



Metodologjia e kryerjes së ekskursioneve në
objektet e menaxhimit të ujit

Ujërat e mbeturinave



Përmbajtja

Fletë mbulesë	3
1 Hyrje e përgjithshme	4
1.1.1 Legjenda e nivelit:	4
1.1.2 Historia e ujit:	4
1.1.3 Historia e materies dhe energjisë:.....	4
1.1.4 Historia e njerëzve:	5
1.1.5 Si të përgatiteni për ekskursionin?	6
2 Ekskursion vetjak	9
2.1 shëndetin dhe sigurinë.....	9
2.2 Rëndësia e trajtimit të ujërave të zeza urbane	10
2.3 Zhvillimi i trajtimit të ujërave të zeza	12
2.4 Historia e ujit	13
2.4.1 Burimi i ujërave të zeza.....	13
2.4.2 Rruga e ujit për në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza	18
2.4.3 Impianti i trajtimit të ujërave të zeza.....	21
2.4.4 Cilësia dhe kontrolli i rrjedhës	23
2.4.5 E ardhmja e pastrimit	25
2.5 Historia e substancave dhe energjisë së marrë nga ujërat e zeza	26
2.6 Historia e njerëzve që kujdesen për rrjetin e kanalizimeve dhe punojnë në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza.....	31
2.7 Çmimi i ujit	33
3 Përshkrimi i teknologjive të WWTP	35
3.1 Pastrim mekanik.....	36
3.2 Pastrim biologjik.....	38
3.3 Pastrim terciar.....	41
3.4 Menaxhimi i llumit	43

Fletë mbulesë

Ky dokument u krijua nga një kolektiv autorësh: Jitka Czakoiová, Martin Srb, Helena Bakešová, Jakub Sochor, Denisa Čadková, Lenka Procházková, Jindřich Procházka, Andrea Benáková, Eliška Maršálová, Jana Šmá, zgjidhja si pjesë e projektit Jiří Šm



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

Mirë se vini në metodologjinë për ekskursione në impiantet e trajtimit të ujërave të zeza (WTP). Impiantet e trajtimit të ujërave të zeza janë jashtëzakonisht të rëndësishme për mbrojtjen e mjedisit dhe shëndetin e njerëzve. Kjo metodologji do t'ju ofrojë një hyrje dhe udhëzime të përgjithshme se si të paraqisni një impiant për trajtimin e ujërave të zeza si një vend magjepsës ku shpaloset historia e ujit, substancave dhe energjisë, por edhe njerëzve që punojnë atje. Qëllimi i ekskursionit nuk është vetëm njohja e studentëve me parimet bazë të trajtimit të ujërave të zeza, por edhe motivimi i tyre për trajtimin e ujit dhe mjedisit me përgjegjësi.

Metodologjia është krijuar në mënyrë që të mund të përdoret në impiante më të mëdha dhe më të vogla të trajtimit të ujërave të zeza. Në kapitullin Përshkrimi i teknologjive do të gjeni një pasqyrë të teknologjive të pastrimit, nga të cilat mund të zgjidhni vetëm ato që keni në vendndodhjen e caktuar dhe t'i përfshini në ekskursion.

Metodologjia është krijuar për nxënësit e shkollave fillore dhe të mesme, apo edhe për pjesëmarrësit më kureshtarë të ekskursionit. Paragrafët e koduar me ngjyra përdoren për të dalluar nivele të ndryshme.

1.1.1 Legjenda e nivelit:

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

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

Kureshtarë - e dobishme, për shembull, për udhëtime në terren në seminare zgjedhore në kimi ose mjedis në vitet e diplomimit të shkollës së mesme ose për klubet teknike rinore dhe institucione të tjera me interes dhe arsim joformal.

Ekskursioni mund të udhëhiqet nga këndvështrime të ndryshme, të cilat ju mund t'i kombinoni dhe kështu të krijoni një pamje gjithëpërfshirëse të çështjes së trajtimit të ujërave të zeza. Ne kemi përgatitur tre për ju - historinë e ujit, historinë e substancave dhe energjisë dhe historinë e njerëzve.

1.1.2 Historia e ujit:

Filloni turin duke prezantuar impiantin e trajtimit të ujërave të zeza si vendin ku zhvillohet historia e ujit. Shpjegojuni studentëve se ujërat e zeza që prodhojmë në shtëpitë dhe industrinë tona shkojnë në një impiant trajtimi ku trajtohen dhe kthehen në natyrë. Njihuni me procesin e pastrimit të ujit dhe shpjegoni rëndësinë e tij për mbrojtjen e mjedisit.

1.1.3 Historia e materies dhe energjisë:

Më pas, fokusohuni në historinë e substancave dhe energjisë që riciklohen në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza. Shpjegojuni studentëve se një impiant trajtimi përdor një sërë teknologjish dhe procesesh për të hequr papastërtitë nga ujërat e zeza. Tregojuni atyre se si substanca të vlefshme si fosfori ose azoti merren nga ujërat e zeza, të cilat përdoren më tej, për shembull, në bujqësi. Përmendni gjithashtu përdorimin e energjisë së marrë nga ujërat e zeza, për shembull për ngrohjen e një impianti trajtimi ose prodhimin e energjisë elektrike të rinovueshme dhe biometanit.

1.1.4 Historia e njerëzve:

Lërimi studentët të dinë edhe historinë e njerëzve që punojnë në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza. Prezantoni ata me profesionet dhe profesionet e ndryshme që gjenden në impiantin e trajtimit, si kimistë, teknikë ose operatorë. Shpjegoni rëndësinë e punës së tyre për mbrojtjen e mjedisit dhe si kujdesen për funksionimin e duhur të impiantit të trajtimit.

1.1.5 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 përgatiteni për të dhe t'i përshtatni interpretimin audiencës, moshës, përvojës dhe interesave të 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 prirën 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 për sa i përket interpretimit, pasi vëmendja zvogëlohet me rritjen e numrit të pjesëmarrësve, por edhe për sa i përket rregullimit teknik - a do të më dëgjojnë të gjithë? a mund të futemi në stacione individuale? apo në dhomën e kontrollit? Nëse keni mjaft udhëzues, mos kini frikë ta ndani grupin në disa grupe më të vogla.

- **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 fillore pa njohuri të kimisë.

- **Cili është qëllimi i ekskursionit?**

Nëse do të përcillni kryesisht njohuri teorike për proceset e pastrimit, ose nëse një mësim teorik është zhvilluar tashmë në shkollë dhe qëllimi i ekskursionit është të tregojë njohuritë e marra në praktikë; ose të paraqesë përshkrimin e punës së punonjësve (karriera në sektorin e ujit).

- **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 ndërmjet shkollës dhe ndërtesës së fabrikës së pastrimit - ky aspekt i turneut duhet të jetë gjithmonë dakord paraprakisht me stafin mësimdhënës.

Është një ide e mirë që paraprakisht të përgatitni informacione të përgjithshme për trajtimin e ujërave të zeza, për shembull:

- **Sa ujë do të rrjedhë nëpër impiantin e trajtimit të ujërave të zeza në një gjendje pa shi në sekondë, në ditë, në vit? Sa ujë mund të pastrojë TPU gjatë një shiu të dendur (d.m.th. kur kapaciteti i tij është i mbushur)?**

Për një ide më të mirë, këshillohet që vlerat të konvertohen në disa njësi më të aksesueshme, shikoni 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

- **Cila është proporcioni i ujërave të zeza, ujit ballast dhe ujit nga industria?**
- **Nga cilat pjesë të qytetit/komunës i trajtoni ujërat e zeza në një WWTP specifike?**

Nëse i gjithë territori i qytetit/komunës është drenazhuar në këtë WWTP apo disa zona trajtohen ndryshe. Ose nëse ka një zonë tjetër afër të lidhur me një WWTP specifike.

- **Nga sa persona/familje i trajtoni ujërat e zeza?**

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

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

Përsëri, është e mundur të zmadhohet duke përdorur, për shembull, distancën nga vendi i ekskursionit ose qendra e qytetit/fshatit në qytetin XY; sa pika karburanti dhe objekte të tjera interesante ka në të.

- **Sa energji elektrike nevojitet për të pastruar ujërat e zeza?**

Mund ta krahasoni me konsumin në shtëpi - konsumi mesatar i energjisë elektrike në Republikën Çeke në vitin 2023 për 1 familje ishte 3,500 kWh/vit, (konsumi i zakonshëm i ujit në një impiant trajtimi për 1 banor ekuivalent është rreth 50 kWh/EO).

- **Në cilin rrjedhë uji derdhen ujërat e zeza të trajtuara?**

Përveç emrit të rrjedhës së ujit, është e mundur të shtohen informacione të tjera si:

Cila është cilësia e ujit në përrua? Cila është shpejtësia e rrjedhës së saj? Cila pjesë e rrjedhës është efluenti nga impianti i trajtimit?

- **Sa kushton për të pastruar 1 litër ujë?**

Mendoni për:

- **Ku do t'i çoni vizitorët?**

Në lidhje me sigurinë e tyre, sigurinë e trafikut, kapacitetin hapësinor, kohën e lejuar për turne dhe distancën midis vendndodhjeve individuale.

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

Nuk këshillohet të ndërroni fuqitë e tyre këtu, mjafton nëse ata heqin 3-4 informacione kyçe.

- Si do t'i quani përafërsisht ato së bashku me lejimin e kohës për ndalesat individuale?
- Çfarë do t'u tregoni dhe demonstroi atyre se mund të provojnë vetë në kushtet tuaja?
- Çfarë mund të të pyesin?
- Çfarë nuk keni kuptuar në moshën e tyre dhe do të dëshironit të kuptonit?
- Çfarë do t'i pyesni ata?

Për ta bërë turin më interaktiv dhe në të njëjtën kohë për të zbuluar gjendjen fillestare të njohurive të pjesëmarrësve për çështjen e dhënë.

