



metodologjia për kryerjen e ekskursioneve në objektet e menaxhimit të ujit

UJI I PIJSHËM



Përmbajtja

Fletë mbulesë.....	4
1 Hyrje e përgjithshme.....	5
1.1 Si të përgatiteni për ekskursionin?	9
1.2 Përgatitja para ekskursionit	15
1.2.1 Bëhu tregimtari	15
1.2.2 Historia e ujit.....	16
1.2.3 Historia e materies dhe energjisë	20
1.2.4 Historia e parave	25
1.2.5 Historia e njerëzve	26
2 Ekskursion vetjak.....	28
2.1 Pyetje kyçe	29
2.2 Cilësia e ujit	30
2.3 Burimi i ujit të papërpunuar.....	32
2.4 Përshkrimi i teknologjisë	33
2.5 Rrjeti i ujit.....	36
2.5.1 Ujëmatësit.....	37
3 Përshkrimi i teknologjive.....	39
3.1 Daltë	40
3.2 Ajrimi.....	41
3.3 Sedimentimi	43
3.4 Flotacioni.....	44
3.5 Sqarim / koagulim / flokulim.....	46
3.6 Filtrimi	48
3.7 Shkëmbyesit e joneve	49
3.8 Sorbimi	50
3.9 Sigurimi higjenik i ujit.....	53
3.9.1 Klorimi	53
3.9.2 Rrezatimi UV.....	54
3.10 Stabilizimi (balanca kalcium-karbonat).....	58
3.11 Teknologjia e membranës.....	59
3.12 Menaxhimi i llumit	61
4 Pas ekskursionit.....	62
5 Lidhje dhe informacione shtesë.....	64

6	Shtojca: Formulari për të gjetur informacion në lidhje me impiantin e trajtimit të ujit.....	65
---	--	----

Fletë mbulesë

Ky dokument është krijuar nga një kolektiv autorësh: Helena Bakešová, Jakub Sochor, Jitka Czakoiová, Martin Srb, Denisa Čadková, Lenka Procházková, Jindřich Procházka, Andrea Benáková, Eliška Maršálková, Jana Šmák si pjesë e projektit:



Od kohoutku do záchodu

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

Projekt cílí na zlepšování kvality odborných exkurzí a odborných přednášek či demonstrací v oblasti vody. Primárně se zaměřuje na poskytnutí podpory a materiálů pro učitele, odborníky a pracovníky vodohospodářských společností, kteří provádějí exkurze.

Realizace projektu: únor 2024 – červenec 2025

Menaxheri i projektit është Shoqata e Ujit



1 Hyrje e përgjithshme

Impiantet e trajtimit të ujit (dhe burimet përkatëse të ujit, rezervuarët, stacionet e pompimit, stacionet e presionit...) janë njësia bazë e ndërtimit të sistemit të menaxhimit të ujit dhe furnizimit me ujë. Edhe pse pak njerëz janë plotësisht të vetëdijshëm për këtë këto ditë, secili prej nesh i përdor në mënyrë indirekte këto sisteme, madje çdo ditë. Një person nuk mund të qëndrojë më shumë se 3 ditë pa pirë ujë dhe e kupton humbjen e tij praktikisht menjëherë. Megjithatë, nga përvoja jonë studentore, duhet të shprehim keqardhje se gjatë mësimeve, koha i kushtohet temave më pak thelbësore (p.sh. pirja e birrës ose zhvillimi i fotove analoge), gjë që në lidhje me menaxhimin e ujit çon në mungesë të plotë të njohurive elementare. Një shembull është konfuzioni klasik dhe krejtësisht i zakonshëm i funksionit të një impianti trajtimi me një impiant për trajtimin e ujit. Ne as nuk duam të dëgjojmë fjalën "mjet trajtimi" në lidhje me një impiant për trajtimin e ujërave të zeza. Në fund të fundit, studentët dhe banorët e moshuar nuk e dinë se nga vjen uji që rrjedh nga rubineti i tyre. Me një nivel të ulët informacioni, nuk mund të habitemi që njerëzit e zakonshëm zakonisht nuk e kanë idenë se çfarë përfshin kjo fushë komplekse dhe më pas e marrin si të mirëqenë ujin e pijshëm. Dhe kjo është pikërisht ajo që ne do të donim të ndryshonim me këtë metodologji, dhe mbi të gjitha me ndihmën e juve, lexuesve dhe udhëzuesve aktualë ose të ardhshëm të impianteve të trajtimit të ujit dhe infrastrukturës përkatëse.

Për shkak se ka një numër relativisht të madh mësimesh të rregullta interaktive në shkolla dhe oferta tejkalon ndjeshëm kërkesën, vendosëm të përdorim përfitimin më të madh që na lejon natyra e fushës sonë - udhëtime në terren me theks në informacionin lokal, në mënyrë që çdo nxënës dhe student të mund të imagjinojë rrugën që duhet të marrë uji përpara se të rrjedhë nga rubineti në shtëpinë e tij.

Për meritë të atyre pak operatorëve të ujësjellësit që tashmë realizojnë ekskursione të tilla edukative. Megjithatë, këto janë kryesisht qytete të mëdha; megjithatë, nga këndvështrimi ynë, është e rëndësishme të mos harrohen qytetet dhe fshatrat më të vegjël, ku shkollat nuk kanë mundësi të udhëtojnë një orë me tren për një ekskursion në një trafik më të madh. Prandaj ne duam të kontribuojmë në faktin që këto ekskursione të fillojnë të zhvillohen diku tjetër dhe kështu të rrisim ndërgjegjësimin për funksionimin e industrisë së ujit në Republikën Çeke me specifikat e saj rajonale.

Prandaj, ne jemi përpjekur të hartojmë metodologjinë që ju mbani në duar në mënyrë të tillë që të mund të përdoret nga impiantet e vogla të përpunimit me teknologji të thjeshtë deri tek impiantet e mëdha të përpunimit në qytetet rajonale me procedurat më moderne teknologjike. Për shkak se këto operacione janë (për arsye të kuptueshme) diametralisht të kundërta, puna jonë ishte mjaft e ndërlikuar. Rezultati është se ky dokument përbëhet nga shumë module individuale që janë praktikisht të pavarura nga njëra-tjetra - për realizimin e ekskursionit në fabrikën e caktuar të përpunimit, prandaj do të zgjidhni vetëm ato module që janë të rëndësishme për ju. Informacion më i detajuar rreth palosjes jepet drejtpërdrejt me modulet e dhëna teknologjike.

Në të njëjtën mënyrë, metodologjia është hartuar për shkollat fillore dhe të mesme, apo edhe për pjesëmarrësit më kureshtarë të ekskursionit (për studentët e ardhshëm të universiteteve teknike). Ju mund të merrni nivelin e kërkuar (sasinë dhe ekspertizën) e informacionit të përshtatshëm për një nivel të caktuar arsimimi duke përdorur vetëm ato pjesë të moduleve që janë relevante për nivelin e caktuar. Megjithatë, ju rekomandojmë shumë që edhe në rastin e një ekskursioni "vetëm" për shkollën fillore, të studioni shpejt edhe nivelet më të larta - ndonjëherë nuk do ta besoni se çfarë pyetjesh janë në gjendje të formulojnë fëmijët dhe do ta befasoni plotësisht udhëzuesin. Sigurisht, ne nuk duam t'ju trembim me këtë.

Në të njëjtën kohë, kësaj metodologjie i bashkangjisim edhe një broshurë minimale të ujës-jellës, ku përshkruhen më në detaje parimet e teknologjive individuale. Pra, nëse nuk ndiheni të sigurt nëse ky rezervuar është koagulues, flokulues ose flotues, mund ta përdorni këtë literaturë shoqëruese për të rifreskuar informacionin e shkollës tuaj dhe për t'u siguruar që po u jepni nxënësve dhe studentëve informacionin e saktë.

Në disa vende, teksti përdor ndarjen e informacionit për nivelet individuale të arsimit, në mënyrë që interpretimi të përshtatet me përmbajtjen e informacionit të komunikuar. Pjesët që nuk janë të ngjyrosura në asnjë mënyrë mund të përdoren sipas dëshirës dhe nuk janë të destinuara vetëm për një target grup.

Shkollat fillore – për shkak të mësimit të kimit dhe lëndëve të tjera, nxënësit e klasës së dytë të shkollës fillore (dmth. përafërsisht 11–15 vjeç) numërohen kryesisht.

Shkollat e mesme - përafërsisht. 15-19 vjeç nga shkolla të ndryshme (gjimnaz, shkolla industriale, praktika...)

Për kureshtarët - të përdorshëm, për shembull, për udhëtime në terren në seminare zgjedhore në kimi ose mjedis në vitet e diplomimit të shkollës së mesme ose për klube teknike rinore dhe institucione të tjera me interes dhe arsim joformal. Ose thjesht për kuriozët e çdo moshe.

Megjithatë, ju lutemi mos e merrni këtë metodologji si një dogmë që duhet ndjekur verbërisht. Po ju, sa për dhomën e redaktimit, po për grupin, është individualiteti dhe duhet të vazhdoni të mendoni për të. Ju duhet të provoni veten se çfarë funksionon për ju dhe si të punoni me grupe të ndryshme njerëzish. Ne e dimë se nuk keni një detyrë të lehtë përpara jush, por ju keni admirimin tonë për të ecur përpara dhe duke u përpjekur të keni ekskursionin më të mirë të mundshëm. Ka kuptim!

Të mos harrojmë se ekskursioni është një shans unik për të folur me publikun. Rritni ndërgjegjësimin për këtë fushë, tërhiqni vëmendjen dhe ndoshta edhe të ndryshoni diçka. Përpiquni t'i përfshini fëmijët sa më shumë që të jetë e mundur, të tregoni se çfarë është e mundur dhe ndoshta të bëheni një mitizues. Ju mund t'u jepni fëmijëve këshilla të zakonshme, si: pse është më mirë të hiqni dorë nga një sasi e caktuar uji nga uji i brendshëm pas pushimeve, pse duhet ta ngrohni rregullisht bojlerin në një temperaturë më të lartë në shtëpi, pse duhet të pini ujë rubineti në vend të ujit mineral, pse dhe sa më kushton të pini ujë në shishe, pse të mos mbushni pishinën në kopsht me ujë nga rreshti (në fund mund ta gjeni përgjigjen). Kush e di, ndoshta përmes fëmijëve do të kontribuoni në ndryshimin e zakoneve të të gjithë familjes. Të mos harrojmë se po flasim me një brez të ardhshëm që ka të ngjarë të rrisë një ditë brezin tjetër. Le të kalojmë zakone të mira sa të mundemi.

Në të njëjtën kohë, mos keni frikë të theksoni se çfarë problemesh përballen operatorët. Për shembull, mund të përmendni ringjalljen mikrobiale të ujit në verë ose rrezikun e ngrirjes së rezervuarëve në muajt e dimrit. Në kuadër të ekskursionit duhet t'i kushtohet vëmendje edhe lidhjes së menaxhimit të ujit me të gjithë shoqërinë, të theksohen profesionet e nevojshme, burimet financiare, madhësia dhe kompleksiteti i ndërtesave të nevojshme etj.

Në përfundim (dhe në kombinim me paragrafin e mëparshëm), dëshirojmë të hedhim dritë mbi një aspekt tjetër të kësaj metodologjie – sa më shumë që të jetë e mundur, jemi munduar ta nxjerrim tekstin në stilin e pyetjeve dhe përgjigjeve. Jo vetëm sepse këto pyetje mund të shfaqen larg pjesëmarrësve gjatë udhëtimit në terren, por mund t'i përdorni edhe "kundër" pjesëmarrësve për t'i aktivizuar.

? **Pyetje:** Pse duhet të hiqni dorë nga një sasi e caktuar uji nga furnizimi me ujë i brendshëm pas një pushimi?

💡 **Përgjigje:**

Gjatë mungesës sonë, uji qëndron në radhë pa lëvizje dhe pas disa ditësh mbrojtja higjienike pushon së qeni efektive. Këta faktorë sigurojnë një mjedis të përshtatshëm për rritjen e mikrobeve në ujë, gjë që mund të përbëjë një rrezik për shëndetin. Prandaj, "zëvendësoni" ujin nga linja me ujë të ri (të sapo trajtuar).

? **Pyetje:** Pse rregullisht ngrohni bojlerin në një temperaturë më të lartë në shtëpi?

💡 **Përgjigje:**

Legionella lulëzon më mirë në ujë të vakët. Vetëm duke arritur një temperaturë më të lartë, që shpesh thuhet se është të paktën mbi 60 °C (mbi 55 °C, bakteret nuk riprodhohen më dhe nga 70 °C ato vdesin me shpejtësi), do të parandalojmë rritjen e tyre të tepërt në kazan, duke ulur kështu rrezikun e infeksionit për shëndetin. Si vetë temperatura, ashtu edhe koha që ajo qëndron në vlerën e saj janë të rëndësishme.

? **Pyetje:** Pse duhet të pi ujë rubineti në vend të ujit në shishe? Sa më shtrenjtë do të jetë?

💡 **Përgjigje:**

Ka disa arsye: çmimi më i ulët, kontrolli më i shpeshtë i cilësisë gjatë prodhimit, barra më e ulët në mjedis. Çmimi i ujit të rubinetit (i quajtur ndonjëherë edhe uji i rubinetit) natyrisht varet nga zona (mund të përcaktoni saktësisht atë për rajonin tuaj), por zakonisht është më shumë se 100 herë më i lirë se uji i ambalazhuar. Dhe për më tepër - shpesh është saktësisht i njëjti ujë, vetëm ai i ambalazhuar ka disa muaj në një magazinë.

? **Pyetje:** Pse është më mirë të pini ujë çezme sesa ujë mineral?

💡 **Përgjigje:**

Dikush mund të mendojë gabimisht se është mirë të pini ujë mineral çdo ditë, por nuk është kështu. Çdo ujë mineral ka një përbërje kimike specifike dhe zakonisht nuk është (dhe nuk duhet) në përputhje me legjislacionin për ujin e pijshëm. Për shkak të përmbajtjes së lartë dhe çekuilibrit të joneve, pirja e tepërt dhe afatgjatë nuk rekomandohet.

? **Pyetje:** Pse të mos e mbushni pishinën me ujë rubineti gjatë verës?

💡 **Përgjigje:**

Linja e ujit nuk është përshtatur për të mbushur pishinat, veçanërisht nëse disa banorë e marrin idenë në të njëjtën kohë. Shpejtësitë e larta të rrjedhës në tubacion mund të bëjnë që uji të bëhet i turbullt (sedimentet nga tubacioni lëshohen në ujë). Përveç kësaj, sasia e ujit nuk është llogaritur, dhe për këtë arsye uji më vonë mund të mungojë nga rezervuari (akumulimi i ujit). Është po aq e rëndësishme të përmendet edhe rënia e mëvonshme e presionit të tepërt në rrjet, e cila siguron transportin e ujit tek

konsumatorët dhe mbrojtjen kundër ujit të tokës që depërton në tubacionin e ujit, d.m.th kontaminimi. Këto probleme mund të shmangen lehtësisht duke porositur një rezervuar nga kompania e ujit.

Për seritë kureshtare - hidraulike. Shumë njerëz përdorin termin rregullore hidraulike. Kjo nuk është e saktë. Termi i saktë është linja e ujit. Emri vjen nga fjala seri

1.1 Si të përgatiteni për ekskursionin?

Në mënyrë që ekskursioni të interesojë vizitorët dhe në të njëjtën kohë t'i marrë njohuritë për jetën tjetër, është e nevojshme të përgatitet për të dhe të përshtatet interpretimi me audiencën, moshën, përvojat dhe interesat e tij. Në të njëjtën kohë, është mirë ta bëni ekskursionin sa më interaktiv (gjë që ju bën të ndryshëm nga klasat e tjera shpjeguese, p.sh. xhiro nëpër kështjella dhe kështjella).

Mos harroni se ekskursionet me një pjesë më të gjatë teorike janë më të përshtatshme për nxënësit e shkollave të mesme. Pjesëmarrësit më të rinj priren të kenë një nivel dukshëm më të ulët të përqendrimit, prandaj është e nevojshme të mendohet sa më praktikisht të jetë e mundur, edhe me koston e një vëllimi më të vogël informacioni të transmetuar.

Në veçanti, është mirë të dini:

- **Sa vizitorë do të vijnë**

Jo vetëm në lidhje me interpretimin, pasi vëmendja zvogëlohet me rritjen e numrit të pjesëmarrësve, por edhe në lidhje me paraqitjen teknike - a do të përshtatet i gjithë ekskursioni, për shembull, në dhomën e trajtimit të rezervuarit apo në dhomën e kontrollit? Në të dyja rastet, mos kini frikë ta ndani grupin në dysh nëse ka burime të mjaftueshme njerëzore.

- **Sa vjeç janë dhe nga cila shkollë janë?**

Nxënësit e një shkolle industriale të fokusuar në automatizim do të jenë të interesuar për informacione të ndryshme sesa studentët e një shkolle gramatikore të orientuar drejt shkencave humane, dhe ata nga ana e tyre do të jenë të interesuar për informacione të ndryshme sesa infermierët e ardhshëm; ekskursioni do të duket ndryshe për nxënësit e klasave të 6-ta filllore pa njohuri të kimisë.

- **Cili është qëllimi i ekskursionit?**

Nëse për të dhënë kryesisht njohuri teorike për proceset e inxhinierisë së ujit, ose nëse një mësim teorik është zhvilluar tashmë në shkollë dhe qëllimi i ekskursionit është të testojë njohuritë e fituara në praktikë; apo prezantoni përshkrimin e punës së punonjësve (karriera në sektorin e ujit)? Shpesh qëllimi mund të jetë vetëm ndërgjegjësimi se uji i pijshëm nuk është një gjë e natyrshme dhe se ka shumë punë pas prodhimit të tij dhe në të njëjtën kohë cilësia e tij ndikohet edhe nga sjellja jonë ndaj mjedisit.

- **Sa kohë keni për ekskursionin?**

Koha tipike është dy orë mësimore, pra afërsisht 1.5 orë; megjithatë, kjo varet jo vetëm nga mosha e pjesëmarrësve, por edhe nga distanca midis shkollës dhe objektit të impiantit të trajtimit - ky aspekt i turneut duhet gjithmonë të jetë dakord paraprakisht me stafin mësimdhënës.

Është mirë që paraprakisht të përgatisni informacion të përgjithshëm për impiantin e trajtimit të ujit; formulari që mund të përdorni për ta bërë këtë është në Shtojcën e këtij dokumenti.

- **Historia lokale**

Shihni kapitullin "Ekskursioni juaj"

- **Sa ujë prodhoni në sekondë, në ditë dhe në vit**

Për një ide më të mirë, këshillohet të konvertoheni në disa njësi më të aksesueshme, shihni tabelën më poshtë.

Njësia	Vëllimi
Pishinë olimpike (thellësia 2.5 m)	3,125 m ³
pellg rurale	në rendin e mijëra m ³
cisternë hekurudhore	46 – 90 m ³
tank në shasinë T815	9 m ³
tank në shasinë V3S	3.5 m ³
banjë	100 – 200 l
kovë	12 vjeç
vaditëse kopshti	5 l

- **Ku e furnizoni me ujë, cilat qytete, bashki, zona lokale**

Qoftë vetëm për rrethinat e afërta, ose për komunat më të largëta, ose nëse impianti i trajtimit është i lidhur me një furnizim grupor me ujë. Mos ngurroni të bëni një hartë ose një fotografi ajrore të zonës për t'ju ndihmuar.

- **Sa njerëzve u jepni ujë?**

Sigurisht, nuk ju nevojitet një numër i saktë, por një renditje e madhësisë për një ide.

- **Sa është i gjatë rrjeti i ujësjellësit dhe nga çfarë materiali është i ndërtuar?**

Përsëri është e mundur të zmadhohet, p.sh. distanca nga vendi i ekskursionit, ose nga qendra e qytetit/fshati i pjesëmarrësve deri në qytetin XY; sa rezervuarë, pika karburanti dhe objekte të tjera interesante ka në të. Ju mund të përdorni, për shembull, një dalje harte nga GIS, ku (në një version të printuar) fëmijët mund të gjejnë se ku arrin uji në shtëpinë e tyre. Është gjithmonë më mirë të kesh ndonjë material vizual për të folur, në mënyrë që fëmijët të orientohen më mirë. Në të njëjtën kohë, fëmijët ndoshta do të habiten se sa i gjatë dhe kompleks është rrjeti i furnizimit me ujë.

- **Sa energji elektrike përdorni për të prodhuar ujë?**

Mund ta krahasoni me konsumin në shtëpi - konsumi mesatar i energjisë elektrike në Republikën Çeke në vitin 2023 për 1 familje ishte 3500 kWh/vit, që korrespondon me një televizor të ndezur vazhdimisht për një vit (dhe kjo nuk është pak - mund t'u kujtoni fëmijëve se si prindërit i bëjnë thirrje që ta fikin televizorin kur nuk e shikojnë).

- **Çmimi i ujit në raport me ujin në shishe**

Për një ilustrim më të mirë, referojuni 1,5 litra, kur çmimi i një pakete është të paktën 8 CZK; kjo përafërsisht korrespondon me çmimin prej 1 m³ të marrë nga mjedisi për trajtim në ujë të pijshëm (fëmijët zakonisht nuk e kanë idenë se edhe ata paguajnë për këtë ujë). Përndryshe, mund të krahasoheni me pije të tjera si limonada kola. Nuk keni pse t'ua tregoni çmimin fëmijëve menjëherë - pyesni se çfarë pinë shpesh dhe sa paguajnë për një shishe. Nëse askush nuk guxon, filloni vetë. Pastaj krahasoni me ujin e prodhuar në impiantin e trajtimit.

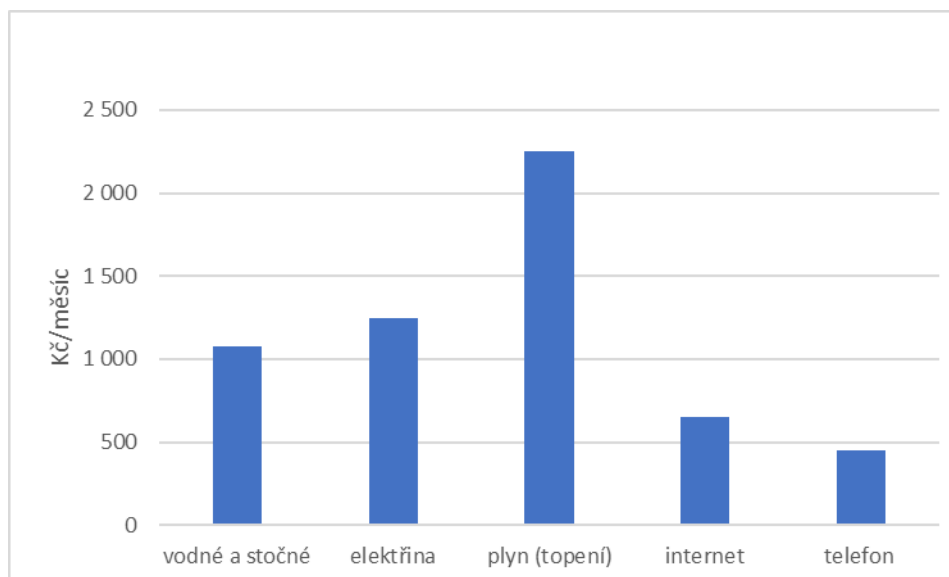
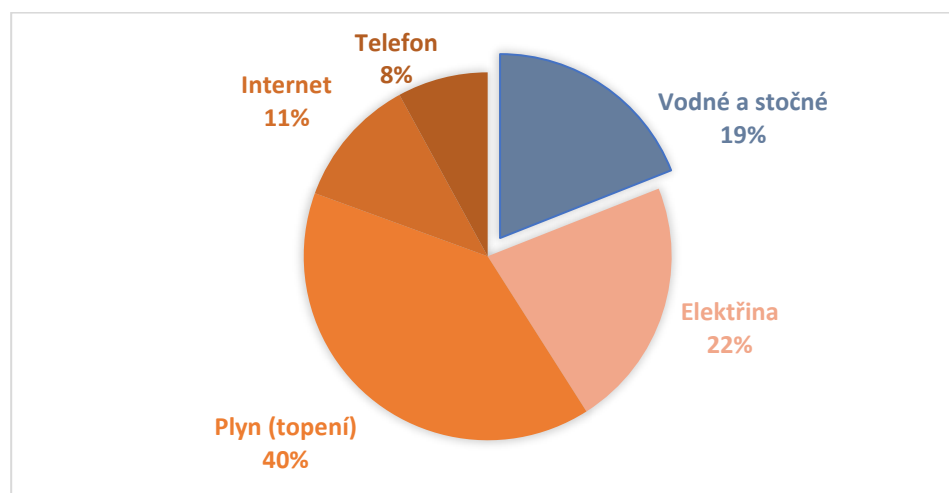
- **Çmimi i ujit në raport me kostot e tjera mujore**

Përgatitni një grafik që tregon se sa paguan një familje mesatare në rajonin tuaj për ujë dhe sa për shërbime dhe shërbime të tjera, si TV kabllor, internet dhe telefon. Do të habiteni se sa e ulët është pjesa e kostos së një

nevoje themelore (ndoshta edhe më themelore) njerëzore, ujit, në krahasim me lidhjen me energjinë elektrike, gazin ose internetin.

