

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

## **Eszköz: Vízisztító telep**

A Csapteleptől a WC-ig projekt keretében szemléltető segédanyagot készítettünk, amellyel Ön és gyermekei is felfedezhetik a vízisztító telepen zajló technológiai folyamatokat, amelyeknek köszönhetően a csapból folyik az ivóvíz.

### **I) VÍZKEZELŐ ÜZEM MODELL**

<b>Idő:</b>	<b>Környezet:</b>
körülbelül 60 perc	bárhol, ideális esetben nagyobb asztalon

A vízisztító telepnek és technológiájának köszönhetően az otthoni csapból folyik az ivóvíz. De milyen kémia és milyen eljárásokkal készíti el nekünk az ilyen ivóvizet? Ez az eszköz a Közép-Európára jellemző modern vízkezelés egyszerűsített technológiáját mutatja be.

A leírt eszköz (vízisztító telep modell) modulárisan van kialakítva, így az egyes technológiai egységek átrendezhetők úgy, hogy egy adott vízisztító telep bemutatható legyen. Az egyes technológiai egységek, folyamatok szakmai leírásához az azonos projekt keretében létrehozott vízisztító telepi bejárás lebonyolításának módszertanára hivatkozunk.

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

## Szükséges eszközök és anyagok:

A szükséges felszerelést megtalálod a két mellékelt műanyag dobozban, vagy beszerezheted magad is; az eszközt úgy készítik el, hogy semmi olyat ne használjon, ami egy normál iskolai laboratóriumban és műhelyben nem található meg.

A szerelvény egy kis és egy nagy műanyag dobozból áll; a teljes modell a kicsiben található, a nagy pedig praktikus tartó- és segédanyag-tárolóként funkcionál. Minden, ami a kísérlethez szükséges, a képen látható és az alábbiakban le van írva.

**A1 – a nyersvíz forrását képviselő tározó, azaz tározó, folyó vagy kút; a cső csatlakozási pontján fésűket ábrázoló szövetháló található a tisztítótelepi technológia beáramlásán**

**A2 – keverőtartály (aggregáció) és vegyszerek adagolása (koaguláns, pH változás)**

**A3 – homokszűrés, szövethálót helyeznek el a víz elfolyásának helyén, megakadályozva a homok további áramlását**

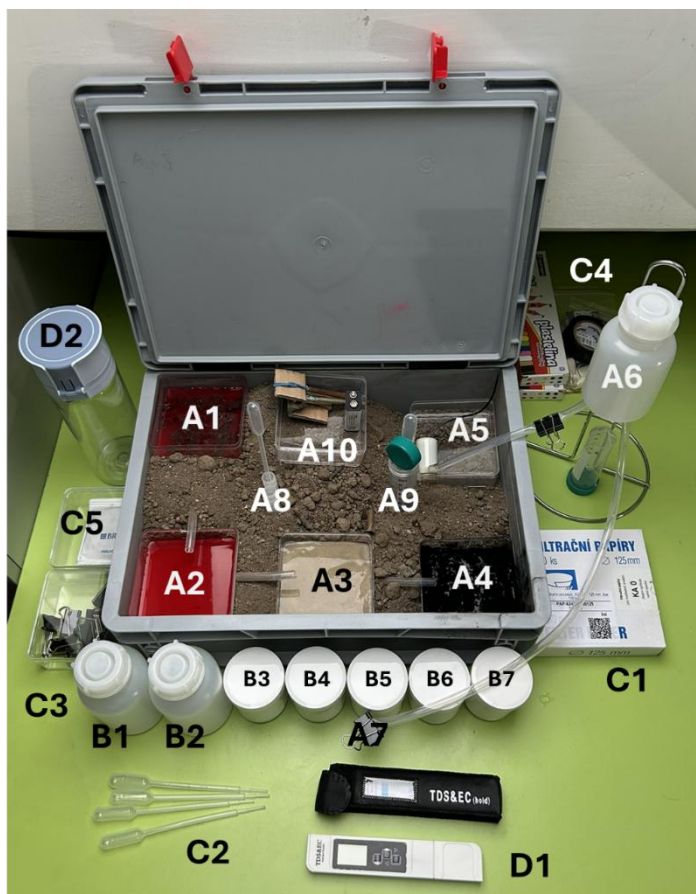
**A4 – aktív szénen keresztüli szűrés, szövethálót helyeznek el a kifolyási ponton, hogy megakadályozzák az aktív szén kiáramlását a felhalmozódásba**

