

VI. Évfolyam 2. szám - 2011. június

Dávidovits Zsuzsanna

davizsu@vipmail.hu

A KATONAI MISSZIÓK VÍZELLÁTÁSA, ZENON VÍZTISZTÍTÓ RENDSZER HASZNÁLATA

Absztrakt

Az esettanulmányom célja, hogy a vízről, mint „életet adó elem”-ről írjak. A mindenki által már jól ismert fontosságán – mint a biológiai szükségletként és a további felhasználhatóságain túl, illetve evvel összefüggésben – a célom, hogy szemléltessem a vízellátást, a víz felhasználhatóságát a katonai missziók során. Felmerül ugyanis a kérdés, hogy egy sivatagosabb területen hogy is lehetséges annyi katona és ember napi vízszükségleteit, vízfogyasztását megvalósítani.

The case study is designed to provide water, such as „life-giving element” to write about. The importance of well-known by everyone - as the biological needs, availability and further beyond, or in conjunction with this - my aim to illustrate the water supply, the water’s availability for military missions. Indeed the question arises whether it is possible to achieve the daily water needs, and water consumption of so much troops and people on a desorter field.

Kulcsszavak: víz, katonai misszió, vízfogyasztás, víztisztító berendezés ~ water, military mission, water consumption, water purification equipment

A VÍZ, MINT ALAPVETŐ SZÜKSÉGLET

"Víz! Se ízéd nincs, se zamatod, nem lehet meghatározni téged, megízlelnék anélkül, hogy megismernének. Nem szükséges vagy az életben: maga az élet vagy." (Saint-Exupéry) [1] A víz alapvető alkotórésze az élő és élettelen természetnek. Jelentősége abban rejlik, hogy a Föld felszínét 70,8 százalékban borító víz a legnagyobb tömegben előforduló anyag, mennyisége gyakorlatilag állandó, becslések szerint körülbelül 1,4 milliárd km³. Ennek 97,3 százaléka sós tengervíz, a többi édesvíz, de ebből több, mint 2 százalék jég formájában van jelen. Jelentős vízmennyiség van a légkörben és a talajrétegekben is. Összességében ez azt jelenti, hogy sajnos az úgynevezett iható édesvíz - a folyók és édesvízű tavak vízkészlete és a felszín alatti vízkészlet - csupán mintegy 0,6 százalék, de bolygókon ennek eloszlása sem egyenletes. A víz tehát életet adó elem. Az élet fenntartásához kifogyhatatlan készletekre lenne szükségünk, azonban Földünk édesvízkészlete véges. [2]

A táplálkozásunk legfontosabb eleme is a víz. A megfelelő vízfogyasztás egy átlagos testű ember számára napi 2-3 liter. A nem megfelelő mennyiségű vízfogyasztás pedig a pszichikai tüneteken túl, szervezetünk kiszáradásához vezethet. Az ember élelem nélkül 1-2 hétig kibírhatja, míg iható víz nélkül csak 1 vagy 2 napig. Így nem is csoda, hogy a víz a jól ismert Maslow piramis legalsó, a piramis alapköveit alkotó részében foglal helyet. A piramis legalsó szintjén ugyanis azok a szükségletek helyezkednek el, melyek az életben maradás fiziológiás szükségleteihez tartoznak. Maslow rendszerében tehát ezek a szükségletek hierarchikusan egymásra épülnek, egyik szint kielégítése a következő szint motivátorként való fellépését jelenti. Az egyik szinten lévő szükségleteket legalább részben ki kell elégíteni, mielőtt a felette lévő szint szükségletei a cselekvés jelentős meghatározóivá válnak. A fiziológiás szükségletek után a biztonsági szükségletek, majd a szeretet- és közösséghez való tartozás igénye, erre épülve a tisztelet- és elismerés iránti igény és végül a tudás-és megértés iránti vágy építőkövei kerülnek egymásra. A többi négy szint azonban háttérbe szorulhat, ha a legalapvetőbb fiziológiai szükségletek, úgy, mint az éhség, a szomjúság, és az aluszékonyosság nem valósulhat meg megfelelően. A fiziológiai szükségletek ugyanis a legerősebben jelentkező, legdominánsabb szükségletek, és ha akár csak egy közülük nincs kielégítve, mivel ezen szükségletek viszonylag elszigetelhetők, testileg lokalizálhatók – akkor minden egyéb szükséglet háttérbe kerülhet vagy akár meg is szűnhet. [3]



1. ábra. Maslow motivációs piramisa

forrás: http://www.ektf.hu/hefoppalyazat/pszielmal/maslow_motiveis_piramisa.html

(letöltés: 2011. 06. 16.)