Shembull i krahasimit me çmimet tipike në 2024:

Shërbimi	Kostoja mesatare mujore	Pjesë në përqindje
Ujësjellës dhe kanalizime	1080 CZK	17,9 %
Energjia elektrike	1250 CZK	20,7 %
Gaz (ngrohje)	2250 CZK	37,3 %
Internet	650 CZK	10,8 %
Telefoni (celular)	450 CZK	7,5 %
Ngrohje të tjera	e ndryshueshme	-
Në total	6030 CZK	100 %



- **Cilat grupe substancash hiqen në impiantin e trajtimit të ujit dhe cilat teknologji përdoren për këtë**

Metodat e largimit dhe rëndësia e substancave individuale për organizmin dhe mjedisin janë të detajuara në pjesën tjetër të kësaj metodologjie. Megjithatë, merrni parasysh nëse teknologjia fokusohet gjithashtu në heqjen e diçkaje më pak të zakonshme. Për shembull, disa ujëra nëntokësore mund të kenë nivele më të larta të nikelit ose metaleve të tjera. Diku tjetër, uji mund të jetë i pasur me radon. Mos harroni t'u theksoni fëmijëve se kjo është diçka tipike për lokalitetin.

Mendoni për:

- **Ku i çoni vizitorët?**

Në lidhje me sigurinë e tyre, sigurinë e trafikut, kapacitetin hapësinor (për shembull, përpquni të ndani një vend ku mund të lënë çantat e shpinës - është më mirë nëse nuk ecin nëpër të gjithë fabrikën e përpunimit me ta), kohëzgjatjen e udhëtimit dhe distancën midis vendeve individuale.

Mbani në mend se fëmijët kanë shumë shpjegime në shkollë, ata shkojnë në një ekskursion kryesisht për të parë diçka (një leksion një orë në një sallë mbledhjesh dhe gjysmë ore në trafik nuk është saktësisht ajo që do t'i emociononte fëmijët). Metoda e provuar e rrugës së ekskursionit është të ecësh në drejtim të rrjedhës së ujit në impiantin e trajtimit.

Nëse e dini se do të shkoni në një vend të zhurmshëm, përpquni t'u shpjegoni pjesëmarrësve se çfarë do të shohin atje përpara se të hyni në ndërtesë. Varet nga ju nëse do të filloni një përshkrim më të detajuar para ose pas hyrjes në vend.

Për shkak të kompleksitetit të disa teknologjive, diagramet grafike mund të përdoren gjithashtu për të përshkruar procesin. Mos harroni se fëmijët nuk mund të durojnë një shpjegim të gjatë në një vend. Për këtë arsye, rekomandohet të shpjegoni se çfarë do të shohin fëmijët përpara se të hyjnë, të bini dakord se çfarë do t'u tregoni dhe në çfarë radhe (hyrja e parë, priza e dytë, e treta...), lërin të shikojnë shkurt dhe më pas dalin nga ndërtesa. Më pas do të merrni diagramin në dorë dhe do ta shpjegoni procesin në më shumë detaje. Përpara se të kaloni në stacionin tjetër, pyesni fëmijët nëse duan të shikojnë përsëri brenda për të parë teknologjinë me njohuritë e tyre të reja.

- **Çfarë informacioni kryesor duhet të marrin pjesëmarrësit nga ekskursioni?**

Kjo pikë mund të duket e parëndësishme, por mos e anashkaloni, ju lutem. Cili është minimumi që duhet të marrë çdo pjesëmarrës nga ekskursioni juaj? Mendoni për këtë, shkruani disa pika dhe planifikoni ekskursionin tuaj në përputhje me rrethanat. Mos ngurroni të merrni letrën me vete në ekskursion dhe vazhdoni të kontrolloni për të parë nëse keni harruar të përmendni diçka të rëndësishme nga lista. Përsëritja është nëna e mençurisë, kështu që është në rregull të përmendësh diçka më shumë se një herë. Mos ngurroni të përsërisni me fëmijët midis lëvizjeve - bëni atyre pyetje për të parë nëse e kuptuan informacionin nga stacioni i mëparshëm.

- **Si dhe ku do t'i quani së bashku me lejimin e kohës për ndalesa individuale**

Njeriu është një krijesë me një vlerësim të keq se sa do të zgjasin gjërat. Mos harroni se ndonjëherë më pak është më shumë. Nëse ka mbetur kohë, mund të merrni më shumë pyetje nga fëmijët dhe të përsërisni me ta. Padyshim që ndihesh më mirë sesa të japësh një monolog të gjatë dhe je në presion për kohën. Përveç kësaj, fëmijët mund të marrin më shumë informacion nga ekskursioni.

Mbani në mend se nuk është detyra juaj t'u jepni fëmijëve të gjithë informacionin gjatë një udhëtimi të shkurtër në terren. Detyra juaj kryesore është të emociononi pjesëmarrësit për këtë fushë. Jepuni atyre pak nga entuziazmi dhe motivimi juaj. Në fund të fundit, shumë prej nesh janë në fushë sepse uji është thelbësor për jetën dhe puna jonë ka vërtet një kuptim më të lartë.

- **Çfarë do t'u tregoni dhe demonstroni atyre, çfarë mund të provojnë ata vetë në kushtet tuaja**
- **Çfarë mund të të pyesin?**

Në secilin kapitull, ne u përpoqëm të përfshinim disa pyetje tipike për temën e dhënë dhe gjithashtu dhamë përgjigje të shkurtra. Konkretisht, ne u përpoqëm të përgjigjemi me tre fjali. Mundohuni të mendoni në të njëjtën mënyrë - a keni ndonjë pyetje tjetër? Nëse po, shkruani ato dhe përgatitni përgjigje të shkurtra. Në fund të fundit, zakonisht nuk ka kohë për përgjigje më të gjera gjatë ekskursionit.

- **Çfarë nuk kuptonit në moshën e tyre dhe do të donit të kuptonit**

Mendoni për atë që mendoni se është e rëndësishme. Çfarë do të dëshironit të realizonit në një moshë të re? Tani është koha juaj për t'ia shpjeguar dikujt tjetër. Ndoshta ai nuk do ta kuptojë menjëherë, ndoshta do të marrë pak kohë, por kush e di, ndoshta do t'ju kujtojë gjatë dhe do të jetë i lumtur për njohuritë që ka marrë.

- **Çfarë do t'i pyesni ata?**

Pyetje për ta bërë turneun më interaktiv dhe në të njëjtën kohë për të zbuluar gjendjen fillestare të njohurive të pjesëmarrësve për çështjen e dhënë. Megjithatë, nuk duhet të testoni vetëm njohuritë fillestare. Mos kini frikë të provoni njohuritë e marra gjatë ekskursionit. Kjo është një formë e shkëlqyeshme e komenteve për ju - a e kuptuan ata informacionin nga prezantimi im dhe ku kanë boshllëqe? Për më tepër, përsëritja me faza është një nga metodat më të mira të të mësuarit. Nxënësit kanë mundësinë të rikujtojnë në mënyrë aktive informacionin, i cili do t'i ndihmojë ata të transferojnë njohuritë nga kujtesa afatshkurtër në atë afatgjatë. Por mbani në mend se ne tani po mësojmë, jo testojmë!

Mbi të gjitha, bëni pyetje dhe sigurohuni që ata të kuptojnë gjërat nga lista juaj e "Cilat janë gjërat kryesore që pjesëmarrësit duhet të heqin nga udhëtimi në terren".

Nga ana tjetër, duhet thënë se disa nxënësve nuk i pëlqejnë fare pyetjet, apo përgjigjet e tyre dhe kjo mospëlqim rritet me kalimin e moshës; kështu që nuk është faji juaj nëse askush nuk dëshiron t'ju përgjigjet vetë. Me rëndësi didaktike ka edhe pyetja "të folurit", e cila pasohet nga një pushim i shkurtër, kur dëgjuesit zakonisht mendojnë, edhe nëse udhërrëfyesi më pas përgjigjet, dëgjuesit u përpoqën ta formulonin përgjigjen edhe me fjalët e tyre, gjë që ndikon pozitivisht në kuptimin dhe mbajtjen mend të materialit.

Nëse mendoni se keni hasur në një grup vërtet të turpshëm, përpiquni të filloni me pyetje shumë të lehta dhe t'i jepni pjesëmarrësit një shpërblim për përgjigjen e saktë (karamelle, stilolaps, artikuj të tjerë reklamues), ndoshta për t'i motivuar ata të jenë më aktivë për pyetjet e ardhshme.

Sigurohuni dhe përgatitni paraprakisht:

- **Dokumentet e nevojshme të kërkuara nga operatori i objektit (zakonisht për shembull shëndeti dhe siguria)**
- **Pajisjet e nevojshme të sigurisë, nëse nevojiten (doreza, helmata, jelekë sigurie...)**
- **Fletët e punës për vizitorët (pas marrëveshjes me mësuesit)**
- **Ndihma për shembuj ilustrues**

Për shembull:

- teste të lëvizshme me dorë (ndonjëherë të quajtura teste pikash) - zakonisht për matjet operacionale të klorit, hekurit, manganit ose pH,
- mjet,
- matës uji (në mënyrë ideale gjithashtu i çmontuar),
- pajisje për marrjen e mostrave për marrjen e mostrave të ujit në faza të veçanta teknologjike (+ kampionues automatik),
- mostër e materialit filtrues në një gotë.

Ne rekomandojmë gjithashtu përgatitjen e një diagrami teknologjik të thjeshtuar, ose për t'u shpërndarë pjesëmarrësve, ose opsionin e dytë - për të treguar rregullisht vendndodhjen aktuale në një format të madh. Ne preferojmë opsionin e dytë, sepse pjesëmarrësit ndoshta nuk do t'i mbajnë letrat gjithsesi (më të shkathët do t'i humbasin ato tashmë gjatë ekskursionit dhe do të kenë mundësinë t'i gjuani, për shembull, nga filtrat e hapur të rërës). Përveç kësaj, në një format të madh, fëmijët mund të shohin më mirë kur shfaqni me shumicë dhe kenë më pak gjasa të humbni vëmendjen e tyre. Pas disa ekskursioneve skema është vërtetuar dhe nëse kenë mundësi, ju rekomandojmë të laminoni letrën gjatë gjithë jetës së saj.

- **Shpërblime të vogla për vizitorët,**

nëse ka (për shembull stilolapsa të kompanisë, karamelle...). Ne e rekomandojmë shumë këtë pikë. Megjithatë, mos jepni asgjë falas - për një përgjigje të saktë, një pyetje e mirë (një pyetje shumë kurioze - kjo do t'ju "blejë" pak kohë për të menduar nëse pyetja ju kapë vërtet në befasi).

1.2 Përgatitja para ekskursionit

Kjo pjesë ka të bëjë me përgatitjen e shkollës - çfarë duhet të mësojnë në shkollë, me çfarë informacioni të punojnë, përgatitjen e fletëve të punës, detyrat e ekskursionit. Por le të kujtojmë hapësirën e kufizuar kohore që ata i kushtojnë dhe nevojën për materiale të përgatitura që ata do të jenë në gjendje t'i përdorin menjëherë.

Për shkak të kompleksitetit të përgjithshëm të çështjes dhe nga pikëpamja pedagogjike, këshillohet që pjesëmarrësit e ekskursionit të kryejnë përgatitjen teorike përpara vetë ekskursionit - sasia e informacionit të memorizuar do të rritet dhe nuk do t'ju duhet të diskutoni çështje themelore siç është cikli i ujit direkt në impiantin e trajtimit. Megjithatë, ne e dimë se, veçanërisht në qytetet më të mëdha, kjo është e vështirë për shkak të nivelit të ngushtë të aktiviteteve jashtëshkollore në shkolla. Prandaj është e nevojshme që të diskutohen mundësitë me një punonjës pedagogjik të caktuar, i cili do të jetë përgjegjës për ekskursionin në emër të shkollës. Flisni me mësuesin tuaj që të dini se çfarë të prisni.

Përgatitja në shkollë mund të bëhet ose nga ju drejtpërdrejt (ky opsion është më i mirë, sigurisht, sepse mund ta kombinoni leksionin me një ekskursion), ose nga një punonjës pedagogjik; Materialet (prezantime, fletë pune, foto...) janë përgatitur për të dyja rastet në kuadër të këtij projekti dhe i gjeni në faqen e tij.

1.2.1 Bëhu tregimtari

Le të përcaktojmë se çfarë duam të themi, ku dhe kujt, çfarë historish të projektojmë në rrëfim. Ajo që ne duam që pjesëmarrësit të heqin.

Ky kapitull mund të konsiderohet një zgjatje, por shpresojmë që të gjeni diçka interesante dhe të frymëzuar në të. Tregimet kontribuojnë në ringjalljen e ekskursionit klasik. A keni menduar ndonjëherë se sa e rëndësishme mund të jetë mënyra se si shpreheni? Sepse mënyra se si ne e përcjellim informacionin është po aq e rëndësishme sa ajo që themi - shpesh nëse jo më shumë me fëmijët. Sidomos nëse dëshironi të angazhoni pjesëmarrësit.

Historikisht, tregimi ka qenë mënyra kryesore e transmetimit të informacionit dhe përvojave midis njerëzve. Ende konsiderohet metoda më efektive për të tërhequr njerëzit. Ndryshe nga faktet "e thata", historitë kanë një nivel personal, një komplot specifik dhe shpesh na ngjallin emocione, të cilat na ndihmojnë të kuptojmë dhe përpunojmë informacionin edhe më shumë. Përveç kësaj, njerëzit zakonisht i mbajnë mend historitë më gjatë dhe më lehtë. Dhe kur u thuhet veçanërisht mirë (ndikimi është "i fortë"), ata mund të qëndrojnë me ne për një jetë. Ndoshta të gjithë kemi një pjesë të kësaj në vete, apo jo? Ndonjëherë ato edhe na frymëzojnë.

Që një histori të jetë e mirë, duhet menduar dhe përgatitur me kujdes. Mbështetja në diçka që vjen në vend zakonisht nuk jep rezultat. Përveç kësaj, duhet të kemi kujdes që të mos tradhetojmë trupin tonë – thuhet se më shumë se 90% e komunikimit është joverbal. Prandaj, kushtojini vëmendje gjesteve dhe shprehjeve të fytyrës. Sidoqoftë, definitivisht nuk është e dëshirueshme ta teproni, veçanërisht nëse nuk jeni mësuar me të - nuk dëshironi të dukeni të sajuar. Mos u shqetësoni, gjithçka kërkon vetëm praktikë. Do të shihni se do të përmirësoheni me çdo ekskursion pasues. Mos harroni se historitë më efektive janë ato nga përvojat tuaja, ndaj mos kini frikë të "përmirësoni" ekskursionin me histori nga terreni.

Si pjesë e këtij projekti, ne menduam për historitë e mundshme për ju dhe dolëm me tre linja të rëndësishme historish që do të ndihmojnë në ilustrimin e ngjarjeve dhe proceseve individuale në vazhdim në impiantet e trajtimit - kjo është historia e ujit, historia e substancave dhe energjisë dhe së fundi historia e njerëzve. Cila nga tregimet që promovoni më shumë duhet të varet kryesisht nga qëllimi i ekskursionit.

Ju duhet të vendosni qëllimin gjatë një diskutimi të përbashkët me mësuesin, shumë kohë përpara vetë ekskursionit. Nëse në ekskursion mbërrin një grup studentësh që nuk janë shumë të njohur me fushën, ka kuptim të përqendrohemi veçanërisht në historinë e ujit - si uji i papërpunuar bëhet uji i trajtuar që rrjedh nga rubineti në shtëpi. Megjithatë, kur jeni duke folur me studentë më të rritur që tashmë kanë njohuri bazë të kimisë, ka kuptim të përfshini një diskutim rreth energjisë, çmimeve të ujit dhe kimikateve që janë të nevojshme për trajtim, nëse duhen përdorur apo hequr në mënyrë specifike nga uji. Për studentët që kanë treguar një interes të drejtpërdrejtë në këtë fushë, ose që po hulumtojnë mundësitë e punësimit në të ardhmen, ofrohet t'i udhëzojë ata përmes historisë së njerëzve që punojnë në impiantet e trajtimit të ujit. Në analizojmë historitë individuale në nënseksionet e mëposhtme. Ju mund të frymëzoheni nga historitë tona, t'i kombinoni ato ose thjesht të shpikni tuajat. Ju jeni transmetuesi.

Në shumicën e seksioneve të përshkruara më poshtë, ka pyetje që ka të ngjarë të hasni - ju mund "thjesht" të përgatiteni për t'iu përgjigjur atyre, ose t'i përfshini drejtpërdrejt këto pyetje në prezantimin tuaj.

1.2.2 Historia e ujit

Uji është praktikisht kudo rreth nesh - jo vetëm në formën e lumenjve, pellgjeve dhe liqeneve, por edhe në borë, lagështi atmosferike dhe tokës; edhe ne jemi plot me ujë. Rreth 60% e qenies sonë përbëhet nga uji - a nuk është kjo një arsye e mirë për të pasur ujin më të mirë të mundshëm për jetën? Mund të duket se atëherë nuk ka asnjë problem që të gjithë të kenë akses në ujin që është i nevojshëm për jetën. Megjithatë, e kundërta është e vërtetë - shumica dërrmuese e ujit në natyrë nuk është menduar për konsum afatgjatë të drejtpërdrejtë pa efekte negative në organizmin e njeriut dhe është e nevojshme të trajtohet në përputhje me rrethanat; dhe kjo është në të vërtetë ajo që ka të bëjë e gjithë fusha e inxhinierisë së ujit. Pra, le të shohim se nga vjen uji i rubinetit. Me fjalë të tjera, çfarë duhet të ndodhë përpara se të hedhim ujin e pijshëm në një gotë në shtëpi, gjë që shumë jo vetëm fëmijë, por edhe të rritur e marrin si të mirëqenë.

Si një histori e ujit, mund të fillohet me një përshkrim të ciklit të ujit, pra avullimi i ujit nga oqeanet, transportimi i tij në formën e reze dhe reshjet pasuese tek ne. Më pas, uji futet disi në burimin e ujit të papërpunuar për impiantin e trajtimit dhe në teknologji. Megjithatë, historia nuk mbaron me kaq dhe uji i përdorur pastrohet dhe kthehet në natyrë, ku dikush tjetër mund ta përdorë disa herë para se uji të rrjedhë përsëri në oqean.

? **Pyetje:** Sa ujë ka në planet dhe sa prej tij është ujë i pijshëm/i pijshëm?

💡 **Përgjigje:**

Trupat ujorë zënë pothuajse 71% të sipërfaqes së tokës. Nga vëllimi i përgjithshëm i ujit, pjesa dërrmuese është në oqeanet dhe detet e botës (97.7%), akullnajat dhe mbulesa afatgjatë e borës, për shembull, në pole kapin 1.7% të rezervave ujore të botës. Vetëm 0.6% është në tokë dhe në mjedisin tokësor (ne i quajmë ujëra nëntokësore) dhe 0.01% ruhet në liqenet e ujërave të ëmbla, rezervuarët artificialë të ujit dhe shtretërit e lumenjve (ujërat sipërfaqësore), nga të dyja këto burime ne trajtojmë ujin për konsum. Pra, le të themi se po punojmë me afërsisht 0.61% të totalit të ujit në planet - kjo nuk është as një për qind!

? **Pyetje:** Sa përqind prej nesh, njerëzit, janë ujë?

💡 **Përgjigje:**

Rreth 60% prej nesh janë ujë.

? **Pyetje:** Sa mund të qëndrojë njeriu pa ujë?

💡 **Përgjigje:**

Mesatarisht, mund të qëndrojmë 3 ditë pa ujë.

Një studim i vitit 1944 thotë se një person mund të mbijetojë pa ujë në rendin e njësive të ditëve. Megjithatë, është e nevojshme të kuptohet se një pjesë e ujit është edhe në ushqimin që ha, dhe kushtet klimatike gjithashtu kanë një ndikim të madh. Sipas BBC, mbajtësi i rekordit është një murator i ri austriak, i cili u mbyll në një qeli të paraburgimit nga policia në vitin 1979 dhe më pas u harrua. Ai dyshohet se ka qëndruar 18 ditë pa ujë.

? **Pyetje:** Cilat forma të ujit njohim?

💡 **Përgjigje:**

Në natyrë, ujin mund ta takojmë në tre forma (grupe) të ndryshme – të ngurtë, të lëngët dhe të gaztë, madje edhe në të njëjtën kohë. Kur themi ujë, më së shpeshti mendojmë për fazën e tij të lëngshme, e cila rrjedh tek ne në lumenj, shirat nga retë dhe të cilën e pimë. Megjithatë, uji mund të jetë edhe i gaztë - avulli i ujit, të cilin e shohim duke lundruar sipër çajit dhe që avullon gjatë gatimit të ushqimit. Forma e fundit është, natyrisht, uji i ngurtë - akulli mbi të cilin bëjmë patina në dimër dhe me të cilin duam të ftohim limonadën tonë gjatë verës.

? **Pyetje:** Nga vjen uji ynë?

💡 **Përgjigje:**

Ndoshta do të zbulojmë se do të bjerë shi. Kjo është përgjigja e duhur, por le të pyesim nëse vlen edhe për ujërat nëntokësore. Dhe po, përgjigja e saktë edhe këtu është se ujërat nëntokësore ishin gjithashtu ujë shiu. Dallimi midis nëntokës dhe sipërfaqes është vetëm në gjatësinë e ciklit dhe kohën që ai qëndron këtu.

I gjithë uji në Republikën Çeke vjen nga reshjet, dhe i gjithë uji nga Republika Çeke derdhet gradualisht në det. Pra, ne jemi plotësisht të varur nga uji i shiut.

SŠ: A e dini se birra Pilsner ka një shije kaq të jashtëzakonshme pikërisht për shkak të ujërave nëntokësore të përdorura? Prandaj, edhe nëse dikush do të gatuhej sipas të njëjtës recetë, birra nuk do të shijonte pothuajse të njëjtën për shkak të përbërësit bazë të ndryshëm, ujit. Birra ka gjithashtu avantazhin e madh që uji zihet gjatë prodhimit të saj, gjë që ndihmon në shkatërrimin e çdo mikroorganizmi të dëmshëm që përmban uji. Historikisht, edhe fëmijët pinin birrë sepse ishte më e sigurt se uji i pijshëm. Këtë e vërteton edhe epidemia e ujit në Londër, kur nuk u infektuan vetëm punonjësit e fabrikës së birrës (pasi pinin kryesisht birrë).

Kurioz: A e dini se uji nuk mund të krijohet vetvetiu? Kjo do të thotë që uji nëntokësor mund të jetë dhjetëra mijëra vjet i vjetër, dhe çdo ujë para nesh ishte pirë tashmë nga një numër i madh njerëzish dhe kafshësh.

? **Pyetje: Cili është ndryshimi midis ujërave sipërfaqësore dhe ujërave nëntokësore?**

💡 **Përgjigje:**

Uji nga lumenjtë, liqenet dhe rezervuarët, pra uji i dukshëm në sipërfaqe, është ujë sipërfaqësor. Çdo gjë që merret nga toka (nga sipërfaqja) tashmë është ujë nëntokësor.