**A5 – tisztított víz felhalmozása higiénikus hipoklorit védelemmel és bűvárszivattyúval (amely az ATS automata nyomóállomást képviseli), amely vizet pumpál a tartályba; a szivattyú az akkumulátortartályhoz van csatlakoztatva (az elemeket a csomag tartalmazza)**

**A6 – 100 ml-es föld feletti víztartály, másodlagos higiéniai vízbiztonság lehetőségével**

**A7 – csappantyúval lezárt gravitációs táplálású fogyasztó; a csőből a kimenet különböző magasságokba emelésével lehetőség nyílik a nyomásviszonyok szimulálására a gravitációs táplálású fogyasztóban (alternatíva a nyomásviszony a fogyasztói csappantyú egyidejű nyitása és a bűvárszivattyú bekapcsolása esetén is használható)**

**A8 – két vegyszeradagoló tartály (pH beállítás és koaguláns)**



Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

**A9 – vegyszer-adagoló tartály a betáplált víz (tipikusan nátrium-hipoklorit) fertőtlenítésére**

**A10 – kettős felhasználású tartály – technológiai szűrőtartályok iszapkezelésének lehetősége / elektrokoagulációs tartály a koaguláció alternatív bemutatására vegyszerek nélkül**

**B1 – 100 ml-es palack nyersvíz készítéséhez (színezékeket keverhet, tonik vagy egyéb nem kívánt kolloid anyagokat adhat a vízhez)**

**B2 – vegyszerek tartálya (hígítás esetén, például SAVA)**

**B3 – festéktartály nyersvíz szennyezés előkészítésére (egy szín, más színek nagy műanyag dobozban); ételfesték és kukoricakeményítő, azaz egészségre ártalmatlan (a nyers vagy modellkezelt víz fogyasztását ennek ellenére sem javasoljuk)**

**B4 – tartály szűrőhomok számára a tartály újratöltéséhez technológiában (egy másik készlet egy nagy műanyag dobozban)**

**B5 - aktívszén tartály a tartály újratöltéséhez technológiailag (egy másik készlet egy nagy műanyag dobozban)**

**B6 – agyagtartály nyersvíz készítésére**

**B7 – konyhasó tartály nyersvíz elkészítéséhez**

**C1 – szűrőpapír a membránszűrés demonstrálására (az alapmodellben látható homokszűrés alternatívájaként)**

**C2 – újrafelhasználható cseppentő (más néven Pasteur pipetta) vegyszerek, színezékek vagy egyéb anyagok adagolására**

**C3 – sapkák és fülek a csőcsatlakozásokhoz a modellen belül**

**C4 – a mintatechnika előkészítésének, módosításának, esetleges javításának műszaki kellékei (ragasztószalagok, gyurma tömítéshez, csövek, tartalék búvárszivattyú)**

**C5 – Tartozékok a Brita szűrőpalackhoz (csereszűrő gyűrűk és patronok, utasítások és egyebek)**

**D1 – pH- és vezetőképesség-analizátor használati utasítással, alternatívaként univerzális indikátorpapírok vagy ISE elektródszondák használhatók egy adott szennyezőanyag eltávolításának meghatározására**

**D2 - Brita szűrőpalack példája a módosítás kompaktságának terepi körülmények között (a kiállított modellhez képest), a tartalék szűrőgyűrűk a C5 tétel részét képezik**