Sigurohuni dhe përgatitni paraprakisht:

- Dokumentet e nevojshme të kërkuara nga operatori i objektit (për shembull, shëndeti dhe siguria, lista e emrave të pjesëmarrësve).
- Pajisjet e nevojshme të sigurisë, nëse nevojiten (jelek sigurie, helmata, doreza,...).
- Fletët e punës për vizitorët (pas marrëveshjes me mësuesit).
- Ndhma për demonstrim.

Për shembull, pajisje për marrjen e ujit në faza të veçanta teknologjike, një cilindër për sedimentimin e llumit, etj. Ne rekomandojmë gjithashtu përgatitjen e një diagrami teknologjik të thjeshtuar, hartën ose fotografinë ajrore të zonës (për ta shpërndarë atë tek pjesëmarrësit ose, nëse është e nevojshme, për të treguar rregullisht vendndodhjen aktuale në një format të madh).

- Shpërblime të vogla për vizitorët, nëse ka (për shembull stilolapsa të kompanisë, karamelle...).
- Mundësia e përdorimit të tualetit dhe larjes së duarve pas ekskursionit.

2 Ekskursion vetjak

2.1 shëndetin dhe sigurinë

Një trajnim i shkurtër në terren për sigurinë dhe shëndetin është pjesa e parë e detyrueshme e çdo udhëtimit në terren. Ju lutemi mos e nënvlerësoni këtë pjesë, edhe pse mund të duket e tepërt ose e panevojshme.

Gjatë trajnimit për SSHP, përdorni udhëzimet e brendshme të kompanisë suaj, ose mund të përdorni shtojcën e kësaj metodologjie, e cila përmban një pasqyrë të thjeshtë se çfarë duhet të familjarizojnë pjesëmarrësit e ekskursionit.

Për më tepër, këshillohet që paraprakisht të dërgohet një hyrje për shëndetin dhe sigurinë dhe të kërkohet një listë e nënshkruar me emrat e pjesëmarrësve me konfirmim se ata janë njohur paraprakisht me shëndetin dhe sigurinë dhe të bëhet vetëm një rifreskim i shkurtër në pikat e shëndetit dhe sigurisë përpara ekskursionit.

Në fillim të ekskursionit, është me vend të theksohet se pjesëmarrësit nuk do të mund të hanë, pinë apo të largohen nga grupi gjatë ekskursionit. Para fillimit, këshillohet t'u lini kohë pjesëmarrësve për të ngrënë një meze të lehtë ose për të vizituar tualetin.

2.2 Rëndësia e trajtimit të ujërave të zeza urbane

? Pyetje: Pse e pastrojmë ujin?

💡 Përgjigje:

Në të kaluarën, kanalizimet derdheshin direkt në lumenj lokalë, përrenj, pellgje, dete etj., qëllimi ishte që të largoheshin sa më shpejt ujërat e zeza. Megjithatë, ndotja e rrugëve ujore shpesh rezultonte në shkatërrimin e ekosistemeve të tyre, sëmundjet dhe aromat që përhapeshin nëpër ujë dhe nuk ishte e mundur të përdoret uji për aktivitetet e nevojshme.

Pastrimi i ujit është veçanërisht i rëndësishëm në lidhje me përdorimin e lumit në rrjedhën e poshtme nga impianti i trajtimit të ujërave të zeza. Nëse nuk do t'i pastronim sa duhet ujërat e zeza, do të kishte rrezik për shëndetin e publikut. Uji nën impiantin e trajtimit të ujërave të zeza mund të përdoret për rekreacion, si burim uji i pijshëm ose për ujitje. Pastrimi i ujit parandalon transferimin e mikrobeve, baktereve dhe kimikateve që mund të shkaktojnë sëmundje, infeksione dhe të nxisin procesin e eutrofikimit.

ZŠ: Pastrimi i ujërave të zeza urbane është i një rëndësie themelore për mbrojtjen e mjedisit dhe shëndetit të njerëzve. Kjo çështje e ka shoqëruar njerëzimin që në kohët e lashta, kur qytetërimet e para luftuan me efektet e ujit të ndotur mbi banorët e tyre.

SŠ: Në Romën e lashtë, ekzistonte një sistem i përpunuar i kanalizimeve dhe kanalizimeve që largonin ujërat e zeza nga qyteti. Megjithatë, sëmundje të tilla si kolera dhe dizenteria e shkaktuar nga uji i kontaminuar vazhduan të përhapeshin. Historikisht, këto epidemi kanë marrë miliona jetë dhe kanë sjellë nevojën për të zgjidhur problemin e ujërave të zeza në një mënyrë më efikase.

Pika e kthesës ishte zbulimi i mikroorganizmave dhe roli i tyre në dekompozimin e substancave organike në shekullin e 19-të. Kjo ka mundësuar zhvillimin e impianteve biologjike të trajtimit të ujërave të zeza që përdorin procese biologjike natyrore për largimin e ndotësve. Impianti i parë modern i trajtimit të ujërave të zeza u vu në punë në Britani në 1892.

Sot, trajtimi i ujërave të zeza është absolutisht i nevojshëm për të ruajtur cilësinë e burimeve ujore dhe për të mbrojtur mjedisin. Shkarkimi i ujërave të zeza të patrajtuara në lumenj, liqene dhe dete do të kishte efekte shkatërruese në ekosistemet ujore, duke vrarë peshqit dhe gjallesat e tjera ujore dhe duke e bërë të pamundur përdorimin e ujit për qëllime rekreative ose për prodhimin e ujit të pijshëm.

Një shembull mund të jetë situata në Indi, ku lumi Ganga është një nga lumenjtë më të ndotur në botë për shkak të shkarkimit të ujërave të zeza të patrajtuara nga qytetet dhe industritë. Kjo ndotje jo vetëm që kërcënon ekosistemet lokale, por gjithashtu përbën një rrezik serioz për shëndetin e miliona njerëzve që varen nga lumi.

Përkundrazi, trajtimi i duhur i ujërave të zeza mundëson shkarkimin e sigurt të ujit të trajtuar përsëri në rrugët ujore pa i ndotur ato. Në këtë mënyrë mbrohen ekosistemet ujore, ruhet cilësia e ujit të pijshëm dhe zvogëlohet rreziku i përhapjes së sëmundjeve. Trajtimi i ujërave të zeza gjithashtu mundëson riciklimin dhe ripërdorimin e burimeve të vlefshme si lëndët ushqyese dhe energjia që përmbahen në ujërat e zeza.

Është e qartë se trajtimi i ujërave të zeza urbane është një faktor kyç për zhvillimin e qëndrueshëm të qyteteve dhe bashkive tona dhe mbrojtjen e mjedisit për brezat aktualë dhe të ardhshëm.

Kurioz: Në verën e vitit 1858, e ashtuquajtura erë e madhe u shfaq në Londër. Në atë kohë në Londër jetonin rreth 2 milionë njerëz dhe numri po rritej vazhdimisht. Fillimisht shkonin në tualet me tenxhere që zbrazeshin në gropa, të cilat eksportoreshin jashtë qytetit në ara dhe përmbajtja e tyre përdorej nga fermerët si pleh, por edhe për prodhimin e barutit. Mirëpo, me rritjen e numrit të njerëzve, gropat nuk mjaftonin më dhe u shfaqën tualete me ujë, kështu që sasia e ujërave të zeza u rrit më tej. Menaxhmenti i Londrës më në fund vendosi që ujërat e zeza fillimisht të shkarkoheshin përmes kanaleve të stuhisë në Thames. Lumi u kthye në një kullues. Gjithçka, nga përmbajtja e tualeteve e deri te qentë e ngordhur, ushqimi i kalbur dhe mbeturinat industriale, duke përfshirë pjesët e kafshëve nga thertoret dhe kimikatet nga fabrikat e lëkurës, përfunduan në të. Për më tepër, vera e vitit 1858 ishte jashtëzakonisht e nxehtë, kështu që mbeturinat në lumë u dekompozuan edhe më shpejt se zakonisht. Mbeturinat në lumë ishin "fjalë për fjalë duke vluar dhe fermentuar" dhe era e keqe ishte e tillë që njerëzit vjellnin dhe humbisnin në rrugë, Mbretëresha Viktoria anuloi lundrimet në lumë dhe Parlamenti nuk mund të ulej. As 250 ton gëlqere të klorur të derdhur në lumë nuk ndihmuan. Në fund, u vendos që të ndërtohej një sistem i ri i plotë i kanalizimeve me një gjatësi prej 1800 km, duke kulluar ujin nën qytet (ndërtimi filloi vitin e ardhshëm). Pas përfundimit të saj, nuk pati asnjë tjetër epidemi kolere në Londër.

? Pyetje: Çfarë është eutrofikimi?

💡 Përgjigje: Eutrofikimi i referohet procesit të pasurimit të ujit me lëndë ushqyese, veçanërisht me azot dhe fosfor që përmbahen në urinë dhe feces. Bëhet dallimi midis eutrofikimit natyror dhe jonatyror (të shkaktuar nga aktiviteti njerëzor). Si rezultat i një sasive të madhe të lëndëve ushqyese, planktoni dhe gjithashtu cianobakteret (lulëzimi i ujit) shumohen në ujë, duke rezultuar në një ulje të oksigjenit në ujë, e cila manifestohet me kalbjen e tij, vdekjen e peshqve dhe organizmave të tjerë që jetojnë në ujë.

Në shumicën e vendeve, ka kërkesa legjislative për cilësinë e ujit dhe trajtimin e ujit që duhen ndjekur. Këto rregullore janë krijuar për të mbrojtur shëndetin e njeriut dhe mjedisin.

2.3 Zhvillimi i trajtimit të ujërave të zeza

Është e mundur të fillohet ekskursioni me një hyrje të shkurtër historike se si është zhvilluar trajtimi i ujërave të zeza në këtë lokalitet. Qëllimi i këtij seksioni nuk është të hyjë në detaje të mëdha, por vetëm të vërë në dukje momentet e rëndësishme. Informacionet për zhvillimet lokale mund të gjenden në arkivin e kompanisë ose në arkivin e bashkisë përkatëse. Për më tepër, këshillohet që vizitorët të informohen nëse impianti i trajtimit do të zhvillohet në vitet në vijim, për shembull, do të rritet në madhësi bazuar në rritjen e numrit të banorëve.