? **Pyetje: Sa ujë prodhohet në Republikën Çeke në vit?**

💡 **Përgjigje:**

Në vitin 2022, në Republikën Çeke u prodhuan gjithsej 576 milionë metra kub ujë të pijshëm, që korrespondon me më pak se dy rezervuarë Lipno.

? **Pyetje: Cilat industri përdorin ujë të trajtuar?**

💡 **Përgjigje:**

Sigurisht, çdo industri përdor ujin në prodhimin e saj. Qoftë një nga lëndët e para ose thjesht ujë ftohës. Këtu do të japim vetëm disa shembuj. Bujqësia është padyshim në krye të shkallës së konsumit. Mund të befasojë pjesëmarrësit, por 70% e ujit të freskët në botë (rreth 3% e ujit të planetit duke përfshirë furnizimet e ngrira; më pak se 1% për burimet konvencionale) përdoret në bujqësi. Kjo është pothuajse ¾ e totalit! Megjithatë, bujqësia nuk është e vetmja. Industria e veshjeve gjithashtu konsumon një sasi të madhe uji. Për të mos thënë që shumica e rrobave që bëhen nuk vishen kurrë. Por kjo është ndoshta një histori e trishtuar për një herë tjetër. Përveç kësaj, uji përdoret nga industria ushqimore - ajo shpesh duhet të dokumentojë rregullisht analiza të kënaqshme të ujit për aktivitetet e saj. Sigurisht që fëmijët kanë dëgjuar se prodhimi i elektronikës kërkon ujin - të gjitha ato bateri janë një barrë e madhe për mjedisin. Me moshën e makinave elektrike, kërkesa për ujë është edhe më e madhe. Edhe nëse mendojmë se sa ujë nevojitet për të shuar një makinë elektrike kaq të djegur...

Për kureshtarët: Bimët e kultivuara më kërkuese për sa i përket konsumit të ujit janë pambuku, kallam sheqeri, gruri, misri dhe orizi. Çuditërisht, këtu përfshihen edhe arrat, të cilat shpesh rriten në zona të varfëra me ujë.

? **Pyetje: Çfarë është filigrani?**

💡 **Përgjigje:**

Gjurma e ujit na tregon se sa ujë i freskët përdoret (drejtpërsëdrejti ose indirekt) për të rritur të korrat ose për të prodhuar një produkt të caktuar. Pra është një tregues i caktuar që na ndihmon të mësojmë barrën e mjedisit.

Ka edhe disa lloje gjurmësh ujore, por definitivisht nuk ia vlen të shkosh kaq larg në një ekskursion. Por nëse fëmijët heqin informacionin se gjurma e ujit ekziston dhe është një mënyrë e mirë për të vlerësuar sjelljen tonë ndaj ujit, do të fitohet pjesërisht.

Për kureshtarët: Për të dhënë një ide, për kilogram viçi konsumohen rreth 15.5 mijë litra ujë. Prandaj, gjurma e ujit është 15.5 mijë l/kg mish. Në krahasim, për shembull, orizi ka rreth 1.6 mijë l/kg. Pra, ngadalë dhjetë herë më pak se viçi.

1.2.3 Historia e materies dhe energjisë

Nëse fëmijët tashmë e njohin mirë historinë e ujit, ose nëse janë nxënës më të rritur me ndërgjegjësim për kiminë, është e përshtatshme që në ekskursion të përfshihet historia e substancave dhe e energjisë. Në fund të fundit, trajtimi i ujit nuk është aspak i thjeshtë dhe i lirë. Ky është ndoshta një nga supozimet më të gabuara në përgjithësi. Atëherë të gjithë kanë ndjenjën se ka shumë ujë rreth nesh dhe kompanitë e ujit duan vetëm të nxjerrin para nga njerëzit. Dhe e kundërta rezulton të jetë e vërtetë kur fillojmë të interesohemi për çmimin e ujit. Pak njerëz ndoshta e dinë se ka një pagesë për marrjen e ujit të papërpunuar. Përveç kësaj, ne duhet të pompojmë ujë të papërpunuar dhe kjo energji gjithashtu kushton diçka. Dhe kur flasim për energjitë, ne po lëmë jashtë një gjë thelbësore këtu - energjinë njerëzore, pa të cilën fabrika e përpunimit definitivisht nuk do të bënte. Për fat të mirë, kjo diskutohet në kapitullin tjetër.

Sa kushtojnë kimikatet që duhet të shtojmë në ujë për ta trajtuar atë? Një gamë e gjerë kimikatesh përdoren në impiantet e trajtimit të të dy llojeve të ujit dhe pa to nuk do të ishte e mundur, sepse uji nuk do të plotësonte kërkesat e legjislacionit dhe mund të rrezikonte shëndetin e konsumatorëve. Megjithatë, nuk bëhet fjalë vetëm për substancat që i shtojmë në ujë, por kryesisht për ato që duam të heqim qafe në ujë.

? **Pyetje: Cilat substanca gjenden në ujë?**

💡 **Përgjigje:**

Në përgjithësi, mund të dallojmë parametrat kimikë dhe biologjikë që monitorojmë në ujë. Sipas madhësisë së tyre, substancat në ujë mund të ndahen në substanca të patretura, koloidale dhe të tretura. Natyrisht, më të mëdhenjtë hiqen më së miri (të patreturat). Substancat mund të jenë inorganike ose organike në natyrë. Në përgjithësi, mund të flasim për kripëra, metale, gazra, mikrondotës, patogjenë, por edhe për mikroorganizma dhe substanca të padëmshme për shëndetin.

Shkolla e mesme: Pjesa në vijim është dedikuar kryesisht për nxënësit e shkollave të mesme të cilët tashmë kanë një bazë solide në kimi, sepse vetëm kështu do të kuptohen plotësisht të gjitha pasojat dhe lidhjet. Këtu janë parametrat e ujit që janë të rëndësishëm.

? **Pyetje: Për çfarë përqendrimesh do të flasim?**

💡 **Përgjigje:**

Ju mund t'i pyesni fëmijët se çfarë mendojnë se janë përqendrimet e substancave individuale në ujë. Ata ndoshta do të habiten që asnjë substancë në ujin e zakonshëm nuk e kalon vlerën e një çerek grami për litër. Disa (hekur ose mangan) janë maksimumi në njësi miligramë për litër, për metalet e rënda ose pesticidet mund të shkojnë deri në dhjetëra mikrogramë për litër.

1 gram për litër është afërsisht 1 pjesë e substancës për 999 g ujë. Një miligram atëherë korrespondon me një hollim prej 1:1,000,000, dhe në rastin e mikrogramëve, atëherë 1:1,000,000,000.

? **Pyetje: Çfarë substancash dhe ndotjesh mund të hasim normalisht në ujëra?**

💡 Përgjigje:

hekuri dhe mangani – Të dy këta parametra shkaktohen nga nënshtresa gjeologjike dhe janë një pjesë krejtësisht normale e pothuajse çdo ujërash nëntokësor. Përveç kësaj, hekuri mund të vijë nga sistemet e vjetra të shpërndarjes së brendshme direkt në shtëpi (kështu që nëse keni ujë të ndryshkur që rrjedh në shtëpi, mund të mos jetë problem në impiantin e trajtimit). Lajmi i mirë është se në sasi të zakonshme (miligramë për litër), ato nuk janë të dëmshme për shëndetin - megjithatë, ato janë problem gjatë gatimit ose larjes, për shembull, ku mund të rezultojnë në njolla kafe në rroba. Megjithatë, përqendrimet e larta të manganit dyshohet se kanë një efekt negativ në sistemin nervor.

nitratet dhe nitritet – Përbërjet azotike hyjnë në ujë nëpërmjet aktivitetit bujqësor (fertilizimit) ose rrjedhjes së materialit organik në ujë. Ata nuk janë problem për të rriturit, por për fëmijët është e nevojshme të monitorohen këto parametra (kjo është arsyeja pse uji i bebeve përcaktohet kryesisht nga përmbajtja e substancave azotike). Nitratet shndërrohen në nitrite në trupin e njeriut, të cilat në mënyrë të pakthyeshme reagojnë me hemoglobinën për të formuar methemoglobinë. Methemoglobina nuk është më në gjendje të mbajë oksigjen, gjë që mund të rezultojë në mbytje të fëmijës (në fazat "më të lehta", duke u kthyer gradualisht në blu).

Parametrat radiologjikë - Ndoshta ky informacion do t'ju habisë, por praktikisht i gjithë uji është radioaktiv, madje edhe uji i pijshëm. Por nuk keni pse të shqetësoheni - kufijtë janë vendosur në mënyrë shumë strikte në mënyrë që të jeni në rrezik të sindromës akute të rrezatimit (dhimbje koke, të vjella) nëse pini 45 milionë m3 ujë menjëherë (rreth një e gjashta e VN Slapy). Burimi më i zakonshëm i radioaktivitetit në ujë është (si dhe në ajër) radoni-222, i ndjekur nga kaliumi-40, uraniumi-235 dhe uraniumi-238. Këto janë të gjitha radionuklide natyrore dhe ndotja nga, për shembull, Çernobili nuk është problem.

Parametrat mikrobiologjikë:

Kjo mund të jetë gjithashtu interesante sepse çdo ujë përmban një sasi të caktuar mikroorganizmash. Megjithatë, dekreti kufizon të gjithë mikroorganizmat e pafavorshëm dhe të rrezikshëm në zero dhe lejon vetëm ato të padëmshme ose të vdekura në ujë. Ka dhjetëra mijëra mikroorganizma në ujin e trajtuar dhe vetëm një pjesë shumë e vogël është e kultivueshme. Në përgjithësi, vetëm 0.27% mund të kultivohet nga uji i papërpunuar, më pak se 0.01% në ujin e trajtuar. Me fjalë të tjera, vetëm një përqindje kaq e vogël mund të izolohet dhe më pas të përcaktohet me metoda konvencionale të kulturës.

Ka shumë patogjenë që mund të gjenden në ujë, dhe historikisht, epidemitë më të rëndësishme të shkaktuara nga uji në botë ishin kolera (një sëmundje e rrezikshme diarreike) dhe tifoja (ethe e papritur dhe dehidratim kërcënues për jetën).

Gjatë vlerësimit të sigurisë mikrobiologjike, analiza nuk kërkon mikroorganizma specifike të dëmshëm (patogjenë). Kërkimi për organizma individualë do të ishte jo vetëm që kërkon kohë, por edhe teknikisht, kështu që ne zakonisht fokusohemi vetëm në një organizëm specifik gjatë një hetimi epidemie. Në kushte normale, kryhen përcaktime grupore të të ashtuquajturit sistem tregues. Kjo mund të kuptohet në atë mënyrë që ne ndjekim gjithmonë një përfaqësues që tregon nëse kemi sukses në heqjen e një grupi të caktuar mikroorganizmash nga uji. Treguesit e ndotjes fekale përdoren në të gjithë botën për të kërkuar bakteret që gjenden zakonisht në zorrët e kafshëve me gjak të ngrohtë. Treguesit tipikë përfshijnë Clostridium perfringens, Escherichia coli (E. coli) dhe enterokoket.

***Clostridium perfringens* – tregon eliminimin e suksesshëm të protozoarëve parazitare. Gjetja e baktereve të tilla tregon qartë se uji ka rënë në kontakt me feçet dhe mund të përbëjë një rrezik për shëndetin.**

E.Coli – ky është një bakter i zakonshëm në zorrët tona, por ka edhe shtame patogjene të këtij bakter. Pasojat e infeksionit mund të variojnë nga diarreja e përgjakshme deri te dështimi i veshkave (veçanërisht te fëmijët e vegjël).

Legionella - u zbulua në vitin 1976 falë një epidemie misterioze në SHBA. Ndryshe nga bakteret e përmendura më parë, infeksioni Legionella shkaktohet nga inhalimi. Gjendet zakonisht në të gjitha ujërat, por paraqet rrezik në njësitë me ujë të ngrohtë dhe me ajër të kondicionuar ku shumohet në numër të madh. Ky bakter lulëzon më së miri ndërmjet 25 dhe 45 gradë Celsius. Në nivel global, shkalla e infektimit është në rritje. Me rritjen e çmimeve të energjisë, njerëzit filluan të kursejnë në vendin e gabuar dhe e mbajtën bojlerin e shtëpisë në një temperaturë të pamjaftueshme. Kjo rezultoi që bakteret të shumoheshin tek ai në përqendrime kërcënuese për jetën. Infeksioni manifestohet si një sëmundje febrile që çon në pneumoni të rëndë dhe, tek individët më të dobët, në vdekje. Për shkak të natyrës financiare dhe kërkon kohë të monitorimit të shfaqjes së tyre në familje, është e nevojshme t'i kushtohet vëmendje parandalimit dhe ngrohjes së mjaftueshme të bojlerit - për të eliminuar bakteret, është e nevojshme një temperaturë uji mbi 60 gradë Celsius. Përfaqësuesit e fundit që do të përmendim këtu janë bakteret heterotrofike, baktere natyrore dhe të padëmshme në mjedisin ujor. Bakteret heterotrofike përcaktohen në dy temperatura të ndryshme, përkatësisht 22 dhe 36 gradë Celsius. Ky është një nga treguesit e parë mikrobiologjik të hulumtuar historikisht, por këto ditë ata nuk konsiderohen më si të rëndësishëm nga ana mjekësore.

? **Pyetje: Cilat substanca, që gjenden zakonisht në ujë, janë të dobishme për shëndetin dhe cilat, përkundrazi, janë të dëmshme?**

💡 **Përgjigje:**

Siç tha dikur alkimisti i mençur Paracelsus, "Gjithçka është helm, gjithçka është helm. Është vetëm doza që ka rëndësi." nuk është ndryshe në ujë. Po, disa substanca janë të dëmshme edhe në sasi shumë të vogla dhe shfaqja e tyre është e padëshirueshme. Këto mund të jenë patogjenët e përmendur tashmë, pesticidet, farmaceutikët dhe substancat e tjera biologjikisht aktive. Të tjerat mund të jenë të dëmshme në afat të gjatë, dhe disa, të tilla si mineralet e përmendura tashmë, magnezi dhe kalciumi, madje mund të jenë të nevojshme për shëndetin tonë.

? **Pyetje: Çfarë lloj kimikatesh i shtojmë ujit kur e trajtojmë?**

💡 **Përgjigje:**

Ujit i shtojmë shumë kimikate në varësi të teknologjisë dhe na nevojiten edhe materiale të ndryshme (p.sh. materiale filtri si karboni aktiv kokrrizues, rërë, kuarc, gur gëlqeror i bluar, granula argjilore e zgjeruar dhe shumë të tjera). Këtu do të japim vetëm një përmbledhje të shkurtër.

Shpesh është e nevojshme të ngurtësohet uji, që do të thotë shtim "artificial" i kalciumit në ujë në mënyrë që uji të mos jetë agresiv ndaj tubave (më shumë mund të gjeni në modulet teknologjike). Për të rregulluar pH dhe përmbajtjen e kalciumit të ujit:

Soda - ne e njohim atë nga familja, por është pjesë përbërëse e impianteve (kryesisht më të vogla) të trajtimit të ujit. Soda furnizohet në formë pluhuri dhe një tretësirë ujore përdoret direkt në impiantet e trajtimit për dozim. Qëllimi i përdorimit të sodës së bukës është rritja e pH-së së ujit (ulja e aciditetit të tij).

Hidroksidi i natriumit - në impiantet e vogla të trajtimit dhe përdoret për të trajtuar (rritur pH) ujërat natyrale pak acid. Ashtu si soda, tretësira ujore e saj është e dozuar.

Filtra deacidifikues - përdoren materiale natyrore si dolomiti gjysmë i djegur, mermer ose gur gëlqeror. Uji kalon përmes filtrit, shpërndan materialin e filtrit, pasurohet me minerale dhe rrit pH-në e tij.

Hidratimi i gëlqeres - mund të befasojë disa, por gëlqereja e zakonshme përdoret në impiantet e trajtimit. Nuk përdoret për përgatitjen e përzierjeve të llaçit, por për rritjen e pH të ujit. Shtohet në ujë në formën e qumështit të gëlqeres ose ujit me gëlqere. Në fabrikat më të mëdha të përpunimit, shpesh hasni në menaxhimin e gëlqeres dhe qumështi i gëlqeres përgatitet në të ashtuquajturën mbytyje gëlqereje.

Uji i papërpunuar (veçanërisht ujërat nëntokësore) përmban sasi të shtuara të hekurit dhe manganit. Edhe pse shpesh thuhet se nuk janë të dëmshme për shëndetin, kjo nuk është aq e sigurt për manganin. Disa burime flasin për një efekt të mundshëm në sistemin nervor. Ne jemi veçanërisht të shqetësuar për hekurin sepse ai ndikon në vetitë shqisore të ujit - ju mund t'u tregoni fëmijëve një mostër të ujit vërtet të pasur me hekur, në mënyrë që të gjithë të dimë se për çfarë po flasim. Është gjithashtu e nevojshme të përdoren kimikate ose një material i caktuar për të hequr këto substanca:

Permanganat kaliumi – megjithëse mund të tingëllojë vërtet e çuditshme, një përbërës që përmban mangan përdoret për të hequr manganin. Permanganati është një agjent i fortë oksidues që na ndihmon të shndërrojmë manganin dhe hekurin në një formë të lëvizshme (nga i tretur në të patretur) dhe pas oksidimit mjafton një filtër klasik i rërës për t'i hequr ato.

Oksigjen/ajër – përdoret në përqëndrime të larta hekuri. Ngjashëm me permanganatin, oksigjeni ka një efekt oksidues dhe i shndërron substancat në një formë të patretur, lehtësisht të lëvizshme. Shpesh hasni oksigjen në impiantet e mëdha të trajtimit të ujërave sipërfaqësore. Mund të vëreni se ruhet në shishe nën presion. Impiante të tilla trajtimi nuk përdorin oksigjen për oksidimin normal të hekurit, por për gjenerimin e ozonit për ozonizimin e ujit. Por më shumë për këtë më vonë në dokument.

Hipokloriti i natriumit – hipokloriti përdoret në impiantet më të vogla të trajtimit për të oksiduar dhe për të hequr hekurin. Por më shumë për hipokloritin si dezinfektues. Pothuajse të gjithë përdorin dhe e njohin mirë SAVO-n, është një solucion hipoklorit natriumi. Ky është një nga mjetet e mundshme të mbrojtjes higjienike kundër mikroorganizmave. Do të hasni hipoklorit në çdo fabrikë të vogël përpunimi në Republikën Çeke. E reja është se edhe disa fabrika më të mëdha të përpunimit kanë filluar ta prodhojnë vetë dhe ta vënë në funksion.

? **Pyetje: Si ndryshon SAVO e zakonshme nga hipokloriti i përdorur në impiantet e trajtimit?**

💡 **Përgjigje:**

SAVO dhe hipokloriti i zakonshëm i natriumit (NaClO) që përdoren në impiantet e trajtimit të ujit kanë të njëjtin përbërës aktiv, që është hipokloriti i natriumit. Ndoshta dallimet më të mëdha janë në përqendrim dhe përdorim. SAVO që kemi në shtëpi është zakonisht një zgjidhje 5% dhe formulohet në këtë mënyrë veçanërisht për sigurinë dhe lehtësinë e përdorimit për konsumatorin mesatar. Në shtëpi e përdorim si dezinfektues për sipërfaqe ose si zbardhues. Megjithatë, në impiantet e trajtimit, përqendrimi ndryshon në varësi të nevojave të impiantit individual të trajtimit. Pritet gjithashtu një pastërti e caktuar e hipokloritit, e cila do të sigurojë një qëndrueshmëri më të lartë të produktit dhe mbi të gjitha do të parandalojë nënproduktet e padëshiruara në ujë

gjatë përdorimit të tij. Në impiantet e trajtimit, hipokloriti përdoret për të dezinfektuar ujin kundër patogjenëve, duke garantuar kështu sigurinë për konsumatorët.

Për burime më të ndotura ujore, që do të thotë kryesisht ujë sipërfaqësor, nevojiten kimikate të tjera specifike si koagulantët, flokulantët ndihmës dhe proceset e avancuara të oksidimit.

Koagulant i bazuar në jonet trevalente – të ashtuquajturat koagulantë përdoren për të precipituar papastërtitë vërtet të vogla (koloidale), të cilat ndihmojnë në grumbullimin e papastërtive në njësi më të mëdha, në mënyrë që ato të hiqen më lehtë (shih modulën e teknologjisë për më shumë informacion).

Ozoni – Ozonizimi është një nga format më efektive të sigurisë higjienike të ujit dhe mjafton një kohë e shkurtër kontakti me ujin. Një avantazh i madh është se nuk ka formim të nënprodukteve të dezinfektimit me klor. Për shkak të qëndrueshmërisë së tij të ulët në atmosferën e poshtme, ozoni duhet të gjenerohet drejtpërdrejt në një impiant për trajtimin e ujit dhe prodhohet nga ajri ose oksigjeni i pastër i ekspozuar ndaj një shkarkimi të lartë elektrik.

Karboni i aktivizuar i grimcuar - thithja në karbonin aktiv të grimcuar diskutohet më shumë në kartën e teknologjisë. Do të theksojmë vetëm shkurt se ndihmon në largimin e mikrondotësve, substancave që shkaktojnë erë dhe shije nga uji. Megjithatë, ajo duhet të rigjenerohet herë pas here për ta mbajtur teknologjinë sa më efektive. Sot, për fat të keq, ndotja e burimeve nëntokësore me substanca pesticide ndodh me frekuencë, kështu që filtrimi përmes qymyrit të grimcuar po futet gjithnjë e më shpesh edhe për burimet nëntokësore.

Klori – Ndoshta karakteristika organoleptike më e njohur e ujit të furnizuar është aroma, e cila më së shpeshti është klor (në fund të fundit, ju mund ta nuhasni atë në pishina, për shembull). Më parë ishte e nevojshme të kishte një përmbajtje klori jo zero në ujin e pijshëm për të garantuar sigurinë mikrobiologjike; kjo nuk ka qenë e nevojshme për disa vite. Sidoqoftë, nuanca e njeriut është shumë e ndjeshme ndaj klorit dhe vlera kufi prej 0.3 mg/litër tashmë është aq e dukshme sa era e zakonshme e klorit nga furnizimi me ujë është shumë nën kufirin.

? **Pyetje:** Pse uji duhet të klorinohet nëse ka ndikim negativ në vetitë organoleptike të ujit?

💡 **Përgjigje:**

Në shumicën e rasteve, ne gjithmonë kemi diçka për diçka në jetë, dhe për fat të keq këtu nuk është ndryshe. Klorifikimi i ujit na ndihmon të sigurojmë ujin për një periudhë më të gjatë kohore dhe një distancë më të gjatë përpara se uji të arrijë te konsumatori. Përveç kësaj, cilësia nuk varet aq shumë nga tubacionet e brendshme dhe pastërtia e tij, pasi klori i lirë siguron dezinfektim edhe në trase. Kjo është një politikë e tillë siguri për operatorin, dhe pakkush do të merrte një përgjegjësi të tillë në qafën e tyre. Në fund të fundit, nëse nuk do të kishte garanci për sigurinë higjienike, shfaqja e patogjenëve në ujë mund të kishte pasoja fatale. Do të ktheheshim në kohët historike të epidemive nga uji. Dhe po, disa impiante përpunimi (sidomos jashtë vendit) funksionojnë pa klor, por për këtë duhet një infrastrukturë cilësore. Le të përgjigjemi sinqerisht - a mendoni se ka para për të zëvendësuar linjat e shpërndarjes me të reja kudo në Republikën Çeke? Kontrolloni dhe riparoni rregullisht tubat? Po pjesa tek konsumatori? A kontrolloni rregullisht instalimet elektrike në shtëpi? Dhe sa shpesh e dezinfektoni ventilatorin e rubinetit në shtëpi?

1.2.4 Historia e parave

Bëhet fjalë para së gjithash për para dhe për këtë arsye një pjesë e shpjegimit të ekskursionit (ose leksionit të mëparshëm) duhet t'i kushtohet çmimit të ujit, sepse publiku laik (ku përfshihen pjesëmarrësit e ekskursioneve) nuk e ka idenë se çfarë konsiston në çmimin e ujit. Tashmë kemi hasur në mendimin se ato qindra korona për metër kub p.sh., i shkojnë të gjitha si fitim kompanisë, sepse uji është i lirë nga natyra, infrastruktura është ndërtuar që në kohën e socializmit dhe nuk duhet asgjë tjetër. Ne ndoshta nuk kemi nevojë t'ju themi, si punëtorë operativë, se definitivisht nuk është aq e thjeshtë.

