók méretezésénél figyelembe is vesszük oly módon, hogy - a fentiekben, a tökéletes együttdolgozásnál már bemutatott négyszeres, illetve kilencszeres keresztmetszeti tényező növekedés helyett, a jelzett bizonytalanság miatt - egy egynél kisebb szorzó tényezőt alkalmazunk.

Például két és három tartó esetében a méretezésnél:

$$K = 4 \cdot \frac{ab^2}{6} \cdot \alpha \quad , \quad K = 9 \cdot \frac{ab^2}{6} \cdot \alpha$$

képlettel számolunk, ahol $\alpha < 1$ /0,6, 0,7, 0,85/

Az α tényező bevezetése hivatott arra, hogy a kapcsolatok nem tökéletesen merev voltát figyelembe vegye.

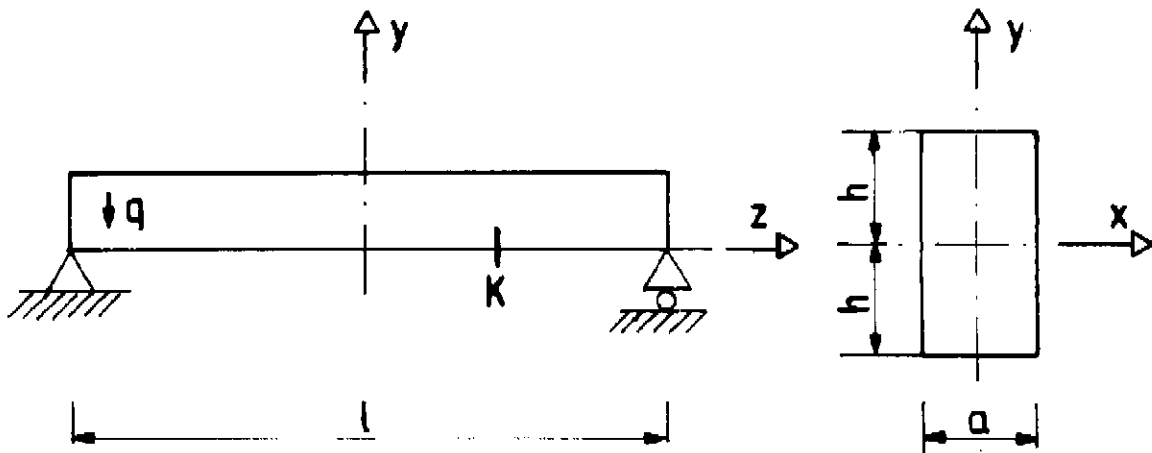
A tartó lehajlás számításánál hasonlóképpen $\beta < 1$ tényező bevezetésével számítjuk a másodrendű nyomatékot.

Cikkünk célja, hogy a nem tökéletesen merev kapcsolatot figyelembe véve tisztázzuk a fentiekben bemutatott összetett tartószerkezet pontos mechanikai viselkedését.

1. A statikai modell

Tárgyalásainkban a leggyakrabban használt mechanikai, statikai modellt

fogjuk vizsgálni. Egyéb terhelési esetekben, kis módosítással a bemutatott számítási eljárás alkalmazható.



1. ábra:

Az összetett kétfás gerendatartó statikai modellje és keresztmetszete

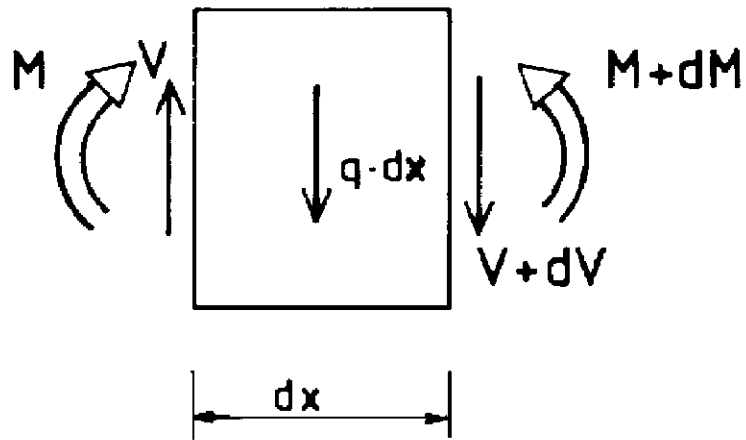
Az 1. ábrán vázolt $a \times h$ meg $a \times h$ keresztmetszetek érintkezési síkjában fabetétek, vagy acélgyűrűk, vagy ragasztás, vagy csavarozás, vagy hengergyűrűk akadályozzák az elcsúszást.

Érvényesnek tekintjük azt a feltevést, hogy az alakváltozás után a keresztmetszetek síkok maradnak. A két tartó között folytonos eloszlású nyíróerő-függvényt vezetünk be, melyet $n(x)[N/cm^2]$ jelöl.

1.1. Egyensúlyi egyenletek

Az 1. ábrán jelölt K keresztmetszet környezetéből vágjunk ki egy dx vastagságú elemi térfogatot.

Teljes tartó egyensúlya:



2. ábra:

A K keresztmetszet egyensúlya

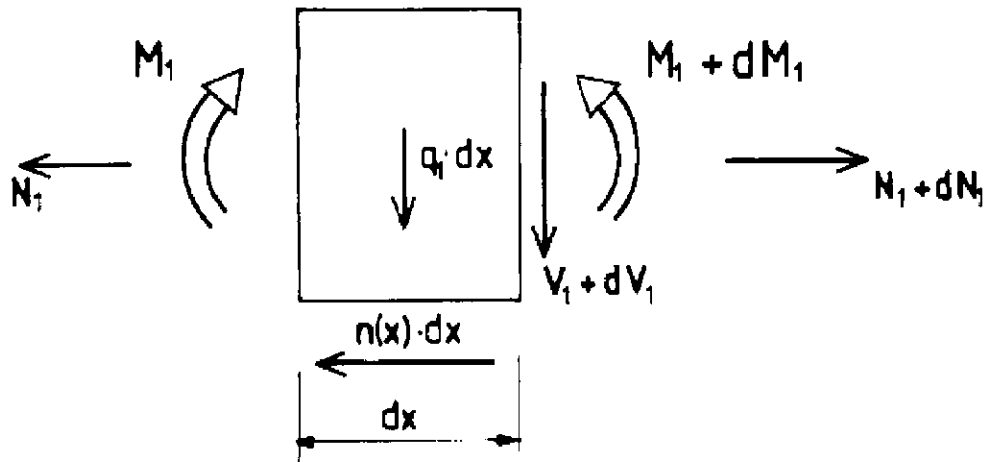
A 2. ábra szerint az egyensúlyi egyenletekből az alábbiak adódnak:

$$\sum M = 0 \Rightarrow \frac{dM}{dx} = V$$

$$\sum Y = 0 \Rightarrow \frac{dV}{dx} = -q$$

/1/

Felső tartó egyensúlya:



3. ábra:

A felső tartó egyensúlya

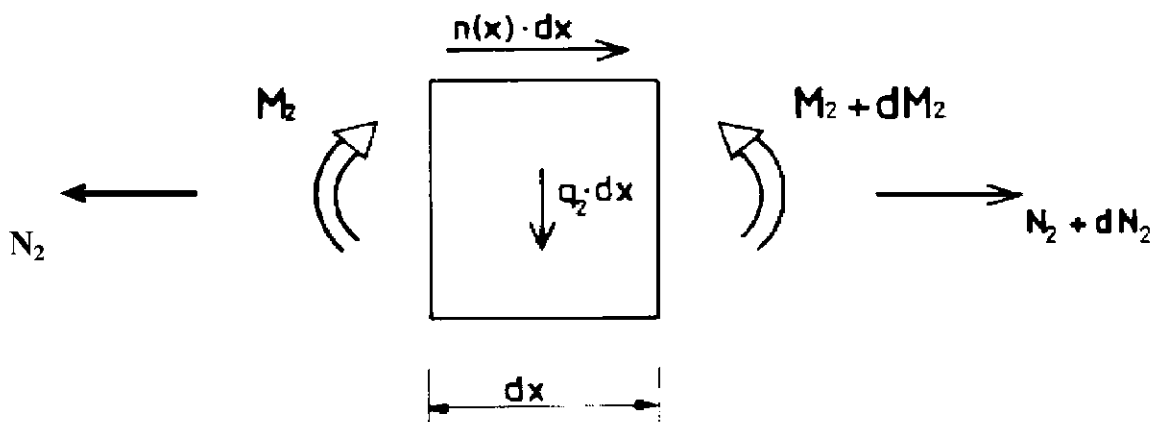
A 3. ábra alapján az egyensúlyi egyenletekből az alábbiakat kapjuk:

$$\Sigma M = 0 \Rightarrow \frac{dM_1}{dx} = V_1 + n(x) \cdot h$$

$$\Sigma Y = 0 \Rightarrow \frac{dV_1}{dx} = -q_1$$

$$\Sigma X = 0 \Rightarrow \frac{dN_1}{dx} = n(x) \quad /2/$$

Alsó tartó egyensúlya:



4. ábra:

Az alsó tartó egyensúlya

A 4. ábra alapján az egyensúlyi egyenletekből azt kapjuk, hogy:

$$\Sigma M = 0 \Rightarrow \frac{dM_2}{dx} = V_2 + n(x) \cdot h$$

$$\Sigma Y = 0 \Rightarrow \frac{dV_2}{dx} = -q_2$$

$$\Sigma X = 0 \Rightarrow \frac{dN_2}{dx} = -n(x) \quad /3/$$

Továbbá fentiekből következik, hogy fennállnak az

$$M = M_1 + M_2$$

$$V = V_1 + V_2$$

$$\frac{dN_2}{dx} = -\frac{dN_1}{dx}$$

$$q = q_1 + q_2$$

$$q_1 = q_2 \quad /4/$$

egyenletek is.

1.2. A feladat egyenletrendszere és megoldása

A felső és alsó tartók érintkezési felületén kielégítendő egy kompatibilitási egyenlet, mely az alábbi formába írható fel:

$$u_n + u_1 + u_2 = 0 \quad /5/$$

ahol alapfeltevésünk szerint

$$u_n = \frac{n(x)}{E_k} \quad /6/$$

ahol E_k a kapcsolati rugalmassági modulus.

Az elemi szilárdságtan ismert összefüggéseinek felhasználásával. [3]

$$u_1 = -\frac{h}{2EI} \int_0^x M_1 dx - \frac{1}{A_1 E} \int_0^x N_1 dx \quad /7/$$

$$u_2 = -\frac{h}{2EI} \int_0^x M_2 dx + \frac{1}{A_2 E} \int_0^x N_2 dx$$

Ha /6/ és /7/ egyenleteket behelyettesítjük az /5/ egyenletbe, kétszeri deriválással megkapjuk a kitűzött probléma alapegyenletét:

$$\frac{n''}{E_k} - n \left[\frac{2h^2}{EI} + \frac{2}{A_1 E} \right] = -\frac{h}{2EI} q \cdot x \quad /8/$$

ahol n'' az x szerinti második deriváltat jelöli. A /8/ egyenlet megoldása, ismert módon

[3, 4] :

$$n(x) = A \sinh \lambda x + \frac{\mu}{\lambda^2} x \quad /9/$$

ahol

$$\lambda^2 = E_k \left[\frac{2h^2}{EI} + \frac{2}{A E_1} \right]$$

$$\mu = E_k \frac{h}{2EI} q \quad /10/$$

valamint A integrációs konstans, melyet úgy kapunk meg, ha /9/-et visszahelyettesítjük az /5/ kompatibilitási egyenletbe.

Részletezés nélkül az alábbi eredményre jutunk:

$$A = -\frac{E_k}{\lambda \cdot ch \lambda} \cdot \frac{1}{2} \left[\frac{h \cdot 1^2}{8EI} + \frac{h}{2EI \lambda^2} \right] \cdot q \quad /11/$$

Egyszerűsítés céljából - de mint a későbbiekben látjuk - nagyon jó közelítéssel helyettesítsük a megoldásfüggvényt /9/ egy lineáris függvénnyel, úgy hogy a $(0 - \frac{1}{2})$ szakaszon számított integráljuk megegyezzen.

Tehát a közelítés legyen

$$n(x) = D \cdot x \quad /12/$$

e szerint:

$$\int_0^{\ell/2} D \cdot x dx = \int_0^{\ell/2} \left(A \cdot \text{sh } \lambda x + \frac{\mu}{\lambda^2} x \right) dx \quad /13/$$

/13/ egyenletből kapjuk, hogy

$$\begin{aligned} D &= \frac{2 \cdot A}{\lambda} \left(\text{ch } \lambda \cdot \frac{\ell}{2} - 1 \right) \cdot \frac{2}{\ell} + \frac{\mu}{\lambda^2} \cdot \frac{\ell}{4} = \\ &= -\frac{2 \cdot h \cdot E_k}{\lambda^4 \cdot \ell \cdot I \cdot E} + \frac{E_k \cdot h \cdot \ell}{E \cdot I \cdot \lambda^2 \cdot \text{ch } \lambda \frac{\ell}{2}} \end{aligned} \quad /14/$$

A további számításokban, tehát az $n(x)$ alakot fogjuk használni.

A fentiekben csupán megelőlegeztük a közelítés jóságát. A szélsőértékek vizsgálatával most ezt bizonyítjuk.

Határozzuk meg a nyomatékfüggvényt:

$$M = \int_0^x (V + h \cdot n) dx - \int_0^{\ell/2} (V + n \cdot h) dx = -q \frac{x^2}{2} + h \cdot D \cdot \frac{\ell^2}{8} \quad /15/$$

A maximális nyomaték /15/ egyenletből:

$$M(x=0) = M_{\max} = -\frac{q\ell^2}{8} - h \cdot D \cdot \frac{\ell^2}{8}$$

a) Ha a kapcsolati rugalmassági modulus $E_k \rightarrow \infty$, ez a tökéletes együttdolgozás esete, akkor

$$D \approx -\frac{1}{E_k} \dots + \frac{1}{\text{ch } \sqrt{E_k} \dots} \dots \rightarrow 0$$

azaz

$$\bar{n} = 0 \text{ és } M_{\max} = -\frac{ql^2}{8}$$

A maximális nyomaték nem különbözik az egységes tartónál számított nyomatéktól, tehát a korrekciós tényező, $\alpha = 1$.

b) $E_k \rightarrow 0$, nincs kapcsolat a két tartó között, akkor $D \rightarrow \infty$, tehát $\alpha = 0$.

A két szélső eset között E_k pozitív szám, $/E_k < \infty/$. A fentiekből következik, hogy $0 < \alpha < 1$ lesz. E_k a különböző kapcsolatoknál kísérletileg meghatározható, az α értéke pedig ez alapján számítható.

2. A szerkezet méretezése:

A méretezéshez szükséges jellemző értékek, a maximális nyomaték és a lehajlás az előzőek figyelembe vételével:

$$|M_{\max}| = \frac{ql^2}{8} + h \cdot D \cdot \frac{l^2}{8}$$
$$y_{\max} = \frac{5(q + h \cdot D)l^4}{384EI} \quad /16/$$

amiből, a feszültségek azonossága alapján, az alábbiak szerint az α értéke meghatározható:

$$\frac{ql^2}{8} = \frac{ql^2}{8} + h \cdot D \cdot \frac{l^2}{8}$$
$$\frac{ql^2}{8} = \frac{ql^2}{8} + h \cdot D \cdot \frac{l^2}{8}$$

azaz

$$\alpha = \frac{ql^2}{8} = \frac{ql^2 + h \cdot D \cdot \frac{l^2}{8}}{8} = \frac{q}{q + h \cdot D}$$

továbbá a maximális elmozdulások egyenlősége alapján, β is kiszámítható:

$$\frac{5ql^4}{384E \cdot I \cdot \beta} = \frac{5(q + h \cdot D)l^4}{384E \cdot I}$$

azaz

$$\beta = \frac{q}{q + h \cdot D}$$

Összefoglalás

A cikkben összetett - hajlított + nyírt - fatartó pontosított számítására mutattunk be egy új számítási módszert, ahol figyelembe vettük a kapcsolatban létrejövő kedvezőtlen hatásokat, úgy, hogy a kapcsolati erőket **folytonos eloszlású nyíróerő függvénnyel helyettesítettük.**

Tehát különböző kapcsolati módoknál e pontosított számítási modell lehetővé teszi, a jelenlegi méretezési feltételekben szereplő α , β tényezők pontos meghatározását.