Nëse informacioni historik nuk është i disponueshëm, mund të përdorni paragrafët e mëposhtëm për një hyrje të shkurtër, të cilat kanë të bëjnë me zhvillimin e përgjithshëm të largimit të ujërave të zeza dhe trajtimit të ujërave të zeza.

Shkolla fillore: Rekomandojmë të mos i ngarkojmë këta nxënës me data të sakta, por të përmendim vetëm ndryshimet më të mëdha që kanë ndodhur në impiantin e trajtimit gjatë ekzistencës së tij.

Shkolla e mesme: Me këta nxënës, tashmë mund të futeni në detaje më të mëdha, por përpiquni t'i ndërthurni të dhënat me fakte dhe histori të ndryshme interesante, për shembull nga rindërtimi.

Historia e përgjithshme e industrisë së pastrimit në Republikën Çeke

Procesi i trajtimit të ujërave të zeza u përhap në Republikën Çeke nga Anglia, ku u krijuan impiantet e para të trajtimit (mekanike ose mekanike-kimike) në fund të shekullit të 19-të. Këto impiante trajtimi përfshijnë gjithashtu impiantin e vjetër të trajtimit të ujërave të zeza në Pragë në Bubeneč. Është interesante se kjo fabrikë pastrimi ndodhet nën tokë.

Në fillim të shekullit të 20-të, procesi i aktivizimit u zbulua në Mançester, Angli. Dy kimistë britanikë (Edward Arden dhe William Lockett) po kryenin eksperimente me ajrimin e ujërave të zeza dhe zbuluan se në ujë u formua një pezullim, i cili shkurtoi kohën e trajtimit të ujërave të zeza. Ata e quajtën këtë pezullim llum aktiv. Përhapja e këtij zbulimi u ngadalësua nga Lufta e Parë dhe e Dytë Botërore, dhe procesi nuk u praktikua më gjerësisht deri pas Luftës së Dytë Botërore (pas 1945). Impianti i parë i trajtimit të ujërave të zeza me trajtim biologjik duke përdorur një proces aktivizimi ishte WWTP Modřice (1961). Ky proces u përdor më pas në Pragë në 1968.

2.4 Historia e ujit

2.4.1 Burimi i ujërave të zeza



Këshillë për interpretim: Këtu ka shumë vend për të menduar pjesëmarrësit e ekskursionit. Çfarë i shkon të gjitha pastrimit kimik? Nga ku? Ku prodhohen ujërat e zeza në shtëpi (tualet, dush, pjatararëse, lavatriçe, etj.) dhe në çfarë sasive? Cilat janë burimet e tjera të ujërave të zeza në afërsi (ndërmarrje industriale, bujqësi, spitale, shkolla, restorante,...)? Çfarë do të ndodhte nëse nuk do t'i trajtonim ujërat e zeza dhe nuk do t'i shkarkonim ato direkt në lumë? Kur përmendet ndotja organike, mund të jepet numri i banorëve ekuivalent. Si përfundim, është me vend të thuhet se si paguajnë banorët për trajtimin e ujërave të zeza.

? Pyetje: Ku merren ujërat e zeza?

💡 Përgjigje: Ujërat e zeza janë uji që kemi përdorur dhe që tani është i ndotur. Ky ujë vjen nga shtëpitë tona (tualet, pjatararëse, lavatriçe,...), fabrikat, spitalet dhe zyrat. Kjo përfshin gjithashtu ujin e shiut që nuk u zhyt në tokë gjatë një stuhie ose shiu të dendur, por u derdh në kanal. I gjithë ky ujë derdhet në një tub që e çon në një impiant për trajtimin e ujërave të zeza për t'u pastruar në mënyrë që të mund të kthehet në natyrë.

ZS: Diskutoni në përgjithësi se cilat janë burimet e ujërave të zeza në amvisëri - ku mendojnë se konsumojnë më shumë ujë dhe çfarë gjendet në ujërat e zeza (ujë, grimca të ngurta, grimca lundruese, vajra, yndyrna).

Kureshtar: Sipas origjinës, ujërat e zeza i ndajmë në:

- ujërat e zeza (ose ujërat e zeza) - vijnë nga amvisëritë dhe objektet sociale
- ujërat e zeza industriale - vijnë nga industria (nga fabrikat)

? Pyetje: Çfarë përmbajnë ujërat e zeza?

💡 Përgjigje: Ndotja e ujit përbëhet nga substanca të tretura dhe të patretura. Tretësirat mund të jenë të biodegradueshme (p.sh. monosakaridet) ose jo të biodegradueshme (p.sh. ngjyrat azo). Substancat e tretura që gjenden në ujërat e zeza përfshijnë gjithashtu kripëra inorganike të tretura. Substancat organike të patretura në ujërat e zeza ndahen sërish në të degradueshme (niseshte, celulozë) dhe të padegradueshme (plastikë). Substancat inorganike të patretura përfshijnë, për shembull, rërë dhe zhavorr. Uji që hyn përfshin edhe gjëra që ngajnë më shumë me mbeturina komunale. Megjithatë, ato nuk i përkasin kanalizimit dhe nuk duhet të hyjnë fare në të. Për më tepër, ka baktere dhe mikrobe në ujë që mund të shkaktojnë sëmundje.



Këshillë për interpretim: Përdoreni këtë mundësi për të diskutuar me pjesëmarrësit se çfarë nuk i përket mbetjeve. Zakonisht këshillohet që ky diskutim të bëhet në një vend ku mund të shihni ujin që rrjedh dhe është e mundur që menjëherë të vihen në dukje objektet që nuk i përkasin ujërave të zeza. Këshillohet gjithashtu të pyesni për praktikën e tyre në shtëpi dhe ndoshta edhe për atë që bëjnë me vajrat dhe yndyrnat.

Shkolla fillore: Për nxënësit më të rritur, ju mund të bëni pyetje udhëzuese drejtpërdrejt në lidhje me përbërjen kimike të ujërave të zeza - çfarë substancash organike ose inorganike gjenden në ujërat e zeza.

? Pyetje: Sa ujëra të zeza prodhon një person?

💡 Përgjigje: Sasia dhe cilësia e ujërave të zeza të prodhuara nga njerëzit mund të ndryshojnë. Për qëllime të projektimit të impianteve të trajtimit, u krijua një njësi e quajtur popullsi ekuivalente (EO), e cila pasqyron sasinë dhe cilësinë mesatare të ujërave të zeza të prodhuara nga një banor në një ditë. Sasia e ndotjes së prodhuar nga një OE korrespondon me:

1 OE = 120-150 l/d ujëra të zeza

1 EO = 60 g/d substanca organike (BOD5) 1 EO = 11 g/d Ntotal 1 EO = 2,5 g/d Ptotal

BOD5 (kërkesa biologjike për oksigjen) është një metodë analitike për përcaktimin e substancave organike që i nënshtrohen dekompozimit biokimik në kushte aerobike. Me fjalë të tjera: kërkesa biologjike për oksigjen shpreh se sa oksigjen kanë nevojë bakteret për të hequr ndotjen organike në ujërat e zeza.

Si rregull, ndërtesat industriale janë të lidhura edhe me impiantin e trajtimit të ujërave të zeza. Për të vlerësuar ndotjen, krijohen tabela të konvertimit, me ndihmën e të cilave mund të llogarisim ndotjen që korrespondon me banorët ekuivalent.

Për shembull:

Prodhimi i 1 ton panxhar në një fabrikë sheqeri korrespondon me 45-70 EO.

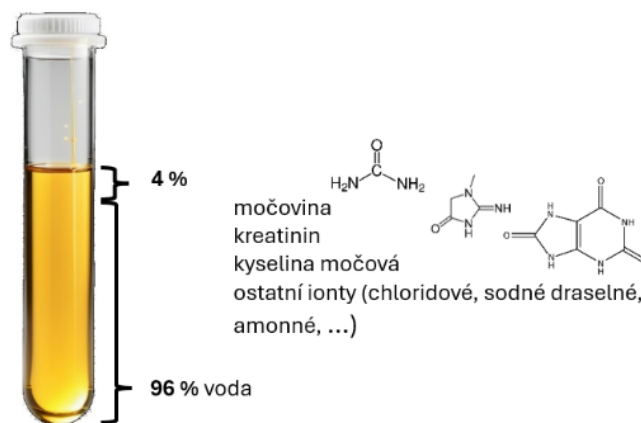
Prodhimi i 1 m3 birrë korrespondon me 150-350 EO.

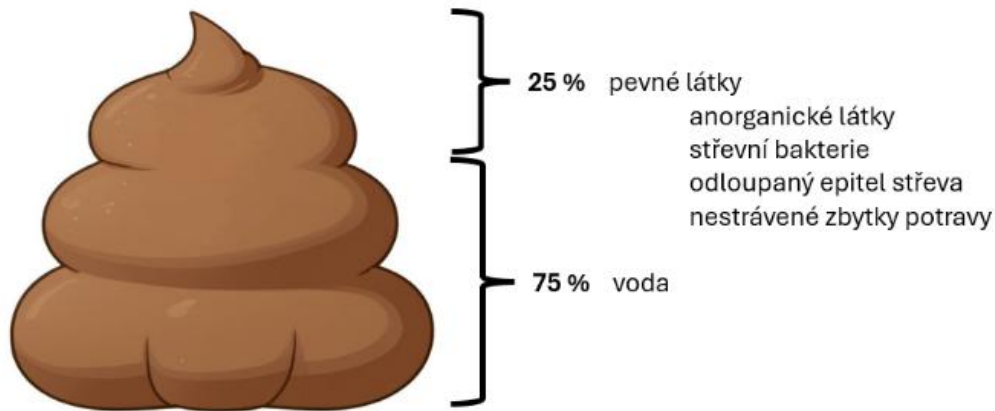
Larja e 1 ton rrobash në lavanderi korrespondon me 350-950 EO.

? Pyetje: Çfarë substancash përmbajnë urina dhe feçet e njeriut?

