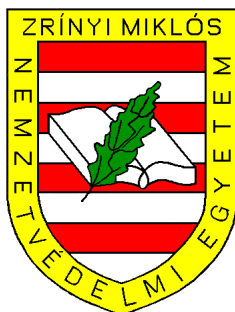


ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM
Katonai Műszaki Doktori Iskola



Dénes Kálmán mérnök őrnagy

**IDEIGLENES KATONAI TÁBOROK KÖZMŰVEINEK TERVEZÉSE,
KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A VÁLSÁGREAGÁLÓ MŰVELETEKRE ÉS A
KÖRNYEZETVÉDELEMRE**

Doktori (PhD) értekezés

Témavezető:

Prof. Dr. Lukács László CSc.
egyetemi tanár,
a hadtudomány kandidátusa

Budapest, 2011.

A doktori iskola megnevezése: Katonai Műszaki Doktori Iskola

Vezetője: Prof. Dr. Solymosi József DSc.

Tudományág: 2.8. Katonai műszaki tudományok

Tudományszak: Katonai műszaki infrastruktúra

Vezetője: Prof. Dr. Lukács László CSc.
egyetemi tanár

Témavezető: Prof. Dr. Lukács László CSc.
egyetemi tanár,
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem,
Bolyai János Hadmérnöki Kar,
Katonai Műszaki tanszék

A jelölt a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola doktori szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés nyilvános vitára bocsátható.

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	6
A kutatási téma aktualitása és újszerűsége.....	8
Kutatói hipotézisek, a tudományos probléma megfogalmazása.....	10
A kutatási célok megfogalmazása.....	11
A kutatás módszereinek ismertetése.....	13
Az értekezés felépítése, használhatósága.....	15
1. FEJEZET	
A MAGYAR HONVÉDSÉG FELADATRENDSZERE, VALAMINT A KATONAI TÁBOROK INFRASTRUKTÚRÁJA KIALAKÍTÁSÁNAK ELVEI ÉS KÖVETELMÉNYEI A KATONAI ÉPÍTÉS RENDSZERÉBEN	17
1.1. A Magyar Honvédség feladatai, és alkalmazásának várható körülményei.....	18
1.2. A Magyar Honvédség katonai szervezeteinek alkalmazását és elhelyezését befolyásoló körülmények.....	21
1.3. A katonai erők elhelyezésének formái, elvei és feladatai.....	22
1.4. Ideiglenes katonai táborok fogalma, jellemzői, berendezése, alkalmazásának elvei és követelményei.....	24
1.5. Az ideiglenes katonai táborok infrastruktúrájának helye és szerepe a nemzeti infrastruktúra rendszerében.....	27
1.6. Az ideiglenes katonai táborok helye és szerepe a katonai építés rendszerében.....	30
1.6.1. A katonai építés fogalma és területei.....	31
1.6.2. A katonai építés és az ideiglenes katonai táborok közművei kialakításának összefüggései.....	34
1.7. Részkövetkeztetések.....	36

2. FEJEZET

AZ IDEIGLENES KATONAI TÁBOROK KÖZMŰVEINEK TERVEZÉSE, VALAMINT KIALAKÍTÁSÁNAK ELVEI ÉS KÖVETELMÉNYEI 39

2.1. Az ideiglenes katonai táborok közműveinek rendeltetése és területei.....	39
2.2. Az ideiglenes katonai táborok közműellátásának elvei, feladatai, követelményei és környezetvédelmi szempontjai.....	40
2.3. Az ideiglenes katonai táborok közműveinek tervezési feladatai.....	44
2.4. Az ideiglenes katonai táborok vízgazdálkodásának és vízkészlet-gazdálkodásának fogalma, rendeltetése és területei.....	49
2.4.1. Az ideiglenes katonai táborok vízellátása.....	50
2.4.2. Az ideiglenes katonai táborok csatornázása.....	69
2.4.3. Az ideiglenes katonai táborok integrált vízgazdálkodása.....	80
2.5. Az ideiglenes katonai táborok energiaellátási közművei.....	84
2.5.1. Az ideiglenes katonai táborok villamosenergia-ellátása.....	84
2.5.2. Az ideiglenes katonai táborok gázellátása.....	87
2.5.3. Az ideiglenes katonai táborok fűtési- és hűtési rendszerei.....	91
2.6. Az ideiglenes katonai táborok híradó- és informatikai közművei.....	95
2.7. Részkövetkeztetések.....	109

3. FEJEZET

AZ IDEIGLENES KATONAI TÁBOROK KÖZMŰVEINEK KIÉPÍTETTSÉGI FOKOZATAI, KRITIKUS ELEMEI ÉS VÉDELMEINEK ELVEI 113

3.1. A katonai táborok közműveinek kiépítettségi fokozatai.....	113
3.2. Az ideiglenes katonai táborok közműrendszereinek védelme.....	116
3.2.1. Az ideiglenes katonai táborok közműellátását befolyásoló veszélyek és azok hatásai.....	116
3.2.2. Kritikus elemek a tábori közműrendszerekben.....	118
3.2.3. Az ideiglenes katonai táborok közműveinek védelme.....	120
3.3. Az ideiglenes katonai táborok környezetvédelmi feladatai.....	128
3.4. Részkövetkeztetések.....	132

4. FEJEZET	
ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK, ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK, AJÁNLÁSOK, A KUTATÁS EREDMÉNYEINEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA, TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK.....	134
4.1. A kutatási tevékenység összegzett következtetései.....	134
4.2. Új tudományos eredmények.....	138
4.3. Javaslatok, ajánlások, a kutatás eredményeinek gyakorlati felhasználhatósága.....	139
4.4. További kutatást igénylő területek.....	140
ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	142
IRODALOMJEGYZÉK.....	144
PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK.....	153

BEVEZETÉS

A Magyar Honvédség honvédelmi törvényben meghatározott egyik alapvető feladata a szövetségi és nemzetközi szerződésből eredő egyéb katonai kötelezettségek – így a válságreakáló műveletek feladatainak – teljesítése, valamint közreműködés az arra kijelölt és felkészített erőkkel a nemzetközi terrorizmus elleni harc katonai feladatainak ellátásában. Hazánk határain belül végrehajtott feladatok által igényelt katonai képességek mellett NATO tagságunk, valamint a szövetség különböző műveleteiben való részvételünk, pl. a Magyar Műszaki Kontingens boszniai szerepvállalása, vagy az Afganisztánban, Baglan tartományban működő Tartományi Újjáépítő Csoport olyan új haderő létrehozását tette szükségessé, amely képes megfelelni nemcsak a NATO előírásoknak és elvárásoknak, hanem a többnemzeti műveletek követelményeinek is. Annak ellenére, hogy hazánk NATO csatlakozása 1999. március 12-én megtörtént, a szövetségi feladatokhoz történő igazodás még napjainkban is folyik. Ugyanakkor az eddig végrehajtott feladatoknak a tapasztalatai rávilágítottak meglévő képességeink erősségeire és gyengeségeire egyaránt. A válságreakáló műveletek végrehajtása során gyakran jelentkező ideiglenes elhelyezési igények, tábor- és infrastruktúra-építési feladatok, ezzel együtt az ideiglenes jellegű elhelyezéshez kapcsolódó közműszolgáltatások biztosítása ugyanis nem csupán a meglévő, valamint az újonnan vállalt képességek ellátására alkalmas erők feladathoz-igazítását, hanem új szervezetek létrehozását, valamint eddig nem alkalmazott elhelyezési elvek bevezetését is jelenthetik.

Értekezésem elkészítésekor a katonai táborok infrastruktúrája teljes keresztmetszetének részletes vizsgálatát annak komplexitása és terjedelme miatt nem vállalhatom fel, így annak egy – szakterületemhez kötődő – részterületével foglalkozom, vagyis a tábori közműrendszerek vizsgálatával, döntően a tábori vízi közművekkel.

A katonai erők közműellátása biztosításának vizsgálata tábori körülmények között nem előzmények nélküli. Számos neves katonai műszaki szakember foglalkozott már a műszaki támogatás feladataival a tábori közműrendszerek kialakításakor, valamint a tábori vízellátás biztosításának részterületeivel. Vasvári Vilmos professzor, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem egyetemi tanárának munkásságát kell elsőnek említenem, aki tudományos módszerekkel és alaposítással kutatta ezt a területet.

Kandidátusi értekezésében¹ részletesen vizsgálta a kor követelményeinek megfelelő tábori vízkitermelő rendszerek tulajdonságait és hatékonyságát. Rendszerszemléletű gondolkodása és elemzései közel 40 évvel később is jó alapot biztosítottak értekezésem elkészítése során. Prof. dr. Szabó Sándor ezredes, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem egyetemi tanára dolgozta ki a harc-hadművelet műszaki támogatásának korszerű – a NATO elvekkel is összhangban lévő – elveit, meghatározta tartalmi összetevőit². Az általa kidolgozott rendszer alapján fogalmaztam meg a katonai táborok közműrendszereinek elveit és tartalmát.

Prof. dr. Padányi József ezredes, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem egyetemi tanára szintén azon elismert szakemberek egyike, aki számos tudományos közleményében³ foglalkozott többek között a katonai táborok biztonságának kérdéseivel, valamint a klímaváltozás hatásaival a biztonságra és a katonai erő alkalmazására. Kutatásai során Kállai Ernő századossal, a 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Ezred víztisztító századának parancsnokával közösen részletesen elemezte a ZENON víztisztító rendszer működését, alkalmazhatóságát a Magyar Honvédségben, valamint a válságreagáló műveletekben. Ezeket a kutatásokat és azok eredményeit használtam fel a tábori mobil víztisztító berendezésekkel szemben megfogalmazott követelmények összefoglalásakor.

Dr. Kovács Ferenc ezredes doktori értekezésének⁴ és számos publikációjának felhasználásával határoztam meg az ideiglenes katonai táborok infrastruktúrájának helyét és szerepét a nemzeti infrastruktúra rendszerében. Az általa leírt infrastruktúra fejlesztési javaslatok iránymutatást adtak értekezésem elkészítése során. Dr. Gulyás András ezredes doktori értekezése, valamint az abban összefoglalt katonai építés feladatrendszere adta alapját a katonai táborok közművei ismertetésének, valamint tervezési feladatai meghatározásának.

¹ Vasvári Vilmos, A tábori vízkitermelés korszerű körülményének komplex vizsgálata és az MN ebből eredő feladatainak értékelése, Kandidátusi értekezés – Bp. ZMNE 1974.

² Szabó Sándor, A műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének változása. NEMZETVÉDELMI EGYETEMI KÖZLEMÉNYEK 2: pp. 38 – 58. (2001)

³ Padányi József, Kállai Ernő, A vízellátás új technikai berendezése, KATONAI LOGISZTIKA ANYAGI-TECHNIKAI BIZTOSÍTÁS 2: pp. 190 – 201. (2005)

Padányi József, Kovács Zoltán, A new water purification equipment, pp. 1 – 3. (2007)

Padányi József, Jagadics Péter, Kállai Ernő, Magyar katonai víztisztítók a Zöld-foki szigeteken. ÚJ HONVÉDSÉGI SZEMLE 4:(&) pp. 26 – 34. (2007)

Padányi József, Az éghajlatváltozás hatása a biztonságra és a katonai erő alkalmazására. In: Pro Scientia Aranyérmesek IX. Tudományos Konferenciája. Kaposvár, 2008.10.02 – 2008.10.04. p. 25.

⁴ Kovács Ferenc, A NATO biztonsági beruházási program integrálása a magyar nemzetgazdaság, az országos és katonai infrastruktúra, valamint az államigazgatás rendszerébe, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2001. 129. p.

A kutatási téma aktualitása és újszerűsége

A Magyar Honvédség válságreagáló műveletekben történő részvétele során felmerülő közmű-szolgáltatási igények alapozzák meg értekezésem időszerűségét. Mindezek okán vizsgálom a katonai erők ideiglenes elhelyezési biztosítását, valamint a műszaki támogatás részterületeként a katonai építés kérdéskörét. Részletesen elemzem – a katonai infrastruktúra részeként – a válságreagáló műveletekben megvalósuló, ideiglenes tábori elhelyezéshez kötődő közművesítéssel kapcsolatos feladatokat.

Szakmai munkáim és tanulmányaim során nem találkoztam olyan tudományos munkával, amely átfogó, komplex módon vizsgálta volna a katonai tábori közműrendszerek kialakítását és alkalmazásának lehetőségeit a válságreagáló műveletekben. Vizsgálatom tárgya volt tehát a tábori közműrendszerek felépítése, eszközei és technológiai alkalmazásának elméleti és gyakorlati kérdései.

A kutatásaim során megvizsgált hazai és nemzetközi események tapasztalatai alapján, valamint a jövőben várható konfliktusok és az egyre növekvő ütemben jelentkező globalizáció feltételezhető veszteségeinek problémái okán kijelenthető, hogy a Magyar Honvédségnek a jövőben is számolnia kell a hazánkat és a szövetséget érintő konfliktusok bekövetkezésének lehetőségével. Mindezek szükségessé teszik a közműszolgáltatások terén meglévő és egyre gyarapodó – hazai és nemzetközi – tapasztalataink rendszerezését és elemzését, szükség esetén a meglévő szervezetek, elvek és eszközök fejlesztését, valamint új eljárások bevezetését.

Az értekezésemben kifejtett témával kapcsolatban több, mint egy évtizede végzek oktatási, kutatási, tervezői, kivitelezői és szakértői feladatokat. Ezek alatt az évek alatt beigazolódott, hogy a különböző hazai és nemzetközi vállalások és elvárások, a válságreagáló műveletekben történő részvételünk, a természeti- és ipari katasztrófák következtében felmerülő feladatok folyamatosan új kihívások elé állítják a Magyar Honvédség erőit. Ezek a vállalt vagy kapott feladatok igénylik a szakértő végrehajtó állományt, a kor követelményeinek megfelelő technikát és technológiát egyaránt.

Értekezésemben rávilágítok azokra a szükséges képességekre, eszközökre és technológiákra, amelyek az elvárásoknak megfelelő, a természeti és alkalmazási környezetben bekövetkező változásoknak megfelelni képes katonai erőt biztosítanak a katonai táborok elhelyezési és közművesítési feladatainak végrehajtásához.

A feldolgozott téma aktualitását és időszerűségét számos tényező is alátámasztja, amelyek közül az alábbiakat emelem ki:

- A Magyar Honvédségre alaprendeltetéséből adódó feladatai teljesítése mellett nemzetközi kötelezettségek is hárulnak. Nemzetközi kapcsolataink átalakulása, a NATO-hoz történt csatlakozásunkból eredő kötelezettségeink és vállalásaink teljesítése, a NATO szervezeteivel való együttműködés szükségessé és elengedhetetlenné teszi a Magyar Honvédség, valamint a NATO katonai erői ideiglenes jellegű tábori elhelyezési igényeinek és a hozzá kapcsolódó tábori közműrendszereknek a biztosítását. A kutatás eredményeinek éppen ezért szavatolnia kell, hogy a katonai táborok és infrastruktúrájának – ezen belül közműrendszereinek – tervezése, építése, üzemeltetése és felszámolása során a katonai erő legyen képes megfelelni a hazai és a szövetséges erők elhelyezésével és ellátásával kapcsolatos követelményeknek és elvárásoknak.
- A NATO csatlakozásunk folytán új elvárások és követelmények jelentek meg a Magyar Honvédség alkalmazási lehetőségei és lehetséges feladatai vonatkozásában, amelyek következtében a jelenlegi alapelveket felül kell vizsgálni, és szükség szerint módosítani kell azokat.
- A Magyar Honvédség kijelölt csapatai többnemzeti kötelékek tevékenységében is részt vesznek, ezért a közműellátás során alkalmazott technológiáknak meg kell felelnie a szövetséges erők követelményeinek is. A napjainkban zajló technikai – technológiai korszerűsítés lehetővé teszi – lehetővé kell, hogy tegye – új, korszerű eszközök, berendezések, gépek beszerzését, amelyek kompatibilitását biztosítani kell a szövetséges erőkével.
- A Magyar Honvédségnél rendszeresített eszközök fenntartása, továbbfejlesztése, új eszközparkkal történő bővítése folyamatosan jelentkező fontos feladat, amelyre kettős igény is jelentkezik: egyrészt az országvédelmi, katasztrófakezelési feladatok, másrészt a nemzetközi műveletekben való részvétel, pl. a szövetségi feladatokra felajánlott víztisztító kapacitás.
- A közelmúlt természeti- és civilizációs eredetű katasztrófáinak kezelésében és következményeinek felszámolásában való részvételünk tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a Magyar Honvédség részvétele a jövőben is nélkülözhetetlen a katasztrófahelyzetek kezelésében és a károk felszámolásában. Ennek végrehajtása során az esetlegesen kitelepített polgári lakosság ideiglenes

elhelyezési feltételeinek megteremtése katonai közreműködést igényelhet. Éppen ezért a kutatómunka során úgy kell megfogalmazni a táborok közműrendszerei kialakításának elveit és követelményeit, hogy azok kielégítsék a lakosság ellátását is a polgári előírások szerint.

- A választott téma aktualitását, fontosságát támasztják alá az afganisztáni szerepvállalás és az IFOR/SFOR Magyar Műszaki Kontingens több mint hatéves munkája során szerzett tapasztalatok is. A katonai táborok berendezése régóta a műszaki csapatok feladata, a válságreagáló műveletek során viszont olyan új anyagok, technológiák alkalmazása válik szükségessé, melyek révén a táborok akár több éven keresztül biztosítják a katonák biztonságos és komfortos elhelyezését, a környezetvédelmi előírások maximális betartásával. Ennek elengedhetetlen feltétele a tábori közműrendszerek kialakítása, folyamatos üzemeltetése és fejlesztése a feladatok sikeres végrehajtása érdekében. A mai Magyar Honvédség ugyanis nem rendelkezik, pl. szennyvíz és csapadékvíz kezelésére alkalmas eszközökkel.

A fenti tényezők által generált követelmények teljesítése és a feladatok megoldása jelentős változásokat tesz szükségessé nem csak a katonai vezetés, de a végrehajtó személyi állomány szemléletmódjában is. A biztonsági környezet változása és sokfélesége, a megjelenő új természeti kihívások, valamint a környezetvédelem fontossága szükségszerűen igényli a technikai és a technológiai fejlesztéseket egyaránt.

Kutatói hipotézisek, a tudományos probléma megfogalmazása

A kutatandó tudományos problémákat, a kutatómunka céljait és a kutatási eredmények megfogalmazását az alábbi kutatói hipotézisek motiválták:

- A NATO csatlakozásunkból származó feladataink, így a válságreagáló műveletekben való nemzetközi részvételünk is igényli a katonai erők alkalmazását biztosító ideiglenes elhelyezési és ellátási feltételeinek vizsgálatát, elemzését és rendszerezését. A hazai és a nemzetközi műveletek komplex és változó követelményei alapján egyértelműen megfogalmazható a fejlesztés szükségessége.
- Az átalakuló, megújuló honvédséget – hagyományos feladatrendszerén túl – minőségileg új kihívásokra, nem katonai jellegű fenyegetésekre és veszélyhelyzetekre

megelőzésére, kezelésére és következményeinek felszámolására is fel kell készíteni. A katasztrófavédelmi feladatok végrehajtásában a Magyar Honvédség erőinek és eszközeinek a jövőben is részt kell vállalnia, amelynek kapcsán a kitelepített polgári lakosság részére ideiglenes elhelyezési és ellátási feltételeket kell kialakítani. Hipotézisem szerint ezek a polgári ellátásra vonatkozó követelmények nagymértékben eltérhetnek a katonai táborok közműszolgáltatásai által jelenleg biztosított lehetőségeitől.

- A katonai táborok vízi közműveit a jövőben integrált, komplex rendszerként kell kezelni, melyben a tisztított szennyvizek és csapadékvizek alternatív vízbázisként szolgálhatnak a külső szolgáltatóktól független tábori vízellátó hálózat számára, a személyi állomány és az ellátás biztonsága érdekében.
- A Magyar Honvédség – tábori alkalmazási körülmények között – jelenleg nem rendelkezik a szervezete egészére vonatkozóan egységes elveken, technikai eszközökön alapuló korszerű szennyvízkezelő berendezéssel és technológiával. Mivel a válságreakáló műveletek végrehajtása során ezen a területen – katonai és polgári – igény egyaránt jelentkezik, a hiányosságok pótlását, valamint eszközök beszerzését szükségesnek tartom végrehajtani.
- Az ideiglenes elhelyezési igényeket kiszolgáló tábori közműrendszerek kritikus elemei indokolják a közműszolgáltatások veszélyhelyzeteinek vizsgálatát, és a védelemre szolgáló lehetőségek fejlesztését.

A kutatási célok megfogalmazása

Úgy vélem, hogy az előzőekben megfogalmazott tények kellőképpen alátámasztják és indokolják, hogy miért választottam az ideiglenes tábori közműszolgáltatások alkalmazási lehetőségeinek vizsgálatát és elemzését. Mindezek megvalósítására az alábbi kutatási célokat fogalmaztam meg.

A kutatás általános célja: tudományosan megalapozott, szakmai tapasztalatokon alapuló következtetések alapján követelmények és javaslatok megfogalmazása a Magyar Honvédségben szükséges tábori elhelyezési infrastrukturális feltételek és közműrendszerek fejlesztési irányainak meghatározásához, valamint a táborok építését és üzemeltetését végző személyi állomány felkészítéséhez. Értekezésem további fontos célja a vízellátás és csatornázás területén folytatott kutatási eredményeimre alapozva a bel- és külföldön rendelkezésre álló ismeretek, gyakorlati szakmai tapasztalatok,

szakirodalom és egyéb tudásanyag rendszerszemléletű összefoglalása és az integrált vízgazdálkodás szükségességének alátámasztása. A katonai táborok ellátására elsődlegesen felhasználandó igénybe vett szolgáltatásokat elemezve vizsgálom az ellátás biztonságát növelő tartalék megoldásokat, ezek hiányában pedig javaslatot teszek a független tábori közműrendszerek alkalmazására.

Értekezésem eredményeként egy olyan dokumentumot szándékozom elkészíteni, amely segít választ adni az ideiglenes tábori közművek tervezésének, kiépítésének és üzemeltetésének katonai és mérnöki vonatkozású kihívásaira. Nagy hangsúlyt fektetek a vízgazdálkodási közművek vizsgálatára, ezen belül a szennyvizek és csapadékvizek tisztítás utáni felhasználására. A korunkban tapasztalt éghajlatváltozás, a különböző szándékos vagy véletlen vízszennyezések, valamint ezek következményei ugyanis számottevően befolyásolhatják a katonai táborok ellátására szolgáló vízbázisok minőségét és mennyiségét, ezáltal veszélyeztetve az állomány biztonságát és a feladat végrehajtásának sikerét. Értekezésemben bizonyítom, hogy a használt vizek tisztítás utáni újrafelhasználása a katonai célok elérésén túl hozzájárulhat a természetes vízkészletek fenntartható használatának eléréséhez is.

Az általános cél megvalósítása érdekében az alábbi kutatási részcélokat foglalmaztam meg:

- Elemezni a Magyar Honvédség ideiglenes katonai táborai infrastruktúrájának jelenlegi helyzetét és feltételrendszerét. Javaslatokat tenni a magyar haderő és a szövetséges erők elhelyezésére alkalmas katonai táborok közműrendszereivel kapcsolatban. Megfogalmazni a tábori közműveket építő- és üzemeltető szervezettel, a személyi állománnyal és a rendelkezésre álló technikai eszközökkel szemben elvárható követelményeket és a fejlesztési irányokat.
- Feltárni a katonai táborok közműveinek jelenlegi állapotát, alkalmazhatóságát és eszközeit az országhatáron belüli gyakorlatok, a katasztrófakezelés, valamint az országhatáron kívüli válságreagáló műveletek során.
- A tábori közműrendszerek alkalmazásának honvédségen belüli helyzetét, feltételrendszerét elemezve és értékelve bizonyítani a fejlesztés közeli jövőbeni elkerülhetetlen szükségességét, figyelemmel a környezetvédelemre.
- Feltárni a katonai táborok vízi közművei fejlesztésének hatását a katonai állomány életkörülményeinek javulásában, az állomány ellátásának biztonsága-, valamint a felmerülő kockázatok csökkentése vonatkozásában.

- Vizsgálni a tábori közműellátás biztonsági kockázatait és hibaforrásait a személyi állományra és a feladat végrehajtásának sikerére vonatkozóan. Meghatározni a közműellátás zavartalan működését biztosító közművédelmi feladatokat.
- Meghatározni az igénybe vett szolgáltatások előnyeit és hátrányait, majd ezek alapján javaslatokat tenni azok alkalmazhatóságára. Ennek a vizsgálatnak az eredményeire támaszkodva meghatározni a szükséges tartalék rendszereket és a külső szolgáltatóktól független ellátási területek körét.
- Javaslatok kidolgozása a tisztított szennyvizek és a csapadékvizek felhasználására az ivóvízzel való takarékoskodás, az ellátási biztonság növelése és a környezet védelme érdekében.

A kutatás módszereinek ismertetése

A kitűzött kutatási céljaim megvalósítása érdekében a következő főbb kutatási módszereket alkalmaztam:

- A Katonai Műszaki Doktori Iskola követelményeihez igazodó, a kitűzött céljaim eléréséhez vezető és a tudományos munkát megalapozó tanulmányi tervet állítottam össze, amelynek alapján lépésről lépésre jutottam el a disszertáció tudományos eredményeihez.
- A Katonai Műszaki Doktori Iskolán végzett tanulmányaimmal egy időben, majd azt követően folyamatosan további építőmérnöki-műszaki tanulmányokat⁵ folytattam, és az ott szerzett szakmai ismereteket a disszertáció elkészítése során felhasználtam.
- A kutatási téma egyes részterületeivel kapcsolatban különböző cégek megbízása alapján tervezői, kivitelezői, valamint szakértő-tanácsadói tevékenységet végeztem, amelynek tapasztalatait felhasználtam a disszertáció tudományos eredményeinek bizonyítása során.
- A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem könyvtárában, valamint az interneten kutattam a témával összefüggő tudományos cikkeket, értekezéseket, szabályzókat és az alapirodalomnak tekinthető tudományos munkákat.

⁵ BMGE Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Mérnöktovábbképző Intézet: Út- és hídépítési műszaki ellenőri tanfolyam; MRSoft Kft. Geo 4 geotechnikai tervezőprogram alkalmazása tanfolyam

- Tanulmányoztam a témával kapcsolatos hazai és külföldi szakirodalom vonatkozó részeit, a megjelent kiadványokat, tanulmányokat, a legújabb szakirányú kutatások eredményeit és ajánlásait.
- Tanulmányoztam és elemeztem a témával kapcsolatos jogszabályi- és szabványügyi forrásokat.
- Nemzetközi, országos szintű, valamint helyi katonai és civil szakmai konferenciákon, szimpóziumokon tartottam előadásokat elért eredményeimről. A mértékadó katonai szakmai lapokban cikkeket publikáltam, valamint pályázatokon vettem részt tanulmányaimmal.
- Különböző szakértői – műszaki ellenőri jogosultságokat⁶ szereztem, amelyek felhasználásával a kivitelezői gyakorlatban megszerzett ismereteimet eredményesen tudtam felhasználni munkám során.
- Rendszereztem a katonai-, valamint polgári építőmérnöki pályafutásom során szerzett szakirányú ismereteimet és tapasztalataimat, azokból következtetéseket vontam le.
- Szakmai megbeszéléseket és konzultációkat folytattam a témában jártas szakemberekkel, akikkel a kutatásom részeredményeit összevettem, pontosítottam.
- Miután hipotézisem bizonyítást nyer, az analízis és a szintézis eszközeivel gyakorlati iránymutatást kívánok adni a katonai tábori vízellátás és csatornázás-szennyvízkezelés további fejlesztésének lehetőségére, ezáltal hozzájárulva a katonai feladatok hatékonyabb teljesítéséhez.

Kutatásaim részeredményeit azok előzetes megmérettetése és a szakmával történő megismertetése céljából a kutatás folyamán különböző katonai, illetve szakmai jellegű kiadványokban megjelent publikációkban, valamint tudományos konferenciákon és szimpóziumokon elhangzott előadásaimban mutattam be. Az előzőekben felsoroltak figyelembe vételével a kutatási témához kapcsolódóan újragondoltam és rendszereztem az építőmérnöki, katonai és oktatói pályafutásom során szerzett szakmai ismereteimet, amelynek összegzése ezen értekezés.

⁶ Műszaki ellenőri végzettség és jogosultság mélyépítés és mélyépítési műtárgyak szakterületre; MŰE-M1-18-017-292/2010 névjegyzéki szám
Felelős Műszaki Vezetői jogosultság; FMV-Épületek "A" kategória, 18-160-592/2011 névjegyzéki sz.

Az értekezés felépítése, használhatósága

Az értekezés a kutatási téma célkitűzéseivel összhangban, tekintettel a munkahipotézisekre, a feldolgozás logikájának megfelelően bevezetésből, három fő fejezetből és az értekezés eredményeit rendszerező összegzésből áll. A dolgozat ábra-, táblázat- és irodalomjegyzékkel egészül ki.

A **bevezetésben** rövid áttekintéssel alapoztam meg a feldolgozni választott téma jelentőségét és időszerűségét. Itt ismertetem a téma kifejtésére általam alkalmasnak ítélt címet, a kutatói hipotéziseket, valamint a téma lehatárolásával együtt megfogalmazott kutatói célkitűzéseket is. Ismertetem a kutatási téma feldolgozása érdekében elvégzett szakmai-tudományos tevékenységemet, valamint a dolgozat szerkezeti felépítését.

Az **első fejezetben** ismertetem a Magyar Honvédség alaprendeltetéséből adódó fő feladatait, majd bemutatom a katonai erők alkalmazási körülményeit a válságreagáló műveletek és a katasztrófavédelemmel kapcsolatos feladatok során. Ismertetem a Magyar Honvédség feladatainak végrehajtásához szükséges elhelyezési elveket, a katonai erők elhelyezési formáit és elveit, valamint bemutatom a katonai táborok infrastruktúrája kialakításának elveit és feladatait a katonai építés rendszerében.

A **második fejezetben** a katonai táborok közműrendszereinek bemutatásával és részletes elemzésével foglalkozom. Ismertetem a katonai táborok közműveinek rendszertani összefüggéseit, különös tekintettel a Magyar Köztársaság nemzetközi katonai szerepvállalására válságreagáló műveletekben. A tábori vízgazdálkodás-, energiaellátás-, valamint a híradó és informatikai közműrendszerek bemutatásán keresztül ismertetem a szükséges technikai eszközök, anyagok és technológiák katonai-, műszaki- és gazdasági aspektusait, azok egyes összefüggéseit a környezetvédelem tükrében. E fejezetben vizsgálom a katonai táborok integrált vízgazdálkodásának lehetőségeit és szükséges eszközeit. Ismertetem azokat a megoldásokat, amelyek a megfogalmazott polgári, katonai és környezetvédelmi követelményeknek eleget téve biztosítják a tisztított szennyvizek újrafelhasználását a tábori vízellátásban az ellátási biztonság növelése és a környezet védelme érdekében.

A **harmadik fejezetben** vizsgálom a katonai táborok közműveinek kiépítettségi fokozatait, valamint kritikus elemeit a közműszolgáltatások folyamatossága és biztonsága érdekében. Összefoglalom a közműellátás veszélyhelyzeteit kiváltó okokat, azok következményeit, valamint javaslatot teszek ezeknek a hibáknak a megelőzésére és kijavítására.

A **negyedik fejezet** – az összefoglalás – tartalmazza a fő fejezetekben megállapított részkövetkeztetések főbb gondolatait, valamint a kutatás tudományosan megalapozott eredményeit. Ebben a fejezetben teszek ajánlásokat a tudományos eredmények alkalmazására és hasznosítására, valamint itt jelölöm meg azokat a területeket, amelyek – megítélésem szerint – további kutatómunkát igényelnek, vagy részletes kidolgozásra alkalmasak.

Az irodalomjegyzék részletesen tartalmazza a hivatkozott szakirodalmat.

A publikációs jegyzék tartalmazza a témában eddig megjelent tudományos publikációim listáját.

1. A MAGYAR HONVÉDSÉG FELADATRENDSZERE, VALAMINT A KATONAI TÁBOROK INFRASTRUKTÚRÁJA KIALAKÍTÁSÁNAK ELVEI ÉS KÖVETELMÉNYEI A KATONAI ÉPÍTÉS RENDSZERÉBEN

Az elmúlt évtizedekben a Magyar Köztársaság biztonsági helyzetét mind globális, mind regionális szinten jelentős átalakulások jellemezték. A változások ellenére azonban kijelenthetjük, hogy az ország biztonsági helyzete stabil, jelenleg nem fenyegeti hagyományos jellegű katonai agresszió és ez belátható időn belül nem is valószínűsíthető. A 21. század legnagyobb kihívásait várhatóan a nemzetiségi és vallási ellentétek, a nemzetközi terrorizmus, a tömegpusztító fegyverek alkalmazásának lehetősége, a regionális konfliktusok és a nemzeti érdekek államhatáron kívül eső területeken való fenyegetése jelentik. Hazánk, szakértők szerint – szerencsére – nem tartozik a nemzetközi terrorizmus célpontjai körébe, de egyre növekvő problémának tartom a hazánkban is megjelenő terrorfenyegetettség érzésének kialakulását a lakosság körében.

A különböző „civilizációs- és természeti eredetű katasztrófák”[1] bekövetkezésére a jövőben is számítani kell, azonban már napjainkban is valószínűsíthető a közeli jövőben megjelenő számos, az eddigiektől eltérő jellegű katasztrófa. Ezek közé sorolom a jövőben a globális felmelegedés eredményeként bekövetkező éghajlatváltozást és az ennek következményeként kialakuló természeti katasztrófákat. Számos kutatás támasztja alá azt az elképzelést is, hogy a jövő háborúinak egy részét a tiszta, egészséges vízért vívják majd. A ivóvíz ugyanis az egyetlen olyan „élelmiszer”, amely semmi mással nem pótolható, és nem is helyettesíthető. Természetesnek vesszük, hogy állandóan folyik a csapból, fellelhető vízbázisainkban, de a világnak nem minden részén ilyen könnyen hozzáférhető az életet jelentő víz. „Az ENSZ előrejelzése szerint 2025-re a világ népességének 35 százalékát fenyegeti vízhiány, és már jelenleg is minden ötödik ember „vízhiányban szenved”, vagyis nem fér hozzá ivóvízhez.” [2] Véleményem szerint nem elhanyagolható a hagyományos energiahordozók mennyiségének csökkenése miatt kialakuló társadalmi, gazdasági változások hatására létrejövő nemzetközi konfliktusok megjelenésének valószínűsége sem.

A hazánkat fenyegető katonai agresszió esetén Magyarország katonai biztonsága legfőbb garanciájának továbbra is az Észak-atlanti Szerződés Szervezete keretében folytatott szövetségi együttműködést tekinti. Mindezek következtében

Magyarországnak – jogszabályi és szerződéses kötelezettségeinek megfelelően – rendelkeznie kell a NATO keretei között folytatott kollektív védelemhez és a szövetségesek kollektív védelméhez szükséges katonai képességekkel, valamint a szövetségesek részvételével zajló válságreagáló műveletekben és a katasztrófa-elhárításban való részvételhez szükséges képességekkel. Ezek az elvárások igénylik a feladatok végrehajtásához nélkülözhetetlen erők és eszközök meghatározását csakúgy, mint a szükséges elhelyezési és infrastrukturális feltételek definiálását. Magyarországnak mindezen túl képesnek kell lennie az Európai Unió keretében folyó válságkezelő tevékenységben való részvételre is, amely tulajdonképpen az előzőekben ismertetett képességigények biztosítását jelenti.

1.1 A Magyar Honvédség feladatai, és alkalmazásának várható körülményei

A Magyar Köztársaság nemzetközi környezete állandóan változó összetevőkből áll, amelyek jelentősen kihatnak hazánk nemzetközi és belpolitikájára, ezáltal a Magyar Honvédségre is. „Az elmúlt évtizedben a biztonság területén bekövetkezett változások, valamint napjaink új kihívásai, kockázatai miatt megváltoztak a Magyar Honvédséggel szembeni elvárások és követelmények is.”[3] A háborús konfliktusok lehetőségeinek csökkenésével előtérbe kerültek a nemzetközi szövetségi rendszerben megvalósuló, békefenntartással összefüggő-, valamint a különböző civilizációs- és természeti eredetű katasztrófák kezelésével, valamint azok következményeinek felszámolására irányuló katonai műveletek. Véleményem szerint ezekben a feladatokban – bevethető, szervezett személyi állománya és meglévő technikai eszközei következtében – továbbra is szerepet kell, hogy kapjon a katonai erő, ami szükségessé teheti a Magyar Honvédség rövidebb vagy hosszabb idejű, válságkörzetekben és katasztrófa sújtotta területeken történő alkalmazását. A műveletek sikeres végrehajtásának, és az ideiglenes elhelyezésnek nélkülözhetetlen feltétele pedig a tábori közműszolgáltatások biztosítása, amely kutatásaim egyik fő célkitűzése.

A különböző nemzetközi konfliktusok és új katonai kihívások megjelenése közreműködést vár el a Magyar Honvédségtől a Magyar Köztársaság védelme érdekében, valamint a NATO csatlakozásból származó elvárások miatt. Ezeket az igényeket és elvárásokat a Magyar Köztársaság alkotmánya rögzíti, amelynek értelmében a Magyar Honvédség alapvető kötelessége „a haza katonai védelme és a nemzetközi szerződésből eredő kollektív védelmi feladatok ellátása.”[4] A Magyar

Köztársaság alkotmánya, valamint az alacsonyabb szintű jogszabályok az általános céloktól és igényektől a feladatok tényleges végrehajtásáig meghatározzák a Magyar Honvédség feladatait és alkalmazásának lehetőségeit. A különböző szintű jogszabályok, valamint a részletesebb szabályozók megfogalmazzák a Magyar Honvédség igénybevételének eseteit, irányításának és vezetésének elveit csakúgy, mint a katonai erők tábori közműellátásának általános követelményeit is. Értekezésemben azokat a feladatokat és alkalmazási körülményeket vizsgálom, amelyek a katonai táborok közműrendszereire – tervezésére, építésére, üzemeltetésére és felszámolására – vonatkoznak.

A nemzeti elvárások, valamint a NATO csatlakozásból adódó feladatok végrehajtása érdekében, a vonatkozó jogszabályi követelményeknek megfelelően, tehát a Magyar Honvédségnek rendelkeznie kell rugalmasan alkalmazható, expedíciós műveletekre is igénybe vehető, a szövetséges erőkkel együttműködni képes, gyorsan telepíthető és fenntartható erőkkel, amelyek földrajzi korlátozás nélkül alkalmazhatók a válságövezetekben. Ezek az elvárások, valamint az alkotmányban rögzített kötelezettségek szükségessé teszik, hogy vizsgáljuk a Magyar Honvédség erőinek a végrehajtandó feladatokhoz kötődő tábori infrastrukturális igényeit is.

A Magyar Honvédség szervezeti felépítését, állományát, haditechnikai felszerelését és infrastrukturáját a Magyar Honvédségről szóló 2004. évi CV. törvény határozza meg, feladatait pedig ennek a törvénynek a 70. § (1) bekezdésben foglaltak szerint hajtja végre. A magyar haderő a honvédelmi célok megvalósítását három jelentős küldetés köré csoportosítva valósítja meg, amelyeknek végrehajtása során a katonai erők elhelyezési biztosítása kiemelt feladat.

a. Magyarország és a szövetség fegyveres védelme

A Magyar Honvédség első alapvető feladata, hogy teljes szervezetével és képességeivel a Magyar Köztársaság függetlenségét, területének, légtérének, lakosságának és anyagi javainak külső támadással szembeni fegyveres védelmét biztosítsa alapvetően szövetségi keretekben, de a szövetséges erők beérkezéséig önállóan is tevékenykedve.

Az ország fegyveres védelmét biztosító magyar katonai szervezetek feladatukat állandó elhelyezésre szolgáló laktanyákból hajtják végre. NATO-döntés és megfelelő közjogi felhatalmazás alapján más országok erőinek a Magyar Köztársaságba érkezése, átvonulása, átmeneti vagy tartós állomásoztatása esetén részt vesz a befogadó nemzeti

támogatás megszervezésében és biztosításában, amelynek keretében állandó, vagy ideiglenes, döntően rövid időtartamú elhelyezési feltételt biztosít. Amennyiben egy másik NATO tagországot éri fegyveres támadás, a Magyar Köztársaság fegyveres erői a Washingtoni Szerződés 5. cikkelye szerint részt vesznek a kollektív védelemben. Ezeknek a feladatoknak a végrehajtásához szükséges az ideiglenes elhelyezési feltételek, ez által a tábori infrastruktúra biztosítása, mivel a viszonylag rövid idejű, intenzív műveletek gyakori helyváltoztatással párosulhatnak.

b. Biztonsági érdekeink nemzetközi képviselete

A Magyar Honvédség másik lényeges feladata, hogy elősegítse a nemzetközi béke és biztonság fenntartását a nemzetközi jog keretei között. A szükséges katonai erőkkel, vállalásának megfelelően részt vesz a nemzetközi műveletekben. Ezekre a műveletekre a NATO és az EU földrajzi határain kívül, szélsőséges éghajlati és terepviszonyok között, befogadó nemzeti támogatás nélkül is sor kerülhet. Ezeknek a feladatoknak a végrehajtásához szintén szükséges az ideiglenes elhelyezési feltételek és közműszolgáltatások biztosítása, mivel „a viszonylag rövid idejű, intenzív művelet elhúzódó, változó intenzitású válságkezeléssel, stabilizációs és újjáépítési, katonai segítségnyújtási feladatokkal párosulhat”[5]

c. Egyéb védelmi feladatok

A Magyar Honvédség következő fontos feladatcsoportját a döntően országhatáron belül végrehajtandó védelmi feladatok köre jelenti. „A katonai erőket szervezettségük, képességeik, gyors alkalmazhatóságuk, speciális feladatokra felkészített egységeik révén különleges körülmények között felhasználhatják az egyébként a polgári hatóságok és szervek hatáskörébe tartozó feladatok megoldására.”[6]

A felsorolt feladatok egyik fontos eleme, doktori kutatásom egyik célja a katasztrófavédelem feladataihoz, a „*katasztrófavédelem céljának*”⁷ megvalósulásához való hozzájárulás vizsgálata. A védekezésben részt vevő katonai erők alapvetően a

⁷ A *katasztrófavédelem célja*: nem más, mint a védekezés egységes rendszerének létrehozásával és működtetésével, a mindenkor rendelkezésre álló erők hatékony felhasználásával az állampolgárok élet- és vagyonbiztonságának fokozása, a nemzeti vagyon védelme, az emberi környezet kritikus események következménye elleni megóvása, valamint az emberek biztonságátudatának formálása.

TÓTH Rudolf, A Magyar Polgári Védelem fejlesztésének szükségessége, lehetséges iránya, a NATO tagság, a Magyar Honvédség korszerűsítése és a hazai katasztrófavédelmi rendszer helyzetének tükrében, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2000., 123 p. – p. 24.

kialakult katasztrófahelyzet kezelésében, a következmények felszámolásában vesznek részt. A kialakult katasztrófahelyzet miatt szükség esetén kitelepített polgári lakosság számára azonban biztosítani kell az élet- és munkakörülményeik megteremtését a tábori elhelyezési feltételek és közműszolgáltatások kialakításával.

1.2 A Magyar Honvédség katonai szervezeteinek alkalmazását és elhelyezését befolyásoló körülmények

A Magyar Honvédség alaprendeltetéséből adódó feladatainak végrehajtását, így a szükséges elhelyezési biztosítás kialakítását is számos tényező befolyásolja, amelyek vizsgálata kutatásom egyik feladata. A katonai feladatok sikeres végrehajtásának egyik biztosítója ugyanis az ismert körülmények, feltételek és adatok számbavétele, azok elemzése. A műveletek tervezése időszakában fontos feladatnak tartom a rendelkezésre álló információk beszerzését és elemzését, ugyanis nem csak a feladat sikere, hanem a személyi állomány biztonsága is függ ettől.

A katonai szervezetek elhelyezhetők állandó jellegű laktanyákban, igénybe vett polgári létesítményekben, valamint ideiglenes jellegű – rövid idejű, vagy tartós használatú – katonai táborokban. A katonai feladatok végrehajtását, így az elhelyezési feltételek kialakítását is jelentősen befolyásolhatja számos tényező, amelyek pontos meghatározását a feladat-végrehajtást megelőző adatgyűjtés időszakában kell elvégezni. A Magyar Honvédség erőinek – országhatáron belüli, vagy nemzetközi – alkalmazásához tehát számos tényezőt kell figyelembe venni, amelyek befolyásolják és meghatározzák, pl. a műveletek sikerét, vagy a személyi állomány biztonságát. Néhány fontosabb körülmény:

- a földrajzi helyszín és az anyaországtól való távolság;
- az igénybevétel időtartama;
- a helyi körülmények;
- az éghajlat;
- a biztonsági környezet;
- a helyi infrastruktúra használhatósága.

