

A VÍZELLÁTÁS ÚJ TECHNIKAI BERENDEZÉSE

Padányi József – Kállai Ernő¹

A vízellátás – amely magába foglalja a vízellőhelyek felderítését, a víz kitermelését és tisztítását, valamint tárolását és elosztását – sajátos területe a műveletek támogatási feladatainak. Az egyik sajátossága, hogy míg a felderítés és a kitermelés műszaki támogatási feladat, addig a tárolás és elosztás a logisztika felelőssége.² Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy a felderítés feladataiba be kell vonni a vegyvédelmi és egészségügyi szolgálatot, a vízellátási feladatok megszervezésébe a hadműveletet, a kitermelt víz minőségének ellenőrzésébe az egészségügyi szolgálatot is.

Összetett feladatról van tehát szó, amelyet tovább nehezít a szövetségi műveletekre vonatkozó, esetenként eltérő szabályozás. **Cikkünk aktualitását az adja, hogy a Magyar Honvédség egyik NATO felajánlása éppen ezen a területen született meg.**

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 tábori víztisztító képességet épít ki. „*A víztisztító képesség a szövetség területén kívüli, vízszegény területen, befogadó nemzeti támogatás hiányában végrehajtandó műveletek során lesz kiemelkedően értékes hozzájárulás.*”³

Nem feladatunk a vázolt (feltételezett) alkalmazási körülmények elemzése, de úgy véljük az eszköz használata ennél szélesebb körű. Vé-

¹ Padányi József mk. ezredes, MH 37. Rákóczi Ferenc Műszaki Dandár megbízott parancsnok-helyettes.

Kállai Ernő százados, MH 37. Rákóczi Ferenc Műszaki Dandár, víztisztító század parancsnoka.

² A szárazföldi összefegyvernemi kötelékek alkalmazásának elvei. A Magyar Honvédség Szárazföldi Vezérkar kiadványa 527/11. 217. oldal 2000.

³ Úton a XXI. század hadserege felé Honvédelmi Minisztérium Kommunikációs Főigazgatóság kiadványa 20. oldal 2004. Budapest.

leményünk szerint a víztisztító állomás alkalmazható a harc-hadművelet megvívása során, az V. cikkelyen kívüli műveletekben, a **Befogadó Nemzeti Támogatás** feladatai során. Külön említést érdemelnek azok a helyzetek, amikor a civilizációs és természeti katasztrófák következményeinek felszámolása során válik szükségessé az elszennyeződött vezetékes víz, vagy az ásott kutak kiváltása. A műszaki támogatás nemzetközi gyakorlatában utóbbira számos példát találunk.⁴ Ugyanakkor a tapasztalatok azt mutatják, hogy – elsősorban a nagy tömegű katonát mozgató amerikai hadsereg – szívesebben használja ivásra a palackozott vizet. Az sem akadály, ha ezt légi szállítással, több ezer kilométerre kell kiszállítani.⁵ Ugyanakkor az egyéb célra – főzés, mosás, egészségügyi feladatok – használandó vizet a helyszínről nyerik.⁶

A továbbiakban röviden összefoglaljuk a 2004. áprilisában beszerezett, nagyteljesítményű tábori víztisztító berendezés (ADROWPU-E2-ZW230-RODP) paramétereit, és az eddigi igénybevétel tapasztalatait.

A víztisztító honvédségi megrendelésre készült, így ez a típus a kereskedelmi forgalomban nem kapható, csak a Magyar Honvédség használja. Hasonló – de, elsősorban sósvizek tisztítására alkalmas, kevésbé univerzális – típussal rendelkezik a kanadai és taiwani hadsereg. *Az eszköz szabvány konténerbe van beépítve, azaz szállítása az EU szabványoknak megfelelő, szállítható légi-, vízi-, közúton és vasúton egyaránt.* A rendszer – benne a nyomásvédelem – automatikus működtetésű, ami lehetővé teszi a folyamatos működést és minimalizálja a kezelői beavatkozást.⁷

⁴ A kanadai hadsereg széles körben alkalmazta a víztisztító eszközeit a katasztrófák elleni védekezés során Haitin és Hondurasban, Kambodzsában és Bosznia-Hercegovinában.