💡 Përgjigje: Urina dhe feçet janë produkte të mbeturinave të metabolizmit të njeriut. Urina prodhohet duke filtruar gjakun në veshka dhe jashtëqitja formohet në zorrën e trashë.

Përbërja e urinës dhe jashtëqitjes njerëzore është paraqitur në figurat e mëposhtme. Nga pikëpamja e trajtimit të ujërave të zeza, urina është një burim i rëndësishëm i azotit. Nga ana tjetër, feçet janë burim fosfori dhe substancash organike. Substancat organike vijnë nga mbetjet e ushqimit që nuk treten plotësisht në trupin tonë.





? Pyetje: A ndryshon përbërja e ujërave të zeza në qytete/lokacione të ndryshme, apo është e njëjtë kudo?

💡 Përgjigje: Ujërat e zeza nga amvisëritë dhe objektet sociale (kanalizimet) kanë përafërsisht të njëjtën përbërje. Sa i përket ujërave të zeza industriale, përbërja këtu varet shumë nga lloji i industrisë. Natyra e ndotjes ndikon fuqishëm në teknologjinë e përdorur në WWTP.

? Pyetje: Çfarë bën dhe çfarë nuk i përket tualetit?



Këshillë për interpretim: Në këtë pjesë, këshillohet të edukoni vizitorët për atë që nuk i përket kanalizimeve, ose çfarë nuk duhet të derdhet në tualet, lavaman kuzhine apo lavaman në shtëpi.

💡 Përgjigje: Ujërat e zeza nuk përfshijnë:

- mbetjet e ushqimit
- mbeturinat nga grirëset e kuzhinës
- yndyrat dhe vajrat
- Mjete higjienike – peceta të lagura dhe kozmetike, sytha pambuku, pelena të disponueshme,...
- mbetjet komunale
- mbetje kimike, ose ndoshta merkur

Kurioz: Krishtlindjet janë një kohë kritike kur është një zakon i keq i njerëzve që të derdhin sasi të mëdha vaji në mbeturina. Vaji i përket kontejnerëve të vajit ose në oborrin e grumbullimit.

? Pyetje: Pse këto gjëra nuk janë në kanalizim?

💡 Përgjigje: Sepse mund të dëmtojnë ose bllokojnë tubat dhe pajisjet e kanalizimeve në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza. Për shembull, yndyra vendoset në muret e kanalizimeve dhe më pas kapen papastërti të tjera (peceta, sende higjienike,...). Kjo mund të çojë në bllokimin e plotë të tubave dhe ujërat e zeza nuk kanë ku të kullojnë. Nuk ka të bëjë vetëm me gypat që transportojnë ujërat e zeza në impiantin e trajtimit, bllokime mund të ndodhin edhe në tubat e ujërave të zeza në shtëpinë tuaj. Në një rast të tillë, ilaçi është shumë i ndërlikuar dhe i pakëndshëm. Ose, në rastin e mbetjeve ushqimore, ata mund të mbështesin një bollëk minjsh në kanalizime, të cilët mund të bartin sëmundje dhe në përgjithësi janë mysafirë të padëshiruar në qytete dhe shtëpi, të cilat më pas duhet të trajtohen me shfarosjen e kanalizimeve. Në rastin e substancave dhe kimikateve të rrezikshme, ekziston rreziku i dëmtimit të teknologjisë së impiantit të trajtimit, veçanërisht procesit biologjik, si dhe rrezikimit të personave që punojnë në sistemin e kanalizimit dhe në impiantin e trajtimit.

Kureshtar: Rasti më i famshëm i bllokimit të kanalizimeve me yndyrë dhe mbetje të tjera të ujërave të zeza është nga Londra në vitin 2017. Materiali i grumbulluar ishte 250 metra dhe peshonte 130 tonë. U deshën 9 javë punë për ta hequr atë. Në anglisht, emri "Fatberg" madje është shpikur për këtë "depozitë", e cila u krijua nga fjala "dhjamë" - yndyrë dhe "ajsberg" - ajsberg, në çekisht mund të quhej "tukovec".

2.4.2 Rruga e ujit për në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza



Këshillë për interpretim: Këtu është mirë të dini se ku rrjedhin ujërat e zeza në impiantin tuaj të trajtimit (nga cilat qytete/qarqe lokale/bashki), sa është (në vit dhe në sekondë), nga sa njerëz vijnë, sa kohë është rrjeti i kanalizimeve që sjell ujin, sa kohë duhet që ujërat e zeza të derdhen në impiantin e trajtimit. Ju mund të bëni një sondazh midis vizitorëve se kujt rrjedh ujërat e zeza këtu, ku rrjedhin ujërat e zeza nga shkolla e tyre etj.

? **Pyetje:** Si derdhen ujërat e zeza në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza?

💡 **Përgjigje:** Ujërat e zeza nga ndërtesat shkarkohen përmes tubacioneve që hapen në tuba më të mëdhenj duke formuar një rrjet kanalizimesh. Rrjeti i ujërave të zeza është një sistem transporti që transporton ujërat e zeza nga vendi ku burojnë në vendin ku trajtohen. Rrjeti i kanalizimeve është nën tokë, por ku shkon mund të dallojmë nga mbulesat e rrumbullakëta të pusetave në rrugë.

Sistemi i ujërave të zeza, ose rrjeti i kanalizimeve, mund të projektohet në stile të ndryshme në varësi të faktit nëse ujërat e zeza dhe shiu derdhen së bashku. Një rrjet i unifikuar ku, siç sugjeron edhe emri, të gjitha ujërat e zeza largohen pavarësisht nga lloji i tyre, pra ujërat e zeza largohen së bashku me ujërat e shiut. Një rrjet kanalizimesh ku ujërat e zeza dhe ujërat e shiut shkarkohen nëpërmjet rrugëve të veçanta dhe nuk përzihen, quhet sistem i veçantë. Ujërat e zeza shkarkohen në një impiant për trajtimin e ujërave të zeza, ndërsa ujërat e shiut derdhen, për shembull, në një rrjedhë uji.

Disavantazhi i një rrjeti të unifikuar të kanalizimeve është mbingarkesa e tij gjatë shirave të dendur. Rrjeti i ujërave të zeza është projektuar për sasinë maksimale të ujërave të zeza që mund të mbajë, dhe e njëjta gjë vlen edhe për impiantin e trajtimit të ujërave të zeza. Nëse tejkalohe kapaciteti i rrjetit të ujërave të zeza ose impiantit të trajtimit të ujërave të zeza, ujërat e zeza që janë "ekstra" bien përmes dhomave të relievit direkt në rrjedhën e ujit. Këto ujëra të zeza të patrajuara, që përmbajnë, për shembull, ujërat e zeza nga tualetet, ndotin rrugët ujore.

Një opsion për të reduktuar sasinë e ujit të shiut që futet në sistemin e kanalizimit është bllokimi i synuar i ujit të shiut. Uji i shiut që do të derdhej në trotuar, rrugë ose, për shembull, në çati në kanal, devijohet në mënyrë që të arrijë në tokë, ku mund të përdoret nga bimët.

Shkolla fillore: Zbuloni se sa larg është shkolla nga kanë ardhur dhe krahasoni atë me gjatësinë e rrjetit të kanalizimeve. Lëri ata të hamendësojnë kohën që do të duhet që ujërat e zeza të mbërrijnë në impiantin e trajtimit. Diskutoni se ku dhe pse ndodhen pusetat nga kanalizimet (rrugët kryesore). Mund të pyesni për objekte dhe pajisje të ndryshme të rrjeteve të ujërave të zeza që kanë hasur - më shpesh ata do të përmendin një kanal, ju mund t'u thoni që ato quhen saktë kullues ose gula.

Kureshtar: Në rrugë, më shpesh mund të takojmë dy objekte, të cilat zakonisht quhen "kanal". Ju mund të keni vënë re se disa "kanale" kanë një grilë dhe lejojnë që uji të rrjedhë brenda. Këto janë kanalizime të kanalizimeve, të referuara edhe si gula. Por disa çelje kanë ose vetëm vrima të vogla ose nuk kanë fare vrima. Këto janë mbulesa të pusetave të kanalizimeve që lejojnë aksesin në objektet e rrjetit të kanalizimeve. Ata zakonisht fshehin një lidhje, disa ndryshime në drejtimin e kanalizimeve (bosht i thyer), ose është një bosht inspektimi që vendoset rregullisht për të siguruar hyrjen në kanalizim dhe pastrimin e tij me ujë nën presion dhe pajisje speciale.

? Pyetje: Pse ka erë kanalizimi?

💡 Përgjigje: Zbërthimi i përbërjeve organike në rrjetin e ujërave të zeza prodhon gazra që shkaktojnë një erë të fortë. Zbërthimi i përbërjeve organike ndodh në vendet ku ka një rrjedhje të ulët të ujërave të zeza ose një pjerrësi të pamjaftueshme të rrjetit të kanalizimeve. Dekompozimi i përbërjeve organike që përmbajnë squfur prodhon sulfan, i cili është një gaz helmues. Sulfan ka erë si vezë të kalbura.

Rrjedha e ajrit në sistemin e kanalizimeve gjithashtu luan një rol të rëndësishëm. Nëse ka oksigjen të mjaftueshëm në ujërat e zeza, kalbja ndodh në minimum.

Gjatë shiut të dendur, të gjitha papastërtitë e grumbulluara derdhen në rrjetin e kanalizimeve. Prandaj, vala e parë e ujërave të zeza që mbërrin në impiantin e trajtimit është shumë e përqendruar.

Shkolla fillore: Mund t'u lini nxënësve hapësirë dhe t'i pyesni nëse kanë nuhatur ndonjëherë erën e ujërave të zeza dhe me çfarë do ta krahasonin atë.

SŠ: Sulfan tashmë ka erë në përqendrim prej 0.5 ppm (grimca për milion). Këtu mund t'u kërkon nxënësve një sugjerim - sa molekula mendojnë ata duhet të ketë në ujërat e zeza që ne të nuhasim sulfanin? Kjo pyetje do t'i shtyjë studentët të mendojnë dhe do t'i prezantojë ata me njësitë e reja të ppm që përdoren shpesh për të shprehur përqendrimin në SHBA.