A méretezéshez szükséges további jellemzők számítására egyszerűsítést alkalmaztunk. A képletek különböző kapcsolati rugalmassági modulusok $|E_k|$ esetén alkalmazhatók, azaz különböző mérnöki kapcsolati megoldásokhoz más és más E_k jellemző rendelhető.

A számítási módszert kísérletekkel kívánjuk ellenőrizni, s használhatóságát igazolni. A későbbiekben ezekről is beszámolunk.

Irodalom:

[1] MSZ 15021/1-86

[2] Bölcsei E. - Dulácska E.: Statikusok könyve Bp. MK 1974.

[3] Palotás L.: Mérnöki kézikönyv 2. Bp. MK 1984.

[4] Füzy I.-Vas J.: Szimmetrikus húzott - nyomott - övű, rugalmasan kapcsolt öszvértartók számítása. Építési Kutatási Fejlesztés 1980. 3.sz. Pp: 188-190.

SZÁMÍTÁSTECHNIKA, PROGRAMOZÁS AZ ÉPÍTŐMÉRNÖKI TUDOMÁNYBAN

Dr. Bakucz Péter, a műszaki tudomány kandidátusa, egyetemi docens

ZMNE VSZTK Műszaki tanszék

BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben tanúi lehettünk a számítástechnika rohamos fejlődésének, amely a műszaki tudomány területére is kihatott. A fejlődés különösen az utóbbi években volt nagymértékű.

Jelen dolgozatban a szerző több éves elméleti kutatói tapasztalatát latba véve tesz kísérletet egy "vádirat" megírására a számítástechnika műszaki tudományban való felhasználásáról. Teszi ezt azért, mivel számos olyan körülmény, jelenség tapasztalható - nemcsak országhatárainkon belül -, amelyek nélkülöznek bizonyos "tudományos megközelítést" amely pedig a műszaki feladatok megoldásában szükségesek. Jelen dolgozatban figyelmet kizárólag az építőmérnöki tudományra fordítom, értelemszerűen pl. a villamosmérnöki tudományban ahol a számítástudomány elveit alkalmazzák, jelen leírások nem érvényesek.

A számítástechnikai eszközök alkalmazása esetén tudományos megalapozottságra elsősorban a programozási tevékenység folytatásánál van szükség. A programozás alapvetően matematikailag alakíthatja a leírni kívánt műszaki folyamat közelítését. Egy kétirányú kapcsolatról van szó, egyrészt a műszaki feladat határozza meg a program lényegét, másrészt a programozás matematikai törvényszerűsége határozhatja meg a műszaki feladat leírására kiválasztott modellt. Ez azt jelenti, hogy amennyiben nem vagyunk tekintettel a

programozás elméleti rendszerére, az egyes szakmai feladatok megoldásában nem bizonyítható, hogy a leghelyesebb programot állítjuk elő.

TAPASZTALATOK

Az alábbiakban három példát említek, melyek véleményem szerint keresztmetszetét nyújtják a problémának. Az első a hatvanas évekből, a második nyolcvanas évekből, a harmadik a kilencvenes évekből származik.

1. A vízépítő-mérnöki gyakorlatban az építőmérnöki szakirányok közül talán elsőként már a hatvanas években megjelent a számítógép, pl. öntözési feladatok optimális megoldására kidolgozott lineáris programozás megoldó rutinjainak gépre vitele formájában. A szerzők, joggal, figyelmüket nem a probléma matematikai, vízimérnöki, hanem praktikus programozási rendszerére fordították, konkrétan ALGOL, vagy SIMULA67 forrásnyelvű kódrészleteket közöltek. Ez a körülmény nevezhető tipikus kutatói válasznak is: azt közölte amivel tudományos igényességgel foglalkozott, s úgy ítélte meg, hogy a szélesebb közvélemény haszonnal tudja a kódot felhasználni. Manapság számos ilyen jellegű könyvvel találkozhatunk, melynek igen nagy hátránya, hogy pl. a mai egyetemista nem tudja mit jelentenek a jelek, mivel az ALGOL vagy akár a SIMULA67 programnyelv lényegében a hetvenes évek közepén kihalt. Kis csúsztatással olyan hasonlatot lehet itt megemlíteni, mint amikor latin idézetekkel írjuk dolgozatunkat tele, noha az olvasók egy része valószínűleg nem tud latinul.

2. Második példám a személyi számítógépek hazai berobbanása idejéből, az 1980 évek elejéről származik. A mérnökök számára rendkívül sokat jelentett a személyi számítógép. Méretezési segédletek, táblázatok, grafikonok igen egyszerűen, s kényelmesen váltak kezelhetővé, bonyolult nomogramok helyett rövid programok írásával a megoldás jellege könnyedebbé, pontosabbá vált. A

magyar kutatók azonban azt hitték, hogy a széles körben akkor használt COMMODORE 64 számítógép olyan jelentős előrelépés, amely a következő néhány évtizedben az asztalukon marad. Ennélfogva számos doktori értekezés, egyetemi jegyzet született COMMODORE 64 kódok és futtatási eredmények közzlése formájában, sőt egyes dolgozatok még a címükbe is bevették az ominózus német márkanévet. Időben a mába ugorva, amikor az előbb említett számítógépről viccek is születnek, nehéz komolyan venni azokat a dolgozatokat, melyek több száz oldalon keresztül bizonyítják az akkor technikai eszköz alkalmazásának sikerét akkor, amikor a háttértár maximális kapacitása 100 kB volt (!).

3. Az időben tíz évet ugorva a kilencvenes évek elején robbant be az építőmérnöki szakmába az ún. térinformatikai rendszerek (GIS) démona. Démonnak nevezem, mert konkrét ismeret nélkül elég volt egyes pályázatokon, doktori disszertációkban, vagy akár nagydoktori védéseken (!) (személyes tapasztalat) ezt a három betűt felemlíteni, s minden kapu megnyílt előtte, s számos doktorandusz számára pedig biztos választ lehetett borítékolni. Jelen tanulmány szerzője is belekerült a GIS forgásába, s mint TMB ösztöndíjas eme hangzatos névvel kapta meg a kandidátusi témát. A GIS előnye volt az, hogy az egyes tanszékek anyagilag megerősödtek általa, hiszen nemcsak hazai kutatói pályázatokat nyertek el, hanem nemzetközi (nyugati) kooperációkat is elindíthattak zászlója alatt, s amelyek közül nem egy a mai napig aktív, egyéb más jellegű közös munkát eredményezett. Hogy mi is a GIS? Olyan számítógépes szoftver, mely a térképet (síkbeli információ) egyes adatokkal, diszkrét helyeken értelmezni képes (a diszkrét helyen lévő adat adja a jelenség térbeli nevét).

A gond ott kezdődött, amikor nemzetközi szinten elkezdtek a GIS matematikai alapjait vizsgálni, hogy az egyes építőmérnöki feladatok leíróegyenletei és a GIS "leíróegyenletei" egymásba átvihetők legyenek. Az első

érdekes jelenség az volt, amit 1993-ban Grazban a negyedik GIS világkonferencián vetettek fel: nem létezett a GIS-nek egzakt matematikai megalapozása, ugyanis számos szerző adott értelmezést a GIS-re, de egyik sem volt az igazi. Olyan mint a graviton (a gravitáció közvetítőrészcskéje) elmélete. Ahány szerző annyi gravitonelmélet.

Az akkori (1993) megállapítás az volt, hogy ki kell jelenteni azt, hogy a GIS-ek matematikai alap hiánya nélkül elvesztik alkalmazási területet, s fokozatosan visszaszorulnak. A jóslat be is következett, manapság az egyes építőmérnöki szakmákon belül korlátozottan kerül a GIS felhasználásra, a démoni jelleg eltűnt, a doktoranduszok egy biztos mentőkérdéstől elestek.

PROBLÉMAFELVETÉS

Minden számítástechnikai támogatással végzendő vizsgálatok első lépései között szerepel a műveleti eszköz definiálása. Definiálni szükséges a programozást, illetve miután a programozás ténylegesen egy feladat megoldása számítógéppel, a feladatot, valamint a számítógépet. Miután rohamosan fejlődő tudomány-, és iparágról van szó, így a számítógép fogalma is, szinte meghatározhatatlan. Ezen kívül emberi tevékenységek, döntések is befolyásolják a számítógép működését, ezek szerint részesei a feladatot megoldó számítógépnek.