Kutatásom a továbbiakban a szövetségi műveletekkel összefüggő válságreakáló műveletekre terjed ki, amelynek során a tábori közműszolgáltatások biztosítása vonatkozásában vizsgálom azok követelményeit és előírásait.

1.3 A katonai erők elhelyezésének formái, elvei és feladatai

A Magyar Honvédség katonai szervezetei – személyi állományának és technikai eszközeinek – elhelyezésére, hadrafoghatóságának biztosítására, rendeltetésszerű működésére továbbá a felkészítés-kiképzés céljára szolgáló létesítményeket a hozzá tartozó területtel együtt katonai objektumnak nevezzük. A katonai szervezetek feladatuk végrehajtása során, például válságreagáló műveletek idején, vagy kiképzések, felkészítések valamint gyakorlatok ideje alatt elhelyezhetők katonai táborokban is.

„Magyarország NATO csatlakozását követően alapvető változások következtek be a Magyar Honvédség szervezeti felépítésében, alkalmazási elveiben és a rendszeresített haditechnikai eszközeiben is.”[7] Az elmúlt évtizedekben a háborús konfliktusok lehetőségeinek csökkenésével „előtérbe kerültek a haderő válságkezelésben, katasztrófa-elhárításban, terrorizmus elleni harcban”[8], valamint a szövetségi rendszerben megvalósuló válságreagáló műveletek. Ezek végrehajtása során „a katonai szervezetek a feladattól függően elhelyezhetők - a katonai diszlokáció elveinek megfelelően - az ország területén vagy külföldön állandó jelleggel helyőrségekben, ideiglenesen állomáshelyeken. A csapatok állandó jellegű elhelyezésére szolgáló katonai objektumok a laktanyák.”[9] A honvédelemről és a Magyar Honvédségről szóló 2004. évi CV. törvény értelmében a katonai szervezetek helyőrségen kívül tábori körülmények között is elhelyezhetők.

A katonai erők békében, valamint egyéb védelmi feladatokra, továbbá háborús vagy béketámogatás során történő alkalmazásának helye (hazai, külföldi), formája (nyílt fegyveres harc, terror veszély, stb.), döntően meghatározza a katonai táborok kialakításának jellegét, ellátását, kialakításának formáját, biztonságát és a környezetvédelmi feladatok jelentőségét, fontosságát.

„Az alakulatok (katonai szervezetek) csapatok műveleteinél az előkészítés időszakában – a műveleti terület földrajzi körülményeinek, infrastrukturális adottságainak felderítése alapján – meg kell határozni a személyi állomány és a hadfelszerelés elhelyezésének formáját. A műveletek időtartamától, a működési körzet hadszíntéri sajátosságaitól, az időjárás viszonyoktól függően, a személyi állományt lehetőleg erre alkalmas épületekben, ennek hiánya esetén lakókonténerekben,

ideiglenesen sátrokban lehet elhelyezni. Az igénybevett elhelyezési ingatlanok⁸ (körletek, bérlemények), valamint a létesített táborok üzemeltetése, fenntartása, elhelyezési kiszolgálása az alakulatok bázisüzemeltető (elhelyezési) szervei, szervezetei útján valósul meg.”[10]

Béke időszakban az állam biztosítja – használatra – a Magyar Honvédség katonai szervezetei számára a szükséges ingatlanállományt, míg válságreagálás időszakában a kijelölt katonai szervezetek tevékenységének elhelyezési infrastrukturális biztosítása képezi a fő feladatot. A válságreagáló műveletek végrehajtása során a háborús működéshez szükséges rendszer nem épül ki, az ellátás alapját a békeidőszakban működtetett rendszer elemei biztosítják.

„Minősített időszakokban a harcoló, valamint a harcbiztosító katonai szervezetek részére szükséges – békeidőszakban is üzemben tartott objektumokon kívüli – további ingatlanok biztosítását a területileg illetékes önkormányzat helyi igazgatási szerveivel történő szoros együttműködésben kell megoldani.”[11]

Laktanyai elhelyezés esetén a személyi állomány élet- és munkakörülményeinek megteremtéséhez, valamint a technikai eszközök hadrafoghatóságának biztosításához nélkülözhetetlen követelmény, hogy „a laktanyai elhelyezés feleljen meg a készenléti, a biztonsági, a kiképzési és működésbeli műszaki követelményeknek, továbbá biztosítsa a kulturált munka- és életfeltételeket a személyi állomány számára. A laktanya építményei és műszaki tárgyai feleljenek meg az építészeti, közegészségügyi, járványügyi és munkaegészségügyi szabályoknak.”[12]

A tábori elhelyezés ideiglenes jellegű elhelyezés, azonban a személyi állomány és a technikai eszközök elhelyezéséhez és alkalmazásához szükséges feltételeket ki kell alakítani. A követelmények meghatározása előtt az őrzés-védelem, valamint a beléptetés rendjét ugyancsak biztosítani kell.

⁸ Részletesebben: NÉMETH Béla, Az MH ingatlangazdálkodási gyakorlatának elemzése és annak hatékonysága fokozásának módszerei a modern ingatlanpiaci környezetben, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006., 119 p. 1. Fejezet

Laktanyai állandó, valamint ideiglenes tábori elhelyezési feltételek biztosításakor a katonai szervezetek körletének tagozódását az alábbiak szerint kell meghatározni:

- parancsnoki és szolgálati övezet;
- kiképzési övezet;
- technikai övezet;
- raktár övezet;
- elhelyezési övezet (a személyi állomány számára);
- sport és szabadidő övezet;
- övezetbe nem sorolható (védelmi, óvóhely jellegű stb.) létesítmények.

1.4 Ideiglenes katonai táborok fogalma, jellemzői, berendezése, alkalmazásának elvei és követelményei

„A műszaki támogatás a harc, hadműveleti támogatás része, amely magába foglalja mindazokat a speciális rendszabályokat és tevékenységeket, amelyeket a háborús katonai műveletek (harc, hadművelet), valamint az V. cikkely hatálya alá nem tartozó (nem háborús katonai műveletek) előkészítése és végrehajtása során műszaki feltételként meg kell teremteni a feladatot végrehajtó csapatok tevékenységének sikeres megvalósításához.” [13] *A műszaki támogatás fő feladatai közé tartozik a csapatok elhelyezését biztosító ideiglenes katonai táborok tervezési-, építési-, berendezési- és fenntartási tevékenysége.*

„A katonai táborok építése, berendezése és fenntartása lehet nemzeti feladat (azaz a saját használatú táborok, nemzeti építési szabályok szerint), valamint a békefenntartó erők kivitelezésében és (a közös táborok, parancsnokságok) költségén végzett feladat egyaránt. A közös beruházásoknál a követelményeket a vezető nemzet, vagy a vezető nemzetközi szervezet (ENSZ, NATO) határozza meg⁹. A kivitelezés során igénybe vehetjük a katonai műszaki erőket vagy szerződés alapján civil építő vállalatokat.” [14]

⁹ Megjegyzés: A boszniai békefenntartó műveletek első fázisát az ARRC vezette, így az elhelyezési követelményeket is ez határozta meg. Néhány példa a követelményekre: 3 fő/konténer, 9 fő/zuhany és WC; 7,5 m²/fő lakóterület; a katonák elhelyezésére szolgáló építménynek rendelkeznie kell vízhatlan aljzattal; nedvességtől védett területre kell az ágyakat és a szekrényeket rakni; a melegvíz, a zuhanyozási lehetőség és az ágyvilágítás előírás.

A katonai tábor fogalma a Katonai Lexikon¹⁰ értelmezésében: „a laktanyán kívül, a terepen a csapatok elhelyezésére szolgáló katonai objektum.”[15] Szintén a Katonai Lexikon meghatározása szerint: „A táborok lehetnek állandó jellegűek és ideiglenesek.”[16] A 2004. évi CV. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről meghatározza, hogy: „A csapatok állandó jellegű elhelyezésére szolgáló katonai objektumok a laktanyák.”[17] Az előbbieken hivatkozott törvény szintén meghatározza, hogy „A katonai szervezetek helyőrségen kívül tábori körülmények között is elhelyezhetők.”[18]

Mindezek következtében az *ideiglenes katonai táborok fogalmát* a következőképpen határozom meg: **A helyőrségen kívül – esetleg külföldön – a csapatok ideiglenes jellegű elhelyezésére, élet- és munkafeltételeinek biztosítására szolgáló katonai objektum.**

A Katonai Lexikon meghatározza a katonai táborok berendezésének követelményeit is: „Az állandó táborokat a laktanyákra előírtak szerint rendezik be, őrzésüket ennek megfelelően szabályozzák. Az ideiglenes táborok berendezéséhez több követelményt kell figyelembe venni, hogy megfeleljen az előírásoknak:

- talaja legyen kemény és száraz;
- elhelyezése lehetőleg folyóvíz közelében, annak árterületén kívül, gyáraktól, üzemektől és lakott településektől távol történjen;
- területén vagy a közelben legyen egészséges, természetes vagy mesterséges vízforrás;
- vasútállomástól, illetve jó gépkocsiúttól ne essen távol;
- legyen elegendő hely a személyi állomány számára, a fegyverek és a lőszer megbízható tárolására, a gépjárművek és egyéb technikai eszközök, anyagok, valamint a táborokban lévők ellátását szolgáló létesítmények elhelyezésére;
- feleljen meg az álcázási rendszabályok előírásainak, a tűzvédelmi és a járvány-egészségügyi követelményeinek;
- a tábort utakkal tagolják;
- az alegységeket, a vezető, biztosító és kiszolgáló erőket és eszközöket a meghatározott rendben helyezik el;
- a lőszert és a robbanóanyagokat elkülönítve vagy a táboron kívül kell tárolni.”[19]

¹⁰Megjegyzés: Katonai Lexikon, Zrínyi Katonai Kiadó – Bp. 1985. ISBN 963 – 326 – 178 – 3

Ezeknek a követelményeknek a megvalósulását jól szemlélteti az 1. számú ábra, ahol a különböző funkciójú körletek tagozódása is megfigyelhető.



1. számú ábra: Katonai tábor kialakítása [20]

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy napjainkban és várhatóan a jövőben is a katonai táborok alkalmazására hazai és nemzetközi környezetben egyaránt sor kerülhet, akár szélsőséges viszonyok és körülmények között is. A katonai lexikon által megfogalmazott követelmények teljesítésére pedig sok esetben egyáltalán nincs, vagy csak korlátozottan van lehetőség. A katonai táborok helyének kiválasztásakor a katonai, biztonsági-, környezetvédelmi- és építési követelményeket tartom célszerűnek elsődlegesen figyelembe venni.

„Az első Magyar Katonai Műszaki Kontingens 1996-ban települt ki Horvátországba, a Bosznia-Hercegovina határához közel lévő Okucaniba. Az alakulat feladata az SFOR erők mozgásának műszaki biztosítása volt a háború pusztította Bosznia-Hercegovina területén.”[21] A kontingens létrehozásakor „nem könnyítette meg a magyar tervezőcsoport munkáját az, hogy számos területen nem rendelkezett pontos információkkal.

Így nem, vagy már csak a felkészítés idején váltak ismertté a következő feltételek:

- a műszaki zászlóalj várható alkalmazásának követelményei;
- a nemzetközi erők által biztosított eszközök és támogatási feladatok (híradás, összekötő tisztek, térképészeti biztosítás, légi egészségügyi támogatás);
- az alkalmazás földrajzi kiterjedése;
- a megfelelő NATO-szabványok követelményei.” [22]

A katonai táborban elhelyezett kontingens először közvetlenül az IFOR, majd az SFOR főparancsnoksága alá tartozott. A mozgási útvonalak aknamentesítése mellett több híd, út, vasútvonal helyreállításában vállaltak feladatot a magyar katonák. A kontingens 2004. áprilisában települt vissza Magyarországra. A tábori közműrendszerek ismertetése során többek között ennek a tábornak a megoldásaira hivatkozom értekezésem alfejezeteiben.

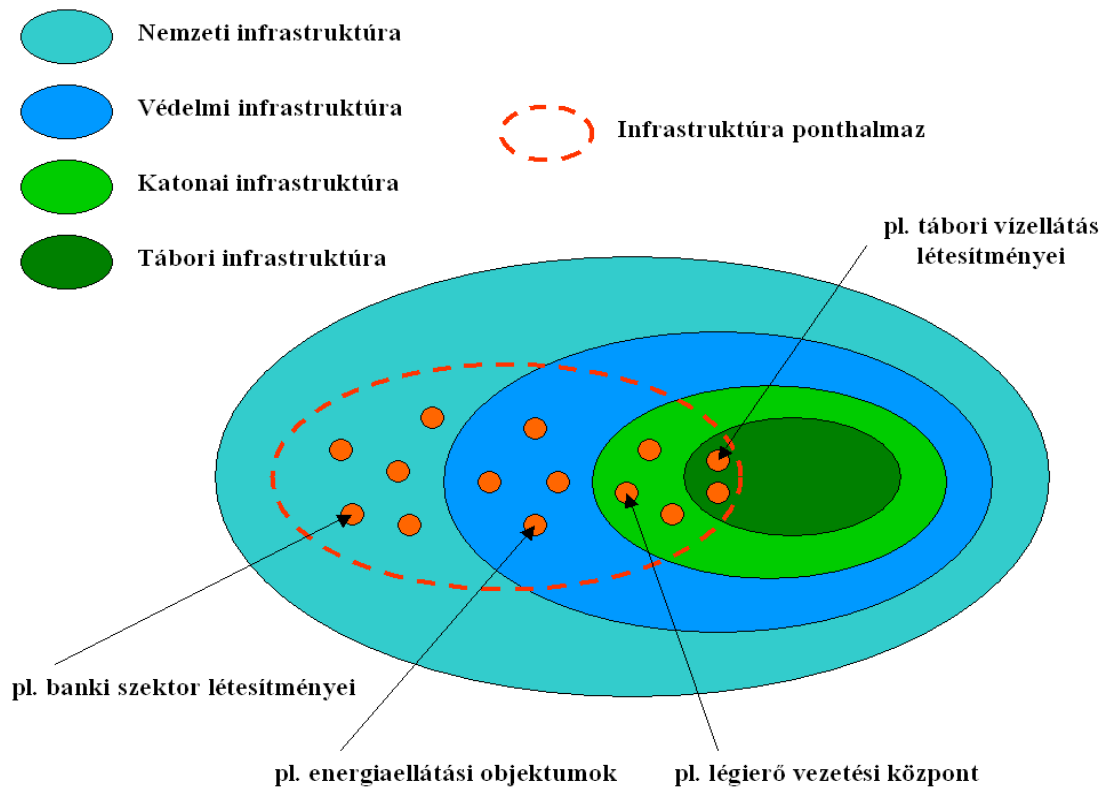
1.5 Az ideiglenes katonai táborok infrastruktúrájának helye és szerepe a nemzeti infrastruktúra rendszerében

A tábori építmények és közműrendszerek vizsgálata előtt fontosnak tartom a katonai táborok infrastruktúrája fogalmának értelmezését és elhelyezését a NATO infrastruktúra rendszerében. „A *NATO infrastruktúra* alatt mindazokat az épületeket, létesítményeket, berendezéseket és eszközöket kell érteni, melyek szerepelnek a NATO leltárban és szükségesek a NATO katonai erőinek támogatásához. Ezek a létesítmények, berendezések, eszközök lehetnek tartós használatúak és un. nem tartós használatúak. Ebben a kérdésben esetileg döntenek a NATO bizottságok.”[23]

„A *nemzeti infrastruktúra* minden ország saját *polgári* és *katonai infrastruktúrája*. Az, hogy ennek mely elemei, mikor és milyen feltételekkel állnak a szövetség rendelkezésére, megállapodások és a befogadó nemzeti támogatás kérdésköre.”[24]

„A *védelmi infrastruktúra* a nemzeti infrastruktúra azon része, amely az állami szervek működéséhez és a védelmi erők feladatainak, a védelmi feladatok ellátásához, illetve minősített időszakban a nemzetgazdaság működéséhez, a lakosság ellátásához alapvetően szükséges.”[25]

A védelmi infrastruktúra fontos részét képezi a *katonai infrastruktúra*, amely „meghatározott katonai erő normatívák szerinti elhelyezéséhez, fenntartásához, mozgatásához, alkalmazásához és vezetéséhez szükséges folyamatosan működő, vagy zárolt katonai kezelésű létesítmények, területek, technikai eszközök és kommunikációs rendszerek összessége, melyhez hozzátartozik a létrehozói és üzemeltetői állomány szakmai tudása is.”[26]



2. számú ábra: Infrastruktúra halmazok kapcsolati rendszere¹¹

A fent ismertetett *katonai infrastruktúra* fogalmából kiindulva, a hivatkozott PhD értekezésben foglalt elveknek megfelelően és az infrastruktúra halmazok kapcsolati rendszerével (2. számú ábra) összhangban a *katonai táborok infrastruktúrája* fogalmát a következőképpen határozom meg: **Meghatározott katonai erő normatívák szerinti ideiglenes jellegű elhelyezéséhez, fenntartásához, alkalmazásához és vezetéséhez szükséges folyamatosan, de ideiglenes jelleggel működő katonai kezelésű létesítmények, területek, technikai eszközök és kommunikációs rendszerek összessége, melyhez hozzátartozik a létrehozói és üzemeltetői állomány szakmai tudása is.**

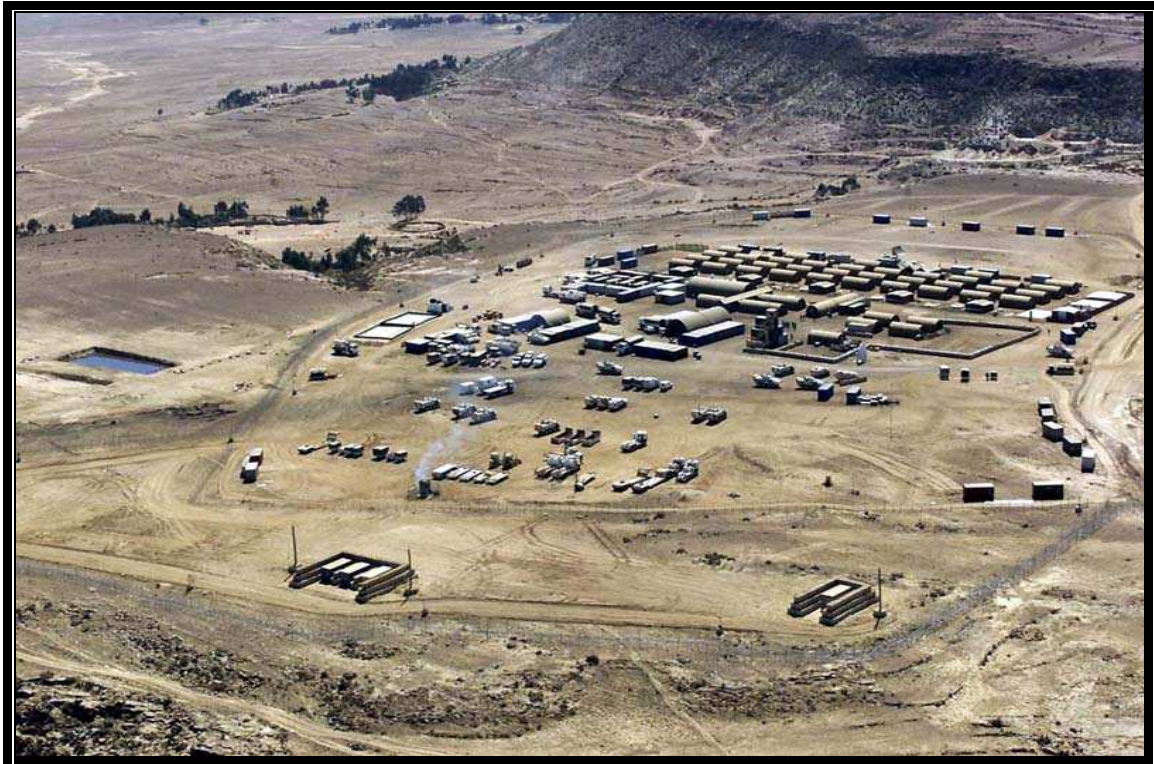
¹¹ Készítette: a szerző

Mindezek értelmében, tehát a katonai táborok infrastruktúrája kiépítésének alapvető feladata – tulajdonképpen a táborépítés célja – a személyi állomány és a technikai eszközök elhelyezésének, élet-, és munkavégzésük körülményeinek megteremtéséhez szükséges feltételek biztosítása. A válságreagáló műveletek, valamint a különböző civilizációs-, és természeti eredetű katasztrófahelyzetek felszámolása során meg kell teremteni a személyi állomány táborigényeinek és munkavégzésén túli regenerálódásának, valamint a technikai eszközök biztonságos őrzésének, szakszerű kiszolgálási feltételeit is.

Ezeket a feladatokat sokszor a „külső körülmények” hatására nehéz végrehajtani. Jó példa a nehézségekre és egyúttal a megoldásra is a Magyar Műszaki Kontingens boszniai szerepvállalása. „A megfelelő helyszín kiválasztása az első perctől kezdve komoly fejtörést okozott a magyar és horvát — sőt az IFOR — katonai vezetésnek is. A Magyar Honvédség vezérkari főnök első helyettese 1995. december 12–13-án a helyszínen próbált információkat szerezni az elhelyezési lehetőségekről.¹² A horvátok fenntartás nélkül támogatták a Kontingens tervezett alkalmazását, de üres laktanyát nem adtak. A Bjelovári Katonai Körzet parancsnoka időt kért, hogy megalapozott javaslatot tegyen a Novska körzetében kijelölendő táborhelyre. Már ekkor kiderült, hogy az épületek rossz műszaki állapota miatt a konténerek jelenthetnek kielégítő megoldást. Ennek egyik módja újak vásárlása, a másik az országban lévő ENSZ tulajdonú konténerek bérlése vagy megvásárlása. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy a Kontingens ellátását hazai bázisra kell alapozni, a helyi beszerzések lehetősége ugyanis korlátozott.¹³” [27]

¹² VÉGH Ferenc úti jelentése, a Horvátországban tett munkalátogatásról. Kézirat a szerző birtokában, Budapest, 1995. december 15.

¹³ Ennek megoldására adták ki „A 4/1996. (HK 4) HM utasítást a délszláv válság békés rendezésének végrehajtását biztosító erők (IFOR) kötelékében résztvevő korlátozott létszámú magyar műszaki kontingens működését biztosító nemzeti támogató csoport létrehozására”. Ennek megfelelően készült el a 8/1996. MHPK intézkedés, a Logisztikai Támogató Század megalakítására.



3. számú ábra: Katonai tábor körleteinek kialakítása és védelmének berendezései [28]

A katonai bázisok és táborok kialakítása tehát komplex feladat, amely magában foglalja az odavezető és belső úthálózat kiépítését, a tábor védelmét biztosító kerítés-, vagy falépítést és az ellenőrzött megközelítést biztosító akadálytelepítést (EÁP létesítését), valamint a személyi állomány és technikai eszközök alkalmazását és védelmét biztosító műszaki létesítményeket, ahogyan az a 3. számú ábrán is látható. A tábor működése során a feladat végrehajtásának sikere és a személyi állomány biztonsága érdekében biztosítani kell a szükséges kapacitású tábori közműhálózatot is.

1.6 Az ideiglenes katonai táborok helye és szerepe a katonai építés rendszerében

Értekezésem célja szerint a válságreagáló műveletekben részt vevő katonai erők ideiglenes tábori elhelyezéséhez kapcsolódó közműszolgáltatásának biztosítását vizsgálom. Tekintettel arra, hogy az infrastruktúra kialakítása, így a közműépítési feladatok is nagyrészt építési feladatok, ezért a katonai építés területeit, feladatait és összefüggéseit fontosnak tartom ismertetni. Ez az áttekintés adja az alapját a katonai erők alkalmazását segítő infrastrukturális biztosítás tervezésével, építésével, fenntartásával és felszámolásával kapcsolatos vizsgálataimnak.

1.6.1 A katonai építés fogalma és területei

A katonai építés fogalma

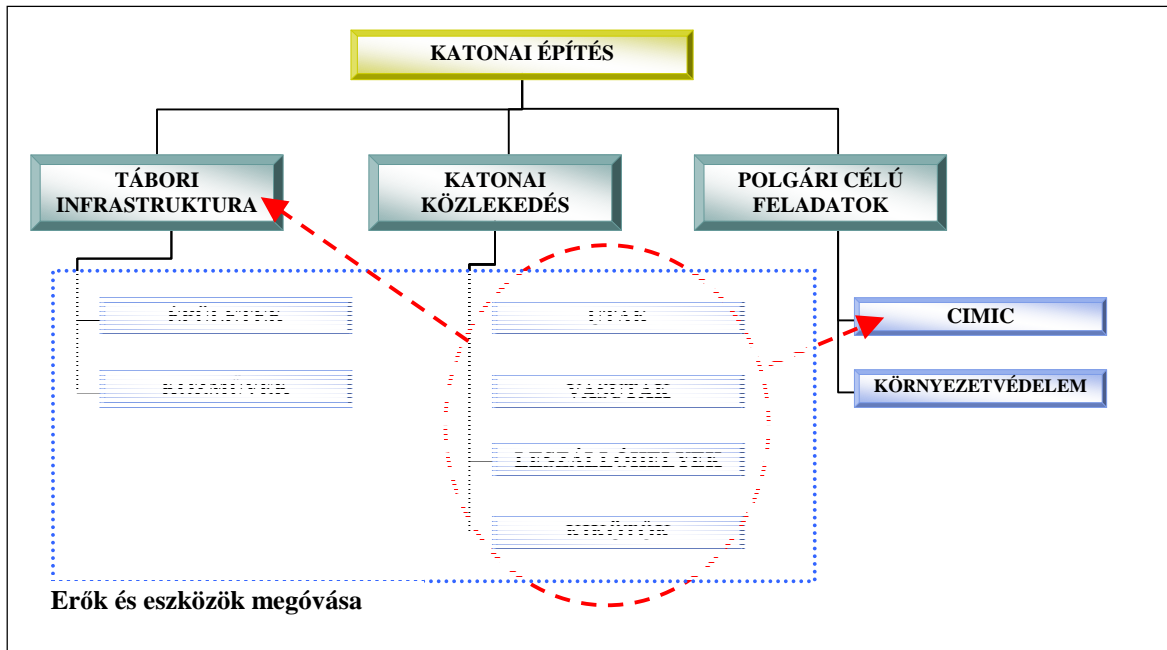
Tekintettel arra, hogy az ideiglenes tábori elhelyezéshez kötődő infrastruktúra biztosítása, így a tábori közműrendszerek kialakítása is a katonai építés egyik területe (amely alapvetően építőmérnöki feladat), dolgozatomban, a továbbiakban építési feladat oldalról – építőmérnöki szemlélettel – vizsgálom annak meglévő, valamint kialakítandó képességeit. A műszaki támogatási terület a saját csapataink mozgékonyságának támogatásán és az ellenség mozgékonyságának akadályozásán túl a katonai infrastrukturális, a környezetvédelmi és kárelhárítási feladatok végrehajtását foglalja magába. Tartalmazza mindazokat az építési jellegű tevékenységeket is, amelyeket a katonai szervezetek nem katonai célok érdekében hajtanak végre. Ezen kívül a válságreagáló műveletek során berendezett, épített és fenntartott (rögtönzött, ideiglenes vagy esetleg állandó használatú) építmények (épületek és műtárgyak) is a katonai infrastruktúra körébe tartoznak. „A katonai infrastruktúra meghatározott katonai erő normatívák szerinti elhelyezéséhez, fenntartásához, mozgatásához, alkalmazásához és vezetéséhez szükséges, folyamatosan működő, vagy zárolt katonai kezelésű létesítmények, területek, technikai eszközök és kommunikációs rendszerek összessége, melyhez hozzátartozik a létrehozói és üzemeltetői állomány szakmai tudása is.”[29]

Mindezek ismeretében a katonai építés fogalma az alábbiak szerint határozható meg. „A katonai építés a (műszaki) katonai szervezetek építési tevékenysége, amely során katonai erők és eszközök bevonásával, katonai célok érdekében, azoknak megfelelő minőségben hoznak létre, tesznek használatra alkalmassá, tartanak karban, vagy szüntetik meg építményeket.”[30] „Másképpen: a katonai építés körébe tartozik minden olyan építési-szerelési jellegű tevékenység, amelyet a katonai vagy béketámogató műveletek sikere érdekében katonai szervezetek hajtanak végre. A katonai építés a béketámogató műveletekben elsősorban az abban részt vevő katonai szervezetek mozgásához és nyugvásához szükséges építményeket valósítja meg úgy, hogy azok a katonai használat igényeinek – az építmény funkciójának – megfeleljenek, különös tekintettel az építmények védőképességére. A béketámogató műveletekben ide kell sorolni a műveleti területen végzett nem katonai célú építmények megvalósítását.”[31]

A katonai építés fogalmának és feladatainak egyformán történő értelmezése nélkülözhetetlen a katonai építés területeinek meghatározásához mind a megrendelők, mind, pedig a végrehajtó állomány számára. Mivel ennek a témának a feldolgozása Gulyás ezredes úr PhD. értekezésében már megtörtént, ezt alapul véve mutatom be a katonai építés egyes területeit általánosságban.

A katonai építés területei

A katonai építés fogalmának és feladatainak definiálásakor megfogalmazott építési – szerelési tevékenységet – annak területeit – célszerűen a polgári mérnöki gyakorlatnak megfelelően, a katonai sajátosságokkal kiegészítve érdemes csoportosítani. A fent hivatkozott PhD. értekezés részletesen feldolgozta a katonai építés területeit és feladatait. Az értekezés számos erénye közül kiemelésre érdemes, hogy a szerző a katonai építés területeinek meghatározásakor a polgári mérnöki tudomány- és gyakorlat eredményeit felhasználva a kor katonai követelményeinek is megfelelő eredményre jutott. Az építési feladatnak, valamint területeinek ilyen irányú – katonai és mérnöki – megközelítése hozzájárul ahhoz, hogy a tábori infrastrukturális feltételek megteremtésekor a katonai igényeken kívül a válságreagáló műveletek egyéb igényeinek és elvárásainak is képes legyen megfelelni a táborépítő és bázisüzemeltető szervezet. A szerző által elvégzett katonai építési feladatok rendszerezése biztosítja, hogy a közeli jövőben újonnan jelentkező katonai építési feladatok beilleszthetők lesznek a meglévő csoportosításba. Ennek megfelelően „a katonai építés feladatai a válságreagáló műveletekben az építmények alapfunkciója szerint két nagy csoportba sorolhatóak: azok egyrészt a katonai, másrészt a polgári célú építményekkel kapcsolatos építési-szerelési tevékenységek.”[32]



4. számú ábra: A katonai építés területei a béketámogató műveletekben [33]

A katonai építés területeinek – a mérnöki szemléletnek és gyakorlatnak megfelelő – csoportosítását mutatja be a 4. számú ábra. A korábbi csoportosításoktól eltérően a túlélés biztosítása és a védőképesség fokozása nem elkülönült katonai építési terület, illetve feladat. A táborok berendezésének területei a mindennapi élet- és munkavégzés feltételeit biztosító különböző funkciójú tábori épületek és a táborok működéséhez szükséges közművek tervezése, építése, üzemeltetése és fenntartása. A katonai közlekedés építési területei és objektumai az általános felosztás szerinti közlekedési ágakhoz (közúti, a vasúti, légi és vízi közlekedés) kapcsolódnak. „A táborok berendezése és a katonai közlekedés építményei megvalósítása során kiemelt feladat a megfelelő szintű védelmi képesség kialakítása.”[34]

A hivatkozott PhD. értekezés szerinti csoportosításban helyet kapnak – külön polgári célú feladatként – a CIMIC és környezetvédelmi feladatok, hiszen a béketámogató műveletekben a katonai építés feladatai irányulhatnak a polgári célú építményekre is: az eddigi tapasztalatok szerint ezek a CIMIC, és a környezetvédelemmel kapcsolatos munkák. Itt kell kihangsúlyozni azt is, hogy „a műszaki támogatás területei között kiemelt jelentősége van a katonai közlekedéshez kapcsolódó építményeknek abban a vonatkozásban is, hogy ezek a tábori infrastruktúra kiépítésében, illetve a CIMIC feladatok során is feladatot jelentenek.”[35]

1.6.2 A katonai építés és az ideiglenes katonai táborok közművei kialakításának összefüggései

Az ideiglenes katonai táborok közműrendszereinek kialakításakor a jó minőségű kivitelezés előfeltétele a kivitelezővel szemben támasztott követelmények egyértelmű megfogalmazása. Tekintettel arra, hogy a Magyar Honvédség erői jelenleg nem alkalmasak a közműépítési szakmunkák teljes végrehajtására, igénybe vett szolgáltatásként célszerű azt megvásárolni, ahogyan az pl. a pristinai táborban is történt 2002-ben, amikor a meglévő aggregátorok helyére telepített új, nagyobb teljesítményű áramforrásokat a HM CURRUS ZRt.

Az első és legfontosabb alapkövetelmény, hogy az építés kivitelezője legyen alkalmas a munka végrehajtására. Erre a referenciák felsorolása, bemutatása és ellenőrzése a legfontosabb eszköz. Amennyiben lehetséges, rendelkezzen ISO minősítéssel és ennek megfelelően Minőségi Kézikönyvvel. Ez utóbbinak egyik fontos melléklete az általános technológiai utasítás, melyben a szakmai-, a műveleti- és a technológiai követelmények, továbbá ezek betartásával összefüggő közegészségügyi- és munkavédelmi feltételek kerülnek rögzítésre. Alapvető követelmény az is, hogy a kivitelező rendelkezzen azokkal a munkaeszközökkel, amelyek a közműhálózatok megvalósításához szükségesek. Rendelkeznie kell a földkiemeléshez szükséges munkagépekkel, tömörítő eszközökkel és a különböző csőanyagok toldásához és fektetéséhez – a technológiai munkafolyamatokhoz – nélkülözhetetlen szerszámokkal.

A kivitelezés előkészítése

A kivitelezés előkészítése – a kiviteli tervek alapján – a tervezett nyomvonal előzetes kitűzésével – egyidejűleg geodéziai alappontok létesítésével és rögzítésével – kezdődik. Ezt követi a helyszíni bejárás, melyek keretében fel kell tární:

- a meglévő közművek helyét és jellegét;
- a nyomvonal menti építmények állagát;
- az engedélyezési terv elkészítése óta bekövetkezett helyszíni változásokat;
- a tábori irodák, raktárak, telephelyek, egyéb építmények helyét;
- a kitermelt talaj helyszíni deponálási lehetőségeit;
- az átmeneti gyűjtődeponiák helyét;
- az ágyazati anyagok beszerzési lehetőségeit.

Munkaárok kialakítás

Az altalaj- és talajvíz-viszonyok, továbbá a csőszerelés igényei határozzák meg a munkaárok alakját és méretét, amely készülhet:

- függőleges- és;
- rézsűs árokfallal;

illetve:

- dúcolt- és;
- dúcolatlan kialakítással.

Ágyazatkészítés és csőfektetés

A földbefektetett csővezetékek élettartamát a beágyazás módja és az ágyazat minősége befolyásolja. Megállapítható, hogy különösen talajvíz jelenlétében kedvezőtlen altalajnak minősül:

- a feltöltés;
- a talaj magas szerves anyag tartalma;
- a folyásra hajlamos homok;
- a roskadásra hajlamos lösz;
- az átázott iszap.

A tábori vízellátó hálózat építése esetén, pl. csővezeték szerelése és a csőkötések kialakítása után a szakaszos nyomás-, vagy a víztartási próba után elkészíthető az ágyazat. A víztartás próbát vízzel-, vagy levegővel kell végrehajtani.

Dúcolás és víztelenítés

A szakszerű- és biztonságos munkavégzés szempontjából mindkét tevékenység meghatározó jelentőségű a megvalósítás során. A munkafolyamatok megtervezéséhez és kivitelezéséhez nélkülözhetetlen a talajfizikai jellemzők megbízható ismerete. A dúcolatok statikai méretezését, vagy ellenőrzését szükség esetén el kell végezni.

Földvisszatöltés és tömörítés

A csőzóna feletti részen a földvisszatöltés a helyszínen kitermelt anyagból is történhet, ha az alkalmas a tömörítésre. A földvisszatöltés csak legfeljebb 20 cm vastag rétegekben, gépi és kézi erővel egyaránt készülhet. Az egyes rétegek a visszatöltendő

talaj fizikai jellemzőinek megfelelő döngölőeszközökkel – négyütemű döngölőbékák, könnyű árokhengerek – tömöríthetők.

Szerkezetépítési feladatok

A közműrendszerek elemeinek építésekor szükség lehet szerkezetépítési feladatok végrehajtására, amelyek jelenthetik új építmények létrehozását és meglévő építmények átalakítását egyaránt. Az építés az általános építőipari gyakorlatnak megfelelően történhet előre gyártott építőanyagok beépítésével, valamint helyszíni építési-szerelési (pl. betonozás, falazás, stb.) tevékenységgel. Térszín feletti közművezetékek létesítése esetén sor kerülhet a meglévő egyéb építmények felhasználására tartószerkezetként. Ebben az esetben különösen fontos egyrészt a meglévő építmény, másrészt a közművezeték tartószerkezetének statikai méretezése. Nagy hangsúlyt kell fektetni a beépített építőanyagok korrózió elleni védelmére is.

A kivitelezési munka végrehajtása során építési műszaki ellenőr¹⁴, vagy hozzá hasonló tudással és tapasztalattal rendelkező mérnök jelenlétét tartom célszerűnek, aki biztosítja, hogy a munka a megrendelő Magyar Honvédség érdekeinek megfelelően, a tervek szerint jó minőségben, határidőre elkészüljön.

1.7 Rézskövetkeztetések

Az első fejezetet összegezve a következő megállapításokat tettem:

A változó biztonsági környezet és a megjelenő új nemzetközi kihívások megjelenésével és azok következményeivel számolnunk kell, függetlenül a NATO csatlakozásból származó kollektív védelmi képesség és biztonság ellenére.

A Magyar Honvédségnek – erőinek és eszközeinek – képesnek kell lennie a nemzetközi válságreagáló műveletekben és a hazai katasztrófavédelmi feladatokban való részvételre.

A válságreagáló műveletek végrehajtása során folyamatosan jelentkező új feladatok és kihívások, valamint a változó alkalmazási környezet következtében a szövetség számára felajánlott képességek megkövetelik a Magyar Honvédség

¹⁴ Megjegyzés: Építési műszaki ellenőr: az építőipari kivitelezési tevékenység végzésének helyszínén az építető helyszíni képviselője, legfontosabb feladata az építőipari kivitelezési tevékenység teljes folyamatában elősegíteni és ellenőrizni a vonatkozó jogszabályok, hatósági előírások, szabványok, szerződések és a kivitelezési dokumentáció betartását.

erőinek és technikai eszközeinek a folyamatos fejlesztését és korszerűsítését. A műveletek végrehajtása ugyanakkor olyan sokoldalúan képzett műszaki tisztek közreműködését igényli, akik széleskörű ismerettel és gyakorlattal rendelkeznek a katonai-mérnöki területen. A személyi állománnyal szemben támasztott igények, valamint az alkalmazott új technikák és technológiák véleményem szerint szükségessé teszik a ZMNE Katonai Műszaki tanszékének és oktatóinak a közreműködését a célirányos felkészítésben és kiképzésben.

A válságreagáló műveletek és katasztrófavédelmi feladatok tervezését, szervezését és végrehajtását, így azok végrehajtásának sikerét is számos hatástényező befolyásolja, amelyeket az információszerzés időszakában fel kell mérni, a tervezés során figyelembe kell venni, a végrehajtás időszakában pedig folyamatosan figyelemmel kell kísérni változásukat. A befogadó országra jellemző környezeti tényezőket (a földrajzi jellemzőket, a terepet, az éghajlatot, a vízrajzot stb.) felmérve és elemezve azokat, kiemelten fontos adatokhoz és információkhoz juthatunk azok hatását illetően.

A különböző nemzetközi műveletek végrehajtása során, valamint a természeti katasztrófák miatt alkalmazott katonai táborok száma világszerte nő. A földrajzi helyszín, a változó éghajlat, a rendelkezésre álló vízbázisok, az anyaországtól való távolság, a biztonsági környezet és az egyre növekvő igényként felmerülő komfort újabb és újabb problémát jelent a táborok tervezése, építése, üzemeltetése és felszámolása során. A táborok építéséért felelős alakulatok érthető okokból nincsenek mindenütt felkészülve ezeknek a komplex szakmai feladatoknak ellátására. Ugyanakkor a NATO követelményeknek való megfelelés további terheket ró a végrehajtókra.

A nemzeti és a nemzetközi válságreagáló műveletek végrehajtásának fontos feltétele a katonai erők ideiglenes elhelyezéséhez kötődő tábori infrastruktúra tervezése, kiépítése és üzemeltetése. Az állandó elhelyezésre szolgáló laktanyai feltételek mellett szükség van ideiglenes tábori elhelyezési feltételek megteremtésére is, amelyek tervezése és építése során a környezeti hatástényezőket szintén kiemelt fontossággal figyelembe kell venni.

A nemzetközi válságreagáló műveletekben és a hazánkban előforduló – civilizációs- és természeti eredetű – katasztrófák kezelése és következményeinek felszámolásakor kitelepített polgári lakosság élet- és munkakörülményei kialakításakor szükség lehet az ideiglenes elhelyezési feltételek kialakítására, ezáltal

ideiglenes katonai táborok alkalmazására. Ennek során a polgári jogszabályokban¹⁵ megfogalmazott követelmények szerint szükséges kiépíteni a tábori közműszolgáltatások rendszerét.

A Magyar Honvédség feladatrendszerében bekövetkező változások miatt a katonai táborok létrehozása és fenntartása során számos olyan nemzeti és NATO követelményt kell betartani, amelyek a vízellátási, csatornázási és környezetvédelmi feladatok megvalósítását döntően befolyásolják és meghatározzák.

Annak ellenére, hogy a tábori közműrendszerek komplett tervezésére és kiépítésére a Magyar Honvédség alakulatainak és erőinek a szaktudása és tapasztalata nem elegendő, az építési feladatok egy részének (pl. a kivitelezés előkészítésében, munkaárok és dúcolat kialakításában) végrehajtásában részvételük célszerű és gazdaságos.

¹⁵ Megjegyzés: pl.:

- a 253/1997. (XII. 20.) Korm. Rendelet az Országos Településrendezési és Építési Követelményekről (OTÉK);
- 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
- 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről;
- 38/1995. (IV. 5.) Korm. rendelet a közműves ivóvízellátásról és a közműves szennyvízelvezetéséről;
- 2007. évi LXXXVI. Törvény a villamos energiáról

2. AZ IDEIGLENES KATONAI TÁBOROK KÖZMŰVEINEK TERVEZÉSE, VALAMINT KIALAKÍTÁSÁNAK ELVEI ÉS KÖVETELMÉNYEI

2.1. Az ideiglenes katonai táborok közműveinek rendeltetése és területei

Közművek alatt általában a különböző felhasználók (lakosság, ipar, mezőgazdaság, stb.) tartósan fennálló – folyamatosan vagy időszakosan jelentkező – szükségleteit vezetékes- vagy vezeték nélküli hálózattal kiszolgáló létesítmények összességét, valamint az ellátó tevékenységet végző szervezetet értjük. Arra való tekintettel, hogy a felhasználói igények a katonai feladatok végrehajtásakor tábori elhelyezés során is megjelennek, a katonai táborok közművesítését a polgári szolgáltató rendszerekhez hasonlóan, a vonatkozó jogi- és szabványügyi előírások betartásával, de a katonai sajátosságoknak és követelményeknek is megfelelően kell kiépíteni. Tábori elhelyezés során a táborokban élő és/vagy dolgozó katonai erők és polgári lakosság részére a következő közüzemi szolgáltatásokat kell biztosítani:

A közművek rendeltetési céljuk szerint az alábbiak szerint csoportosíthatók:

Vízgazdálkodási, vagy vízi-közművek:

- a vízellátás (ivóvíz, technológiai víz, tűzoltó víz) rendszere;
- a csatornázás (szenny- és csapadékvíz-elvezetés) létesítményei.

Energiaellátó közművek:

- a villamosenergia-ellátás és közvilágítás;
- a vezetékes gázellátás;
- a távhőellátás (fűtés és használati meleg víz) és a klímatisztítás rendszere.