⁵ A Bosznia-Hercegovinában szolgáló amerikai csapatoknak Németországból szállították a palackozott ivóvizet. Ugyanez a jelenség figyelhető meg Irakban, ahol a telepített vízsűrő berendezéseink vizét az orvosi műszerek tisztítására, ruházat mosására használták.

⁶ Az angolok 35. műszaki ezredének víztisztító százada – 6 eszköz – napi 1,2 millió m³ ivóvizet termelt az iraki műveletek során (The Sapper 2004. május 516-517. oldal).

⁷ Kiviteli tervdokumentáció Zenon Systems Kft. 2003. Tatabánya (a cég írásbeli engedélyével).

Az eszköz alkalmas arra, hogy édesvízből, brakkvízből, tengervízből és vegyi-, sugár- vagy biológiailag szennyezett vízből ivóvizet állítson elő.⁸ Az így létrehozott ivóvíz alkalmas ivásra, főzésre, élelmiszerkészítésre vagy egyéb háztartási célra. A feladott nyersvíz mennyisége nem függ a szennyezés mértékétől, az ultraszűrő egység optimális kihasználásához 13,5 m³ nyersvíz szükséges. *Az előállított ivóvíz minősége megfelel a magyar szabványokban, illetve a szövetségi előírásokban lefektetett követelményeknek.*⁹ Az alkalmazott vízkezelő technológia egyik jellemzője a minimális vegyszer felhasználás, így az alacsony környezeti terhelés.

A víztisztító berendezés egyszerűen és gyorsan telepíthető, normál üzemi teljesítménye 5 m³/h, extrém üzemben 2,4 m³/h.

A csapatpróba során az eszközök telepítéséhez szükséges idő 5 órában lett meghatározva, majd további 34 órára van szükség az ivóvíztermelés megkezdéséhez.¹⁰ *Az eszköz energiaellátását egy 64 KW üzemi teljesítményű aggregátor biztosítja*, amely messzemenően kielégíti a – nyersvíz minőségétől függően – változó teljesítmény igényt. Utóbbit az magyarázza, hogy a tisztításhoz ilyenkor különböző szivattyúkat és szűrőegységeket vesz igénybe az állomás. Adott esetben lehetőség van külső energia betáplálásra is.

A kitermelt ivóvíz tárolását és csomagolását egy *tömlőtasakos automata csomagológép* segíti.

A felajánlásban 2004. januári határidővel **egy víztisztító szakasz szerepel**, amely kettő eszközt foglal magába. Követelményként fogalmazhatjuk meg, hogy a szakasz legyen képes vízlelőhely műszaki felderítésére, víztisztító állomás berendezésére és működtetésére együtt, vagy eszközönként. A szakasz technikailag képes – folyamatos üzemmel, 20

⁸ Alkalmazható nyersvíz típusok: biológiailag aktív, természetes eredetű vizek; természetes szennyeződések tartalmazó felszíni vizek, fűrt kutak, ipari vízrendszerek; természetes szennyeződések tartalmazó sós vizek; tengervíz; egyéb, oldott sókat tartalmazó vizek; vegyi-, sugár- vagy biológiailag fertőzött vizek.

⁹ 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet; MSZ 450-1/1989, MSZ 450-2/1991; MSZ 450-3/1990; STANAG 2136. STANAG 2885.

¹⁰ Az üzemszerű működés készenléti idejét a következő módon értelmezzük: feladat vétele+készenlét a menet végrehajtására+menet+körlet berendezése+10 óra a szükséges vízmennyiség megtermeléséhez+24 óra áztatásos sterilizálás.

órával számolva – *napi 200 m³ ivóvíz előállítására* (normál felszíni nyersvíz esetén).

Ami az előállított víz minőségét illeti, a követelmények nagyon szigorúak. Akár a hazai, akár a szövetséges előírásokat nézzük, a vízminőség ellenőrzésére nagy hangsúlyt fektetnek. 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. Van olyan NATO ország (Törökország), amely nem fogadta el ezeket a határértékeket, és irányadónak minden esetben a WHO által meghatározott paramétereket tekinti.

A vízminőség ellenőrzése a legtöbb NATO országban az egészségügy feladata és felelőssége. A vízlelőhelyek felderítése és a víz kitermelése a műszaki csapatok, tisztítása a műszaki (egyes országokban a logisztika vagy a vegyvédelmi) csapatok, míg az elosztás és a tárolás a logisztika feladata. Csak remélhetjük, hogy az esetleges alkalmazás során ezt szövetségeseink is így tudják.