Prandaj, sulfani merr erë nga përqendrimi, kur ka një molekulë sulfan në ajër për dy milionë molekula ajri (oksigjen + azot). Ose në një përmbajtje prej 0.00005% sulfan në ajër. Pra 0,5 ml sulfan në 1 m³ ajër.

? Pyetje: A jeton ndonjë kafshë në kanalizime?

💡 Përgjigje: Në rrjetin e ujërave të zeza ka minjtë, duke i hedhur mbetjet në mbeturina u sigurojmë një burim ushqimi. Për këtë arsye, ato madje mund të shumohen në disa qytete. Në muajt e pranverës dhe verës bëhet shfarosja e tyre, kur në rrjetin e kanalizimeve vendosen kurthe helmuese për të mbajtur popullsinë e minjve në nivele të arsyeshme. Hubex përdoret për të shfarosur minjtë - kurthe ushqimore të përshtatshme për mjedise me lagështi. Këto përmbajnë, për shembull, thërrime buke, miell, misër, çokollatë, yndyrë dhe substancën aktive antikoagulant.

Një miu shpesh ngatërrohet me një miu. Miu ka lesh më të lehtë, është më i madh, ka një bisht më të shkurtër se trupi i tij dhe i pëlqen një mjedis me lagështi. Ndërsa miu ka gëzof deri në gri të zezë, ai është më i vogël, por bishti i tij është më i gjatë se trupi i tij dhe nuk i pëlqen mjediset me lagështi.

? Pyetje: Sa është temperatura në kanalizim?

💡 Përgjigje: Temperatura e ujërave të zeza në kanalizim varet nga stina, varion nga 8 deri në 20 °C.

? Pyetje: Çfarë forme ka kanalizimi?

💡 Përgjigje: Profilët tërthorë të kanalizimeve mund të kenë forma të ndryshme. Forma bazë është rrethore. Një formë tjetër është forma ovale, e cila është ideale për kullime uniforme me rrjedhje luhatëse. Profili i grykës përdoret kur ka lartësi të pamjaftueshme të djerrinës.

? Pyetje: Nga çfarë materialesh përbëhet rrjeta e kanalizimeve?

💡 Përgjigje: Rrjeti i kanalizimeve duhet të ndërtohet nga materiale që janë rezistente ndaj gërryerjes, korrozionit, kimikateve dhe veprimit mikrobik. Për ndërtimin e rrjetit të kanalizimeve përdoren enë guri, betoni, gize, bazalt, tulla kanalizimesh (bloqe zile) ose plastike.

Kureshtare: Në ndërtimin e kanalizimeve, më parë përdoren tulla të veçanta qeramike, të ashtuquajturat tulla zile. Këto janë tulla shumë të forta të bëra nga argjila e veçantë, të cilat piqen dy herë në një furrë tullash në një flakë reduktuese. Rrjetat e vjetra të çorape mund të shihen, për shembull, në Romë (Forum Romanum) ose në Pragë, ku Hyrja e të Huajve hapet disa herë në vit (në Orën Astronomike të Qytetit të Vjetër). Këtu është e mundur të hysh në dhomën lidhëse, e cila është ndërtuar më shumë se njëqind vjet më parë.

2.4.3 Impianti i trajtimit të ujërave të zeza



Këshillë për interpretim: Kjo pjesë duhet të përpilohet në mënyrë që të korrespondojë me fabrikën tuaj specifike të pastrimit. Në paragrafët e mëposhtëm, do të gjeni hapat e përshkruar përgjithësisht për trajtimin e ujërave të zeza. Për një shpjegim më specifik të teknologjive individuale që janë në impiantin tuaj të trajtimit, mund të përdorni kapitullin 3. Përshkrimi i teknologjive të WWTP. Ky kapitull është projektuar si një i ashtuquajtur katalog, nga i cili mund të zgjidhni vetëm pjesët që ju përshtaten në interpretimin e ekskursionit.

? Pyetje: Ku dhe si pastrohen ujërat e zeza?

💡 Përgjigje: Në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza.

Rrjeti i ujërave të zeza i sjell ujërat e zeza në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza, ku fillon trajtimi i tyre. Sasi të vogla të ndotjes mund të pastrohen nga vetë natyra, ky proces quhet vetëpastrim. Impianti i trajtimit të ujërave të zeza përdor të njëjtat parime si natyra, vetëm ne krijojmë kushte optimale që ato të zhvillohen sa më shpejt.

Mënyra se si do të pastrohet uji ndryshon sipas vendndodhjes specifike, në varësi të teknologjive me të cilat është pajisur impianti i trajtimit, llojit të ujërave të zeza që derdhen, si dhe sasisë së ujit që pastrohet.

Nëse është e mundur, ujërat e zeza rrjedhin nëpër impiantin e trajtimit me anë të gravitetit, d.m.th. me rënie të gravitetit. Kjo është veçanërisht e dobishme për sa i përket konsumit të energjisë elektrike. Ne do të kursejmë energjinë që përndryshe do ta përdornim për të funksionuar pompat.

Së pari, duhet të heqim objektet e mëdha që notojnë në ujë ose janë në fund. Kjo mund të jetë, për shembull, gurë, rërë, ushqim të mbetur ose peceta të lagura. Këto objekte hiqen në mënyrë të tillë që rrjedha e ujit të ngadalësohet dhe papastërtia të vendoset në fund (kurth zhavorri, grackë rëre) ose kapet në grila ose sita (dhoma e krehjes). Përveç objekteve të sipërpërmendura, në ujë ka edhe substanca organike të patretura, të cilat kapen në rezervuarët e sedimentimit. Ky material i vendosur, i quajtur llum parësor, pompohet për përpunim të mëtejshëm në menaxhimin e llumit. Më pas kemi mbetur në ujë ndotje, e cila nuk shihet me sy të lirë, pra është e tretur në ujë.

Ndotja e tretur mund të largojë bakteret dhe mikroorganizmat e tjerë nga uji në një masë të caktuar (rezervuari i aktivizimit). Teknikisht, grumbullimi i këtyre baktereve quhet llum i aktivizuar dhe procesi i pastrimit quhet pastrim biologjik.



Këshillë për interpretim: Këshillohet që thellësia e përshkrimit të trajtimit biologjik të ujërave të zeza të përshtatet me grupin e synuar. Më poshtë ofrojmë variante sipas nivelit të dëgjuesve.

ZŠ: Në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza, ne i mbajmë këto baktere si kafshë në një kopsht zoologjik. Ne kujdesemi për ta duke u krijuar kushte të përshtatshme për të jetuar dhe duke u dhënë ujërat e zeza si ushqim. Ne kultivojmë disa lloje bakteresh këtu. Çfarë kushtesh kanë nevojë për jetën? Kjo varet nga natyra e tyre, disa kanë nevojë për shumë ajër për të jetuar, ndërsa të tjerët e vlerësojnë atë kur nuk kanë fare ajër. Bakteret e ngopura jetojnë së bashku dhe krijojnë qytete të tilla të vogla, të cilave ne i quajmë thekon, shumohen dhe popullsia e tyre rritet.

SŠ: Llumi i aktivizuar përbëhet nga mikroorganizma, të cilët i mbajmë në sasinë e nevojshme në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza. Mikroorganizmat në llumin e aktivizuar përfshijnë bakteret, protozoarët (brembujt e plehut, molusqet, krustacet), metazoat (rotiferët, nematodat, krimbat) si dhe myqet, kërpudhat dhe majatë.

Këshillë për interpretim: Këtu do të ishte mirë t'u tregoni fëmijëve disa foto të mikroorganizmave të përmendur ose një video, për shembull në celular, në mënyrë që të mos jetë thjesht një shpjegim i gjatë. Përveç kësaj, ju mund t'i inkurajoni fëmijët që të pyesin mësuesin e tyre të biologjisë në shkollë për informacion shtesë.

Bakteret transformojnë ndotjen nga ujërat e zeza nëpërmjet metabolizmit të tyre, pra ndotja shërben si ushqim për ta. Dallojmë disa lloje bakteresh sipas metabolizmit të tyre. Bakteret që oksidojnë nënshtresën organike (organotrofikë), bakteret që oksidojnë azotin e amoniakut dhe azotin nitrit në azot nitrat (nitrifikues), bakteret që reduktojnë nitrogjenin e nitratit në azot të gaztë (denitrifikimin) dhe bakteret që grumbullojnë një sasi më të madhe fosfori (poli-P) në qelizat e tyre. Llojet individuale të baktereve kanë nevojë për kushte të përshtatshme oksigjeni për metabolizmin e tyre - bakteret oksiduese kanë nevojë për oksigjen, bakteret reduktuese, nga ana tjetër, kanë nevojë për kushte praktikisht pa oksigjen. Prandaj, kushtet në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza ndryshojnë në mënyrë që çdo lloj bakteri të mund të bëjë punën e vet. Bakteret jetojnë së bashku në thekon, shumohen dhe sasia ose përqendrimi i tyre në sistem rritet.

Kureshtar: Ekziston një konkurrencë e ashpër e vazhdueshme për burime ("ushqim") midis specieve individuale të organizmave në llumin e aktivizuar. Bakteri që mund të marrë më shumë energji në kushtet e përcaktuara do të riprodhohet më shumë, dhe kështu do të fillojë të dominojë dhe të zhvendosë më pak të suksesshëm. Grupe të ndryshme bakteresh që shpërbëjnë lloje të ndryshme ndotjesh shpesh konsiderojnë kushte krejtësisht të ndryshme si ideale. Përveç kësaj, shumica e baktereve mund të përpunojnë "ushqimin" përmes rrugëve të ndryshme metabolike. Për shembull, në prani të oksigjenit, ata heqin lëndën organike duke përdorur të ashtuquajturën frymëmarrje aerobike, por nëse oksigjeni nuk është i disponueshëm, ata mund të kalojnë metabolizmin e tyre në denitrifikimin shumë më pak të favorshëm. Organizmat gjithmonë "zgjedhin" procesin nga i cili marrin më shumë energji në kushtet e dhëna. Në impiantet e trajtimit, megjithatë, ne shpesh kemi nevojë edhe për baktere që kryejnë pak reaksione ushqyese dhe për këtë arsye rriten ngadalë. Ne përpiqemi t'u krijojmë kushtet më të mira të mundshme dhe t'i përkëdhelim. Një shembull tipik janë organizmat nitrifikues, për të cilët ne ndërtojmë rezervuarë rigjenerimi me një tepicë të oksigjenit, ku ata mund të "pushojnë" dhe "treden" substancat e ruajtura.