Távközlő közművek:

- a hírközlő közművek, (telefon, távíró, telex, fax);
- internet;
- az egyéb távközlő hálózatok jelzőkészülékek;
- rádió rendszerek.

Egyéb közművek, vagy közműjellegű szolgáltatások:

- hulladékiszállítás, valamint a hulladék elhelyezés létesítményei.

2.2. Az ideiglenes katonai táborok közműellátásának elvei, feladatai, követelményei és környezetvédelmi szempontjai

Az infrastruktúra vonatkozásában a válságreagáló műveletek katonai táborainak jellemzője, hogy a helyi közművek és szolgáltatások – esetenként időben és kapacitásban korlátozott módon, – de rendelkezésre állnak. A különböző eredetű katasztrófák felszámolásakor a polgári lakosság, az anyagi javak és használatok elhelyezésére létesített táborok működésekor a rendelkezésre álló közműszolgáltatások sokszor – a katasztrófa típusától függően – korlátozottabban állnak rendelkezésre, mint válságreagáló műveletek esetén. A Magyar Műszaki Kontingens táborának telepítésekor például „hátrányként jelentkezett a működésképtelen elektromos hálózat, a megoldatlan vízellátás, a csatornázottság hiánya és az, hogy bosnyák menekültek éltek az elhagyott barakkokban.” [36]

A táborok közműszolgáltatásainak tervezésénél és megvalósításánál a helyben meglévő, biztonságosan felhasználható kapacitást figyelembe kell venni oly módon, hogy a tábor működése a közműszolgáltatások kimaradása esetén is folyamatos legyen. Ez azt jelenti, hogy az alapvető közművek (ivóvíz, elektromos áram, fűtés-hűtés) vonatkozásában rendelkezni kell alternatív közműpótló berendezéssel, amely a külső szolgáltatótól függetlenül képes a kimaradó szolgáltatást biztosítani. Példaként szolgálnak erre az afganisztáni katonai műveletek műszaki támogatásának tapasztalatai:

- „a műszakiak számos olyan feladattal találkoztak, amelyeket — magyar szempontból — nyugodtan nevezhetünk különlegesnek (hadifogolytábor építése, latrinák építése, ivóvíz kutak javítása és működtetése);
- a vízellátás területén a palackos ivóvíz a műveletek kezdetén megfelelt, de a létszám és az egyéb vízigény (tisztálkodás, főzés) növekedésével szükségessé vált a helyi vízrendszer helyreállítása, valamint a víztisztító berendezések működtetése.” [37]

„A katonai infrastruktúra fejlesztésének, működtetésének és fenntartásának a műveleti képességek magas szinten tartását kell szolgálnia, biztosítva a személyi állomány számára a kor színvonalának megfelelő élet-, munka- és kiképzési feltételeket. Az erőforrások hatékony felhasználása érdekében, a támogató jellegű feladatokra igénybe kell venni a szakosodott vállalatok szolgáltatásait, támaszkodni kell a stabil, magas színvonalú védelmi szolgáltatásokat biztosítani képes ipari bázisra.”[38]

A tábori közmű szolgáltatások biztosítása jelenti a tábor:

- energiaellátó hálózatának kiépítését;
- vízi közműekkel való ellátását;
- kommunikációs és távközlési hálózatának kiépítését;
- egyéb közmű, vagy közmű jellegű, igényelt szolgáltatásainak biztosítását.

Véleményem szerint, be kell vezetni a közműszolgáltatás biztosításának módja szerinti csoportosítást, mivel katonai táborok esetében a közművesítés megoldható külső szolgáltatóktól független rendszer kiépítésével, igénybe vett szolgáltatás által és a kettő kombinációjával egyaránt. Az első esetben a „tulajdonos” a tábor fenntartója, így az adott közmű tervezése, építése és üzemeltetése is a tábor fenntartó feladata. A második esetben, amikor az adott közműszolgáltatás megrendelése „külső” szolgáltatótól történik, a központi és alaplétesítmények, valamint a vezetékhálózatok, tehát a „termék” előállítása a külső szolgáltató, a tábori közműhálózat kiépítése és biztonságos üzemeltetése pedig a tábor létesítőjének és fenntartójának a feladata.

Ennek megfelelően a közműszolgáltatás biztosításának módja szerinti csoportosítás:

- a közműszolgáltatást a katonai szervezet külső, ún. igénybe vett szolgáltatástól függetlenül biztosítja a tábor működéséhez. A katonai szervezet kizárólagos „tulajdonában” lévő közművek tartoznak ide, amelyek tervezése, kiépítése (részben, vagy teljesen), üzemeltetése és felszámolása a szervezet feladata. Ebben az esetben a tulajdonos és az üzemeltető „személye” azonos;
- a közműszolgáltatást a katonai szervezet nem önállóan¹⁶, hanem ún. igénybe vett szolgáltatásként biztosítja a tábor működéséhez. A különböző külső szolgáltatótól megrendelt közműszolgáltatások tartoznak ide, amelyek igénybevételeért általában közüzemi díjat kell fizetni.

Az előbbi csoportosításokon kívül minden közmű létesítményeit három fő csoportra lehet bontani. Ezek az alábbiak:

- központi, vagy alap létesítmények, amelyek a közműtermék előállítását, elő- (vagy utó) kezelését és tárolását – tehát a szolgáltatásra való előkészítését – teszik lehetővé;

¹⁶ Megjegyzés: önálló ellátás alatt a külső szolgáltatóktól független tábori közműellátást értem.

- vezetékhálózatok és azok tartozékai, amelyek a termékek szétosztását végzik;
- belső – épületen belüli – vezetékek, amelyek a termék fogyasztását közvetlenül biztosítják.

Igénybe vett szolgáltatás esetén a központi, vagy alaplétesítményekkel kapcsolatos feladatok a tulajdonoshoz, vagyis a külső szolgáltatóhoz tartoznak, a tábor fenntartó szervezetnek pedig csak a közműpótló, tartalék rendszereket kell biztosítani üzemszünet idejére. Önálló, független ellátás esetén mind a három létesítménycsoport – a tartalék rendszerekkel együtt – a tábor működtető katonai szervezetéhez tartozik. A közműszolgáltatások biztosításának módjai és ezzel összefüggésben a végrehajtandó feladatok között jelentős eltérések vannak, amelyek teljesítése ettől függetlenül mind a két esetben felkészült szakembereket és gondos végrehajtást igényelnek. Éppen ezért fontosnak tartom összefoglalni azokat a feladatokat, amelyeket a tábori közműrendszerek kialakításakor kell végrehajtani.

Igénybe vett szolgáltatás esetén a katonai szervezet feladata:

- a felmerülő igények alapján a közműhálózatok tervezése;
- a szolgáltatás megrendelése;
- a tábori belső közműhálózat kiépítése és üzemeltetése saját erővel, vagy külső szolgáltatók által;
- közműpótló megoldások biztosítása üzemszünet esetére;
- fenntartó és üzemeltető csoport szervezése;
- üzemeltetési szabályzat készítése, amely tartalmazza az előírásokat:
 - az üzemeltetésre;
 - a technológiai folyamatokra;
 - az ellenőrzésekre és vizsgálatokra;
 - az üzemeltetési adatok gyűjtésére, továbbá azok értékelésére;
 - a személyi feltételekre és ezek egészségügyi előírásaira;
 - a biztonságtechnikai berendezésekre;
- a fogyasztók rangsorolása a szolgáltatásban bekövetkező üzemzavarok esetén;
- a fogyasztás mérése és dokumentálása;
- a minőség ellenőrzése és dokumentálása (főként ivóvíz esetén);
- elszámolások és kifizetések.

A tábor külső szolgáltatóktól független közműellátása esetén a katonai szervezet feladata:

- a felmerülő igények alapján a közműhálózatok tervezése;
- alapadatok gyűjtése;
 - geodéziai adatok;
 - talajmechanikai adatok;
 - hidrológiai és hidrogeológiai adatok;
 - meglévő közművek adatai (horizontális és vertikális nyomvonal, keresztmetszeti adatok, nyomásadatok, üzembentartó adatai, stb.);
 - egyéb adatok gyűjtése (szakhatósági vélemények, nyilatkozatok, egyeztetések);
- a tábori közműrendszer (alaplétesítmények-, elosztó hálózatok és belső vezetékek) kiépítése (saját erővel, vagy külső szolgáltatók által) és üzemeltetése;
- fenntartó és üzemeltető csoport szervezése, tervszerű karbantartás biztosítása;
- üzemeltetési szabályzat készítése;
- a fogyasztók rangsorolása a szolgáltatásban bekövetkező üzemzavarok esetén;
- a fogyasztás mérése és dokumentálása;
- a minőség ellenőrzése és dokumentálása (főként ivóvíz esetén);
- elszámolások és kifizetések.

Szükségesnek tartom megemlíteni, hogy az első esetben az igénybe vett szolgáltatások (pl. víz, gáz) mennyiségének és minőségének mérésén, valamint a szolgáltatás folyamatos biztosításán van a hangsúly, amelyet a szolgáltatóval együttműködve kell végrehajtani, mivel ezek alapján történik az elszámolás a külső szolgáltatóval. Önálló ellátás esetén a teljes közműrendszer működtetése a tábor fenntartójának a feladata, amelybe a „termék” elosztásán túl beletartozik annak előállítása is. Természetesen ebben az esetben sem nélkülözhetők a közműtermék jellemzőinek mérésére szolgáló monitoring rendszerek sem.

A tábori közműveket – azok elemei és működése szempontjából – számos paramétere alapján lehet jellemezni:

- az igénybe vett szolgáltatások üzemzavarai és az önálló rendszerek esetleges meghibásodása miatt is tartalékok építendőek a rendszerekbe;
- a működőképesség akkor is folyamatosan fenntartandó, ha egy adott pillanatban, vagy hosszabb ideig nem lenne fogyasztás;
- a közművek létesítéskor a tábor tervezett időtartama alatt várható maximális igények kielégítésére kell felkészülni;
- a közművek a katonai táborok szerves részét képezik, amelyek alkalmazásával már a tábor tervezésének időszakában foglalkozni kell;
- a táborok közművesítését a feladat végrehajtásának sikere és a személyi állomány biztonsága érdekében a katonai-, műszaki-, gazdaságossági- és környezetvédelmi szempontok mérlegelésével kell végrehajtani;
- a katonai táborok tervezésénél biztosítani kell az egyes közművek területigényes létesítményeinek és vezetékhalózatának helyigényét;
- szélsőséges és kényszerhelyzetekben, üzemzavarok és üzemszünetek idején sor kerülhet a tábori közműszolgáltatások korlátozására, amelynek során a felhasználókat rangsorolni szükséges;
- a fogyasztásnak időbeli menetgörbéje van, ennek megfelelően az egyes rendszereket az átlagfogyasztásnál nagyobb kapacitásra kell kiépíteni.

2.3. Az ideiglenes katonai táborok közműveinek tervezési feladatai

A tábori közműrendszerek tervezéséhez nagy gyakorlattal rendelkező mérnök szükséges, aki a meglehetősen szerteágazó szakmai ismereteket igénylő feladatokat eredményesen végezheti vagy irányíthatja.

A közművek tervezését, kialakítását, az előállított termék elosztását és az üzemelés szabályait nemzeti jogszabályok és szabványok (pl. MSZ), többnemzeti műveletek végrehajtása során pedig NATO előírások határozzák meg. Szabályzatokban rögzítik az egyes közművekre vonatkozó általános érvényű közérdekű előírásokat, amelyek a hatóságokra, a jogi személyekre és a katonai szervezetre egyaránt kötelezőek. Véleményem szerint a tábori közműrendszereket a polgári előírásoknak megfelelően, a vonatkozó nemzeti és NATO előírásokkal kiegészítve kell kialakítani és működtetni.

Az igények meghatározása

Az ideiglenes katonai táborok közműrendszerei tervezésének nagyon fontos megalapozó feladatrésze a felhasználói igények meghatározása. Mivel a táborok alkalmazására akár több éven keresztül is sor kerülhet, ezért a közműveket nem a megvalósulás időpontjában várható igényekre célszerű tervezni, hanem úgynevezett távlati (min. 5 – 10 év) igényekre, vagy amennyiben ismert a tábor alkalmazásának időtartama, akkor arra az időtávlatra. Különösen fontos követelmény a tervezés során annak biztosítása, hogy a tervezett tábori közmű létesítmény az üzemi élettartam alatt ne terhelődjön túl, vagyis a jelentkező igényeket mindig ki tudja elégíteni.

Nyilvánvaló, hogy ez a kiindulási feltétel csak akkor teljesíthető, ha kellő pontossággal ismertek a távlati igények. A tábori közműrendszerek tervezési folyamatának első és legnagyobb feladata az igények meghatározása, prognosztizálása. A közműtervek készítése során a rendszerek bonyolultságára való tekintettel a tervezés bizonyos szintjéig alternatívákban célszerű gondolkodni, melyeket műszaki-, ellátás-biztonsági- és gazdasági mutatóikkal kell összehasonlítani. A tervező feladata a műszaki megoldások és technológiák kidolgozása mellett a gazdasági mutatók és a költségek meghatározása, dokumentumba foglalása a döntéshozók számára értékelhető és érthető formában.

A helyzetet csak nehezíti, hogy a nagyobb táborok építése, így közműveinek kivitelezése éppen kiterjedtségük miatt hosszú időt vesz igénybe. Ezért már a tervezés során a tábor építését, ezzel együtt a közmű-szolgáltatási igények kielégítését ütemezni kell. Ezt biztosítják a tábori közműrendszerek kiépítettségi fokozatai és a fokozatokhoz rendelt műszaki követelmények. A tábor építő erők ellátását ugyanis biztosítani kell csakúgy, mint az építéshez szükséges közműszolgáltatásokat, amelyek várhatóan eltérnek a tábor végleges közműrendszereitől. „A katonai táborok építése, berendezése, biztonsági létesítményeinek fejlesztése szintén része a műszaki támogatás feladatainak. A csapatok létszámának gyors növekedése alig megoldható feladatot jelentett a műveletek kezdetén. Nagy mennyiségben és gyorsan kellett megépíteni a barakkokat (konténereket), latrinákat, a táborok védelmi létesítményeit (drótkerítés, HESCO-bástyák, beléptető kapuk, őrtornyok), az energia- és vízellátást biztosító rendszereket.” [39]

A tábori közműszolgáltatással kapcsolatos igényeket befolyásoló tényezők közül érdemes néhányat kiemelni, amelyeknek minden közmű esetében alapvető szerepük van:

- az elhelyezésre kerülő katonai erő nagysága és létszáma;
- a létesítmények száma és felszereltsége;
- az éghajlat és az időjárás;
- a tábor szerkezete;
- igénybe vehető helyi közműszolgáltatás és azok biztonsága.

A közműtervezés lépései

1. Alapadatok beszerzése

- a feladat vétele, pontos és szabatos megfogalmazása;
- megfelelő méretarányú alaptérkép a tervezési területről;
- geodéziai alapadatok gyűjtése, felmérése;
- talajmechanikai adatok gyűjtése, talajfeltárás;
- csatlakozási (befogadási) pont, és jellemzői (pl. anyag, átmérő, nyomásszint, térbeli elhelyezkedés, szállítási kapacitás, vagy befogadó mértékadó árvízszintje (csapadékvíz));
- alkalmazott technológia (csőanyag, aknák, tervezett építési mód);
- méretezési alapadatok (tervezett használók, fajlagos fogyasztás, stb.);
- üzemeltető, vagy tulajdonos előírásai.

2. Vonalvezetési változatok kidolgozása (helyszínrajzi értelemben)

A lehetséges elvezetési megoldások vázlatának elkészítése a csatlakozási pontok és a tervezési terület alapadatai függvényében figyelembe véve a kritikus pontokat (szűk tábori utak, speciális talaj- és vagy talajvízviszonyok stb.)

3. Az optimális megoldás kiválasztása műszaki-, biztonsági- és gazdaságossági paraméterek alapján.

4. A hálózat méretezése

5. “Végleges” nyomvonal helyszínrajzi megtervezése.

A végleges nyomvonal megtervezésénél a közműfejtést meghatározó szabványokat és előírásokat szem előtt kell tartani. Bekötések tervezése.

6. Végleges nyomvonal hossz-szelvényi megtervezése

A végleges hossz-szelvény kialakításánál törekedni kell a közmű védőtávolságok betartására. A hossz-szelvények kerülnek elhelyezésre a csomópontok (természetesen a helyszínrajz ismeretében), amiket elhelyezés után a helyszínrajzra át kell vezetni.

7. Keresztszelvények készítése

A geodéziai alapadatok, a helyszínrajz és hossz-szelvény ismeretében tervfajtától függő sűrűségben kereszt-szelvényeket kell készíteni, általában $M=1:100$ méretarányban.

8. Egyéb mellékletek elkészítése (ha kell)

- dúcolási terv;
- víztelenítési terv;
- statikai méretezés;
- ágyazási terv;
- csomópont és műtárgy tervek;
- mennyiségyszámítás;
- költségvetési kiírás, költségbecslés.

9. Műszaki leírás

10. Tervezői nyilatkozat

11. Terv és iratjegyzék

A csőhálózat tervezés munkamenete

A csőhálózat tervezése – általános esetben – a következő résztevékenységekből álljon:

- a tervezési célok kijelölése;
- az ellátási körzet lehatárolása;
- a fogyasztói igények mértékének és területi megoszlásának felmérése;
- az üzemeltetési feltételek ismeretében a csőhálózat hidraulikai méretezése, azonos ellátási színvonalat biztosító változatok kidolgozása;
- a változatok műszaki-gazdasági elemzése alapján a leghatékonyabb megoldás kiválasztása;
- a kivitelezési tervdokumentáció elkészítése;
- a csőhálózat kiépítésének célszerű ütemezése a későbbi fejlesztési lehetőségek figyelembevételével.

A már meglévő és üzemelő csőhálózat bővítése, fejlesztése vagy korszerűsítése esetén a tevékenységet ki kell terjeszteni:

- a meglévő berendezések bővítésének vizsgálatára;
- a csőhálózat gazdaságosabb üzemeltetési lehetőségeinek vizsgálatára.

Megítélésem szerint a tábori közműhálózatok tervezése során a figyelembe vett szolgáltatási igényeket (a szolgáltatások választékát, minőségét, a felhasználói igények időben változó mennyiségét és eloszlását) a rendelkezésre álló külső igénybe vett szolgáltatások, vagy a tábori önálló ellátó hálózati eszközök és technológiák felhasználásával úgy elégtjük ki, hogy számításba vesszük:

- a meglévő igénybe vett szolgáltatás hálózatát, annak hálózati struktúráját, rendelkezésre álló kapacitását, bővíthetőségét, fejleszthetőségét, illetve elavultságát;
- a hálózattelepítési korlátokat, azaz a földrajzi (domborzati, éghajlat, vízrajzi, beépítettségi, biztonsági) vagy egyéb megállapodásokból származó megszorításokat;
- a tábori közműhálózattal szemben támasztott műszaki-, biztonsági-, minőségi-, megbízhatósági- és élettartam követelményeket, amelyeket nemzeti és NATO szabványok, nemzeti és nemzetközi jogi szabályozások, specifikációk és különböző egyezmények írnak le;
- a gazdaságossági szempontokat, a források korlátait, rendelkezésre állásuk ütemét, a kiépítés lehetséges lépcsőzését, illetve a kiépítettségi fokozatot;
- a hálózati eszközök és technológiák várható fejlődését, a költségek változását, új műszaki megoldások színre lépését;
- a felhasználói igények előrejelzésének bizonytalanságait, a forgalom eltérő alakulását, stb.;
- a környezetvédelem fontosságát a jogszabályi kötelezettség, a fenntartható fejlődés biztosítása érdekében.

2.4. Az ideiglenes katonai táborok vízgazdálkodásának és vízkészlet-gazdálkodásának fogalma, rendeltetése és területei

A vízgazdálkodás alapvető célja a vízzel való tevékenységek különböző feladatainak egymással összhangban, egységesen, komplex módon történő kezelése és végrehajtása. Ennek teljesítése tábori körülmények között mindinkább megkívánja a többcélú vízi közmű megoldásokat a természet vízháztartásának, a katonai erők szükségleteivel és a természeti környezet megóvásának követelményeivel való optimális összehangolása során. Összetett feladatról van szó, amely a sikeres működést, vagyis a tábori vízi közművek zavartalan szolgáltatásait a tervszerű tudományos-, katonai biztonsági-, műszaki-, gazdasági- és igazgatási tevékenységek összességével képes biztosítani.

A tábori vízgazdálkodás célja:

1. A katonai erő víz iránti igénye és a természetes hidrológiai, hidrogeológiai adottságok közötti eltérés kiegyenlítése egy meghatározott térségen belül.
2. A vízbázis felderítése és értékelése, a víz kitermelése, tisztítása, elosztása, a felhasználás helyére vezetése és elvezetése a szükségleteknek megfelelő minőségben és mennyiségben, a szükséges térbeli és időbeli eloszlásban.
3. Az élővilág, a katonai tábor- és környezete javainak megóvása a víz káros hatásaitól.

Katonai táborok *vízkészlet-gazdálkodásának*¹⁷ célja a vízkészletek és a katonai erők különböző vízigényeinek számbavétele, ezek összehangolása egyrészt a rendelkezésre álló vízkészletek természetes – időbeli és térbeli – eloszlásának módosításával és minőségének óvásával, másrészt a vízigények alakulásának tervszerű irányításával. A katonai táborok vízgazdálkodásának ágazatait mutatja be az 5. számú táblázat.

¹⁷ Megjegyzés: vízkészlet-gazdálkodás fogalma: azoknak a tevékenységeknek az összessége, amelyeknek célja a vizek használatára irányuló igények kielégítése oly módon, hogy ennek következtében a vizek állapotában visszafordíthatatlan változás ne következzen be és a vízkészlethez való hozzáférés lehetősége ne csökkenjen. 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról 1. sz. melléklet 29. pont

A TÁBORI VÍZGAZDÁLKODÁS ÁGAZATAI

Vízkárelhárítás a katonai táborban	Vízkárelhárítás és vízhasznosítás együttesen	Vízhasznosítás a katonai táborban
A víz rombolása elleni védekezés – vízkivételi műveknél; – hordalék visszatartás a vízvezetésnél;	Tereprendezés – csapadékvíz összegyűjtése és elvezetése érdekében;	Egészségügyi, kulturális és szociális vízhasznosítás – ivó- és használati vízellátás; – vízparti fürdés; – természetvédelem;
Káros vizek elvezetése – csapadékvíz elvezetése; – belvízrendezés; – közlekedési pályák vízvezetése;	Víztározás – vízellátás érdekében; – árvízmentesítés érdekében;	„Mezőgazdasági” vízhasznosítás – zöldterületek locsolása
A víz tisztaságának megóvása – szennyvíz összegyűjtés, elvezetés és kezelés – vízfolyások és állóvizek tisztaságának védelme	Belvízgazdálkodás – csapadékvíz összegyűjtése a vízellátás érdekében;	Ipari és technológiai vízhasznosítás – ipari vízellátás; – közlekedési utak tisztítása;

5. számú táblázat: A tábori vízgazdálkodás ágazatai¹⁸

2.4.1. Az ideiglenes katonai táborok vízellátása

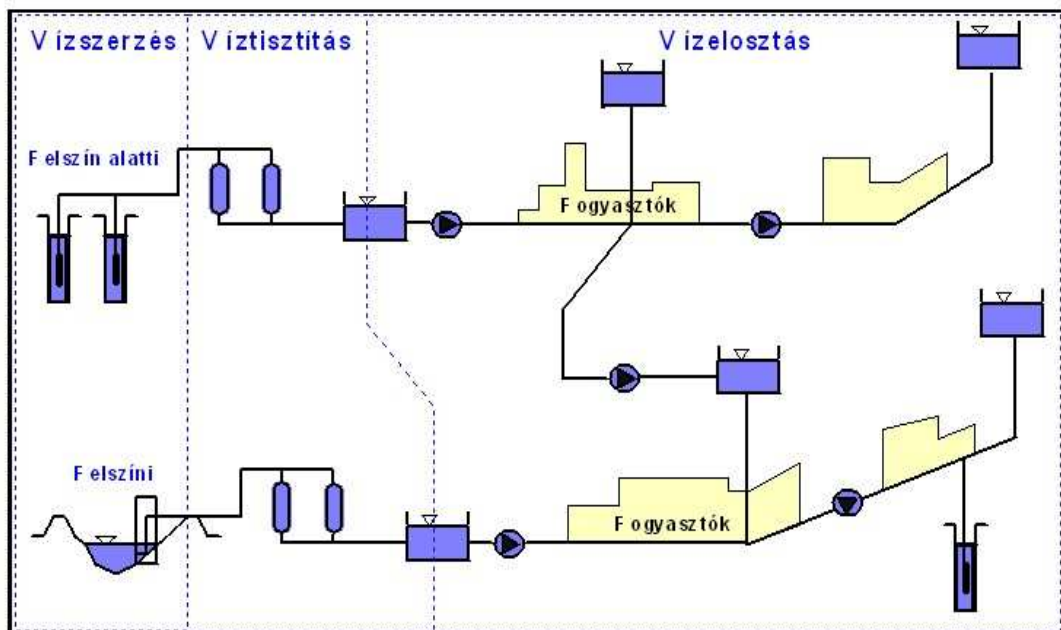
A vízellátás több ezer éves múltra tekint vissza, amelyről elmondható, hogy módszerei és eszközei igen, azonban feladatai nem nagyon változtak, legfeljebb bővültek. A vízellátás, így a tábori vízellátás általános feladata a táborban élő és/vagy dolgozó katonák és civilek, a táborok ipari jellegű-, egészségügyi-, és mezőgazdasági létesítményeinek vízzel való ellátása folyamatosan, minimális költség ráfordítással.

¹⁸ Készítette: a szerző.

Ennek megfelelően a *tábori vízellátás fogalmát* a következőképpen határozom meg: A katonai táborokban elhelyezett csapatok számára az élethez és a munkavégzés feltételeinek megteremtéséhez nélkülözhetetlen víz iránti igények kielégítését biztosító tevékenység, amely a műszaki feltételek megteremtését (vízkitermelés, víztisztítás, vízszállítás, víztárolás, víz szétosztás), ezek üzemeltetését (fogyasztói igényekhez való alkalmazkodás, karbantartás, ellenőrzés, stb.) és a vízellátás adminisztrációs feladatainak (nyilvántartások-, helyszínrajzok-, nyomvonalak készítése, pénzügyek) végrehajtását jelenti. Röviden: a katonai táborokban elhelyezett csapatoknak az élethez és a munkavégzés feltételeinek megteremtéséhez nélkülözhetetlen víz iránti igények folyamatos kielégítését biztosító tevékenység.

Ennek biztosítása érdekében kerül kiépítésre a *tábori vízellátó rendszer* (6. számú ábra), amelynek a fő részei:

- vízbeszerzés;
- víztisztítás;
- vízelosztás.



6. számú ábra: Tábori vízellátó rendszer vázlatja [40]

Az ideiglenes katonai tábor vízellátó rendszerének legfontosabb jellemzői:

- folyamatos üzem az igények időben változó mértékű, de folyamatos jelentkezéséből adódóan;
- veszélyes üzem, mivel a csővezeték hálózat nyomás alatt van;
- permanens üzemzavar jellemzi a rendszert, mivel valahol, valami mindig rossz.

Békeidőszakban és minősített időszakok idején a biztonsági környezet változásával, vagy a különböző eredetű katasztrófák következményeinek felszámolásakor a vízellátással szemben megfogalmazott követelmények és az alkalmazott megoldások jelentősen megváltozhatnak, módosulhatnak. Ezt fogalmazza meg, pl. a NATO STANAG 2885, amely a NATO erők háború idején alkalmazandó vészhelyzeti vízellátásának megoldásait, pl. a vízmennyiség és a minőség biztosítását szabványosítja.

Tekintettel a katonai táborok telepítésének lehetséges földrajzi helyzetére, a sokféle éghajlatra, a különböző biztonsági környezetre, stb., a tábori vízellátó rendszer fő elemeit a rendelkezésre álló feltételeknek megfelelően kell tervezni, kiépíteni és üzemeltetni. A helyszíni adottságoktól függetlenül, azonban a tábori vízellátó rendszernek biztosítani kell a mindennapi élet- és munkavégzéshez nélkülözhetetlen felhasználói igényeket. A különböző felhasználóknak eltérő igényeik vannak, amelyeket a rendelkezésre álló műszaki jellemzők és gazdaságossági szempontok alapján szükséges figyelembe venni. A fogyasztói igények ennek megfelelően:

- minőségi igények;
- mennyiségi igények;
- nyomásigények;
- vízhozam igények.

A különböző katonai feladatok vízigényeinek kiszolgálására létrehozott, igénybe vett külső szolgáltatóktól független tábori vízellátás összetett feladatot jelent, amelybe véleményem szerint beletartozik:

- a szükséges vízigények megállapítása;
- a szükséges vízmennyiséget biztosító vízbázis felkutatása, felderítése és vízminőség ellenőrzése;

- a vízbeszerzéshez szükséges műtárgyak, pl. kutak kiépítése, és üzemeltetése, és a szükséges és elégséges vízmennyiség kitermelése;
- a víz kezelése, tisztítása – a felhasználás céljának megfelelő minőségben, majd a tisztított víz minőségének ellenőrzése;
- a víz szállítása és tárolása;
- a víz szétosztása – a nyomásigények kielégítésével;
- tartalék megoldások kialakítása üzemzavarok, vagy üzemszünetek idejére;
- a vízellátó rendszer fenntartása, üzemeltetése.

Amíg a lakosság ivóvízzel történő ellátását egy adott településen vagy régióban közüzemi szolgáltatók biztosítják, addig a Magyar Honvédségnél ez sajátos része a műveletek támogatási feladatának. Sajátos, mert „a felderítés és a kitermelés műszaki támogatási feladat, a víz tárolása és elosztása, pedig a logisztika felelőssége. A kitermelt víz minőségének ellenőrzésébe, pedig be kell vonni az egészségügyi szolgálatot is.”[41]

Vízigények meghatározása

A személyi állomány személyes szükségletei vízigényének, a katonai feladatokhoz és a technikai eszközökhöz kapcsolódó technológiai-ipari vízfelhasználásának, az utak és zöldterületek locsolásának, valamint a tűzoltásnak a vízigényét együttesen a vizsgált katonai táborok vízszükségletének nevezzük.

A vízellátás tervezéséhez, a katonai tevékenységhez kapcsolódó vízszükséglet nagyságrendje szempontjából két nagy csoportot különböztetünk meg:

- a személyi állomány létfenntartását közvetlenül szolgáló;
- a személyi állomány létfenntartását közvetve szolgáló, azaz a katonai-logisztikai feladatok különböző területein jelentkező fajlagos ([l/fő, nap]) vízmennyiséget.

A személyi állomány vízmennyiség igényének a meghatározása *fajlagos mutatószámok – víznormák – alapján*¹⁹ történik. Az alábbi, 7. számú táblázatban néhány jellemző fajlagos vízmennyiség található, a teljesség igénye nélkül.

¹⁹ Megjegyzés: készítette a szerző az „MI 10 – 158 – 1” Műszaki Irányelvek alapján.

A FOGYASZTÓ, A FOGYASZTÁS CÉLJA, A FOGYASZTÁS JELLEGÉNEK MEGNEVEZÉSE	A VÍZIGÉNY MENNYISÉGE	A VÍZIGÉNY EGYSÉGE
A személyi állomány személyes szükségletei		
Ivóvíz	2 - 10	L/fő/d
Személyenkénti szükséglet	100 - 200	L/fő/d
Lakóépület, konténer, közös vízvételi helyvel	80 - 100	L/fő/d
Lakóépület, konténer, lakásonkénti vízvételi helyvel, fürdőszoba nélkül	120 - 150	L/fő/d
Fürdőkonténer melegvízellátással	150 - 200	L/fő/d
Közcélú vízigény		
Kórház, ágyanként	300 - 600	L/d
Rendelő, betegenként	10 - 50	L/d
Étkezdé, étterem	100 - 200	L/d/adag
Telephely-, technológia vízigénye		
Takarítás	2 - 3	L/m ² /d
Utcák, terek egyszeri locsolása	1,5	L/m ²
Zöldterület egyszeri locsolása	1,5 - 3	L/m ²
Személygépkocsi egyszeri mosása	50 - 300	L/tgk.
Teherautó egyszeri mosása	100 - 500	L/gk.

7. számú táblázat: Víznormák a polgári követelmények szerint²⁰

A hazai polgári jogszabályok, így az említett 201/2001. (X. 25.), és az ennek módosításáról szóló 47/2005 (III. 11.) Kormányrendelet, valamint velük összhangban a katonai szakutasítások előírásainak betartása minden olyan esetben kötelező, amikor saját csapataink ellátása (bele értve a vízellátást is) a Magyar Honvédség nemzeti ellátó rendszerében valósul meg. Amennyiben NATO erők elhelyezésére, és ellátására hozunk létre katonai tábor, vagy egy NATO tábor ellátási szolgáltatását vásároljuk meg, a NATO egységes védelmi előírások (STANAG²¹-ek) alkalmazása kötelező. Az említett hazai vagy NATO követelmények az irányadóak akkor is, amikor igénybe vett szolgáltatás keretében biztosítjuk a tábor vízigényét.

²⁰ Megjegyzés: készítette a szerző az „MI 10 – 158 – 1” Műszaki Irányelvek alapján.

²¹ STANAG: Standardisation Agreement, Szabványosítási egyezmény

Ilyen NATO egységes védelmi előírás, pl. a STANAG 2885²², amely a NATO erők háború idején alkalmazandó vészhelyzeti vízellátásának biztosítását írja le. A dokumentum kinyilvánítja, hogy a NATO erők vízellátását háború idején is alapvetően a polgári vezetékes vízellátás igénybevételével kell megoldani addig, amíg annak megszűnése, ellehetetlenülése azt lehetetlenné nem teszi. A ratifikáló nemzetek a STANAG-ben foglalt előírásokat és szükségmegoldásokat csak ezt követően alkalmazhatják, a STANAG 2136²³ vízminőség előírásai alapján. Meghatározza továbbá, személyenként, naponta biztosítandó minimális vízmennyiséget, valamint külön foglalkozik az egészségügyi és logisztikai egységek vízszükségletével. (8. számú táblázat)

FSZ.	FELHASZNÁLÓ	KÖVETELMÉNY (LITER/FŐ/NAP) NORMÁL KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT
1.	Harcolók:	
	Ivóvíz és főzővíz	25
	Általános fogyasztás (fürdővízzel)	70
2.	Egészségügyi csapatok:	
	Zászlóalj segélyhely	50 + 70
	Tábori mosoda (dandár – hadosztály)	170
	Tábori kórház	200 + 70
3.	Ideiglenes katonai tábor:	
	Ivóvíz, főzővíz, mosatás	100

8. számú táblázat: Biztosítandó vízmennyiség a STANAG 2136 szerint

Ami az előállított víz minőségét illeti, a követelmények a személyi állomány biztonságára érdekében elsődleges fontosságúak, ugyanis a fertőzött víz okozta járvány az egyik legpusztítóbb „fegyver”, amellyel rövidebb vagy hosszabb időre harcképtelenné tehető a teljes állomány. Akár a hazai, akár a szövetséges előírásokat nézzük, a vízminőség ellenőrzésére nagy hangsúlyt fektetnek.

²² NATO STANAG 2885 NSA 18 February 2004 (Edition 4.) (Tárgya: Háború idején alkalmazandó vészhelyzeti vízellátás)

²³ NATO STANAG 2136 NSA (MED) 09 May 2006 (Edition 5.) (Tárgya: A hadszíntéren biztosított ivóvízzel szemben támasztott minőségi minimum követelményeket tartalmazza)

Fontosnak tartom megemlíteni, hogy a magyar jogszabályok szerint ivóvíz minőségű vizet kell biztosítani, pl. fürdővíz céljára is. Sokan ugyanis a mai napig ivóvíz alatt csupán az ivásra és főzésre felhasznált vizet értik.

Az egyik legfontosabb alkalmazandó hazai jogszabály a 201/2001. (X. 25.)²⁴, és az ennek módosításáról szóló 47/2005 (III. 11.)²⁵ kormányrendelet, amely az ivóvíz minőségi követelményeit, és a vízminőség ellenőrzésének rendjét írja elő.

Az említett jogszabály értelmezésében az emberi fogyasztásra alkalmas vízzel szemben támasztott minőségi követelmények és elvárások:

- színtelen, szagtalan, kellemes ízű;
- hőmérséklete: 8 – 12 °C;
- A megadott határértéken belül tartalmazzon:
 - kórokozó mikroorganizmusokat, mérgező anyagokat;
 - lebegőanyagot, vagy egyéb zavarosságot okozó anyagot;
 - kellemetlen szagot vagy ízt okozó anyagot.
- ne legyen nagy a sótartalma;
- ne legyen nagy a szervesanyag tartalma;
- kémhatása enyhén lúgos (pH > 7) legyen.

A válságreagáló műveletek végrehajtása során alkalmazott katonai erők feladatrendszerében éppen olyan fontos a törvényesség biztosítása és a jogszabályok betartása, mint a feladatok sikeres végrehajtása. Ezért, az ilyen célból létesített katonai táborok kialakítása, ellátásának biztosítása és a környezetvédelmi feladatok végrehajtása alapvetően a hazai polgári és katonai jogszabályok, szabványok, műszaki irányelvek, valamint az elfogadott NATO STANAG-ek előírásain alapul. Ezeket az előírásokat, szabályokat valamint normatívákat kell betartani a vízminőség és a vízmennyiség biztosítása során is.

A STANAG 2136 szabvány a különböző NATO erők részére a hadszíntéren biztosított ivóvízzel szemben támasztott minőségi minimum követelményeket, valamint a vízbiztosítás technológiai folyamata során a kötelezően előírt vízminőségi vizsgálatokat és azok gyakoriságát írja elő. Ezek az előírások a vízminőségi határértékek és az ellenőrzések gyakoriságának vonatkozásában térnek el a polgári

²⁴ 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről.

²⁵ 47/2005. (III. 11.) Kormányrendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet módosításáról.

szabványoktól. A STANAG 2136 a fogyasztás szempontjából két időegységet határoz meg. Bevezeti a rövid idejű (7 napig) és a hosszú idejű (1 évig, angoloknál 10 hónapig) fogyasztás fogalmát, valamint megkülönbözteti a minőséget a napi ráta szerint is. Az ivóvíz minőségére megadott paraméterek annál szigorúbbak, minél tovább és minél többet fogyasztanak az adott vízből. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy bármikor is megengedné a határérték feletti szennyezést.

A katonai táborok működése során óhatatlanul előfordulnak olyan rendkívüli helyzetek, amelyek során sor kerülhet a vízellátás korlátozására vagy szüneteltetésére. Ezek az okok származhatnak szándékos vagy véletlen meghibásodásból, tehát emberi beavatkozásból, vagy a környezeti elemek változásából. A táborokban kialakuló rendkívüli üzemi állapotok esetére véleményem szerint átmeneti szükségintézkedéseket kell bevezetni, amelyeket megfelelő módon vízkorlátozási tervben kell rögzíteni.

A tervnek tartalmaznia kell, pl.:

- a vízkorlátozás sorrendjét a felhasználók szerint;
- a vízmennyiség korlátozásának rendjét;
- az átmeneti vízellátás módját és rendjét;

Nyersvíz kitermelése

A polgári vízellátásban a nyersvíz beszerzése alapvetően a természetben megtalálható vízbázisokból történik, amely folyamat az *első eleme* a vízellátó rendszernek. Ezek kitermelése történhet:

- felszíni vízbázisokból (pl.: tavak, folyók, stb.);
- felszín alatti vízbázisokból (pl.: talajvíz, parti szűrésű víz, rétegvizek, stb.);
- csapadékvizek;

Kitermelésük nagyjából felszíni vízkivételi művekkel, valamint fúrt kutakkal, aknakutakkal és csápos kutakkal történik. Ezzel szemben a tábori vízellátás biztosításához, amennyiben külső szolgáltatóktól független vízellátó rendszert hozunk létre, a nyersvíz kitermelését főként felszíni vízbázisokból tartom célszerűnek. Ennek egyik döntő oka, hogy nem rendelkezünk olyan eszközökkel, amelyekkel a felszín alatti vízkitermeléshez szükséges kutakat építhetnénk. Ezt a képességbeli hiányosságot véleményem szerint pótolhatjuk úgy, hogy polgári kivitelező – kút létesítésére alkalmas – cégtől rendeljük meg a munkát. Javasolom ugyanakkor kút fúrására alkalmas eszköz beszerzését, amely valóban mobillá, bárhol alkalmazhatóvá teszi a ZENON víztisztító

berendezéssel felszerelt víztisztító század képességét. Fontosnak tartom a csapadékvizek összegyűjtésére szolgáló ciszterna alkalmazását is, amelyből biztosíthatjuk, pl. a locsolási és az útfelületek takarítási vízigényét is. A 9. számú táblázat tartalmazza a különböző vízbázisok nyersvizeinek kitermelési lehetőségeit és azok fontosabb jellemzőit. Tartalmazza továbbá a Magyar Honvédség jelenleg alkalmazott vízkitermelési lehetőségeit, valamint az általam szükségesnek tartott, fejlesztendő képességeket is.

KITERMELÉS, BESZERZÉS MÓDJA	KITERMELÉS TULAJDONSÁGAI		AZ MH JELENLEGI KÉPESSÉGE AZ ÖNÁLLÓ LÉTESÍTÉSRE	SZÜKSÉGES KÉPESSÉG A JÖVŐBEN
	Mélysége [m]	Vízhozama [m ³ /nap]		
Galéria	max 8 m	A gyűjtőcső hosszától függő érték		X
Ásott kút	50 – 20	0,5 – 5	X	X
Aknakút	10 – 20	10 – 50		
Csőkút	5 – 40	50 – 200		X
Mélyfúrású kút	5 – 50 50 – 500 500 –	200 - 500		X
Törpe csáposkút	10 – 15	5 000 – 8 000		
Hagyományos csáposkút	15 – 20	10 000 – 20 000		
Forrásfoglalás		0,5 – 5	X	X
Vízfolyásból (partra telepített vízkivételi mű)		A vízkivételi mű (szivattyú) teljesítményétől függő érték	X	X
Tóból (partra telepített vízkivételi mű)		A vízkivételi mű (szivattyú) teljesítményétől függő érték	X	X
Ciszterna – csapadékvíz összegyűjtésére		A szivattyú teljesítményétől és a csapadékmennyiségtől függő érték		X
Tisztított szennyvíz felhasználása		50 – 100 L/fő nap		X

9. számú táblázat: Vízbiztosítási lehetőségek összefoglaló táblázata²⁶

²⁶ Készítette: a szerző

A katonai táborok vízigényeinek biztosítására alkalmas *vízbázisok felderítése* fontos feladat a vízellátó rendszer tervezéséhez. Meg kell vizsgálni többek között:

- a nyersvíz minőségét;
- a kitermelhető nyersvíz mennyiségét;
- a vízbázis biztonsági kockázatait;
- a vízbázis védelmének, őrzésének lehetőségét.

A vizek védelmét szolgáló jogi szabályozások

A vízkészlet-gazdálkodás nemcsak a vizek minőségére, hanem mennyiségére is kiterjed. Ennek megfelelően a magyar jogi szabályozás rendszere a vízkészleteket mennyiségi és minőségi értelemben is óvja. A vízkészletek minőségének és mennyiségének védelmét jogi szabályozások (törvények, rendeletek, stb.) segítik, amelyek közvetlen és közvetett hatásúak lehetnek. Közvetlen ösztönző elem a hatósági kényszer, amelynek során, pl. vízjogi létesítési engedélyhez kötnék beruházásokat (pl.: vízi létesítmények építése és üzemeltetése, vízhasználatok, stb.). Közvetett ösztönző elemek a gazdasági kényszerek (pl.: szennyvíz-, és csatornabírság) és a pénzügyi támogatások (pályázati források, állami támogatások, pl. szennyvíztisztító építéséhez).

A tiszta, jó minőségű, gazdaságosan előállított ivóvíz egyik alapvető feltétele a vízbázisok védelme. Ezt biztosítja többek között a 123/1997. (VII. 18.) Kormányrendelet a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízilétesítmények védelméről, amelynek értelmében közcélú vízilétesítmény létesítéséhez, üzemeltetéséhez, vagy ilyen célt szolgáló vízhasználathoz, továbbá a jövőbeni ivóvízellátás célját szolgáló vízbázisok védelme érdekében védőidomot, védőterületet, védősávot kell kijelölni.

