

**EKO 2005**  
**Innovációs Környezetvédelmi Pályázat**

**A project címe**

Mobil víztisztító berendezés katasztrófa helyzetre

**A célkitűzés, a megoldandó probléma**

Katasztrófa helyzetekben könnyen szállítható, mobilizálható, szükség vízellátást biztosító, víztisztító berendezés megépítése

**A megoldás fajtája (aláhúzandó)**

Termék (berendezés) – Eljárás – Termék (berendezés) és eljárás

**A megoldás definiálása**

Ismert víztisztítási technológiák alkalmazásával modulszerűen megépített víztisztító berendezés. Az egyes modulok a lehető legkisebb méretűek. Az egyes elemek könnyen egymáshoz csatlakoztathatók.

**A megoldás iparjogvédelme (aláhúzandó)**

Bejelentett találmány, használati vagy ipari minta, növényfajta, időpont:  
Szabadalom, használati vagy ipari minta oltalom, növényfajta oltalom, érvényességi terület:

Szerzői mű, az alkotás időpontja: 2005. első félév

**A feltaláló/k, az alkató/k neve/i**

- Egri Ervin
- Haranghy Csaba
- Helisz László
- Ilcsik Csaba
- Illés István
- Kiss Zsolt
- Laczkó András
- Lajtos István
- Mihály János
- Rusai László
- Sarkadi R. Sándor
- Vörös Róbert

## A feltatáló/k, az alkotó/k bemutatkozása



### **Egri Ervin**

Vezető gépszerelő.  
1971-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél



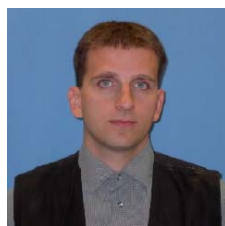
### **Haranghy Csaba**

Közgazdász, vezérigazgató.  
2000-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél



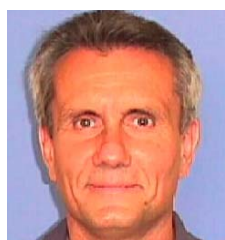
### **Helisz László**

Gépjavitó szerelő.  
1988-tól dolgozik a Fővárosi Vízműveknél



### **Hcsik Csaba osztályvezető helyettes**

Automatizálási szakmérnök, osztályvezető helyettes.  
2002-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.



### **Illés István üzemvezető**

Villamosmérnök, üzemvezető.  
1978-tól dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.



### **Kiss Zsolt**

Hegesztő.  
1992-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.



### **Laczkó András**

Villanyszerelő.  
1991-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.

**Lajos István**

Gépészmérnök, gépdiagnosztá  
2004-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.

**Mihály János**

Gépészeti technikus, művezető.  
1975-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.

**Rusai László**

Villamosmérnök, üzemfenntartási osztályvezető.  
1974-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.

**Sarkadi R. Sándor**

Gépészmérnök, üzemvezető.  
1990-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.

**Vörös Róbert**

Erősáramú villanyszerelő, elektrikus.  
1990-től dolgozik a Fővárosi Vízműveknél.

**A jogosult/ak neve/i**

**Fővárosi Vízművek Rt., H-1134 Budapest, Váci út 23-27.**

**A megoldás környezetvédelmi besorolása (aláhúzendő)**

Mérés, értékelés – Tisztítás – Ártalmatlanítás – Újrahasznosítás – Ártalom csökkentése –  
Káros hatás kivédése – Természeti erőforrás kímélése – Egyéb:

**A megoldás megvalósításának foka (aláhúzendő)**

Még nincs megvalósítás – Terv – Modell – Kísérletezés – Prototípus – Termék –  
Működő eljárás

Katasztrófa helyzetekben (árvíz, földrengések, ipari katasztrófák, szárazságok, stb.) esetén fontos feladat a szükség ivóvízellátás megoldása. Erre már sok helyen léteznek víztisztítási technológiák, melyek szennyezett nyersvízből iható vizet képesek előállítani. Probléma velük csak az, hogy helyhez kötöttek, ezáltal a csomagolt vizet kell a

katasztrófa helyszínére szállítani. Vagy mozgathatók ugyan, de terjedelmük miatt nehezen szállíthatók.