A fejlett országokban és hazánkban is teljesen természetes, hogy a lakosok többsége a Maslow piramis tekintetében nem a legalsó szinten állnak, hanem valamely felsőbb szinteken próbálják kielégíteni céljaikat és vágyaikat. Az ember a napi vízfogyasztásán túl az alapvető higiéniai szükségleteinek megoldására is vizet használ. Szükség van a vízre a mosás, a tisztálkodás, a szennyezések eltávolítása kapcsán is. A víz egészségügyi és szórakozási szempontból az üdülés, a vízi sportok és a gyógyászat jelentős tényezője is. (A szórakozás pedig már a Maslow piramisának magasabb szintjén helyezkedik el.) A víz a közlekedés, az ipar, a mező-, erdő-, és halgazdaság fontos alap- és segédanyaga, szállítóközege, valamint energiaforrás és energiahordozó. Bár a vizet a különböző országok eltérő módon hasznosítják,

a mezőgazdaság igényli a legnagyobb mennyiséget: átlagosan a világon felhasznált víz 73 százalékát. A különböző iparágak, ipartelepek vízfelhasználása is nagyon sok. A vizet hasznosíthatják vegyi folyamatokban nyersanyagként, oldószerként, vagy hőhordozóként, hogy csak a legismertebbeket említsem. [4] [5]

Miközben a Föld lakossága naponta mintegy háromszázezer fővel gyarapodik, víztartalékaink mennyisége helyel-közzel állandó (sőt: apad); óvatos becslések szerint a világon száz ember közül 42 nem jut annyi vízhez, amennyire egészséges életviteléhez feltétlenül szüksége lenne, s amit szakemberek naponta és fejenként minimum 100 literben állapítottak meg. Továbbá a Földön édesvíz-készletének az eloszlása is változó. Elsősorban a fejlődő országok számára jelent ez gondot. [6]

A víz tehát életet adó elem. Az élet fenntartásához kifogyhatatlan készletekre lenne szükségünk, azonban Földünk édesvízkészlete véges. Sajnos mára már korunk egyik legnagyobb globális problémájává vált az ivóvízhiány. „Egy ENSZ jelentés szerint hat emberből egynek nem jut tiszta víz.”- Jin Zindel szerint. A világszervezet tudósai szerint 2020-ra Dél-Amerikában és Afrikában akkora lesz az ivóvízhiány, hogy annak demográfiai hatásai is várhatóak. A jövőben egyre nagyobb lesz a valószínűsége annak, hogy a vízhiány miatt fegyveres konfliktusok alakulnak ki. És ez sajnos már nem is jövő, hiszen volt már rá példa. 2007-ben katonai összecsapásokhoz vezetett az afrikai Csád-tó száradása, mely Darfuri-konfliktusként ismeretes. Egyiptom pedig még 1991-ben jelentette be, hogy kész katonai beavatkozás árán is megvédeni jogát a Nílus vizére, Szudánnal és Etiópiával szemben. Az Okavango folyó vizén pedig Nabídia, Angola és Botswana vitatkozik. E három ország és a Dél-afrikai Köztársaság a Zambézi folyón is marakodik. Törökország pedig gátakat emel, növelve az ellentéteket Szíriával és Irakkal. Természetesen ilyen jellegű feszültségek nem csak a legszárazabb kontinensen vannak. India és Kína határterületén folyó Brahmaputa folyó elterelése komoly feszültséget okoz Indiának. Jelenleg 5 millió kínai lakos szenved a vízhiány miatt főleg az ország északi területein. Görögország Kimolosz nevű szigetén is kiapadtak mára már a tiszta ivóvízlelőhelyek. A Közel-Kelet térségei is vízhiányos területek közé tartozik. Mivel arrafelé gyakorlatilag a Jordán (és földfelszín feletti, illetve alatti csatolt részei) jelentik az édesvizet, vízgyűjtő területének négy állama: Libanon, Izrael, Jordánia és Szíria időről időre egymásnak feszíti izmait és megpróbálkozik a bibliai folyó felett elérhető maximális ellenőrzés megszerzésével. Biztonságpolitikai szempontból mára már az ivóvízhiány szinte az egész világon kockázati tényezővé vált. A dolgozatom terjedelme miatt azonban nem térek ki bővebben az ivóvízháborúkra.[6] [7]