Ennyi eltérő körülmény mellett érdemes-e a programozást tudományosan megközelíteni? És mi lesz tíz vagy húsz év múlva? Lesznek-e a jelenleg használt számítógépek a műszaki tudományban? A jelenben végzett, számítógépre alapozott munkánk értéke hogyan fog változni? Mi szerint lehet majd a mai és a későbbi számítógépes műszaki tevékenységet összehasonlítani?

A kérdésekre választ a programozás matematikai szemlélete adhat.

JAVASLAT

A programozás során nem a konkrét feladat és a gépi lehetőségek között kell megteremteni a közvetlen kapcsolatot, hanem egy absztrakt matematikai modell választásával, kellő pontossággal megfogalmazhatóak a kijelölt feladat programozási ismeretei. Ennek haszna az, hogy az absztrakt modell egyszerű matematikai eszközökkel kezelhető és a programozási ismeretek világosan megfogalmazhatók. A probléma szétválík a konkrét feladat modellezésére, az absztrakt matematikai feladatra és a számítógépes implementációra.

Például a korábban említett térbeli információs rendszer, mint számítógépes program a honi építőmérnöki alkalmazása, az általam átlátott mértékben, olyan feladatokban volt ismert, ahol nagyobb területről beszerzett információtömeg kezelése, aritmetikai és logikai elvű csoportosítása, egy új többletinformációt hordozó információtömeg előállítása a cél.

Felmerül a kérdés, hogy milyen osztályba lehet a GIS-eket sorolni? Tekintheők-e úgy, mint egy feladatot támogató segédeszköz (pl. mint egy szövegszerkesztő), amelynek belső "lelkivilágát" megismerni felesleges, mivel tárgyi tudásunkat a műszaki feladat szempontjából (adatbázisából) hasznosítjuk a használat során? Ha a helyzet ez, akkor nem lenne arra szükség, hogy költséges rendszereket szerezzünk be, hiszen megfelelő programcsoportosítással (például az igen elterjedt AutoCAD, dBASE kombináció) a "térbeli" feladataink többsége egy csekélymértékű "ráprogramozással" megoldható lenne.

A tovább lépés azonban csak olyan ismeretek birtokában történhet meg, amelyek mint építőkövek a GIS-t, mint magasabb szintű programozási tevékenységet és rendszerszervezést tekintik.

Figyelembe véve, hogy a programozás matematikai megközelítése nem trivialis, a GIS esetében ezen törekvés az elmúlt időszakig matematikailag megoldatlan feladatnak bizonyult. Az egyes elméleti szerzők elsősorban a térbeli adatok közötti algebrai topológia és mértékelmélet tételeit használták fel, amely matematikailag minden bizonnyal helyes megoldás, azonban olyan magas szintű szakismeretet követel meg, amely a TIR-ek ilyen formában való levezetésének alkalmazását lehetetlenné teszi.

MEGOLDÁS (?)

Jelen dolgozatban a számítástechnika és a programozás építőmérnöki szakmán belül mutatkozó egyes ellentmondásait próbáltam bemutatni. Jól ismert, hogy a tervezőmérnök természetes segédeszközévé vált a számítógép. Felhasználásában azonban tapasztalatok szerint a mérnöki intelligencia nem teljes mértékben kerül felhasználásra, ami a befektetett munka elfecsérlését jelenti.

Megoldást a programozás matematikai szemlélete jelenthet. Azon problémákat amelyeket számítógépre építve képzelünk megoldani, szükséges matematikailag definiálni ahhoz, hogy a jövő generáció tanulhasson munkánkból, ne legyen húsz-harminc év múlva értetlenség forrása. Ez azonban igen nehéz feladat, s szükségessé teszi a kooperációt programozó szakemberekkel, matematikusokkal.

ERŐSÍTETT TALAJSZERKEZETEK ELMÉLETI ÉS KÍSÉRLETI KUTATÁSAI, KATONAI ALKALMAZÁSOK

Dr. Hubina István mk. alezredes, egyetemi adjunktus

ZMNE VSZTK Műszaki tanszék

Dr. Vas József, egyetemi adjunktus

ZMNE VSZTK Természettudományi tanszék

Bevezetés

A vízszintes rétegenként fémbetékekkel átszőtt talajt a szakirodalom vasalt talajnak, az e módszerrel épített súlytámfalat vasalttalaj-támfalnak nevezi. [1,2]

A fémbetékek talajba építésével erősített talajszerkezetet kapunk. A fémbetékek húzószilárdsággal rendelkező anyag beépítését jelentik a talajba, s ezek kedvezően befolyásolják az így létrejött szerkezet tulajdonságait.

A vasalttalaj-támfal ötlete Vidaltól származik. Hazai kutatása, számítási módszerének fejlesztése Scharle Péter, Szalatkai István nevéhez köthető. [3, 4]

Ezen megoldás sikeres alkalmazása indukálta az erősített szerkezetek legkülönbözőbb típusainak a széles körű megjelenését.

Kezdetben a műszaki textíliák, leplek, majd az extrudált polipropilén hálók megjelenése indította el új felhasználási területek, megoldások kutatását.

A Magyar Viscosa-gyár jóvoltából hazai gyártású polipropilén anyagú szálakból összeragasztott (NETLON) hálók is megjelentek a piacon.

Az Építéstudományi Intézetben komplex kutatási program keretében vizsgáltuk a NETLON- hálók talajerősítési felhasználhatóságát.

A szóba jöhető területeken kis- és nagymodell kísérleteket terveztük meg és hajtottunk végre. Számítási módszereket dolgoztunk ki a kísérleti eredmények követésére. Kísérleteket végeztünk a hálók alakváltozási, szilárdsági tulajdonságainak vizsgálatára.

a.) NETLON-hálók alkalmazása síkalapozásoknál. [9, 11, 13, 14, 17]

b.) Talajcsere-vastagság csökkentési lehetősége NETLON-háló alkalmazásával. [16]

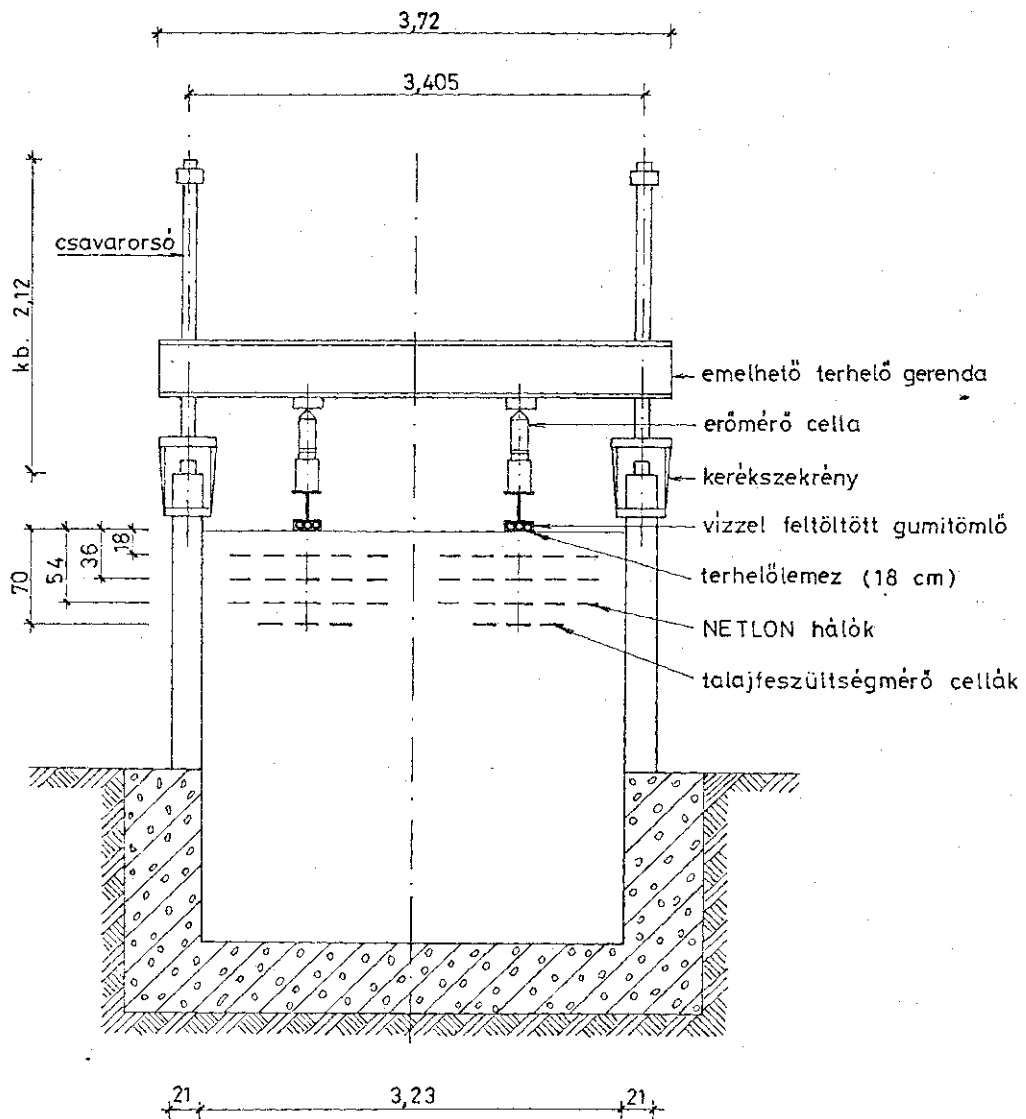
c.) A háló teherbírás-változása tartós igénybevétel esetén. [15]