A Fővárosi Vízművek Rt. azt tűzte ki célul, hogy könnyen mozgatható, szállítható, blokkos elrendezésű, víztisztító berendezést épít, amely akár polgári repülőgéppel is szállítható.

(Az egyéb Magyarországon működő ilyen víztisztító berendezések, csak katonai repülőgéppel, több csak NATO géppel szállítható.)

Ezen igények kielégítésére a Fővárosi Vízművek Rt. megépített egy meglévő víztisztítási technológián alapuló, blokkos elrendezésű víztisztítót, amely több fokozatú mechanikai szűrőkből, biológiai szűrőből, UV besugárzókból, ezüst-ion adagoló egységekből áll. Beépítésre kerül még egy aktív szénszűrő fokozat is.

A berendezés 8 db 80x120x130 cm méretű acélvázaz konténerbe van szerelve, amelyek raklapokra vannak rögzítve, ezáltal könnyen emelhetők, mozgathatók.

Az egyes blokkok a beavatkozás helyszínén flexibilis csövekkel könnyen egymáshoz csatlakoztathatók.

### Elrendezés

1. konténer: nyomásfokozó szivattyúk
2. konténer: mechanikai szűrőfokozat (500 µm, 200 µm, 50 µm)
- 3-4. konténer: mechanikai szűrőfokozat (10 µm, 1 µm)  
biológiai szűrőfokozat 0,2 µm (gyertyás szűrő)
5. konténer: UV besugárzók, ezüst-ion adagoló
6. konténer: gumimembrános kiegyenlítő tartály, villamos kapcsoló szekrény
7. konténer: aggregátorok
8. konténer: tervezett aktív szénszűrők

A berendezés alkalmas szennyezett vízből (kivéve tengervíz) szükség vízellátási ivóvizet előállítani.

Névleges kapacitása: 2x4.500 l/óra.

Tervezzük tasakoló berendezés csatlakoztatását is!

A berendezés tasakoló nélkül a Fővárosi Vízművek Rt. területén, a Dunából kivett nyersvizet használva működik!

### **Alkalmazási terület (aláhúzendó)**

Általános – Ipar – Mezőgazdaság – Vízgazdálkodás – Építés – Energia – Közlekedés –  
Hírközlés – Kereskedelem – Háztartás – Oktatás – Szórakozás – Egészségügy – Egyéb

### **Bemutató**

2004. végén a természeti katasztrófa sújtotta területeken való segítség érdekében felmerült az igény, hogy a Fővárosi Vízművek Rt. építsen egy könnyen szállítható, mobil víztisztító berendezést. A víztisztítási technológiának való megfelelés mellett igényként lépett fel a berendezés blokkoszerű megépítése, az egyes blokkok olyan méretű kialakítása, hogy azok polgári repülőgéppel is szállíthatók legyenek.