A VÍZHIÁNY EGÉSZSÉGÜGYI ÉS PSZICHOLÓGIAI HATÁSAI

Éghajlati szempontokat figyelembe véve az édesvíz-készlet aránya a sivatagos területeken a legrosszabb. A szárazabb éghajlati övben élők számára előfordul tehát, hogy napi kihívást jelentsen, hogy vízhez jusson. A szélsőséges időjárási viszonyok, főleg a forró száraz éghajlati körülmények, az emberek szervezetét fokozottabb terhelésnek teszik ki. Az ilyen területeken harcoló és állomásozó katonáknak és misszióknak azon túl, hogy háborús övezetben már eleve nagyobb fizikai és harci veszélynek vannak kitéve, számolniuk kell az extrém éghajlati körülményekkel is. Hazánk is ráadásul egyre nagyobb szerepet vállal ilyen sivatagi hadviselésben és így békefenntartásban is. Az ezeken a területeken szolgálatot teljesítők szervezete tehát még fokozottabb megterhelésnek van kitéve. Ilyen szélsőséges klímaviszonyok mellett nagyobb eséllyel jelentkezhetnek metabolikus, víz-elektrolit és sav-bázis háztartásbeli zavarok, csökken a koncentrációs képesség, és megnő a kardiovaszkuláris események hatása is. Ezek a kórélettani hatások nehezítik és veszélyeztethetik a katonák harci feladatainak a végrehajtását, továbbá egészségi állapotukat. Például folyadék – ivóvíz hiányában ilyen forró éghajlati övű területeken a hőség súlyos víz-elektrolit háztartás

zavarokat okozhat, mely eleinte csak hő-stresszhez, hő-kimerüléshez, alacsony vérnyomáshoz, szinkopéhoz, fájdalmas izomgörcsökhöz, majd hőségutához vezethet. Bár akklimatizálódással ezek a káros hatások csökkenthetőek, mégis a fő szerepe a megelőzésnek van. Ebben az esetben tehát a megszokott, hétköznapi vízfogyasztáson túlmenően, fokozottabban kell figyelni és természetesen biztosítani a szervezet számára szükséges folyadékmennyiséget. A magas hőmérsékletű területeken végzett szolgálatok esetében a katona gyakran teszi ki magát a dehidratáció, azaz a kiszáradás veszélyének. A vízvesztésnek akár 8-10 %-át is elérheti – 25%-os testfolyadék-vesztés pedig már halálos is lehet. Ez az izzadásból, az elégtelen folyadékbevitelből, illetve a csökkent szomjúságérzésből adódik. A vízvesztés hatására megnő a szervezet megterhelése, ami teljesítménycsökkenéshez vezet, további idő elteltével pedig hősérülést is okozhat. A megfelelő mennyiségű folyadékbevitel elengedhetetlen. Ráadásul az ilyen sivatagosabb területeken – több tanulmány szerint – a szomjúságérzet nem biztos jelzője a test kiszáradásának. Szomjúságérzet csak a teljes test vízmennyiségének az 5%-ának elvesztése után jelentkezik. Azonban még ez a kis mennyiség is negatívan befolyásolja az ember teljesítményképességét, reakcióidejét. Ebben az esetben a megoldás egyszerű: meg kell tanítani a katonákat, hogy rendszeres időközönként vegyenek magukhoz folyadékot, ne csak akkor, amikor szomjasnak érzik magukat. A folyadék- és ionpótlás fontosságát már több katonai művelet igazolta: például folyadékhiány hatására kialakult hő-sérülés csaknem 20000 embernyi veszteséget okozott az egyiptomi katonák körében az 1967-es arab-izraeli 6 napos háború során. [8]

A testi – szervi tüneteken túl a vízhiány pszichés tünetekkel is jár. A dehidratáció például a depresszióért és a stresszért is felelős lehet. A vízhiány épp olyan pszichológiai folyamatok elindítására készíti a testünket, mint mikor a stressz ellen küzdünk. A szervezet ugyanis a raktárkészletekhez nyúl, így a víztartalékaink is megcsappannak. A vízhiány ezért a stresszhez, ami pedig további vízhiányhoz vezet. A félelem, az aggodás, a tartós érzelmi bizonytalanság és a düh kialakulása mind-mind az agyszövetek ki nem elégített vízigénye miatt bekövetkező vízhiány eredménye. Az ilyen jellegű tünetek egy normál körülmények közt élő és dolgozó ember számára is figyelmeztetőek, azon emberek számára, akik pedig eleve stresszes életfeltételek közt élnek és/vagy dolgoznak, még fontosabb ezeknek a tüneteknek a csökkentése és megszüntetése. A katonák számára, akik pedig akár hadművelleti, akár nem hadművelleti feladatokat látnak el a hadművelleti területen, ezért mindenképp komolyan kell venni a szervezet folyadékvesztésének esélyeit.