Az, hogy az *óránkénti 5 m³ sok vagy kevés*, mindig a helyzettől függ. A *STANAG 2136* az egy katonára számított *napi ivóvíz* mennyiséget normál körülmények között *5 literben*, míg szélsőséges körülmények között *15 literben* adja meg (az angoloknál egy érték szerepel, ez 10 liter/fő). Az érvényben lévő magyar normákat alapul véve a helyzet hasonló.¹¹

Látható, hogy a fenti értékek csak az ivóvízre vonatkoznak, holott a műveletek során egyéb feladatok is követelnek jó minőségű vizet. A *STANAG 2885* részletesen bontja a vízszükségletet, a következők szerint (*1. táblázat*). Érdeemes megjegyezni, hogy szélsőséges körülmények között, a feltüntetett mennyiségek a duplájukra nőhetnek.

¹¹ Az Élm/17 szerint támadásban és menetben 8 l/nap, védelemben és pihenőben 10 l/nap ivóvízre van szükség, igaz ebben benne van a teafőzésre, a mosakodáshoz és a személyi edények elmosásához szükséges vízmennyiség is..

	Felhasználó	Követelmény (liter/fő/nap) normál körülmények között
1	<i>Harcoló</i> Ivóvíz és főzővíz Általános fogyasztás (benne a fürdő- víz)	 25 70
2	<i>Egészségügyi csapatok</i> Zászlóalj segélyhely Tábori mosoda (dandár-hadosztály) Tábori kórház	 50+70 170 200+70
3	<i>Ideiglenes katonai tábor</i> Ivóvíz, főzővíz és mosatás	 100

1. táblázat Vízigény

Amennyiben csak az ivóvizet kell biztosítanunk az eszközökkel, akkor a szakasz naponta – normál körülmények között – 40 000 ember ellátását végezheti. Fürdetéssel és főzéssel együtt ez napi 2800 fő, míg az egyéb követelményeket is figyelembe véve napi 1500 fő teljes vízsükségletét fedezi a víztisztító állomások kapacitása.¹²

A vízellátó helyek berendezése

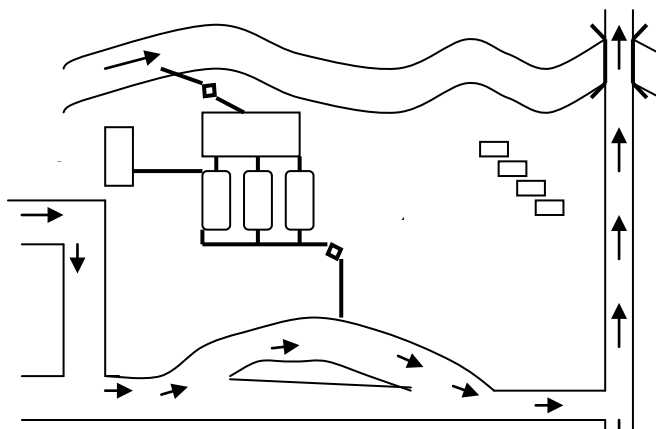
A vízellátó pontok helyének meghatározása, kialakítása meghatározza a feladat sikere szempontjából. ***A hely kiválasztása során a következőket kell meghatározni:***

1. A vízellőhelyről nyerhető víz ***menntisége***. A vízmennyiség egyrészt az időegység (óra, nap) alatt nyerhető vizet jelenti, másrészt utal arra, hogy a vízellőhely mikor merül ki, azaz kiszolgálja-e az adott művelet vízigényét. Az előbbi egyszerű eszközökkel és módszerekkel mérhető, az utóbbi meghatározása azonban – első-

¹² Ez a szám – 1500 fő – megfelel a tervezett európai haderő alapvető egységének, ami azért fontos, mert hazánk oda is víztisztító kapacitást ajánlott fel.