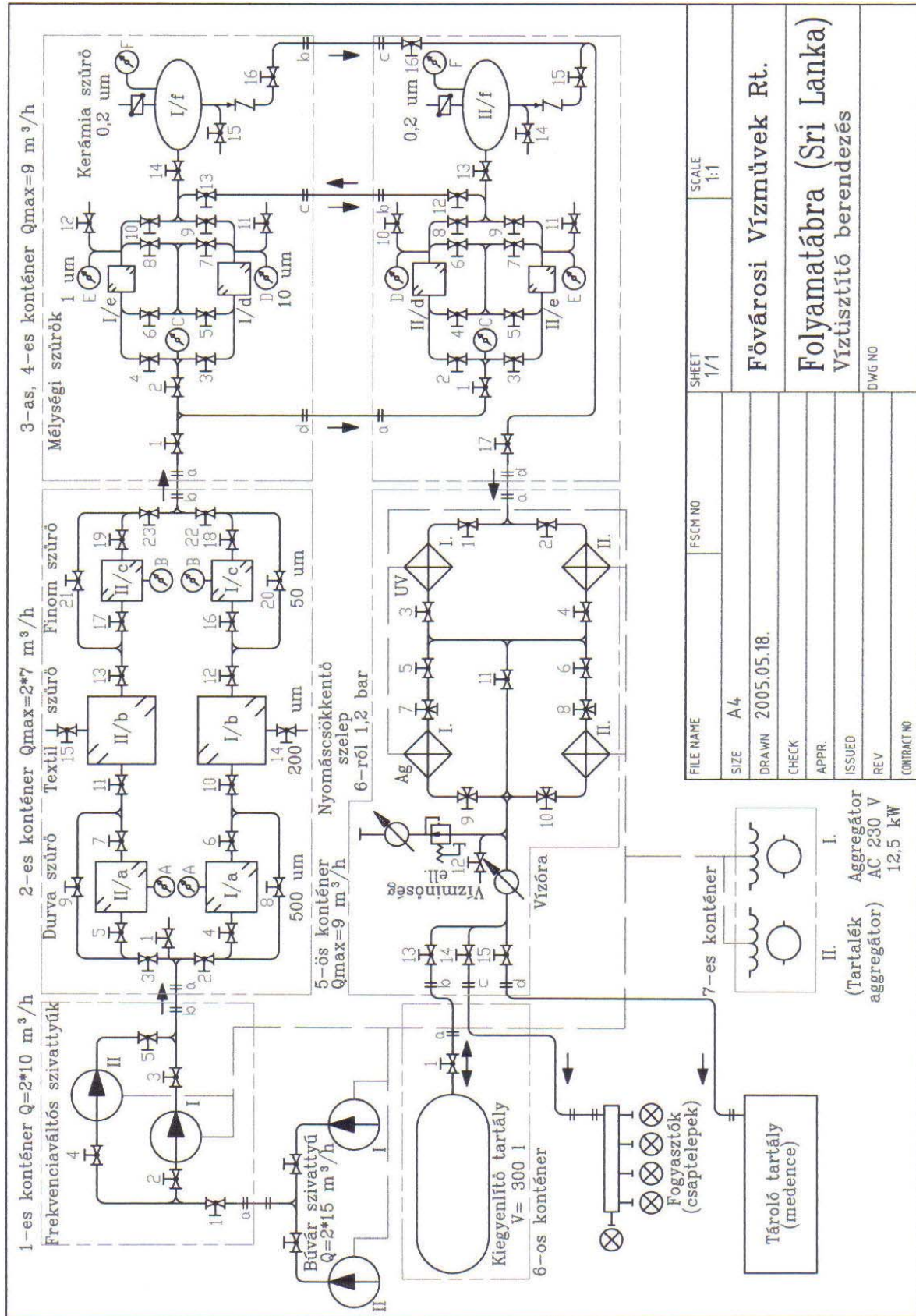
A mobil víztisztító ismert víztisztítási technológiák alkalmazásával, a kereskedelemben beszerezhető eszközökkel épült meg.

## **A víztisztító berendezés ismertetése**

A berendezés alkalmas ivóvíz minőségű víz előállítására bármely nyersvízből (kivéve tengervíz). Több fokozatú mechanikai szűrőből, biológiai szűrőből, UV besugárzó és ezüst-ion adagoló egységekből áll.