Formimi i çmimit të ujit rregullohet nga standardet ligjore përkatëse dhe vlerësimi i përditësuar rregullisht (vjeter) i çmimit të Ministrisë së Financave (i cili përfshin, ndër të tjera, çmimin maksimal të ujit për një vit të caktuar për rajone individuale të Republikës Çeke, të ashtuquajturin çmim të pranueshëm shoqëror dhe përqindjen maksimale të fitimit të kompanisë operuese, të ashtuquajturën arsye të fitimit). Një rol të rëndësishëm në krijimin e çmimit luan pronari i infrastrukturës, më së shpeshti bashkia përkatëse, e cila miraton përlllogaritjen e çmimit të përpiluar nga operatori. Llogaritja e çmimit përfshin më pas zërat e kostos që lindin gjatë prodhimit të ujit të pijshëm. Kostot fillojnë tashmë me tërheqjen e ujit të papërpunuar, për të cilin duhet paguar një tarifë (tarifa ka një shumë të ndryshme dhe një organizim të ndryshëm të synuar në rastin e ujërave sipërfaqësore dhe nëntokësore). Mbledhja e ujit shpesh pompohet dhe kërkon energji elektrike. Në fund të fundit, është gjithashtu e nevojshme për të fuqizuar teknologjitë e tjera. Energjia elektrike bëhet kështu një artikull i rëndësishëm i të ashtuquajturit furnizim me ujë. Për më tepër, kimikatet përdoren në trajtimin e ujit. Krahas energjisë elektrike dhe kimikateve, ka nevojë për kontroll laboratorik dhe funksionim teknologjik (në përgjithësi, burime njerëzore që lidhen me funksionimin jo vetëm të teknologjisë, por edhe të kompanisë si të tillë). Shpesh pika më e rëndësishme e ujit janë kostot që lidhen me rinovimin dhe mirëmbajtjen e asetëve ujore. Çdo ndërtesë dhe teknologji ka një jetëgjatësi të kufizuar dhe nga çdo m³ e prodhuar është e nevojshme (me ligj) të krijohen financa për rinovimin e tyre. Tarifa e ujit përfshin edhe zëra të tjerë që kanë të bëjnë me shërbimet shoqëruese, mirëmbajtjen e pajisjeve analitike, depozitimin e mbetjeve, kostot për leximet, kalibrimin dhe zëvendësimin e matësve të ujit, administrimin e të gjithë funksionimit dhe, nëse është e nevojshme, kostot që lidhen me kreditë e mundshme e të ngjashme. Çmimi i ujit atëherë duhet të jetë mjaft i lartë në mënyrë që të ketë fonde të mjaftueshme për të mbuluar të gjitha shpenzimet. Zakonisht fitim ka edhe operatori i ujësjellësit, i cili është motivimi kryesor për aktivitetin e tij. Shuma e fitimit është shumë e rregulluar, e kontrolluar dhe nuk mund të kalojë 7%, që është një shifër shumë e ulët në krahasim me fushat e tjera.

1.2.5 Historia e njerëzve

Nëse trajtohet tema e njerëzve dhe profesioneve në industrinë e ujit, çdo pjesëmarrës i turneut ka të ngjarë të mendojë për personelin e operacioneve që kontrollojnë kanalet (edhe nëse në fakt nuk ka lidhje me industrinë e ujit si të tillë). Ky stereotip dhe në të njëjtën kohë rënia e interesit për profesionet që kanë të bëjnë me ujin na bënë që ta përfshijmë këtë temë në turne. Nuk është e nevojshme të rezervoni një ndalesë të veçantë për këto histori, por përkundrazi ta përcillni këtë informacion gradualisht në momentet kur ai do të jetë i dobishëm (kur prezantoni veten, kur vizitoni laboratorin operacional ose dhomën e kontrollit). Pra, mund të përmendni profesionet dhe profesionet e listuara. Në të njëjtën kohë, duhet thënë se jo kudo profesioni ka të njëjtin emër, ose qëllimi i punës së kryer mund të ndryshojë.

? **Pyetje:** Pa cilat pozita (njerëz) nuk mund të bënte impianti i trajtimit dhe pse?

💡 **Përgjigje:**

- **Operatori i impiantit të trajtimit** - një person që kujdeset për funksionimin normal të përditshëm të objektit. Detyrat e tij ndryshojnë sipas objektit dhe vendndodhjes specifike. Mund të bëhet fjalë vetëm për rimbushjen e kimikateve dhe mirëmbajtjen, por detyrat mund të përfshijnë gjithashtu (veçanërisht për operacione të vogla) analizat kimike, konfigurimin e sistemit, marrjen e mostrave, riparimet dhe rregullimet e vogla, kositjen e terreneve përreth ndërtesave dhe të ngjashme.
- **Dispeçer** – në impiantet më të mëdha të përpunimit, ata monitorojnë pandërprerë funksionimin dhe cilësimet e fabrikës së përpunimit. Ata punojnë ngushtë me teknologun.
- **Përgjegjës i impiantit të trajtimit** - në operacione më të mëdha; koordinon njerëzit, siguron porositë dhe furnizimet e materialit dhe komunikon ngushtë veçanërisht me operatorin dhe teknologun e impiantit të trajtimit.
- **Montuesit operativ** – sigurojnë funksionalitetin e rrjetit dhe riparimin e defekteve.
- **Kampionuesi** - merr mostra si në impiantin e trajtimit ashtu edhe në rrjetin e ujësjellësit dhe te konsumatorët.
- **Teknik laborator** - përpunon mostrat, qoftë operacionale apo të akredituara.

Për kuriozët: Me laboratorë të akredituar, mund të jeni të sigurt se metodat e përdorura, përpunimi statistikor, nivelet e gabimeve dhe cilësia e kimikateve të përdorura janë në përputhje jo vetëm me rregulloret ligjore, por edhe me praktikën laboratorike të pranuar përgjithësisht; kjo kontrollohet rregullisht dhe rreptësisht nga institucioni i akreditimit.

- **Elektricitist** - siguron mirëmbajtjen dhe riparimin e pajisjeve elektrike.
- **Menaxheri i ujit** – ofron administrim në lidhje me tërheqjet e ujit, komunikimin me autoritetet, bilancet e menaxhimit të ujit.
- **Teknolog** - një profesion shumë i rëndësishëm. Ky është një person që është përgjegjës për cilësinë e ujit të furnizuar. Ndër kompetencat dhe detyrat e tij janë vendosja e saktë e linjës teknologjike, përcaktimi i dozave të sakta të kimikateve, planifikimi i marrjes së mostrave dhe vlerësimi i rezultateve të analizave. Teknologu duhet të jetë një kimist i trajnuar (mundësisht drejtpërdrejt në fushën e "teknologjisë së ujit", megjithëse fatkeqësisht ky specializim mungon shumë).

- **Departamenti i klientëve - ndërmjetëson komunikimin me klientët, lidhjen e kontratave, faturimin, ankesat, komentimin në rrjete dhe të ngjashme.**
- **Parandalimi - zakonisht zgjidhja e problemeve - këtu mund të flisni për metodat e zgjidhjes së problemeve të kompanisë suaj.**
- **Profesione të tjera – operacionet e menaxhimit të ujit mund të kenë edhe punonjës të tjerë që ofrojnë, për shembull, GIS, planifikimin e investimeve, ruajtjen, mbështetjen teknike, drejtuesit e mjeteve.**
- **Menaxhimi – si çdo kompani, kompanitë operative të ujit duhet të kenë menaxherë, auditorë të brendshëm, HR dhe pozita të tjera të lidhura.**

? **Pyetje: Sa njerëz punojnë këtu?**

💡 **Përgjigje:**

Ndoshta pyetja më e zakonshme e burimeve njerëzore që mund të merrni nga pjesëmarrësit e udhëtimit në terren. Megjithatë, ne nuk mund t'ju ndihmojmë me përgjigjen dhe ju duhet të pyesni veten (për bashkitë e vogla, ku mund të jeni i vetmi punonjës në sektorin e ujit) ose eprorët tuaj (për kompanitë operuese).

? **Pyetje: Çfarë duhet të studioj për të punuar këtu?**

💡 **Përgjigje:**

Nëse e keni këtë pyetje, ne do të jemi shumë të lumtur - sepse një nga qëllimet dytësore të këtij dokumenti dhe të gjithë projektit është përmbushur, domethënë të ngjall interes për studimin e fushave inxhinierike të ujit tek pjesëmarrësit në ekskursione. Nëse po flasim për teknologë të ujit të pijshëm, atëherë ata mund të studiohen drejtpërdrejt në Fakultetin e Teknologjisë së Mbrojtjes së Mjedisit në Universitetin e Kimisë dhe Teknologjisë në Pragë dhe në Universitetin e Teknologjisë në Brno. Fushat e ngjashme mund të gjenden gjithashtu në Fakultetin e Shkencave të Universitetit Charles në Pragë, në Universitetin Çek të Shkencave të Jetës në Pragë dhe në Universitetin e Minierave dhe Teknologjisë në Ostravë. Megjithatë, duhet thënë se ky pozicion është i hapur për të gjithë aplikantët e arsimuar shkencërisht dhe teknikisht.

Për sa u përket profesioneve të tjera, kjo varet nga pozicioni specifik - është e vështirë për një person të kryejë pozicionin e teknikut të laboratorit nëse ka një certifikatë trajnimi për hidraulik dhe anasjelltas. Lidhur me "këshillat e karrierës", ne i referohemi platformës Young Water Professionals Republic Czech Republic (www.ywp.cz/), e cila mbledh së bashku profesionistë të ujit nën moshën 35 vjeç.

2 Ekskursion vetjak

Fjalët hapëse

Do të ishte një ide e mirë të filloni duke diskutuar terminologjinë me fëmijët – fjalët që do të përdorni shpesh për t'u siguruar që ata kuptojnë gjithçka. Mundohuni të filloni një komunikim të vogël me ta në këtë mënyrë dhe të rrisni ndërveprimin e tyre. Bëjuni atyre në formën e pyetjeve - a e dinë ata këtë fjalë dhe si do ta përshkruanin?

Shëndeti dhe siguria gjatë ekskursionit

Një trajnim i shkurtër për shëndetin dhe sigurinë në punë është pjesa e parë e detyrueshme e çdo ekskursioni. Për përmbajtje specifike, ne i referohemi udhëzimeve të brendshme të kompanisë suaj, ose një dokumenti të veçantë nga një seri metodologjish, i cili i kushtohet posaçërisht trajnimit për SSHP. Ju lutemi mos e nënvlerësoni këtë pjesë, edhe pse mund të duket e tepërt ose e panevojshme.

Linja e tregimit

Një ekskursion i mirë mund të mbështetet nga një histori interesante dhe e synuar mirë. Linja e tregimit duhet të jetë tërheqëse dhe duhet t'i udhëheqë pjesëmarrësit gjatë gjithë ekskursionit. Pasi të keni diskutuar më parë qëllimin e ekskursionit me mbështetjen pedagogjike, ju mund të zgjidhni një nga linjat e tregimeve të sugjeruara nga ne ose mund të shpikni tuajin. Megjithatë, nëse vendosni të përdorni tonën, dëshirojmë t'ju referojmë në kapitullin e mëparshëm si dhe në materialin shtesë: Vetë-ekskursion – pasqyrë e përgjithshme (Shtojca 2). Ai mund ta bëjë punën tuaj më të lehtë. Përveç linjave të tregimeve, këtu paraqesim edhe sugjerime për detyra për fëmijët dhe një pyetje kyçe në çdo stacion, të cilave duhet t'i përgjigjeni me fëmijët tuaj.

Historia lokale

Ne rekomandojmë përfshirjen e çështjes së historisë lokale (nga pikëpamja e furnizimit me ujë të pijshëm) si një hyrje tematike për ekskursionin, e cila natyrisht do të pasohet nga fusha të tjera interpretimi. Nëse nuk keni informacion për këtë fushë, përpquni të kontaktoni përfaqësues të pushtetit vendor ose punonjës të lartë të organizatës suaj. Për një orientim bazë, le të themi se rrjeti i parë i ujësjes në bashkitë më të vogla (ku supozojmë një mungesë më të madhe informacioni) filluan të ndërtohen midis viteve 1910 dhe 1930 (në rastin e zonave kufitare), ose në vitet 1960 dhe 1970 si pjesë e të ashtuquajturit Veprimi Z. Të dy stilet e ndërtimit dallohen lehtësisht nga njëri shtet tjetër. stimuj, apo BE në dekadat e fundit.

Shkolla fillore: Nga pikëpamja pedagogjike, nuk është e përshtatshme përfshirja e pjesëmarrësve në ekskursionin e të dhënave; Një diskutim i kohës së përafërt të ndërtimit, ose ndërtimi ose rindërtimi më themelor teknologjik, është plotësisht i mjaftueshëm. Në vend të datave, ju rekomandojmë të përdorni formulimin "XX vjet më parë..." dhe ta lidhni atë me breza (p.sh. "Sistemi i furnizimit me ujë filloi të ndërtohej në vendin tonë në kohën kur lindën prindërit tuaj; prandaj, gjyshërit tuaj nuk kishin ende një sistem furnizimi me ujë dhe duhej të merrnin të gjithë ujin nga një pus").

Është më mirë ta "mbështjellim" historinë në një histori, për shembull: "...ndërsa qyteti u rrit, paraardhësit tanë u desh të përballëshin me mungesën e ujit dhe vendosën të ndërtonin këtë impiant përpunimi..."

Shkolla e mesme: Informacion i ngjashëm me atë të nxënësve të shkollave fillore. Është e mundur të vëmë në dukje ngjarje historike, veçanërisht historike lokale, me një datim të ngjashëm me vetë furnizimin me ujë, nëse është e mundur të lidhet ky datim me gjendjen e furnizimit me ujë (materiali i rrjetit të shpërndarjes, ndoshta teknologjia).

Kureshtar: Nëse, për edukimin tuaj të mëtejshëm ose interesin më të thellë, do t'ju interesonte më shumë çështja e historisë së ujësjellësit në një lokalitet të caktuar, ju rekomandojmë t'i drejtoheni kronikës lokale (në ditët e sotme ato priren të digjitalizohen), ose arkivit shtetëror të rrethit vendor, konkretisht në fondet e bashkive specifike (para 1945) të komiteteve vendore kombëtare 1945. Lidhjet përkatëse mund të gjenden në fund të kësaj metodologjie në kapitullin e lidhjeve dhe materialeve të tjera edukative. Një përmbledhje bazë e historisë së furnizimit me ujë në shumicën e rajoneve gjendet në librin Jaroslav Jásek: Furnizimi me ujë në Bohemi, Moravi dhe Silesia.

? **Pyetje: Dhe çfarë po bëni/pastroni këtu te pastruesja...?**

💡 **Përgjigje:**

Fatkeqësisht, në praktikën tonë rregullisht ndeshemi me faktin që publiku laik nuk e di dallimin, ose nuk i njeh impiantet e trajtimit të ujit të pijshëm dhe impiantet e trajtimit të ujërave të zeza. Me një pyetje të tillë, është pra me vend të tërhiqet vëmendja për ndryshimin diametrik midis këtyre dy ndërtesave, jo vetëm për qëllimin parësor, por edhe teknologjik.

2.1 Pyetje kyçe

- **Pyetje: A është e natyrshme pirja e ujit?**
- **Pyetje: Çfarë mund ta ndotë ujin?**
- **Pyetje: Çfarë roli luan rendi i teknologjive dhe çfarë heqin ato?**
- **Pyetje: Cili do të ishte ndikimi në shoqëri nëse nuk do të kishte rezervuar në rrjet?**
- **Pyetje: A mund të bëhet trajtimi i ujit pa kontroll të vazhdueshëm?**
- **Pyetje: Çfarë ndodh nëse uji nuk i plotëson kufijtë?**
- **Pyetje: Çdo prodhim ka mbeturinat e veta specifike - çfarë janë mbetjet e furnizimit me ujë?**
- **Pyetje: Si të kurseni ujin?**

Kursimi i ujit në shtëpi është një mënyrë e shkëlqyeshme për të ulur kostot duke ndihmuar në mbrojtjen e mjedisit. Disa këshilla për pjesëmarrësit:

- Bëni dush në vend që të mbushni një banjë të plotë
- Sigurohuni që të keni shpëlarje dyfazore në shtëpi (dy vëllime të ndryshme uji)
- Përdorni lavastoviljen në shtëpi në vend që t'i lani enët (punoni plotësisht!)
- Bleni pajisje që kursejnë energji (konsideroni konsumin e ujit kur zgjidhni)
- Kontrolloni dhe riparoni rregullisht rubinetat dhe tualetet për rrjedhje

- Mblidhni ujin e shiut dhe përdorni atë, për shembull, për ujitje, ose silleni në shtëpi për të shpëlarë tualetet
- Fikni ujin gjatë larjes së dhëmbëve
- Mos lejoni që uji të rrjedhë bosh kur lani enët
- Mësoni rreth gjurmës së ujit dhe cilat janë ndikimet e sjelljes sonë

2.2 Cilësia e ujit

I gjithë procesi i teknologjisë së trajtimit të ujit nuk është në fakt asgjë më shumë se heqja e substancave të padëshiruara nga uji. Nëse uji është i ndryshkur ose me erë të fortë klori, konsumatori do ta njohë menjëherë dhe besimi i tij tek uji i rubinetit do të ulet; dhe nuk po përmendim as aspektet legjislative - me pak fjalë, operatorët duhet të jenë shumë të kujdesshëm për cilësinë e ujit të furnizuar.

? Pyetje: Cilat janë karakteristikat themelore të ujit?

💡 Përgjigje:

pH – ndoshta parametri i parë që u vjen në mendje pjesëmarrësve (nxënësve të shkollave të mesme); de facto është aciditeti i ujit (saktësisht është logaritmi negativ i aktivitetit të joneve të oksoniumit). Uji i pijshëm mund të jetë pak acid deri pak alkalik, ndërsa vlera specifike varet nga vetitë e ujit të papërpunuar dhe nga ndryshimet e nevojshme gjatë teknologjisë së trajtimit (çdo hap teknologjik ka nevojë për kushte të ndryshme).

fortësi - ky term është ndoshta konfuz - sa i fortë mund të jetë uji? Megjithatë është një lëng. Fortësia e ujit nuk është gjë tjetër veçse përmbajtja e kalciumit dhe magnezit në ujë. Kjo është një temë shumë e diskutuar në publikun laik dhe dy interesa bien ndesh. Uji më i fortë (domethënë ai me përmbajtje të lartë kalciumi dhe magnezi) është më i shijshëm dhe e furnizon trupin me elementë të rëndësishëm. Nga ana tjetër, uji i tillë depozitohet në kazan, lavatriçe dhe kaldaja dhe në këtë mënyrë shkakton probleme në këto pajisje.

erë - era e degradon ujin, edhe nëse është i përshtatshëm për t'u pirë; është gjithashtu ndoshta gjëja e parë që konsumatori do të njohë. Në praktikë, më shpesh mund të hasni një erë klori (në pH 7 vlera e pragut është 0,156 mg/l), e cila zakonisht shkaktohet nga doza më të larta të hipokloritit në rastin e cilësisë më të dobët të ujit të papërpunuar ose gjatë dezinfektimit të tubave pas një mosfunksionimi. Çdo konsumator e percepton ndryshe erën, si dhe shijen (shih më poshtë).

shija – ashtu si aroma, edhe shija është një parametër që çdo konsumator e merr si vlerë referencë për cilësinë e ujit, edhe nëse, për shembull, uji përputhet me rregulloren pavarësisht nga shija e keqe. Në praktikë, mund të hasni kryesisht një shije hekuri, e cila, megjithatë, mund të mos shkaktohet nga trajtimi me cilësi të dobët, por nga instalimet elektrike me cilësi të dobët në shtëpi, për të cilën operatori i impiantit të trajtimit nuk mund të bëjë asgjë. Shija e ujit ndikohet më së shumti nga përqendrimi i kalciumit dhe magnezit (de facto, d.m.th. ngurtësia), mundësisht edhe nga pH.

turbullira – na tregon për sasinë e substancave të patretura në ujë.

përcjellshmëria – na jep informacion për përmbajtjen e joneve në ujë (sa më shumë jone, aq më e lartë përçueshmëria). Megjithatë, në vetvete nuk jep informacion nëse uji është i pijshëm. Uji me përmbajtje të lartë jonesh (minerale) nuk është i përshtatshëm për pirje afatgjatë.

? Pyetje: Çfarë do të thotë që uji është i pijshëm?

💡 Përgjigje:

Ndoshta gjëja e parë që u vjen në mendje nxënësve është se uji është pa ngjyrë/transparent. Megjithatë, ngjyra është një parametër më vete dhe nuk na tregon asgjë për përmbajtjen, për shembull, nitrateve ose substancave pesticide, d.m.th. substancave të padukshme në shikim të parë.

Legjislacioni evropian aktualisht nuk e njih termin ujë të pijshëm - ai është zëvendësuar me termin "ujë i destinuar për konsum njerëzor" dhe përkufizohet si "ujë i padëmshëm për shëndetin, i cili nuk shkakton sëmundje apo çrregullime shëndetësore edhe kur konsumohet në mënyrë të përhershme për shkak të pranisë së mikroorganizmave ose substancave që ndikojnë në shëndetin e personave fizikë dhe pasardhësve të tyre nëpërmjet efekteve akute, kronike ose ndijore të konsumit të tij dhe parandalojnë efektet e tij akute, kronike ose higjienike për konsumin e tij. nevojat e personave fizikë".

Për kuriozët: Kufijtë për ujin e pijshëm janë përcaktuar në Dekretin nr. 252/2004 Kol. "Dekreti për vendosjen e kërkesave higjienike për ujin e pijshëm dhe të nxehtë dhe frekuencën dhe shtrirjen e kontrollit të ujit të pijshëm", i cili ka pësuar tetë ndryshime gjatë ekzistencës së tij (deri në vitin 2026) (kryesisht shtimi i parametrave të tjerë). Megjithatë, parametrat radiologjikë janë të përcaktuar në Dekretin nr. 422/2016 Kol. "Dekreti për mbrojtjen nga rrezatimi dhe sigurinë e burimit radionuklid".

Ky legjislacion bën dallimin ndërmjet (ndër të tjerash) tre kufijve - të ashtuquajturat DH, MH dhe NMH. Vlerat e rekomanduara (DH) janë, për shembull, për fortësinë e ujit, ndërsa përmbushja e tyre nuk është e detyrueshme. Vlerat e pragut (MH) tregojnë kufijtë, tejkalmi i të cilave duhet të adresohet, por nuk përfaqësojnë një rrezik akut për shëndetin (për shembull, mangan ose hekur); Lloji i tretë është vlera më e lartë kufi (NMH), kur tejkalohe, uji shënohet automatikisht si i papërshtatshëm për konsum dhe duhet të adresohet menjëherë duke marrë masa korrigjuese.

Çdo klient ka të drejtë të dijë cilësinë e ujit që konsumon. Nëse furnizuesi i ujit nuk e publikon atë në faqen e internetit, konsumatori mund ta kontaktojë atë dhe furnizuesi është i detyruar të japë informacionin. Në të njëjtën mënyrë, konsumatori ka të drejtë të shohë një pjesë të të ashtuquajturit dokumenti i vlerësimit dhe menaxhimit të rrezikut, ku mund të shihen të gjitha rreziqet e furnizimit me ujë të dhënë (pavarësisht cilësisë ose sasisë së ujit të furnizuar).

? Pyetje: Çfarë do të thotë që uji është ujë për fëmijë?

💡 Përgjigje:

Nga përvoja jonë, duhet të themi se një argument shumë i zakonshëm i banorëve mosbesues ndaj ujit të rubinetit është se uji i tyre i pusit është foshnjë. Ky term u përhap kryesisht nga marketingu i kompanive të shitjes së ujit në shishe. Për këtë lloj uji zbatohen kufizime të tjera, kryesisht në parametrat e nitrateve, nitriteve, përçueshmërisë (praktikisht përmbajtjes së substancave të tretura) dhe natriumit, por kryesisht uji i pusit nuk i plotëson realisht këto kushte, edhe nëse njerëzit mendojnë kështu.

? Pyetje: Sa shpesh duhet të analizohet uji i pijshëm?