sorban az olyan vízlelőhelyeknél, ahol nem egyértelmű a mennyiség (kisebb forrás, patak), vagy ahol jelentősen ingadozik a vízhozam – problémás. A művelet előkészítése során ezért elengedhetetlen az alkalmazási területről beszerezhető információk teljes körű értékelése és folyamatos pontosítása. Az Internet korában ez könnyebb, mint ezelőtt bármikor, de a helyszíni méréseket és tapasztalást nem pótolja. Téli, illetve a hideg égv alatti műveletekben a befagyott vízlelőhelyek, illetve a víztisztító berendezés alkalmazási korlátai megnehezítik a munkát.¹³

2. A vízlelőhelyen lévő nyersvíz minőségi jellemzői. A már ismertett víztisztító berendezés elvileg bármilyen minőségű vízből képes ivóvizet előállítani. Így, amikor a erről a kérdérről beszélünk, sokkal érdekesebb annak a vizsgálata, hogy az adott vízlelőhelyen hogyan változhat a víz szennyezettsége (szándékos szennyezés lehetősége, az időjárás változása okozta szennyezések, szeméttárolók, vegyi üzemek közelsége).
3. A vízellátó pont megközelítésének lehetőségei. Ahhoz, hogy a ki-termel vizet elszállítsák, oda- és elvezető utakra, parkolóra, esetenként a teherautók fordítására alkalmas helyre van szükség, bármely időjárási viszonyok között (**1. ábra**).



1. ábra *Vízellátó pont kialakítása (változat)*

¹³ Az eszközt gyártó cég igazolása szerint a berendezés konténerbe épített elemei fagyos környezetben is megfelelően működnek, ellenben a konténeren kívüli egységek fagyvédelme nem megoldott.

4. A vízellátó pont jellemzői. Itt vizsgáljuk az álcázási és közelbiztosítási lehetőségeket, a talaj szilárdságát és vízelveztető képességét, a csöpögő víz elvezetésének módját, a kezelő állomány pihentetésének helyét. Egészségügyi okokból utóbbinál minimum 30 m távolságra kell a pihenőt kialakítani. Különösen nagyobb vízfolyások mellett érdemes megnézni azt, hogy a vízszint gyors emelkedésénél a vízellátó pont ne kerüljön víz alá. Érdemes közel vízszintes területet választani, mivel a víztisztító berendezés konténerre nem színtezhető, és ahol jégképződés esetén is lehet közlekedni.¹⁴

Szélsőséges körülmények között végzett víztisztítás¹⁵

1. Sivatagban, száraz körzetekben jellemző:

- A jelentős hőmérsékletingadozás (0 és 50⁰C között, 24 óra alatt);
- A látótávolság gyors és drasztikus változása;
- A hetekig-hónapokig tartó szárazságot hirtelen megszakító, intenzív, rövid idejű csapadék;
- A felszíni vizek hiánya;
- Nagy, átlátható területek, szakadékokkal szabdalva.¹⁶

A legtöbb sivatagos területen megtalálhatjuk a nagy, kiszáradt folyómedreket, amelyekben a folyóvíz időszakosan van jelen. A hegyekben hullott csapadék hirtelen és intenzíven jelenik meg ezekben a medrekben, így a vízellátó pontok telepítésénél ezt mindig figyelembe kell venni.

¹⁴ FM 10-52-1 Water Supply Point Equipment and Operations HQ Department of the Army Washington, DC 1991. június.

¹⁵ Nem szeretnénk abba a hibába esni, amely a múltban sokszor jellemezte szabályzatainkat, nevezetesen, hogy olyan területeken is „harcoltunk” ahová esélyünk sem volt eljutni. Ugyanakkor – figyelembe véve hazánk szövetségi és EU felajánlásait – nem zárhatjuk ki a víztisztító eszközök afrikai felhasználását.

¹⁶ FM 10-52 Water Supply in Theatres of Operations HQ Department of the Army Washington, DC 1990. július.

Kiszáradás után a mélyebb pontokon, viszonylag közel a felszínhez találhatunk víznyerő helyeket. A vegetáció az egyik látható jele az ilyen vizes területeknek.

A sivatagos területen folytatott műveletek megnehezítik a vízellátó pontok álcázását is, és a hőség komolyan veszélyezteti a személyi állomány egészségét. Utóbbi miatt érdemes növelni az éjszakai munkaórák számát.