- A mechanikai szűrő egység előszűrőt (500  $\mu\text{m}$ ), textil szűrőt (200  $\mu\text{m}$ ), finom szűrőt (50  $\mu\text{m}$ ) tartalmaz.
- Beépítésre került két további finom szűrő (un. mélységi szűrő) fokozat (10  $\mu\text{m}$  és 1  $\mu\text{m}$ ) a finomszemcsés iszapok, üledékek kiszűrésére, csökkentve ez által a biológiai szűrő fokozat terhelését.
- A biológiai szűrőfokozat (gyertyás-szűrős kialakításban) a 0,2  $\mu\text{m}$ -nél nagyobb üledékek kiszűrésére alkalmas és egyben sterilizáló egységként is funkcionál. A szűrőgyertyák eltömődését nyomáskülönbség méréssel lehet követni, az eltömődöttségre riasztójel hívja fel a figyelmet.
- Az Ultra ibolya besugárzó egység 254 nanométer hullámhosszal működik, fertőtlenítésre, a vízben esetlegesen levő baktériumok megölésére szolgál. A sugárzó élettartama 8000 üzemóra, 400  $\text{J}/\text{m}^2$  UV dózist biztosít.
- Az ezüst-ion adagoló berendezés a tisztított víz sterilizálására (baktériumölő hatás), tartósításra szolgál. Az ezüst-ion adagolás 0,05-0,1 mg/l liter között változhat, a vízbe elektrolitikus úton jut be. A tisztított víz tartósítása klóradagolás nélkül történik.
- Tervezzük 2 db aktív szén-szűrő beépítést, amik az esetleges nem kívánt szín és szag anyagok elvételére szolgálnak.
- A nyersvíz tisztító berendezésen való átvitelét 2 db GRUNDFOSS CR 10, 10  $\text{m}^3/\text{h}$  kapacitású, fordulatszám szabályozott szivattyú biztosítja.  
Az üzem, lehetséges villamos hálózatról, ennek hiányában 2 db HONDA HT 1200, 12 kVA-es aggregátorról. A berendezéshez tartozik 1 db 300 literes gumimembrános nyomáskiegyenlítő tartály, a megfelelő tisztított víz kifolyási nyomás biztosításához. Tartozik hozzá továbbá, 1 db villamos kapcsolószekrény, 2 db ABB gyártmányú frekvenciaváltóval, a szükséges csatlakozókkal, kábelekkal.
- A berendezés névleges kapacitása 2 x 4500 l/h.

A mobil vízisztító berendezés elvi kapcsolási rajza a következő:



FILE NAME	FSCM NO	SHEET	SCALE
SIZE	A4	1/1	1:1
DRAWN	2005.05.18.		
CHECK			
APPR.			
ISSUED			
REV			
CONTRACT NO			

Fővárosi Vízművek Rt.  
 Folyamatábra (Sri Lanka)  
 Vízisztító berendezés

DWG NO

7-es konténer

I. Aggregátor  
 II. Aggregátor

(Tartalék Aggregátor  
 AC 230 V  
 aggregátor)  
 12,5 kW

## **Blokkos kiépítés**

A könnyebb szállíthatóság érdekében a technológiai berendezés 7 db 80 x 120 x 130 cm méretű acélvázaskonténerbe került beépítésre. További 1 db konténer előirányozva az aktív szén-szűrők részére.

### **A konténer tartalma**

#### 1.sz. konténer

- 2 db GRUNDFOSS CR 10 szivattyú (Q=10 m<sup>3</sup>/h, p=10 bar)
- csővezetékek, fittingek

#### 2.sz. konténer

- 2 db F76S Honeywell szűrő 500 µm szűrőbetéttel
- 2 db egyedi gyártású, textilszűrő 200 µm szűrőbetéttel
- 2 db F76S Honeywell szűrő 50 µm szűrőbetéttel
- csővezetékek, fittingek

#### 3.sz. konténer

- 1 db NIRO 6/4" mélységi szűrő 10 µm szűrőbetéttel
- 1 db NIRO 6/4" mélységi szűrő 1 µm szűrőbetéttel
- 1 db gyertyás szűrő tartály 0,2 µm szűrőbetétekkel (gyártó: CHEMORIENS Kft. Bp.)
- csővezetékek, fittingek

#### 4.sz. konténer

- 1 db NIRO 6/4" mélységi szűrő 10 µm szűrőbetéttel
- 1 db NIRO 6/4" mélységi szűrő 1 µm szűrőbetéttel
- 1 db gyertyás szűrő tartály 0,2 µm szűrőbetétekkel (gyártó: CHEMORIENS Kft. Bp.)
- csővezetékek, fittingek