Përgjigje:

Këtu është e pamundur të thuhet paraprakisht se cilat do të jenë këshillat e pjesëmarrësve të ekskursionit. Frekuenca e marrjes së mostrave përcaktohet me dekret dhe varion nga një mostër në vit për impiantet e vogla të trajtimit deri në disa mostra në muaj për ato më të mëdha (zbuloni frekuencën e mostrave në sistemin tuaj të furnizimit me ujë përpara ekskursionit dhe futeni në tabelën në shtojcën e kësaj metodologjie). Përveç këtyre analizave statutorë (të cilat raportohen në stacionet e higjienës), shumica e operacioneve kanë gjithashtu të ashtuquajturat analiza operacionale që kryhen për parametra specifike me interes (zakonisht klor, pH, mangan ose hekur). Nëse kjo frekuencë u duket e ulët pjesëmarrësve, përpuni të vazhdoni me një pyetje plotësuese se sa shpesh bëjnë analiza nga pusi i tyre në shtëpi.

2.3 Burimi i ujit të papërpunuar

Baza e furnizimit me ujë të pijshëm është, natyrisht, burimi i ujit të papërpunuar, ndërsa uji i papërpunuar mund të jetë sipërfaqësor (rrjedhë/rezervuar) ose ujë nëntokësor (qarkullim i thellë ose i cekët).

Për ekskursion, përgatitni informacionin bazë për cilësinë e ujit në krahasim me ujin e pijshëm - d.m.th që uji ka, për shembull, sasi të tepërt të hekurit, manganit ose nikelit, ose cilësi të pakënaqshme për sa i përket parametrave mikrobiologjikë. Në këtë mënyrë, ju në fakt do të justifikoni ekzistencën e të gjithë trajtimit të ujit dhe pjesëmarrësit e ekskursionit do të mund të imagjinojnë më mirë pse hapat individuale janë përfshirë në teknologji.

Ne e dimë se në shumë raste burimi i ujit të papërpunuar është në një distancë të konsiderueshme nga impianti i trajtimit të ujit dhe nuk ka kohë në dispozicion për të vizituar burimin si pjesë e një ekskursioni. Në atë rast, ne rekomandojmë printimin e disa fotografive të burimit në cilësi dhe madhësi të mjaftueshme në mënyrë që pjesëmarrësit të mund ta shohin edhe këtë pjesë teknologjike. Por nëse do të ishte e mundur, patjetër do të ishte më mirë ta vizitonim me fëmijët.

SŠ: Mund të tregoni për dimensionin arkitektonik të burimit (kryesisht në rastin e burimeve nëntokësore) - në zonat kufitare do të hasni burime të fillimit të shekullit të kaluar të ndërtuara me tulla, të cilat përmbajnë pajisje të integruara teknologjike si kaskada ventilimi, ndërsa në brendësi, unaza betoni të viteve 1970, shpesh do të ndërtohen si pjesë e Z.

Mos harroni të përmendni se ka një ndalim të rreptë për hyrjen e njerëzve pranë burimeve ujore, natyrisht ndalimin e hedhjes së mbeturinave dhe trajtimin e paautorizuar të vetë burimeve. Kjo rrezikon jo vetëm shëndetin e vetë personit, por të të gjithë konsumatorëve të rrjetit të caktuar të ujësjellësit. Më shumë rreth temës së zonës së mbrojtjes së burimeve ujore mund të gjeni në materialet shoqëruese të projektit.

SŠ: Një burim i lartë i ujit të papërpunuar në mes të një fushe nuk është vendi i duhur për konsumimin e pijeve alkoolike në mbrëmje me miqtë, siç mund të dëshmojmë në një fshat pa emër në rajonin e Pilsenit, dhe boshllëku në unazat e betonit sigurisht që nuk shërben si kosh plehrash.

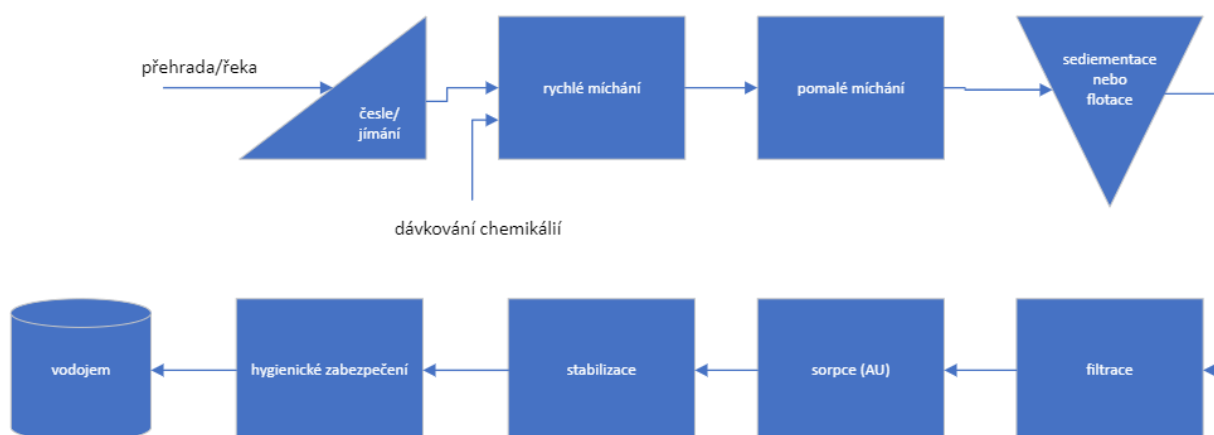
Në fund të këtij postimi, është e përshtatshme të vihet në dukje distanca e burimit nga impianti i trajtimit, materiali i lidhjes së tubit (arsyet e nxjerrjes në pah të materialit janë përmendur në këtë metodologji në kapitullin e rrjetit të shpërndarjes së ujit) dhe mënyra e transportit (linja e gravitetit / presionit).

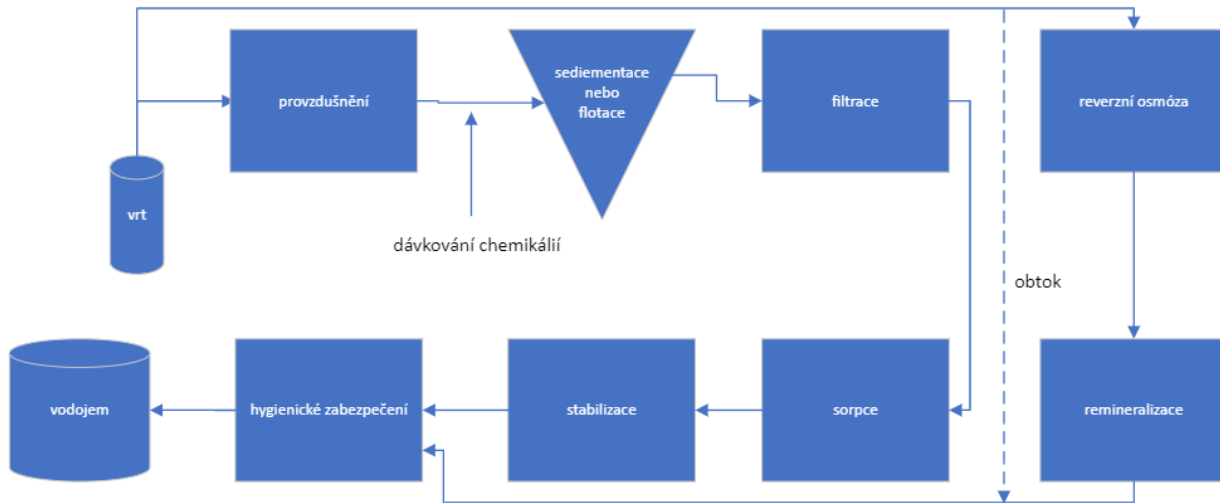
2.4 Përshkrimi i teknologjisë

Ashtu si cilësia e burimit të ujit të papërpunuar ndryshon, po ashtu duhet edhe teknologjia e përdorur. Nuk ka një skemë universale të teknologjisë që mund të prezantojmë këtu, dhe kjo është arsyeja pse ne vendosëm të fokusohemi më shumë në llojet e teknologjisë dhe të krijojmë një lloj modulesh prej tyre, nga të cilat mund të grumbullojmë informacione për dyqanin tuaj të modifikimeve.

Në përgjithësi, megjithatë, mund të thuhet se ujërat nëntokësore janë të një cilësie dukshëm më të mirë se një burim sipërfaqësor dhe trajtimi zakonisht ka, nëse ka fare, maksimumi 2 faza të ndarjes. Përveç kësaj, ekzistojnë karakteristika të caktuara për ujërat nëntokësore. Krahasuar me ujërat sipërfaqësore, uji nëntokësor është një burim shumë i qëndrueshëm kimik (përsa i përket përmbajtjes së substancave dhe vetive fizike të ujit). Një nga ato tipiket është përmbajtja e dioksidit të karbonit, e cila në ujërat nëntokësore ka një sasi dukshëm më të madhe se uji sipërfaqësor. Një gaz tjetër që zakonisht shpërndahet në ujërat nëntokësore është radoni ose sulfani. Gazrat mund të hiqen duke përdorur një teknologji të quajtur ajrim. Nga metalet, një përmbajtje më e lartë e hekurit dhe manganit është e zakonshme. Ndryshe nga mangani, hekuri oksidohet më lehtë, kur një pjesë tashmë oksidohet gjatë vetë ajrimit. Pjesa e mbetur hiqet zakonisht në fazën e parë të ndarjes, e cila zakonisht është filtra të hapur ose me presion, dhe mbushja e filtrave mund të ndryshojë midis impianteve të trajtimit. Agjenti oksidues është, për shembull, hipokloriti i natriumit, dhe më pas ka një proces të dytë të ndarjes ku është e dëshirueshme të heqësh qafe manganin. Për këtë përdoret agjenti më i fortë oksidues permanganat kaliumi. Rëra e ngopur me oksid mangani (burel) gjithashtu mund të ndihmojë në sigurimin e heqjes. Nuk është e pazakontë të hasësh, për shembull, një sasi të shtuar të nikelit, i cili ka nevojë për vlera dukshëm më të larta të pH për heqjen e tij. Mjedisi i tokës dhe pH i ulët i ujit do të shkaktojë shpëlarjen e shkëmbinjve, gjë që gjithashtu rezulton në një përmbajtje më të lartë mineralesh në ujë. Kjo tenton të jetë pozitive, por uji tepër i mineralizuar është gjithashtu i padëshirueshëm. Përveç kësaj, substanca të tjera si arseniku mund të kullohen. Gjithçka ndikohet nga mjedisi shkëmbor.

- a) Shembull i linjës teknologjike - diagrami dhe shembulli i një ekskursioni të mundshëm (sipërfaqe / nëntokë)





Uji i papërpunuar shumë shpesh përmban substanca që janë të dëmshme nga pikëpamja shëndetësore, të papërshtatshme për konsum afatgjatë, ose janë të dëmshme për pajisjet teknike (enëlarëse, lavatriçe, tuba etj.). Edhe substancat përndryshe të padëmshme që shfaqen në mënyrë ndijore (ngjyra, shija, erë) mund të jenë të papranueshme për konsumatorin dhe gjithashtu duhet të hiqen. Këtu mund t'i pyesni vizitorët nëse ndonjë substancë e pakëndshme i sulmon ato, ose pse ato janë të papërshtatshme për konsum - informacione rreth substancave specifike dhe efekteve të tyre negative mund të gjenden disa nënseksione më poshtë.

Ne mund të përdorim strategji të ndryshme për të hequr substancat që janë të padëshirueshme në ujë:

- **Sedimentimi (për lëndët e ngurta që vendosen mirë me densitet të lartë - p.sh. rëra)**
- **Filtrimi (për substancat e patretura, ne i konvertojmë substancat e tretura në substanca të patretura, të cilat më pas mund të hiqen me anë të filtrimit; materiali i filtrit është kryesisht rërë silicore e ujësjellësit)**
- **Ventilimi (për gazrat - për shembull dioksidi i karbonit ose radoni)**
- Nëse nuk mund të përdorim shndërrimin e substancave të tretura në substanca të patretura, mund të përdorim shkëmbimin e joneve (këmbyesit e joneve) ose thithjen (për shembull, karbonin e aktivizuar).
- Mund të përdoren gjithashtu transformime biokimike të substancave me ndihmën e baktereve, kjo përdoret rrallë sot, pasi ekzistojnë teknologji më të besueshme. Në të kaluarën, kjo ishte një metodë relativisht e zakonshme e trajtimit të ujit, të ashtuquajturat filtra të ngadaltë. Aktualisht, megjithatë, kjo teknologji ka filluar të zhvillohet përsëri jashtë vendit, megjithëse në një marrëveshje teknologjike krejtësisht të ndryshme.
- **Mbrojtja higjienike (për mikroorganizmat; zakonisht përdorimi i hipokloritit të natriumit, d.m.th. SAVA; në mënyrë alternative, megjithatë, mund të përdoret ozoni, llamba UV, dioksidi i klorit, etj.)**



Mund të argëtoheni me fëmijët se cilat substanca hiqen lehtë dhe cilat nga ana tjetër na e bëjnë jetën ferr. Përfshijini ato në çështjet me të cilat përballet çdo operator i impiantit të trajtimit. Çfarë mendojnë pjesëmarrësit - a është teknologjikisht më e lehtë për të hequr një substancë të tretur apo të patretur nga uji? Ankohuni se çfarë përbindësh janë mikroorganizmat dhe si shumohen në ujin tonë përsëri dhe përsëri kur u japim hapësirë për ta bërë këtë. Por mos harroni të përmendni se shumë mikroorganizma janë krejtësisht të padëmshëm dhe të natyrshëm. Fatkeqësisht, ka edhe patogjenë të dëmshëm midis atyre të mirëve.

Siç u përmend tashmë në hyrje të kësaj metodologjie, për shkak të numrit të madh të zgjidhjeve të mundshme teknologjike të impianteve individuale të trajtimit, kjo fazë zgjidhet në të ashtuquajturën mënyrë modulare. Në kapitullin tjetër, do të gjeni përshkrime për fazat individuale teknologjike, të cilat ju lutemi t'i kombinoni për të përshkruar impiantin tuaj të trajtimit të ujit. Modulet individuale janë reciprokisht të pavarura. Gjatë ekskursionit, është e rëndësishme të theksohet se çfarë ndodh në cilën fazë, pse dhe në çfarë sekuence janë hapat (për shembull, permanganati dozohet këtu për të oksiduar substancat e tretura, të cilat më pas ndahen në një filtër).

? **Pyetje: Sa kohë duhet që uji të trajtohet?**

💡 **Përgjigje:**

Këtu, duke ndjekur shembullin e Standa Pekárka, ne ofrojmë t'i përgjigjemi pyetjes me një kundërpjetje - për sa ujë po flasim? Përgjigja e përgjithshme për këtë pyetje është shumë individuale në varësi të teknologjisë suaj (për shembull, nëse keni përfshirë njësi më të ngadalta të llojit të sedimentimit), prandaj përgatitni një përgjigje për një pyetje të tillë individualisht bazuar në teknologjinë tuaj.

? **Pyetje: Po mikroplastika?**

💡 **Përgjigje:**

Çështja e mikroplastikës jo vetëm në mjedis, por edhe në ujin e pijshëm u diskutua shumë disa vite më parë, pasi ato futen në ujë praktikisht me gjithçka - nga uji në shishe dhe shampo, deri te larja e xhakëve dhe fshirja e sipërfaqeve. Fatkeqësisht, teknologjitë që mund të parandalojnë plotësisht hyrjen e mikroplastikës në ujin e pijshëm nuk janë ende të përhapura; teknologjia aktuale mund të heqë vetëm një pjesë.

? **Pyetje: Po hormonet / pesticidet / barnat / molekulat e tjera bioaktive? ujë?**

💡 **Përgjigje:**

Ashtu si mikroplastika, edhe molekulat bioaktive janë të pranishme në ujë - me ndihmën e analizës së ujërave të zeza nga qytetet, mund të merren informacione, për shembull, për numrin e përdoruesve të kontracepsionit hormonal, përdoruesit e këtij apo atij droge, njerëzit e sëmurë me koronavirus etj. Në shumicën e rasteve, këto molekula nuk hiqen në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza dhe kështu vazhdojnë jo vetëm në mjedis, por edhe në ujin e pijshëm. Megjithatë, kohët e fundit, aksesoret teknologjike (zakonisht llambat UV të kombinuara me metoda të avancuara oksidimi (të ashtuquajturat AOP) me filtra të karbonit të aktivizuar) kanë filluar të instalohen në impiante më të mëdha të trajtimit të ujit, të cilat gjithashtu largojnë këto substanca të padëshiruara nga uji.

? **Pyetje: Kam dëgjuar se fluori derdhet në ujë. A është e vërtetë?**

💡 **Përgjigje:**

Është, apo ishte e vërtetë. Gjatë gjysmës së dytë të shekullit të 20-të, komponimet e fluorit u shtuan në ujë (për shembull, krioliti; i ashtuquajtur i fluorizimi i ujit) për të furnizuar konsumatorët me një dozë të mjaftueshme fluori - fluori është një pjesë thelbësore, për shembull, smalti i dhëmbëve. Megjithatë, në vitet 1990, kjo praktikë u braktis kryesisht për arsye ekonomike. Sot, fluorizimi i ujit po rifutet, për shembull, në Britaninë e Madhe.

2.5 Rrjeti i ujit

Vetëm tubacioni në një fshat të vogël mund të arrijë disa kilometra; gjatësia totale e rrjeteve në Republikën Çeke ishte 82,034 kilometra në vitin 2022 (afërsisht një e pesta e distancës midis Tokës dhe Hënës).

Shkolla e mesme: I ashtuquajtur i rrjeti i tubacioneve mund të lidhet në mënyrë të degëzimit, qarkut ose të kombinuar (dy metodat e fundit kanë përparësinë që një defekt nuk fiket, p.sh., i gjithë rrethi nga furnizimi, pasi është e mundur të furnizohet nga një drejtim tjetër). Mund të dallojmë gjithashtu sistemet e furnizimit me ujë sipas madhësisë së territorit të furnizuar në lokal (furnizon vetëm një bashki), grup (disa bashki ose ndoshta një aglomerat urban) dhe rajonal (përmban jo vetëm sisteme furnizimi me ujë, por edhe disa impiante për trajtimin e ujit, të cilët mund të ndihmojnë njëri-tjetrin, për shembull, në rast mbylljeje ose keqfunksionimi).

Materiali i rrjetit të ujës jellësit ka një ndikim themelor në mënyrën e funksionimit të tij dhe në raste ekstreme mund të ndikojë jo vetëm në humbjet e ujit në rrjet për shkak të rrjedhjeve, por edhe në cilësi. Në varësi të kohës së ndërtimit, mund të hasim në materialet e mëposhtme: gize, çelik (përfshirë çelik inox dhe pjesë të galvanizuara), plastikë (zakonisht PVC - polivinilklorur, PP - polipropilen, tekstil me fije qelqi, HDPE - polietileni), beton të përforcuar, bakër, tunxh (kryesisht përbërës të tjerë më të vegjël si betoni ose plumb, qelqi dhe plumbi). tre materialet e fundit zëvendësohen sa më shumë që të jetë e mundur për shkak të rreziqeve shëndetësore ose teknike).

SŠ: Pse asbesti është problem jo vetëm në menaxhimin e ujit, por edhe, për shembull, në industrinë e ndërtimit gjatë rindërtimit të ndërtesave të vjetra? Azbesti janë silikate fibroze që janë përdorur, ndër të tjera, për shkak të natyrës së tyre jo të ndezshme. Megjithatë, kur struktura prishet (për shembull gjatë riparimeve dhe prishjeve), fibrat e vogla depërtojnë në mushkëri, ku ato çojnë në dhëmbëza të alveolave dhe zhvillimin e mundshëm të kancerit.

SŠ: Një material tjetër interesant që mund të haset (edhe pse shumë rrallë) është betoni i qelqit. Ky material u përdor pas Luftës së Dytë Botërore, kur pati mungesë hekuri për sektorin e ujit; përkundrazi, xhamat kishte mjaft, sidomos në zonat kufitare. Këto janë tuba qelqi që janë të ngulitur në beton.

Koha që kalon uji në tubacione është padyshim jo e papërfillshme dhe mund të arrijë deri në njësi më të larta ditësh (ekstremet janë deri në 14 ditë). Është e nevojshme t'i kushtohet vëmendje kësaj kur vendosni dozën e dezinfektuesit (më shpesh klori); prandaj, shtëpitë pranë impiantit të trajtimit/lavamanit mund të nuhasin shumë më tepër klor sesa pikat më të largëta të grumbullimit. Çështja e dezinfektimit dhe mbrojtjes së përgjithshme higjienike të ujit në rrjetin e shpërndarjes (zakonisht me hipoklorit) është pjesë e kapitullit kushtuar njësive teknologjike individuale të sistemit të impianteve të trajtimit.

Në mënyrë që uji të rrjedhë pas hapjes së rubinetit, është e nevojshme të krijohet presion në tub (i cili, në fund të fundit, mund të shihet, për shembull, në filma, kur një gejzer uji ndodh kur një tub shpërthen, ose kur një zorrë lidhet me një hidrant). Kjo mund të realizohet ose nga stacionet automatike të presionit në rrjet, ose duke vendosur rezervuarin në një vend të lartë në afërsi (ose në një kullë) në mënyrë që presioni të jetë i mjaftueshëm

në të gjitha pikat e rrjetit (e ashtuquajtura zonë presioni). A keni menduar ndonjëherë se si rrokaqiejt furnizohen me ujë?

ZŠ: *Nuk ka kuptim të shpjegojmë të gjitha pikat. Është e rëndësishme të përmendet se ju duhet të paguani edhe për marrjen e ujit nga natyra, gjë që ata shpesh nuk e kuptojnë. Përmendni gjithashtu artikuj si energjia elektrike, pagat e punonjësve, kimikatet dhe restaurimi i pronës.*

Shkolla e mesme: *Këtu mund të diskutohet më gjerësisht, për shembull, pyetja se sa kushton një m³ ujë (ose mund të jetë një detyrë shtëpie, ose mund të zbuloni shkallën e orientimit të nxënësve në edukimin financiar duke hamendësuar), cilat janë kostot mujore të ujit dhe t'i krahasoni ato me kostot e energjisë elektrike, telefonit, Netflix (shihni tabelën më poshtë ose mund të mos përdorni); në të njëjtën kohë krahasoni kostot e ujit të rubinetit dhe ujit të ambalazhuar (shih kapitullin e parë të këtij dokumenti).*

Kureshtar: *Është shumë e vështirë, për shkak të ndryshimit të vazhdueshëm të çmimeve (dhe inflacionit, me të cilin vendi po përballet në momentin e shkrimit të këtij dokumenti), të shkruhet një tabelë krahasuese e çmimit të ujit dhe shërbimeve apo përfitimeve të tjera. Nga ana tjetër, nuk është e nevojshme të kemi një krahasim absolutisht të saktë, por vetëm një lloj udhëzuesi; Prandaj, tabela e mëposhtme krahason shpenzimet mujore individuale duke përdorur shumëfish, ku 1 = pagesa mujore për ujë (konsumi mesatar i përdorur në Republikën Çeke prej 89,4 L/person/ditë, d.m.th. 2,7 m³/person/muaj me një çmim mesatar në Republikën Çeke prej 100 CZK/m³):*

2.5.1 Ujëmatësit

Natyrisht, ujëmatësit janë thelbësorë për lidhjet e ujit. Ne e vlerësojmë atë si shumë të dobishme nëse, si pjesë e ekskursionit, shpjegoni dhe ilustroni edhe një pajisje kaq të zakonshme si matësi i ujit, ose madje përmendni metodat e leximit në distancë. Pjesëmarrësit e ekskursionit ndoshta do ta shohin atë për herë të parë në jetën e tyre. Këtu sugjerohet të përmendet se si duhet kujdesur për matësin e ujit në shtëpi (sidomos në dimër).