A vízhiányos területeken, ha van is víz és vagy elő lehet állítani, nagyon fontos a vízmennyiségén túl, annak minősége is. Főleg azokon a területeken, ahol manapság a legtöbb katonai és békefenntartói műveletek zajlanak, jellemző a területekre, hogy nagyon nagy a szárazság, aminek hátrányáról már fentebb írtam. Továbbá ezek a területek nem a fejlett, hanem a fejlődő országok közül kerülnek ki, ahol a szegénység, éhezés vagy a nem megfelelő higiéniai körülmények a jellemzőek. A nem megfelelő higiénia pedig maga után vonja a fertőzések és járványok kialakulását is. Ez a víz szempontjából is így van, a vízszennyezések során fellépő fertőzések jelentős és súlyos megbetegedéseket, akár halált is okozhatnak. Ezek a fertőzések kialakulhatnak szándékos emberi cselekedet vagy emberi mulasztás vagy nem odafigyelés következményeként. A háborús területeken ugyanis jól ismert és alkalmazható tett/hadicsel az ellenség bénítása érdekében a vízlelőhelyek elszennyezése vagy megmérgezése. A víz esetében biológiai -, vegyi és radiológiai szennyezésekről lehet beszélni. A vízbe jutott biológiai harc anyagok közül főleg a hastífuszt, a kolerát említeném. Ha például vízbe juttatnának például Botulinum toxint, akkor az félmilliárd ember halát okozná. Az emberi mulasztás megakadályozására ezekben az esetekben jó példa lehet, hogy a vízlelőhelyeket, vízlelőállító rendszereket megfelelő körültekintéssel kell őrizni és védeni. Továbbá ezért is kell megfelelő szakmai hozzáértéssel azokat a szükségszerű rutin

vizsgálatokat elvégeznie a víztisztító századnak vagy az odavezényelt egészségügyi, vegyvédelmi szakembereknek, hogy az esetleges fertőzéseket megakadályozzák.

KATIONAI MISSZIÓK VÍZELLÁTÁSA

Felmerül ezek után az a kérdés, hogy főleg azokon a területeken, ahol még a helyi lakosság számára sem rendelkeznek elegendő mennyiségű és megfelelő minőségű vízzel, egyáltalán, hogy tud megvalósulni ezekben a térségekben az ott tartózkodó - a háborús (harc, hadművelet) és a nem háborús (válságkezelés, béketámogató) katonai műveletekben részvevő – katonák vízellátása?

Ezt a kérdést pedig két oldalról közelítem meg. Egyrészt, hogy a vízellátás milyen katonai csapatok részvételével és irányításával, hogy is képes megvalósulni. Másrészt pedig vegyész-mérnöki nézőpontból vizsgálva a kérdést, milyen kémiai és biológiai és technológiai módszerek szükségeltetnek a háborús és békefenntartói területeken lévők vizigényeinek biztosításához.

Műszaki támogatás

Hazánk politikai és morális kötelességnek tartja, hogy békefenntartó kötelezettségeinket a NATO¹, az ENSZ², az OSCE³ és más nemzetközi szervezetek égisze alatt sikeresen ellássa. Jelenleg békefenntartóink a világ különböző területein jelen vannak, például: Koszovóban, Ciprusok, Irakban, Afganisztánban, mint a KFOR⁴, az EUFOR⁵, stb. nemzetközi erők részeként. Haderőink feladatai sokrétűek: a legtöbbször katonai békefenntartás, de Tartományi Újjáépítési Csoport részeként is vannak fontosabb szerepvállalásaink, mint például Afganisztánban. Békefenntartásban való hazai csapataink részvétele mára már nem elhanyagolható, ezért módot kell találnunk arra is, hogy csapataink teljesítőképeségét milyen módon maximalizálhatnánk a leghatékonyabban.

A katonai műveletek során használt víz kitermelése, előállítás és tisztítása a műszaki támogatás feladatai közé tartozik. Hazánk a NATO-hoz való csatlakozása - az új szövetségi rendszer követelményeinek való megfelelés érdekében - a Magyar Honvédségen belül valamennyi fegyvernem és szakcsapat számára új kihívásokat jelentett és jelent napjainkban is. Az egyes országok műszaki doktrínáinak tanulmányozása során lassan-lassan körvonalazódott a NATO-tagországokban használatos műszaki támogatás cél és feladatrendszere, a műszaki csapatok rendeltetése és alkalmazásuk elvei. A műszaki támogatás a harc-, hadműveleti támogatás része. Magába foglalja mindazokat a speciális rendszabályokat és tevékenységeket, amelyeket a háborús katonai műveletek (harc, hadművelet) valamint a nem háborús katonai műveletek előkészítése és végrehajtása során műszaki feltételként meg kell teremteni a feladatot végrehajtó csapatok tevékenységének sikeres megvalósításához. [9]

¹ North Atlantic Treaty Organisation, mely magyarul az Észak-atlanti Szerződés Szervezetét jelenti.