#### 5.sz. konténer

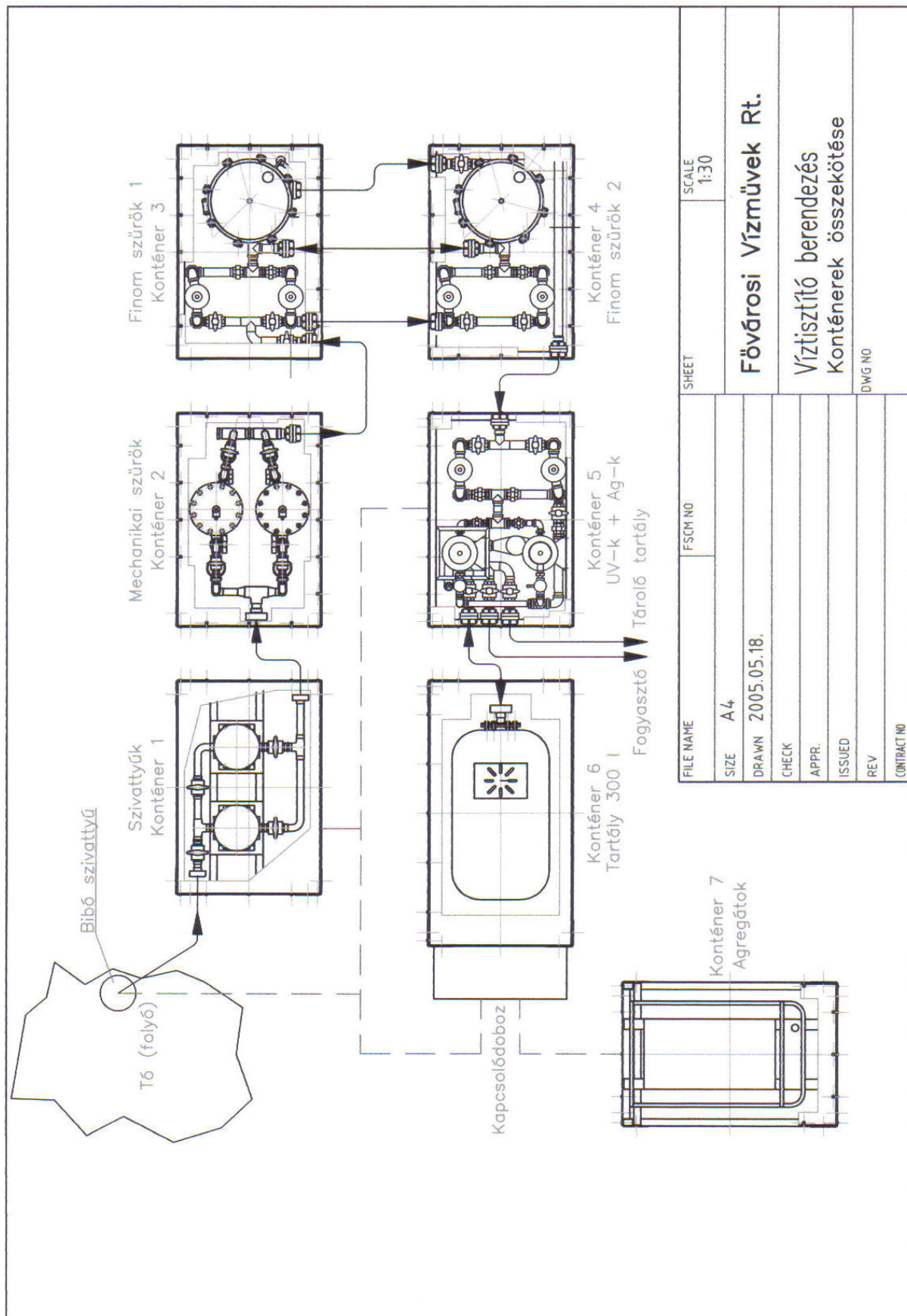
- 2 db A4 típusú UV besugárzó, elektromos vezérlőszekrényvel  
Gyártó: VEDECO. UV dózis 400 J/m<sup>2</sup>, UV hullámhossz 254 nm, sugárzó élettartama 8000 óra.
- 2 db Elektro-Katodyn EK-2/24, 230 V, 50 Hz, ezüst-ion adagoló berendezés  
Telj. Max: 5 m<sup>3</sup>/h, 0,1 mg Ag/liter
- Csővezetékek, fittingek