d.) Kidolgoztuk a hálóval megvalósított talajtámfal kísérleti programját, s ez alapján kismodell-kísérleteket végeztünk. A támfal építési paramétereinek megválasztására a kísérleti eredményekre alapuló számítási módszert fejlesztettünk ki. [10, 12]

1. NETLON-hálók alkalmazása síkalapozásoknál

A síkalapozásoknál az alapsík alá elhelyezett háló szerepét, erősítő hatásának mibenlétét vizsgáltuk nagymodell-kísérletekkel és numerikus számításokkal. [9, 14,17]

A kísérleti elrendezés vázlatát mutatja az alábbi ábra:



1. ábra

A nagymodell-kísérletekkel az alábbi kérdésekre kerestünk választ:

- a.) Jelentkezik e számottevő javulás NETLON-háló talajba építésével síkalapozás esetében, az erősítés nélküli esethez viszonyítva?
- b.) Miben nyilvánul meg az erősítő hatás, milyen terhelési tartományban jelentkezik?
- c.) Milyen szerepet játszik a háló elhelyezési mélysége és a hálók száma az erősítésben?
- d.) Van-e optimális elhelyezési mélység?
- e.) Hogyan befolyásolják a háló geometriai és fizikai paraméterei az erősítés mértékét?
- f.) Megadható-e a kísérleti eredményekkel összhangban álló számítási modell a szerkezet méretezéséhez?

A kísérletsorozat során változó paraméterek voltak a:

1. Háló elhelyezési mélysége,
2. Háló típusa,
3. Beépített hálórétegek száma.

A modellkísérletek meggyőzően bizonyították a NETLON-háló talajerősítésre történő felhasználhatóságát. [9, 13]

A síkalapozásnál a háló kedvező hatása abban mutatkozott meg, hogy csökkentek a:

- felszíni süllyedések
- az altalajra jutó függőleges feszültségek intenzitásai
- a háló és az alapozási sík közötti elmozdulások,

illetve azonos felszíni süllyedéshez viszonyítva az ilyen módon erősített talaj nagyobb felszíni terhelés elviselésére volt képes.

Fenti kedvező hatások mindkét beépített hálótípusnál (H08, H12) mindegyik elhelyezési mélységnél és egy, illetve két réteg elhelyezésekor is jelentkeztek.

A háló elhelyezési iránya jelentősen nem befolyásolta az eredményeket.

A kísérletek azt mutatták, hogy a talaj tömörségétől, a felszíni terheléstől függően van egy tartomány, ahová a hálót beépítve az erősítő hatás a leghatékonyabb. (Ez az optimális elhelyezési mélység.)

Gazdasági szempontból lényeges kérdés, hogy mennyi anyagot kell felhasználni az erősítéshez. A rétegszám növelése nem minden esetben jelent hatékonyabb megoldást is. Két és több rétegnél is található optimális elhelyezési mélységek. [14]

A kísérletek során nem vizsgáltuk, de feltételezhető, hogy a háló szélességi méretének egy bizonyos értéknél optimuma van. Ennél az értéknél nagyobb méret az erősítés hatékonyságát jelentősen nem növeli, illetve kisebb méretű háló alkalmazásával a hatékonyság csökken.

- Az erősítés nagyobb terhelési tartományban, illetve nagyobb tömörség esetén hatékonyabbnak bizonyult.

- Az alkalmazandó háló geometriai és fizikai tulajdonságai közül a háló szerkezete, típusa és húzóerevsége befolyásolta az erősítés mértékét.

A kísérleti eredmények alapján megállapítottuk, hogy NETLON-hálók alkalmazása javasolható minden olyan esetben, ahol a felszíni süllyedések és az altalajra jutó feszültségek intenzitásának csökkentésével egyszerűbb, gazdaságosabb megoldások megvalósítására nyílik lehetőség.

Így például csővezetékek fölé elhelyezve csökkenthetők a vezetékre jutó igénybevételek, mód nyílik gyengébb csőanyagok alkalmazására.

Síkalapozás esetében NETLON-háló alkalmazásával a feszültségek kedvezőbb szétosztása, az alsó rétegek tehermentesítése valósítható meg, ezáltal lehetőség van az

alaptest méretének csökkentésére, kevésbé költséges megoldások alkalmazására.

Felszíni süllyedéscsökkentő hatása kihasználható káros süllyedések és süllyedéskülönbségek fellépésének megakadályozására is.

A modellkísérletek eredményeinek követésére numerikus számításokat végeztünk. [14]

Megállapítható volt, hogy a számítási módszer használata a NETLON-nal erősített talajszerkezetek közelítő számításához alkalmas. A kísérleti és számítási eredmények jellegükben azonosnak mutatkoztak. [11, 17]

2. NETLON-hálók anyagi tulajdonságai

A számítási módszerek bemenő paraméterként igénylik az erősítő betét (esetünkben NETLON-háló) szakítószilárdságát, vonalmodulusát.

A nagyszámú kis- és nagymodell-kísérletek eredményeiből arra következtetünk, hogy az erősítő hatás a NETLON-háló speciális anyagi és szerkezeti (szálakból szőtt rácsos szerkezet) tulajdonságai miatt nemcsak a húzószilárdsága okán jelentkezik, hanem azáltal is, hogy a szemcsék bizonyos esetekben beékelődnek a hálók lyukaiba, s azzal összeépülve egy összetett réteget alakíthatnak ki az alapozási sík alatt. Úgy gondoltuk, feltétlenül megvizsgálandó a háló lyukméretének és a talaj szemcseméretének egymáshoz való viszonya az optimális összeépülés szempontjából.

Fenti problémák megoldására tartós terhelési kísérleteket indítottunk el. A NETLON-háló alapvetően viszkoelasztikus tulajdonságokkal rendelkezik, tehát erősítő hatás csak akkor jelentkezik hosszú élettartamra tervezett szerkezetnél, ha a hálók megnyúlása az élettartam alatt nem növekszik olyan mértékben, hogy erősítő hatása megszűnjön.

A kísérleteket 3 különböző típusú hálóval 17 kísérleti mintával végeztük.

A felfüggesztett hálómintákra különböző terheket akasztottunk. Mértük a hálósáv megnyúlását az idő függvényében.

Kezdetben 5-30 percenként, a második naptól óránként, egy hónap után pedig naponta végeztük a méréseket.

Az ε relatív megnyúlás és az eltelt idő közötti kapcsolatot az ε -lgt koordinátarendszerben vizsgáltuk. A kapott pontokra lineáris függvényt illesztettünk:

$$\varepsilon = \varepsilon_0 + a \cdot \lg t ,$$

ahol ε_0 a pillanatnyi relatív alakváltozás, a pedig az ún. kúszási együttható.

Megállapítottuk, hogy a fenti lineáris közelítésben az a kúszási együtthatónak alapvető szerepe van. 50 éves élettartam figyelembe vételével kimutattuk, hogy a kúszási együttható 0,26-nál kisebb kell, hogy legyen ahhoz, hogy a háló megnyúlás-növekménye a 2 %-t ne haladja meg. [15, 17]

A kísérleti eredmények alapján értelmezhető az

$$E = \frac{\text{teherlőerő}}{\text{relatív alakváltozás} \times v \times \text{szélesség}}$$

összefüggéssel a háló vonalmodulusa, ahol v a háló vastagsága.

