

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

Instrument: Stație de tratare a apei

În cadrul proiectului De la robinet la toaletă, am pregătit un ajutor ilustrativ care vă va permite dumneavoastră și copiilor dumneavoastră să explorați procesele tehnologice de la stația de tratare a apei, datorită cărora apa potabilă curge de la robinet.

I) MODEL STAȚIE DE TRATARE APA

Timp:	Mediu:
aproximativ 60 de minute	oriunde, ideal o masă mai mare

Datorită stației de tratare a apei și tehnologiei acesteia, apa potabilă curge de la robinet acasă. Dar ce chimie și ce procese ne pregătesc o astfel de apă potabilă? Acest instrument prezintă o tehnologie simplificată de tratare modernă a apei, tipică pentru Europa Centrală.

Instrumentul descris (modelul stației de tratare a apei) este proiectat într-un mod modular, astfel încât să puteți rearanja unitățile tehnologice individuale astfel încât să poată fi demonstrată o anumită stație de tratare a apei. Pentru o descriere profesională a unităților și proceselor tehnologice individuale, ne referim la metodologia de realizare a unui tur al stației de tratare a apei creată ca parte a aceluiași proiect.

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

Echiptamente și materiale necesare:

Echiptamentul necesar îl găsiți în cele două cutii de plastic furnizate sau le puteți procura singuri; instrumentul este pregătit în așa fel încât să nu se folosească nimic din ceea ce nu poate fi găsit într-un laborator și atelier școlar normal.

Ansamblul este format dintr-o cutie de plastic mică și una mare; întregul model este amplasat în cel mic, cel mare funcționează ca un depozit la îndemână de suport și material suplimentar. Tot ce aveți nevoie pentru experiment este prezentat în imagine și descris mai jos.

A1 – rezervor reprezentând sursa de apă brută, adică rezervor, râu sau puț; la punctul de conectare al tubului există o plasă de țesătură reprezentând piepteni pe tehnologia de intrare la stația de epurare

A2 – rezervor de amestec (agregare) și dozare de substanțe chimice (coagulant, modificarea pH-ului)

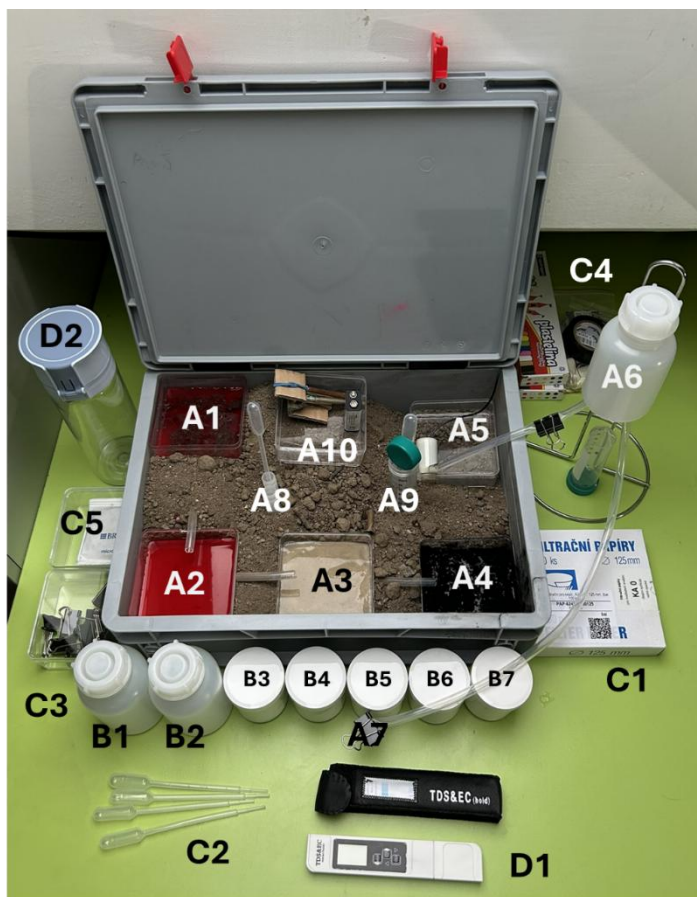
A3 – filtrare cu nisip, o plasă de material textil este plasată în punctul în care apa se scurge, împiedicând curgerea în continuare a nisipului