#### 6.sz. konténer

- 1 db „Zilmet” 300 l-es gumimembrános kiegyenlítő tartály
- 1 db „Rítal” típusú kapcsolószekrény, 2 db ABB típusú frekvenciaváltóval, csatlakozókkal, kábelekkel
- Csővezetékek, fittingek



# A konténerek összekapcsolása:



FILE NAME	SHEET	SCALE
SIZE A4	FSCM NO	1:30
DRAWN 2005.05.18.	Fővárosi Vízművek Rt.	
CHECK	Vízisztító berendezés	
APPR.	Konténerek összekötése	
ISSUED	DWG NO	
REV		
CONTRACT NO		



### 7.sz. konténer

- 2 db HONDA HT 12000 típusú aggregátor  
Teljesítmény: 12 kVA/400 V, 3 x 4 kVA/230 V, 50 Hz  
Hajtómotor: Honda 6 x 620, 20 LE
- Csatlakozó kábelek

### 8.sz. konténer

- Előirányozva az aktív szén-szűrőknek

Az egyes egységek, a katasztrófa helyszínre való kitelepülésekor, flexibilis vezetékkel a technológiai sorrendnek megfelelően csatlakoztathatók össze. 2 db BIBO búvárszivattyúval lehet segíteni a nyersvíz kivételét.

Beszerelésre került 1 db hordozható multiparaméteres vízminőség-monitor rendszer, (típus YSI 650 MDS, amerikai gyártmány) ami a nyersvíz és tisztavíz oldalra is csatlakoztatható. Ez a berendezés méri, regisztrálja, tárolja a következő víz paramétereiket:

- hőmérséklet
- pH
- ammónium-ion,
- nitrát-ion,
- klorid-ion tartalom
- zavarosság.

Tervezzük továbbá víztasakoló berendezés csatlakoztatását is, amely 0,5 és 1 literes egységeket állít elő.

### A víztisztító berendezés működésének rövid leírása

A víztisztító berendezés működésének elvi vázlata az előző lapokon látható. A nyersvíz forrásból (folyó, tó, hálózat) a bibó szivattyúval (szivattyúkkal) kitermelt víz a nyomásfokozó szivattyú(k)ra kerül, mely(ek) az 1-es konténerben található(k). Ezután a víz továbbfolyik, a durva szűrő(k)ön (500  $\mu\text{m}$ ) és a textilszűrő(k)ön (200  $\mu\text{m}$ ) keresztül a finom szűrő(k)re (50  $\mu\text{m}$ ). Ezek a szűrők a 2-es konténerbe lettek elhelyezve. A továbbiakban a víz a 3-as konténerben és/vagy a 4-es konténerben elhelyezésre került mélységi szűrőkön (10  $\mu\text{m}$  és 1  $\mu\text{m}$ ) keresztül a kerámiaszűrő(k)be (gyertyás szűrő) áramlik, mely(ek)ből maximum 0,2  $\mu\text{m}$  -es részecskék haladhatnak tovább. Majd a víz az 5-ös konténerbe folyik tovább, ahol az UV-k és az ezüst-ionizálók találhatóak. Az UV(-k) szerepe a szűrés után esetleg továbbjutó élő sejszerkezetek szétbomlására. Az ezüstöző(k) pedig a víz eltarthatóságának növelését hivatott(ak) elősegíteni. A víz csak ezek után kerül a fogyasztókhöz, illetve a tárolómedencébe (-tartályba). A nyomásingadozások által gerjesztett lökészerű igénybevétel kiküszöbölése egy a rendszerbe iktatott 300 l-es gumimembrános tartállyal történik. Ez utóbbi a 6-os konténerben található - (szállítás közben itt van elhelyezve) - a berendezés villamos vezérlő szekrénye is. A berendezés használatakor a hozzáférhetőség és a biztonság miatt ezt a kapcsolószekrényt a 6-os konténer tartályvég felőli oldalára célszerű felakasztani, a daruval történő emelés elősegítésére kiképzett furatokra. A berendezés működtethető villamos hálózatról, de van saját áramforrása is mely a 7-es konténerben található, egy tartalék berendezéssel együtt. A berendezéshez tartozik nyomáskülönbség-mérési elven működő szűrő-eltömődöttség érzékelő, mely a gyertyás szűrők túlzott elszennyeződését, a folyadékáramlás megszűnésének veszélyét hivatott jelezni.