Kihúzókérdéseket végeztünk annak megállapítására, hogy a szemcseméret és a háló lyukméret milyen viszonyzáma esetén adja a legkedvezőbb "összeépülést".

A kísérletekhez két hálótípust, ötféle talajfrakciót használtunk. A kihúzóerőnél állandó teherlépcsőket alkalmaztunk, minden teherlépcsőnél 10 perc kivárása után végeztük az elmozdulás leolvasását.

A nagyszámú kísérlet kiértékeléséből az a következtetés vonható le, hogy a legkedvezőbb "összeépülés" akkor következik be, ha a szemcseátmérő a háló lyukátmérőjének 2/3-a. [16]

Ez az eredmény alapozás megvalósításánál úgy vehető figyelembe, hogy:

a.) Szilárdsági, alakváltozási jellemzők alapján kiválasztható az alkalmazandó hálótípus. Ezt a hálót olyan szemcsemérettel rendelkező talajkörnyezetbe kell helyezni, hogy a fenti arányszám teljesüljön.

b.) Vagy a rendelkezésre álló talaj jellemző szemcseátmérőjéhez választunk megfelelő lyukméretű hálótípust. Ennek szilárdsági és anyagjellemzői az előzőekben ismertetett eljárással meghatározhatók, s a szerkezet méretezésénél az elhelyezendő hálórétegek száma számítható.

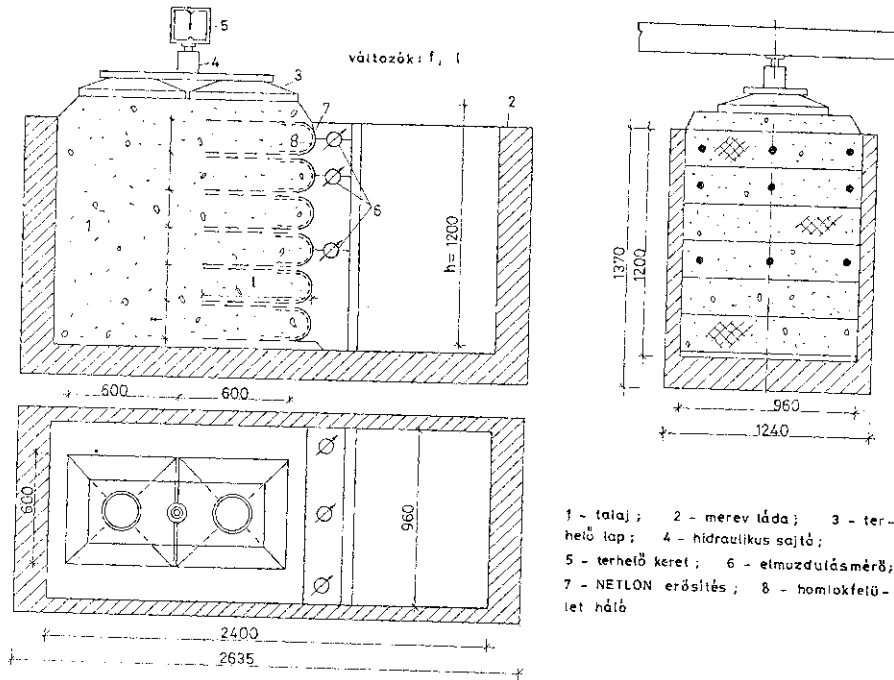
3. Eredmények hasznosítása

A vasalttalaj-támfal szerkezetek sikeres alkalmazása adta az ötletet, hogy megpróbálkozzunk a költséges és korrózióérzékeny acélbetétek NETLON-hálóval történő kiváltásával.

A háló felhasználásával épülő támfal további előnyös tulajdonsága, hogy külön homloklapképző elemeket nem kell alkalmazni. A támfal függőleges síkja a háló visszahajtásával alakítható ki.

E kutatási programban kismodell kísérletek alapján:

a.) Vizsgáltuk az elgondolás megvalósíthatóságát fenti módszerrel épített támfal terhelési kísérleteivel. A felszíni terhelés függvényében mértük a homloklap vízszintes elmozdulását különböző magasságban. A kísérleti elrendezést az alábbi ábra mutatja.



2. ábra

b.) A mérési eredményeket a vasalttalaj-támfalra kidolgozott számítási módszer alkalmazásával végzett numerikus számítási eredményekkel hasonlítottuk össze.

c.) Az a., és b., pont eredményei alapján elkészült egy tervezési segédlet, mely segítségével egyszerűen megállapítható a támfal magasságától függő szükséges hálósűrűség, a megengedett homloklapdőlés a talaj belső súrlódási szögének függvényében. [10, 12]

A NETLON-hálóval épített támfal iránt érdeklődés mutatkozott lejtős területek tereprendezésében való felhasználásra. Ilyenfajta alkalmazáskor olyan hatások érik a szerkezetet (napsugárzás, csapadék, hőmérsékletingadozás), amelyek annak az eddigiektől eltérő tönkremeneteli formáit eredményezhetik.

Modellkísérletekkel ezek megállapítására kerestünk választ:

1.) Fontos tudni, hogy esőzés hatására hogyan viselkedik a támfal, mennyi csapadék hatására, s hogyan megy tönkre, s a tönkremenetel után helyreállítható-e?

2.) A napsugárzás, a hőmérsékletingadozás milyen hatást gyakorol a támfal állékonyságára?

Az 1. pontban megfogalmazott kérdés megválaszolására esőztetési kismodell-kísérleteket végeztünk. A kísérletekben a valóságos esetben előforduló felhőszakadásnál is kedvezőtlenebb körülmények között (14 mm/perc!) folytattunk vizsgálatokat gyakorlatilag a támfal tönkremeneteléig.

A tönkremenetel a legfelső réteg lemosódásával következett be, az alsóbb rétegek átmedvesedtek, de a támfal gyakorlatilag állékony maradt.

A kísérletek alapján javaslatot tettünk a helyreállításra, illetve azt a javaslatot fogalmazzuk meg, hogy ilyen irányú felhasználáskor a legfelső háló hosszát növelni kell és a vízszinteshez képest 30° -os szögben kell a meghosszabbított részt a talajba elhelyezni. [15, 16]

A 2. pontban felvetett kérdés vizsgálatához fedetlen részen 2 m magas, 2,2 m széles támfalat építettünk, melyre 12 kN súlyú betontömböt helyeztünk felszíni terhelésként.

A vizsgálat tárgya itt az volt, hogy megfigyeljük a támfal viselkedését, esetleges tönkremenetelét az időjárási tényezőknek kitett körülmények között. E támfal építése 1983-ban valósult meg, és 1997-ben (14 év után) még mindig ugyanazon helyen "állt" ahová 1983-ban megépítettük.

1990-ben lehetőség nyílt arra, hogy a NETLON-hálóval épített támfal gyakorlati alkalmazását mellvéd alatti fedezék új típusának kialakításában valósítsuk meg.