Téli időszakban és a hideg éghajlati övekben jellemző:

- A rendkívül alacsony hőmérséklet és mély hó;
- Rövid a tavasz, emiatt nehéz a közlekedés;
- A látási viszonyok és az időjárás gyorsan változik;
- A csöpögő vizek azonnali lefagyása miatt veszélyessé válik a személyek és járművek közlekedése;
- A személyi állomány teljesítménye csökken;
- Jó látási viszonyok között a tevékenység nyomai könnyen felderíthetők.

Amikor a hőmérséklet fagypont alá süllyed, a víztisztító berendezések üzemeltetése kérdésessé válik. Ilyen körülmények között csak az erre előkészített – azaz fagyvédett, fűtött – eszköz működtethető. A személyi állomány pihentetése, a vízellátó pont síkosságának megelőzése további problémát jelent. Számítani kell arra is, hogy a nyersvizet a jég alól kell nyerni, és folyamatosan gondoskodni kell a víznyerő pont befagyásának megelőzéséről.

A hideg víz sajátossága, hogy viszkozitása nagyobb, mint a meleg vízé. Ebből következően számíthatunk arra, hogy a víztisztító berendezésekben üzemelő ***szivattyúk teljesítménye csökken***, azaz adott idő alatt, kevesebb vizet szállítanak. Ez kihathat az eszköz teljesítményére, illetve biztonságos üzemelésére is. A hideg vízben a vegyi anyagok reakciója is lelassul, ami szintén üzemelési problémákat okozhat. A hidegben a csomagoló gépek élfűtésének beállítása fokozott figyelmet igényel. A fenti körülmények között nagy teljesítményű légfűvókra van szükség, amelyek segítik a víztisztító berendezés normál üzemének fenntartását.

Alapfogalmak:

Ivóvíz

- Olyan minőségű víz, amely ivásra, főzésre, élelmiszer-készítésre vagy egyéb háztartási célra szolgál, tekintet nélkül az eredetére, valamint arra, hogy vízvezetékéből vagy tartályból származik, továbbá amelyet élelmiszer előállításához használnak fel, beleértve mindazon anyagoknak és termékeknek a gyártását, feldolgozását, konzerválását és forgalmazását, amelyek emberi fogyasztásra szolgálnak (201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet).
- Biztonsággal iható víz (STANAG 2885).

Nyers víz

- Természetes vízforrásokból nyerhető víz, amely megfelelő eljárás után alkalmas ivóvíznek (STANAG 2136).
- Kifogásolt minőségű víz.
- Olyan víz, amely az emberi egészséget veszélyeztető anyagot vagy szerkezetet nem tartalmaz, de amelyben a vízfelhasználást zavaró, például esztétikai vagy egyéb panaszt okozó anyag és/vagy szerkezet előfordul (201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet).

Szükségszerűen iható víz

- Az előírásoknak minimálisan megfelelő minőségű víz, amely kis mennyiségben fogyasztva (5 l/nap, maximum egy héten át), nem okoz tartós egészségkárosodást (STANAG 2136).
- Szükség vízellátás.
- A csapatok rövid idejű ellátása ivóvízzel, katonai erők és eszközök igénybevételével (felderítés, kitermelés, tisztítás, tárolás és elosztás; STANAG 2885).

Vízellátó rendszer

- Az ivóvíz beszerzését és szolgáltatását biztosító vízlétesítmények összessége (201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet).

Vízminőségi jellemzők

A víz minőségének leírására és értékelésére szolgáló mutatók (kémiai, fizikai, biológiai paraméterek; 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet).

Vízellátó hely (pont)

- Azok a berendezett vízlelőhelyek, ahol a víz kitermelése, tisztítása, tárolása és elosztása történik (Élm/17).
- Vízközpont az egységek, magasabbegységek és seregtestek részére a vízellátás eszközeivel berendezett vízellátó hely a csapatok számára szükséges mennyiségű víz biztosítására (Hadtudományi lexikon).

Vízellátás

- Vízlelőhelyek felderítése, víz kitermelése, tisztítása, tárolása, elosztása és szállítása, valamint a víz minőségének és a csapatok vízzel való ellátottságának ellenőrzése (Élm/17).
- A csapatoknak ivó-, főző és a technikai eszközökhöz szükséges vízzel való ellátása, harci és tábori körülmények között. Feladata felöleli a víz felderítését, a kitermelést, a tisztítást, a tárolást, az elosztást és a vízminőség állandó ellenőrzését (Hadtudományi lexikon).