A felszíni vizek védelme

A felszíni vizek minősége védelmének egyes szabályait a 203/2001. (X. 26.) kormányrendelet tartalmazza. A jogszabály alapvető célja a felszíni vizek minőségének tartós és hatékony megóvása és javítása, az emberi egészség és a környezeti állapot megőrzése érdekében, valamint a szennyezések, különösen a veszélyes anyagok kibocsátásának megelőzése és csökkentése, a szennyezőanyag kibocsátással járó tevékenységek, létesítmények korszerűsítésének elősegítése, valamint ezek részletes szabályozása.

A felszín alatti vizek védelme

A felszín alatti vizek minősége védelmének egyes szabályait a 219/2004. (VII. 21.) kormányrendelet tartalmazza. A rendelet célja a felszín alatti vizek:

- a) jó állapotának biztosításával és annak fenntartásával;
- b) szennyezésének fokozatos csökkentésével és megelőzésével;
- c) hasznosítható készleteinek hosszú távú védelmére alapozott fenntartható vízhasználattal;
- d) a földtani közeg kármentesítésével;

összefüggő feladatok, jogok és kötelezettségek megállapítása.

Katonai táborok vízellátása esetén a polgári jogszabályok szerinti hagyományos vízbázis védelemre (gazdasági és társadalmi eszközök) nincs lehetőség. Véleményem szerint a vízbázisok védelmét azok folyamatos, szükség szerinti őrzésével, védelmével és vízminőségének ellenőrzésével (az egészségügy által) célszerű biztosítani. A kitermelt nyersvíz minőségének folyamatos ellenőrzése is részben ezt a célt szolgálhatja. Számos jogszabályban és STANAG-ben található előírásokat, amelyek szintén a vízbázisok vízminőségének megóvását garantálhatják, természetesen csak betartásuk és betartatásuk esetén. Ezek közül néhány:

- A latrinák és vizeldék helyének meghatározásakor a STANAG 2982 legalább 100 m védőtávolságot ír elő szélirányban a katonai tábor élelmezési blokkjától és legalább 30 m távolságot a víznyerő helyektől. A hazai szabályozás egységesen 50 – 100 m védőtávolságot ír elő, szintén szélirányban.
- A talajvíz szennyeződésének megelőzése céljából a latrinák kiásott árkanak feneke és a talajvíz szintje között legalább 0,5 – 1,0 m földréteg megtartását írja elő a magyar, míg 0,9 – 1,2 m földréteget a STANAG 2982 NATO szabvány.

Vízisztítás a katonai táborokban

Amennyiben a szükséges mennyiségben kitermelt nyersvíz minősége nem felel meg a jogszabályokban és NATO előírásokban foglalt minőségi követelményeknek, valamilyen vízkezelési technológiát kell alkalmazni és az adott komponensek koncentrációját az azokban megadott szint alá kell csökkenteni.

A nem-kívánatos komponensek eltávolítására vonatkozó fontossági sorrend a személyi állomány biztonsága érdekében:

1. kórokozó mikroorganizmusok;
2. mérgező anyagok;
3. mikroszennyezők;
4. zavarosságot okozó anyagok (lebegőanyag, alga);
5. prekursorok (elővegyületek);
6. íz- és szagrontó anyagok;

A vízellátó rendszerek *második fő eleme* a *víz tisztítás*, amelynek során a kitermelt nyersvizet a vízminőségi vizsgálatok (mechanikai, kémiai és biológiai vizsgálatok) eredményei ismeretében, a jogszabályokban meghatározott előírások és határértékek alapján a fogyasztók számára felhasználhatóvá tesszük.

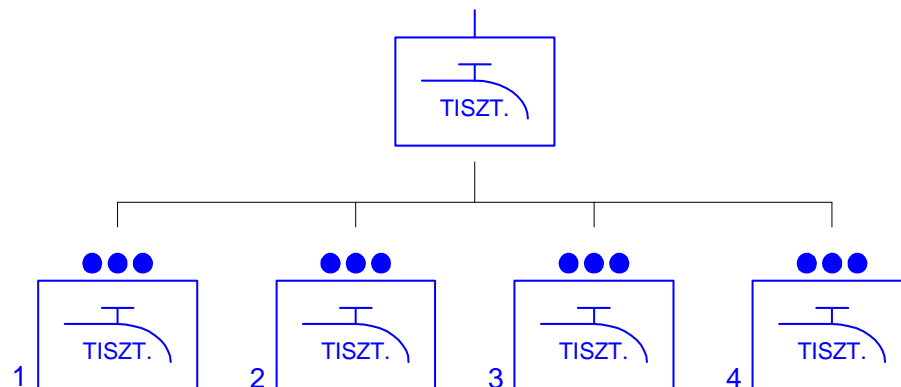
A víz tisztítás technológiai alapfolyamatai:

- oxidáció és redukció;
- pH és pufferkapacitás szabályozás;
- kémiai kicsapás;
- adszorpció;
- fázisszétválasztás (gáz-folyadék, szilárd-folyadék);
- egyéb eljárások (membránfolyamatok).

A víz tisztítási eljárások három fő csoportba sorolhatók, a víz tisztítás technológiai alapfolyamatainak célszerű és szükségszerű kombinációival:

- mechanikai tisztítási eljárások: amelynek során, a mechanikai úton a nem oldott szennyeződést vonjuk ki a vízből;
- kémiai tisztítási eljárások: a kémiai tisztítás alkalmával a vízben lévő és felhasználás céljából nem kívánatos kémiai anyagokat közömbösítjük, illetve vonjuk ki a vízből;
- biológiai tisztítási eljárások: biológiai tisztítás (fertőtlenítés) során a vízben lévő szerves szennyeződéseket, kórokozókat (baktérium, vírus), algákat pusztítják el. A legtöbb eljárás oxidáción alapul.

Az egyik, a Magyar Honvédség egészére nézve is legjelentősebb NATO felajánlásunk a víztisztító képesség. A MH 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Ezred víztisztító századának „e képességek biztosítására kellett felkészülni, kialakítani a NATO-n belüli elvárásokat mind személyi, mind technikai téren. 2008. január 01-től a víztisztító század teljesít készenléti szolgálatot a NATO felajánlásnak megfelelően.”[42] Annak ellenére, hogy a víztisztító század számos alkalommal bizonyította felkészültségét, véleményem szerint ez a felajánlott képesség csupán részben felel meg a követelményeknek. Nem rendelkezünk ugyanis a felszín alatti vízbázis eléréséhez és a nyersvíz kitermeléséhez szükséges kutak építésének eszközével, vagyis kútfúró berendezéssel. A század felépítését mutatja a 10. számú ábra.



10. számú ábra: A víztisztító század szervezete [43]

„A víztisztító század rendeltetése, hogy a műveletek teljes skáláján legyen képes ivóvíz biztosítására. A század feladata, hogy legyen képes vízelőhely műszaki felderítésére, víztisztító állomás berendezésére és működtetésére együtt, vagy eszközönként. Egy-egy szakasza (két gép) technikailag képes – folyamatos üzemmel, napi 20 órával számolva – napi 200 m³ ivóvíz előállítására (normál felszíni nyersvíz esetén).” [44] A víztisztító alegységek képességeit szemlélteti a 11. számú táblázat.

TERMELÉSI JELLEMZŐK	1 VÍZTISZTÍTÓ RAJ KÉPESSÉGEI		1 VÍZTISZTÍTÓ SZAKASZ KÉPESSÉGEI			1 VÍZTISZTÍTÓ SZÁZAD KÉPESSÉGEI		
	Nyersvíz típusa		Nyersvíz típusa			Nyersvíz típusa		
	Normál felszíni	„ABV” szennyezett	Normál felszíni	Tengervíz	„ABV” szennyezett	Normál felszíni	Tengervíz	„ABV” szennyezett
Termelt ivóvíz mennyisége / 24 óra	23 m ³	11,5 m ³	200 m ³	112 m ³	96 m ³	800 m ³	448 m ³	384 m ³
Termelt ivóvíz tárolása	10 m ³ –es tartályban		120 m ³ –es tartályban			480 m ³ –es tartályban		
			Csomagolva 36 m ³			Csomagolva 144 m ³		

11. számú táblázat: Vízisztító képességek²⁷

„Míg a NATO feleslegekkel rendelkezik harci csapatokból, hiányok vannak a harci támogató és kiszolgáló képességek területén. Ezt a hiányt a tagországok – elsősorban a kisebb haderővel rendelkező nemzetek – úgy igyekeznek kompenzálni, hogy szakosodnak. Hazánk ilyen specializálódásként táborig vízisztító-képesség kiépítését vállalta.”[45] Ennek során kerültek beszerzésre „a Mini–ROWPU (kisteljesítményű, lásd 12. számú ábra) és az ADROWPU (nagyteljesítményű, lásd 13. számú ábra) vízisztító berendezések”[46], amelyek alkalmasak arra, hogy édesvízből, brakkvízből²⁸ és tengervízből ivóvizet állítsanak elő.

²⁷ Készítette: a szerző (Kállai Ernő százados, a 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Zászlóalj vízisztító századának parancsnoka, Vízisztítás a Magyar Honvédségben, című dolgozata alapján)

²⁸ Brakk víz: óceánok, tengerek partján, tehát szárazföldön kitermelt, sós víz.



12. számú ábra: ZENON Mini-ROWPU mobil víztisztító berendezés²⁹



13. számú ábra: ZENON ADROWPU víztisztító berendezés [47]

A ZENON víztisztító berendezések az ún. fordított ozmózis technológiával alkalmasak olyan vízminőség előállítására, amely alkalmas ivásra, főzésre, tisztálkodásra, élelmiszer-készítésre vagy egyéb használati célra. Az előállított ivóvíz minősége megfelel a magyar szabványokban, illetve a szövetségi előírásokban lefektetett követelményeknek. A Magyar Honvédségben rendszeresített kétfajta berendezés főbb jellemzőit tartalmazza a 14. számú táblázat.

²⁹ A fényképet készítette: BABINECZ János nyá. mk. ezredes

FŐBB JELLEMZŐK		VÍZTISZTÍTÓ BERENDEZÉS MEGNEVEZÉSE	
		MINI-ROWPU (ZENON-2,5)	ADROWPU
Rendeltetése		zászlóalj szintű kötelékek ivóvízzel történő ellátása	hadosztály szintű kötelékek ivóvízzel történő ellátása
Főbb elemei		<ul style="list-style-type: none"> – ZENON víztisztító berendezések; – MULTILIFT rendszerű zárt csere felépítmény; – PALFINGER horgos konténeremelő; – URAL terepjáró tehergépkocsi; – KIRSCH áramforrás aggregátor utánfutón. 	<ul style="list-style-type: none"> – ZENON víztisztító berendezések 20 lábas ISO konténerben elhelyezve; – horgos „H” keretes konténeremelő; – beépített KIRSCH áramforrás aggregátor; – hordozó jármű (MAN-32 típusú terepjáró tgc.).
Teljesítménye	természetes szennyeződések tartalmazó víz esetén:	250 l/h/víztisztító egység	5 m ³ /h;
	tengervíz és NBC-vel szennyezett víz esetén:		2,4 m ³ /h
	napi 10 óra üzemidővel:	2,5 m ³ /nap/víztisztító egység	50 m ³ /nap
	atom, biológiai és vegyi anyagokkal szennyezett nyersvíz esetén, 10 óra üzemidővel:	1,25 m ³ /nap	24 m ³ /nap.
Alkalmazható nyersvíz típusok		<ul style="list-style-type: none"> – biológiailag aktív (alga, baktérium) természetes eredetű vizek; – természetes szennyeződések tartalmazó felszíni vizek, fúrt kutak, ipari vízrendszerek; – természetes szennyeződések tartalmazó sós vizek (brakk víz); – tengervíz; – egyéb oldott sókat tartalmazó vizek; – nukleárisan, biológiailag és vegyileg (NBC) fertőzött vizek. 	
	Kezelőszemélyzet	3 fő	3 fő
Telepítési idő	a vízkitermelés megkezdéséig pozitív hőmérséklet esetén:	20 – 40 perc	30 perc
	lebontási idő mentesítés nélkül maximum:		30 perc
Minimális telepítési helyigény		<ul style="list-style-type: none"> – járművel, aggregátorral: 8x12 m – jármű és aggr. nélkül: 5x5 m 	<ul style="list-style-type: none"> – járművel: 10x20 m; – jármű nélkül: 5x10 m.
A gépjármű, vagy konténer méretei		<ul style="list-style-type: none"> – Gjmű tömege: 12 840 kg – Aggregátor tömege: 1600 kg 	<ul style="list-style-type: none"> – tömege: 14 500 kg – hossza: 6058 mm – szélessége: 2438 mm – magassága: 2438 mm

14. számú táblázat: ZENON víztisztító berendezések fontosabb paraméterei³⁰

³⁰ Készítette: a szerző.

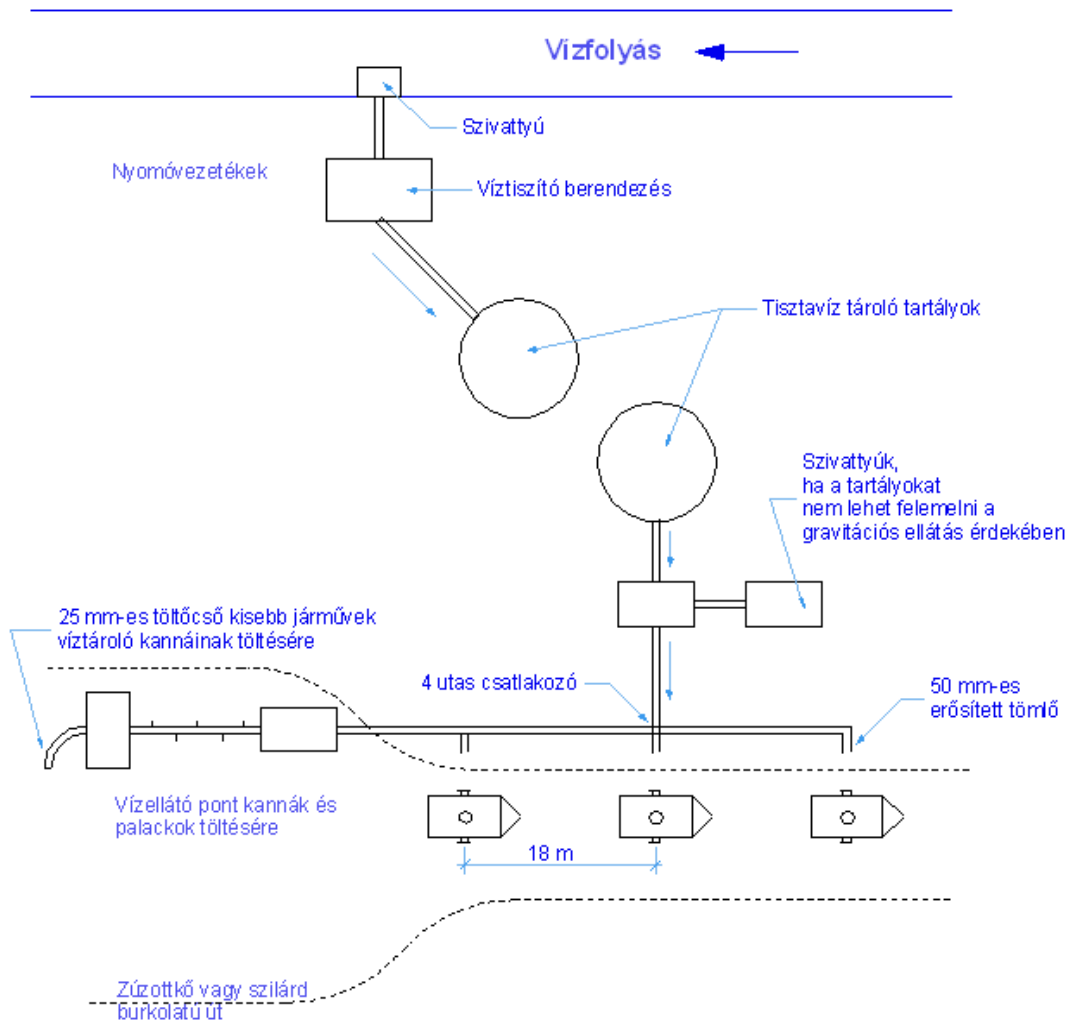
A vízellátó rendszer következő, *harmadik fontos eleme az ivóvíz szétoztásának létesítményei*, illetve módszerei. Ezeknek az elosztási megoldásoknak a kiválasztását döntően befolyásolja többek között:

- a felhasználók száma;
- az ellátás időtartama;
- az ellátandó terület lehetőségei;
- a szükséges vízmennyiségi, vízminőségi és nyomásigények.

Mindezek figyelembe vételével, véleményem szerint a következő ivóvíz-elosztási lehetőségek vannak:

- palackozott ivóvíz szállítása és kiosztása;
- a táborban tisztított ivóvíz szétoztása csomagolás nélkül;
- csomagolt-zacskózott ivóvíz szállítása és kiosztása;
- vízszállító tartálykocsival történő szállítás és azt követő elosztás;
- vízellátó pont berendezése (15. számú ábra);
- vízelosztó vezetékhalózat (elágazó, összekapcsolt és körvezetékes elosztó halózat³¹) kiépítése a fogyasztókhoz.

³¹ Lásd bővebben: DÉNES Kálmán, Tisztított szennyvizek és csapadékvizek felhasználásának lehetőségei a katonai táborok vízellátásában. Budapest, ZMNE könyvtár, tanulmány KV 576, Szerzői kiad., 2009. - 32 fol. : ill. ; 30 cm, Bibliogr.: fol. 31-32.



15. számú ábra: Vízellátó pont vázlatos elrendezése felszíni vízbázis esetén³² [48]

Az első négy esetben alapvetően rövid időtartamú, ideiglenes rendszerű vízellátásról van szó, kis számú fogyasztó esetén. Az ivóvíz biztosítása az ellátáshoz történhet közüzemi vízellátó hálózathoz, valamint víztisztító berendezés alkalmazásával egyaránt. Ezeket a megoldásokat alkalmazzuk például ideiglenes, rövid időtartamú katonai tábor ellátásakor, katasztrófhelyzet alatt, vagy a vízellátó hálózat üzemszünetének idején. A felsorolás utolsó eleme, amely leginkább jellemző a polgári gyakorlatra, nagy számú fogyasztó ellátására, hosszabb időtartam esetén alkalmazható a polgári és katonai ellátásban egyaránt.

³² Rajzolta és fordította: a szerző.

Katonai táborok vízelosztó hálózatának kialakításakor – a nagyobb költségek ellenére – az összekapcsolt, vagy a körvezetékes hálózat kiépítését tartom célszerűnek, mivel a két ajánlott rendszer számos előnyt biztosít:

- nincsenek pangó vizű vezetékszakaszok;
- tűz esetén a több oldalról áramló víz hatékonyabb tűzoltást tesz lehetővé;
- több helyről táplálható az elosztórendszer;
- csőtöréskor nem esnek ki nagyobb területek a vízellátásból, mert van mód a hiba helyén a csőszakaszolásra.

A közüzemi vízellátás nélkülözhetetlen elemei a víztároló műtárgyak, amelyek létrehozásának okai:

- a vízbeszerzés és a vízfogyasztás közötti eltérés kiegyenlítése;
- a víz tározása csőtörés idejére és tűzoltás céljára;
- a hálózati nyomás előírt szinten való tartására.

Különböző éghajlaton, eltérő biztonsági kockázatú környezetben létesített katonai táborokban alkalmazott ivóvíztárolóknak az általános követelményeken túl számos elvárásnak kell megfelelniük:

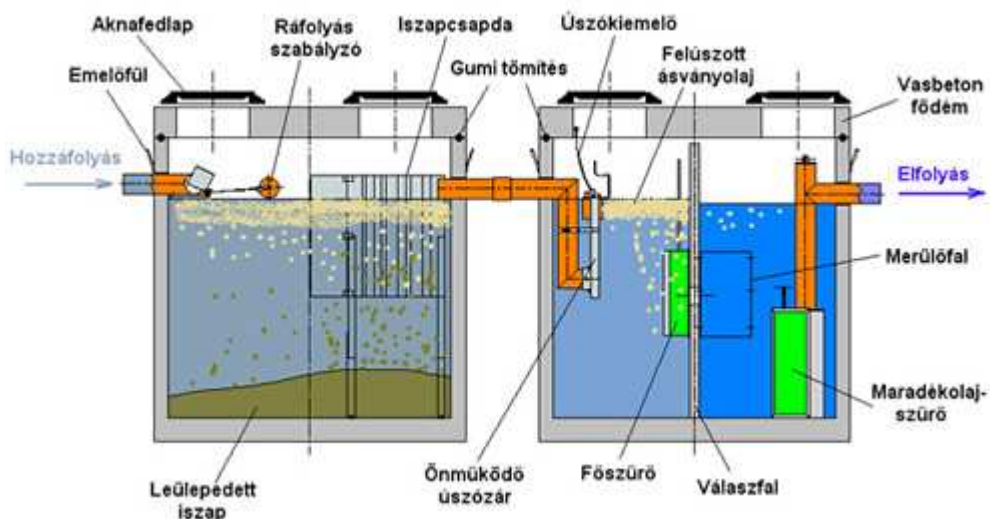
- a szélsőségesen hideg, vagy meleg éghajlat esetén temperálható helyiségben kell elhelyezni a víztárolót, a kellemes hőmérséklet biztosíthatósága, valamint a vízminőség romlás elkerülése érdekében;
- ellenséges területen, a szándékos vízszennyezés megakadályozása céljából őrzött területen kell elhelyezni a víztárolót;
- ellenséges területen a lövedékek becsapódásától védeni kell a víztárolót;
- a térszín felett épített tárolók esetén a villámvédelem kiépítése nélkülözhetetlen.

2.4.2. Az ideiglenes katonai táborok csatornázása

A csatornázás feladata a katonai tábor belterületének vízmentesítése a szenny- és csapadékvizek összegyűjtésével, tisztításával és elvezetésével. A vízvezetésnek a fentiekén kívül ki kell elégítenie:

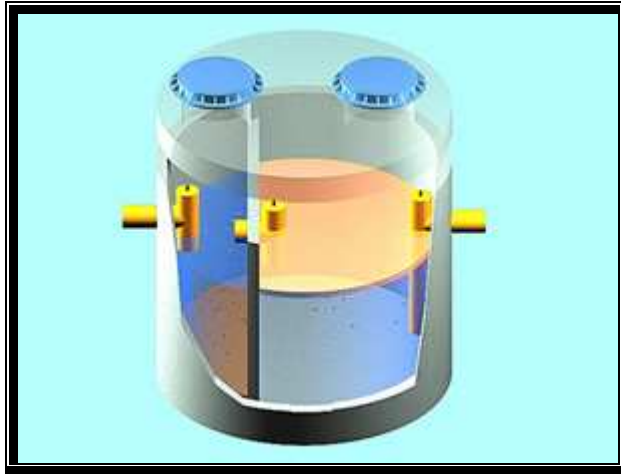
- a közegészségügyi;
- a vízkészlet-gazdálkodási;
- a szolgáltatási szempontokat és előírásokat.

Katonai táborokban keletkező szennyvizek ugyan sok forrásból eredhetnek, de azok többnyire emberi fogyasztás, felhasználás és anyagcsere eredményei. Ezek a szennyvizek ugyanakkor az emberek mintegy napi 2-3 liternyi kiválasztási termékén (vizelet és széklet) túl, mintegy 50-szer annyi folyékony hulladékot, leginkább mosó-, fürdő- és öblítővizet is tartalmaznak, túlzottan felhígítva az előzőt. Meghatározó szennyvízforrás a gépjármű telephely, ahol benzin, olaj, valamint zsír megjelenésével kell számolni a szennyvízben (16. számú ábra).



16. számú ábra: Olajfogó műtárgy működési elve [49]

Szintén ki kell emelni a konyhai hulladékokat, amelyek zsírt és olajt tartalmaznak (17. számú ábra). Fontos megemlíteni a tábori segélyhelyet, ahol fertőző hulladék és szennyvíz keletkezik, amiket veszélyes hulladékként kell kezelni, tárolni és megsemmisíteni.



17. számú ábra: Zsírfogó műtárgy [50]

Ezek a különböző fajtájú és összetételű szennyvizek tehát egymással keveredve jelennek meg a szennyvíztisztító telepen. A szennyvíztisztítási technológiát következésképpen úgy kell kialakítani, hogy ezt a „mindent tartalmazó” szennyvizet is képes legyen az előírt határértékeknek megfelelően tisztítani. Napjainkban ez a módszer az általános és elfogadott, elsősorban pénzügyi-, gazdasági-, valamint műszaki okok miatt.

A csatornázás feladatai a különböző tábori fogyasztóktól (pl.: személyi állomány, telephely, konyha, tábori kórház vagy segélyhely) származó szennyvizek, valamint a tábor területére lehullott csapadékvíz csatornahálózatba gyűjtése, majd tisztítás utáni befogadóba juttatása.

Katonai táborokban keletkező szennyvizek és a csapadékvizek összegyűjtésének, tisztításának és elhelyezésének legfontosabb okai:

- a vonatkozó jogszabályok betartása;
- a tábori katonai erők, a közelben élő lakosság és a környezet védelme a szennyvízben lévő káros- és szennyezőanyagok hatásaitól.

A keletkező szennyvizek kezelésére vonatkozó nemzeti és nemzetközi törvények, jogszabályok, szabványok és rendeletek, valamint környezetvédelmi jogszabályok rögzítik:

- a szennyvíz és csapadékvíz összegyűjtésének feladatait;
- a szennyvíztisztítás technológiai feladatait;
- a tisztított szennyvízben lévő szennyezőanyagok határértékeit;
- a tisztított szennyvíz újrafelhasználásának lehetőségeit;
- a környezet védelme érdekében betartandó előírásokat és feladatokat.

A fenti felsorolást véleményem szerint ki kell egészíteni az ivóvízzel való takarékoskodás fontosságával, amely a Magyar Honvédség feladat- és ellátási rendszerében még egyáltalán nem szerepel, pedig erre a Föld számos országában egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek. Az ivóvízzel való takarékoskodás, ugyanis globálisan tekintve, a népesség növekedése miatt nemcsak szükséges, hanem sürgető is, mivel a Föld készletei folyamatosan szűkülnek. Katonai feladatok vonatkozásában a takarékoskodás tulajdonképpen a víztakarékos eszközök és berendezések alkalmazását, a csapadékvizek felhasználását és a tisztított szennyvíz újrafelhasználását jelentheti.

A felsorolt követelményeknek megfelelően a *katonai táborok csatornázása* alatt a vízgazdálkodás, ezen belül a tábori-vízgazdálkodás fontos részterületét értem. A *katonai táborok csatornázásának feladatát* a következőképpen határozom meg: **a katonai táborokban, illetve a hozzájuk tartozó vízgyűjtőterületeken keletkező szenny- és csapadékvizek műszaki-, egészségügyi-, biztonsági- és gazdasági követelményeket kielégítő szabályozott összegyűjtése, a vízminőség-szabályozási előírásoknak megfelelő mértékű tisztítása és elhelyezése.** A csatornamű tervezésekor, kialakításakor a tisztított szennyvíz és csapadékvíz, valamint a szennyvíziszap hasznosításának és újrahasznosításának lehetőségét, feltételeinek megteremtését előnyben kell részesíteni.

A szennyezett vizek tisztítása láthatóan elengedhetetlen, ugyanakkor igen komplex feladat. Az általános szennyvíztisztítási eljárások, a korábban rögzített *víztisztítási alapfolyamatok*³³ célszerű és szükségyszerű kombinálásával három fő csoportba sorolhatók:

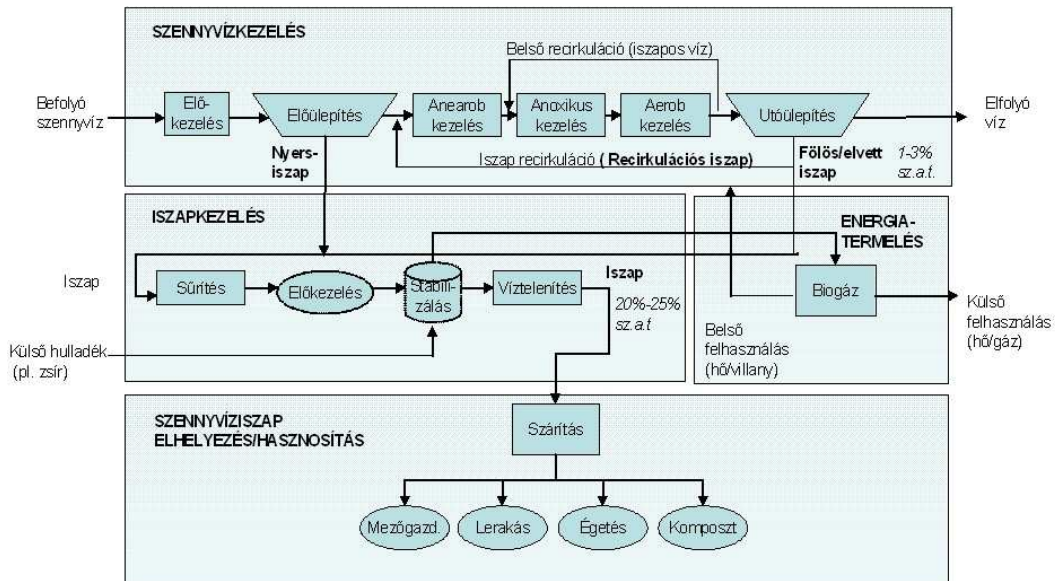
- mechanikai tisztítási eljárások;
- biológiai tisztítási eljárások;
- kémiai tisztítási eljárások.

³³ Megjegyzés: a víztisztítási alapfolyamatok a 2.4.1. alfejezetben, valamint részletesen a: Dénes Kálmán, Tisztított szennyvizek újrafelhasználásának lehetőségei a katonai táborok vízellátásában. Budapest – ZMNE, Tanulmány, 2007., 42 p. található meg.

TISZTÍTÁSI ELJÁRÁS	SZENNYEZŐDÉS FORMÁJA		TISZTÍTÓBERENDEZÉS
Mechanikai	úszó	folyékony	zsírfogó, olajfogó, benzinfogó, habfogó
		szilárd	Rács, aprítoszűrő, rács-szemét aprító
	lebegő	Durvább szemcséjű	homokfogó
		finom és igen finom szemcséjű	oldómedence, egy- és kétszintes ülepítő
Biológiai	A szerves szennyeződés elsősorban: <ul style="list-style-type: none"> ▪ emulzió; ▪ szuszpenzió; ▪ kolloid oldat; ▪ valódi oldat; formájában van jelen.	aerob tisztítás	csepegtetőtest eleveniszapos berendezés, kolloidfogó, mesterséges talajszűrő
		anaerob tisztítás	rothasztó
Kémiai	Fertőző baktériumok és anyagok		fertőtlenítő
	Ipartelepek és üzemek vegyi anyagokat tartalmazó szennyvizei.		Speciális berendezésekben végzett kémiai tisztítás.

18. számú táblázat: Szennyvíztisztítási eljárások és tisztítóberendezések [51]

A 18. számú táblázatban felsorolt eljárások és berendezések kiválóan alkalmazhatók a polgári szennyvíztisztítás során, azonban katonai táborokban olyan modul rendszerű, bővíthető tisztítóberendezéseket célszerű telepíteni, amelyek viszonylag kevés, a táborokra jellemző minőségű és összetételű szennyvíz (50 – 500 m³/nap) hatékony és gazdaságos tisztítását képesek biztosítani. Ennek a technológiának a folyamatábráját mutatja be a 19. számú ábra.



19. számú ábra: Szennyvízkezelés folyamatábrája [52]

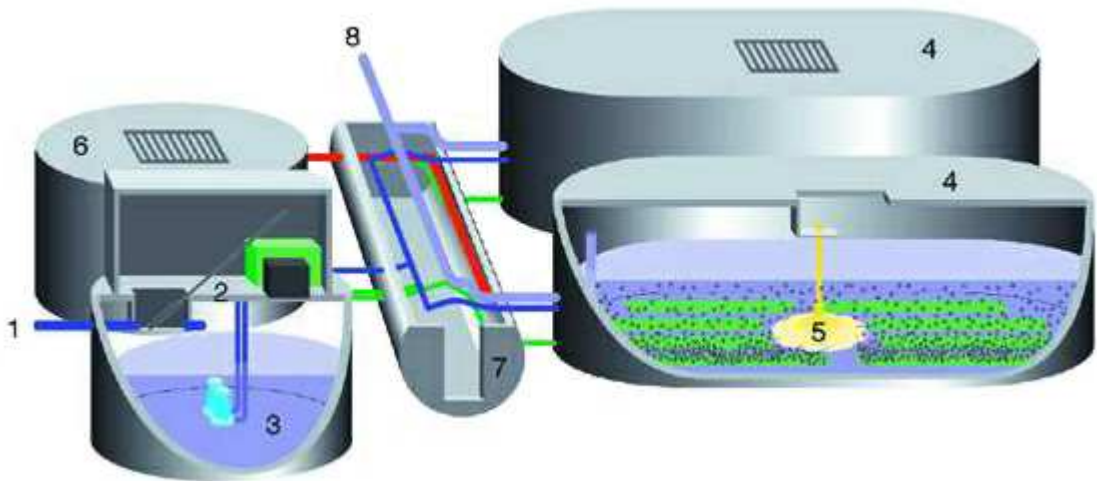
A szennyvizek tisztításához, a tisztított szennyvizek újrafelhasználásának biztosításához tábori elhelyezési feltételek mellett véleményem szerint olyan eszközökre, berendezésekre és technológiákra van szükség, amelyek:

- tisztítási technológiája biztosítja, hogy a szennyezőanyag tartalom a megszabott határérték alá csökkenthető;
- tisztítási technológiája biztosítja, hogy a tisztított szennyvíz nem tartalmaz több tápanyagot, mint amennyit a növényzet hasznosítani tud;
- egyszerűen telepíthetők, üzembiztossága kiváló;
- rendszeres felügyelete és ellenőrzése biztosítható;
- gazdaságosan üzemeltethetők;
- egyszerű kezelést és karbantartást igényelnek;
- bővíthetőségi lehetősége biztosított;
- érzéketlenek a szennyvíz mennyiség változásával szemben.

Ezeknek a követelményeknek felel meg, pl. a „MALL SBR SANOJET” típusú szennyvíztisztító berendezés (lásd 20. számú ábra), amely 50 - 1000 fő esetén képes a keletkező szennyvíz mennyiséget a meghatározott követelmények szerint tisztítani.

Mechanikai - biológiai szennyvíztisztítás lépésről lépésre:

1. a durva szennyeződések és rácsszemét elvétele;
2. az oldott szennyezőanyagok lebontása, beépülésük a biomasszába;
3. a biomassza és a tisztított víz szétválasztása.



20. számú ábra: MALL SBR SANOJET szennyvíztisztító berendezés sematikus felépítése [53]

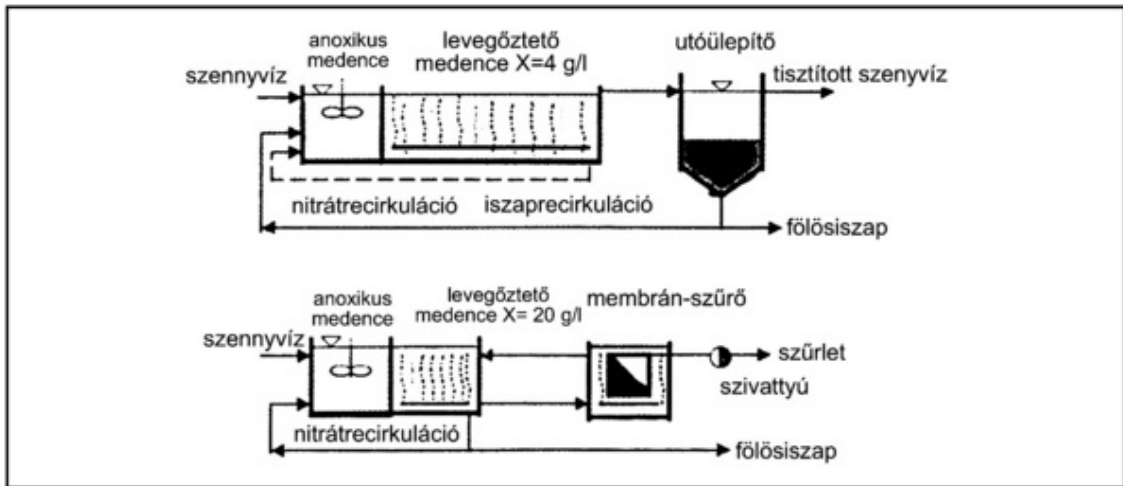
Az SBR berendezés sematikus felépítése:

Sorszám	Megnevezés	Sorszám	Megnevezés
1.	Befolyó	5.	Keverőegység
2.	Rács	6.	Iszapsűrítő
3.	Puffertartály	7.	Gépészeti egység
4.	Reaktorok	8.	Kifolyó

Membrántechnológia

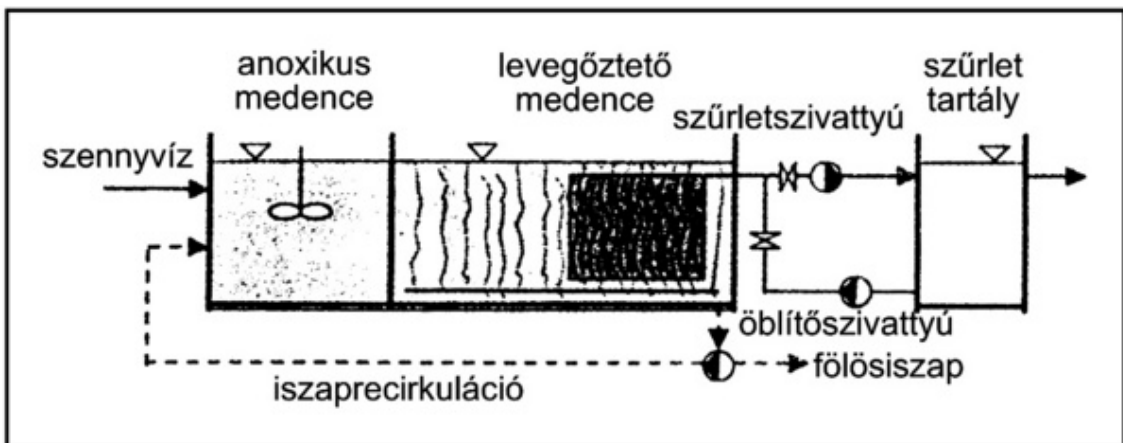
A víz-és szennyvíztisztítási eljárások között egyre elterjedtebb a membrán technológia alkalmazása, amelynek alapja egy membránfelületen történő szűrés. Ide tartozik a mikroszűrés, az ultraszűrés, a nanoszűrés és a fordított ozmózis.

A 21. számú ábrán egy hagyományos eleveniszapos rendszer és egy membránnal szerelt utőülepítő szennyvíztisztítási technológia összehasonlítása látható.



21. számú ábra: A hagyományos eleveniszapos és a membrános eleveniszapos technológia folyamatábrája [54]

Annak ellenére, hogy világszerte számos cég foglalkozik különböző membránok gyártásával, azonban a Magyar Honvédség számára, ahogyan az ivóvíztisztításban, úgy a szennyvíztisztítás területén is a Zenon által szabadalmazott és gyártott Zee-Weed mikroszűrővel szerelt szennyvíztisztító berendezés beszerzését javaslom. Az általuk alkalmazott eljárás során a membrán kötegeket (lásd 22. számú ábra) magába az eleveniszapos medencébe süllyeszti be. A membránok tisztítását befújt többlet levegő biztosítja, ami beszámítható a medence oxigénigényének kielégítésébe.



22. számú ábra: ZENON ZeeWeed kapilláris modulokkal kialakított eleveniszapos technológia [55]

A ZENON szennyvízkezelési technológia közelítő méretezéséhez az alábbi paraméterek szolgálnak segítségül:

- 1 db membrán kazetta 8 db Zee-Weed-500-as modulból áll.
- 1 modul 46 m² szűrőfelülettel rendelkezik (1 kazetta 368 m²).

Települési szennyvíz esetében szükséges szűrőfelület:

- ~ 40 m² membrán/m³ szennyvíz/h.

Szennyvíziszap sűrítése esetén szükséges szűrőfelület

- ~ 100 m² membrán/m³ iszap/h³⁴. [56]

Fontos jellemzője a berendezésnek, hogy a membránokon átjutó víz bakteriális szennyezést nem tartalmaz, így a költséges biológiai fertőtlenítő rendszer is megtakarítható. Tekintettel arra, hogy a tisztított szennyvíz lebegőanyag tartalmának 99%-a visszatartásra kerül, lehetővé teszi a tisztított szennyvíz vagy csapadékvíz újrahasznosítását a tábori vízellátás számos területén.

Csapadékvizek összegyűjtése, tisztítása és elvezetése

A katonai táborok területére jellemző, csapadékvíz lefolyást kedvezőtlenül befolyásoló hatásokkal szemben a mennyiséget és minőséget egyaránt célzó, integrált szemléletű vízgazdálkodásra van szükség. A csapadékvíz fenntartható módon történő elhelyezésének és újrafelhasználásának alkalmazásával a városiasodást megelőző időszakhoz közelítő, kedvező állapotok érhetők el, amely hatékonyan hozzájárulhat a fenntartható fejlődés biztosításához is. Az ide tartozó eszközök és megoldások széles skálája olyan szerkezeti és nem-szerkezeti módszereket fog át, melyek a mai hazai katonai eljárásokban kevésbé ismertek, és még kevésbé használják azokat a gyakorlati feladatok végrehajtása során. Rendszerbe foglalt bemutatásuk a csapadékvíz-elhelyezés – beleértve a tágabb értelemben vett tábori vízgazdálkodás minden szempontját – mint meglévő, megoldandó probléma belső kezelésének átfogó elemzése mindez ideig hiányzott a hazai katonai szakirodalomból, jóllehet ez létfontosságú a tábori vízgazdálkodás fenntarthatóságának elérése érdekében.

³⁴ Megjegyzés: Ivóvíz tisztítás esetén ~ 20 m² membrán/m³ nyersvíz/h

A csapadékvizek összegyűjtésével, tisztításával, elhelyezésével és az azzal való gazdálkodással kapcsolatos problémakör ma már nem csupán a polgári építőmérnöki gyakorlat szerint a klasszikus urbanizációs hatások kompenzálását jelenti. Figyelembe kell venni az éghajlatváltozás ma kikerülhetetlennek látszó tendenciáját. A változások következményeként az időjárási események szélsőségeinek növekedése (extremizáció) figyelhető meg, és várható a jövőben is, amely a tábori vízgazdálkodás szempontjából a csapadékok intenzitásának, illetve a lehullott csapadékmennyiségnek a növekedésében nyilvánul meg. Ennek következtében ezekre az extrém csapadékjellemzőkre már a katonai táborok tervezésének időszakában kiemelt figyelmet kell fordítani.

Szennyezőanyag források

A tábori területekről származó lefolyás jelentős mennyiségű, és eltérő összetételű szennyezőanyagokat tartalmaz. Ezek eredete az alábbi lehet:

- atmoszferikus (nedves és száraz) kiülepedés;
- tábori közlekedés és az ezzel kapcsolatos tevékenység (pl. gépjárműmosás);
- mindennapi tábori tevékenység;
- erózió.

A csapadékvíz-kezelés a tábori vízgazdálkodás integrált része, és egyben egyik olyan eleme, mely a tábor szerkezetét, a személyi állomány életminőségét és a munkavégzés körülményeit is érinti, ily módon a katonai táborok tervezésének fontos tényezője. A csapadékvíz szennyezettsége esetenként jelentősebb mértékű lehet, mint a kommunális szennyvízé, véletlenszerű előfordulása, stresszserű hatással járhat a befogadóra nézve, ezért kezelése mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt szükséges.

Tisztított szennyvizek és csapadékvizek felhasználása a tábori vízellátásban

Az urbanizáció miatt a földi édesvízkészletek háztartási, ipari és mezőgazdasági használata iránti egyre fokozódó igény napjainkra nélkülözhetetlenné teszi a meglévő édesvízkészletek kímélését, a csapadékvizek és a keletkező szennyvizek tisztítás utáni hasznosításával. Hazánkban a tisztított szennyvíz újrafelhasználásának lehetősége méltánytalanul kevés szerepet kap a polgári életben, a katonai vízgazdálkodás

gyakorlatában pedig egyáltalán nincs jelen. Ez tulajdonképpen érthető, hiszen hazánk bőven rendelkezik jó minőségű vízkészletekkel, katonai feladatok végrehajtása során, pedig eddig nem volt ok arra, hogy foglalkozzunk ezzel a kérdéssel. Azonban az ivóvízzel való takarékoskodás nemcsak szükséges, hanem sürgető tennivaló is, mivel a vízbázisok számának és kapacitásának csökkenése mellett az urbanizáció, a gazdasági-társadalmi fejlődés eredményeként a vízminőség romlása is megfigyelhető.