² Egyesült Nemzetek Szervezete

³ Organization for Security and Co-operation in Europe, mely az Európai Biztonsági és Együttműködési Szervezetet jelenti. A magyar rövidítése az EBESZ.

⁴ Kosovo Force

⁵ European Union Force

A műszaki támogatás megszervezésének és végrehajtásának célja a rendszeresített vagy a feladatok végrehajtásához biztosított műszaki (hadi-) technikai eszközök, felszerelések és anyagok célirányos alkalmazásával:

- a saját illetve a támogatott erők mozgásának, akadályleküzdő- és túlélőképességének fenntartása, fokozása;
- az ellenség mozgásának, tevékenységének akadályozása;
- részvétel a katonai infrastrukturális, a környezetvédelmi és kárelhárítási feladatok végrehajtásában.

A műszaki támogatás fő feladatai:

- a saját csapatok mozgékonyágát támogató feladatok, mint például a mozgási pályák műszaki felderítése, menetvonalak építése, aknamentesítési műveletek, műszaki záruk leküzdése.
- az ellenség mozgékonyágát akadályozó feladatok közé tartozik például műszaki záruk telepítése.
- a túlélőképesség fenntartását, fokozását biztosító feladatok például: tábori erődítési építmények létesítése, a csapatok által megszállt körletek, vezetési pontok berendezésére, a harci anyagi készletek megóvására, az álcázás műszaki rendszabályainak végrehajtása.
- az egyéb (más vagy általános) műszaki feladatok, mint például: speciális műszaki szakfelderítés végrehajtása, a csapatok ellátását biztosító fő ellátási útvonalak javítása, fenntartása, részvétel fontos vasúti, kikötői létesítmények építésében, javításában, azok működőképességének biztosításában, részvétel az infrastrukturális tevékenységek műszaki támogatásában, a műszaki szakfeladatokhoz szükséges építményelemek, szerkezetek előkészítése. [10]

Az egyéb műszaki feladatok közé tartozik a víz kitermelése és tisztítása. A vízkitermelés és tisztítás végrehajtásának célja a csapatok vízszükségletének biztosítása. A csapatok vízellátása magába foglalja a vízlelőhelyek felderítését, a víz kitermelését és tisztítását valamint tárolását és elosztását. E feladatok közül a vízlelőhely felderítése, a víz kitermelése és a tisztítása képezi a műszaki támogatás részét. A csapatok a vízellátást alkalmasság szempontjából ellenőrzött vízlelőhelyeken — elsősorban a helyszínen vagy annak közelében fellelhető csővezetékes hálózatok, fűrt kutak, tárazók felhasználásával — berendezett vízellátó pontokról saját vízszűrő eszközeikkel önállóan valamint vízellátó alegységek bevonásával — vízközpontok létesítésével — hajtják végre. A vízlelőhelyek felderítését a műszaki alegységek a vegyvédelmi és az egészségügyi szolgálat képviselőivel együttműködve végzik. A vízellátó alegységek feladata az általuk berendezett vízközpontokon a víz kitermelése és tisztítása. A vízellátási feladatok megszervezésében a műszaki szolgálat mellett tevékenyen részt vesz: a hadművelet (G3, S3 törzs), a vízellátás általános irányelveinek és nagyságrendjének kialakításában; az egészségügy a vízvizsgálat és tisztítási eljárások ajánlásában; a műszaki és logisztika szolgálat a vízforrások felhasználásra alkalmassá tételében, a víz kitermelésében, összegyűjtésében, tisztításában, kezelésében, raktározásában valamint a vízellátó pontok működtetésében. [11]

A MAGYAR VÍZTISZTÍTÓSZÁZAD

A Magyar Honvédség a víztisztítás kapcsán komoly fejlesztésbe kezdett, és a nemzetközi katonai műveletek támogatására is ez az egyik felajánlott képességünk. Ennek oka az, hogy amíg 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 tábori víztisztító-képességet épített ki. „A víztisztító- képesség a szövetség területén kívüli, vízszegény területen, befogadó nemzeti támogatás hiányában végrehajtandó műveletek során lesz kiemelkedően értékes hozzájárulás.” A Magyar Honvédség 37. II. Rákóczi Ferenc Műszaki Zászlóalj egyik alegysége a víztisztítószázad, melynek rendeltetése, hogy a műveletek teljes skáláján képes legyen ivóvíz biztosítására. [12]

A magyar vízellátó állomás

A 2003-as NATO prágai csúcsertekezletén tett hazai felajánlásainknak megfelelően egyértelműen meghatározta a honvédség jövőjét. Ennek érdekében a Magyar Köztársaság növeli a béketámogató, és egyéb szövetségkötelékben végrehajtandó műveleti képességeit. Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a területvédelmi elv helyett, kis létszámú, önkéntes, mozgékony, professzionálisan felkészített, képességorientált haderőt hozunk létre. Ez okból új elemek is előtérbe kerülnek, ilyen CIMIC, azaz a civil katonai együttműködés szervezeti formái. [13] Erre jó példa azon víztisztító állomás gyártása és kialakítása, melyet egy hazai cég, a Zenon System Kft. gyártott kizárólag a Magyar Honvédség számára a Magyar Honvédelmi Minisztérium megrendelése alapján.