Organizmat e llumit të aktivizuar janë vërtet mikroskopikë, madhësia e tyre varion nga dhjetëra në njësi mikrometrash. Për referencë, një mikrometër është një e milionta e një metri. Këta organizma të vegjël mund të hanë vetëm molekula të vogla ushqimore. Megjithatë, shumica e ndotësve në ujë janë shumë më të mëdha. Pra, si mund t'i tresin bakteret këto papastërti më të mëdha? Për ta bërë këtë, bakteret përdorin kimikate të veçanta të quajtura ekzoenzima. Enzimat janë substanca që përshpejtojnë ose ngadalësojnë reaksionet kimike. Në rastin e baktereve të llumit të aktivizuar, një proces i quajtur hidrolizë i ndihmon ato. Parashtesa "exo" do të thotë që këto enzima lëshohen nga bakteret nga trupi i tyre në mjedis. Është e ngjashme me një merimangë që injekton lëngjet e saj të tretjes në një mizë të kapur në rrjetën e saj. Në vend të një mize në rrjetë, në këtë rast kemi ujëra të

zeza në rezervuar. Molekulat e gjata të ndotësve ndahen në molekula më të vogla me ndihmën e ekzoenzimave. Këto janë tashmë mjaft të vogla që bakteret t'i pranojnë ato brenda qelizave të tyre dhe t'i përpunojnë më tej dhe t'i tresin ato atje.

Pastaj bakteret vazhdojnë në rezervuarët e vendosjes, ku duhet të ndahen nga uji i pastruar. Bakteret në thekon (ose në "qytetet" e tyre) zhyten ngadalë në fund të rezervuarit. Ne duhet t'i kthejmë pjesën më të madhe të baktereve në proces për të pastruar ujërat e zeza që sapo hyjnë. Ky është një proces i vazhdueshëm dhe ne nuk mund të presim që të rritet një kulturë e re e plotë e mikroorganizmave. Dhe për shkak se mikroorganizmat shumohen shumë shpejt, disa prej tyre hiqen nga procesi për shkak të "tepricës" dhe pompohen në menaxhimin e llumit për përpunim të mëtejshëm.

Në krye të rezervuarit të vendosjes është uji i pastruar që derdhet mbi skajet ose në një tub kullimi të zhytur dhe rrjedh larg nga impianti i trajtimit përsëri në natyrë (për shembull, në një rrjedhë uji).

Kureshtar: Të flasësh për llumin e aktivizuar vetëm për bakteret është një mbithjeshtëzim bruto. Në fakt, llumi i aktivizuar është një mikrokosmos i tërë me lloje të panumërta të ndryshme bakteresh që mbizotërojnë në të, por përveç tyre, mikroorganizma më të lartë si protozoarë të ndryshëm, metamorfe, ciliate, helminte, rotiferë ose marimangat dhe, në kushte të përshtatshme dhe në vende të caktuara, gjenden edhe organizma fotosintezues si algat e aktivizuara.



Këshillë për interpretim: Këtu është mirë të paralajmërojmë vizitorët se ky ujë nuk pihet! Dhe është e përshtatshme të shpjegohet pse.

? Pyetje: A është i pijshëm uji që rrjedh nga impianti i trajtimit të ujërave të zeza?

💡 Përgjigje: Uji i pastruar në këtë mënyrë është mjaft i pastër për të mos ndotur rrjedhën me sasi të shtuara të substancave organike, azotit dhe fosforit, por nuk pihet! Është e ngjashme me pirjen e ujit direkt nga një lumë ose pellg. Bakteret që mund të shkaktojnë probleme me tretjen duhet të hiqen nga ky ujë.

? Pyetje: Ku prodhohet uji i pijshëm?

💡 Përgjigje: Në impiantin e trajtimit të ujit të pijshëm. E cila është një pajisje tjetër në të cilën uji i pijshëm prodhohet nga uji me origjinë natyrore.

2.4.4 Cilësia dhe kontrolli i rrjedhës



Këshillë për interpretim: Ka hapësirë për të përmendur se në cilin rrjedhë uji derdhet uji i pastruar dhe në cilën, për shembull, klasën e tij cilësore dhe nëse rrjedha në përrua është e mjaftueshme.

Nëse keni në dispozicion analitikë celulare (sondë pH, teste pikash,...), ju mund t'i bëni vizitorët të kontrollojnë cilësinë e rrjedhës.

? Pyetje: Si e kuptojmë që ujërat e zeza të trajtuara janë në rregull?

💡 **Përgjigje:** Cilësia e balotazhit vlerësohet në mënyra të ndryshme. Më e lehtë është përdorimi i shqisave (pamja, nuhatja) - punëtorët me përvojë kujtojnë se si "duket" normalisht kullimi, nëse diçka ndryshon (ngjyra, transparenca, sasia e thekoneve, erë), ata kërkojnë shkakun. Një ndihmë tjetër janë sondat dhe analizuesit në internet (për shembull, matja e amoniakut, nitrateve, turbullirës, fosfateve,...), por ato janë shumë të shtrenjta (më shumë se dhjetëra mijëra deri në qindra mijëra CZK për copë), kështu që ato përdoren në impiante vërtet të mëdha përpunimi. Mund të përdoren gjithashtu sonda portative dhe "teste pikash", ku ngjyra krahasohet me një shkallë ngjyrash. Më e sakta është përcaktimi i substancave në laborator.

? **Pyetje:** Çfarë cilësie duhet të kenë ujërat e zeza të trajtuara?

💡 **Përgjigje:** Cilësia e efluentit nga impianti i trajtimit i nënshtrohet rregulloreve legjislative. Rregulloret çeke korrespondojnë me legjislacionin e Bashkimit Evropian. Kufijtë janë vendosur si për kufijtë e përbërjeve individuale, ashtu edhe për efikasitetin e largimit të substancave individuale në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza. Niveli i kufijve klasifikohet sipas madhësisë së impiantit të trajtimit, sa më i madh të jetë impianti i trajtimit, aq më të rrepta janë kufijtë. Kufijtë e saktë për impiantet e trajtimit përcaktohen nga autoriteti i ujit dhe çdo impiant trajtimi mund të ketë kufij paksa të ndryshëm. Cilësia e ujit të pastruar që del jashtë i nënshtrohet kontrolleve të pavarura nga autoritetet, për shembull Inspektorati Çek i Mjedisit, autoritetet e ujit, etj. Nëse tejkalohen kufijtë, operatorët e impianteve të trajtimit paguajnë gjoba.

Për të matur sasinë e ujërave të zeza të trajtuara, matjet e rrjedhës së ujit të trajtuar janë instaluar në dalje nga impianti i trajtimit. Më shpesh, një lug Parshall me një sensor niveli përdoret për të matur rrjedhën e ujit.

Në disa rrjedha ujore (lumenj, përrenj), rrjedhjet nga impianti i trajtimit janë përgjegjës për një pjesë të madhe të ujit që rrjedh. Ka edhe raste kur cilësia e efluentit nga impianti i trajtimit është më e lartë se cilësia e ujit në rrugë. Kufijtë e vendosur nga autoriteti i ujit modifikohen në lidhje me përdorimin e ujit në rrjedhën e poshtme (rekreacion ose nxjerrje të ujit të pijshëm).

ZŠ: Mos i ngarkoni këta nxënës me detajet e rregulloreve legjislative, mjafton të thuhet se uji i pastruar duhet të plotësojë disa parametra të përqendrimit të karbonit, azotit dhe fosforit para se të derdhet në lumë, dhe një sasi e madhe e substancave të patretura nuk duhet të notojë në të.

Shkolla e mesme: Këtyre nxënësve mund t'u shpjegojmë më në detaje se si funksionon marrja e mostrave dhe matja e rrjedhës së ujit.

Kureshtar: Nëse dikush është shumë i interesuar të zbulojë kufijtë e shkarkimit të ujërave të zeza, mund t'i referohet Dekretit Nr. 401/2015 Kol. Një tipar interesant në legjislacion është futja e dy kufijve "m" dhe "p". Simboli "m" tregon kufirin maksimal të patejkaluar, dhe simboli "p" është kufiri i lejuar, i cili mund të tejkalohet në një sasi të caktuar të mostrave të rrjedhjes në masën e lejuar.

? **Pyetje:** Cilat janë opsionet për pastrim të mëtejshëm për ta bërë ujin edhe më të pastër?

💡 **Përgjigje:** Në raste të caktuara, uji përpunohet me të ashtuquajturin trajtim terciar (trajtimi mekanik dhe biologjik mund të quhet parësor dhe sekondar), i cili tashmë përfshin metoda të specializuara të dizajnuara

për të rregulluar tregues specifikë të cilësisë së ujit karakteristik ose domethënës për ujin ose marrësin e trajtuar të dhënë.

Trajtimi terciar aplikohet gjithnjë e më shumë në impiantet e trajtimit të ujërave të zeza, për shkak të kufizimeve të shtrëngimit graduale që nuk mund të përmbushen duke përdorur vetëm trajtimin parësor dhe dytësor.

Metodat terciare të pastrimit përfshijnë dezinfektimin, teknologjitë e membranës, precipitimin kimik të fosforit ose filtrimin përmes një shtrese karboni aktiv. Me fjalë të tjera, këto janë metoda të ujësjiellësit.