Ezek a problémák hazánkat még közvetlenül, jelentős mértékben ugyan még nem érintették, viszont addig kell megelőző lépéseket tenni vízkészleteink védelme érdekében, amíg vissza nem fordítható folyamattá nem válik a vízminőség romlás. Vízbázisaink védelmének jelentős elemei az ivóvízzel való takarékoskodás, az összegyűjtött szennyvizek tisztítása, valamint a tisztított szennyvizek újrafelhasználása.

Katonai feladatok vonatkozásában az ivóvízzel való takarékoskodásnak, valamint a tisztított szennyvizek újrafelhasználásának akkor van jelentősége, ha:

- nincs lehetőség közüzemi vízellátó hálózatra történő csatlakozásra;
- a közüzemi vízellátó hálózat nem biztosít megfelelő minőségű vizet, ezért önálló vízbeszerzésre és tisztításra van szükség;
- háborús környezetben a nagy biztonsági kockázat miatt önellátásra kell berendezni a táborot, tehát semmilyen közüzemi szolgáltatást nem vásárolhatunk meg a helyi szolgáltatóktól;
- nincs elegendő mennyiségű nyersvíz a vízellátáshoz;
- nincs megfelelő kapacitású víztisztító berendezés.

Amennyiben tehát műszaki, gazdasági vagy katonai-biztonsági okok miatt ivóvíz-takarékosságra van szükség, olyan technológiákat, megoldásokat és eszközöket kell alkalmazni, amelyek magukba foglalják:

- az esővíz összegyűjtését, tisztítását (ha szükséges) és felhasználását;
- bizonyos szennyvizek tisztítását és újrafelhasználását;
- víztakarékos, korszerű eszközök alkalmazását³⁵;
- a fogyasztók vízfelhasználási magatartásának megváltozását.

³⁵ Megjegyzés: bővebben lásd: Dénes Kálmán, Korszerű víztakarékos megoldások katonai táborok vízi közműveinek létesítésénél; „Vth International Symposium on Defense Technology”, Budapest, 2008. 04. 21-22. ISSN 1416 – 1443

Tekintsük át azokat a vízellátási területeket, ahol – kiváltva az ivóvizet – a csapadékvíz és a tisztított szennyvizet gazdaságosan és biztonságosan alkalmazhatjuk. Gazdaságosan, hiszen napjaink víztisztítási technológiai lehetővé teszik ugyan az ivóvíz előállítását, függetlenül a nyersvíz szennyezettségétől, azonban ez a víztisztítási technológia költséges. A biztonság szintén alapvető követelmény, mivel a vízellátás során a jogszabályokban előírt vízminőségi követelményeknek meg kell felelni, függetlenül a nyersvíz beszerzésétől, minőségétől és szennyezettségétől. Tehát az állomány egészségét, ezzel a katonai feladatok végrehajtásának sikerét nem veszélyeztethetjük nem megfelelő minőségű vízzel.

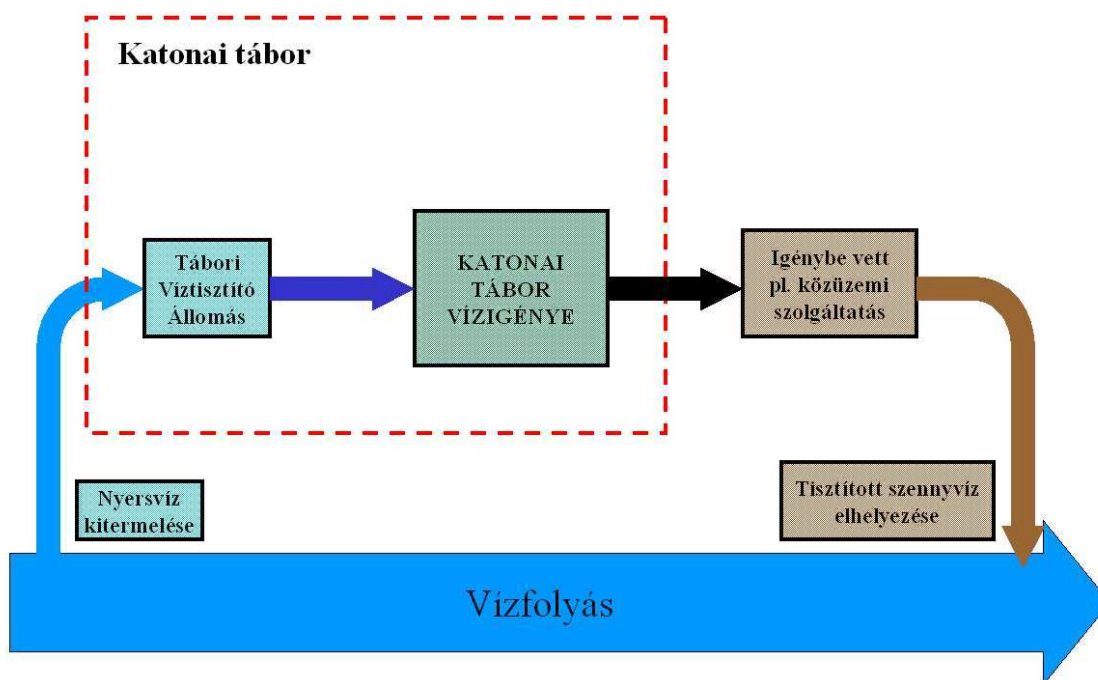
A 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet értelmezésében ivóvíznek minősül az a víz, amelyet ivásra, főzésre, élelmiszer-készítésre, élelmiszer előállításához használnak fel vagy egyéb háztartási célra szolgál, tekintet nélkül az eredetére, valamint arra, hogy vízvezetékéből vagy tartályból származik. Mindezek figyelembe vételével véleményem szerint a következő területeken hasznosíthatjuk újra a tisztított szennyvizet:

- használati vízként WC öblítéshez;
- technológiai vízként, például gépjárműmosáshoz;
- katonai tábor területének fenntartási vízigényéhez, pl.:
 - zöldterület locsolásához;
 - utak, utcák, parkolók tisztántartásához.
- tűzoltó vízként.

A lista ugyan rövid, ám ha figyelembe vesszük, hogy WC öblítéséhez 30-60 liter/fő/nap, személygépkocsi mosásához alkalmanként 200-300 liter/szgzk., zöldterületek locsolásához 1,5-3 liter/m² vízmennyiséget kell figyelembe venni, könnyen belátható, hogy vízigényük jelentős. Ennél fontosabb szempont, hogy egyik területen sem szükséges ivóvíz minőségű vizet biztosítani. Az esővíz felhasználása és a tisztított szennyvíz újrafelhasználása azt jelenti, hogy legalább kettő vízellátó hálózat, és kettő szennyvízhálózat kiépítésére van szükség, a csapadékvíz gyűjtő hálózat kiépítése mellett. Ezen kívül több szennyvíztisztító telepet kell építeni és üzemeltetni, mivel az újrafelhasználásnak megfelelő minőségű vizet kell biztosítani. Ezek a megoldások nyilvánvalóan többletköltséget jelentenek, viszont számos katonai tábor és katonai feladat esetében a végrehajtás sikere és az állomány biztonsága az elsődleges szempont a pénzügyi ráfordítással szemben.

2.4.3. Az ideiglenes katonai táborok integrált vízgazdálkodása

Kutatásaim során – sok más, hozzám hasonló kutatást végzőhöz hasonlóan – arra a megállapításra jutottam, hogy az urbanizáció folyamata – annak minden előnyével és hátrányával – megállíthatatlannak látszik a világban. Az a pusztán tény, hogy ma gyakorlatilag minden második ember városlakó a Földön (ez az arány a fejlett országokban még nagyobb, illetőleg a fejlődőkben meredeken emelkedik), olyan vízgazdálkodási következményekkel járnak, amelyek kezelése a hagyományostól eltérő felkészültséget, módszereket és szemléletet igényelnek.

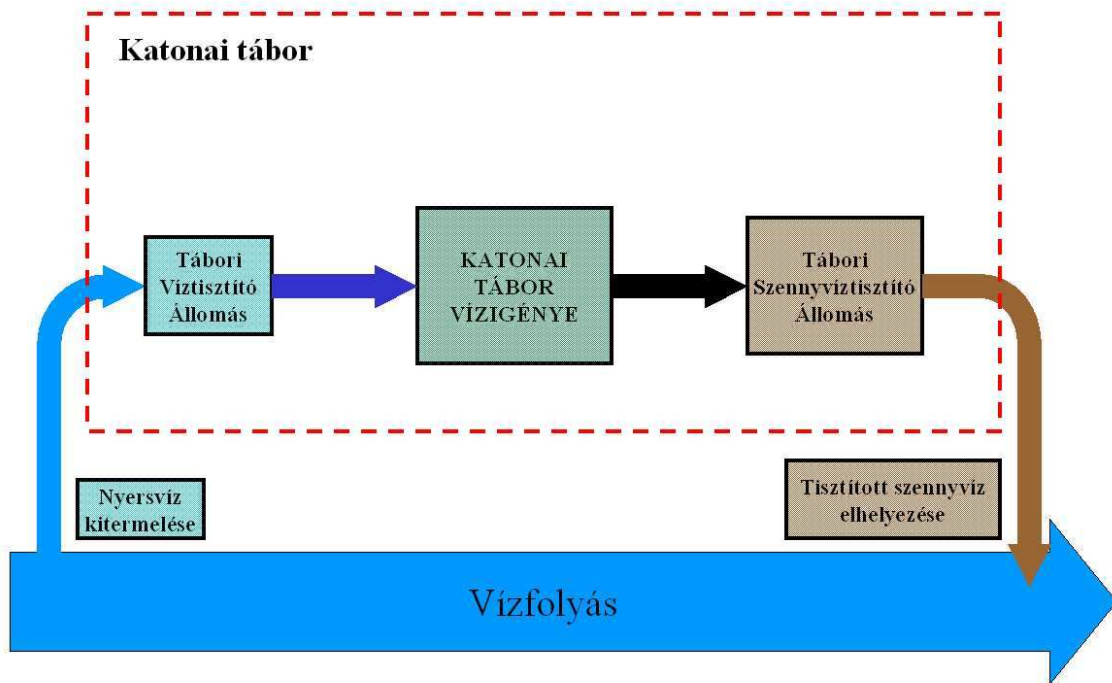


23. számú ábra: Katonai tábor vízi közműveinek kialakítása (változat)³⁶

A koncentrált vízigények, a kibocsátott szennyvíz, a vízgyűjtő gyors válasza a csapadéokra, a felszíni lefolyás szennyezettségének speciális jellege és mértéke, a kis területen élő és dolgozó személyi állomány, a vízi- és más közművek nagy koncentrálttsága mind-mind különleges körülményeket jelentenek, amelyeket a katonai táborok vízgazdálkodásával foglalkozó műszaki szakembereknek figyelembe kell venniük. A tábori vízgazdálkodás összetettségét az adja, hogy nem csupán a vízellátás-

³⁶ Készítette: a szerző.

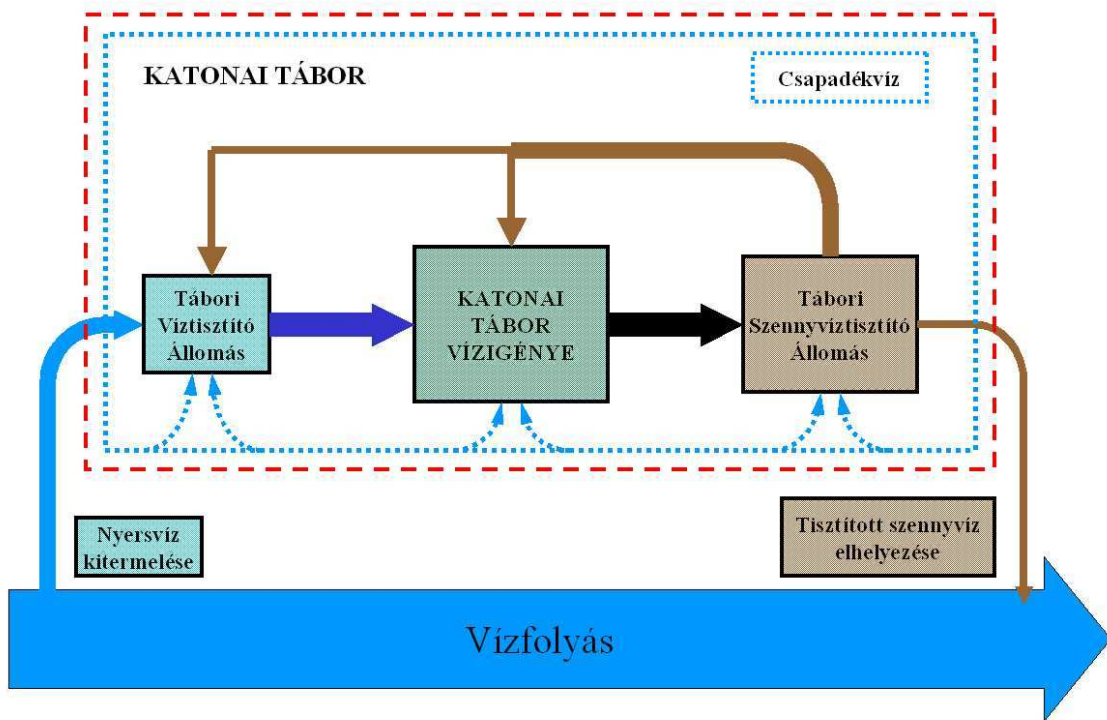
csatornázás infrastruktúrájával kell foglalkozni, hanem a környezetszennyezés egyidejű csökkentésével, a készletek fenntartható használatával, az árvízvédelemmel és a különböző ágazatok közötti koordinálással is.



24. számú ábra: Katonai tábor vízi közműveinek kialakítása (változat)³⁷

A tábori vízgazdálkodás a telepítési környezet komplex gazdálkodási rendszerének része, amely összetettségénél fogva hatásában túlnyúlhat az adott vízgyűjtőn is. A városgazdálkodás különböző elemei – így a tábori vízgazdálkodás is – kölcsönhatásban vannak egymással, így a vízellátás és a csatornázás hálózatainak és egész rendszerének illeszkednie kell a település szerkezetéhez, adottságaihoz, más infrastruktúrák által meghatározott feltételekhez. Különösen igaz ez az igénybe vett szolgáltatások esetében, amikor a tábor ellátásának biztonsága megegyezik a város ellátásának biztonságával. Ennek érdekében tartom szükségesnek a tartalék rendszerek kialakítását, vagy külső biztonsági kockázatok esetén az igénybe vett szolgáltatóktól független tábori ellátási rendszerek kiépítését.

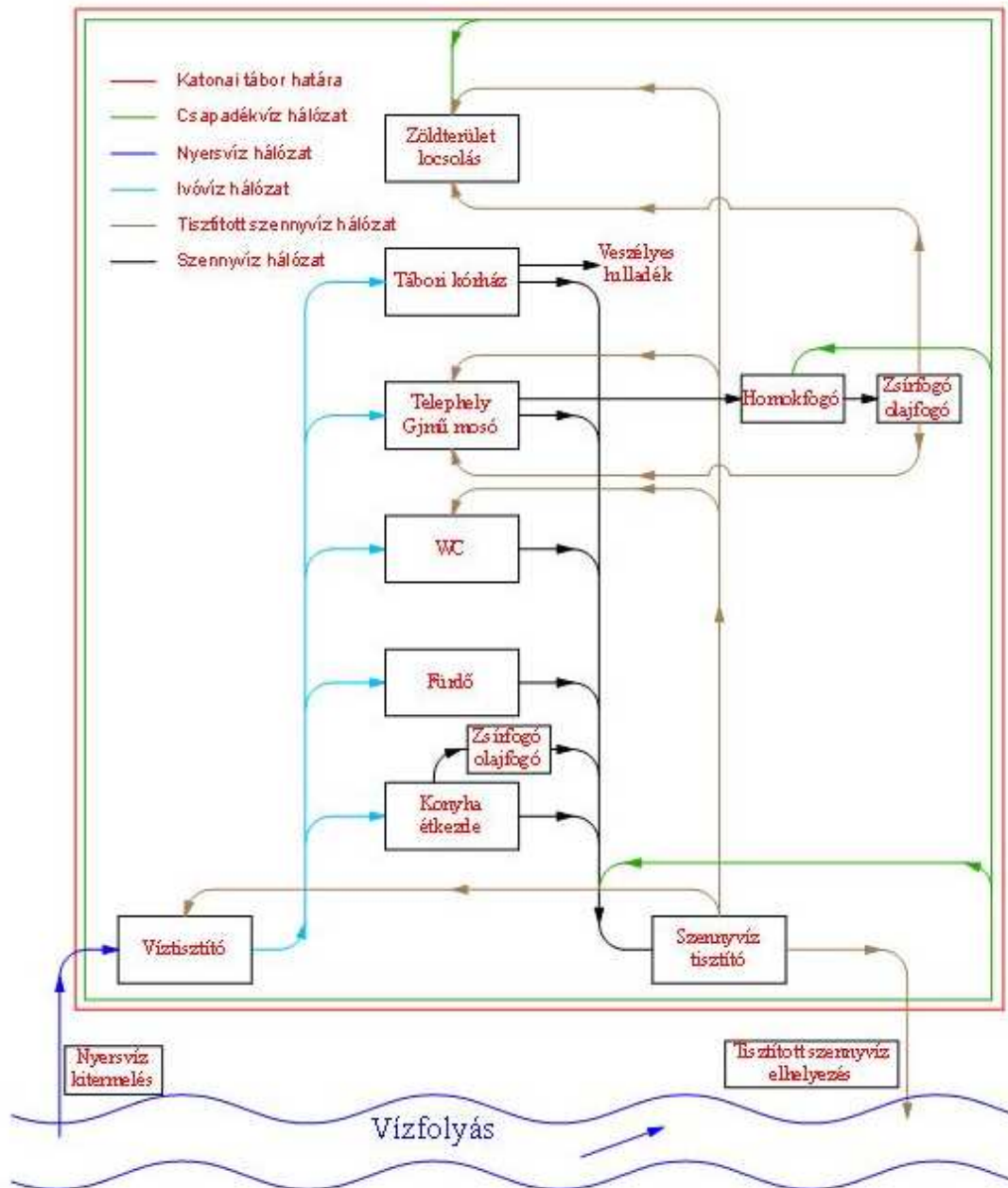
³⁷ Készítette: a szerző.



25. számú ábra: Katonai tábor integrált vízgazdálkodása (változat)³⁸

Az élhető tábor fogalmához ugyanakkor véleményem szerint hozzátartozik a jól működő vizes infrastruktúrán kívül a víz által nyújtott rekreációs és esztétikai érték is. Célszerűnek tartom a zöldterületek kialakításának tudatos tervezését, amely elképzelhetetlen megfelelő vízellátás nélkül. A táborok gazdálkodásának fontos eleme a szemétyűjtés és a hulladékgazdálkodás, különösen a közösségi területek – közlekedési úthálózat, zöldterületek, stb. – tisztítása és karbantartása. Ennek a tevékenységnek közvetlen hatása van a felszíni lefolyás, és így a befogadó vízminőségére.

³⁸ Készítette: a szerző.



26. számú ábra: Katonai tábor integrált vízgazdálkodása (változat)³⁹

A tábori vízgazdálkodás komplex módon történő értelmezése és kezelése, a korunkban tapasztalt éghajlatváltozás következményeinek figyelembe vételével hozzájárulhat a természetben található vízkészletek fenntartható használatának eléréséhez is. A tábori vízgazdálkodás ugyanis a vízgyűjtő gazdálkodás egyik fontos összetevője, hiszen a városok koncentrált vízigénye és szennyvízkibocsátása alapvetően befolyásolja az adott vízgyűjtő állapotát.

³⁹ Készítette: a szerző.

2.5. Az ideiglenes katonai táborok energiaellátási közművei

Az energia mindennapi életünk elengedhetlen részévé vált. A természetben közvetlenül felhasználható formában – földgáz, kőolaj, szén, stb. – és energiahordozóként – víz, szél, nap, stb. – áll rendelkezésre. A közvetlenül felhasználható energiaforrások fokozatos kimerülésének árnyékában egyre jobban előtérbe kerül az energiahordozók mind szélesebb körben történő kihasználása. Az energiaellátás közüzemi rendszerének áttekintése fontos a tábori hálózatok kialakításához, hiszen igénybe vett szolgáltatás esetén a települések közüzemi rendszere biztosítja a tábor ellátását. Ennek megfelelően az általános jellemzésen túl elemzem az igénybe vett közműszolgáltatások előnyeit, valamint a katonai feladat végrehajtására kockázatot jelentő hátrányait is.

2.5.1. Az ideiglenes katonai táborok villamosenergia-ellátása

A tábori villamosenergia-rendszer feladata a különböző fogyasztók villamosenergiával való ellátása. Villamosenergia-rendszer alatt kell érteni minden berendezést az energia előállításától kezdve a fogyasztóknak történő átadásig. A villamosenergia-ellátás alapfeladata tehát, a fogyasztók kiszolgálása megfelelő rendelkezésre-állású és minőségű villamosenergiával a költségek minimumon tartása mellett. Mivel a villamos-energia nem tárolható nagy mennyiségben, így a termelésnek a mindenkori fogyasztáshoz kell alkalmazkodnia. A villamosenergia-iparon belül hagyományosan három alapvető funkciót különítenek el: a termelést, a szállítást és a szolgáltatást.

A modern villamosenergia-rendszerek hierarchikus felépítésűek. A villamos energiának a termelőktől a fogyasztók felé továbbítását, a villamosenergia-rendszerek közötti kapcsolatot – köztük a nemzetközi energiakereskedelmet is – az átviteli hálózatok biztosítják. A villamosenergia átviteli hálózatok együttműködő rendszere hazánkban is több különböző célú és feszültségű hierarchikusan összekapcsolódó rendszerből áll. A feszültség szinteket transzformátorok kötik össze, amelyeknek kiválasztása a szállítási távolság, a szállítandó mennyiség, a berendezéselemek ára és az alkalmazott elemek egységessége figyelembe vételével számításokon alapul. Az üzembiztonságon túlmenően alapvető cél, hogy az elemek beruházási költségterhe, valamint az átvitel energiavesztesége és kiszolgálási költsége hosszú távon a minimális legyen.

A tábori villamos energia rendszer kialakítása során – a gázellátáshoz hasonlóan – a meglévő polgári villamos-energia hálózatra történő csatlakozást kell első sorban figyelembe venni. A tervezés során összesített energiaigények alapján a tábori villamosenergia-rendszer az országos hálózat megfelelő feszültségű elosztóhálózatához kapcsolódik. A tábori kisfogyasztók alacsonyabb feszültségű energiaigényét transzformátorokkal kell biztosítani.

A tábori villamosenergia-hálózat méretezés feladatára akkor kerülhet sor, ha:

- új hálózatot, ill. hálózatrészt kívánunk létrehozni;
- a már meglévő hálózat bővítését vagy teljes felújítását kell elvégezni.

A hálózat méretezése során, mint minden műszaki berendezés tervezésénél négy alapszempontra kell figyelembe venni:

- a műszaki-;
- biztonsági- (személyek, technikai eszközök);
- gazdaságossági-;
- szakmai jogi szempontot.

Amennyiben az igénybe vett polgári szolgáltatás valamilyen ok miatt nem vehető számításba, független tábori villamosenergia-rendszer kiépítésére van szükség. Ebben az esetben azonban a termelés, a szállítás és az elosztás-szolgáltatás is a táborot üzemeltető katonai erők feladata. Az energia előállítására főként aggregátorok, ritkábban gázmotor, vagy megújuló energia alkalmazását tartom megfelelőnek. A rendszer tervezéséhez, kiépítéséhez és üzemeltetéséhez villamos szakember szükséges. Az általános közműépítési, vagy szerkezetépítési munkákat szakember irányítása mellett általános végzettségű műszaki katona is képes elvégezni.

Az áramfejlesztő berendezés (aggregátor) alkalmazása akkor is fontos lehet, ha az áramszolgáltatói hálózat kiesése esetén kívánjuk megelőzni az esetleges kellemetlenségeket, károkat, vagy gazdasági veszteséget. Tábori kórházak energiaellátásában életmentő szerep jut a megbízható tartalék áramforrásnak. Hasznos lehet az aggregátor – a kiépített villamosenergia-hálózat hiányában – a katonai táborok építésének időszakában, valamint táboron kívüli munkavégzés estén, pl. útépítés, hídépítés, vagy kútúró berendezések árammal történő ellátásánál.

Az áramfejlesztő berendezések a nyitott változaton kívül készülhetnek zajcsillapító burkolattal, ill. kültéri konténeres kivitelben egyaránt. A 27. számú ábrán látható és a 28. számú táblázatban felsorolt áramfejlesztők egyaránt alkalmasak a katonai táborokban jelentkező villamos teljesítményigények kiszolgálására.



27. számú ábra: Nyitott kivitelű Perkins motoros áramfejlesztő [57]

Modell	Teljesítmény		Üzemanyag-fogyasztás liter/óra	Modell	Teljesítmény		Üzemanyag-fogyasztás liter/óra
	Folyamatos				Standby		
	kVA	kW			kVA	kW	
<u>P13.5-4</u>	12,5	10	3,7	<u>P13.5-4</u>	13,8	11	4,1
<u>P55-1</u>	50	40	11,8	<u>P55-1</u>	55	44	13
<u>P110-2</u>	100	80	21,9	<u>P110-2</u>	110	88	24,1
<u>P250H2</u>	250	200	58,9	<u>P275HE2</u>	275	220	63,3
<u>P500P2</u>	500	400	102,4	<u>P550E2</u>	550	440	111,8
<u>P1000P1</u>	1000	800	215,4	<u>P1100E1</u>	1100	880	241,5
<u>P2000</u>	2000	1600	423,5	<u>P2200E</u>	2200	1760	474,1

28. számú táblázat: Perkins motoros áramfejlesztő aggregátorok teljesítményadatai [58]

Néhány példa a katonai táborok aggregátorokkal történő villamosenergia-ellátására:

2002 márciusától a pristina táborban 2 db konténerben elhelyezett 200 kVA teljesítményű KIRSCH áramforrás aggregátor biztosította a tábor ellátását, kiváltva az addig üzemelő ESZD-200-as típusú áramtermelő berendezést. Az aggregátorok szervizelését és javítását a HM CURRUS Gödöllői Harcjárműtechnikai Részvénytársaság végezte.

2003-ban KIRSCH D-350-4IWE típusú, 350 kW teljesítményű konténeres aggregátorokat (29. számú ábra) telepítettek az Irakban szolgálatot teljesítő magyar kontingens részére. A tábor áramellátását kizárólag ezek az aggregátorok biztosították, folyamatos üzem mellett. Az aggregátorok szervizelését és javítását szintén a HM CURRUS Gödöllői Harcjárműtechnikai Részvénytársaság végezte, amely a telepítési feladatokat is biztosította.



29. számú ábra: Áramforrás aggregátor konténerbe szerelve [59]

2004. évben 2 db KIRSCH D-80-4IWE típusú, 80 kW teljesítményű áramforrás aggregátor került telepítésre a ZENON Systems Kft. által gyártott mobil víztisztító berendezés konténerébe.

2.5.2. Az ideiglenes katonai táborok gázellátása

A közüzemi gázenergia-szolgáltatás főleg települések belterületén és iparterületeken nagy jelentőségű, ahol a nagyszámú fogyasztó olcsó, higiénikus, könnyen szabályozható energiaforráshoz juthat, ami jellemzően a földgáz. A katonai táborok gázellátó rendszere ehhez a közüzemi rendszerhez csatlakozhat igénybe vett szolgáltatás esetén.

A gázszolgáltató rendszerek általában a következő létesítményekből tevődnek össze:

- a gázelőállítás – gázkezelés;
- a gázszállítás;
- a gázelosztás;
- a gáztárolás;
- az irányítástechnika;
- az energiaellátás létesítményei.

A katonai igények kiszolgálása célszerűen a tábor területén létesített gázfogadó állomáson keresztül történhet, ahol az igényelt nyomásra redukálják a gázt. Itt történhet a földgáz mennyiségének és minőségének a mérése a szolgáltatóval történő elszámolás érdekében.

Gázenergia-igények

A tábori gázenergia-igényeket a fogyasztók jellege, a felhasználás módja és célja, továbbá a felhasználás készülékei határozzák meg. A fogyasztás jellege szerint célszerű megkülönböztetni:

- a személyi állományt és az egyéb fogyasztókat, akik főzési, melegvíz készítési és fűtési gázigénnyel jelentkeznek;
- a telephelyi „ipari” fogyasztókat, akik technológiai gázigénnyel jelentkeznek. (földgáz, propán-bután gáz, oxigén, acetilén, stb.)

A gázellátás tervezése során meg kell állapítani a tervezés alatt álló területre eső valamennyi gázzal ellátandó létesítmény csatlakozó vezetékének (bekötésének) gázigényét.

$$V = e \sum_{i=1}^m n_i v_i$$

Ahol:

- V – a gázigény a csatlakozó vezetékénél
- n_i – a betervezett gázkészülékek száma
- e – egyidejűségi tényező
- v_i – a gázkészülék fajta névleges gázfogyasztása

$$v_i = \frac{q_i^{\max}}{H_i} \quad \text{illetve} \quad v_i = \frac{q_i}{H_i}$$

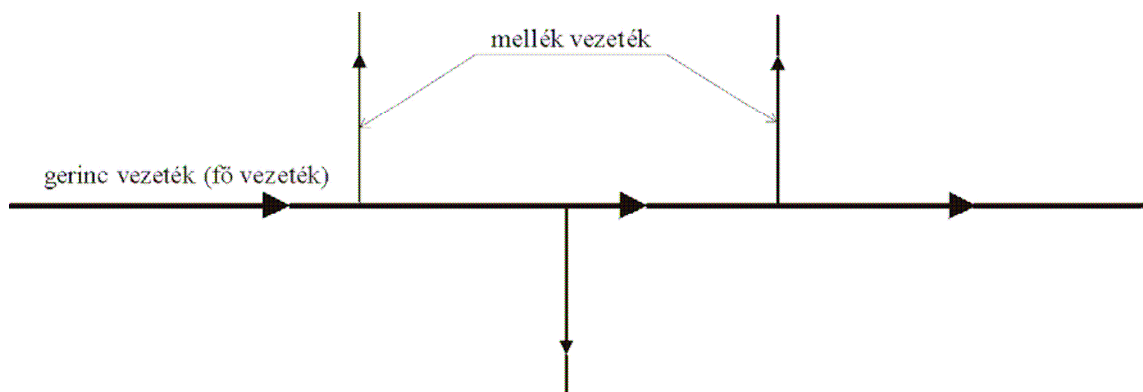
Ahol:

- q_i^{\max} – a gázkészülék felső hőterhelési határa
- q_i – a gázkészülék adott hőterhelése
- H_i - a gáz fűtőértéke

Igénybe vett szolgáltatás esetén az általános elveknek megfelelően elsődlegesen az országos hálózatra történő csatlakozás a cél, amelynek során a tábori elosztó hálózat kialakításában való közreműködés, valamint részben annak üzemeltetése a műszaki csapatok feladata. A tábori felhasználói igények határozzák meg azt, hogy a rendelkezésre álló települési gázelosztó hálózat melyik nyomásfokozatú (jellemzően kisnyomású, középnyomású, vagy nagyközép-nyomású hálózat) vezetékére csatlakoztatjuk a tábori gázelosztó hálózatot. A táboron belül nyomáscsökkentő beépítésével kell megoldani a kislevegyszók ellátását. Érdemes megjegyezni, hogy ez a megoldás nem jellemző az ideiglenes katonai táborok gázenergia-igényének biztosítására, viszont lehetséges alternatíva. A felmerülő energiaigényeket tartályos vagy palackos gázzal, illetve villamosenergiával célszerű biztosítani.

Amennyiben a tábor telepítési helyének a közüzemi gázellátó hálózattól való távolsága, vagy valamilyen biztonsági kockázat nem teszi lehetővé a meglévő hálózatra történő csatlakozást, önálló tábori hálózat kialakítását tartom célszerűnek, ahol tartályban tárolt gázzal történik a fogyasztók ellátása.

A 30. számú ábrán látható gerincvezetékes rendszerű elosztóhálózat kialakítását tartom célszerűnek igénybe vett szolgáltatás és tartályos gázellátás esetén is. A tábori kislevegyszók a mellékvezetésekre, a nagyobb mennyiségű fogyasztók pedig közvetlenül a gerincvezetésekre csatlakozhatnak.



30. számú ábra: Gerincvezetékes rendszerű gázelosztó hálózat⁴⁰

Gázok tárolása

Amennyiben a tábori gázigények biztosítása nem megoldható igénybe vett szolgáltatással, és nem váltható ki egyéb energiahordozóval (pl. villamos energiával), gondoskodni kell tartályos gázellátásról. Ennek megvalósítása történhet:

- föld feletti gáztartály telepítésével (31. számú ábra);
- föld alatti tartály telepítésével;
- palackos gáz biztosításával.



31. számú ábra: Föld feletti gáztartály [60]

⁴⁰ Rajzolta: a szerző.

Az alábbi területeken tartom elképzelhetőnek a gázellátás tábori célokra történő felhasználását:

- lakókonténerek egyedi fűtési rendszereihez;
- a tábor központi fűtési rendszeréhez;
- gázmotor működtetéséhez (villamosenergia és hőenergia előállításához);
- HMV (használati melegvíz) előállításához;
- a tábori konyha üzemeltetéséhez (főzés, HMV előállítása, fűtés);
- ipari célokra (pl. gőz előállításához) a telephelyen.

Fontosnak tartom megemlíteni, hogy amennyiben a környezet biztonsági kockázatai miatt egyáltalán nem javasolt a gázellátás – mivel fokozottan tűz- és robbanásveszélyes anyagról van szó – rendszerének kiépítése, abban az esetben villamosenergia felhasználásával javaslom kiváltani – megoldani a felmerülő energiaigények kiszolgálását. Ebben az esetben a tábori villamosenergia-rendszer tervezésekor ezekkel a többletigényekkel számolni kell.

2.5.3. Az ideiglenes katonai táborok fűtési- és hűtési rendszerei

Távhőszolgáltatás az a közüzemi szolgáltatás, amely a fogyasztónak a hőtermelő létesítményből vagy geotermikus energiát kitermelő létesítményből távhővezetéken keresztül történő hőellátásával valósul meg. Katonai táborok hőenergia igényének kiszolgálásához nem tartom megfelelő megoldásnak a közüzemi távhőellátás elosztó rendszeréhez való csatlakozást. Ennek a legfontosabb okai:

- a távhőszolgáltatás hazai gyakorlata szerint a rendszer szabályozása az ún. külső hőmérséklet alapú szabályozás alapján történik, ami nem veszi figyelembe a katonai tábor egyedi igényeit;
- a tábori elosztóhálózat kiépítése és üzemeltetése költséges.

A táborok területén létesített központi hőellátó berendezést alkalmas megoldásnak tartom a tábori fűtési- és használati melegvíz (HMV) igények kielégítésére. Erre a célra – ha nem is jellemzően – alkalmas lehet, pl. a gázmotor, ami ugyan költséges beruházás, de a hőenergia mellett biztosíthatja a tábor villamosenergia-ellátását is összességében kiemelkedően jó hatásfokkal és gazdaságosan.

A lakó- és munkahelyek, valamint fürdőkonténerek hőenergiával történő ellátására, vagy azok klímatiszálására az egyedi berendezések alkalmazása az egyszerűbb és biztonságosabb megoldás, mivel egy berendezés meghibásodása nem jelenti a teljes tábor ellátásának üzemzavarát. Véleményem szerint, a tábori igények biztosítására alkalmas megoldások:

- egyedi fűtési-, illetve hűtési rendszerek az elhelyezésre szolgáló konténerek ellátására (pl. villamos hőszugárzó (lásd 32. számú ábra), légbefúvós hűtő/fűtő (fan-coil) rendszer, inverteres split klímaberendezés, amely akár légcsatornázva alkalmas hűtésre, fűtésre és párátlanításra egyaránt, lásd 33. számú ábra);

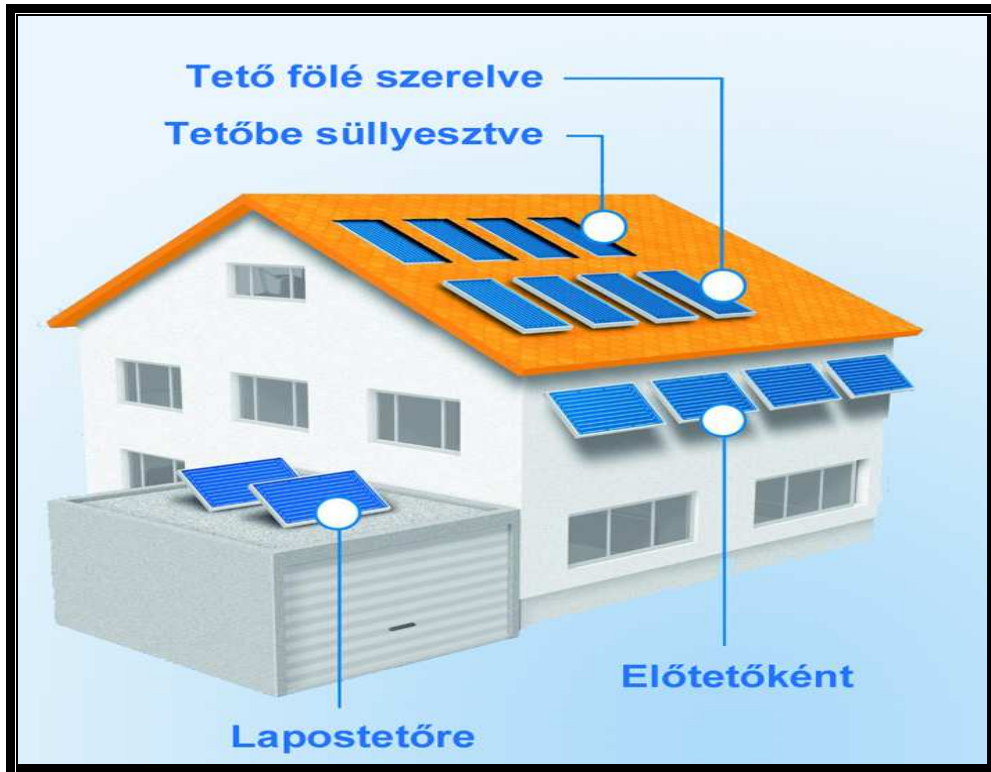


32. számú ábra: Heliosa TITAN III. falra szerelhető ipari hőszugárzó [61]

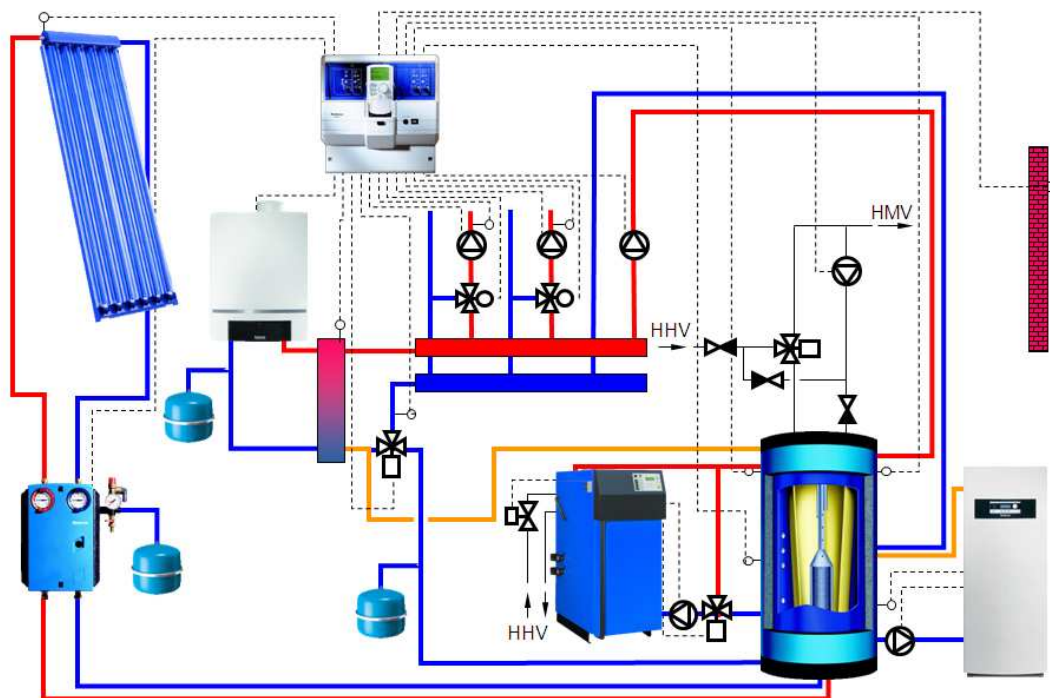


33. számú ábra: Légcsatornázható inverteres split klímaberendezés [62]

- megújuló energia felhasználásával, pl. napkollektorok alkalmazásával, amelyek alkalmasak mind használati melegvíz termelésre, mind pedig fűtés rásegítésre egyaránt. (34. és 35. számú ábra)



34. számú ábra: Háztetőre telepített napkollektor rendszer [63]



35. számú ábra: Komplex napkollektor rendszer fűtés és melegvíz előállítására [64]

A tábori épületek energetikai jellemzőinek meghatározását, valamint épületgépészeti rendszereinek (fűtés, világítás, hűtés, stb.) tervezését elsősorban a könnyűszerkezetes épületek alkalmazása esetén az alábbi módszer alapján javasolom elvégezni:

Számítási módszer a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet 2. számú melléklete alapján:

1. Az épület rendeltetésének és az ehhez tartozó alapadatoknak és követelményeknek a meghatározása.
2. Geometriai adatok meghatározása, beleértve a vonalmenti hőveszteség alapján számítandó szerkezetek (talajon fekvő padló, pincefal) területét és a részletes eljárás választása esetén a csatlakozási élhosszakot is.
3. A felület/térfogatarány számítása.
4. A fajlagos hőveszteség-tényező határértékének meghatározása a felület/térfogatarány függvényében.
5. A fajlagos hőveszteség-tényező tervezett értékének megállapítása. Ez a határértéknél semmiképpen sem lehet magasabb, de magas primer energiataralmú energiahordozók és/vagy kevésbé energiatakarékos épületgépészeti rendszerek alkalmazása esetén a határértéknél alacsonyabbnak kell lennie.
6. A nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése.
7. A nettó fűtési hőenergia igény számítása.
8. A fűtési rendszer veszteségeinek meghatározása.
9. A fűtési rendszer villamos segédenergia igényének meghatározása.
10. A fűtési rendszer primer energia igényének meghatározása.
11. A melegvízellátás nettó hőenergia igényének számítása.
12. A melegvízellátás veszteségeinek meghatározása.
13. A melegvízellátás villamos segédenergia igényének meghatározása.
14. A melegvízellátás primer energia igényének meghatározása.
15. A légtechnikai rendszer hőmérlegének számítása.
16. A légtechnikai rendszer veszteségeinek számítása.
17. A légtechnikai rendszer villamos energia igényének meghatározása.
18. A légtechnikai rendszer primer energia igényének meghatározása.
19. A hűtés primer energiaigényének számítása.
20. A világítás éves energia igényének meghatározása.
21. Az épület saját rendszereiből származó nyereségáramok meghatározása.
22. Az összesített energetikai jellemző számítása.

A számítási módszerből az alábbi fontosabb energiaigények meghatározását emelem ki:

A tábori épületek *nettó fűtési energiaigényének* meghatározására az un. egyszerűsített módszert javaslom. A keresett mennyiség az alábbi képlettel határozható meg:

$$Q_F = 72V(q + 0,35n)\sigma - 4,4A_Nq_b \quad [kWh/a]$$

A *fűtés fajlagos primer energia igényét* a következő összefüggéssel kell kiszámítani:

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,d}) \cdot \sum (C_k \cdot \alpha_k \cdot e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_v \quad [kWh/m^2a]$$

A *melegvíz-ellátás primerenergia-igényét* a következő összefüggéssel kell számítani:

$$E_{HMV} = (q_{HMV} + q_{HMV,v} + q_{HMV,d}) \cdot \sum (C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_K)e_v \quad [kWh/m^2a]$$

A használati melegvíz nettó hőenergia igénye: $q_{HMV} = 30$ [kWh/m²a]

Az *összesített energetikai jellemző* az épületgépészeti és világítási rendszerek primer energiafogyasztása összegének egységnyi fűtött alapterületre vetített értéke.

$$E_p = \sum E_j$$

2.6. Az ideiglenes katonai táborok híradó- és informatikai közművei

Magyar katonák már több mint száz éve vesznek részt különböző nemzetközi műveletekben, amelyekben a haderő szerepvállalása jellemzően igen sokrétű. Képesnek kell lennie, például arra, hogy a Föld számos országában lásson el feladatokat, akár többnemzeti kötelékben is. Ezeknek a feladatoknak a sikeres végrehajtásához éppen ezért nélkülözhetetlen a vezetést támogató híradó- és informatikai rendszer tervezése, kiépítése és működtetése.