A víztisztító állomás széles körben használható, úgy, mint a harc-hadművelet megvívása estén, a béketámogató műveleteknél, a befogadó nemzeti támogatás feladatai során, továbbá jól alkalmazhatók olyan természeti és civilizációs katasztrófák esetén, ahol elszennyeződnek a kutak és az ivóvízhálózatok. A nagyteljesítményű tábori vízellátó állomás édesvíz, brakkvíz (természetes szennyeződések tartalmazó sós vizek), tengervíz és NBC szennyezett vízből egyaránt képes emberi felhasználásra alkalmas ivóvizet előállítani, azaz minden típusú felszín alatti és felszínfeletti vizekből képes ivóvizet előállítani. A berendezést 20 lábas konténerben lehet elhelyezni, mely a NATO és az európai előírásoknak megfelel. A vízellátó állomás szállítása légi,- vízi,- és szárazföldi szállításra alkalmas. A berendezés telepítési és lebontási ideje is: maximum 30 perc két fővel. A rendszer automatikus működtetésű. A rendszer energiaellátását egy 64 KW üzemi teljesítményű aggregátor biztosítja. Az optimális kihasználtságához 13,5 m³/h nyersvíz felhasználása szükséges. Normál üzemeltetéssel óránként 5 m³ ivóvíz állítható elő. Ez a tábori vízellátó állomás olyan technológiával rendelkezik, amely mind az MSZ 450-1/1989, az MSZ 450-2/1991, az MSZ 450-3/1990 szabványoknak és mind a NATO STAANG2136 számú normatív dokumentumban meghatározott ivóvíz minőségi követelményeknek megfelel. [14]

A vízellátó állomás a víztisztításra ZeeWeed ultraszűrést és fordított ozmózis víztisztítási technológiákat használ. A membránszűrés technika segítségével az oldott anyagokat képes a folyadékokból elválasztani. A nyomás alatt működő membrántechnikai eljárások során, mint például a fordított ozmózis, a nanoszűrés, a mikroszűrés és az ultraszűrés, a vízkezelésben olyan szeparációs technikát jelentenek, mely a sóktól a mikroorganizmusokig terjedő különféle anyagok eltávolítására alkalmas. Az ultraszűrés során a szűrést a szürendő folyadékba bemerítve telepített membránmodulok és ezeket kiszolgáló gépészet végzi. A modulok kötegekbe vannak rendezve, és ún. kazettákba vannak szerelve, melyek a szűrletgyűjtő vezetékre vannak csatlakoztatva. Az átszívást a membránon keresztül, szivattyú

végzi. Szűrőskor tehát a nyersvíz befolyik a folyamati tartályba, ahonnan a membránkazettákon keresztül a szivattyú szívja el a tisztított vizet. (A periodikus visszamosások alatt a víz előre meghatározott százaléka a tartályból túlfolyik, biztosítva így a tartályban feldúsuló lebegőanyag rendszeres dekoncentrációját. A lebegőanyag eltávolítása membránszálakról, a membránkazetták levegőztetésével fűvő segítségével és a kazetták szűrt vízzel történő szivattyús visszamosással lehetséges.) [15]

A rendszer másik fontos technológiája: a fordított ozmózis technológia (RO, azaz reverz ozmózis), mely a természetes ozmózis folyamat megfordítása nyomás hatására. E folyamat során az oldószer a töményebb oldat felől a hígabb oldat irányába áramlik a féligáteresztő membránon keresztül. A berendezés nagynyomású szivattyúja az előkezelt nyersvizet magas nyomáson szivattyúzza a fordított ozmózisú membránokra. A membránok szétválasztják a folyadék áramot egy tisztított termékvíz áramra és egy koncentrált áramra, mely utóbbiban vannak a nyersvízáramból származó ásványi sók, baktériumok stb. A membránok tisztítása a fűvő bekapcsolásával, a membrán levegőztető elemeken keresztül, vegyszeradagolással történik. A kis vegyszerfelhasználás és a környezetbarát, biológiailag bontható vegyszerek alkalmazásával, az egyes tisztítási fázisoknál, a környezeti terhelés minimális. [16]