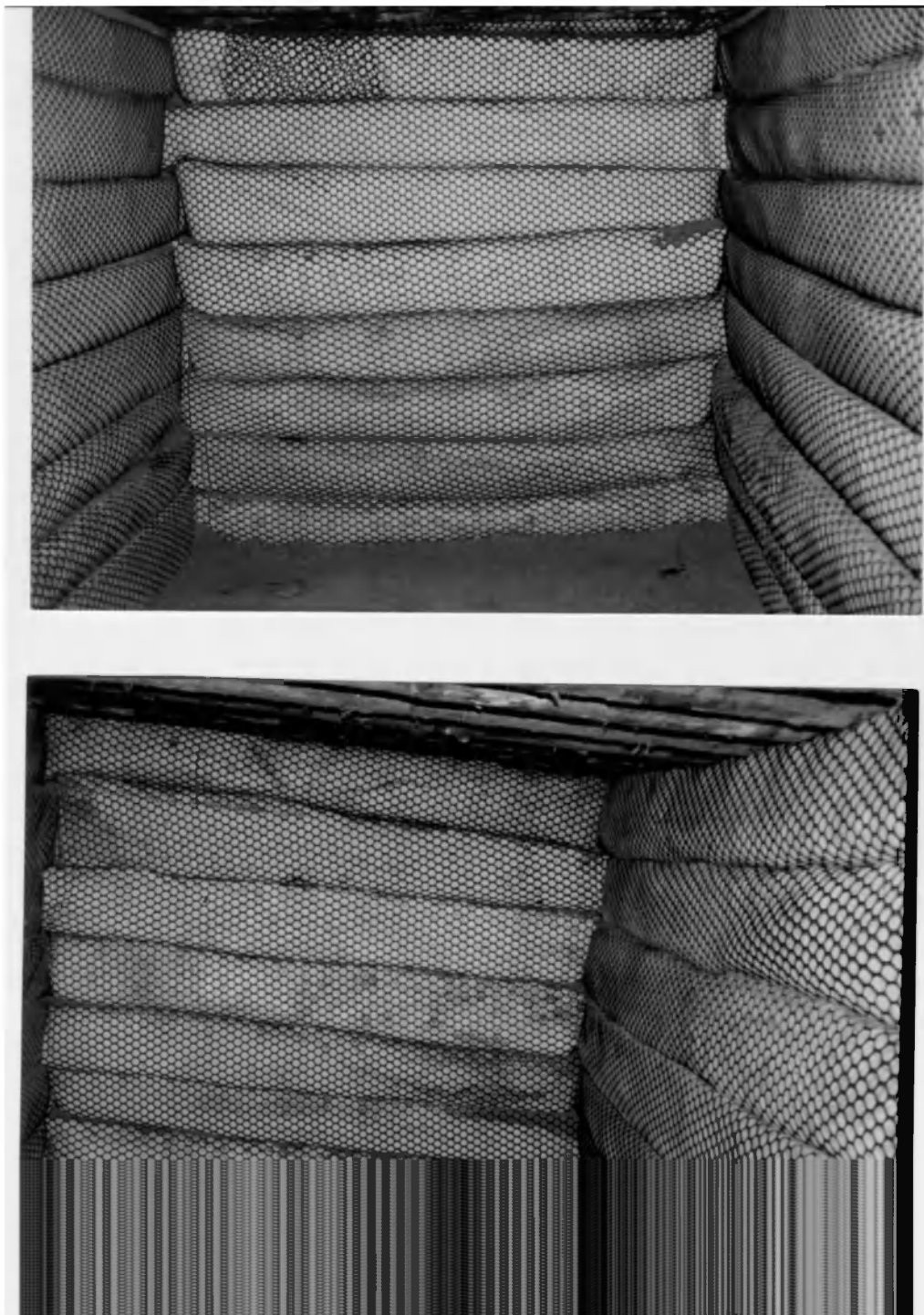
A fedezék funkciója, hogy az ellenség tűzcsapásakor védelmet nyújtson a személyi állománynak, illetve pihenőhelyül is szolgál.

Ezek kizárólag fából készültek. Az előzőekben részletezett- vizsgálatok

eredményeinek felhasználásával célszerűnek látszott a faanyag kiváltása NETLON-hálóval.

Ezen új típusú fedezék oldalfalait NETLON-háló, a fedést fagerendákra terített háló és műszaki textília alkotta.

Az első ilyen módon kialakított fedezék a csobánkai gyakorlótéren 1990-ben épült meg. (3. ábra)



3. ábra

A második építésére az Alföldön homokos talajon került sor. Ezen terhelési és robbantási kísérleteket végeztünk. A fedezék állékonysága a kísérletekkel bizonyítást nyert. [7, 8]

Az új típusú megoldást fedezékek építésére hadsereg szintű újítként elfogadták. Javaslat született rendszerbe állítására.

Netlon-hálós erősítési megoldást a Honvédség Repülő Főnökségéhez benyújtott újítkban a katonai repülőtereken lévő álcázandó katonai rendeltetésű utak építésénél javasoltuk alkalmazni. A megoldás szerint minimálisan két réteg háló elhelyezése szükségeltetne. Az egyik az optimális mélységben beépített valamelyik NETLON-típus, a másik a felszínhez egész közel elhelyezett NETLON-hálóval összeragasztott textília, mely fűmaggal van "átítatva". Az álcázást a fű biztosítaná. A javaslat érdeklődést keltett, elvileg elfogadták. Anyagiak hiányában a megvalósítás elmaradt.

4. Erősített talajszerkezetek katonai alkalmazásai, NETLON-MAF méretezése

A műszaki biztosítási feladatok közül elsősorban a földmunkákkal kapcsolatos erődítési, útépítési és hídépítési munkák területén van mód az erősített talajszerkezetek hatékony alkalmazására. E területeken a hagyományos építési technológiákkal a kivitelezési idő rendkívül hosszú, nagy az építőanyag igény és általában speciális technikai eszközöket igényelnek. A katonai alkalmazás szempontjából rendkívüli előnyt jelent a gyors építhetőség, az egyszerű építési technológia, a helyi talaj felhasználhatósága, és a kevés szállítótér igény. További előnyként jelentkezik, hogy az erősített talajszerkezetből épített földművek helyigénye és földfelhasználása is kisebb a hagyományos rézsűképzéssel kialakított földművekéhez. Az erődítési építményeknél pedig a dinamikus hatásokkal szembeni ellenálló képesség jár rendkívüli előnyökkel.

A továbbiakban néhány a gyakorlatban is megvalósult példát szeretnénk bemutatni a katonai alkalmazás lehetőségeiről:

Rombolt út helyreállítása során a földműben keletkezett nagymennyiségű hiány pótlására NETLON-hálóval erősített földtámfal került alkalmazásra.

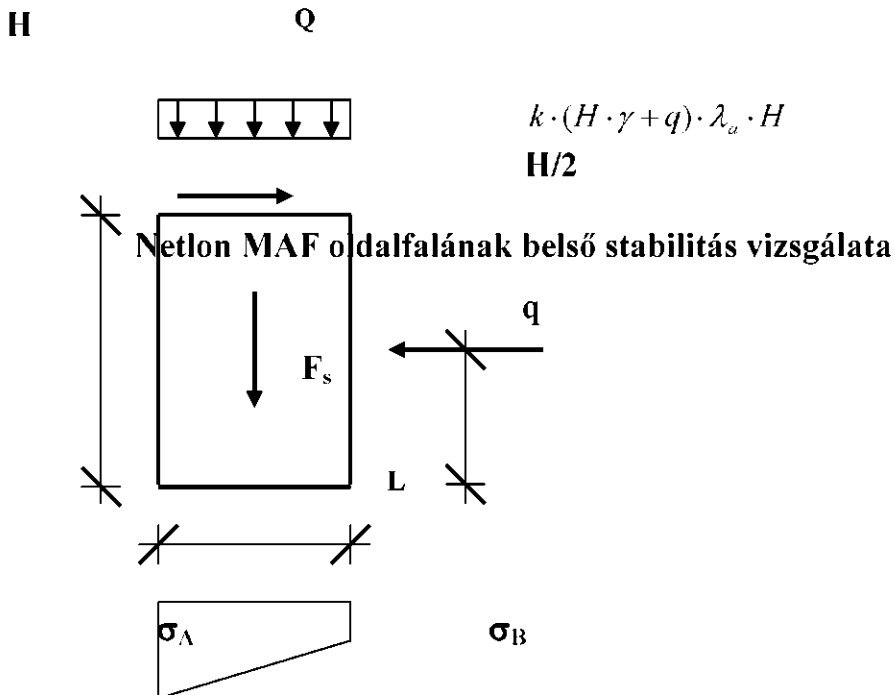
A szükséges földmennyiség mintegy 25 %-al volt csökkenthető és az állékonyság a szélsőséges körülmények között is biztosítható volt.

Katonai objektumon robbanó és robbanásveszélyes anyagok tárolásához földműveket építettek rétegelten erősített talajszerkezetből, melyek területigénye 60-70 %-al volt csökkenthető.

Oszlopút építése során felázott, nehezen járható terepszakaszon egyrétegű NETLON-hálós megerősítés került alkalmazásra. A szükséges kőanyag mennyisége 30 %-al volt csökkenthető ugyanazon igénybevételre.

A NETLON-hálóval erősített földtámfal oldalakkal és fa-NETLON háló kombinációjú földémmel az előzőekben ismertetett MAF épült. Az alapterületre vetített, szükséges famennyiség 65 %-al, a fajlagos anyagköltség 40 %-al csökkent. Az építmény az összehasonlító vizsgálatok során minden tekintetben állékonyabbnak bizonyult a hagyományos MAF-nál.