SŠ: *Aktualisht, ka ujëmatës në operacionet testuese që raportojnë automatikisht vlerat në sistemin e kompanisë operuese (për shembull) një herë në orë, dhe kështu është e mundur të organizohet më mirë prodhimi (në formën e mësimit të makinerive në një binjak dixhital) ose të zbulohen rrjedhjet dhe në këtë mënyrë të kursehen para dhe burime natyrore.*

Diçka që nuk dihet mirë për publikun laik është humbja e ujit gjatë transportit me tubacione - në Republikën Çeke, këto humbje janë mesatarisht 15% (d.m.th., 1 litër nga rreth 6 litra ujë të trajtuar derdhet në tokë të panjohur), ndërsa në disa ekstreme (jashtë vendit) kjo vlerë mund të arrijë deri në 80%. Mesatarja globale është rreth 40%. Një risi që mund të ndihmojë në zbulimin e humbjeve të ujit janë matësat e ujit me matje të zhurmës akustike. Një çarje në tub do të shkaktojë një zhurmë të caktuar, gjë që e bën më të lehtë gjetjen.

Humbjet e ujit nën 5% mund të konsiderohen jashtëzakonisht të ulëta dhe reduktimi i tyre i mëtejshëm është shumë i vështirë. Këtu po hyjmë në fushën e pasaktësisë në matjen e rrjedhës dhe sasisë së ujit. Në të njëjtën kohë, rrjedhjet ose rrjedhjet shumë të vogla në nyjet e tubave dhe montazheve, të cilat praktikisht janë të pamundura për t'u matur dhe lokalizuar, kontribuojnë gjithashtu në humbjet e ujit në nivelin e njërive përqindje më të ulët.

3 Përshkrimi i teknologjive

Informacioni bazë rreth teknologjive – fakte dhe fakte interesante, të cilat do të përbëjnë ekskursionin tuaj.

Siç është shkruar disa herë më lart, pjesa e mëposhtme e metodologjisë është modulare dhe pjesët individuale nuk ndjekin njëra-tjetrën; ju lutemi zgjidhni njësitë teknologjike të rëndësishme për ju dhe përpiloni programin tuaj të ekskursionit prej tyre. Edhe pse u përpoqëm të përfshinim të gjitha teknologjitë e zakonshme në vendet çeke, është e mundur që të kemi humbur disa. Në këtë rast, ju lutemi kërkonit teknologun/përfaqësuesin profesional të krijojë një përshkrim të ngjashëm me përshkrimet këtu.

SŠ: *Ajo që aktualisht po fillon të theksohet në Republikën Çeke në lidhje me teknologjitë dhe sigurinë e proceseve të furnizimit me ujë është siguria kibernetike. Tashmë ka pasur disa akte terrorizmi (jashtë vendit) ku, për shembull, janë ndryshuar dozat kimike ose janë ndërprerë furnizimet me ujë në rrjet për shkak të një sulmi hakeri. Edhe pse duket si një gjë e vogël, rritja e pH-së së ujit në 11 nënkupton dëmtim kaustik të sistemit tretës.*

Kureshtar: *Për të rritur vëmendjen, mund të kaloni në faqen e Wikipedia-s me titull Terrorizmi i drejtuar në infrastrukturën e furnizimit me ujë të pijshëm, nga ku mund të zgjidhni disa raste (ose në versionin anglisht të së njëjtës faqe) dhe t'i përmendni në momentin e duhur në interpretimin tuaj. Të ashtuquajturat histori të krimin të vërtetë janë të njohura dhe të njohura në mesin e të rinjve të sotëm dhe patjetër do t'ju sjellin pikë plus.*

3.1 Daltë

rëndësi

Mbrojtje kundër hyrjes së papastërtive, dëmtimit mekanik të pajisjeve të pompimit dhe bllokimit të tubacioneve

Parimi

Një pengesë mekanike që kap materialin në sipërfaqen e saj

Materiali i kapur

Papastërtia e trashë dhe e imët (në varësi të distancës ndërmjet krehjeve individuale) p.sh. degë, kone, gjethe, peshq, bretkosa

Pjesë e objektit pritës për ujërat sipërfaqësore (ky hap teknologjik nuk kërkohet për ujërat nëntokësore, pasi natyra e burimit nuk supozon praninë e pjesëve kaq të mëdha). Pajisja duhet të përshtatet për pastrim të lehtë. Në fabrikat e vogla të përpunimit, ky pastrim bëhet me dorë me një leckë. Në operacione më të mëdha, krehtrat kanë fshirje të vazhdueshme mekanike.

ZS: *Fëmijët mund ta imagjinojnë një krehër si një rrjetë ose një krehër. Ashtu si krehtrat, krehtrat mund të jenë të mirë, me një densitet të lartë dhëmbësh (krehërat shumë afër njëri-tjetrit), të mesëm dhe të trashë, të cilët kanë dhëmbë larg njëri-tjetrit. Vendosni së bashku me fëmijët atë që mund të notojmë në krehër (shembuj janë përmendur në materialin e kapur më lart). Fëmijët pa dyshim do të jenë krijues. Krehërat mekanike mund të afrohen me shkallët lëvizëse, të cilat e çojnë papastërtinë lart derisa papastërtia të përfundojë në enë. Meqenëse uji i papërpunuar nuk është aq i ndotur, mbetjet nga krehja zakonisht eksportohen maksimumi disa herë në vit.*

Më pas pyesni pse mendojnë se nevojiten krehër në impiantin e trajtimit (mbrojtje nga bllokimi, dëmtimi i pajisjeve të rëndësishme)

Shkolla e mesme: *Për nxënësit e shkollave të mesme, ju mund të shkoni në më shumë çështje teknike, si distanca midis krehrave (dhe boshllëqet midis tyre), etj.*

Kureshtar: *Në një impiant të trajtimit të ujit të Bohemisë Perëndimore ekziston një fazë teknologjike "Fish Catcher", ku mund të duket se ka të njëjtën arsye për t'u përfshirë si krehër. Por e vërteta është se kapësi i peshkut ndodhet prapa sistemit të pompës dhe mbetjet e peshkut të copëtuar nuk do të kishin asgjë për të kapur në rezervuarin e thyerjes (siç tingëllon emri i saktë).*

3.2 Ajrimi

rëndësi	Ajrimi i gazeve (p.sh. radoni, sulfani, CO ₂ i lirë,...) Heqja mekanike e dioksidit të karbonit - deacidifikimi i ujit, duke reduktuar kështu efektet gërryese të ujit Pasurimi i ujit me reaksion oksigjen - oksidimi (heqja e hekurit)
Parimi	Përzierja e ujit me ajrin. Një rritje në sipërfaqen e ndërfaqes ujë-ajër do të intensifikojë shkëmbimin e gazit midis ujit dhe ajrit.
Materiali i prekur	Substancat e padëshiruara të gazta (kalon në ajër dhe më tej në atmosferë), substanca të oksiduara (kryesisht hekur - ndahet më tej në formë të patretur)

Më parë (historikisht) janë përdorur kaskada, kur ajo është formuar nga disa vërshime. Energjia e përftuar nga tejmbushja ndihmon në përzierjen e ujit me ajrin, duke pasuruar kështu ujin me oksigjen. Zgjidhje të tjera teknike janë aeratorët Bubla dhe Fuka, të cilët janë kolona horizontale ose vertikale ku fryhet ajri duke përdorur ventilatorë.

Mbi të gjitha, ujërat nëntokësore janë të pasura me mangan dhe hekur, përmbajnë përqendrime më të larta të dioksidit të karbonit dhe përqendrime më të ulëta të oksigjenit të tretur në krahasim me ujërat sipërfaqësore. Në disa zona të Republikës Çeke, ka gjithashtu përqendrime më të larta të radonit, në lidhje me nëntokën gjeologjike. Për këto arsye, procesi i ajrimit është veçanërisht i rëndësishëm për trajtimin e ujërave nëntokësore (megjithëse ai haset edhe në disa impiante për trajtimin e ujërave sipërfaqësore, ku nuk përdoret për shkak të largimit të radonit).

ZŠ: Padyshim që nuk ka nevojë të futemi në detaje të mëdha teknike; një përshkrim plotësisht i mjaftueshëm është që, në sajë të fryrjes së ajrit në ujë, gazrat që janë të pranishëm në ujë të ajrosen.

SŠ: Nëse e ajrosim radonin, mund të përmendim gjysmëjetën e tij relativisht të shkurtër, rreth 3.6 ditë, si një pikë interesante dhe si metodë largimi mund të përdorni edhe një grumbullim të gjatë uji, ku radoni natyrshëm prishet. Megjithatë, kjo nuk heq qafe radioaktivitetin si i tillë, pasi radoni zbërthehet më tej në izotope të paqëndrueshme të poloniumit dhe plumbit (të ashtuquajturat seri të transformimit uranium-radium).

Kurioz: Mund t'i referohemi Ligjit të Henrit (shih ekuacionin më poshtë) dhe të themi se gazra të ndryshëm kanë gatishmëri të ndryshme për t'u transferuar midis ujit dhe ajrit. Për shembull, radoni ajroset shumë mirë. Në rastin e dioksidit të karbonit, kjo varet nga përbërja e përgjithshme e ujit.

$$p_1 = K_1 \cdot x_1$$

Në ekuacionin e përshkruar më sipër, p është presioni i avullit të substancës së tretur mbi tretësirë, x është fraksioni mol i tretësirës në tretësirë dhe K është konstanta e Henrit që kryen funksionin e konstantës së proporcionalitetit.

Është interesante se lëshimi i një radoni të tillë të ajrosur në atmosferë nuk i nënshtrohet asnjë leje nga autoritetet shtetërore (në këtë rast Zyra Shtetërore për Sigurinë Bërthamore), siç ndodh natyrshëm.

3.3 Sedimentimi

rëndësi	heqja e papastërtive të tretshme
Parimi	Lëndët e ngurta të varura më të rënda bien drejt fundit të rezervuarit për shkak të gravitetit
Materiali i kapur	heqja e një pjese të konsiderueshme të substancave të patretshme

Parimi i shumicës së metodave të largimit të ndotësve të zakonshëm nga uji është shndërrimi i tyre në një formë të patretur dhe ndarja e tij pasuese. Ky hap i ndarjes është zakonisht filtrim. Sidoqoftë, filtrimi është i kërkuar në sipërfaqen e pajisjes, filtri duhet të lahet dhe monitorohet. Prioriteti i sedimentimit përpara filtrimit mund të zvogëlojë ndjeshëm koston e filtrimit, apo edhe madhësinë e filtrit; nga ana tjetër, rrit ndjeshëm kohën e nevojshme që uji të kalojë përmes teknologjisë së trajtimit.

Në funksionimin e impianteve të trajtimit, sedimentimit i paraprin koagulimi, thekonet e formuara më pas sedimentohen. Ndërsa formohen thekon të madhësive të ndryshme, ato vendosen në fund me shpejtësi të ndryshme. Teknologjia shpesh nuk siguron kohën ose gjatësinë e enës për të vendosur të gjitha substancat e tretshme, dhe për këtë arsye sedimentimi pasohet gjithmonë nga filtrimi, falë të cilit mund të hiqen edhe thekon më të vogla.

Sedimentimi përdoret pjesërisht edhe për vendosjen e substancave të patretura në ujërat e zeza nga procesi i trajtimit të ujit në të ashtuquajturin menaxhim të llumit (shih një nga nënkapitujt e tjerë në këtë dokument), ose në procesin e trajtimit të ujërave të zeza (shih dokumentet e tjera të krijuara si pjesë e këtij projekti).

ZŠ: *Uji i papërpunuar përmban shumë substanca të patretura, të cilat ne mund t'i largojmë me ose pa përdorimin e mëparshëm të kimikateve dhe vetëm me ndihmën e kohës dhe qetësisë. Graviteti funksionon në mënyrë të besueshme dhe falas. Grimcat e papastërtive bien ngadalë drejt fundit, ku vendosen. Uji i çliruar nga papastërtitë më pas derdhet nga maja e rezervuarit dhe vazhdon në nivelin tjetër të trajtimit, zakonisht filtrimit.*

SŠ: *Për shkak të veprimit të fushës së forcës, si rezultat i densiteteve dhe madhësive të ndryshme të grimcave, grimcat zhyten në fund. Grimcat më të mëdha zhyten në fund më shpejt. Një faktor shumë i rëndësishëm është qetësimi i ujit sa më shumë që të jetë e mundur para se të hyjë në rezervuar.*

Kurioz: *Efikasiteti i sedimentimit duhet të jetë rreth 80-90% në mënyrë që faza e ndarjes së sedimentimit të shpallet funksionale. Për shembull, muret e shpimit, ndarjet shtesë (i ashtuquajturin sedimentimi i lamelës) ose shtimi i qumështit të gëlqeres (pezullimi i hidroksidit të kalciumit) mund të përdoren për të përmirësuar efikasitetin, gjë që tërheq grimcat e patretura poshtë.*

3.4 Flotacioni

rëndësi	ndarja e grimcave të pezulluara dhe rikuperimi biologjik
Parimi	fluskat e ajrit të tretur bartin ndotjen në sipërfaqe
Materiali i kapur	ndotja hidrobiologjike, në radhë të dytë edhe substanca të tjera

Flotacioni është një tjetër hap i ndarjes në trajtimin e ujit, i cili në shumicën dërrmuese të rasteve i paraprin filtrimit dhe që shërben për të ndarë grimcat ose organizmat e pezulluar ose të flokuar nga lëngu (d.m.th. uji i pijshëm i trajtuar) duke përdorur flluska ajri. Sipas metodës së krijimit të flluskave, flotacionin mund ta ndajmë në elektrolitik, mekanik ose presion, ndërsa në pellgun çek hasim vetëm variantin e fundit.

Parimi i metodës është që grimcat (për shembull, të formuara nga koagulimi) kombinohen me flluska ajri të fryrë, të cilat si rezultat janë më të lehta se uji dhe ngrihen lart. Kjo krijon një shtresë llumi në sipërfaqe, e cila futet në mbeturina dhe uji kullohet nga fundi i rezervuarit për hapa të mëtejshëm teknologjik (kryesisht filtrim) - pra e kundërta e sedimentimit.

Është e rëndësishme të theksohet se vetë flotacioni funksionon vetëm në substanca të patretura, por jo në substanca të tretura - në atë rast, koagulimi duhet të paraprijë, kur formohen thekon, të cilat më pas kryhen dhe hiqen. Prandaj, koagulimit praktikisht gjithmonë paraprihet nga flotacioni.

Flotacioni si i tillë nuk është një teknologji shumë e përhapur në Republikën Çeke dhe përdoret kryesisht në fabrikat e mëdha të përpunimit, ku supozohet se një teknolog do t'ju ndihmojë me përshkrimin kimik dhe teknik; prandaj, vetëm informacioni bazë i thjeshtuar jepet në këtë faqe.

ZŠ: *Thekonet e formuara me papastërti të bashkangjitura, mundësisht cianobaktere, alga dhe përbërës të tjerë biologjikë të ujit barten në sipërfaqe me ndihmën e miliona flluskave të ajrit, ku mblidhen si mbeturina. Uji për trajtim të mëtejshëm mblidhet më pas në fund. Shumë flluska duken si një ngjyrë qumështi për ujin nga larg.*

SŠ: *Ajri i kompresuar tretet në ujë sipas ligjit të Henrit (shih fletën e teknologjisë mbi ajrimin). Kur uji është i ngopur në një vëllim të mbyllur, formohen shumë mikrofluska me madhësi 30 dhe 100 mikrometra, të cilat më pas shkarkohen në hapësirën e flotacionit, e cila më pas nxjerr substanca të patretura në sipërfaqe.*

Flotacioni si i tillë nuk përdoret vetëm në trajtimin e ujit të pijshëm, por, për shembull, në trajtimin e ujërave të zeza ose në trajtimin e xeheve, ku funksionon në të njëjtin parim.

Kureshtar: *Në literaturë mund të hasni shkurtesën DAF, e cila vjen nga flotacioni anglisht i tretur me ajër, që tregon flotacion me presion. Në kushtet çeke, ai u përdor vetëm për trajtimin e ujit të pijshëm në fillim të shekullit të 21-të (në vitin 2005).*

Në vend të oksigjenit të tretur, kjo teknologji mund të përdorë gjithashtu vaj (metodë historike, që nuk përdoret më sot), ose ozon (shumë pak i përhapur, më tepër një mundësi teorike).

3.5 Sqarim / koagulim / flokulim

rëndësi	përshpejtimi i heqjes së substancave të holla të pezulluara dhe koloidale (normalisht e vështirë për t'u vendosur)
Parimi	grimcat e imëta shndërrohen në grupime më të mëdha grimcat e formuara më të mëdha sedimentohen më shpejt agjent lidhës - koagulant dhe flokulant
Materiali i kapur	substancia koloidale, mikroorganizma

Ky është një proces i rëndësishëm teknologjik që përdoret kryesisht për trajtimin e ujërave sipërfaqësore, ku, së bashku me filtrimin e mëvonshëm, hiqen substancat e tretura (zakonisht substancia organike me molekulare të lartë, siç janë substancat humike) dhe substancat koloidale, të cilat nuk mund të hiqen vetë me sedimentim ose flotacion. Sqarimi është një proces kërkues për menaxhim dhe dizajn, pasi ndikohet nga shumë parametra si të ujit të trajtuar (pH, temperatura) ashtu edhe nga parametrat teknologjikë (shpejtësia e përzierjes, forma e trazuesit, doza e agjentit koagulues).

Me përdorimin e grimcave të ngarkuara pozitivisht të metaleve të hekurit ose aluminit (zakonisht sulfate ose kloride në formën e hidratit), formohen grupime më të mëdha të të ashtuquajturave thekon, të cilat më pas mund të hiqen me sedimentim, notim ose filtrim. Grimcat pozitive më pas tërheqin papastërtitë si një magnet.

ZS: *I shtojmë ujit një reagent, i cili bën që substancat që nuk duam në ujë të fillojnë të precipitojnë dhe të grumbullohen në formën e thekoneve. Thekonet që rezultojnë, të cilat janë dukshëm më të mëdha se vetë papastërtitë, më pas mund të hiqen lehtësisht me filtrim dhe sedimentim. Këshillë demonstruese: Ne mund t'i tregojmë këto thekon dhe të krahasojmë ujin para dhe pas koagulimit.*

SS: *Koagulimi, ose sqarimi, është një proces i rëndësishëm që mund të shndërrojë substancat e tretura në ujë në të patretura. Shtimi i agjentit bën që substancat e tretura të qëndrueshme, të tilla si huminet, të fillojnë të grumbullohen së bashku për të formuar një precipitat me koagulantin. Prosesi kërkon përdorimin e një reagenti të përshtatshëm, vendosjen e dozës së saktë të reagentit dhe kushtet e duhura, si pH në veçanti. Këto gjëra nuk mund të dizajnohen me besueshmëri "nga tabela" dhe para çdo ndryshimi të madh, duhet të kryhen të ashtuquajturat teste të koagulimit të xhamit në laborator.*

Kurioz: *Substancat koloidale stabilizohen në ujë nga ngarkesa elektrike në sipërfaqen e tyre. Shtimi i një reagenti ndryshon ngarkesën dhe kështu i destabilizon ato dhe i lejon ata të grumbullohen së bashku (si magnet).*

Substancat humike - substancat humike ose substancia të tjera me origjinë natyrore shpesh hiqen me koagulim. Këto në vetvete nuk janë të dëmshme për shëndetin e njeriut, por shkaktojnë probleme shqisore, veçanërisht zbardhjen e ngjyrës kafe. Një arsye tjetër për heqjen e tyre është sigurimi i qëndrueshmërisë afatgjatë të ujit, kur këto substancia mund të shërbejnë si një substrat për rritjen e baktereve. Një arsye tjetër është reagenti i tyre i mundshëm me klorin që përdoret

për të siguruar ujin higjienik. Mund të prodhohen substanca të klorinuara potencialisht të rrezikshme (të ashtuquajturat nënprodukte të dezinfektimit, për shembull kloroform).

Në praktikë mund të hasen termat flokulim, koagulim dhe sqarim, terma të cilët shpesh ngatërrohen (gabimisht). Koagulimi është formimi i grupimeve të grimcave (mund të përshkruhet edhe si destabilizimi), flokulimi (gjithashtu grumbullimi) është formimi i thekoneve të dukshme nga këto grupime; sqarimi më pas përgjithësisht përzihet pa përcjellje të mëtejshme për formimin e thekoneve. Koagulimi, ndryshe nga flokulimi, nuk është i kthyeshëm.

3.6 Filtrimi

rëndësi

Parimi

Materiali i kapur

një hap kyç në heqjen e lëndëve të ngurta të pezulluara në ujë kapja e grimcave të mëdha (të oksiduara, të flokuluara) në grimcat e rërës substanca të tretura të oksiduara, grimca të koaguluara (për shembull, substanca koloidale, mikroorganizma, okside të hidratuara të hekurit dhe manganit, grimca balte)

Një filtër është ndoshta teknologjia më tradicionale e përdorur në trajtimin e ujit dhe ndoshta mund ta gjeni në çdo impiant trajtimi në Republikën Çeke. Ekzistojnë disa lloje filtrash në varësi të mbushjes. Filtra të ndryshëm prej pëlhere ose vela që kapin materialin në sipërfaqen e tyre (siç mund ta dinë nxënësit e shkollave të mesme, për shembull, nga ushtrimet laboratorike kimike), nuk përdoren shumë në industrinë e ujit dhe kanë më shumë gjasa të përdoren në fusha të tjera, ose në pishina shtëpiake, për shembull. Në industrinë e ujit, filtrimi përmes një shtrese materiali të grimcuar është i përhapur, kur materiali kapet në vëllimin e mbushjes së filtrit; zakonisht është rërë, ose rërë e modifikuar kimikisht që ka shtresa të ndryshme të modifikuara mbi të.

Në shikim të parë, mund të shihni gjithashtu ndryshimin midis një filtri presioni dhe një filtri të hapur. Lloji i duhur zgjidhet kryesisht në lidhje me teknologjinë e mbetur dhe kërkesat e hapësirës - pompat me presion janë dukshëm më të vogla se ato të hapura, por ato gjithashtu konsumojnë energjinë elektrike të pompave.

Në parim, është i njëjti filtrim që fëmijët ka të ngjarë të imagjinojnë: grimcat udhëhiqen nga një shtresë e materialit kokrrizore në të cilën janë kapur. Ndërsa filtri bllokohet gradualisht, rënia e presionit rritet dhe më pak ujë kalon, ose presioni duhet të rritet për të ruajtur rrjedhën (me koston e konsumit më të madh të energjisë dhe në të njëjtën kohë stresit më të madh në teknologji). Kur humbja e presionit është shumë e lartë ose pezullimi i pezulluar fillon të depërtojë në filtër, ai duhet të lahet. Larja përdor kthimin e rrjedhës së ujit përmes filtrit dhe rritjen e rrjedhës për të shkaktuar zgjerimin e fishekut (gëzhoja është "gëzhur"). Larja shpesh intensifikohet me ajër të kompresuar, i cili lehtëson çlirimin e materialit të bllokuar nga filtri.

Materiali i filtrit mund të jetë rërë me madhësi kokrriza përafërsisht. 0,6 deri në 1,8 mm (ka madhësi të ndryshme kokrrizash me diapazon të ndryshëm). Ose materiale të tjera, si antraciti, ose materiale filtri të prodhuara në mënyrë industriale me veti të veçanta. Një formë e veçantë e filtrit është i ashtuquajturit filtri i deacidifikimit. Megjithatë, qëllimi i tij nuk është filtrimi, por rregullimi i bilancit të karbonatit, dhe për këtë arsye do të përshkruhet në një kapitull tjetër.

Këshillë udhëzuese: Përgatitni një gëzhojë filtri në një gotë ose enë tjetër dhe dërgojuni fëmijëve për ta prekur (disa kompani teknologjike i ofrojnë plotësisht këto komplete mostrash si artikuj promovues). Një demonstrim i tillë ilustrues do të rinovojë vëmendjen e pjesëmarrësve të ekskursionit.