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

## Eljárás:

- 1) Először is létre kell hozni a víztisztító telep modelljét. Lehetőség van a fent leírt leszállított és kész változat használatára; azonban egy adott tisztítómű modellje esetén (amely utólagos kirándulást igényel) lehetőség van a modell technológiájának módosítására (például eltávolítani az aktív szénen keresztüli szűrési szakaszt, vagy fordítva, hozzáadni egy másik reakciótartályt).
- 2) A második lépés a nyersvíz előkészítése. Az alap lehet csapvíz hozzáadott összetevőkkel (élelmiszerfesték, homok, levelek, tonik (a kezelés UV fényel jelenik meg), iszap, agyag, porszemcsék stb.), vagy használhatunk természeti vizet (ideális az állóvízből származó víz, egyértelműen megnövekedett biomasszával, amikor a kezelés vizuálisan látható). Mindenesetre javasoljuk, hogy a gyerekek jelenlétében készítsék el/gyűjtsék össze a nyersvizet, vagy még jobb, hagyják, hogy ezt a lépést végezzék el.
- 3) Az elkészített nyersvíz első tartályba (a tervben A1 jelzéssel) öntésével megkezdődik a tisztítási folyamat, mivel az alapmodellben a teljes technológia gravitációs áramlásként van felfogva.
- 4) Fogja meg a cseppentőt a megfelelő vegyszerekkel (hidroxid, koaguláns vagy egyéb), és lassan csepegtesse a reakciótartályba (a térképen A2-vel jelölve). Ennek eredményeként kémiai reakciók kezdődnek (beleértve az úgynevezett koagulációt is), amelyek alapján a homokszűrőről eltávolítják a nem kívánt anyagokat. A vegyszereket nem csak a tartályba csepegtetni, hanem utólag összekeverni is jó - ezeknek a tartályoknak a keverése a valóságban egy bonyolult, sok számítást igénylő folyamat, de ebben az esetben egy egyszerű kanál vagy spatula is megteszi.<sup>1</sup>
- 5) A homokszűrőkből származó víz túlfolyik az aktív szén szűrőkbe, majd a tárolótartályba. Valós üzemben mindkét típusú szűrőt rendszeresen mossák, azaz megszabadulnak a szennyeződésektől. A felhasznált vizet, az úgynevezett mosóvizet ezután az iszapkezelésben tovább feldolgozzák. Az automata mosás sajnos nem foglalkozik ennél a modellnél, de legalább részben szimulálható úgy, hogy a homokot időnként alaposan összekeverjük és a lefolyó vizet összegyűjtjük és az erre szánt tartályba öntjük (a tervben A10 jelzéssel).

<sup>1</sup>A koagulációt vegyszerek hozzáadása nélkül is elvégezheti. A kettős felhasználású tartályban (a terven A10 jelzéssel) készen áll egy elektrokoagulációs készlet; mindössze annyit kell tennie, hogy csatlakoztatja az akkumulátort az elektródákhoz, és tegye egy kezelt vízzel ellátott tartályba. Szinte azonnal megkezdődik az oxigén fejlődése, és a szennyeződések elkezdnek összegyűlni az elektródákon.

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

- 6) **Ügyeljen a kezelt víz szintjére a tárolótartályban!** A megfelelő időben kapcsolja be a bűvárszivattyút és nyissa ki a csapot a föld feletti víztározó felé, hogy a víz el tudjon folyni a technológiából. Amikor elegendő víz van a tartályban, kapcsolja ki a szivattyút és zárja el a csapot. Nem szabad azonban megfeledkezni a szállított víz higiénikus biztonságáról, jellemzően nátrium-hipoklorittal (kereskedelmi név SAVO). Használja a csepegtetőt, hogy a víz klórszintjét a kívánt szinten tartsa (csapvízben az arány kb. 1 ml hipoklorit 2 liter vízben, itt nem tud ilyen pontosságot elérni, ezért csak példaként vegye, pontos adagolásnak ne).
- 7) Most már megkezdheti a készülék táplálását a tartály kimenetén lévő csap elengedésével. Ne feledje, hogy a kilépő víz nyomása (és a hozzá tartozó sebesség) attól függ, hogy milyen magasságban tartja a cső kifolyóját, egészen addig, amíg bizonyos magasságban a víz teljesen meg nem folyik (természetesen még akkor is, ha van víz a tartályban). Ez a csatlakoztatott konténerek klasszikus elve, a városi és falusi víztározók is ugyanezen az elven működnek.
- 8) Még ha minden technológiai lépést alaposan kiszámítanak és modelleznek is, nem hagyatkozhat egyedül rájuk. Valós üzemben minden technológiai lépést felügyelnek – az üzemelésből folyamatosan mintákat vesznek és elemeznek. Ezért ez a modell is tartalmaz egy pH- és vezetőképesség-analízátort, aminek köszönhetően a technológia mentén mérheti ezen paraméterek változását (sós víz használata esetén az elején magas vezetőképességet fog mérni, a végén lényegesen alacsonyabbnak kell lennie; alternatívaként természetesen az ételfesték miatti színváltozás vagy az UV sugárzásra adott reakció tonik használatakor). A mellékelt mérőeszközön kívül természetesen klasszikus univerzális indikátorpapírokat vagy ISE elektródákat is használhat egy adott analit (például kloridok) mérésére.

### Amit megfigyelünk:

A kísérlet során a víz tulajdonságainak módosulását figyelhetjük meg a technológia során.