Lényegében a víztisztítás tehát egy kétfázisú membrán-technológia alkalmazásával történik: egy fizikai szűrés ultra/nano membránnal (UF) az alakos elemek eltávolítására, majd pedig egy teljes sótalanítás történik reverz ozmózis (RO) membránon az oldott anyagok eltávolítására. Az így megtisztított víz azonban így nem tartalmazza az emberi szervezet számára szükséges ásványi anyagokat. A tisztítási folyamatok után így egy visszasózást is kell alkalmazni. Ugyanis nem mindegy, hogy a vízpótlás kapcsán milyen elektrolitokkal, ásványi anyagokkal rendelkezik a fogyasztásra szánt víz. Az elektrolitok pótlása közül nélkülözhetetlen a nátrium, kalcium, kálium, magnézium és a klorid. Fontos tényező, hogy a rehidratáláshoz használt folyadék íze is megfelelő legyen. [17]

A vízellátó rendszerhez mobil csomagoló berendezés is csatlakoztatható. A berendezés feladata a kapott nyers ivóvíz adagolása, csomagolása és tartósítása. A berendezés 1500l/h névleges kapacitású, mely így képes naponta 18 000 liter vizet csomagolni műanyag zacskóba. Kompakt konténeres kivitelben készül, a gépkocsira könnyen felszerelhető zártfélpítménybe telepítve. A csomagolással egy időben megtörténik a víz és a csomagoló anyag tartós fertőtlenítése is UV lámpával, illetve NaOCl oldattal. Az ivóvíz légmentes fóliazacskókba kerül és így már fogyasztható az előállított víz. [18]

Ezt a mobil, a honvédség számára legyártott vízellátó és csomagoló rendszert közegészségügyi szempontból az Országos Tisztiorvosi Hivatal engedélyezte az Országos Környezetegészségügyi Intézet szakvéleményezése alapján. A rendszer műszaki szempontú engedélyezésével kapcsolatos vizsgálatokat pedig a VITUKI Kht. végezte el. A vizsgálatok a rendszer üzembe-helyezési, üzemeltetési, visszaöblítési és fertőtlenítési vizsgálatokra oszlott. A vizsgálatok természetesen az előállított vizek minőségét voltak hivatottak ellenőrizni. A vizsgálatok a teljes berendezés emberi használatra szánt vízzel érintkező szerkezeti elemeire, a membránokra a visszasózásra használt vegyszerekre irányultak elsősorban. A vízminőségi vizsgálatok a nyersvízből, a közbenső technológiai vízáramokból (az ultraszűrt vízből és a RO-nyersvízből), továbbá a termékvizekből (RO termékvízből, megszakító tartály utáni vízből és a zacskózott vízből) lettek ellenőrizve. Laboratóriumi körülmények között mikrobiológiai szempontból: Heterotróf összcsíraszám meghatározása 22 °C-on, 37 °C-on, Coliform szám, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa és Fekáliás Enterococcus meghatározása történt. A mikroszkópos vizsgálatok elsősorban az üledék mennyiségére, az üledék minőségére, a véglényekre, a férgek, a gombákra, a vas – mangán baktériumokra, a kénbaktériumokra, az algákra és cianobaktériumokra vonatkoztak. A kémiai vizsgálatok közül pedig főleg a szín, a pH, az elektromos fajlagos vezetőképesség, a lúgosság, az összkeménység és az összes szerves anyagtartalom vizsgálatok voltak a mérvadóak.

Bár a vízellátó rendszer- és a csomagoló berendezés automata-működtetésű, azért az ellenőrzését, kezelését csak betanított, szakképzett emberek használhatják. A tábori vízellátó állomás szakirányú képzettséggel rendelkező műszaki vezető irányításával működtethető. Az üzemeltetőnek ugyanis a termelt víz minőségének ellenőrzésére rendszeres önellenőrző mikrobiológiai, kémiai ill. mikroszkópos vízvizsgálatokat kell végeznie közegészségügyi szempontból, melyet a rendszer működési szabályzata is rögzít. Az ellenőrzéshez elsősorban mobil, könnyen kezelhető műszereket és eszközöket használnak. Az előírt vízminőség ellenőrzésekre azért is szükség van, mert a vízelőállító rendszerek kihasználtsága véges, továbbá a rendszerek tisztítására használatos vegyszerek is okoznak rosszabb vízminőséget. Továbbá a fertőzésveszély megakadályozása végett szükségesek a rutin minőségi ellenőrzések.

A tisztított víz azonban a szállítás során is szennyeződhet. Ennek megakadályozása érdekében pedig a logisztikai parancsnokság egy csoportja koordinálja a vízellátást, amely során mind az előállító, mind a szállító minőségi bevizsgáláson esik át, majd a vízellátó pont csak a bevizsgáláson átesett és ott megfelelő tehergépjárművek részére adhat ki vizet.