3.7 Shkëmbyesit e joneve

rëndësi
Parimi
Materiali i kapur

Heqja e kationeve ose anioneve të padëshiruara nga uji
 substanca të larta molekulare (ionex) që përmbajnë grupe funksionale të afta
 për të kapur një jon me ngarkesë të kundërt
 substanca të tretura në gjendje të jonizuar (ngarkesë pozitive ose negative)

Trajtimi i ujit me shkëmbim jonesh është shumë efektiv. Jonekset, ose shkëmbyesit e joneve, synojnë kryesisht ndotjen inorganike të ujit, por nëse substancat organike mbartin një ngarkesë, ato gjithashtu mund të kapen. Jonekset zakonisht gjenden në formën e topave të vegjël. Në përgjithësi, këto janë substanca me molekulare të lartë që mbartin grupe funksionale në strukturën e tyre. Këto grupe kanë një ngarkesë të caktuar, e cila përcakton se cilin grup substancash do të tërheqë. Dallojmë dy lloje ionex, negativ dhe pozitiv. Njerëzit shpesh i ngatërrojnë emrat e tyre, por si elektodat, ionex emërtohen gjithmonë sipas llojit të ngarkesës që tërheqin - kateksi shkëmben katione dhe aneksi shkëmben anionet. Një gamë e tërë substancash natyrore dhe sintetike kanë aftësinë për të shkëmbyer jone. Zeolitet i përkasin shkëmbyesve më të njohur të joneve me origjinë natyrore. Në ditët e sotme, megjithatë, më shpesh përdoren substanca me origjinë sintetike, kryesisht të bazuara në polimere.

Në mënyrë analoge me thithjen në qymyrin e grimcuar, ekziston vetëm një sasi e kufizuar e grupeve funksionale në ionex. Prandaj, nëse të gjitha vendet janë të mbushura, rigjenerimi është i nevojshëm. Pengesa më e madhe në funksionimin e shkëmbyesve të joneve është asgjësimi i solucioneve rigjeneruese. Hedhja e mbetjeve është zakonisht faktori kufizues për të vendosur nëse kjo lloj teknologjie trajtimi do të futet fare. Për shkak të sasisë dhe natyrës së mbetjeve (përmbajtja e konsiderueshme e kripës), teknologjia përdoret më shumë për impiantet e vogla të trajtimit.

Shkolla fillore: Tregojuni fëmijëve një mostër se si duket një ionex i tillë. Lëreni të shkojë përreth dhe kur të kthehet tek ju, pyesni fëmijët se si dukej - si do ta përshkruanin? Theksoni se parimi i teknologjisë është shkëmbimi i joneve. A e dinë fëmijët se çfarë është joni? Tani që e kuptoni konceptin, si mund të funksionojë shkëmbimi i joneve? Nga kjo rrjedh se topat (ionex) që ata panë do të mbajnë një lloj ngarkese. Çfarë bëjnë, sprapsin apo tërheqin të njëjtat akuza? Mund t'ua demonstroi atyre në magnet. Kur arrini në faktin se të kundërtat tërhiqen, shpjegoni pse katekset dhe anekset quhen ashtu siç janë. Si përfundim, përmbliidhni se ionex na ndihmon të marrim një lloj të caktuar jonesh sipas ngarkesës që mbartin. Herë pas here, ionex duhet të shpëlahet në mënyrë që të heqë qafe gjithçka që kapi më parë dhe të vazhdojë të bëjë punën tonë përsëri.

Kureshtar: Shkalla e aftësisë për të mbajtur substancën varet nga vetitë e joneksit të përdorur dhe vetë jonit. Lloje të caktuara substancash gjithashtu mund të lidhen në mënyrë të pakthyeshme me ionex dhe kështu ta çaktivizojnë atë nga funksionimi. Një ionex i tillë nuk mund të rigjenerohet më dhe trajtohet si mbeturinë.

3.8 Sorbimi

rëndësi

metodë efektive e kapjes së mikrondotësve, efekt pozitiv në shijen e ujit, mbrojtje pas aplikimit të ozonit

**Parimi
Materiali i kapur**

kapja e substancave në një sipërfaqe të madhe (adsorbimi) i granulave
Substancat organike që shkaktojnë shije dhe erë, mikrondotës organikë dhe inorganik (pesticidet dhe barnat)

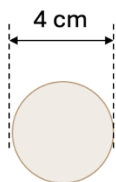
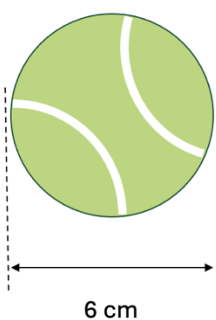
Karboni i aktivizuar është bërë nga qymyri, druri ose torfe dhe ka një strukturë poroze me një sipërfaqe të madhe të brendshme. Sipërfaqja specifike e karbonit aktiv është zakonisht rreth 1000 m² për gram, por mund të arrijë deri në 3500 m² për gram. Për t'ju dhënë një ide, stadiumi i futbollit Eden në Pragë ka rreth 7000 m², që korrespondon me 7 gram karbon aktiv. Mund të gjeni se sa ka fusha e futbollit në zonën tuaj, ose akoma më mirë, fusha në qytetin/qytetin nga kanë ardhur vizitorët dhe të krahasoni sasinë e karbonit aktiv. Ju mund ta peshoni sasinë dhe ta mbani për ekskursione në një enë - fëmijët do të shohin se si duket karboni i aktivizuar dhe do ta imagjinojnë më mirë sasinë për të cilën po flisni.

Thithja në karbonin aktiv është mjeti më i përdorur për largimin e substancave organike në ujë, veçanërisht mikrondotësve si pesticidet. Për pesticidet, efikasiteti i heqjes në përgjithësi varion nga 50 në 95%, në varësi të llojit të karbonit të aktivizuar dhe llojit të substancës së përthithur. Karboni i aktivizuar përdoret kryesisht për efikasitetin e tij të lartë dhe aplikimin e lehtë. Në industrinë e ujit më së shpeshti hasim në formën e tij kokrrizore, por shpesh përdoret edhe karboni aktiv në formë pluhuri. Impiantet më të mëdha të trajtimit mbajnë në rezervë karbonin aktiv pluhur në rast se ka probleme me funksionimin e filtrave me karbon aktiv të grimcuar, ose nëse cilësia e ujit përkeqësohet papritur. Në përgjithësi, mund të thuhet se karboni aktiv në pluhur përdoret kryesisht për përkeqësimin sezonal të cilësisë së ujit (shije, erë, rrjedhje nga arat) dhe aplikimi zakonisht klasifikohet para filtrimit. Disavantazhi i formës pluhur është se lahet pas aplikimit, kështu që kjo formë është më e shtrenjtë dhe më pak e përdorur për funksionimin normal. Nëse cilësia e ujit të papërpunuar vazhdon të përkeqësohet, impiantet e trajtimit përdorin filtrimin e karbonit aktiv të grimcuar. Është e rëndësishme të theksohet se me kalimin e kohës kapaciteti absorbues i qymyrit zvogëlohet dhe me kalimin e kohës është i nevojshëm rigjenerimi i tij, pra rivendosja e efikasitetit të tij.

ZS: *Substancat e dëmshme kapen në sipërfaqe, jo vetëm në atë të jashtme. Përpyekja është që kjo sipërfaqe të bëhet sa më e madhe. Pamja mund të jetë mashtruese, sepse sipërfaqja që bashkon brendësinë e materialit në karbon aktiv është shumë herë më e madhe se ajo e jashtme, të cilën zakonisht e vërejmë. Pyetini fëmijët nëse e kanë lexuar ndonjëherë Milingtonën Ferda me prindërit e tyre, apo nëse kanë parë një kodër milingtonash pas xhamit - shumë shtigje, gjatësi dhe kthesa të ndryshme. Kjo është ndoshta se si mund të duket në një kokrrizë të*

karbonit të aktivizuar. Substancat pastaj depërtojnë thellë në brendësi të grurit dhe më pas kapen në të gjitha këto shtigje.

SŠ: Ne guxojmë të themi se koncepti i një sipërfaqe specifike (të matur) nuk është plotësisht i lehtë për t'u prezantuar. Për këtë arsye, është e rëndësishme që t'i kushtohet më shumë vëmendje shpjegimit të tij. Është sipërfaqja e një lënde të ngurtë për njësi masë. Me fjalë të tjera, sa sipërfaqe në metra katror ka një gram substancë. Pse jemi të interesuar për këtë, çfarë e bën sipërfaqen kaq të rëndësishme për ne dhe pse i hyjmë mundimit për ta përcaktuar atë? E thënë thjesht, ky është një nga parametrat më të rëndësishëm të adsorbimit, sepse adsorbimi është procesi i akumulimit të një substance në një sipërfaqe. E thënë thjesht, sa më e madhe të jetë sipërfaqja, aq më shumë hapësirë ka për kapjen e substancave. shoh! Por si mund të marr një sipërfaqe specifike më të madhe? Ju lutemi lërimi fëmijët të mendojnë për një kohë. Për shembull, ju mund t'u tregoni atyre një top tenisi dhe të demonstroi se cila është sipërfaqja e tij. Por si mund ta rris raportin e sipërfaqes ndaj peshës? Në mënyrë kundërintuitive, dikush do të thoshte të përdorni grimca më të mëdha, sepse atëherë sipërfaqja është më e madhe Sipërfaqja e grimcave është po, por jo specifike, sepse kjo gjithashtu rrit masën e grimcës. Një opsion është që të ketë grimca më të vogla (top ping-pong). Nëse ata nuk ju besojnë, mund t'u tregoni atyre një llogaritje të thjeshtë:



$$\rho = \text{konst.} = 1 \text{ g/cm}^3$$

Tenisový míček

$$d = 6 \text{ cm} \Rightarrow r = 3 \text{ cm}$$

$$S = 4\pi r^2 = 113 \text{ cm}^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 113 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 113 \text{ g}$$

$$a_M = \frac{S}{m} = 1 \frac{\text{cm}^2}{\text{g}}$$

Ping-pongový míček

$$d = 4 \text{ cm} \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

$$S = 4\pi r^2 = 50 \text{ cm}^2$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = 33 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 33 \text{ g}$$

$$a_M = \frac{S}{m} = 1,5 \frac{\text{cm}^2}{\text{g}}$$

Ndryshimi i dytë më thelbësor është poroziteti i grimcave. A e dinë fëmijët se çfarë janë poret? Lërimi të imagjinojnë një kub djathë që u pëlqen, për shembull edamame. Dhe tani pranë atij kubi të Emmental-it vërtet që rrjedh. Cili prej tyre ka sipërfaqen specifike më të madhe? Poret mund të rrisin sipërfaqen specifike. Karboni i aktivizuar është një absorbues i shkëlqyer pikërisht për shkak të porozitetit të tij të lartë, i cili krijohet nga prodhimi i tij.

Kurioz: Në përgjithësi, ne dallojmë dy lloje të adsorbimit - fizik dhe kimik. Substancat mund të lidhen në të gjithë sipërfaqen nga adsorbimi fizik, forca e lidhjes është zakonisht e dobët dhe desorbimi ndodh shumë më lehtë. Adsorbimi fizik ndodh më shpesh për shkak të forcave të van der Waals-it dhe gjithashtu mund të vërehet adsorbimi me shumë shtresa. Në të kundërt, adsorbimi kimik

funksionon me ndihmën e të ashtuquajturave vende aktive dhe shumë faktorë ndikojnë në rrjedhën e kapjes së substancës. Përzierja e substancave në ujë do të shkaktojë gjithashtu një konkurrencë substancash për vende aktive, pasi disa substanca do të kenë një afinitet më të madh, një dëshirë, për t'u lidhur me vendet e adsorbentit. Adsorbent ka gjithashtu një sasi të kufizuar të këtyre vendeve dhe kur ato mbushen, adsorbimi i mëtejshëm nuk mund të funksionojë. Për fat të mirë, procesi nuk përfundon me shterimin e kapacitetit të thithjes, qymyri nuk duhet të hidhet pas shterimit, por është i mundur rigjenerimi i tij (në rastin e proceseve të lidhjes së kthyeshme). Me fjalë të tjera, është e mundur të rivendoset kapaciteti i thithjes së karbonit të aktivizuar. Ashtu si me adsorbimin (lidhja e një lënde me një sipërfaqe), funksionon edhe procesi i kundërt, d.m.th., shkëputja e substancës nga sipërfaqja e sorbentit. Desorbimi termik përdoret më shpesh për këtë. Materiali nxehet në një temperaturë shumë të lartë (deri në 1200 gradë Celsius), kur substancat e absorbuara hiqen nga qymyri. Megjithatë, nuk duhet të harrojmë se ka edhe oksidim dhe gërryerje të vetë qymyrit, i cili mund të çojë në humbje materiale deri në 15%.

3.9 Sigurimi higjienik i ujit

rëndësi

Parimi

Materiali "i kapur".

sigurimi higjienik i ujit përta i përket mikroorganizmave efektet e oksidimit dhe klorit duke kufizuar ose pamundësuar procese të rëndësishme të qelizave mikrobike, të cilat ato i shkatërrojnë si rezultat mikroorganizmave

Sigurimi higjienik i ujit është shpesh një temë e diskutueshme, por është e nevojshme të kuptohet se gjetja e një lidhjeje midis disa sëmundjeve dhe cilësisë së ujit dhe më pas sigurimi i cilësisë mikrobiologjike të ujit ka zgjatur ndjeshëm moshën mesatare të popullsisë.

ZS: *Ujërat natyrore përmbajnë baktere. Edhe uji i trajtuar nuk është plotësisht i pastër nga bakteret. Shumica e baktereve nuk janë të rrezikshme për njerëzit dhe trupi i njeriut mund të përballet me to. Megjithatë, është e rëndësishme që numri i tyre të mbahet i ulët dhe veçanërisht të sigurohet që bakteret e pranishme në ujë të mos jenë të rrezikshme. Teknologjia më e mirë e trajtimit nuk mund të sigurojë eliminimin absolut të baktereve, por më e rëndësishmja, nuk mund të sigurojë që bakteret të mos shumohen në rrjetin e ujit. Për këtë arsye, në ujë shtohen dezinfektues. Një sasi minimale e këtyre shtohet, kryesisht për shkak të çmimit të tyre dhe kufizimit të efektit në erën dhe shijen e ujit. Nga pikëpamja e konsumatorit të ujit, është shumë më mirë që uji të përmbajë një sasi minimale të caktuar dezinfektuesi sesa të përmbajë mikroorganizma të rrezikshëm.*

Kurioz: *Është e mundur të tregohet historia se si u zbulua lidhja midis cilësisë së ujit dhe përhapjes së sëmundjeve. John Snow po kryente kërkime mbi lidhjen midis sëmundjeve infektive dhe burimeve të ujit në 1854 në Broad Street, Londër, dhe zbuloi se njerëzit që kishin një shpërthim shpesh ishin të lidhur nga një burim i përbashkët uji. Ai regjistroi raste sëmundjesh në hartë dhe lidhja me burimin e ujit ishte mjaft e dukshme. Një fakt interesant ishte se në qendër të epidemisë ndodhej edhe një manastir, por në të nuk u regjistrua asnjë sëmundje. Pyesni nëse dikush e di pse ndodhi kjo. Përgjigja e saktë është se murgjit nuk pinin ujë, por birra që i ishte nënshtruar trajtimit termik.*

3.9.1 Klorimi

Klorifikimi i ujit është një proces në të cilin klori elementar ose komponimet e tij përdoren për të siguruar higjienën e ujit. Përdoren disa lloje dezinfektuesish me bazë klori. Sidoqoftë, doza e klorit të gaztë, hipokloritit të natriumit ose dioksidit të klorit përdoret më shpesh. Klorifikimi është një nga metodat më të përhapura të dezinfektimit në industrinë e ujit.



Këshillë për interpretim: Klorinimi nuk është termi i saktë nga pikëpamja kimike. Klorimi do të thotë që klori është i lidhur kimikisht diku. Meqenëse qëllimi nuk është lidhja e klorit me ujin, një term shumë më i saktë është dezinfektimi i ujit. Përveç kësaj, jo të gjithë agjentët me bazë klori kanë një efekt klorinues në substancat e pranishme në ujë. Për shembull, dioksidi i klorit është vetëm oksidues.

Klorifikimi kryesisht ndihmon me aktivitetin mikrobik në ujë. Avantazhi më i madh i klorinimit është i ashtuquajturit dezinfektim sekondar. Kjo do të thotë se mbron cilësinë e ujit edhe gjatë shpërndarjes së tij përmes rrjeteve deri te konsumatori përfundimtar. Përveç kësaj, është një mënyrë e thjeshtë për të siguruar dezinfektim edhe në rezervuarët e ujit, duke ruajtur kështu cilësinë e ujit në një afat më të gjatë. Një disavantazh i madh janë nënproduktet e klorimit dhe efekti negativ në vetitë shqisore të ujit. Këto janë arsytet pse shumë shtete u tërhoqën përfundimisht nga klorinimi. Impiantet më të mëdha të trajtimit përdorin gaz klor, i cili futet në ujë. Hipokloriti i natriumit përdoret më shpesh në ato të vogla.

Në ujë dallohen tri forma themelore - klori total, klori aktiv i lirë dhe i lidhur. Duke shtuar të lidhur dhe të lirë, marrim përqendrimin e klorit total. I lidhur, ose i kombinuar, është klori që reagon me amoniak për të formuar kloraminë. Kloramina është veçanërisht e rëndësishme për dezinfektimin dytësor sepse ka një gjysmë jetë të gjatë dhe në këtë mënyrë mbron cilësinë e ujit nga ndotja nga mikroorganizmat që hyjnë në rrjetin e tubacioneve. Klori i lirë matet në çdo impiant trajtimi, qoftë i madh apo i vogël. Ai mbron ujin nga ndotja dhe është një tregues i shkëlqyeshëm nëse uji është ende i sigurt nga pikëpamja higjienike. Kur diskutohet për klorin e lirë, është e përshtatshme që fëmijëve t'u tregohet vendosmëria e tij. Gjithashtu sugjerohet që të përgatiten kampione me vlera të ndryshme të klorit të lirë në mënyrë që fëmijët të shohin se si lidhet ngopja e ngjyrës me përqendrimin e klorit.

Fillore: Pyetini fëmijët se çfarë dinë për klorin. A e dinë ata gjendjen dhe ngjyrën e saj? Ata ndoshta do ta njohin atë si gaz luftarak, ose do ta kujtojnë pishinën. Nëse e kujtojnë pishinën, mund t'u thuash të përpiqen të kujtojnë erën e saj.

Ky gaz dhe disa nga përbërjet e tij kimike kanë efekte të rëndësishme dezinfektuese. Pas përzjerjes me ujë, këto substanca shkatërrojnë në mënyrë efektive mikroorganizmat që na kërcënojnë në ujë. Fëmijët patjetër do ta njohin hipokloritin e natriumit me emrin SAVO.

SË: Klori në ujë konsumohet edhe nga substanca organike të mbetura, prandaj është e nevojshme që uji të klorohet sa më i pastër. Ashtu si me metodat e tjera të dezinfektimit, këshillohet që të klorohen vetëm në fazën e fundit të trajtimit të ujit. Arsyja e përdorimit të shpeshtë të klorit është efektiviteti i tij i madh baktericid, të cilin e ruan edhe në përqendime të vogla. Madhësia e dozës së kimikateve varet gjithmonë nga cilësia e ujit në hyrje dhe kufijtë e dezinfektimit. Efektiviteti i klorinimit varet jashtëzakonisht nga pH e ujit. Në impiantet e trajtimit, ne gjithmonë përpiqemi të ruajmë një nivel të caktuar të klorit të lirë në ujë.

Kureshtarë: Dezinfektuesit me bazë klori janë gjithashtu të përshtatshëm për heqjen e hekurit, manganit, sulfurit të hidrogjenit dhe disa substancave organike, veçanërisht me erë dhe shije, falë efekteve të tyre oksiduese.

3.9.2 Rrezatimi UV

**rëndësi
Parimi**

sigurimi higjienik i ujit
bazohet në efektin biocid natyror të dritës së diellit, llambat e merkurit lëshojnë rrezatim UV me gjatësi vale të dëmshme,

Materiali "i kapur".

duke shkaktuar një ndryshim në strukturë me shkatërrimin e mëvonshëm të qelizave mikrobike.

Mikroorganizmat (bakteret, viruset) dhe të tyre

Kjo është një mënyrë fizike e sigurimit të ujit për konsumatorët. Avantazhi i përdorimit të llambave UV është parandalimi i formimit të nënprodukteve dhe në të njëjtën kohë është një metodë shumë efektive dezinfektimi. Përveç kësaj, është një metodë miqësore me mjedisin. Një avantazh tjetër është lehtësia e funksionimit dhe mirëmbajtjes në krahasim me teknologjitë e tjera. Përkundrazi, disavantazhi është kërkesa për energji e llambave, ndjeshmëria e tyre ndaj mbinxehjes, por kryesisht ndikimi i cilësisë së ujit në efektivitetin e dezinfektimit. Efikasiteti i rrezatimit ndikohet shumë nga turbullira e ujit, sepse shkakton një përshkueshmëri të reduktuar të rrezatimit në vëllimin e ujit. Prandaj, uji duhet të jetë plotësisht transparent, dhe përveç kësaj, një shtresë e hollë uji duhet të jetë transparente. Megjithatë, disavantazhi më i madh në krahasim me klorimin është se uji nuk do të mbetet i siguruar higjienisht në rrjetin e ujësjellësit. Me fjalë të tjera, rrezatimi UV funksionon vetëm në pikën e ekspozimit. Matja e drejtpërdrejtë e dozës së rrezatimit UV gjithashtu nuk është e mundur.

Llambat UV përdoren kryesisht për dezinfektimin e ujit të pijshëm në zona më të mëdha të konsumit. Gjithashtu përdoret gjithnjë e më shumë për trajtimin e decentralizuar të ujit. P.sh. në konvikte, shtëpi private. Megjithatë, rrezatimi UV përdoret gjithashtu në disa vende për të dezinfektuar ujin në trena dhe anije.

Fillore: Pyetini fëmijët se çfarë mendojnë kur thonë valëzime. Ai ndoshta do të mendojë për detin. Tregojuni atyre se ka valë të tjera, domethënë valë të lehta. Dielli lëshon valë me gjatësi vale të ndryshme - gjatësi vale të shkurtra të rrezatimit ultravjollcë, valë të dukshme të dritës (me ngjyra) dhe gjatësi vale të gjata të rrezatimit infra të kuqe. Gjatësitë e shkurtra të përmendura nuk mund t'i shohim, por ato janë më të fortat në luftën kundër mikroorganizmave. Me siguri fëmijët kanë parë gjyshërit apo prindërit e tyre duke i varur jashtë rrobat e lara. Rrezet e diellit jo vetëm që i than rrobat, por edhe i largojnë ato nga bakteret dhe aromat (substancat organike). Llambat UV lëshojnë pikërisht një rrezatim të tillë dhe na ndihmojnë të sigurohemi që uji të jetë biologjikisht i sigurt. Megjithatë, gjithmonë varet nga intensiteti i rrezatimit dhe kohëzgjatja e ekspozimit. Fëmijët sigurisht e dinë ndjenjën në lëkurën e tyre kur dielli është shumë i nxehtë – kjo lidhet me intensitetin e rrezatimit. Dhe nëse dielli nxehet kaq fort dhe ata vrapojnë jashtë për një kohë të gjatë, me fjalë të tjera, do të jenë të ekspozuar ndaj efekteve të tij për një kohë të gjatë, do të digjen bukur. Kur mikroorganizmat në ujë janë të ekspozuar ndaj rrezatimit me një intensitet të lartë dhe për një kohë të gjatë, ata nuk do të mbijetojnë.

Epo, dhe për shkak se rrezatimi ultravjollcë nuk është i rrezikshëm vetëm për mikroorganizmat në ujë, por edhe për njerëzit (megjithëse nuk jemi aq të vegjël dhe mund të tolerojmë një dozë dukshëm më të lartë rrezatimi), prindërit shpesh na bëjnë thirrje që të aplikojmë me ndershmëri kremrat kundër diellit.

SË: Rrezatimi UV është një komponent natyror i dritës, përkatësisht gjatësi vale të shkurtra. Prandaj, burimi natyror i rrezatimit UV është Dielli. Këtu, burimi i tij janë

llambat e kuarcit të merkurit, në të cilat ka llamba shkarkimi merkur (me presion të lartë ose me presion të ulët). Kur dëgjojmë llambat e shkarkimit, me siguri imagjinojmë se ato kanë nevojë për një dozë më të madhe energjie dhe në të njëjtën kohë do të ngrohen shpejt. Prandaj, uji duhet të rrjedhë vazhdimisht rreth tyre për t'i ftohur. Llambat duhet gjithashtu të trajtohen me kujdes gjatë mirëmbajtjes, sepse ato përmbajnë merkur, i cili është i rrezikshëm për shëndetin.