## Képek a berendezésről:



Nyomásfokozó szivattyúk

Mechanikai szűrők (500  $\mu\text{m}$ , 200  $\mu\text{m}$ ,  
50  $\mu\text{m}$ )

Mechanikai szűrők (10  $\mu\text{m}$ , 1  $\mu\text{m}$ ),  
Gyertyás szűrő (0,2  $\mu\text{m}$ )

UV fertőtlenítők, ezüstion adagolók

Nyomáskiegyenlítő tartály

Aggregátorok

Villamos kapcsoló berendezés

A víztisztító berendezés szerelése

### **Környezetvédelmi vonatkozások kiemelése, előnyök**

A megépített mobil víztisztító berendezés katasztrófa helyzetben kb. 45.000 ember napi ivóvizét képes előállítani.

A berendezés használható:

- árvízi katasztrófák,
- földrengések,
- technológiai, ipari katasztrófák,
- hosszan tartó szárazságok,
- járványos betegségek,
- csőtöréskor előálló vízhiányok,
- nitrát tartalmú körzetek,
- ivóvíz hiányok

területein ivóvíz ellátás biztosítására.

A blokkos elrendezés megvalósításával a berendezés könnyen szállítható, akár polgári repülőgéppel is, vagy a katasztrófa helyszínén egyenként gépkocsihoz kötött utánfutóval.

A két párhuzamos technológiai ág megvalósításával folyamatosabb üzem érhető el. Az egyik ág szűrőinek tisztítása estén a másik ág üzemelhet.

A berendezés első változata 3 hétig sikeresen működött 2005. januárjában Sri-Lankában, ahová polgári repülőgéppel sikerült kijuttatni. Jó minőségű ivóvizet biztosított a rászorulóknak, elnyerve a külföldi és hazai szakma elismerését. Az FV Rt. és dolgozói több felettes hatóságtól, szervtől elismerést kaptak.

### **Képek az eddigi alkalmazásról:**



Berakodás\_1. 2005. 01. 07-én Ferihegyen

Berakodás\_2. 2005. 01. 07-én Ferihegyen

Berakodás\_3. 2005. 01. 07-én Ferihegyen

Kezelők és búcsúztatóik 2005. 01. 07-én Ferihegyen



A tisztító berendezés telepítés Sri-Lankán

A tisztító berendezés üzembe helyezése Sri-Lankán

Szűrőgyertyák tisztítása Sri-Lankán

Szűrőgyertyák beszerelése Sri-Lankán



A tisztító berendezés üzeme Sri-Lankán

Tisztított ivóvíz vételezés Sri-Lankán

### **Környezetvédelmi vonatkozások bizonyítékai**

A berendezés sikeresen működött 2005. január hónapban Sri-Lankán. Erről Haranghy Csaba vezérigazgató és a kint dolgozó munkatársak, elismerő oklevelet kaptak a Külügyminisztériumtól:

A F. Vízművek Vízminőségi Laboratóriuma vízminőségi vizsgálatot végzett a berendezés által termelt vízen, és a mintát megfelelőnek találta. A jegyzőkönyv csatolva:

**A rendelkezésre álló dokumentáció megnevezése, hivatkozások**

Mobil víztisztító berendezés megvalósulási dokumentációja

- műszaki leírás
- rajzok
- kezelési, karbantartási leírás

Megtalálható a Fővárosi Vízművek Rt. Üzemfenntartási Osztályán.

**Kapcsolat**

**Név:** Rusai László  
**Postai cím:** 1134. Budapest, Váci út. 23-27.  
**E-mail:** Laszlo.Rusai@vizmuvek.hu  
**Fax:** 435-3903  
**Telefon:** 435-3900, 06-30-9325486