ZŠ: Nëse impianti juaj i trajtimit nuk ka asnjë nga teknologjitë e trajtimit terciar, atëherë mjafton të thuhet në fund të objektit të kullimit se kërkesat për ujërat e zeza të trajtuara gradualisht do të rriten dhe për këtë arsye teknologjitë e tjera do të shfaqen në impiantin e trajtimit.

Kurioz: Në vitin 2024, do të publikohet një direktivë e re e Bashkimit Evropian për trajtimin e ujërave të zeza, e cila do të shtrëngojë në mënyrë dramatike kufijtë e lëndëve ushqyese në ujërat e ndotura të shkarkuara.

2.4.5 E ardhmja e pastrimit

? Pyetje: Si do të duket trajtimi i ujërave të zeza në vitet dhe dekadat e ardhshme?

💡 Përgjigje: Në disa impiante trajtimi në botë tashmë ekziston trajtimi terciar dhe kuaternar, pra niveli tjetër i pastrimit, kur uji i cilësisë së lartë largohet nga impianti i trajtimit. Megjithatë, ky ujë nuk shkon më vetëm në rrugë ujore. Për shkak të cilësisë së lartë, riciklimi (ripërdorimi) i tij është i mundur.

? Pyetje: Për çfarë mund të përdoret uji i ricikluar?

💡 Përgjigje: Disa nga përdorimet e mundshme të ujit të ricikluar përfshijnë:

- ujitje dhe bujqësi - ujitja e kopshteve, gjelbërimit urban, fushave të golfit dhe zonave bujqësore
- aplikime industriale – përdorim në procese të ndryshme industriale si ftohja ose larja
- peizazhi – infiltrim artificial ose mbushje liqenesh dhe shatërvanësh

Në të ardhmen do të ketë presion të madh për cilësinë e ujërave të zeza të shkarkuara, jo vetëm nga pikëpamja e lëndëve ushqyese, por edhe e mikrondotësve si mbetjet e barnave, gjenet e rezistencës ndaj antibiotikëve, mikroplastikët, pesticidet etj.

Në të gjithë botën, emërtimi i një impianti për trajtimin e ujërave të zeza (në anglisht) tashmë po ndryshon në një impiant rikuperimi të ujit në një përkthim të lirë, pra një vend ku ne rikuperojmë ujin.

Ai është kurioz: në lidhje me ujërat e zeza shpesh diskutohen të ashtuquajturit mikrondotës. Ky është një term i gjerë që përfshin substanca të tilla si mbetje droge, hormone, mikroplastikë, pesticide, substanca nga produktet e kujdesit personal, disa substanca të përdorura në industri. Ky është një grup i gjerë substancash që gjenden në ujërat e zeza në përqendrim shumë të ulëta. Niveli i heqjes së tyre në impiantet e pastrimit është i ndryshëm, varet gjithmonë nga substanca specifike. Largimi i tyre është i ndërlikuar edhe nga fakti se përqendrimet e tyre në ujërat e zeza janë shumë të ulëta. Për eliminimin më efektiv të tyre, në

të ardhmen do të jetë e nevojshme të plotësohen teknologjitë e impiantit të trajtimit me faza të specializuara, si oksidimi i avancuar kimik, thithja në karbon aktiv dhe të ngjashme.

2.5 Historia e substancave dhe energjisë së marrë nga ujërat e zeza



Këshillë për interpretim: Kur tregoni këtë seksion, duhet t'i emociononi vërtet pjesëmarrësit, pasi ekziston ende një stigmë e madhe në shoqëri për trajtimin e ujërave të zeza. Njerëzit e kuptojnë nevojën për trajtimin e ujërave të zeza, por e marrin atë vetëm si një domosdoshmëri. Ju mund t'u paraqisni pjesëmarrësve një këndvështrim të ri në këtë anë të çështjes - në impiantet e trajtimit, ne mund të marrim substanca të vlefshme kur pastrojmë ujërat e zeza, p.sh. llumi i aktivizuar konsiderohet mbetje, por mund të shihet edhe si lëndë e parë e vlefshme! Vetë llumi ka veti të shkëlqyera plehëruese, çliron gradualisht lëndët ushqyese dhe gjithashtu ndihmon tokën të mbajë ujin. Me përpunimin e mëtejshëm të llumit, ne mund të marrim energji (p.sh. duke përpunuar biogazin) si dhe elementët që përmban llumi - kryesisht komponimet e fosforit dhe azotit.

Ujërat e zeza përmbajnë një sasi tepër të madhe substancash dhe energjie të ndryshme. Për shembull, nëse shikojmë tretjen e njeriut, një pjesë e madhe e substancave nga ushqimi kalon në ujërat e zeza, sepse tretja jonë nuk është plotësisht e përsosur dhe nuk mund t'i përdorim plotësisht të gjitha substancat.

ZS: Përmbliidhni vetëm substancat që mund të merren nga ujërat e zeza dhe fokusohuni në përdorimin e llumit në tokën bujqësore ose djegjen.

Shkolla e mesme: Nxënësit e moshuar mund të hyjnë në më shumë detaje rreth stabilizimit anaerobik dhe reshjeve të fosforit.

Kurioz: Përshkruani në detaje llojet e ndryshme të djegies (pirolizë, gazifikimi), cilat janë produktet këtu dhe përmendni biokari si një substancë perspektive. Ky grup përfshin gjithashtu temën e rafinimit të biogazit në biometan. Duhet përmendur se disa impiante trajtimi në Evropë (madje edhe në Republikën Çeke) janë tashmë energjetikisht të vetë-mjaftueshëm, madje prodhojnë më shumë energji sesa konsumojnë, falë prodhimit të mjaftueshëm të biogazit.

? Pyetje: Çfarë substancash mund të marrim nga ujërat e zeza?

💡 Përgjigje: Përmbledhje e substancave që mund të marrim nga ujërat e zeza:

- Substancat organike, N, P,....
- Llum
- Energjisë
- Të tjera - yndyrë, celulozë
- Zhavorre, rërë

Kureshtar: Në të kaluarën, feçet përdorshin kryesisht në bujqësi si pleh. Urina dikur përdorej si pastrues, romakët e lashtë përdornin urinën për të zbardhur dhëmbët. Pëlhurat ngjyeshin në urinë përpara se të ngjyroseshin për ta bërë ngjyrën më të qëndrueshme. Urina ishte gjithashtu një lëndë e parë e rëndësishme për prodhimin e barutit. Feçet përdorshin për të trajtuar lëkurën, regjësit kishin të ashtuquajturat urinale në bare për të mbledhur urinën.

? Pyetje: Cilat substanca ndahen nga uji gjatë pastrimit mekanik të ujit?

💡 Përgjigje: Në pjesën mekanike të impiantit të trajtimit të ujërave të zeza, ne marrim skorje, rërë, zhavorr, vajra dhe yndyrna nga ujërat e zeza. Mbetjet janë të papranueshme nga pikëpamja higjienike, për këtë arsye ato derdhen në landfill ose digjen në inceneratorë. Një banor prodhon mesatarisht 5-15 litra copëza në vit. Rëra dhe zhavorri janë gjithashtu të kundërshtueshme nga pikëpamja higjienike, por ato mund të përdoren, për shembull, në industrinë e ndërtimit pas trajtimit. Vajrat dhe yndyrnat përdoren në stabilizimin anaerobik dhe më pas prej tyre prodhohet biogaz, i cili mund të përdoret për energji.

? Pyetje: Si largohen lëndët ushqyese nga ujërat e zeza?

💡 Përgjigje: Për heqjen e këtyre elementeve përdoren disa procese biologjike, të cilat ndodhin në rezervuarin e aktivizimit të impiantit të trajtimit.

Heqja e karbonit

- Oksidimi i substancave organike nga veprimi i mikroorganizmave në prani të oksigjenit në dioksid karboni dhe ujë. Dioksidi i karbonit është një gaz i padëmshëm që del në atmosferë.

Heqja e azotit - nitrifikim dhe denitrifikim

- Azoti hyn në ujërat e zeza kryesisht nga urina.
- Azoti largohet përmes dy proceseve: nitrifikimit dhe denitrifikimit.
- Gjatë nitrifikimit, bakteret nitrifikuese oksidojnë jonin e amonit nëpërmjet nitriteve në nitrate. Gjatë këtij procesi, tanket duhet të ajrosen intensivisht, pasi gjatë këtij procesi konsumohet një sasi e madhe oksigjeni. Ajrimi është energjik dhe për këtë arsye edhe financiarisht kërkuar. Ajrimi bëhet me ndihmën e ventilatorëve dhe elementëve të ajrimit, të cilët ndodhen në fund të rezervuarit. Fryrësi fryn ajrin në këto elemente. Flluska të imëta dalin më pas nga elementët.
- Gjatë denitrifikimit, nitratet shndërrohen në gaz azot. Në fund, azoti (një gaz i padëmshëm që përbën rreth 78% të atmosferës) zhduket nga uji ynë, duke rrjedhur në atmosferën tonë. Gjatë denitrifikimit, konsumohet edhe karboni organik nga ujërat e zeza.
- Nëse ka mungesë të karbonit organik në ujërat e zeza, është e nevojshme të aplikohet një substrat i jashtëm (më shpesh metanol) në rezervuarë - bakteret më pas përdorin nënshtresën e jashtme për të metabolizuar nitratin në gaz azot.
- Për shkak të karbonit të mjaftueshëm organik, zakonisht ekziston një rezervuar në të cilin denitrifikimi ndodh para nitrifikimit. Një riciklim i brendshëm funksionon më pas ndërmjet cisternave, ku një pjesë e ujërave të zeza nga nitrifikimi pompohet përsëri në denitrifikim, në mënyrë që nitratet e krijuara në nitrifikim të transportohen në denitrifikim, ku kushtet janë të përshtatshme për largimin e tyre. Shënim: ky seksion mund të ndryshojë ndjeshëm në varësi të pastrimit kimik specifik. Përshtatni interpretimin me teknologjinë tuaj dhe veçanërisht me audiencën tuaj. Një përshkrim i detajuar i heqjes së azotit mund të jetë shumë konfuz dhe i ndërlikuar për shkollat fillore, por shpesh edhe të mesme.