Përsa i përket efekteve ndaj mikroorganizmave, rrezatimi UV tregon efektet më të larta germicide në një gjatësi vale 200-300 nm, më efektiv është në një gjatësi vale 254 nm. UV depërton në qelizat e tyre, ndryshon strukturën e tyre dhe kështu i shkatërron ato. Substancat e tjera që thithin fuqishëm rrezatimin UV përfshijnë substanca organike. Prandaj, për të bërë dezinfektimin sa më efektiv, rrezatimi aplikohet si hapi i fundit i trajtimit, kur uji përmban sasinë më të vogël të tyre dhe doza e plotë kapet nga mikroorganizmat që po përpiqemi të heqim qafe në ujë.

Curious: Historia - Vetitë mikrovasëse të dritës së diellit u zbuluan nga Downes dhe Blunt në 1887. Megjithëse përparime të mëdha u bënë në gjysmën e parë të shekullit të kaluar, kostoja e ulët e klorit dhe problemet operacionale me sistemet e hershme të dezinfektimit UV kufizuan përdorimin e rrezatimit UV për dezinfektimin e ujit të pijshëm. Rrezatimi u përdor për herë të parë për dezinfektim në qytetin francez të Marsejës, por aplikimi i parë i besueshëm për dezinfektimin e ujit të pijshëm urban nuk ndodhi deri në vitin 1955 në Zvicër dhe Austri. Me zbulimin e nënprodukteve të dezinfektimit me klor, dezinfektimi UV u bë i njohur veçanërisht në Norvegji dhe Holandë.

Teknik – Rrezatimi UV me një gjatësi vale nga 200 deri në 300 nm shkatërron jo vetëm bakteret, por edhe sporet e tyre, të cilat zakonisht janë forma shumë rezistente të baktereve. Më efektive është rrezatimi UV me një gjatësi vale prej 254 nm me një dozë minimale efektive prej 400 J për m². Gjatësia valore e përmendur lidhet me maksimumin e përthithjes së acideve nukleonike, të cilat rrezatimi UV i zbërthen. Xhami i zakonshëm thith rrezatimin UV, kështu që është e nevojshme të aplikoni xhami të pastër silicë. Llambat e shkarkimit me presion të lartë lëshojnë rrezatim më efektiv UV, por ato janë gjithashtu më intensive për energji. Llambat UV janë më shpesh të orientuara pingul me rrjedhën e ujit, kjo ka avantazhin e një shpërndarjeje shumë më të barabartë të intensitetit të rrezatimit UV brenda pajisjes.

3.9.2.1 Ozonimi

**rëndësi
Parimi**

sigurimi higjienik i ujit, oksidimi i substancave organike
ozon = "oksigen aktiv" një agjent i fortë oksidues

Materiali "i kapur".

substancia që ndikojnë negativisht në erën dhe shijen e
mikroorganizmave të ujit

Ozonimi është një nga format më efektive të sigurisë higjienike të ujit dhe mjafton një kohë e shkurtër kontakti me ujin. Një avantazh i madh është se nuk ka formim të nënprodukteve të dezinfektimit të halogjenizuar (me përjashtim të bromit). Një avantazh tjetër është aftësia e tij për të zbërthyer substancat përndryshe problematike si drogat dhe pesticidet në ujë. Ndryshe nga klori, ai gjithashtu nuk e ndryshon shijen e ujit. Për shkak të qëndrueshmërisë së tij të ulët në atmosferën e poshtme, ozoni duhet të gjenerohet drejtpërdrejt në një impiant për trajtimin e ujit dhe prodhohet nga ajri ose oksigjeni i pastër i ekspozuar ndaj një shkarkimi të lartë elektrik. Disavantazhi është prodhimi i tij me energji intensive, shpërndarja në ujë, stabiliteti i ulët i gazit që rezulton dhe efektet e tij gërryese agresive. Përveç kësaj, nuk është një dezinfektues i përshtatshëm për ujërat me përmbajtje të lartë të anioneve bromide (formimi i bromateve kancerogjene).

Kurioz: Funksionimi i sistemit të furnizimit me ujë pa shpërndarë dezinfektues. Sidomos në Evropën Perëndimore, por edhe në disa sisteme të furnizimit me ujë në Republikën Çeke, funksionimi pa dezinfektues ka filluar të shfaqet. Kjo qasje është e mundur dhe kërkohet nga klientët. Megjithatë, kjo kërkon një ndryshim të caktuar të qasjes. Impianti i trajtimit, rrjeti i ujësjellësit dhe depozitimi i ujit duhet të jenë në gjendje teknike perfekte, të pajisur me filtrim ajri dhe masa të tjera për të parandaluar ndotjen e ujit. Në të njëjtën kohë, këshillohet të rritet intensiteti i kontrollit të trafikut. Shumica e ujësjellësve në Republikën Çeke janë ndërtuar më shumë se tridhjetë vjet më parë dhe niveli i tyre teknik korrespondon me atë kohë. Kjo nuk do të thotë se uji është në asnjë mënyrë i kundërshtueshëm, por një nivel pak më i lartë është i nevojshëm për funksionimin "pa klor". Këtu duhet kuptuar se uji i pijshëm nuk është një mjedis steril dhe nëse mikroorganizmat gjejnë kushte të përshtatshme për rritjen e tyre, për shembull, material të përshtatshëm tubacioni, një vend ku uji ngec, një vend me sedimente, ata do të fillojnë të shumohen dhe mund të ulin cilësinë e ujit. Dezinfektimi do ta parandalojë me siguri këtë. Opsioni i dytë është rinovimi i plotë i rrjetit dhe përshtatja e tij me standardet aktuale.

3.10 Stabilizimi (balanca kalcium-karbonat)

rëndësi	stabilizimi i ujit në tubacione
Parimi	dozimin e kalciumit për të arritur ekuilibrin kalcium-karbonat
Parametri i prekur	kalcium, fortësi, KNK

Kjo pjesë e trajtimit është zakonisht vetëm një pjesë e impianteve të mëdha të trajtimit të ujit dhe nuk është shumë e njohur në publikun laik, edhe pse është një nga hapat më themelore nga pikëpamja teknike. Bilanci kalcium-karbonat përcakton se sa agresiv do të jetë uji ndaj tubacionit (mund të ndodhë ndotje dytësore e ujit me hekur nga materiali i tretur i tubacionit) ose, përkundrazi, se si CaCO_3 (karbonat kalciumi, gur gëlqeror) do të futet në tubacion. Ky është rregullimi përfundimtar i cilësisë së ujit, prandaj këtë hap e hasim vetëm në fund të linjës teknologjike.

Llogaritja e këtij bilanc në vetvete është mjaft kërkuese, pasi përbëhet nga 6 ekuacione të pavarura dhe teknologët përdorin kryesisht programe kompjuterike. Nëse arrihet ekuilibri, thuhet se uji është i qëndrueshëm.

Në këtë pikë gjatë ekskursionit, mund të tregoni gjithashtu informacione për fortësinë e ujit dhe ndikimin e tij, për shembull, në shijen dhe ndotjen në pajisjet teknologjike, siç u përmend në kapitujt e mësipërm.

ZS: Në ujë ka kalcium, dioksid karboni dhe format e tij, të cilat duhet të jenë në ekuilibër - nëse ekuilibri priset, ose uji shkrin tubat ose anasjelltas, guri gëlqeror precipiton në muret e tubave, gjë që rezulton me probleme teknike në tubacione.

SS: Në impiantet e trajtimit të ujit, mund të takoni dy metoda të dozimit të gëlqeres - qumësht me gëlqere dhe ujë gëlqere. Të dyja janë tretësira të hidrosidit të kalciumit Ca(OH)_2 , por e para është në formën e një suspensionit (nuk është një zgjidhje e vërtetë, por grimcat koloidale të patretura të hidrosidit në ujë, uji i gëlqeres është me të vërtetë një zgjidhje (ndodh në të ashtuquajturat mbytje). Ju mund të përdorni ndryshimin midis këtyre dy termave si një pyetje. kripëra, apo edhe hidrosid natriumi.

Kureshtar: Qumështi i gëlqeres gjithashtu mund të dozohet në fillim të teknologjisë, pasi mund të ndihmojë me sedimentimin (në sajë të grimcave të rënda koloidale, grimcat e tjera të patretshme bëhen më të rënda dhe më pas sedimentohen më shpejt dhe me efikasitet).

3.11 Teknologjia e membranës

rëndësi

Metoda moderne e ndarjes shumë efikase

Parimi

Në varësi të madhësisë së poreve të membranës - heqja e një game të gjerë substancash (koloidet, jonet, mikroorganizmat)

Filtrimi mekanik, ku një membranë gjysmë e përshtueshme shërben si pengesë fizike

Dallimi i presionit në të gjithë membranën (sipër dhe poshtë) është forca lëvizëse pas ndarjes

Parametri i prekur

Një tortë filtri që përmban papastërti që nuk kanë kaluar nëpër poret e membranës.

Proceset e membranës mund të ndahen në shumë kategori, por proceset e membranës nën presion janë veçanërisht të rëndësishme për trajtimin e ujit për ujë të pijshëm. Si rregull, ekzistojnë katër lloje teknologjish: mikrofiltrimi (MF), ultrafiltrimi (UF), nanofiltrimi (NF) dhe osmoza e kundërt (RO). Parimi është i njëjtë për të gjitha teknologjitë, ajo që ndryshon është madhësia e poreve, e cila lidhet edhe me madhësinë e presionit të aplikuar. Madhësia më e vogël e poreve do të thotë cilësi më e lartë e ujit. Megjithatë, sa më të vogla të jenë poret, aq më shumë forcë (presion) duhet të aplikohet dhe, mbi të gjitha, membrana bllokohet më shpejt (mbahet pjesa më e madhe e papastërtisë). Kur membrana bëhet e ndotur, bëhet e nevojshme shpëlarja e pasme. Frekuenca e larjes ndikohet nga disa faktorë, kryesisht cilësia e ujit në hyrje dhe vjetërsia e membranës. Ndarjet e membranës shpesh paraprihen nga para-trajtime të tjera mekanike që ndihmojnë në përmirësimin e cilësisë së ujit përpara se të hyjnë në membranë, si dhe mbrojnë kundër dëmtimeve mekanike.

ZS: Çfarë imagjinojnë fëmijët nën fjalën cipë? Ku e kanë dëgjuar këtë term? Si funksionon lëkura jonë? Mundohuni të vendosni së bashku një përkufizim të një membrane (një material që formon një ndërfaqe midis mjediseve dhe kështu i ndan ato - një pengesë fizike). Mendoni më tej për lëkurën, a kanë dëgjuar fëmijët për poret? Çfarë saktësisht janë poret? Membrana e përdorur këtu ka gjithashtu pore, falë të cilave mund të kalojnë disa substanca. Konkretisht, substanca që janë më të vogla se poret. Sa më të vogla të jenë poret, aq më shumë do të duhej që uji të rrjedhë nëpër membranë. Por ne përdorim një forcë presioni që na ndihmon ta kalojmë ujin më shpejt. Membrana funksionon si një sitë dhe ajo që nuk kalon grumbullohet në të. Në mënyrë që membrana të funksionojë siç duhet, është e nevojshme që të lahet shpesh për të larë substancat ngjitëse.

SŠ: Çfarë imagjinojnë fëmijët nën fjalën cipë? Çfarë dinë fëmijët për membranën qelizore? Po lëkurën tonë? Analoge me atë që mësohet në biologji, edhe këtu, membrana lejon të kalojnë vetëm disa substanca. Mundohuni të vendosni së bashku një përkufizim të një membrane (një material që formon një ndërfaqe midis mjediseve dhe kështu i ndan ato - një pengesë fizike). Mendoni më tej për lëkurën, a kanë dëgjuar fëmijët për poret? Çfarë saktësisht janë poret? Argëtohuni duke menduar se çfarë substancash kalojnë poret e membranës.

Kurioz: Membranat mund të jenë inorganike (qeramike) ose organike (sintetike). Membranat organike përdoren më së shpeshti dhe jo të gjitha membranat janë

poroze. Ofrohet gjithashtu për të theksuar rëndësinë e teknologjive të membranës duke përdorur shembullin e shkripëzimit të ujit të detit me osmozë të kundërt. Një nga vendet e varura nga teknologjia e përmendur është Izraeli. Izraeli e merr rreth 3/4 e ujit të pijshëm nga deti.

3.12 Menaxhimi i llumit

rëndësi	Trashja e llumit (papastërtive) nga procesi i trajtimit të ujit Hedhja e llumit
Parimi	Heqja gravitacionale (vendosja) ose mekanike (makineria) e ujit nga llumi.
Parametri i prekur	Llum uji i trashur

Nuk ka nevojë t'i kushtohet një kohë e madhe çështjes së përpunimit të llumit si pjesë e ekskursionit, pasi është më shumë një Hirushja e proceseve të ujës-jellësit. Megjithatë, do të ishte me vend të theksohet se edhe trajtimi i ujit nuk është pa mbeturina, të cilat më pas duhet të hidhen siç duhet. Përveç kësaj, është mirë të theksohet se karakteri i llumit është dukshëm i ndryshëm nga ai i një impianti për trajtimin e ujërave të zeza, të cilin ata mund ta njohin nga një ekskursion tjetër. Pra, nuk është llum si llumi.

Përbërësit inorganik mbizotërojnë në llumrat e ujit. Përveç kësaj, llumi i ujit përmban deri në 99% ujë, dhe për këtë arsye përpjekja është që të largohet të paktën një pjesë proporcionale e ujit përpara trajtimit të mëtejshëm të llumit. Llumi ose përpunohet drejtpërdrejt në impiantin e trajtimit të ujit, ose llumi shkarkohet së bashku me ujërat e zeza përmes sistemit të kanalizimit. Nëse përdoren ujëra të zeza, ato hidhen në impiantin më të afërt të trajtimit të ujërave të zeza.

Lagunat e llumit janë një zgjidhje e përdorur përgjithësisht për përpunimin e llumit direkt në impiantet e trajtimit. Këto janë tanke me një kohë të gjatë qëndrimi, ku vendoset llumi. Shumica e impianteve të trajtimit përdorin dy rezervuarë të tillë në gjendje gatishmërie, d.m.th., njëri është i mbushur dhe sedimentimi bëhet i patrazuar në tjetrin. Uji pas sedimentimit në lagunat e llumit derdhet në rrjedhën e ujit dhe llumi përpunohet më tej. Në ditët e sotme, nevoja për kimikate për trajtim është dukshëm më e lartë dhe me këtë vjen një sasi më e madhe e mbeturinave të krijuara - llumit. Duke qenë se një pjesë e madhe e impianteve të trajtimit kanë një histori të gjatë, rezervuarët shpesh nuk kanë madhësi për këtë ndryshim. Për këtë arsye, duheshin gjetur zgjidhje të reja dhe më kreative. Në lidhje me ÚV Želivka, fabrika jonë më e madhe e përpunimit në Republikën Çeke, u krijua koncepti i të ashtuquajturave tanke magazinimi. Dhe në rastet kur nuk është e mundur të zgjidhet një zgjidhje më e thjeshtë, përdoret kullimi mekanik.

4 Pas ekskursionit

Si të punoni me informacionin nga ekskursioni. Vlerësimi i detyrave, përsëritja e disa njohurive dhe rivitalizimi i gjetjeve, vendosja e ekskursionit dhe informacionit në një kontekst më të gjerë.

Realizimi i aktiviteteve të tjera shkollore pas ekskursionit është shumë kërkuar - planet e studimit shkollore dhe aktivitetet e tjera jashtëshkollore janë aq të plota sa që çdo program vijues është praktikisht i pamundur. Megjithatë, në disa shkolla, një pjesë e ekskursionit përfshin një "Record ekskursioni" pasues, ku nxënësit shkruajnë informacionin bazë. Në shkollat e mesme, është e mundur të vazhdohet me ofrimin e punimeve seminarike dhe diplomimit në fushën e menaxhimit të ujit (rekomandojmë të pyesni drejtpërdrejt stafin mësimdhënës – ka shumë pak tema kuptimplota, veçanërisht në rajonet jashtë Pragës), në rastin e shkollave profesionale, mundësia e praktikës ose një praktike (e detyrueshme në shumë raste).

Përmbledhja e informacionit bazë që nxënësit duhet të heqin nga ekskursioni duhet të bëhet në fund të vetë ekskursionit, ndërkohë që pjesëmarrësit janë të orientuar dhe kanë mundësi të bëjnë pyetje. Megjithatë, kjo vlen jo vetëm për mësuesit. Ajo që ofruesit e ekskursioneve mund të kontribuojnë në konsolidimin e informacionit të ri është një përsëritje e shkurtër në fund. Përdorimi i skemës së trajtimit ofrohet këtu për të përsëritur historinë e ujit dhe çfarë hiqet në çfarë faze dhe pse është e nevojshme të largohen këto substanca. Pyetje dhe paqartësi të tjera mund të lindin nga pjesëmarrësit gjatë përsëritjes. Është gjithashtu një ide e mirë t'u bëni pjesëmarrësve pyetje vijuese për t'u siguruar që ata po e kuptojnë qëllimin.

Nëse plotësimi i fletëve të punës ishte pjesë e ekskursionit, sigurisht që është e nevojshme të vlerësohen këto fletë pune - megjithatë, kjo pjesë varet më shumë nga stafi mësimdhënës në shkollë, të cilit do t'i jepni përgjigjet e sakta për operacionin tuaj specifik.

Megjithatë, reflektimi juaj për vetë ekskursionin dhe përmirësimin e mëtejshëm të mundshëm të tij nuk duhet të harrohet. Ju do të merrni reagimet e para në vend - a po i kushtojnë vëmendje pjesëmarrësit? A e shijojnë ndonjë pjesë më shumë se të tjerët? A do të donin të shikonin burimin e ujit, edhe nëse është mjaft larg dhe ju nuk keni dashur të shkoni atje në fillim? Duhet të kuptoni se programi zbatohet kryesisht për pjesëmarrësit, dhe edhe nëse nuk transmetoni aq informacion sa do të dëshironit, por do të jetë më argëtuese për ta, është e nevojshme të modifikoni programin. Secili grup është i larmishëm dhe është mirë të punohet me të, të perceptohet dhe të reagohet në mënyrë adekuate. Ndonjëherë nuk mund t'i shmangemi improvizimit.

Sigurisht, përdorimi i pyetësorëve klasikë të feedback-ut është gjithashtu një mundësi e caktuar, megjithëse përdorimi i tij për këtë qëllim mund të jetë i diskutueshëm. Është më mirë t'ia drejtoni pyetjen drejtpërdrejt punonjësit pedagogjik që do të jetë i pranishëm në ekskursion, sepse ai ose ajo e njej më së miri këtë target grup. Është e nevojshme të realizohet dhe mundësisht të ndryshohet ajo që studentët dinin, çfarë nuk dinin, çfarë i befaso i dhe çfarë i interesonte më shumë - nëse historitë qesharake nga praktika ishin interesante apo jo.

Në të njëjtën kohë, ne rekomandojmë bashkëpunimin me departamentin e PR të kompanisë suaj, nëse ekziston - një artikull në faqen e internetit dhe rrjetet sociale në lidhje me ekskursionin jo vetëm që do të përmirësojë opinionin e kompanisë, por gjithashtu mund të frymëzojë shkollat e tjera në afërsi që të interesohen për mundësinë e një ekskursioni.

5 Lidhje dhe informacione shtesë

Edhe pse ne jemi përpjekur ta shkruajmë këtë material në një mënyrë kaq gjithëpërfshirëse saqë nuk është e nevojshme të kërkojmë më tej për informacione të përgjithshme, është e mundur që për shkak të gamës së teknologjive të mundshme të mos i kemi shpjeguar disa me detaje të plota, ose mund të dëshironi të mësoni diçka më shumë për ndonjë pjesë. Në këtë faqe, ne duam t'ju ofrojmë një udhëzues për burime të tjera informacioni.

Burimet e përgjithshme

- Fjalori i menaxhimit të ujit (për shembull <https://www.pmo.cz/cz/o-podniku/vodohospodarsky-slovník/> ose diku tjetër në internet) <https://www.pmo.cz/cz/o-podniku/vodohospodarsky-slovník/>
- Minimumi higjienik për punëtorët në industrinë e ujit (versioni aktual në faqen e internetit të Institutit Shtetëror Shëndetësor)

Burimet e informacionit të ekspertëve mbi teknologjitë dhe substancat në ujë

- Hidrokimia, autor: Pavel Pitter (në shumë botime), i disponueshëm në Bibliotekën Dixhitale
- Rekomandime dhe mendime metodologjike të Institutit Shtetëror të Shëndetësisë (Qendra Kombëtare e Referencës për Ujin e Pijshëm)

Burimet e informacionit për sisteme specifike

Ne e dimë nga përvoja jonë se në shumë raste nuk ka informacion të mjaftueshëm për burimet e ujit, impiantet e trajtimit ose rezervuarët dhe tubacionet e ujit, dhe udhëzuesit nuk mund t'i informojnë pjesëmarrësit për specifikat e vendit të caktuar. Për arsye të kuptueshme, ne nuk mund t'ju ofrojmë një listë të burimeve për çdo komunë në Republikën Çeke, por më poshtë po paraqesim dokumentet që mund të kaloni dhe të nxirni nga:

- rregulloret e funksionimit të sistemit të furnizimit me ujë (dokument i detyrueshëm për çdo sistem)
- rregulloret e funksionimit të impiantit të trajtimit të ujit
- informacion brenda sistemeve PRVaK, PRVAK dhe PRVK (Plani për zhvillimin e sistemeve të furnizimit me ujë dhe kanalizimeve), i cili përpunohet nga secili rajon vetëqeverisës dhe është i disponueshëm lirisht në internet.
- informacion mbi gjeoportalin e rajonit përkatës lokal (për zonat e mbrojtjes së burimeve ujore), në mënyrë alternative mund të përdorni shërbimet e hartave të VÚV TGM, v. v. i. ose Portali i Fermerit
- dokumente në arkivin e rrethit shtetëror përkatës (kryesisht Fondi i Menaxhimit të Ujit)
- kronikat lokale (i kushtoni vëmendje shkrirjes dhe ndarjes së komunave gjatë historisë, veçanërisht në vitet 70-80 të shekullit të kaluar!), të cilat në shumë raste janë të aksesueshme në internet.

6 Shtojca: Formulari për të gjetur informacion në lidhje me impiantin e trajtimit të ujit

Ky formular mund t'ju ndihmojë të përgatitni informacionin për ekskursionin dhe përmban fusha për të gjithë informacionin që ose duhet të dëgjohet gjatë ekskursionit ose ka shumë të ngjarë të jetë në pyetjet e pjesëmarrësve.

emri i impiantit të trajtimit të ujit				
viti i ndertimit/rikonstruksionit te Zyres Qendrore	prodhimi i ujit për sekondë	prodhimi i ujit në ditë	prodhimi i ujit në vit	përqindja e humbjeve të ujit në rrjet
numri i banorëve të furnizuar		komunat e furnizuara		
numri i punonjësve në Zyrën Qendrore	numri i punonjësve të kompanisë	konsumi i energjisë elektrike për 1 m ³	konsumi i energjisë elektrike në ditë	konsumi i energjisë elektrike në vit
çmimi i ujit për 1m ³		gjatësia e rrjetit të ujësjellësit dhe materiali		
parametrat e problemit të ujit të papërpunuar dhe hapat teknologjikë për zgjidhjen e tyre		përshkrimi i burimeve (për pusët, thellësia, lloji, zonat e deklaruara të mbrojtjes)		
		lista dhe përqendrimi i kimikateve të shpërndara		
Stili i zgjidhjes së menaxhimit të llumit (laguna, kanalizime, marrës...)				numri i abonimeve a mostrave të ujit në vit
informacion për pronarin dhe operatorin e impiantit të trajtimit të ujit dhe rrjetit të furnizimit me ujë, në rastin e kompanive, vendin e origjinës së kompanisë				

Në anën tjetër të fletës, përgatitni një diagram teknologjik të impiantit të trajtimit të ujit dhe një diagram të të gjithë sistemit të furnizimit me ujë (përfshirë madhësinë e rezervuarëve), mundësisht edhe një skicë të rrugës ku do të drejtoni ekskursionin, duke përfshirë kornizën kohore dhe çdo informacion të rëndësishëm.