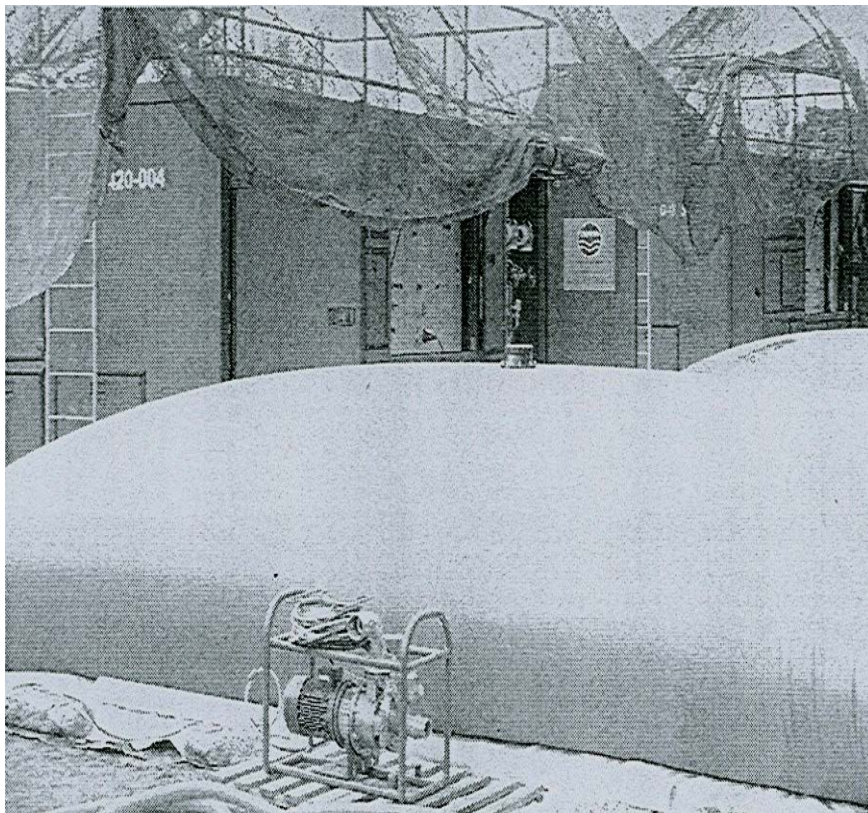
Vízisztítás

- A harcselekmények területén fellelhető és a csapatok ellátásához szükséges víz fogyasztásra, illetve felhasználásra alkalmassá tétele. Feladatkörébe tartozik a víz vizsgálata, derítése, fertőtlenítése, színtelenítése, szagtalanítása és íztelenítése, komplex vegyi mentesítése, valamint sugárszennyezettség esetén a víz sugármentesítése (Hadtudományi lexikon).

Felhasznált irodalom:

1. Utasítás a csapat élelmezési szolgálat megszervezésére és működésére háborúban (magasabbegység, egység, alegység) Élm/17. A Honvédelmi Minisztérium kiadványa 1968.
2. Emergency Supply of Water in War. STANAG 2885 (Edition 3) 1996.

3. Minimum Standards of Water Potability During Field Operations and in Emergency Situations. STANAG 2136 (Edition 4) 2002.
4. 66/2004. számú intézkedés a víztisztító század alkalmazásának feladataira. A Honvédelmi Minisztérium Honvéd Vezérkar hadműveleti és kiképzési csoportfőnök 2004.
5. 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről.
6. Jegyzőkönyv. Az ADROWPU-E2-ZW230-RODP nagyteljesítményű tábori víztisztító állomás és a TTR 18-28 tömlőtasakos automata csomagológép csapatpróba bizottság záró üléséről. Szentest, 2004.
7. Water Supply In Theaters Of Operations. FM 10-52. 1990.
8. Water Supply Point Equipment And Operations. FM 10-52-1.
9. Telic End of Tour-35 Engineer Regiment in Iraq. Sapper Magazine May 2004.
10. Hadtudományi lexikon. Magyar Hadtudományi Társaság 1995. Budapest.



Telepített tábori víztisztító berendezés