A társadalmi és gazdasági fejlettség jelenlegi szintjén, az élet minden terén, különösképpen a honvédségben elengedhetetlen a jó és pontos információ. A tábori híradó- és informatikai rendszer feladata ennek maradéktalan biztosítása. „Megbízhatóan működő hírrendszer kiépítése a kor színvonalának megfelelő

eszközökkel felszerelt, kiválóan képzett és felkészített híradó és informatikai katonákkal lehetséges. Alapfeltétel, hogy a kialakítandó hírendszer egységes, garantált, megbízható, rejtett (adott esetben) és stabil legyen.”[65]

A katonai erők különböző műveletekben, így a válságreagáló műveletekben történő vezetéséhez és tevékenységéhez releváns, lényeges, időszerű, pontos, valamint a gyors megértéshez és hatékony felhasználáshoz megfelelő formában rendelkezésre bocsátott információkra van szükség. „Az információ a katonai műveletek kimenetele szempontjából döntő jelentőségű szervezeti erőforrás, amelyet hordozójától és formátumától függetlenül teljes életciklusa során ennek megfelelően kell kezelni és felhasználni.”[66] Értekezésemben a híradó és informatikai rendszer fogalma alatt „a különböző vezetési szintek tevékenységéhez szükséges, rugalmasan változtatható, egységes elvek, módszerek és tervek alapján létrehozott, feladat, hely és idő szerint koordinált híradó és informatikai eszközök, eljárások, valamint az információs tevékenységeket végrehajtó szakállomány összességét értem.”[67] A válságreagáló műveletek katonai táboraiiban működtetett híradás és az informatikai támogatás a vezetés, valamint a műveletek végrehajtása támogatásának alapvető összetevője.

„A hírendszer a következő elemekből áll:

- vezetési pont hírközpontok;
- közvetlen összeköttetések híradó vonalai;
- alaphírhálózatok;
- futár- és tábori posta hírhálózat;
- híradás vezetékes rendszere;
- híradás logisztikai rendszere;
- híradó tartalék.”[68]

A híradással és az informatikával szemben támasztott általános követelmények

„A hadművelleti célkitűzések megvalósításához a hadműveletek előkészítése és végrehajtása során a híradásra és az informatikai támogatásra vonatkozóan meghatározott alapelveket kell érvényesíteni. Ezen alapelvek megfelelő alkalmazása biztosítja a híradó és informatikai rendszerek által nyújtott szolgáltatások eredményességét és hatékonyságát.

A következőkben önállóan megfogalmazott alapelvek között erős kölcsönös függőségek, kölcsönhatások állnak fent:

- támogatás, szolgáltatás-nyújtás;
- interoperabilitás;

Az interoperabilitás biztosításának alapvető eszköze a szabványosítás, amelynek szintjei:

- kompatibilitás;
- felcserélhetőség;
- azonosság;
- időbeniség;
- prioritások meghatározása;
- szilárdság, rugalmasság;
- biztonság.”[69]

A megfogalmazott alapelvek követelményeinek megfelelő összeköttetés típusokat szemlélteti a 36. számú ábra. A felsorolás mellett a hivatkozott értekezés szerzője nagy gondossággal foglalta össze az összeköttetések előnyeit és hátrányait egyaránt.

ÖSSZEKÖTTETÉS TÍPUSA	ÖSSZEKÖTTETÉS ELŐNYE	ÖSSZEKÖTTETÉS HÁTRÁNYA
RÁDIÓ	<ul style="list-style-type: none"> * GYORS ÖSSZEKÖTTETÉS LÉTESÍTÉSE * MENET KÖZBEN IS ALKALMAZHATÓ * ELLENSEGES ERŐKÖN KERESZTÜL IS HASZNÁLHATÓ * PONT- MULTIPONT KÖZÖTTI ÖSSZEKÖTTETÉST IS BIZTOSÍT 	<ul style="list-style-type: none"> * KÖNNYEN ZAVARHATÓ, BEMÉRHETŐ, LEHALLGATHATÓ * IDŐJÁRÁS, NAPSZAK, DOMBORZAT ZAVARÓ HATÁSA
VEZETÉKES	<ul style="list-style-type: none"> * NEHEZEN LEHALLGATHATÓ * ZAVARÁLLÓ * NAPSZAK, ÉVSZAK, DOMBORZAT NEM BEFOLYÁSOLJA AZ ÖSSZEKÖTTETÉST 	<ul style="list-style-type: none"> * LASSÚ TELEPÍTÉS * NAPSZAK, ÉVSZAK, DOMBORZAT BEFOLYÁSOLJA A TELEPÍTÉST * MOZGÁSBAN NEM ALKALMAZHATÓ
LOS	<ul style="list-style-type: none"> * NAGY TÁVOLSÁG ÉS SÁVSZÉLESSÉG * TÖBBCSATORNÁS ÖSSZEKÖTTETÉS * KEVÉSBÉ LEHALLGATHATÓ (IRÁNYÍTOTT ANTENNA) 	<ul style="list-style-type: none"> * DOMBORZATFÜGGŐ * RÁLÁTÁS SZÜKSÉGES * TELEPÍTÉSI HELY MIATT SEBEZHETŐ * IDŐJÁRÁSRA ÉRZEKENY
MŰHOLDAS	<ul style="list-style-type: none"> * ÁLLÓHELYBEN MOZGÁSBAN EGYARÁNT BIZTOSÍT ÖSSZEKÖTTETÉST * KEVÉSBÉ DOMBORZATFÜGGŐ * BÁRHOL HASZNÁLHATÓ A VILÁGON * NAGY SEBESSÉGŰ ÖSSZEKÖTTETÉS * MEGRÍZHATÓ 	<ul style="list-style-type: none"> * KÖLTSÉGES

36. számú táblázat: A különböző összeköttetés típusok legfontosabb tulajdonságai [70]

A Magyar Honvédség jogszabályokban rögzített kötelezettségei, NATO tagságából eredő szerepvállalásai, valamint a katasztrófavédelmi feladatok mind gyakoribb megjelenése a tábori hírrendszerrel szemben támasztott követelményeket alapjaiban változtatta meg. „Követelményként jelent meg a gyors és rugalmas hálózattervezés-, hálózatalakítás, a magas rendelkezésre állás, a NATO és nem NATO tagországok rendszereivel történő együttműködés.” [71]

A híradó és informatikai rendszer különféle távközlési rendszerelemek összekapcsolásával, az átviteli és kapcsolási funkciók kombinálásával jönnek létre. A híradó és informatikai rendszerben egyidejűleg nagyszámban létesülhetnek összeköttetések, amelyek különféle távközlési szolgáltatások hordozói. Az

összeköttetések lehetnek egy-, és kétirányúak. A hálózat jellegét, méretét és kapacitását a rákapcsolódó felhasználók mennyisége, földrajzi eloszlása és az igényelt szolgáltatások összetettsége, frekvenciasáv-igénye, forgalmi sajátosságai és minőségi elvárásai szabják meg.

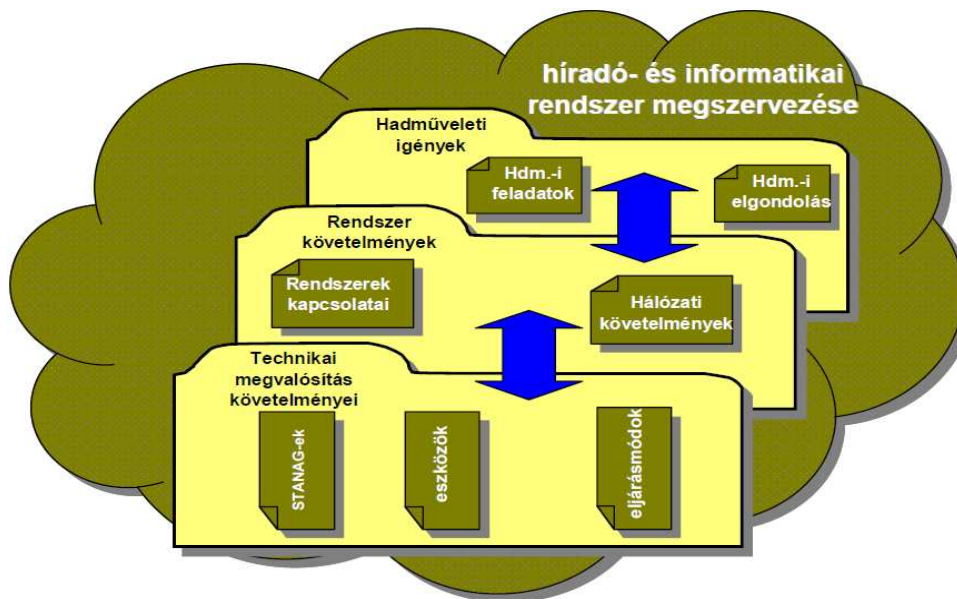
A nemzeti haderő híradó és informatikai rendszere és megszervezésének elvei

„**Békében** a híradó és informatikai rendszer alapvetően az MH állandó jellegű hálózatain béke állománnyal, béke elhelyezési objektumokban üzemeltetett rendszer, amelynek képessége elégséges a békevezetés, irányítás, kiképzés, fenntartás teljesítéséhez.

A rendszer képes a készenlét fokozásának időszakában, válságreagáló, katasztrófa helyzetek megoldásához szükséges mennyiségű kapacitás biztosítására. Alkalmas a készenlét fokozásával összhangban kiszolgálni a megnövekedett igényeket, és a tábori híradó és informatikai rendszer csatlakozó vonalainak előkészítés után történő fogadására. Támogatja a katonai felsővezetés tervezési, irányítási tevékenységét, továbbá képes a nemzetközi kötelezettségekkel összhangban a nemzetközi rendszerekhez csatlakozni.

Békétől eltérő időszakban a béke híradó és informatikai rendszer bázisán, kiegészítve a tábori híradó és informatikai rendszerrel, támogatja az összhaderőnemi műveletek tervezését, vezetését, egységes rendszerbe integrálja a haderőnemek rendszereit. Megfelelő koordinációt és előkészítést követően képes a NATO erők rendszereinek esetleges csatlakoztatására.”[72]

A híradó- és informatikai rendszer megszervezésének és kialakításának elveit szemlélteti a 37. számú ábra.



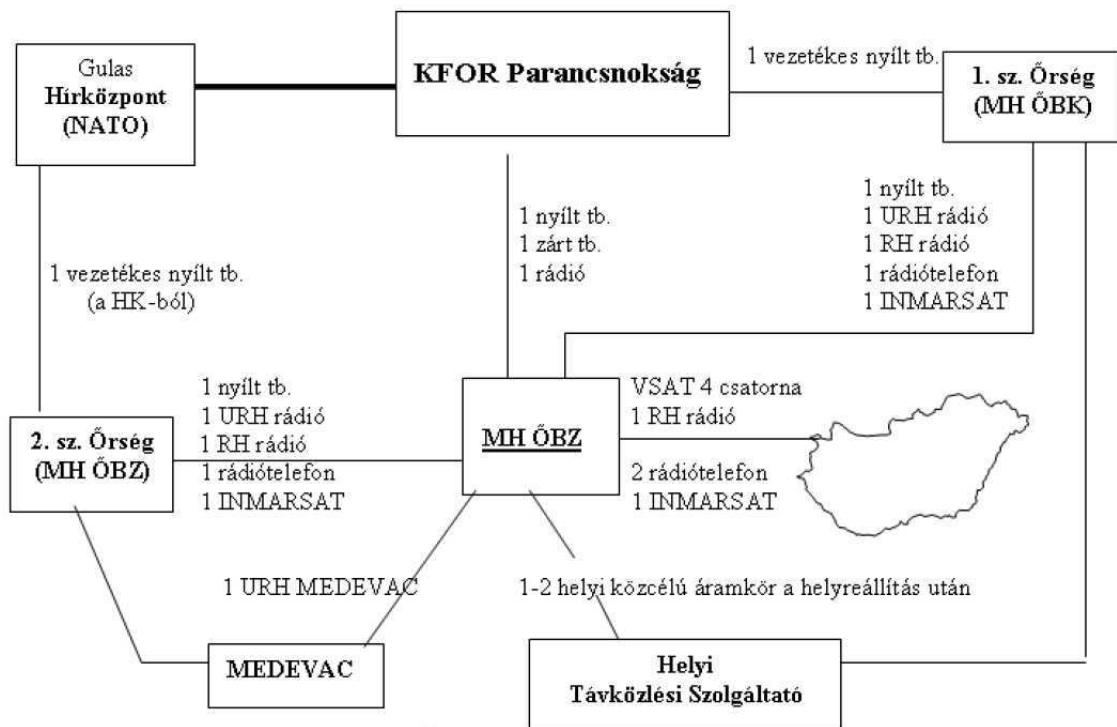
37. számú ábra: A híradó- és informatikai rendszer kialakításának elvei [73]

„A Magyar Honvédség Őr- és Biztosító Zászlóalj (MH ŐBZ) egy a KFOR kötelékében szolgáló önálló, ideiglenes, magyar katonai kontingens. Az egység a koszovói Pristinában található Szent László táborban állomásozik. A zászlóalj felállításáról az Országgyűlés 1999-ben határozott. Létszáma kezdetben körülbelül 350 fő volt, ami napjainkban körülbelül 260 főre csökkent. Feladata a KFOR főharcálláspont közvetlen biztosítása, járőrözés, VIP és szállítmány kísérés, rendezvények biztosítása, Mobil Ellenőrző Áteresztő Pontok (EÁP) telepítése és működtetése. A kontingens része egy Megelőző Egészségügyi Laboratórium is, amely mikrobiológiai, virológiai, szerológiai, élelmiszer és vízhygiéniai és környezethygiéniai vizsgálatokat végez.”[74]

Az említett kontingens híradása komplex, többszintű összeköttetéseket foglalt magába, amelyeknek egy részét az előljáró szervezet biztosította, másik részét az alegység híradó- és informatikai főnöke szervezte és tervezte. „Az összeköttetés az alábbi fontosabb területekre terjedt ki:

- a kontingens (tábor) belső híradása;
- a zászlóaljparancsnokság és a kihelyezett őrelegységek, valamint az őrelegységek és a KFOR Parancsnokság közötti összeköttetések;
- a kihelyezett őrelegységek belső híradása;
- a konvojok és az esetleges kirakóhelyek rádióhíradása;
- az egészségügyi (légi) mentés (Medical Evacuation) híradása.” [75]

Ennek a tábornak a híradás vázlatát mutatja be a 38. számú ábra.



38. számú ábra: A MH Őr és Biztosító Zászlóalj hadműveleti híradás vázlata (Pristina)[76]

Híradó és informatikai rendszerek alkalmazása

„A híradó és informatikai rendszerek alkalmazásának specifikus elvei összghaderónemi, többnemzeti műveletekben:

- a. elsődlegesen híradó és informatikai eszközökkel ellátott összekötő csoportok alkalmazása;
- b. a korlátozott képességű híradó és informatikai hálózatok növelése, fokozása;
- c. az alkalmazási, működtetési elvek szabványosítása;
- d. közös információ védelmi eszközök és eljárások használata;
- e. az alkalmazásnak a felhasználói igényekre, meglévő képességekre és prioritásokra alapozott tervezése és szervezése;
- f. a rendszerek, hálózatok méretének, képességeinek az alkalmazás szintjéhez illeszkedő arányossága.”[77]

„A híradó és informatikai rendszerekkel szemben támasztott követelmények:

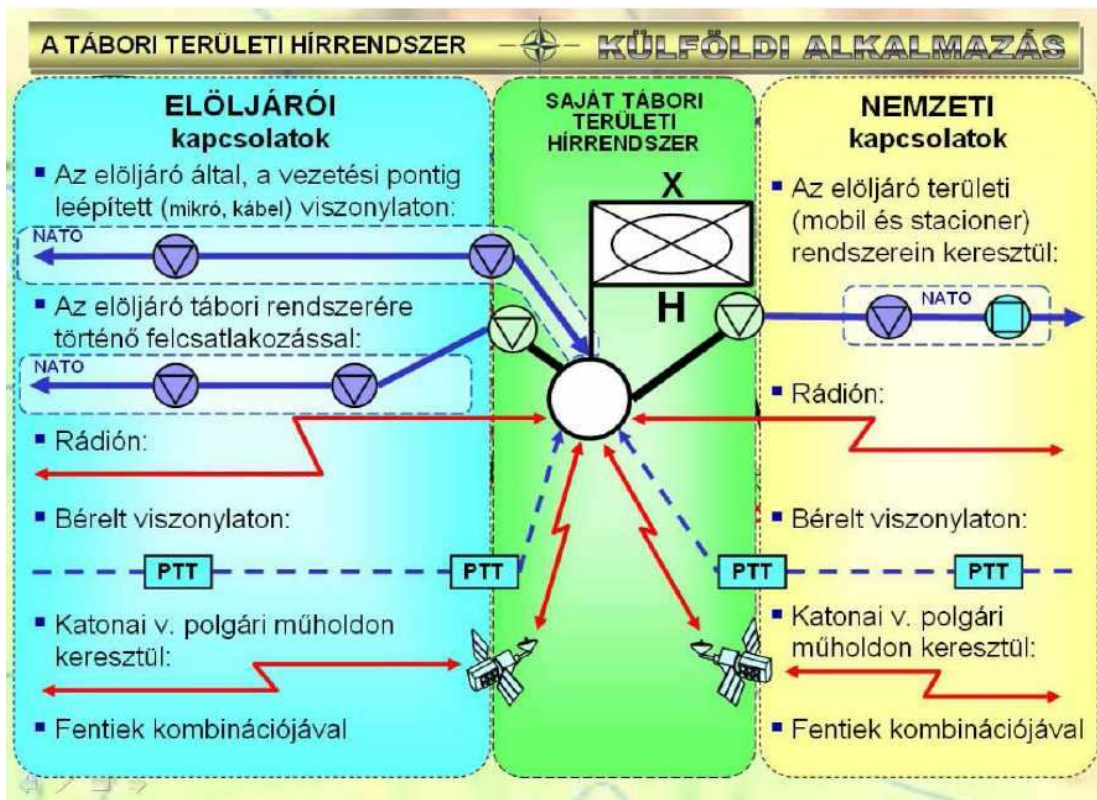
- a. támogassák a vezetést a katonai műveletek teljes keresztmetszetében;
- b. támogassák a szervezett átmenetet békétől eltérő állapotba;
- c. biztosítsák az adatok, információhordozó anyagok, továbbítását és terjesztését;
- d. biztosítsák a riasztási, értesítési adatok továbbítását, a képességet az előrejelzési információk, adatok elemzésére, feldolgozására;
- e. legyenek képesek a kiválasztott művelet végrehajtásának követésére;
- f. biztosítsák a megerősítő, támogató erők vezetését, képességeik, anyagi erőforrásaik nyomon követését;
- g. támogassák a békétől eltérő alkalmazásból békeállapotba történő átmenetet;
- h. legyenek képesek megvédeni a megszerzett hálózaton áramló információt, fizikailag magát a rendszert.”[78]

A híradás megszervezésének alapelvei, területei

A tábori híradás megszervezésének fontos célja egy olyan kommunikációs rendszer kialakítása, amely időbeni és hatékony támogatást nyújt a parancsnoknak és törzsének a katonai alegység vezetéséhez és irányításához. A kommunikációs feladatok szervezése során a következő alapelveket célszerű figyelembe venni:

- az elöljáróval való kapcsolattartást;
- a honi kapcsolattartást;
- a saját (műveleti) híradást.

A tábori hírendszer nemzeti és NATO előljáró szervezet közötti kapcsolati lehetőségekre mutat példát a 39. számú ábra.



39. számú ábra: A külföldön alkalmazott tábori területi hírendszer NATO és nemzeti kapcsolatai [79]

Az előljáróval való kapcsolattartás

„Az előljáróval való kapcsolattartást minden esetben az előljáró szervezi, tervezi és biztosítja. Például az ISAF4-misszióban az MH Könnyű Gyalog Század részére a kapcsolattartást a Kabulban diszlokáló norvég zászlóalj-parancsnokság biztosította. A hazai szakmai előljáró a külföldi parancsnoksággal egyeztetve végrehajtja a szükséges feladatokat, a folyamatos üzemeltetés feltételének biztosításához nélkülözhetetlen teendőket, és elkészíti a jelentéseket. A megtervezett híradó, informatikai és információvédelmi támogatás megvalósításával, telepítésével, üzemeltetésével kapcsolatban elkészítik a szakintézkedést.” [80]

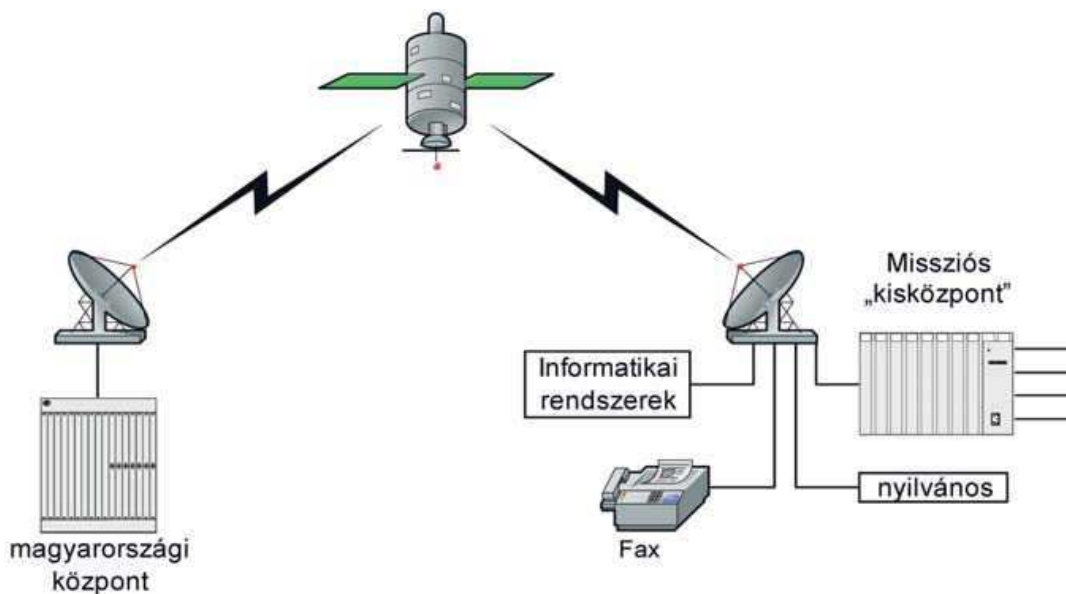
A misszióban részt vevő alegység feladata a kapcsolattartáshoz szükséges eszközök összeállítása, megfelelő konfigurálása, kalibrálása és programozása. A misszióba történő kiutazást megelőzően alapos szakmai kiképzést és felkészítést szükséges végrehajtaniuk, amely az alegység híradó és informatikai szakemberének a feladata.

Honi kapcsolattartás

„Az „anyaországgal” történő kapcsolattartásért minden esetben a kiküldő ország (Magyarország) a felelős. Ennek tervezéséért és szervezéséért a szakmai előljáró a felelős. A rendelkezésre álló adatok, intézkedések figyelembevételével megtervezi, megszervezi a híradó és informatikai biztosítást, amely a művelet során garantálja a vezetés és irányítás feltételeit. A szervezés és tervezés időszakában figyelembe kell venni a műveleti terület sajátosságát, elhelyezkedését, távolságát Magyarországhoz képest. A lehetőségeket figyelembe véve kell kialakítani az összeköttetéseket a honi terület felé.

Az összeköttetések lehetséges változatai:

- Műholdas (VSAT);
- Műholdas (IRIDIUM);
- Mobiltelefon;
- Helyi vezetékes távhívó hálózat;
- RH-rádió;
- Informatikai eszközök (hálózat) felhasználásával.” [81]



40. számú ábra: Válságreagáló műveletek műholdas összeköttetésének változata [82]

A kommunikáció biztosítására a legtöbb esetben a legjobb, bár legköltségesebb megoldás a műholdas összeköttetés (40. számú ábra). Előnyei közé tartozik, hogy minden környezetben jól alkalmazható, megfelelő sáv szélességet biztosít hang, kép és adat továbbításához. Tekintettel arra, hogy a Magyar Honvédség nem rendelkezik saját

katonai műholddal, ezért igénybe vett szolgáltatásként civil szolgáltatókkal kell szerződést kötni az összeköttetés biztosításához szükséges vonalak felhasználásához. „Műholdas összeköttetésen keresztül valósul meg az informatikai biztosítás és a nyilvános távbeszélő összeköttetés is, amelyet a katonák a családtagokkal való kapcsolattartáshoz használhatnak. Az informatikai biztosítás tartalmazza az internet-, intranet-hozzáférést, illetve a videokonferencia lehetőségét is. A tervezést minden esetben úgy kell végrehajtani, hogy az eszközutánpótlás biztosított legyen, és az alegység számára rendelkezésre álljanak tartalék eszközök a műveleti területen, valamint „alkalmazáskész”, konfigurált, kiszállítható berendezések a honi ellátó központban.” [83] A műholdas összeköttetés biztosítása nélkülözhetetlen például a GNSS/GPS alapú földmérési rendszerekkel, vagy a GPS/GIS terepi adatgyűjtőkkel végzett geodéziai feladatok végrehajtása során is.

„A honi kapcsolattartás másik lehetséges megoldása a *mobiltelefon és az irídiumműholdas telefonok* alkalmazása. Ezek a másodlagos kapcsolattartási formák, mert a mobiltelefonok alkalmazása nem minden esetben lehetséges. Azokon a műveleti területeken, ahol nincs cellás hálózat (nincs kiépítve, vagy megsemmisült), nem lehet számolni ezen összeköttetési formával. A telefonokat és a szolgáltatásokat szintén a honi vezetés által meghatározottak szerint kell biztosítani, a telefonokhoz tartozó SIM-kártyákkal együtt.” [84] Természetesen a katonák családtagjaikkal történő kapcsolattartásra saját mobiltelefonjaikat is használhatják.

„A *helyi vezetékes távbeszélő-hálózat* szintén felhasználható az anyaországgal való kapcsolattartás megvalósítására. Természetesen ezzel a megoldással csak akkor lehet számolni, ha az adott országban (válságreagáló művelet helyszíne) biztosított a hálózat. A *rövidhullámú rádióösszeköttetés* harmadlagos kapcsolatot biztosít a küldő ország felé. Ez általánosan 1-2 rádióforgalmi rendszert jelent.” [85]

Végrehajtó alegység műveleti híradása

A missziós erők hírrendszerének kialakítása során figyelembe kell venni a híradás megszervezését befolyásoló tényezőket, amelyek közül az egyik alapvető összetevő a misszió jellege. Olyan hírrendszer kialakítása a cél, amely biztosítja a vezetési és irányítási rendszer működését és támogatja a meghatározott feladatok végrehajtását.

„A belső hírrendszer funkcióját tekintve két részre bontható, az elhelyezés kommunikációját kiszolgáló és az adott feladatot biztosító részre. A tábori körülmények

között elhelyezett alegység belső összeköttetése nagymértékben függ a felépítésétől és a létszámától. A helyi alaphálózat kiépítése során egy központ felállítása nélkülözhetetlen a helyi távbeszélő-hálózat kialakításához. A vezetékes híradás kiválóan alkalmazható a táboron belüli belső hálózat kialakításához, amely összeköttetést biztosít a vezető szervek, a végrehajtók, a kiszolgáló munkahelyek és a pihenők között. A központ biztosítja ezen szervek, az előljáró parancsnokság és a honi vezetés összeköttetését.

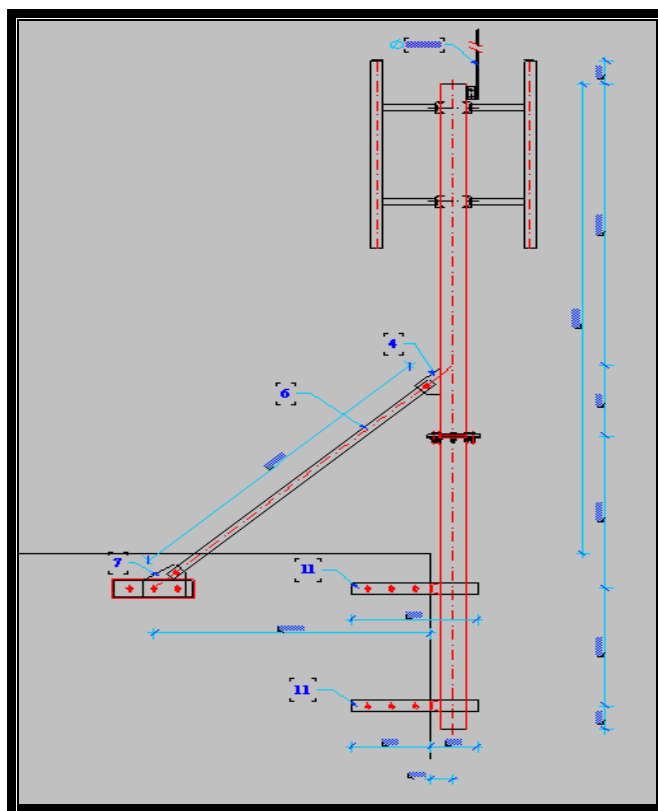
A missziós feladatok ellátását figyelembe véve kell kialakítani a végrehajtó és a vezető szervek közötti összeköttetést. A rádiós összeköttetés RH- és URH-eszközökkel valósítható meg.

Az RH-rádióeszközök és rádióforgalmi rendszerek elsődlegesen a vezetési pont (VP) és a nagyobb távolságra lévő alegységek, részlegek között alkalmazhatók. A VP és az alegység közötti híradást egy nyílt távbeszélő rádióforgalmi rendszer biztosíthatja. A VP és a harcjárművek között szintén RH-eszközökkel biztosítjuk az összeköttetést. A MEDEVAC biztosítására egy RH-készüléket kell kijelölni, vagy egy készülék egy programhelyére kell felprogramozni. Nagyon fontos, hogy az állomány ismerje a frekvenciákat, a bejelentési kódokat és a vészhelyzeti jelentések módjait.

Az URH-készülékek elsődlegesen az alegységek közötti belső kommunikációt biztosítják. A kézi rádiók alapvetően a gyalogos harcfelelő végrehajtását szolgálják, mely kiterjed a szakaszon, részlegben belüli összeköttetés biztosítására, illetve a szakaszok, részlegek, együttműködő alegységek közötti kommunikáció megvalósítására.” [86]

Műszaki feladatok a híradó és informatikai rendszerek kialakításában

A kommunikáció tehát megvalósítható vezetékes és vezeték nélküli hálózatokkal egyaránt. A tábori híradás és informatikai rendszerek, valamint kommunikációs hálózatok kiépítése alapvetően a híradó szakcsapatok feladata. A műszaki támogatás feladatai az ehhez kapcsolódó szükséges földmunkák elvégzésére és esetlegesen a szükséges tartószerkezetek elhelyezésével kapcsolatos munkákra korlátozódik. Vezetékes hálózatok létesítése esetén a vezeték nélküli hálózatok lefektetése, valamint szerkezetépítési munkák végrehajtása az elsődleges műszaki feladat. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek létesítésekor főként a tartószerkezetek méretezése-tervezése (41. számú ábra), legyártása, valamint megépítése során tartom fontosnak a műszaki erők bevonását.



41. számú ábra: Antennatartó szerkezet engedélyezési terve, részlet⁴¹

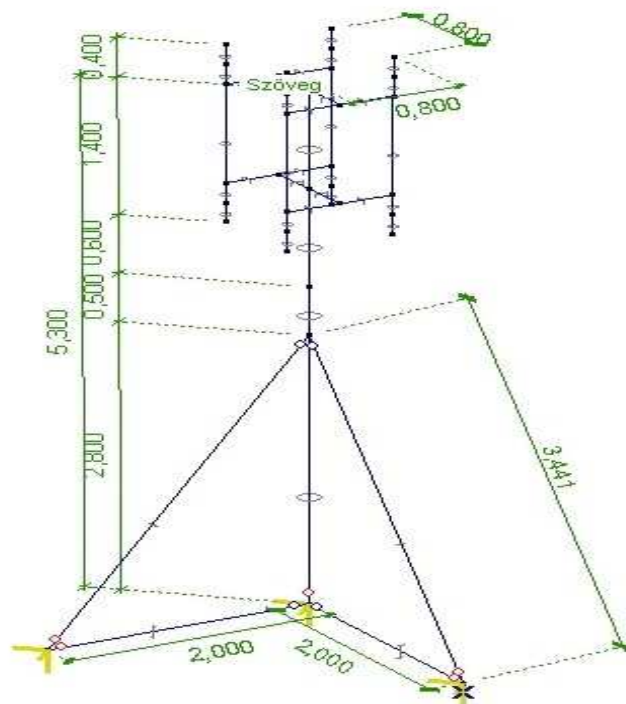


42. számú ábra: Antennatartó szerkezet elhelyezése a meglévő épületen, tervrészlet⁴²

⁴¹ Megjegyzés: Az engedélyezési terv készítésében vett részt a szerző.

⁴² Megjegyzés: Az engedélyezési terv készítésében vett részt a szerző.

Építőmérnöki munkáim során – a vezeték nélküli információ továbbítására szolgáló távközlési bázisállomások tervezésében és kivitelezésében – szerzett tapasztalataim alapján kijelenthetem, hogy az építőmérnöki – tervezői, kivitelezői – és a híradó szakmai munka szoros és folyamatos együttműködése szükséges a biztonságosan és jól működő tábori távközlési hálózat kialakításához. Véleményem szerint előtérbe kell helyezni a meglévő tartószerkezetek felhasználását a vezeték nélküli kommunikáció megvalósítására szolgáló bázisállomások létesítése során, mivel gazdaságosabb és gyorsabb telepítést tesz lehetővé. Ennek megvalósítására mutat példát a 42. számú ábra. Ugyancsak fontos kihangsúlyozni, hogy a tervezési feladatok végrehajtása során a különböző számítógépes tervezőprogramok alkalmazása elengedhetetlen. A 43. számú ábrán látható antenntartó szerkezet statikai méretezése AXIS tervezőprogrammal készült.



43. számú ábra: Antenntartó szerkezet statikai terve, tervrészlet⁴³

A tábori híradó és informatikai rendszerek rendszerszemléletű fejlesztését – a hálózatalapú működés kialakításának biztosításával – a Magyar Köztársaság nemzeti katonai stratégiájáról szóló dokumentum kiemelt feladatként kezeli. Mivel azonban a tábori híradó és informatikai rendszerek, valamint kommunikációs hálózatok tervezése,

⁴³ A képet és a tervet készítette: a szerző.

kiépítése és fenntartása alapvetően a híradó szakcsapatok feladata, értekezésem ennek megfelelően nem terjed ki ennek a területnek a további, részletesebb vizsgálatára. Ugyanakkor fontos kihangsúlyozni, hogy a tábori közműrendszerek tervezésekor figyelembe kell venni a meglévő, vagy a tervezett távközlési vezetéseket, azok nyomvonalát, elhelyezését, stb. Ugyan csak különös gonddal kell eljárni a vízgazdálkodási-, és energiaellátási közművek építése során, mivel a térszín alatt vagy felett elhelyezett kommunikációs vezetékek akadályozhatják a kivitelezést, valamint a véletlenül átvágott, pl. telefonvezeték rövidebb-hosszabb időre akadályozhatja a tábor működését.

2.7. Részkövetkeztetések

A második fejezetet összegezve a következő megállapításokat tettem:

A katonai táborok személyi állománya munkavégzésének biztosítására, valamint a szükséges és elégséges életkörülményeik biztosítására létesített közműszolgáltatások vonatkozásában, a válságreagáló műveletek katonai táborainak jellemzője, hogy a helyi közművek, az ún. igénybe vehető szolgáltatások rendelkezésre állnak. A táborok közműrendszereinek tervezésénél és megvalósításánál a helyben meglévő, biztonságosan felhasználható kapacitást figyelembe kell venni, de oly módon, hogy a tábor működése az igénybe vett külső közműszolgáltatások kimaradása esetén is folyamatos legyen. Ez azt is jelenti, hogy az alapvető közművek (ivóvíz, elektromos áram, fűtés, hűtés) vonatkozásában rendelkezni kell tartalék közműpótló berendezésekkel.

Az elhelyezési biztosítás során a katonai erő alkalmazásának időtartama, és a korábban említett hazai és/vagy NATO jogszabályok előírásai befolyásolják az ellátás feladatait, annak konkrét megoldásait. A katonai táborokat ideiglenes, vagy állandó jellegű megkülönböztetése a várható igénybevétel alapján történik, amely egyben befolyásolja a kiépítés és az ellátás megvalósításának rendszerét is.

A tábori közműrendszerek komplex követelményrendszere miatt szükségesnek tartom a tervezés és a kivitelezési munkák során építési műszaki ellenőr, vagy hozzá hasonló tudással és tapasztalattal rendelkező szakember alkalmazását, aki a megrendelő – a Magyar Honvédség – érdekeit képviselve garantálja, hogy a beruházás a tervezett időre, megfelelő minőségben készüljön el.

A katonai táborok tervezésekor rendelkezésre álló kiindulási adatok (vízigények, rendelkezésre álló vízbázis, nemzeti és nemzetközi elvárások, stb.) és meglévő feltételek (biztonsági környezet, meglévő infrastruktúra állapota, stb.) változatossága, összetettsége és sokoldalúsága adja a tábori vízi közmű rendszerek komplexitását. A válságreagáló műveletek során – a feladat jellegéből adódóan – a műveleti területen nem, vagy csak korlátozottan áll rendelkezésre a szükséges és elégséges műszaki infrastruktúra.

Megítélésem szerint a közműtervezésben alkalmazott hagyományos racionális módszert, mely hosszú ideig uralta a mérnöki gyakorlatot, a jövőben – a polgári mérnöki gyakorlathoz hasonlóan – a tábori vízgazdálkodási rendszerek tervezése esetén fel kell hogy váltsa a számítógépes szimuláció, melynek segítségével mind a hosszú távú fejlesztési koncepciók hidrológiai és vízminőségi következményei előre jelezhetők, mind a konkrét tervezési feladatok elvégezhetők.

Az ivóvíz és egyéb technológiai víz biztosítása során a vízellátó rendszer tervezése, kiépítése nem csupán a hagyományos értelemben vett építőmérnöki feladat. Akár a békefenntartó műveletek, akár katasztrófhelyzetek során működtetett táborok vízellátását az esetek többségében nem alapozhatjuk a helyi vízellátó hálózatra. Békeműveletek során nem javasolt a helyi ivóvíz fogyasztása még folyamatos minőségellenőrzés mellett sem. A gondot egyrészt a biztonsági kockázatok, másrészt az ivóvíz tisztítás során alkalmazott – a hazai előírásoktól eltérő – helyi követelmények jelentik. Katasztrófhelyzetek, pl. árvíz idején többek között a víz kitermelésére szolgáló kutak fertőzése, vagy a helyi vízellátó rendszer leállása okozhat vízhiányt a területen.

A tábori szennyvizek kezelése nem csupán a jogszabályi kötelezettség végrehajtását jelenti. A katonai feladat sikere, az egészséges lakókörnyezet kialakítása, valamint az alternatív vízbázis biztosítása a tisztított szennyvíz újrafelhasználásával a vízellátó rendszer számára költséges többletfeladatot ró ugyan a fenntartóra, de csökkenti a szükségtelen kockázatot és függőséget a helyi szennyvízhálózattól.

A katonai táborok energiaszükségleteit biztosító rendszerek kialakítása során az igénybe vett külső szolgáltatások előnyeit és hátrányait a személyi állomány biztonsága, valamint a feladat végrehajtásának sikere szempontjából szükséges elemezni, a vízgazdálkodási közművekhez hasonlóan. Alapvető cél az állomány elhelyezéséhez, valamint számukra az élet- és munkavégzés körülményeinek

megteremtéséhez nélkülözhetetlen energia ellátási közművek kiépítése és zavartalan működtetése.

A válságreagáló műveletekben részt vevő magyar alegységek feladatainak végrehajtásához nélkülözhetetlen a garantált, stabil, megbízható, a vezetést és irányítást támogató kommunikációs rendszer. Ennek megszervezése, tervezése, és kivitelezése nehéz és összetett feladat, különösképpen katonai táborokban történő alkalmazás esetén.

A válságreagáló műveletek komplexitásából és változatosságából adódóan olyan modern, korszerű technikai eszközökkel felszerelt kommunikációs hálózatra van szükség a missziós műveletek végrehajtása során, amely moduláris felépítéséből adódóan alkalmas a vezetés feltételeinek megteremtésére.

Ideiglenes, rövid időtartamú alkalmazás esetén a katonai táborok ellátására mobil, könnyen telepíthető és kezelhető eszközök igénybe vételét tartom célszerűnek. A vízigények kiszolgálására rendszeresítette a Magyar Honvédség a ZENON mobil ivóvíztisztító berendezéseket (pl.: ZENON mini-ROWPU, ADROWPU). A keletkező szennyvizek tisztítására szükségesnek tartom a polgári gyakorlatban már sikeresen és gazdaságosan alkalmazott szennyvíztisztító berendezések (pl. MALL SBR reaktorok, ZENON membrántechnológiával szerelt szennyvízkezelő berendezése) beszerzését és rendszerbe állítását. Véleményem szerint a táborok tervezésének időszakában szükséges eldönteni, hogy külső szolgáltató bevonásával oldjuk-e meg a szennyvizek tisztítását és elhelyezését, vagy a rendelkezésre álló saját berendezéssel. A tábori felhasználói energiaigények kielégítésére első sorban a meglévő polgári szolgáltatásokat kell igénybe venni, azonban azok hiánya esetén, valamint tartalék képzése céljából önálló energiatermelő berendezések kiépítése szükséges.

Hosszú időtartamra berendezett katonai táborok ellátására állandó jellegű, beépített és tartós megoldások és rendszerek alkalmazását tartom célszerűnek. A vízellátást, amennyiben az igénybe vett polgári hálózat vízminőségi vizsgálatai lehetővé teszik, valamint a csatornázást a polgári közüzemi hálózatokra csatlakozva kell megoldani. Amennyiben nem áll rendelkezésre a települési vízi közmű hálózat, saját berendezésekkel (pl.: ZENON mini-ROWPU, ADROWPU, valamint a ZENON cég szennyvízkezelő berendezése) célszerű az ellátást biztosítani.

Fontosnak tartom kihangsúlyozni, hogy a vízi közmű rendszer a tábori infrastruktúra leginkább létfontosságú eleme. Hiánya, súlyos közegészségügyi problémák forrása lehet, ezért a megfelelő szolgáltatás biztosítása létfontosságú. Az energiaszükségletek biztosítására a meglévő polgári rendszereket kell igénybe venni. Ezek hiánya, vagy nagy biztonsági kockázatai esetén önálló energiatermelést kell megvalósítani a felhasználók számára. A rendszerek tervezésekor tartalék kapacitást és tartalék berendezéseket is kell biztosítani.

Véleményem szerint, a szokásostól eltérő feladatok végrehajtása előtt, pl. a missziós feladatokra történő felkészítés időszakában szükséges a műszaki alegység speciális felkészítése, amelynek során megismerhetik az adott feladatra vonatkozó eljárásokat és elveket. Ebbe a felkészítésbe szükségesnek tartom bevonni a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Katonai Műszaki tanszékét.

3. AZ IDEIGLENES KATONAI TÁBOROK KÖZMŰVEINEK KIÉPÍTETTSÉGI FOKOZATAI, KRITIKUS ELEMEI ÉS VÉDELMEINEK ELVEI

3.1. A katonai táborok közműveinek kiépítettség fokozatai

A válságreagáló műveletekben részt vevő műszaki csapatok egyik alapfeladata a katonai erők harci- és nem harci műszaki támogatása a katonai építés körébe tartozó építményekkel. „Ezekkel az objektumokkal szembeni minőségi követelményeket meghatározzák a hadműveleti igények, a szükségesség időtartama, valamint az azt igénybe vevő erők jellege. Ezen igények kielégítésének mértékét a „fokozat”-tal adhatjuk meg.”[88] „A fokozat az azonos funkcionális rendeltetésű (használatú) termékek, folyamatok, vagy rendszerek kategóriája, amelyet különböző minőségi követelményekhez rendelnek.”[89]

A fokozat bevezetése szükségességének felismerése a MH katonai építési gyakorlatában nagy jelentőséggel bír, hiszen e fokozatokban a műszaki támogatási feladatok, így a tábori infrastruktúra kiépítésének feladatai is rögzíthetők: az építmények és a közműrendszerek kiépíteni szükséges szintje, a kiépítésben részt vevő katonai szervezetek felelőssége stb..