A haderőreform, a NATO-hoz való csatlakozás a képességek kialakítása, a létszám, a szervezet és a technikai eszközök korszerűsítése mellett elengedhetlenné tette az új, korszerű hadviselésnek is megfelelő harcászati, hadművelati elvek, eljárások kidolgozását is. A vízellátás területén azonban az együttműködésnek még nincs alternatívája. A vízellátás olyan összetett feladat, amely több szolgálati ág összehangolt munkáját jelenti. A magyar felajánlásban szereplő víztisztító kapacitás akkor eredményes és hatékony, ha kiegészül az egészségügy és a logisztika lehetőségeivel. A gyakorlatok azt bizonyították, hogy a feladat végrehajtható a többi érintett összehangolt munkájával (német egészségügyi hozzájárulás, francia vízszállítás és -elosztás), így megteremti a szövetségi rendszer keretén belül — vagy az ENSZ, NATO fennhatósága alatt megvalósuló többnemzetiségű katonai műveletekben — a hatékony együttműködést a katonai missziók vízellátása területén is. [19]

ZÁRSÓ

A víz és elsősorban a tiszta víz nélkülözhetetlen az emberi élet számára. A száraz éghajlati területeken, ahol nehéz hozzájutni, szinte kincsnek számít. Mint kiderült, ezeken a területeken történő háborúk és harcok során is, komoly felkészülést és jó szervezetét és összehangolt munkát igényel, hogy biztosítsák az ott állomásozó csapatok és missziók vízellátását. A Magyar Honvédség pedig a víztisztító századának létrehozásával és a munkájának a felajánlásával minőségi hozzájárulást képes biztosítani a szövetségi erőknek, hogy az alapvető szükségletek biztosításával és kielégítésével lerakhassák a pszichológiában jól ismert Maslow piramis alapjait.

Irodalomjegyzék:

- [1] Víz a bioszférában, a Szegedi Vízmű Zrt honlapjáról
https://www.szegedivizmu.hu/public/hu/vizrol_vizabioszferaban.html
(letöltés: 2011. 04. 07.)
- [2] Földünk, a H2O Aqua Life honlapjáról
<http://www.vitalhirek.hu/csaktisztaviz/foldunk/> (letöltés: 2011.04. 12.)
- [3] A motiváció Maslow – féle szükségletelmélete, a Consultation Magazin honlapjáról
<http://www.cons.hu/index.php?menu=cikk&id=20> (letöltés: 2011. 03. 30.)
- [4] Nádorné Vörös Ibolya: Vízvédelem 3. modul
http://ittkesz.regiofokusz.hu/tananyagok/telepulesfejl/3_modul.pdf (letöltés: 2011. 04. 13.)

- [5] Moser Miklós – Pálmai György: *A környezetvédelem alapjai: 5. vízminőség – védelem.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999, 223-227.p. ISBN: 963 19 1854 8
- [6] Had- és rendvédelem-történelem, kicsit másképp: A víz háborúja
<http://taboru.postr.hu/a-viz-haboruja/> (letöltés: 2011. 03. 20.)
- [7] Ivóvízhiány, a Wikipédia, a szabad enciklopédia honlapjáról
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Iv%C3%B3v%C3%ADzhi%C3%A1ny>
(letöltés: 2011. 04. 01.)
- [8] Dr. Kohut László: Extrém fizikai terhelésnek kitett katonai állomány keringési és élettani vizsgálata, Doktori (PhD) értekezés, ZMNE, 2008, Budapest
- [9] [10] [11] Szabó Sándor: A műszaki támogatás cél- és feladatrendszerének változása
<http://193.224.76.4/download/konyvtar/digitgy/20012/eloadas/szabosa.html>
(letöltés: 2011. 04. 04.)
- [12] [19] Jagadics Péter – Kállai Jenő – Padányi József: Magyar katonai víztisztítók a Zöld – foki – szigeteken
http://www.regiment.hu/hirek/kiadvanyok/uj_honvedsegesi_szemle/magyar_katonai_viztisztitok (letöltés: 2011. 04. 01.)
- [13] Mobil védelmi rendszerek, a Callmix Hungary Kft. honlapjáról
http://www.callmix.hu/mobil_vedelmi_rendszerek.php (letöltés: 2011. 04. 05.)
- [14] [15] [16] [17] [18] GE Water & Process Technologies Zenon Membrane Solutions: *Zenon Water for the word, Megvalósulási tervdokumentáció, Általános rész, Műszaki leírás*, Tatabánya, 2005. 05. 17