Netlon - MAF méretezése



Az erősítő betétek hosszának ellenőrzése

I. feltétel $\sigma > 0$

függőleges vetületi egyenlet:

$$(\gamma \cdot H + q) \cdot L = (\sigma_A + \sigma_B) \cdot L \cdot \frac{1}{2}$$

nyomatéki egyenlet:

$$(\sigma_A + \sigma_B) \cdot \frac{L^2}{12} = \lambda_a \cdot k \cdot (H \cdot \gamma + q) \cdot \frac{H^2}{2} - F_s \cdot H$$

ha $F_s = 0$, akkor $L \geq H \cdot \sqrt{3 \cdot \lambda_a \cdot k}$

ha $F_s \neq 0$, akkor

$$L > \sqrt{\frac{9 \cdot \mu^2 \cdot q^2}{(H \cdot \gamma + q)^2} + 3 \cdot \lambda_a \cdot k} - \frac{3 \cdot \mu \cdot q}{(H \cdot \gamma + q)}$$

II. feltétel $\sigma_A < \sigma_H$

$$2 \cdot \sigma_A = 2 \cdot (H \cdot \gamma + q) + \frac{6}{L^2} \cdot (\lambda_a \cdot k \cdot (H \cdot \gamma + q) \cdot H^2 - F_s \cdot H)$$

ha $F_s = 0$, akkor

$$L > \sqrt{\frac{3 \cdot k \cdot \lambda_a}{\sigma_H (H \cdot \gamma + q - 1)}} \cdot H$$

ha $F_s \neq 0$, akkor

$$L > \frac{\mu \cdot q \cdot H + \sqrt{36 \cdot \mu^2 \cdot q^2 \cdot H^2 + 4(H \cdot \gamma + q + \sigma_H) \cdot 3 \cdot \lambda_a \cdot k (H \cdot \gamma + q) \cdot H^2}}{2 \cdot (H \cdot \gamma + q + \sigma_H)}$$

III. feltétel (elcsúszás elleni biztonság)

$$(H \cdot \gamma + q) \cdot \mu \cdot L = k \cdot \lambda_a (H \cdot \gamma + q) \cdot H$$

ha $F_s = 0$, akkor

$$L > \frac{k \cdot \lambda_a \cdot H}{\mu}$$

$$(H \cdot \gamma + q) \cdot \mu \cdot L + \mu \cdot q \cdot L = k \cdot \lambda_a (H \cdot \gamma + q) \cdot H$$

ha $F_s \neq 0$, akkor

$$L > \frac{k \cdot \lambda_a \cdot (H \cdot \gamma + q) \cdot H}{(H \cdot \gamma + q)} \cdot \mu + \mu \cdot q$$

IV. feltétel (a betétek tapadási hosszának ellenőrzése)

$$L > [k \cdot \lambda_a (H \cdot \gamma + q) / \lambda \cdot \mu \cdot n] + H \cdot \text{ctg} \theta / 3$$

ha $F_s = 0$, akkor

V. feltétel (az osztóköz ellenőrzése)

$$T_m < F_H$$

$$f < \frac{T_m}{k} \cdot \lambda_a (H \cdot \gamma + q) \quad \text{a legalsó rétegre számítva}$$

VI. feltétel (a háló visszahajtási hosszának ellenőrzése)

$$L > \frac{k \cdot \lambda_a \cdot f}{2} \cdot \mu$$

Összefoglalás

1. NETLON hálónak az alapozási sík alá való beépítésével csökken a felszíni süllyedés, a háló alatti talajra jutó feszültség intenzitása. Nagymodell-kísérletekkel kimutattuk, hogy létezik optimális beépítési mélység. Meghatároztuk az erősítés hatékonyságát befolyásoló tényezőket. [9, 13]

Az alkalmazott számítási eljárás eredményei, jellegükben a kísérleti eredményekkel megegyeztek. [6, 9, 11, 13]

2. Tartós kísérletekkel meghatároztuk néhány hálótípus vonalmodulusát és tartós szilárdságát. A tartós kísérletek eredményeinek értékelése kapcsán

megállapítottuk, hogy a kúszási együttható a hálók tartós terhelés alatti viselkedésének leírásában jellemző paraméter.

Ha a kúszási együttható értéke 0,26-nál kisebb a háló relatív megnyúlás növekménye a 2 %-ot nem haladja meg. [15]

Kísérlettel megállapítottuk, hogy a háló-talaj együttdolgozás akkor optimális, ha a szemcseátmérő 2/3-a a háló lyukátmérőjének. [15,16,17]

3. A katonai alkalmazás előnyei :

Erődítési építményeknél 30-40 % - al csökkenthető a faanyag-felhasználás, nő az építmény ellenálló képessége a statikus és dinamikus igénybevételekkel szemben, csökken a szállítási igény.

Talajút megerősítésnél csökken a szükséges kőanyag - igény, növekszik a teherbíró képesség és az építési ütem.

Földművek építésénél csökken a szükséges földanyag - igény, csökken a területigény, növekszik az állékonyság.

Irodalom:

- [1] Al Hussaini, M.M.: Felt experiment Of Fabric Reinforced earth wall 6.G. Coll.Int.Sols.Textiles Paris 1977.
- [2] Binguet, J.A. M., Lee, K.L.: Bearing capacity tests on reinforced earth slabs. ASCE GT. 1975. Pp.: 1275-1276
- [3] Scharle P.-Szalatkay I.: Vasalttalaj-támfalak alkalmazása és erőtana. Mélyépítéstudományi Szemle 1977/7 329-335.
- [4] Szalatkay I.: Vasalttalaj-támfalak tervezése és kivitelezése TS-M, - TT1, 1983
- [5] Scharle P. - Szalatkay I. - Vas J.: Rétegelten erősített talajszerkezetek méretezése ÉTI Tanulmány Bp. 1983.
- [6] M.Jordán - P.Scharle - J.Vas: Curved line element in the plane strain analysis. IX.Internationaler Kongresz Weimar 1981.
- [7] Hubina I. - Vas J.: Földtámfalak a hadseregben. KKKF Főiskolai közlemények 1995.
- [8] Hubina I. - Vas J.: Netlon MAF kialakítása és számítása. Újítási javaslat

- 1991.
- [9] Vas J.: Netlon-hálós talajerősítés síkalapozásnál. Talajszerkezetek Ankét 1982. Előadás.
 - [10] Szalatkay I.-Vas J.: Netlon-hálóval erősített talajtámfal kísérleti vizsgálata. Talajszerkezetek Ankét 1982. Előadás.
 - [11] Magyarné J.M. - Vas J.: A mozaikmódszer alkalmazásának néhány tapasztalata mélyépítési feladatoknál. Mélyépítési és Talajmechanikai Konferencia 1982. Előadás
 - [12] Szalatkay I.- Vas J.: Netlon-hálóval erősített modell támfalak kísérleti vizsgálata. Mélyépítési és Talajmechanikai Konferencia Bp. 1982. Előadás
 - [13] Pálóssy L. - Scharle P. - Szalatkay I. - Vas J.: Alapozások és talajszerkezetek gazdaságosabb kialakítása. Építéstechnika 1982. 1-2. sz.
 - [14] Vas J.: Netlon-hálós talajerősítés síkalap alatt. Építési Kutatás Fejlesztés 1982.2-3. sz. 86-92 old.
 - [15] Vas J.: Netlon-hálók teherbírás-változása tartós igénybevétel esetén. ÉTI Kutatási Jelentés, 1983.
 - [16] Vas J.: Netlon-hálóval erősített talajcserés síkalapozás tervezésére. ÉTI Kutatási Jelentés 1983.
 - [17] Scharle P. - Szalatkay I. - Vas J.: Rétegelten erősített talajszerkezetek méretezése. ÉTI Tanulmány 1983

TARTALOM

A X. évfolyam köszöntése (L.L.).....	3
A Műszaki Szakosztály beszámolója az 1999. évben végzett munkájáról.....	4
A Műszaki Szakosztály 2000. évi munkaterve.....	10
Pályázati felhívás.....	14
A robbanás személyi állományra gyakorolt hatásai értékmegállapításának időszerű kérdései (Veroslav Kaplan, Jan Gireth).....	15
Összetett többfás gerendatartók pontosított számítása (Dr. Húth József, dr. Vas József).....	21
Számítástechnika, programozás az építőmérnöki tudományban (Dr. Bakucz Péter).....	34
Erősített talajszerkezetek elméleti és kísérleti kutatásai, katonai alkalmazások (Dr. Hubina István, dr. Vas József).....	40