A válságreagáló műveletek során alkalmazott katonai táborok egyik legfontosabb jellemzője, hogy ideiglenes jelleggel kerülnek alkalmazásra, tehát nem állandó elhelyezésre szolgálnak. Ennek megfelelően a végrehajtó erők és technikai eszközök munkavégzéshez és elhelyezéshez szükséges körülmények is ehhez igazodnak. „Ezen túl azonban a béketámogató műveletek jellemzője lehet az olyan mértékű kiépítettség elérésének igénye, amely a béketámogató műveletet követő használat igényeinek megfelelő, állandó építmények megvalósítását jelenti. E miatt a műszaki objektumok kiépítettségét az alábbiak szerint indokolt – három fokozatba sorolással – módosítani.”[90]

A válságreagáló műveletek építményeinek kiépítettség fokozatai:

- kiinduló;
- ideiglenes;
- állandó.

A fokozatok

„Az építmények funkciójához hozzárendelhető az egyes kiépítési fokozatokban elérni szükséges kiépítettségi szint, ezzel tervezhető az építmény, építménycsoport anyagszükséglete, előre tervezhetőek a költségek. Az összetett építmények, táborok berendezése építése esetén rögzíthető az az igény is, hogy a rendszeren belül az egyes építmények az adott fokozatnak megfelelő kiépítettségi fokozatúak legyenek, így biztosítva a működés összhangját, a rendszer egyenszilárdságát, a fenntartás gazdaságosságát.”[91]

A kiépítettségi fokozat bevezetését indokolja a közműrendszerek működésével kapcsolatban követelményként megfogalmazható elvárható biztonság is. A táborok alkalmazásának számos jellemzője, pl. a várható időtartam, vagy a végrehajtandó feladat ismeretében felesleges biztonsági kockázatot, anyagi terhet, túl hosszú kivitelezési időt jelenthet a tábori közművek kiépítésének bonyolultsága. A felhasználói igények teljesítéséhez olyan összetettségű és tartalmú közműrendszert tartok elfogadhatónak, amely a szükséges és elégséges mértékben biztosítja az igények kielégítését. A túlságosan komplex rendszer, ugyanis a szükségesnél nagyobb üzemeltető szervezetet és technikai eszközellátottságot igényel, valamint magában foglalja a gyakoribb meghibásodás lehetőségét, ami növeli az ellátás biztonsági kockázatát.

Műszaki követelmények és a fokozat

A katonai táborok ellátására szolgáló közműrendszerekre vonatkozóan a kiépítettségi fokozatok tartalmát a 44. számú táblázat szerint javasolom meghatározni.

AZ ÉPÍTMÉNY FUNKCIÓJA		KIÉPÍTETTSÉGI FOKOZAT		
		KIINDULÓ	IDEIGLENES	ÁLLANDÓ
Tábori vízi közművek	Vízellátás	Vízlelőhelyek, források, és/vagy más iható víznyerő helyek, nyomás alatt lévő vízhálózat	Korlátozott elosztás a kórházaknak, étkező helyeknek és a nagyobb fogyasztóknak	A teljes vízvételi lehetőség kialakítása a helyi hálózatról
	Szennyvíz kezelés	Fürdőkonténer és mobil WC, alkalmazása	Fürdőkonténer és mobil WC, alkalmazása	A tábori csatornahálózat bekötése a település hálózatába
	Csapadékvíz kezelés	A csapadékvíz összegyűjtése és elvezetése nyílt árokban	A csapadékvíz összegyűjtése és elvezetése nyílt árokban	A csapadékvíz összegyűjtése és elvezetése nyílt árokban. Szükség esetén tisztítás utáni újrafelhasználása.
Tábori energiaellátási közművek	Villamosenergia-ellátás	Aggregátorok és alacsonyfeszültségű hálózatok	Nem harctéri áramforrások, alacsony, vagy magasfeszültségű hálózatok betáplálása	Nem harctéri áramforrások, végleges betáplálás az országos (helyi) hálózatról
	Gázellátás	Palackos vagy tartályos gázellátás	Tartályos gázellátás	A helyi hálózat igénybevétele, vagy tartályos gázellátás
	Hőellátás	Mobil fűtő és hűtő berendezések alkalmazása	Mobil fűtő és hűtő berendezések alkalmazása	Központi vagy mobil fűtő és hűtő berendezések alkalmazása

44. számú táblázat: Példák a kiépítettségi fokozat értelmezésére tábori közműveknél⁴⁴

„A fokozat katonai építés területén való értelmezésének és rendszerezésének legfontosabb hozadéka az, hogy alkalmas az építés során alkalmazott anyagok, technológiák, valamint a megvalósult építmények műszaki követelményeinek megállapítására, tekintettel a tervezési időtartamra, valamint az elvárható biztonság meghatározására.”[92]

⁴⁴ Készítette: a szerző.

3.2. Az ideiglenes katonai táborok közműrendszereinek védelme

Az előző fejezetben ismertetett tábori közműrendszerek szerteágazó felépítéséből és összetett működéséből kitűnik, hogy komplex, bonyolult és egymástól függő rendszerekről van szó. Az ellátás biztonsága és a szolgáltatás folyamatosságának biztosítása nélkülözhetetlen nem csak a katonai feladat végrehajtása, hanem a személyi állomány biztonsága érdekében is. Ennek megvalósítása a polgári közüzemi szolgáltatások terén sem könnyű feladat, tábori körülmények között pedig komoly kihívás az üzemeltetést végrehajtó műszaki erők számára. A tábori infrastruktúrák-, ezen belül a közművek védelmének célja a biztonságos működőképesség folyamatos fenntartása.

3.2.1. Az ideiglenes katonai táborok közműellátását befolyásoló veszélyek és azok hatásai

A katonai táborok alkalmazásának gyakorisága, a táborokban elhelyezett katonai erő, vagy polgári lakosság száma, az emberi tevékenység koncentrációja, olyan korábban nem létező veszélyhelyzeteket idézhet elő, vagy teremti meg azok lehetőségét, melyeknek következményeit a táborok működtetése során figyelembe kell venni.

A tábori infrastruktúra különböző elemeinek szerepe, mérete, sűrűsége és ezeknek a mindennapi élethez és munkavégzéshez való szoros kötődése napjainkban olyan mértékű, hogy a tábori élet elképzelhetetlen nélkülük. Ezzel egyidejűleg ezek az elemek (pl.: ivóvízhálózat, csatornázás, energia-ellátó közművek) potenciális veszélyforrást is jelentenek a környezetük számára, amelyek hatásaival számolni kell.

A katonai táborok területén bekövetkező, a tábori közműrendszereket érintő veszélyhelyzeteknek számos oka lehet, azonban jelentős részük a tábori közműrendszer valamelyik eleméhez kötődik, és bár térbeli kiterjedésük általában korlátozott, a táborok speciális jellege miatt – rövidebb vagy hosszabb időre – a személyi állomány teljes egészét érinthetik. Ez a kiszolgáltatottság egyúttal a katonai feladat végrehajtásának sikerére is kockázatot jelent.

A közműrendszerek működését számos tényező károsan befolyásolja, amelyek előfordulási valószínűségét, esetleges hatásait és káros következményeit a személyi állomány védelme és a feladat sikere érdekében minimalizálni kell. Ugyancsak csökkenteni szükséges a közművek meghibásodását okozó egyéb hatásokat. A tábori

közművezetékek védelmére a zavartalan és folyamatos működés érdekében, a mechanikai, a környezeti és a korróziós hatások ellen van szükség.

A katonai táborok közműrendszereivel kapcsolatban három különböző típusú kockázattal kell számolnunk:

- *meghibásodás* a közműrendszer egészében, vagy egyes elemében;
- *baleset, vagy természeti katasztrófa* miatt bekövetkező üzemzavar;
- *támadás* a tábori közműszolgáltatás ellen.

A felsorolt veszélyek a tábori közműrendszerekben kétféleképpen okozhatnak zavart:

- *közvetlen* módon;
- *közvetett* módon.

A táborokban rendelkezésre álló, egyrészt a mindennapi élet-, és munkavégzés körülményeinek megteremtéséhez elengedhetetlenül szükséges közművek (pl. vízi közművek, energia-ellátó közművek), másrészt a kényelmi közműszolgáltatások (pl. tv, adott esetben az internet) meghibásodása érzékenyen érintheti mind a katonai személyi állományt, mind pedig, a táborokban elhelyezett polgári lakosságot. Annak eldöntését, hogy melyik közműszolgáltatás hiánya érinti legfájóbban a felhasználót – tulajdonképpen a közműszolgáltatások fontossági sorrendjének kialakítását – számos tényező befolyásolja. Néhány tényező ezek közül:

- milyen ellátáshoz szokott korábban a fogyasztó;
- kapcsolatban van-e a fogyasztó a meghibásodott közművel;
- mennyi ideig tart az üzemzavar;
- pótolható-e a kieső szolgáltatás alternatív megoldással.

Véleményem szerint, a katonai táborok működése során az ellátást biztosító közművek rangsorolása fontos feladat, hiszen, pl. a víz, életünkhöz nélkülözhetetlen, így a vízellátás kiemelt jelentőséggel bír. *A tábori közműszolgáltatások fontossági sorrendjének kialakítását mégis inkább az alapján tartom célszerűnek meghatározni, hogy a kieső szolgáltatást mennyire könnyű pótolni.* Tekintettel arra, hogy a táborok telepítési helye, a működés során várható biztonsági kockázatok nagyon változatosak, nem lehet olyan egyértelmű sorrendet felállítani, amely minden táborra igaz lenne.

Álláspontom szerint a közművek fontossági sorrendjének megállapítása, valamint a kieső szolgáltatások pótlása biztosításának meghatározása egyedi, minden esetben egy adott táborra jellemző. Ezt a feladatot a tervezés időszakában tartom fontosnak elvégezni, majd – amennyiben szükséges – az üzemeltetés során folyamatosan felül kell vizsgálni.

3.2.2. Kritikus elemek a tábori közműrendszerekben

A táborokban elhelyezett katonai erők alkalmazhatósága, vagy a kitelepített polgári lakosság életkörülményei nagymértékben függenek a technikai és virtuális infrastruktúra rendszerektől (vízellátás, energiaellátás, informatikai és távközlő hálózatok stb.), amelyek komplex önálló rendszerét is egymástól való függőségek jellemzik. A tábori közműrendszerek működési problémái, az igénybe vett külső közműszolgáltatások időleges zavarai, illetve a közművek egyes elemeinek ideiglenes kiesése, vagy megsemmisülése jelentős kihatással vannak a táborok hatékony működésére és a személyi állomány biztonságára.

A katonai vezetés és a végrehajtó állomány részéről jogos elvárás, hogy ezen alapvető létfontosságú infrastruktúrák lehető legnagyobb biztonsággal működjenek. A tábori közműrendszerek kritikus elemei terrorcselekményekkel, természeti-, és civilizációs eredetű katasztrófákkal és balesetekkel szembeni védelme érdekében fontos, hogy az infrastruktúrák működésének megzavarása megelőzhető, illetve lehetséges mértékben rövid idejű, kivételes és kezelhető legyen. Az elmúlt néhány évben, hazánkban is számos esetben fordult elő különböző okok miatt bekövetkező üzemzavar a közüzemi szolgáltatások körében.

Mivel a „különböző infrastruktúra-hálózatok működési zavaraira – jelentős méreteik és nagyfokú közhasznú igénybevételeik miatt – a társadalom igen érzékenyen reagál, ezért folyamatos és biztonságos működésük biztosítása kiemelt feladat. A fellépő üzemzavarokat a lehető leggyorsabban el kell hárítani, mert elhúzódásuk a termelőüzemekéhez képest nagyságrenddel nagyobb károkat okozhatnak (pl. egy egész városrészre kiterjedő áramszünet).”[93]Ahogyan a társadalmat, úgy a katonai erőket is érzékenyen érintik a tábori közműszolgáltatások működési zavarai, éppen ezért biztosítani kell azok védelmét. Katonai táborok alkalmazása során kiemelt szerepet kap ez a feladat, hiszen nem csak a feladat végrehajtása, hanem a személyi állomány biztonsága is veszélybe kerülhet a tábori közművek elleni támadások miatt.

Vízellátó rendszer kritikus elemei:

- vízbázis (döntően a felszíni vizek);
- vízkivételi mű, vagy szivattyútelep (döntően táboron kívüli létesítés esetén);
- csővezetékek;
- ivóvíz tárolás létesítménye (pl.: vízminőség romlás, vagy mechanikai sérülés miatt);
- ivóvíz minőség az elosztó hálózat egészén.

Csatornázási rendszer kritikus elemei:

- csővezetékek;
- szennyvíz tárolás létesítménye (térszín feletti elhelyezés esetén, pl.: mechanikai sérülés miatt).

Villamosenergia-rendszer kritikus elemei:

- áramforrás aggregátorok üzemzavara vagy mechanikai sérülése;
- üzemanyag ellátási gondok;
- elosztó vezetékhalózat (mechanikai sérülés miatt).

Gázellátó-rendszer kritikus elemei:

- utánpótlás ellátási gondok;
- gáztartály mechanikai sérülése, robbanása;
- elosztó vezetékhalózat (mechanikai sérülés miatt);
- szivárgási problémák.

Hűtési - fűtési rendszer kritikus elemei:

- üzemanyag ellátási gondok a villamosenergia-termelésben a fűtőberendezések, vagy a klímaberendezések üzemeltetéséhez.

A hűtési (klíma) rendszer meghibásodása véleményem szerint főként a tábori konyha, vagy étkezdé, a számítógépes szerverterem és a tábori segélyhely, vagy kórház működésében okozhat zavarokat.

Híradó és informatikai rendszer kritikus elemei:

- tartószerkezetek mechanikai sérülései (vezetékszakadás);
- vezetékes- vagy vezeték nélküli jelközlő hálózat (információvédelem).

A tábori közműrendszerek leggyakrabban előforduló hibái a vezetékek eltörésében, szakadásában, az oldható kötések lazulásában és a tömítetlenségek következményeiben mutatkoznak meg.

Ezeknek a meghibásodásoknak a leggyakoribb okai:

- a gépjármű forgalom növekedése, annak dinamikus hatásai;
- az útburkolat hibái (kátyú, nyomvályú, nem tömörített rétegek);
- földmunkagépek általi, általában véletlen rongálás;
- a közműnyilvántartás pontatlansága, hiánya;
- a különböző talajmozgások (pl. csapadék miatt bekövetkező);
- a közmű munkaárok földvisszatöltésének tömörítetlenségei;
- a vezetékek anyagának elöregedése;
- a szándékos rongálások, rombolások;
- a korrózió (fém, beton, vasbeton).

3.2.3. Az ideiglenes katonai táborok közműveinek védelme

A katonai táborokban kialakított közműszolgáltatások alapvető feladatán a felhasználói igények szükséges és elégséges szintű kielégítését értem. Az előző fejezetben ismertettem azokat a követelményeket, amelyek teljesítése nélkülözhetetlen a tábori közműellátás biztonságos és folyamatos fenntartása, ezáltal a tábor zavartalan működése érdekében. Tapasztalataim alapján azonban a legjobb szándék, és szakmai hozzáértés mellett sem biztosítható maradéktalanul ezeknek az elvárásoknak és előírásoknak a teljesítése. A mindennapok során gyakorta hallani földmunka során megsérült víz- és gázvezetésekről, elvágott elektromos vezetésekről és szél által ledöntött antennákról. Már a tervezés, de főként az üzemeltetés során tehát fel kell készülni azokra a rendkívüli meghibásodásokra, amelyek veszélyeztetik a közművek zavartalan működését és a környezetben élők biztonságát.

Mindezek következményeként fontosnak tartom bevezetni a *közművédelem fogalmát*, amit a következőképpen határozok meg: **Azoknak a feladatoknak, tevékenységeknek és rendszabályoknak az összességét értjük, amelyek a különböző közműveket (elosztó- vagy gyűjtő hálózatát, létesítményeit, elemeit, és az ellátást végző szervezetet) védik a környezet káros, szándékos vagy veszélyes hatásaitól, valamint a környezetet védik a közművek üzemszerű vagy nem üzemszerű működésének káros hatásaitól.**

A közművédelem célja a katonai táborok közműrendszereinek zavaraira vagy megsemmisülésére való felkészülés, az ezekkel szembeni védelem, a károsító hatások csökkentése, illetve minimalizálása, valamint a helyreállítás vagy az újjáépítés.

Közművédelem feladatai:

1. Közművek védelme a környezettől:
 - Közművek – környezet kapcsolatából származó meghibásodás elleni védelem;
 - Szándékos rongálások, lopások elleni védelem;
 - Véletlen károkozás, meghibásodás elleni védelem.
2. A környezet védelme a közművek üzemszerű működésekor jelentkező, vagy azok meghibásodásából származó eseményektől, károktól.

A közművédelem feladatai a tábori közműrendszerek működésével kapcsolatban:

- prevenció (üzemzavar, károk megelőzése);
- veszélyhelyzet kezelés, kárenyhítés, kárfelszámolás;
- közműszolgáltatás helyreállítása, újjáépítés.

A 45. számú táblázatban azokat a fontosabb és jelentősebb hibalehetőségeket foglaltam össze, amelyek bekövetkezése működési zavart okoz a rendszerben. A hibák eredetének és kiváltó okainak felsorolása mellett feltüntettem a veszély megszüntetésére tett intézkedési javaslataimat is.

VESZÉLY, HIBA EREDETE	KIVÁLTÓ OKOK	MEGOLDÁS
Természeti erők és hatások	<ul style="list-style-type: none"> – Méretezésen felüli igénybevétel; – Csökkent ellenálló képesség; – Természeti katasztrófa; 	<ul style="list-style-type: none"> – Szakaszolhatóság biztosítása; – Tartalék rendszerek biztosítása;
Rossz konstrukció	<ul style="list-style-type: none"> – Ismeretlen felhasználási körülmények; – Szakértelem hiánya, felületesség; 	<ul style="list-style-type: none"> – Oktatás, képzés; – Szakszerű tervezés, anyag- és technológia választás;
Anyaghiba	<ul style="list-style-type: none"> – Gyártási selejt; – Elhasználódás; – Rossz anyagmegválasztás; 	<ul style="list-style-type: none"> – Folyamatos minőségellenőrzés; – Szakaszolhatóság biztosítása; – Tartalék rendszerek biztosítása;
Gyártási hiba	<ul style="list-style-type: none"> – Alkalmatlan technológia; – Gyártó berendezések elhasználódása; 	<ul style="list-style-type: none"> – Folyamatos minőségellenőrzés; – Szakaszolhatóság biztosítása; – Tartalék rendszerek biztosítása;
Üzemeltetés hibája	<ul style="list-style-type: none"> – Szakszerűtlen használat; – Rossz szervezés; – Emberi alkalmatlanság; 	<ul style="list-style-type: none"> – Üzemeltetők oktatása, felkészítése; – Tartalék rendszerek biztosítása;
Szándékos károkozás	<ul style="list-style-type: none"> – Támadás; – Terrorizmus; – Károkozás személyes okokból; 	<ul style="list-style-type: none"> – Őrzés, védelem; – Tartalék rendszerek biztosítása;
Vétlen károkozás	<ul style="list-style-type: none"> – Szakértelem hiánya; – Figyelmetlenség, felületesség; 	<ul style="list-style-type: none"> – Folyamatos ellenőrzés; – Építésvezető, vagy mérnök felügyelete a kivitelezéseknél;
Üzemi baleset	<ul style="list-style-type: none"> – Technikai okok; – Fegyelmezetlenség; – Véletlen károkozás; 	<ul style="list-style-type: none"> – Folyamatos oktatás, felkészítés; – Tartalék rendszerek biztosítása;

45. számú táblázat: Közművek meghibásodásának okai és a hibák javítása⁴⁵

⁴⁵ Készítette: a szerző.

A meghibásodások jelentős részét a közműrendszerek elemeinek és anyagainak a védelmével előzhetjük meg:

- Védelem mechanikai hatások ellen;
- Védelem környezeti hatások ellen;
- Védekezés a korrózió ellen;
- Villámvédelem;
- Csővezetékek védelme (védőtávolság, védőcsövezés, stb.).

A tábori közműellátás működésével és üzembiztonságával kapcsolatban számos esetben merülhetnek fel – felhasználóktól származó – kérdések, amelyek közül a fontosabbak:

1. Mitől válik biztonságossá a tábori közműellátás?
2. Hogyan készülünk a váratlan helyzetekre katonai táborokban?
3. Mi történik, ha baj van?
4. Melyik szervezetre számíthatok üzemzavar esetén? Miért van szükség a krízis munkacsoportra?

Kutatásaim során – legfontosabb feladatként – többek között ezekre a kérdésekre kerestem a választ, hiszen ellenséges környezetben a személyi állomány biztonsága jelentős mértékben függ a tábori közműrendszerek zavartalan, biztonságos és hatékony működésétől. Például az Afganisztánban működő katonai tábor közműrendszereinek üzemzavarai esetén nem hagyhatjuk félbe a megkezdett feladatot, és nem települhetünk vissza a biztonságos laktanyai elhelyezési körletbe. A meghibásodást ott és akkor kell megszüntetni, a lehető legrövidebb idő alatt. Értekezésem egyes fejezeteiben a feltett kérdésekre megtalálható ugyan az általános válasz, de szükségesnek tartottam lényegre törően összefoglalni.

1. Mitől válik biztonságossá a tábori közműellátás?

A tábori közműszolgáltatás megbízhatóságát a termelő és szállító eszközök, berendezések, az üzemirányítási rendszer és a kezelést végző szakember együttesen határozza meg. A zavarmentes működéshez korszerű, megbízható berendezések, megfelelő szervezés, fizikai és adatvédelem, a felelősségi körök pontos meghatározása és jól képzett kezelőszemélyzet egységes rendszere szükséges. Fontosnak tartom az adott tábori feltételeknek megfelelően elkészített üzemeltetési szabályzatokat, amelyek minden egyes tábori közműre vonatkozóan tartalmazzák azok kialakítását, üzemeltetését, tervszerű karbantartásának feladatait és az üzemzavarok idején foganatosítandó rendszabályokat.

Katonai táborokban az üzemeltető szervezet felelős azért, hogy az előállított „termék” megfelelő minőségben, mennyiségben és biztonsággal jusson el a fogyasztókhoz, ezért a tábor közműhálózatán mindig elegendő áteresztőképesség tartalékot, az előállításnál, pedig teljesítmény tartalékot kell biztosítani. Igaz ez igénybe vett külső szolgáltatás és teljesen önálló ellátás esetén is.

A szállítás biztonságának növelése érdekében vízellátásnál körvezetékes, villamos energia hálózatnál hurkolt elosztó hálózatot célszerű kialakítani. Villamos energia ellátásnál ez azt jelenti, hogy az egyes hálózati csomópontok között többirányú összeköttetés van, így egy elem elvesztése nem okozhat nagy kiterjedésű zavart az ellátásban. Biztosítani kell a szakaszolás lehetőségét azért, hogy hibajavítások és tervezett karbantartások idején a legkisebb terület essen ki a szolgáltatásból.

A tábori tartalék rendszerek kialakítása biztosítja, hogy a fogyasztó nem veszi észre az igénybe vett szolgáltatások ellátásában bekövetkezett kiesést, legyen az bármilyen méretű. Ellátási zavarok csak kis területre lokalizáltak, a fogyasztók kis csoportjánál és rövid ideig léphetnek fel. Ez az üzemzavarok, vagy tervszerű karbantartások idején alkalmazott tartalék teljesítmény azonban nem vehető igénybe korlátlan ideig. A személyi állomány biztonsága és a feladat végrehajtása érdekében törekedni kell a hiba mielőbbi kijavítására.

Bár az előzőek szerint a tábori közműellátás biztonsága előre tervezhető és folyamatosan felügyelhető, az üzemzavarok miatt fel kell készülni előre nem látható helyzetek kezelésére is. Akkor megfelelő a tábori közműellátás rendszere, ha az üzemzavarok elhárítása, következményeik csökkentése csak az üzemeltetők és üzemirányítók számára ismert, a fogyasztó, pedig az üzemzavart észre sem veszi.

2. *Hogyan készülünk a váratlan helyzetekre katonai táborokban?*

A tábori közműszolgáltatások zavartalan működésével kapcsolatban hosszú távon a legolcsóbb és leghatékonyabb megoldás a problémák megelőzése. Az ellátás biztonságát még a katonai táborok előkészítésekor, a közműhálózat tervezésekor kell megalapozni. Vannak események, amelyek talán soha nem következnek be, de pl. a kockázatos biztonsági környezetben kizárni nem lehet őket. Ekkor a várható eseményekre kell felkészülni, megfelelő tartalékokat hagyva az ellátó rendszer egészében. Ennek érdekében kell kialakítani a tartalék rendszereket és megoldásokat, amelyek a tervszerű karbantartások üzemszünetének idején biztosítják a szolgáltatás folyamatosságát.

Tartalék képezhető:

- a felhasználói igények kiszolgálását biztosító eszközök mellett tartalék eszközök alkalmazásával (pl. 4 aggregátor előállítja a fogyasztói igények 100 %-át, az 5. aggregátor a tartalék);
- a felhasználói igények kiszolgálását biztosító termelő eszközök kapacitás tartalékával (pl. 4 aggregátor 70 – 70 %-on üzemel. Az egyik – tervezett, vagy nem tervezett – kiesésekor a másik 3 biztosítja a teljes energiamennyiség előállítását.)

A tábori közműszolgáltató számára elő kell írni, hogyan készüljön fel az ellátási rendszer üzemét súlyosan veszélyeztető helyzetekre. Ezt a célt szolgálja a haváriaterv, amely különböző súlyosságú üzemzavarok feltételezése esetén tartalmazza a szükséges intézkedéseket, mint pl. a különböző fogyasztók korlátozását is. Szükség van olyan tartalék megoldásokra, amelyek garantálják a tábor folyamatos működését üzemzavarok idején is. Villamosenergia-ellátás esetén szükség van olyan teljesítményű aggregátorokra, amelyek ilyen helyzetben is el tudnak indulni, és segítségükkel fokozatosan elláthatók a fogyasztók. Tábori vízellátás esetén, pedig pl. palackozott vízből kell több napra elegendő tartalékot képezni, vagy mobil berendezésekkel víztisztító kapacitást kiépíteni.

A különböző válsághelyzetek megelőzésére és kezelésére célszerűnek tartom az ún. veszélyhelyzeti-, vagy krízis munkacsoport létrehozását és működtetését, amelynek vezetője a tábor parancsnoka. Tagjai közé delegálni kell többek között a tábor műszaki mérnökét és a közműszolgáltatásért felelős szervezet vezetőjét. Célszerűnek tartom

bevonni a feladatba a ZMNE Katonai Műszaki tanszék adott szakterületért felelős oktatóit, akik mind az építőmérnöki, mind pedig a katonai műszaki területen megszerzett tapasztalataikkal képesek hatékonyan segíteni a probléma végleges megoldását. Napjaink kommunikációs lehetőségei (internet, műholdas telefon, stb.) időveszteség nélkül biztosítják az online kapcsolatot a ZMNE és a krízis munkacsoport között, a tábor telepítési helyétől függetlenül. A krízis munkacsoport alapvető feladata a vészhelyzet előtt és alatt végrehajtandó intézkedések előkészítése, és azoknak a végrehajtása. Ez a feladat többek között a közmű-ellátási szabályzatok véleményezését, a különböző tartalék-készletek figyelemmel kísérését, korlátozási sorrendek, kitelepítési tervek és információs rendszerek előkészítését jelenti.

3. Mi történik, ha baj van?

A közműszolgáltatások egyik, sajnos általános jellemzője, hogy valahol valami mindig meghibásodik. A legalaposabb felkészülés ellenére a meghibásodást nem mindig lehet elkerülni. Ha mégis bekövetkezik, akkor mindent el kell követni, hogy a lehető legkisebb kárt okozza. Az ennek érdekében történő operatív beavatkozások sajnos nem mindig fájdalommentesek. A komoly üzemzavarok általában nem csak felborítják a tábor mindennapi életét, hanem veszélyeztetik a személyi állomány biztonságát és a katonai feladat végrehajtásának sikerét. A kisebb üzemszünetek azonban nem jelentenek minden esetben a fogyasztó számára is érzékelhető eseményt. A tábori közműrendszer működéséhez hozzátartozik, hogy rendelkezik megfelelő tartalékokkal ezek gyors pótlására. A gond akkor kezdődik, ha az üzemzavar miatt hiányzó teljesítmény jelentősen meghaladja az ésszerű tartalék mértékét. Nagyobb tartalék üzemben tartása nem gazdaságos.

Meghibásodás esetén a szolgáltatás, és a teljesítmény-egyensúly helyreállítására két lehetőség kínálkozik: vagy a termelést kell növelni, vagy a fogyasztást kell csökkenteni. Az első esetet, ami az általánosan elterjedt gyakorlat, az előző bekezdésben részleteztem. A második módszer, vagyis a fogyasztás csökkentése kellemtlenül érinti a kikapcsolt felhasználókat, ezért ha csak lehet, el kell kerülni. Ez a megoldás éppúgy veszélyeztetheti a személyi állományt és a feladat végrehajtását, mint az üzemszünet. Ha mégis ehhez az eszközhöz kell nyúlni, akkor azt szigorú szabályok szerint szükséges megtenni az érvényes, általam javasolt haváriatervnek megfelelően. Mindig csak a feltétlenül szükséges, legkevesebb fogyasztót kapcsoljuk ki. A korlátozási fokozatokba

csak olyan fogyasztók kerülhetnek, akiknél a kikapcsolás nem okoz életveszélyt, nagy anyagi kárt, és ahol a szolgáltatás szüneteltetése nem veszélyezteti a katonai feladat teljesítésének sikerét. Nem kapcsolható ki például a tábori kórház, vagy a vízmű, valamint törekedni kell arra, hogy a korlátozás minél később érintse nagy számban a tábor személyi állományát. A több korlátozási fokozat megléte lehetőséget ad arra, hogy ne ugyanazok legyenek hosszú ideig kikapcsolva.

4. Melyik szervezetre számíthatok üzemzavar esetén? Miért van szükség a krízis munkacsoportra?

A krízis munkacsoport az a szervezet, amely a tábori közműellátó-rendszert és annak működését a termeléstől a szállításon keresztül a fogyasztásig, a tervezéstől a megvalósításig átlátja. Rendelkezik az egyes közműrendszerek rendkívüli üzemi állapotának irányításához szükséges minden személyi feltétellel és technikai eszközzel. Birtokában van minden szükséges adatnak, információnak, amelyek a döntések meghozatalában segítik a hibajavítások, szükségintézkedések és korlátozások során.

Annak érdekében, hogy a tábori közműrendszerek üzemzavarai a legkisebb kárt okozhassák a tábor életében, tervszerű felkészítésre van szükség a személyi állomány vonatkozásában. Ennek lépcsői:

- [1] Alapozó felkészítés: Amely kiterjed a teljes személyi állományra, a misszióra történő felkészítés és a missziós beosztás elfoglalásakor.
- [2] Emlékeztető elméleti oktatás és gyakorlás: Félévente legalább egyszer fontosnak tartom végrehajtani.
- [3] Veszélyhelyzeti felkészítés: A tényleges veszélyhelyzet bekövetkezésekor a veszély specifikumainak megfelelő tájékoztatás a legfontosabb teendőkre.

3.3. Az ideiglenes katonai táborok környezetvédelmi feladatai

Az emberiség több ezer éves története és fejlődése során a természeti környezetbe, a benne lejátszódó folyamatokba egyre nagyobb és drasztikusabb mértékben avatkozott be, azonban a környezeti elemek használatakor legtöbbször figyelmen kívül hagyta azok természetes megújuló képességét, szinte kizsákmányoló módon használta és használja azokat a mai napig. Csakhogy a folyamatosan fejlődő és növekvő ipari és a mezőgazdasági termelés, valamint a növekvő globalizáció következtében a Föld légkörében, valamint a kőzetöbven és a vízöbven bekövetkezett szennyezések sok esetben vissza nem fordítható, káros változásokat okoztak. „Többek között ezek a természeti problémák vezettek oda, hogy az 1980-as évek elején a világ számos vezető nagyhatalma a természeti erőforrások megőrzése érdekében új koncepciót fogalmazott meg, amelyet *fenntartható fejlődésnek*⁴⁶ neveztek el. A fejlődés alapvető célja a szociális jólét, a méltányos életfeltételek lehetőségének biztosítása minden nemzedékek számára a jelenben és a jövőben egyaránt. Ez pedig csak úgy lehetséges, ha közben fenntartható módon hasznosítjuk a természeti erőforrásokat, elkerüljük a káros hatásokat, főként a környezet állapotában bekövetkező visszafordíthatatlan változásokat.” [94] Ennek érdekében a társadalom minden tagjának, így a Magyar Honvédség katonai erőinek is el kell végeznie azokat a rá eső feladatokat, amelyek hozzájárulnak ahhoz, hogy az emberiség a jelenlegi szükségleteinek kielégítése mellett a jövő generációinak megőrizhesse a környezetet és a természeti erőforrásokat.

Kutatásaim során arra a megállapításra jutottam, hogy függetlenül a katonai feladat végrehajtásának helyszínétől, időtartamától és a helyi körülményektől a környezet védelme fontos szerepet kell, hogy kapjon a műveletek előkészítése, végrehajtása és zárása során egyaránt. Ennek egyik oka a személyi állomány és a környezetben élő polgári lakosság közvetlen és közvetett, rövid és hosszú távú biztonsága a környezetszennyezés káros hatásaival szemben. A másik ok „az a felismerés, hogy a katonai erő által okozott környezeti kár komoly kommunikációs fegyver minden ellenérdekelt kezében.”[95]

⁴⁶ Fenntartható fejlődés: "A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit, anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő nemzedékek esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket" A Világ Tudományos Akadémiáinak Nyilatkozata megfogalmazásában: "A fenntarthatóság az emberiség jelen szükségleteinek kielégítése, a környezet és a természeti erőforrások jövő generációk számára történő megőrzésével egyidejűleg." (Átmenet a fenntarthatóság felé; Világ Tudományos Akadémiáinak Nyilatkozata, Tokió, 2000).

Ezt támasztják alá a kolontári iszapkatasztrófa következményeinek felszámolásában és a Torna-patak leszakadt hídjának újjáépítésében való részvételünk tapasztalatai is. „2010. október 4-én a déli órákban átszakadt a községhez közeli Ajkai Timföldgyár (tulajdonos: MAL Zrt.) vörösiszap-tározójának gátja. Rövid idő alatt mintegy 600–700 000 köbméter lúgos iszap árasztotta el a települést. A vörösiszap-áradat a Torna - patak vasbeton hídját lerombolva, a patak völgyében a közeli Devecser felé folyt tovább, súlyos károkat okozva nemcsak ott, hanem még további településeken is.”[96] A híd újjáépítését a lúgos (pH 13) iszap által tönkretett területen, a média és az ÁNTSZ fokozott figyelme mellett hajtottuk végre kollégámmal. A munkavégzés során biztosítani kellett az építésben részt vevő állomány biztonságát és egészségügyi védelmét, valamint azt, hogy a munkavégzés ne járjon további környezetszennyezéssel. Ennek érdekében a személyi állomány részére védőruhát és védőmaszkot biztosítottunk, a híd építése során, pedig – betartva a polgári környezetvédelmi előírásokat – környezetbarát anyagokat építettünk be, valamint fokozott figyelmet fordítottunk az építési hulladék gyűjtésére.

A Magyar Honvédség nemzetközi szerepvállalásának környezetvédelmi feladatai új kihívást jelentenek a katonai erők és parancsnokok számára, „mivel az országhatárokon kívüli hadműveleti területeken végrehajtott katonai tevékenység, illetve a misszió ideje alatti intenzív terület használat során a környezetvédelemmel más megközelítésben kell foglalkozni.”[97] Ugyanakkor fontos kihangsúlyozni, hogy a nemzetközi feladatok végrehajtása során a környezetvédelem írott és íratlan szabályainak betartása minden résztvevőnek kötelessége. Ennek során „a nemzetközi, de különös tekintettel a NATO, EU elvárásokra meg kell adni minden támogatást annak érdekében, hogy a stabilizáció és biztonság erősítése, valamint a humanitárius tevékenység és az újjáépítés feladatainak előkészítése és koordinálása kapcsán a magyar védelmi szervezet egyre jobban megfeleljen mind a nemzetközi, mind a befogadó nemzeti környezetvédelmi jogi normáknak.”[98]

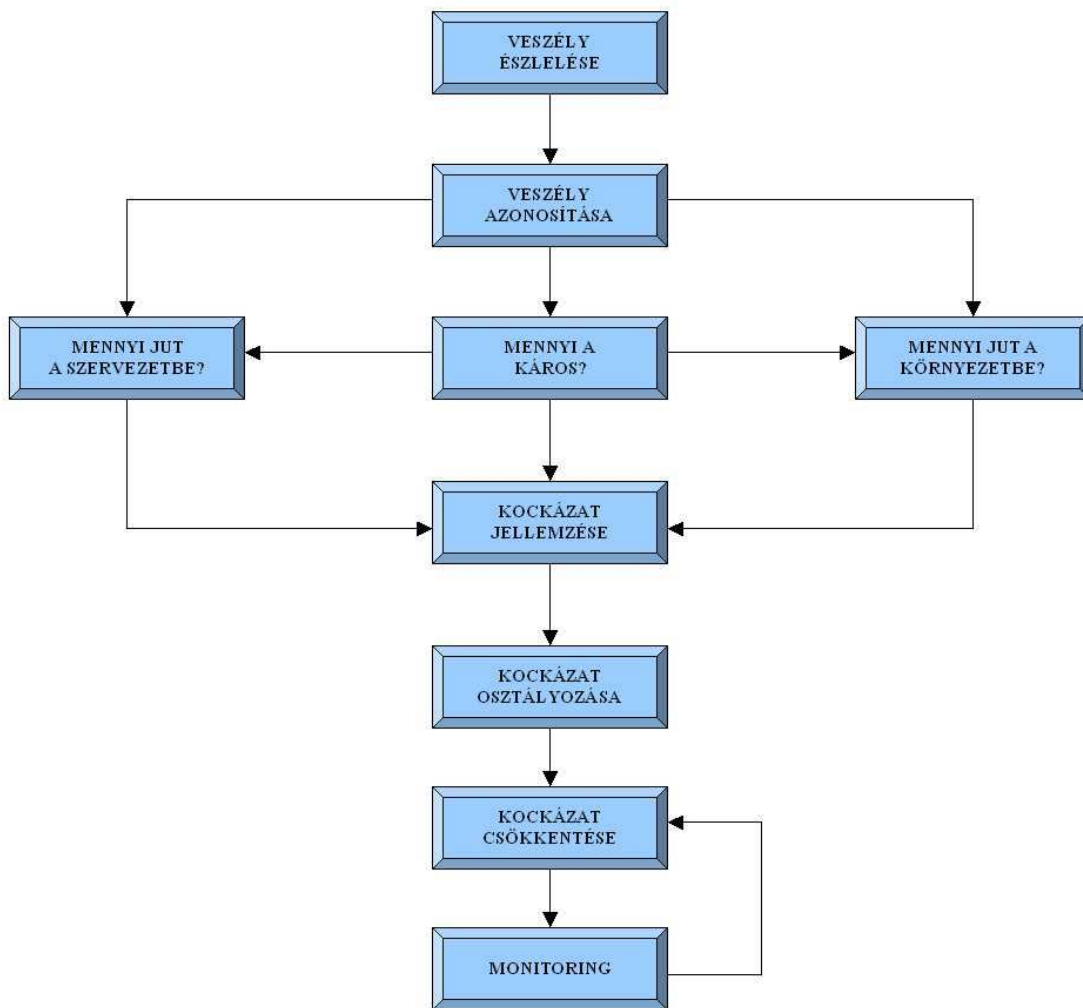
A nemzetközi válságreagáló műveletek során „a katonai erő által használt táborok, épületek, ellenőrző-átesztő pontok, hírközlési állomások, repülőterek, kikötők területe a fogadó ország tulajdonában — vagy magántulajdonban — van. Ezeket a nemzetközi erők bérlik, vagy szerződések alapján ingyen használják.⁴⁷ A birtokba vett területen bekövetkező minden környezeti probléma a használó felelőssége. Ez a felelősség kiterjed az összes megelőző és követő feladatra, a javítás és helyreállítás feladataira, a területek megtisztítására. A birtokbavétel során rögzíteni kell az adott objektum környezeti jellemzőit, a meglévő szennyezések helyét, kiterjedését, jellegét. Minden olyan tényt dokumentálni kell — írásban, fényképen és videofilmen —, ami a visszaadás során vitára adhat okot. A kialakult gyakorlat azt mutatja, hogy célszerű kirendelni az SFOR környezetvédelmi tisztjét és az Ingatlan-tanácsadó Csoportot, mert csak így biztosítható a szakszerű, mindenre kiterjedő felmérés.”[99]

A katonai táborok környezetvédelmi feladatainak tervezése során a:

- Mit kell megvédeni?
- Mitől kell megvédeni?
- Hogyan lehet megvédeni?

kérdések megválaszolását tartom a legfontosabb feladatnak. Ezek ismeretében, valamint a 46. számú ábrán látható folyamatábrán bemutatott környezeti kockázatelemzés alkalmazásával tartom célszerűnek kialakítani a táborokra vonatkozó környezetvédelmi előírások és szabályok rendjét.

⁴⁷ Megjegyzés: Az objektum bérleti díját vagy a használó ország, vagy a NATO fizeti a tulajdonosnak. Ez lehet magánszemély, a helyi közösség, cég, vagy a kormány. Arra is van példa, hogy kétoldalú szerződés alapján a fogadó ország, meghatározott időre ingyen biztosítja az objektum használatát. Ilyen a Szarajevóban épült új parancsnokság területe, amelyet Bosznia-Hercegovina kormánya adott a nemzetközi erőknek használatba. Fokozottan kell arra ügyelni, hogy a területhatárok pontosan és jól azonosíthatóan legyenek jelölve. Ez nem csak a környezeti károk (károkozó) későbbi azonosítása, hanem a tragikus aknahelyzet miatt is fontos.



46. számú ábra: Katonai táborok környezeti kockázatelemzése⁴⁸

Katonai tábor telepítésének időszakában:

- az üzemelő és távlati vízbázisok, valamint a kiemelt vízvédelmi területek védelme;
- az ésszerű vízhasználat és a szennyezés-csökkentő technológiák széles körű alkalmazása;
- a katonai objektumokon belül a veszélyes hulladékgyűjtés feltételrendszerének kialakítás;
- a táj, a környezet és az élővilág védelme.

⁴⁸ Készítette: a szerző.

Katonai tábor alkalmazásának időszakában:

- a katonai objektumok egyedi vízellátását biztosító kutak, vízellátó berendezések védelme;
- az üzemelő és távlati vízbázisok, valamint a kiemelt vízvédelmi területek védelme;
- az ésszerű vízhasználat és a szennyezés-csökkentő technológiák széles körű alkalmazása;
- a katonai táborok szennyvíz-kezelésének folyamatos fejlesztése;
- a veszélyes hulladékok elkülönített begyűjtése, kezelése, központi gyűjtőhelyre szállítása.

Katonai tábor felszámolásának időszakában:

- a környezet és a táj rehabilitációjának elvégzése annak érdekében, hogy a használat előtti állapotot tudjuk visszaállítani;
- a bontási hulladékok előírások szerinti elhelyezése.

3.4. Részkövetkeztetések

A harmadik fejezetet összegezve a következő megállapításokat tettem:

A katonai táborok közműrendszereinek létesítése során fontos feladatnak tartom a kiépítettségi fokozat bevezetését és alkalmazását, ami alkalmas az építés során alkalmazott anyagok, technológiák, valamint a megvalósult építmények műszaki követelményeinek megállapítására, tekintettel a tervezési időtartamra, valamint az elvárható biztonság- és a szükséges közművédelmi elvek meghatározására.

A Magyar Honvédség feladatrendszerében bekövetkező változások miatt a katonai táborok létrehozása és fenntartása során számos olyan nemzeti és NATO követelményt kell betartani, amelyek a vízellátási, csatornázási és környezetvédelmi feladatok megvalósítását döntően befolyásolják és meghatározzák. Mivel a Magyar Honvédség képességei nem teljesek a vízi közművek tekintetében, ezért az általam javasolt fogalmak (*katonai tábor, tábori vízellátás, tábori csatornázás, közművédelem*), víz- és szennyvíztisztítási-, valamint közművédelmi elvek bevezetését tartom célszerűnek.