A4 – filtrare prin cărbune activ, o plasă de material textil este plasată în punctul de scurgere pentru a preveni scurgerea cărbunelui activ în acumulare

A5 – acumulare de apă tratată cu protecție igienă cu hipoclorit și o pompă submersibilă (reprezentând stația automată de presiune ATS) care pompează apă în rezervor; pompa este conectată la rezervorul bateriei (bateriile sunt incluse în pachet)

A6 – rezervor de apă supraterană cu un volum de 100 ml, posibilitate de securitate secundară a apei igienice

A7 – un consumator alimentat gravitațional închis de o clapă; prin ridicarea orificiului de ieșire din tub la diferite înălțimi, se pot simula condițiile de presiune în consumatorul alimentat gravitațional (alternativ, raportul de presiune poate fi utilizat și în cazul deschiderii simultane a clapetei consumatorului și pornirii pompei submersibile)



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

A8 – două rezervoare de dozare chimică (reglarea pH-ului și coagulant)

A9 – rezervor de dozare chimică pentru igienizarea apei furnizate (de obicei hipoclorit de sodiu)

A10 – rezervor cu dublă utilizare – posibilitate de utilizare ca management al nămolului pentru rezervoarele de filtrare în tehnologie / rezervor de electrocoagulare pentru o demonstrație alternativă a coagulării fără substanțe chimice

B1 – sticla cu un volum de 100 ml pentru prepararea apei brute (puteți amesteca coloranți, adăugați tonic sau alte substanțe coloidale nedorite în apă)

B2 – rezervor pentru chimicale (în caz de diluare, de exemplu SAVA)

B3 – recipient de colorant pentru prepararea poluării apei brute (o culoare; alte culori într-o cutie mare de plastic); este un colorant alimentar și amidon de porumb, adică inofensiv pentru sănătate (chiar și așa, nu recomandăm consumul de apă crudă sau tratată cu model)

B4 – rezervor pentru nisip filtrant pentru reumplerea rezervorului în tehnologie (o altă sursă într-o cutie mare de plastic)

B5 - rezervor de cărbune activ pentru reumplerea rezervorului în tehnologie (o altă sursă într-o cutie mare de plastic)

B6 – rezervor de lut pentru prepararea apei brute

B7 – rezervor pentru sare de bucătărie pentru prepararea apei brute

C1 – hârtie de filtru pentru opțiunea de a demonstra filtrarea cu membrană (ca alternativă la filtrarea cu nisip prezentată în modelul de bază)

C2 – picurător reutilizabil (numit și pipete Pasteur) pentru distribuirea de substanțe chimice, coloranți sau alte substanțe

C3 – capace și clapete pentru racordurile țevelor din cadrul modelului

C4 – accesorii tehnice pentru pregătirea, modificările și eventualele reparații ale tehnologiei probei (benzi adezive, plastilină pentru etanșare, tuburi, pompă submersibilă de rezervă)

C5 – accesorii pentru sticla filtrantă Brita (inele de filtru de schimb și cartușe, instrucțiuni și multe altele)

D1 – analizor pentru pH și conductivitate cu instrucțiuni de utilizare, alternativ hârtii indicator universale sau sonde cu electrozi ISE pot fi folosite pentru a determina eliminarea unui anumit poluant

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

**D2 - Flacon filtrant Brita ca exemplu de compactitate a modificării în condiții de teren
(comparativ cu modelul afișat), inelele filtrante de rezervă fac parte din articolul C5**

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

Procedură:

- 1) În primul rând, este necesar să se creeze un model al stației de tratare a apei. Este posibilă utilizarea versiunii livrate și gata făcute descrise mai sus; totuși, în cazul unui model al unei anumite stații de epurare (care va necesita o excursie ulterioară), este posibilă modificarea tehnologiei modelului (de exemplu, îndepărtarea stadiului de filtrare prin cărbune activ sau, dimpotrivă, adăugarea unui alt rezervor de reacție).
- 2) Al doilea pas este prepararea apei brute. Baza poate fi apă de la robinet cu ingrediente adăugate (colorant alimentar, nisip, frunze, tonic (tratamentul va fi apoi afișat cu lumină UV), noroi, argilă, particule de praf și așa mai departe), sau puteți folosi apă din natură (apa din apă stătătoare cu biomasă crescută este ideală, atunci când tratamentul poate fi apoi văzut vizual). În orice caz, vă recomandăm să pregătiți/strângeți apa brută în prezența copiilor, sau și mai bine, lăsați-i să finalizeze acest pas.
- 3) Prin turnarea apei brute pregătite în primul rezervor (marcat ca A1 în plan), începe procesul de tratare, deoarece în modelul de bază întreaga tehnologie este concepută ca flux gravitațional.
- 4) Luați picuratorul cu substanțele chimice adecvate (hidroxid, coagulant sau altele) și picurați încet în rezervorul de reacție (marcat ca A2 pe hartă). Ca urmare, încep să apară reacții chimice (inclusiv așa-numita coagulare), pe baza cărora sunt îndepărtate substanțele nedorite de pe filtrul de nisip. Este bine nu numai să picurați substanțele chimice în rezervor, ci și să le amestecați ulterior - amestecarea acestor rezervoare este în realitate un proces complex care necesită multe calcule, dar în acest caz o simplă lingură sau spatulă va fi suficientă.¹
- 5) Apa de la filtrele de nisip se revarsă în filtrele cu cărbune activ și apoi în rezervorul de stocare. În funcționare reală, ambele tipuri de filtre sunt spălate în mod regulat, adică scapă de murdărie. Apa uzată, așa-numita apă de spălare, este apoi continuată pentru prelucrare ulterioară în gestionarea nămolului. Din păcate, spălarea automată nu este abordată în acest model, dar o puteți simula cel puțin parțial amestecând bine nisipul din când în când și colectând apa de scurgere și turnând-o în rezervorul destinat acestui lucru (marcat ca A10 în plan).

¹De asemenea, puteți efectua coagularea fără adăugarea de substanțe chimice. În rezervorul cu dublă utilizare (marcat ca A10 în plan) ai pregătit un kit de electrocoagulare; tot ce trebuie să faci este să conectezi bateria la electrozi și să o pui într-un rezervor cu apă tratată. Aproape imediat, oxigenul începe să evolueze și fulgii de murdărie încep să se adune la electrozi.

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

- 6) Atenție la nivelul apei tratate din rezervorul de stocare! La momentul potrivit, porniți pompa submersibilă și deschideți robinetul către rezervorul de apă deasupra pământului, astfel încât apa să se poată scurge din tehnologie. Când este suficientă apă în rezervor, opriți pompa și închideți robinetul. Cu toate acestea, nu trebuie să uitați de securitatea igienă a apei furnizate, de obicei cu hipoclorit de sodiu (denumire comercială SAVO). Folosește picuratorul pentru a menține nivelul de clor din apă la nivelul necesar (în apa de la robinet, raportul este de aprox. 1 mL de hipoclorit la 2 litri de apă, nu poți obține o asemenea precizie aici; de aceea, ia-l doar ca exemplu, nu ca dozaj exact).
- 7) Acum puteți începe să vă alimentați aparatul eliberând robinetul de la ieșirea rezervorului. Rețineți că presiunea apei care iese (și viteza aferentă) depinde de înălțimea la care țineți gura tubului, până când la o anumită înălțime apa nu mai iese complet (chiar dacă aveți apă în rezervor, desigur). Este un principiu clasic al containerelor conectate, iar rezervoarele din oraș și sate funcționează pe același principiu.
- 8) Chiar dacă toți pașii tehnologici sunt calculați și modelați temeinic, nu vă puteți baza doar pe ei. În funcționare reală, toți pașii tehnologici sunt monitorizați – probe din operațiune sunt prelevate și analizate continuu. Prin urmare, acest model include și un analizor de pH și conductivitate, datorită căruia puteți măsura modificările acestor parametri de-a lungul tehnologiei (în cazul utilizării apei sărate, veți măsura conductivitate ridicată la început, la sfârșit ar trebui să fie semnificativ mai mică; alternativ, desigur, schimbarea culorii din cauza colorantului alimentar sau a reacției la radiațiile UV atunci când utilizați tonic). Pe lângă dispozitivul de măsurare furnizat, puteți utiliza, desigur, și hârtii indicatoare universale clasice sau electrozi ISE pentru a măsura un anumit analit (de exemplu cloruri).

Ce observam:

În timpul experimentului, putem observa modificarea proprietăților apei în timpul tehnologiei.