A tábor tervezésének időszakában fontos feladatnak tartom a közműellátást befolyásoló veszélyek és azok hatásainak prognosztizálását a környezeti hatástényezők alapján a tábori közműszolgáltatásokra és azok elemeire vonatkozóan. Az elemzést követően szükséges meghatározni azokat a kritikus elemeket a közműrendszerekben, amelyek üzemzavarai, meghibásodása, vagy tönkremenetele veszélyezteti a feladat végrehajtását és a személyi állomány biztonságát.

A tábori közműszolgáltatások biztonságának és folyamatosságának biztosítása-, valamint védelme érdekében véleményem szerint szükség van a szervezeti- és eszközfejlesztésre, valamint a műszaki katonák általános és célirányos felkészítésére. A tábori közműveket kiépítő és üzemeltető műszaki alegységnek rendelkeznie kell az adott munkához szakirányú végzettséggel rendelkező (pl. villanyszerelő, gépész, épületgépész, stb.) katonákra, valamint az építéshez, üzemeltetéshez és javításhoz szükséges eszközökkel és gépekkel.

A tábor biztonságos közműellátása érdekében szükségesnek tartom az adott táborra vonatkozó, a tábori közműszolgáltatások védelmének elveivel összhangban lévő, ún. kárelhárítási tervek elkészítését. Ilyen a tábor biztonságos vízellátása, valamint a vizeink fenntartható használata – a felszíni és felszín alatti vizek védelme – érdekében elkészített, ún. vízminőségi kárelhárítási terv.

A feladat sikerét és a környezetvédelem fontosságát szem előtt tartva számos esetben indokolt a tisztított szennyvizek és csapadékvizek felhasználása a tábori vízellátásban, amelyhez olyan szennyvíztisztítási technológia kiépítése nélkülözhetetlen, amely a szükséges és elégséges vízminőséget biztosítja a tábori vízellátás számos területén. Nem hagyható ki ennek során a környezeti értékeinket védő, tudatos gondolkodás, sem pedig a természeti kincseink védelme érdekében alkalmazott víztakarékos berendezések alkalmazása.

A környezet védelme és a fenntartható fejlődés biztosítása érdekében fontos feladatnak tartom a környezetvédelmi rendszabályok betartását és betartatását a tábor telepítésének-, alkalmazásának- és felszámolásának időszakában egyaránt. Ezek maradéktalan betartása mindannyiunk felelőssége és kötelessége az élhető jövő érdekében.

4. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK, ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK, AJÁNLÁSOK, A KUTATÁS EREDMÉNYEINEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA, TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK

Értekezésem eredményeként egy olyan dokumentum készült, amely véleményem szerint segít választ adni az ideiglenes jellegű tábori közműszolgáltatások előtt álló katonai kihívásokra. A kutatás eredményeként számos javaslatot fogalmaztam meg, amelyek úgy a katonai gyakorlat számára, mint a további kutatások irányára vonatkozóan tartalmazznak felhasználható elemeket.

Értekezésemet a mai építőmérnöki és katonai gyakorlatnak megfelelő elvekkel és eljárásokkal összhangban készítettem el. Felhasználtam és beépítettem azokat az elveket és megoldásokat, amelyeket a polgári mérnöki munkáim során már sikeresen alkalmaztam. Bízom abban, hogy értekezésem elkészítésével kitöltöttem azt az űrt, amely véleményem szerint ezt a területet, de főként a tábori vízgazdálkodási közműveket jellemezte.

4.1. A kutatási tevékenység összegzett következtetései

Értekezésem célja a katonai erők ideiglenes elhelyezési biztosításának vizsgálata, valamint a közműellátás területén lefolytatott kutatásaim eredményeire alapozva a bel- és külföldön rendelkezésre álló ismeretek, tapasztalatok, szakirodalom és egyéb tudásanyag rendszerszemléletű összefoglalása. Kiemelt kutatási feladatként kezeltem az integrált tábori vízgazdálkodást és annak részterületeit, valamint a tábori energiaellátási- és híradó- és informatikai közműrendszerek széleskörű alkalmazását, követelményeinek rendszerezését a válságreakáló műveletek során.

Kutatásom célkitűzése egyrészt a katonai táborok alkalmazásával, azok minden előnyével és hátrányával együtt járó vízgazdálkodási- és energiaellátási feladatok, továbbá a jövőben várható változások és új kihívások feltárása, másrészt a meglévő és a fejlesztésként beszerzésre javasolt eszközök bemutatása volt. Ez magában foglalta a Magyar Honvédségben nagyjából még nem alkalmazott technikák számbavételén túl az igénybe vett szolgáltatásokban rejlő lehetőségeket és korlátokat, valamint az önálló közműszolgáltatások kialakítását a biztonságos munkavégzés érdekében és a tartalék megoldások megteremtését.

Kiemelt figyelmet fordítottam a felhasználói igények biztosítását célzó eljárások rendszerezésére, és gyakorlati felhasználási területeinek meghatározására. Mivel a dolgozatomban bemutatott eszközök és technológiák alkalmazásának és elterjedésének egyik gátja a hagyományos megoldásokhoz ragaszkodó döntéshozási és tervezési eljárások inerciája, dolgozatomban igyekeztem az érintettek kívánatos szemléletváltását is elősegíteni.

A **bevezetésben** rövid történeti áttekintéssel alapoztam meg a feldolgozni választott téma jelentőségét és időszerűségét. Itt ismertettem a téma kifejtésére általam alkalmasnak ítélt címet, a kutatói hipotéziseket, valamint a téma lehatárolásával együtt megfogalmazott kutatói célkitűzéseket is. Ismertettem a kutatási téma feldolgozása érdekében elvégzett szakmai- és tudományos tevékenységemet, valamint a dolgozat szerkezeti felépítését.

Az **első fejezetben** ismertettem a Magyar Honvédség alaprendeltetéséből adódó fő feladatait, majd bemutattam a katonai erők alkalmazási körülményeit a válságreagáló műveletek során. Ismertettem a Magyar Honvédség feladatainak végrehajtásához szükséges elhelyezési elveket, a katonai erők elhelyezési formáit és elveit, valamint bemutattam a katonai táborok infrastruktúrája kialakításának elveit és feladatait a katonai építés rendszerében.

Megállapítottam, hogy a Magyar Honvédség katonai erőinek válságreagáló műveletekhez, így a katasztrófavédelmi feladatokhoz kötődő elhelyezési feltételeinek biztosítása, valamint az ennek megteremtésére szolgáló műszaki feladatok a változó körülmények miatt lényeges eltérésekkel és sajátosságokkal bírnak a műveletek műszaki támogatási feladatainak rendszerében. Rámutattam, hogy ezeknek a feladatoknak a meghatározásához, valamint a követelmények definiálásához nélkülözhetetlen az alkalmazási körülmények és a működési környezet részletes vizsgálata és a vizsgálati eredmények elemzése. Bizonyítottam, hogy a válságreagáló műveletek végrehajtása során folyamatosan jelentkező új feladatok és kihívások, valamint a változó alkalmazási környezet következtében a szövetség számára felajánlott képességek megkövetelik a Magyar Honvédség erőinek és technikai eszközeinek a folyamatos fejlesztését és korszerűsítését. Igazoltam, hogy a válságreagáló műveletek végrehajtásának fontos feltétele a katonai erők ideiglenes elhelyezéséhez kötődő tábori közműrendszerek tervezése, kiépítése és üzemeltetése.

A **második fejezetben** a katonai táborok közműrendszereinek bemutatásával és részletes elemzésével foglalkoztam. Ismertettem a katonai táborok közműveinek a katonai építés feladatrendszerével összhangban lévő rendszertani összefüggéseit, különös tekintettel a Magyar Honvédség nemzetközi szerepvállalására. A tábori vízgazdálkodás-, energiaellátás-, valamint a híradó- és informatikai közműrendszerek bemutatásán keresztül ismertettem a szükséges technikai eszközök, anyagok és technológiák katonai-, műszaki- és gazdasági aspektusait, valamint azok összefüggéseit a környezetvédelem tükrében. E fejezetben vizsgáltam a katonai táborok integrált vízgazdálkodásának lehetőségeit és szükséges eszközeit. Ismertettem azokat a megoldásokat, amelyek a megfogalmazott polgári-, katonai- és környezetvédelmi követelményeknek eleget téve biztosítják a tisztított szennyvizek újrafelhasználását a tábori vízellátásban az ellátási biztonság növelése, és a környezet védelme érdekében. A tábori közműrendszerek kiépítését vizsgálva elemeztem a Magyar Honvédség műszaki csapatai szervezetének és technikai eszközrendszerének jelenlegi állapotát, majd összevettem a képességeket a korszerű hazai és NATO elvárásokkal és követelményekkel.

Megállapítottam, hogy a Magyar Honvédség a tábori közműszolgáltatások biztosítására – döntően a vízgazdálkodási közművek vonatkozásában – jelenlegi szervezetével és eszközrendszerével csak korlátozottan alkalmas, ezért javaslatokat fogalmaztam meg a szervezet átalakítására és felkészítésére, technikai eszközök beszerzésére és rendszeresítésére, valamint új fogalmak, eljárások és elvek bevezetésére. Megállapítottam, hogy a Magyar Honvédség feladatrendszerében bekövetkező változások miatt a katonai táborok létrehozása és fenntartása során számos olyan nemzeti és NATO követelményt kell betartani, amelyek a vízellátási-, csatornázási- és környezetvédelmi feladatok megvalósítását döntően befolyásolják és meghatározzák. Igazoltam, hogy a tábori közműrendszerek komplett tervezésére és kiépítésére a Magyar Honvédség alakulatainak és erőinek a szaktudása és tapasztalata nem elegendő, azonban az építési feladatok egy részének végrehajtásában részvételük nélkülözhetetlen.

A **harmadik fejezetben** vizsgáltam a katonai táborok közműveinek kiépítettségi fokozatait, valamint műszaki követelményeit a közműszolgáltatások folyamatossága és biztonsága érdekében. A katonai táborok közműellátásának veszélyhelyzeteit kiváltó okokat és a közműrendszerek kritikus elemeit vizsgálva definiáltam a közművédelem fogalmát és meghatároztam azokat a feladatokat és követelményeket, amelyek biztosíthatják a közműszolgáltatások folyamatosságát a fogyasztók biztonságának fenntartásával.

Megállapítottam, hogy a fokozat katonai táborok közműrendszereinek építése területén való értelmezésének legfontosabb oka és haszna az, hogy alkalmas az építés során alkalmazott anyagok, technológiák, valamint a megvalósult építmények műszaki követelményeinek megállapítására, tekintettel a tervezési időtartamra, valamint az elvárható biztonság- és a szükséges közművédelmi elvek meghatározására. Megállapítottam, hogy a tábori közműrendszerek védelme elengedhetetlen az állomány biztonsága, a feladat végrehajtásának sikere, valamint a környezet védelme érdekében egyaránt.

A **negyedik fejezet** – az összefoglalás – tartalmazza a fő fejezetekben megállapított részkövetkeztetések főbb gondolatait, valamint a kutatás tudományosan megalapozott eredményeit. Ebben a fejezetben tettem ajánlásokat a tudományos eredmények alkalmazására és hasznosítására, valamint itt jelöltem meg azokat a területeket, amelyek – megítélésem szerint – további kutatómunkát igényelnek, vagy részletes kidolgozásra alkalmasak.

Az irodalomjegyzék részletesen tartalmazza a hivatkozott szakirodalmat.

A publikációs jegyzék tartalmazza a témában eddig megjelent tudományos publikációim listáját.

4.2. Új tudományos eredmények

Kutatómunkámmal a meghatározott kutatási céljaimat elértem. Az alkalmazott kutatási módszerekkel igazoltam, hogy hipotéziseim megalapozottak voltak és eredményesen szolgálták a kutatás célirányos végrehajtását. Az értekezés elkészítése érdekében végzett kutatómunkám eredményeit összegezve, új tudományos – ez idáig mások által fel nem tárt – eredménynek értékelem a következőket:

1. Definiáltam a *katonai táborok infrastruktúrájának fogalmát* a nemzeti-, a védelmi- és a katonai infrastruktúra fogalmainak rendszerével összhangban.
2. Definiáltam a katonai táborok *vízellátásának és csatornázásának fogalmát*, valamint meghatároztam a katonai táborok vízi közműveivel szemben támasztott katonai követelményeket a kor elvárásainak megfelelően.
3. Elemeztem az ideiglenes katonai táborok vízellátásának és csatornázásának helyzetét, majd feltárva a hiányosságokat bizonyítottam, hogy a Magyar Honvédségben ezt a két, jelenleg egymástól élesen elváló területet a közeli jövőben integrált vízgazdálkodási rendszerként kell kezelni, beillesztve azt a katonai táborok infrastruktúrájának rendszerébe, növelve ez által az állomány és az ellátás biztonságát.
4. Elemeztem a Magyar Honvédség katonai táborai vízellátásának és csatornázásának jelenlegi helyzetét és feltételrendszerét, majd a problémák feltárása után bizonyítottam, hogy a katonai táborok részére rendelkezésre álló vízkészletekkel gazdálkodni kell, annak fogalmát át kell értékelni. Az ivóvízzel való takarékoskodás céljából, valamint környezetünk védelme érdekében javaslatokat dolgoztam ki víztakarékos megoldások alkalmazására, a csapadékvíz felhasználására és a tisztított szennyvíz újrafelhasználására a katonai táborok vízgazdálkodásában.
5. Definiáltam a *közművédelem fogalmát*, amely biztosítja a tábori közműszolgáltatások folyamatos és biztonságos működését. Meghatároztam a katonai táborok közműrendszereinek azon kritikus elemeit, amelyek működési zavarai veszélyeztetik az állomány biztonságát és a feladat sikerét.

Kutatómunkám további eredményének értékelem, hogy:

1. A katonai táborok közműellátását biztosító igénybe vett szolgáltatások feltételrendszerét és a katonai táborok jelenlegi, önálló közműrendszereit elemezve meghatároztam a tábori közműellátás rendszerével szemben megfogalmazott, a katonai- és az építőmérnöki gyakorlatnak is megfelelő követelményeket.
2. A csapadékvíz-kezelés a tábori vízgazdálkodás integrált része, és egyben egyik olyan eleme, amely a tábor szerkezetét, a személyi állomány életminőségét és a munkavégzés körülményeit is érinti, ezért a katonai táborok tervezésének fontos tényezője.
3. A tábori vízi közművek jelenlegi és jövőbeni alkalmazásának helyzetét elemezve megfogalmaztam azokat a területeket, ahol a ZMNE Katonai Műszaki tanszékének oktatói hatékonyan tudják segíteni a tervező és végrehajtó állomány felkészítését és továbbképzését, valamint a vízi közművek rendkívüli üzemállapota idején a szükséges döntések meghozatalát.
4. Kutatásom eredményeként egy olyan dokumentumot készítettem el, amely megfelelő háttérrel és információt biztosít tábori vízgazdálkodási szakutasítások elkészítéséhez.

4.3. Javaslatok, ajánlások, a kutatás eredményeinek gyakorlati felhasználhatósága

A kutatásaim során megfogalmazott új eredmények úgy a gyakorlat számára, mint a további kutatások irányára vonatkozóan mutatják be a fontosnak minősíthető következtetéseket és javaslatokat.

A témában folytatott több éves oktatói és kutatói tevékenységemet annak rendeltém alá, hogy a doktori értekezésem során valóban olyan tudományos eredményeket érjek el, amelyek eredményesen és felhasználhatóan szolgálják a tábor közműellátásának folyamatos és zavartalan működését, a személyi állomány biztonságának megőrzését és a katonai táborok eredményes működését.

Mindezek tükrében, megítélésem szerint az értekezésben foglalt kutatási eredmények felhasználhatóak:

- az erők nem harci műszaki támogatása során a technikai eszközök korszerűsítése, az alkalmazásra szánt eszközök és technológia komplex értékelése, valamint a beszerzés és a kutatás-fejlesztés tervezése során;
- a Magyar Honvédség tábori közművekre vonatkozó műszaki utasításai kidolgozása során. Kutatásom eredményeit felhasználhatónak tartom a tábori közműrendszerek kialakításának, azok elméleti alapjainak megteremtésében a szakutasítások kidolgozása során;
- a tábori közműrendszerek tervezésében részt vevő műszaki tisztek és a végrehajtásban részt vevő katonák oktatása és felkészítése során;
- értekezésem felhasználható oktatási segédanyagként a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen a közművek és a közművédelem tantárgyak oktatása területén. Hasznosan szolgálhatja a hallgatók önképzését, segítheti a közműrendszerek megértését és a témakörök feldolgozását.

4.4. További kutatást igénylő területek

Értekezésem és eredményeim hasznosan szolgálhatják a téma további részletes és tudományos igényű kutatását. A dolgozatomban érintett részterületek vonatkozásában az alábbiak igényelhetnek további kutatói munkát:

- a válságreagáló műveletek nemzetközi környezetben történő végrehajtása során a környezeti hatástényezők vizsgálatának és elemzésének elvei és részletes szabályainak kidolgozása;
- a katonai táborok közműépítési munkáinak előkészítése, az ellátó rendszer tervezése, építése és üzemeltetése során – különösen nemzetközi alkalmazás esetén – alkalmazandó, azzal összefüggő nemzeti, nemzetközi és NATO szabályozás műszaki-, gazdaságossági- és jogi vonatkozásai;
- a jelenleg alkalmazott eszközök és technológiák további alkalmazhatóságára, valamint a szükséges és igényelt képességek biztosítását célzó beszerzések komplex értékelésére vonatkozó módszerek vizsgálata és azok részletes – „felhasználóbarát” – kidolgozása;

- a tábori közműrendszer hatékony üzemeltetését végző szervezetek struktúrájának, feladat és hatáskörének meghatározása és kidolgozása, valamint az üzemeltetéshez és a hibajavításhoz szükséges technikai eszközeinek vizsgálata;
- az önálló termelésre, vagy tartalék biztosítására alkalmazott polgári eszközök és berendezések katonai alkalmazási körülményekre való alkalmasságának vizsgálata.

Munkámat folytatva célom, hogy a tábori közműrendszerekkel kapcsolatosan további vizsgálatokat és elemzéseket végezzek a válságreagáló műveletek végrehajtása során.

A kutatómunka befejezésének és az adatok, információk gyűjtésének zárási időpontja: 2011. május 24.

Dénes Kálmán mk. őrnagy

ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. számú ábra: Katonai tábor kialakítása.....	26
2. számú ábra: Infrastruktúra halmazok kapcsolati rendszere.....	28
3. számú ábra: Katonai tábor körleteinek kialakítása és védelmének berendezései.....	30
4. számú ábra: A katonai építés területei a béketámogató műveletekben.....	33
5. számú táblázat: A tábori vízgazdálkodás ágazatai.....	50
6. számú ábra: Tábori vízellátó rendszer vázlata.....	51
7. számú táblázat: Víznormák a polgári követelmények szerint.....	54
8. számú táblázat: Biztosítandó vízmennyiség a STANAG 2136 szerint.....	55
9. számú táblázat: Vízbeszerezési lehetőségek összefoglaló táblázata.....	58
10. számú ábra: A víztisztító század szervezete.....	62
11. számú táblázat: Víztisztító képességek.....	63
12. számú ábra: ZENON Mini–ROWPU mobil víztisztító berendezés.....	64
13. számú ábra: ZENON ADROWPU víztisztító berendezés.....	64
14. számú táblázat: ZENON víztisztító berendezések fontosabb paraméterei.....	65
15. számú ábra: Vízellátó pont vázlatos elrendezése felszíni vízbázis esetén.....	67
16. számú ábra: Olajfogó műtárgy működési elve.....	69
17. számú ábra: Zsírfogó műtárgy.....	70
18. számú táblázat: Szennyvíztisztítási eljárások és tisztítóberendezések.....	72
19. számú ábra: Szennyvízkezelés folyamatábrája.....	73
20. számú ábra: MALL SBR SANJET szennyvíztisztító berendezés sematikus felépítése.....	74
21. számú ábra: A hagyományos eleveniszapos és a membrános eleveniszapos technológia folyamatábrája.....	75
22. számú ábra: ZENON ZeeWeed kapilláris modulokkal kialakított eleveniszapos technológia.....	75
23. számú ábra: Katonai tábor vízi közműveinek kialakítása (változat).....	80
24. számú ábra: Katonai tábor vízi közműveinek kialakítása (változat).....	81
25. számú ábra: Katonai tábor integrált vízgazdálkodása (változat).....	82
26. számú ábra: Katonai tábor integrált vízgazdálkodása (változat).....	83
27. számú ábra: Nyitott kivitelű Perkins motoros áramfejlesztő.....	86

28. számú táblázat: Perkins motoros áramfejlesztő aggregátorok teljesítményadatai	86
29. számú ábra: Áramforrás aggregátor konténerbe szerelve	87
30. számú ábra: Gerincvezetékes rendszerű gázelosztó hálózat	90
31. számú ábra: Föld feletti gáztartály	90
32. számú ábra: Heliosa TITAN III. falra szerelhető ipari hőszugárzó	92
33. számú ábra: Légcsatornázzható inverteres split klímaberendezés	92
34. számú ábra: Háztetőre telepített napkollektor rendszer	93
35. számú ábra: Komplex napkollektor rendszer fűtés és melegvíz előállítására	93
36. számú táblázat: A különböző összeköttetés típusok legfontosabb tulajdonságai	98
37. számú ábra: A híradó- és informatikai rendszer kialakításának elvei	100
38. számú ábra: A MH Őr és Biztosító Zászlóalj hadműveleti híradás vázolata (Pristina)	101
39. számú ábra: A külföldön alkalmazott tábori területi hírszervezés NATO és nemzeti kapcsolatai	103
40. számú ábra: Válságreakáló műveletek műholdas összeköttetésének változata	104
41. számú ábra: Antennatartó szerkezet engedélyezési terve, részlet	107
42. számú ábra: Antennatartó szerkezet elhelyezése a meglévő épületen, tervrészlet	107
43. számú ábra: Antennatartó szerkezet statikai terve, tervrészlet	108
44. számú táblázat: Példák a kiépítettségi fokozat értelmezésére tábori közműveknél	115
45. számú táblázat: Közművek meghibásodásának okai és a hibák javítása	122
46. számú ábra: Katonai táborok környezeti kockázatelemzése	131

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] VERESNÉ HORNYACSEK Júlia pv. százados, A lakosság katasztrófavédelmi felkészítésének elméleti és gyakorlati kérdései, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2005. 1.1.4. fejezet p. 18-21.
- [2] Mennyi vízre van szükségünk naponta?
<http://www.webbeteg.hu/cikkek/egeszseges/11199/viz-es-vizfogyasztas> (2011. május 17.)
- [3] Dr. TÓTH Rudolf, DÉNES Kálmán, Katonai táborok vízellátásának és csatornázásának elvei, feladatai és környezetvédelmi kérdései „MicroCad 2007 International Scientific Conference”, Miskolc, 2007. 03. 22-23., ISBN 978 – 963 – 661 – 742 – 4, Konferencia kiadvány, p. 129.
- [4] 1949. évi XX. Törvény, a Magyar Köztársaság alkotmánya, VIII. fejezet, 40/A § 1 bekezdés
- [5] Prof. Dr. PADÁNYI József, TOMOLYA János, A Magyar Honvédség erőinek és eszközeinek lehetséges alkalmazása Afrikában, Hadtudományi Szemle 3. évf. 3. szám. – Bp. 2010. p. 23.
- [6] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 4.2.2. fejezet p. 28.
- [7] Prof. Dr. SZABÓ Sándor mk. ezredes – Habil. Dr. KOVÁCS Tibor mk. alezredes – Dr. KOVÁCS Zoltán mk. őrnagy, Korszerű műszaki technikai eszközök, Bolyai Szemle 2007. XVI. évf. 1. szám, p. 198.,
<http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2007/1/16%20Szabo-Kovacs-Kovacs.pdf> (2011. 02. 07.)
- [8] KOVÁCS Zoltán mk. őrgy., A műszakizár-rendszer felépítésének lehetőségei a Magyar Honvédségben a NATO-elvek és a vonatkozó nemzetközi egyezmények tükrében, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2004., 134 p. – p. 6.
- [9] 2004. évi CV. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, VIII. fejezet, 90. § (1) bekezdés
- [10] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 6.7. fejezet p. 110.
- [11] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 6.7. fejezet p. 110.
- [12] Ált/22 a Magyar Honvédség Szolgálati Szabályzata, 129.1.

- [13] Dr. SZABÓ Sándor mk. ezredes – Dr. KOVÁCS Tibor mk. ezredes, A műszaki támogatás új elvei
<http://www.zmne.hu/kulso/mhtt/hadtudomany/2004/2/2004-2-6.html>
(2011.05.18.)
- [14] Prof. dr. PADÁNYI József, A békefenntartó műveletek műszaki támogatásának feladatai
<http://193.224.76.4/download/konyvtar/digitgy/20012/eloadas/padanyi.html>
(2011. május 18.)
- [15] Tábor fogalma, Katonai Lexikon, Zrínyi Katonai Kiadó – Bp. 1985. p. 534. ISBN 963 – 326 – 178 – 3
- [16] Tábor fogalma, Katonai Lexikon, Zrínyi Katonai Kiadó – Bp. 1985. p. 534. ISBN 963 – 326 – 178 – 3
- [17] 2004. évi CV. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, VIII. fejezet, 90. § (1) bekezdés
- [18] 2004. évi CV. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, VIII. fejezet, 91. §
- [19] Tábor fogalma, Katonai Lexikon, Zrínyi Katonai Kiadó – Bp. 1985. p. 534. ISBN 963 – 326 – 178 – 3
- [20] <http://www.nato.int/shape/graphics/2006/sfjg06/0620/b060620h.jpg> (2011.01.26.)
- [21] <http://www.honvedelem.hu/cikk/0/17192/magyar-muszaki-kontingens-tortenete.html> (2011. május 8.)
- [22] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 69.
- [23] KOVÁCS Ferenc, A NATO biztonsági beruházási program integrálása a magyar nemzetgazdaság, az országos és katonai infrastruktúra, valamint az államigazgatás rendszerébe, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2001. p. 42.
- [24] KOVÁCS Ferenc, A NATO biztonsági beruházási program integrálása a magyar nemzetgazdaság, az országos és katonai infrastruktúra, valamint az államigazgatás rendszerébe, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2001. p. 42.
- [25] HALÁSZ Péter, A védelmi infrastruktúra főbb alkotó elemeinek kölcsönhatása, továbbá közös fejlesztésük lehetőségei, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006., p. 22.

- [26] KOVÁCS Ferenc, A NATO biztonsági beruházási program integrálása a magyar nemzetgazdaság, az országos és katonai infrastruktúra, valamint az államigazgatás rendszerébe, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2001. p. 24.
- [27] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 70.
- [28] http://www.hm.gov.hu/popup.php?img_url=/files/9/9990/tabor_n.jpg
(2011.02.12.)
- [29] Dr. KOVÁCS Ferenc, A katonai infrastruktúra elméleti és gyakorlati kérdései, ZMNE előadás, 2002., 3. dia
- [30] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 20.
- [31] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 20.
- [32] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 20.
- [33] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 21.
- [34] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 20.
- [35] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 20.
- [36] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 70.
- [37] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 88.

- [38] 1009/2009. (I. 30.) Korm. Határozat a Magyar Köztársaság Nemzeti Katonai Stratégiájáról, V. fejezet 41. pont,
http://www.hm.gov.hu/miniszterium/nemzeti_katonai_strategia_-_kormanyhatározat (2010. április 7.)
- [39] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 89.
- [40] DÉNES Kálmán Tisztított szennyvizek újrafelhasználásának lehetőségei a katonai táborok vízellátásában, MHTT tanulmány – Bp. 2007. p. 7. (Az MHTT 2007. évi tudományos cikkpályázatán 3. díjat elért tanulmány)
- [41] PADÁNYI József - KÁLLAI Ernő: A vízellátás új technikai berendezése. p. 1.
<http://www.honvedelem.hu/hirek> (2005. 08. 25.)
- [42] http://www.hm.gov.hu/honvedseg/mh_37._ii._rakoczi_ferenc_muszaki_zaszloalj
 (2011. január 14.)
- [43] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 132.
- [44] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 132.
- [45] PADÁNYI József - Kállai Ernő: A vízellátás új technikai berendezése. p. 1.
<http://www.honvedelem.hu/hirek> (2005. 08. 25.)
- [46] Prof. Dr. SZABÓ Sándor nyá. mk. ezredes, egyetemi tanár, Speciális műszaki technikai eszközök és felszerelések alkalmazási lehetőségei a katasztrófavédelemben, p. 21.
http://mhtt.eu/hadtudomany/2009/2009_elektronikus/2009_e_5.pdf (2011.02. 07.)
- [47] Prof. Dr. SZABÓ Sándor mk. ezredes, Habil. Dr. KOVÁCS Tibor mk. alezredes, Dr. KOVÁCS Zoltán mk. őrnagy, Korszerű műszaki technikai eszközök II., Katonai gépészet p. 220.
- [48] NATO STANAG 2885 NSA 18 February 2004 (Edition 4.) (Tárgya: Háború idején alkalmazandó vészhelyzeti vízellátás), E – 1 – 1 ábra alapján.
- [49] <http://www.purator.hu/termek/szennyvizelotisztitoes-atemelober/asvanyolaj-levalaszto-berendezesek> (2010. november 20.)

- [50] <http://www.purator.hu/termek/szennyvizelotisztitoes-atemelober/zsirlevalasztoberezesek> (2007. november 20.)
- [51] DÉNES Kálmán Tisztított szennyvizek újrafelhasználásának lehetőségei a katonai táborok vízellátásában, MHTT tanulmány – Bp. 2007. p. 25. (Tanulmány, 2007., 42 p. Katonai Műszaki tanszék, tanszéki letéti könyvtár (Bp. ZMNE, 4. sz. épület, fsz. 01-02. tanterem előtér))
- [52] DÉNES Kálmán Tisztított szennyvizek újrafelhasználásának lehetőségei a katonai táborok vízellátásában, MHTT tanulmány – Bp. 2007. p. 24. (Tanulmány, 2007., 42 p. Katonai Műszaki tanszék, tanszéki letéti könyvtár (Bp. ZMNE, 4. sz. épület, fsz. 01-02. tanterem előtér))
- [53] http://www.szebeton.hu/term_kornytech_szennyviziszt.htm#top7 (2010. november 28.)
- [54] <http://www.tankonyvtar.hu/konyvek/kornyezettechnika/kornyezettechnika-3-7-1-081029-2> (2011. május 21.)
- [55] <http://www.tankonyvtar.hu/konyvek/kornyezettechnika/kornyezettechnika-3-7-1-081029-2> (2011. május 21.)
- [56] <http://www.tankonyvtar.hu/konyvek/kornyezettechnika/kornyezettechnika-3-7-1-081029-2> (2011. május 21.)
- [57] <http://www.ganzair-kompresszor.hu/aramfejleszto-aggregator/uj-aramfejleszto/fg-wilson-aggregatorok> (2011. május 15.)
- [58] <http://www.ganzair-kompresszor.hu/aramfejleszto-aggregator/uj-aramfejleszto/fg-wilson-aggregatorok> (2011. május 15.)
- [59] <http://www.currus.hu/index.php?page=m3&flag=19> (2011. május 15.)
- [60] Térszín feletti gáztároló tartály, forrás: http://www.total.hu/Lub/lubHungary.nsf/V5_OPM/4B86B35ABFAAFAB9C1256F8E00382162?OpenDocument (2011. május 17.)
- [61] Heliosa TITAN III. falra szerelhető ipari hőszigetelő, forrás: http://www.hosugarzo.hu/wp-content/uploads/wpsc/product_images/HeliosTitanSP3-600x900.jpg (2011. 05. 17.)
- [62] Légcsatornázzható inverteres split klímaberendezés, forrás: http://www.webklima.hu/components/com_virtuemart/shop_image/product/kep.php?path=fisher_fsl-604hf.jpg (2011. május 17.)

- [63] Háztetőre telepített napkollektor rendszer, forrás: <http://www.buderus.hu/Images/solarelh.jpg> (2011. május 17.)
- [64] Komplex napkollektor rendszer fűtés és melegvíz előállítására, forrás: <http://www.buderus.hu/Images/GB162rendszer.jpg> (2011. május 17.)
- [65] FARKAS Tibor – Dr. SÁNDOR Miklós ny. ezredes, A válságreakáló műveletek híradásszervezésének néhány alapvető kérdése, Honvédségi Szemle – 2009/4, p. 23.
- [66] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 6.7. fejezet p. 65.
- [67] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 6.7. fejezet p. 65.
- [68] BLEIER Attila, A Magyar Honvédség állandó telepítésű hálózatának modernizációja, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2010., p. 12.
- [69] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 1.1. fejezet pp. 66 – 67.
- [70] FARKAS Tibor, A válságreakáló műveletek vezetését és irányítását támogató híradó- és informatikai rendszer megszervezése a Magyar Honvédség többnemzeti műveleteinek tükrében, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2010., p. 100.
- [71] <http://www.honvedelem.hu/cikk/0/17192/magyar-muszaki-kontingens-tortenete.html> (2011. május 8.)
- [72] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 6.7. fejezet p. 67.
- [73] FARKAS Tibor, A válságreakáló műveletek vezetését és irányítását támogató híradó- és informatikai rendszer megszervezése a Magyar Honvédség többnemzeti műveleteinek tükrében, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2010., p. 110.
- [74] http://hu.wikipedia.org/wiki/MH_%C5%90r-_%C3%A9s_Biztos%C3%ADt%C3%B3_Z%C3%A1szl%C3%B3alj (2011. május 8.)
- [75] FARKAS Tibor, A válságreakáló műveletek vezetését és irányítását támogató híradó- és informatikai rendszer megszervezése a Magyar Honvédség többnemzeti műveleteinek tükrében, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2010., p. 46.

- [76] FARKAS Tibor, A válságreagáló műveletek vezetését és irányítását támogató híradó- és informatikai rendszer megszervezése a Magyar Honvédség többnemzeti műveleteinek tükrében, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2010., p. 44.
- [77] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 6.7. fejezet p. 67.
- [78] Ált./27. Magyar Honvédség Összhaderőnemi Doktrína 3. kiadás – Bp. 2010. 6.7. fejezet p. 68.
- [79] FARKAS Tibor, A válságreagáló műveletek vezetését és irányítását támogató híradó- és informatikai rendszer megszervezése a Magyar Honvédség többnemzeti műveleteinek tükrében, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2010., p. 111.
- [80] FARKAS Tibor – Dr. SÁNDOR Miklós ny. ezredes, A válságreagáló műveletek híradásszervezésének néhány alapvető kérdése, Honvédségi Szemle – 2009/4, p. 24.
- [81] FARKAS Tibor – Dr. SÁNDOR Miklós ny. ezredes, A válságreagáló műveletek híradásszervezésének néhány alapvető kérdése, Honvédségi Szemle – 2009/4, p. 24.
- [82] FARKAS Tibor – Dr. SÁNDOR Miklós ny. ezredes, A válságreagáló műveletek híradásszervezésének néhány alapvető kérdése, Honvédségi Szemle – 2009/4, p. 24.
- [83] FARKAS Tibor – Dr. SÁNDOR Miklós ny. ezredes, A válságreagáló műveletek híradásszervezésének néhány alapvető kérdése, Honvédségi Szemle – 2009/4, p. 24.
- [84] FARKAS Tibor – Dr. SÁNDOR Miklós ny. ezredes, A válságreagáló műveletek híradásszervezésének néhány alapvető kérdése, Honvédségi Szemle – 2009/4, p. 24.
- [85] FARKAS Tibor – Dr. SÁNDOR Miklós ny. ezredes, A válságreagáló műveletek híradásszervezésének néhány alapvető kérdése, Honvédségi Szemle – 2009/4, p. 24.
- [86] FARKAS Tibor – Dr. SÁNDOR Miklós ny. ezredes, A válságreagáló műveletek híradásszervezésének néhány alapvető kérdése, Honvédségi Szemle – 2009/4, pp. 24 – 25.

- [87] HORVÁTH Tibor, A személyi állomány védelmét biztosító erődítési építmények fejlődésének vizsgálata és a továbbfejlesztés lehetséges irányai, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2002. 137 p.
- [88] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 35.
- [89] BALOGH Albert, Szervezeti minőségirányítási rendszerek, A minőségirányítás alapjai, jegyzet. – Bp., BMGE MTI, 2002. p. 12.
- [90] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 36.
- [91] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 37.
- [92] GULYÁS András, Új építési technológiák alkalmazása a Magyar Honvédség béketámogató műveletei katonai építési gyakorlatában, doktori értekezés – Bp. ZMNE 2009. p. 40.
- [93] Dr. KOVÁCS Ferenc A kritikus infrastruktúra elméleti alapjai, előadás (2008. 12. 11.) 8.dia
- [94] DÉNES Kálmán, Tisztított szennyvizek újrafelhasználásának lehetőségei a katonai táborok vízellátásában, MHTT tanulmány – Bp. 2007. p. 7. (Az MHTT 2007. évi tudományos cikkpályázatán 3. díjat elért tanulmány)
- [95] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 99.
- [96] DÉNES Kálmán, A ZMNE Katonai-Műszaki Tanszék részvétele a kolontári Torna-patak vegyes szerkezetű hídjának megvalósításában,
Bp. ZMNE 2010. p. 1.
http://portal.zmne.hu/portal/page?_pageid=34,156913&_dad=portal&_schema=PORTAL(2011. január 30.)
<http://www.honvedelem.hu/cikk/22837/12-tonna-ace,-200-meter-cso,-20-kobmeter-fa>(2011. január 30.)

- [97] Honvédelmi Minisztérium, Környezetvédelem, Forrás:
<http://www.hm.gov.hu/rovat//news/9990/kornyeztvedelem> (2011. 02. 11.)
- [98] Honvédelmi Minisztérium, Környezetvédelem, Forrás:
<http://www.hm.gov.hu/rovat//news/9990/kornyeztvedelem> (2011. 02. 11.)
- [99] Prof. Dr. PADÁNYI József mk. ezredes, A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára., doktori értekezés – Bp. ZMNE 2006. p. 102.

PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

1. Dénes Kálmán
Tasks, aspects and Basic principles of environmental protection in water utilities in military camps
Hadmérnök VI. évfolyam 1. szám – 2011. március, ISSN 1788-1919 pp. 120 - 130.
http://www.hadmernok.hu/2011_1_denes.php; (2011-03-22)
2. Dénes Kálmán
Aspects of water supply and sewage systems in military camps
Bolyai Szemle XX. évfolyam 1. szám – 2011., ISSN 1416 – 1443; pp. 163 - 172.
<http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2011/1/DenesK.pdf>; (2011-05-20)
3. Dénes Kálmán
Katonai táborokban keletkező szennyvizek újrafelhasználásának lehetőségei
Műszaki Katonai Közlöny 2007/1-4, ISSN 1219-4166, pp. 129. – 134.
4. Dénes Kálmán
A műszaki ellenőr szerepe a kivitelezésekben
Műszaki Katonai Közlöny 2007/1-4, ISSN 1219-4166, pp. 145. – 148.
5. Dénes Kálmán – Lacsny Gergely
Néhány gondolat az outsourcingről
Műszaki Katonai Közlöny 2007/1-4, ISSN 1219-4166, pp. 149. – 155.
6. Dénes Kálmán
Tisztított szennyvizek a katonai táborok vízellátásában
Műszaki Katonai Közlöny 2010/1-4, ISSN 1219-4166, pp. 145 – 158
7. Dénes Kálmán – Havasi Zoltán
Korszerű tervezőprogramok alkalmazásának lehetőségei a katonai műszaki gyakorlatban
„IIIrd International Symposium on Defense Technology”, Bp., 2004. 04. 19-20.
Bolyai Szemle, különszám 2004., ISSN 1416 – 1443, p. 54.
8. Dénes Kálmán – Havasi Zoltán
Possibilities of using modern designing in the sin military engineering
Bolyai Szemle. – Különszám: Haditechnika 2004 – szimpózium,
ISSN 1416 – 1443 p. 54.

9. Dénes Kálmán – Lacsny Gergely
Introduction the process of facility management through a case in point of a multifunctional facility, considering specific features of Hungarian Defense Forces
 „New challenges in the field of military sciences 2005”, Budapest
 2005. október 18. – 19. CD melléklet: F:\denes.html (2011. március 31.)
10. Dénes Kálmán – Lacsny Gergely
Introduction the process of facility management through a case in point of a multifunctional facility, considering specific features of Hungarian Defense Forces
 Bolyai Szemle – Különszám 2005., ISSN 1416 – 1443, p. 77.
11. Dénes Kálmán
Tervezőprogramok alkalmazásának lehetőségei a katonai műszaki gyakorlatban, közművek tervezésénél
 „IVth International Symposium on Defense Technology”, Budapest, 2006. 04. 19-20, ISSN 1416 – 1443
 Bolyai Szemle, 3. különszám 2006., ISSN 1416 – 1443, p. 47.
 CD melléklet: F:\09 sec ENG\mu-deneskalman-hu-bjk-pres.doc (2011. 03. 31.)
12. Dénes Kálmán
A műszaki ellenőr szerepe a beruházásokban
 „V. katonai építéshatósági konferencia”, Szentendre, 2006. 05. 22-23
http://www.regiment.hu/files/9/5203/a_muszaki_ellenor_szerepe_a_kivitelezesekben.pdf (2011. március 31. 19.00.)
13. Dénes Kálmán
ZENON Mobile Drinking Water Treatment System
 „New challenges in the field of military sciences 2006”, Budapest
 2006. november 07. – 08.
 CD melléklet: F:\denes.html (2011. március 31.)
14. Dénes Kálmán – Dr. Tóth Rudolf
Basic principles, tasks and aspects of environmental protection in water supply and sewage systems in military camps
 „MicroCad 2007 International Scientific Conference”, Miskolc, 2007. 03. 22-23.
 ISBN 978 – 963 – 661 – 742 – 4
 Konferencia kiadvány, pp. 129. – 132.

15. Dénes Kálmán
Ideiglenes katonai táborok vízellátásának és csatornázásának lehetőségei
„Tavaszi Szél 2007” konferencia, Budapest, 2007. 05. 17-20.
Konferencia kiadvány – Társadalomtudományok, p. 442. ISBN 978 963 87569 0 9
16. Dénes Kálmán
Recycling Water in Military Camps
„New challenges in the field of military sciences 2007”, Budapest
2007. november 13. – 14.
CD melléklet: F:\engandconstr\kalman.htm (2011. március 31.)
17. Dénes Kálmán – Veres György tú. őrgy
Fire Prevention in Military Camps
„New challenges in the field of military sciences 2007”, Budapest
2007. november 13. – 14.
CD melléklet: F:\engandconstr\veres_10.htm (2011. március 31.)
18. Dénes Kálmán
Modern watersave solutions of setting military camps public utilities
Bolyai Szemle,– 2. sz. 2008., ISSN 1416 – 1443, p. 36.
19. Dénes Kálmán
Korszerű víztakarékos megoldások katonai táborok vízi közműveinek létesítésénél
„Vth International Symposium on Defense Technology”, Budapest, 2008. 04. 21-22. ISSN 1416 – 1443
20. Dénes Kálmán – Kasza Anett
Various ways of defence water supplies
„New challenges in the field of military sciences 2009”, Budapest
2009. november 18. – 19.
<http://193.224.76.4/download/bjkmk/nch/abs/denes.doc> (2011. március 31.)
21. Dénes Kálmán
Tisztított szennyvizek és csapadékvizek a katonai táborok vízellátásában
„VIth International Symposium on Defense Technology”, Budapest, 2010. 05. 06-07. ISSN 1416 – 1443
CD melléklet: F:\2010_Symposium proceedings\03_eloadas muszaki\DENES Kalman hu mu hu ea.doc (2011. március 31.)

22. Dénes Kálmán
Tisztított szennyvizek újrafelhasználásának lehetőségei a katonai táborok vízellátásában
Tanulmány, 2007., 42 p. Katonai Műszaki tanszék, tanszéki letéti könyvtár (Bp. ZMNE, 4. sz. épület, fsz. 01-02. tanterem előtér)
23. Dénes Kálmán
Tisztított szennyvizek és csapadékvizek felhasználásának lehetőségei a katonai táborok vízellátásában
Tanulmány, Budapest, ZMNE könyvtár, KV 576
Szerzői kiad., 2009. - 32 fol. : ill. ; 30 cm, Bibliogr.: fol. 31-32.
24. Dénes Kálmán – Kasza Anett
Vízbázisok általános jellemzői és védelmük lehetőségei
Tanulmány, Budapest, ZMNE könyvtár, KV 575
Szerzői kiad., 2010. - 40 fol. : ill. ; 30 cm, Bibliogr.: fol. 39-40.