Heqja e fosforit - reshjet kimike ose heqja e shtuar biologjike e fosforit

- Fosfori hyn në ujërat e zeza nga feçet, nga lavanderitë industriale (ato lejohen të përdorin detergjentë fosfat), nga tabletat në lavastovilje.
- Fosfori mund të hiqet nga uji me reshje kimike ose heqje të zgjeruar biologjike të fosforit duke përdorur baktere speciale që grumbullojnë fosfor.

? Pyetje: A prodhohet ndonjë gaz serrë gjatë largimit të lëndëve ushqyese?

💡 Përgjigje: Gjatë aktivizimit prodhohen gazra serë: dioksid karboni (produkt i largimit të karbonit organik), oksid azoti (i krijuar gjatë nitrifikimit) dhe në disa vende me përqendrim jashtëzakonisht të ulët të oksigjenit, metan. Oksidi i azotit dhe metani kanë një efekt serë dukshëm më të lartë se dioksidi i karbonit. Gaze të tjera serrë krijohen gjatë prodhimit të energjisë elektrike për të drejtuar makinat në impiantin e trajtimit.

? Pyetje: Çfarë është llumi nga pikëpamja e menaxhimit të llumit?

💡 Përgjigje: Llumi është një produkt i mbeturinave të trajtimit të ujërave të zeza, i cili përfaqëson 1-2% të vëllimit të ujit të trajtuar, por 50-80% e ndotjes fillestare që përmban prurja në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza është e përqendruar në të. Trajtimi dhe përpunimi i llumit synon të minimizojë ndikimet negative në mjedis dhe shëndetin e njeriut. Ne e trajtojmë llumin në mënyra të ndryshme, të cilat varen nga madhësia e impiantit të trajtimit.

Në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza, ne mbledhim llum nga dy rezervuarë. Së pari largojmë llumin nga rezervuari i vendosjes, i cili quhet llum parësor. Më pas, ne heqim llumin nga rezervuari i vendosjes, i cili quhet sekondar ose i tepërt. Përzjerja e llumit parësor dhe dytësor quhet llum i papërpunuar.

ZŠ: Nëse ju dhe pjesëmarrësit lëvizni nga kullimi në menaxhimin e llumit, është mirë t'i kujtoni përsëri në mënyrë të thjeshtuar se çfarë është llumi dhe nga vjen.

SŠ: Me këtë grup studentësh, është ideale që në fillim të menaxhimit të llumit të fillohet një debat se cilat substanca gjenden në llum dhe çfarë mund të ndodhë me to, duke u përpjekur të arrijmë tek substanca të tjera sesa thjesht ndotja organike. Llumi përmban një përzjerje të substancave organike dhe inorganike, ujë dhe substanca të ndryshme toksike si metale të rënda, pesticide, mbetje droge ose mikroorganizma patogjene dhe të tjera.

E çuditshme: Kostoja e trajtimit të pranueshëm të llumit korrespondon me afërsisht 50% të kostove operative të trajtimit të ujërave të zeza. Nuk ia vlen të kemi menaxhim të llumit në impiante më të vogla të trajtimit.

? Pyetje: Si përpunohet llumi në impiantet e vogla të trajtimit?

💡 Përgjigje: Stabilizimi anaerobik nuk ndodh në impiantet e vogla të trajtimit për shkak të prodhimit të pamjaftueshëm të biogazit. Kjo do të thotë që llumi zakonisht ose stabilizohet në mënyrë aerobike ose deterizohet, ose lëngu transportohet në një impiant më të madh trajtimi. Gjatë stabilizimit aerobik, llumi ose lihet për një kohë më të gjatë në rezervuarin e aktivizimit, ose pompohet në një gropën e llumit të gazuar. Pas heqjes së ujit, llumi mund të transportohet në një impiant më të madh trajtimi, ku më pas transferohet në rezervuarët tretës.

? Pyetje: Si përpunohet llumi në impiantet më të mëdha të trajtimit që kanë menaxhim të llumit?

💡 Përgjigje: Në impiantet e trajtimit të mesëm dhe të madh, më së shpeshti përdoret stabilizimi anaerobik i llumit (ose tretja anaerobe). Një sasi e madhe e ndotjes origjinale që përmbahet në ujërat e zeza që rrjedhin është e përqendruar në llum. Në impiantet më të mëdha të trajtimit, një pjesë e kësaj ndotje shndërrohet në biogaz në rezervuarët e tretjes (nëpërmjet stabilizimit anaerobik).

Gjatë stabilizimit anaerobik, llumi mblidhet në depozita në të cilat qasja në oksigjen është e kufizuar (=mjedis anaerobik). Në këto depozita, substancat që përmbahen në llum dekompozohen me ndihmën e baktereve speciale (bakteret metanogjene) për të prodhuar biogaz. Sipas temperaturës në depozita, dallojmë tretjen mezofilike (35 °C) dhe tretjen termofilike (55 °C).

Pasi llumi kalon nëpër rezervuarin e tretjes, bëhet llum i stabilizuar, që do të thotë se në të nuk duhet të ndodhë më dekompozim spontan intensiv. Në tretjen anaerobe, afërsisht gjysma e lëndës së thatë të llumit shndërrohet në biogaz.

SŠ: Procesi i tretjes quhet edhe stabilizim anaerobik. Bakteret e përfshira në llum gradualisht metabolizojnë substancat organike në sheqerna dhe alkoole të thjeshta dhe më pas në dioksid karboni, hidrogjen dhe metan. Përzierja e gazeve të prodhuara në këtë proces quhet biogaz dhe përbëhet kryesisht nga dioksidi i karbonit dhe metani (afërsisht 60-80%). Një pjesje në të cilën biogazi shndërrohet në nxehtësi dhe energji elektrike quhet njësi bashkëgjenerimi. Biogazi përdoret për të drejtuar një motor ose turbinë me djegie të brendshme. Djegia e biogazit prodhon nxehtësi dhe në të njëjtën kohë fuqizon një gjenerator që prodhon energji elektrike.

Kureshtar: Përveç dioksidit të karbonit dhe metanit, stabilizimi anaerobik prodhon gjithashtu amoniak (amoniak) dhe sulfan, të cilët janë gazra me erë të fortë.

Kurioz: Bakteret metanogjene janë një grup shumë i vjetër bakteresh për sa i përket zhvillimit, ato u shfaqën 3.5 miliardë vjet më parë (mosha e Tokës është 4.5 miliardë vjet). Në atë kohë, nuk kishte oksigjen në atmosferë dhe atmosfera e Tokës ngjante me atë të Venusit sot. Në krahasim, dinosaurët u shfaqën 250 milion vjet më parë dhe njeriu 2.8 milion vjet më parë. Nëse boshti ishte 0 krijimi i Tokës dhe 10 i tashmja, atëherë metanogjenët u shfaqën në pikën 2.22, dinozaurët në 9.44 dhe njeriu në 9.99).

? Pyetje: Cili është përdorimi i llumit të stabilizuar?

💡 Përgjigje: Përdorimi i llumit të stabilizuar varet nga cilësia e tij. Kjo llum mund të aplikohet në tokat bujqësore falë vetive të saj plehëruese, pasi përmban një sasi të madhe lëndësh organike, fosfor dhe azot. Mund të përdoret gjithashtu në impiantet e kompostimit. Një metodë tjetër përpunimi është përpunimi termik, i cili përfshin djegien, pirolizën ose gazifikimin. Gjatë pirolizës, formohen gaz pirolizë (singas), vaj dhe mbetje të ngurta (biokar). Në ditët e sotme, biokari duket të jetë një substancë shumë premtuese që, për shembull, rrit mbajtjen e ujit në tokë.

Çështja e aplikimit të llumit të stabilizuar në tokën bujqësore është komplekse sepse, nga njëra anë, ne e dimë se llumi është një pleh i vlefshëm, por nga ana tjetër, ai mund të jetë burim i një sërë ndotësish, si metale të rënda, mbetje droge, mikroorganizma patogjenë (p.sh. Salmonela) dhe substanca organike të qëndrueshme. Prandaj, llumi i aplikuar në tokën bujqësore sigurisht që duhet të jetë në përputhje me rregulloret legislative. Rregulloret legislative monitorojnë jo vetëm cilësinë e llumit, por edhe në çfarë sasive dhe ku mund të aplikohet llumi. Teknikisht është e nevojshme të ketë fermerë të kontraktuar të cilët kanë kapacitet të mjaftueshëm për të depozituar llumin, sepse toka plehërohet disa herë në vit, por prodhimi i llumit është i vazhdueshëm.

SŠ: Nëse ju dhe studentët keni pasur një debat rreth substancave që përmban llumi, mund të përpiqeni të vazhdoni me një pyetje rreth tyre. Çfarë mendojnë ata - ku shkon llumi i pastrimit dhe ku mund të përdoret më tej? Llumi i stabilizuar përdoret në bujqësi për shkak të përdorimit të vetive plehëruese të lëndëve ushqyese inorganike dhe organike që përmbahen në të. A ka ndonjë rrezik për përdorimin e llumit në terren? (vetëm e thjeshtuar)

Kurioz: Një rrezik i mundshëm i aplikimit të llumit të stabilizuar në tokën bujqësore është përmbajtja e mikrondotësve në llum. Midis mikrondotësve që përmban llumi janë mikroplastika, pesticidet, përçarësit endokrine dhe mbetjet e drogës. Pavarësisht përqendrimit të tyre të ulët, këto substanca potencialisht mund të kenë efekte negative në mjedis dhe shëndetin e njeriut. Parametrat legjislativ për përdorimin e llumit në tokat bujqësore përfshijnë kriteret mikrobiologjike (Salmonella, E. coli dhe enterokoket) dhe kufizimet në përmbajtjen e metaleve të rënda, bifenileve të poliklorinuara dhe substancave aromatike policiklike.

Gjenet e rezistencës ndaj antibiotikëve mund të gjenden gjithashtu në llum, të cilat më pas mund të përhapen në baktere të tjera.

Teknologjitë që mund të përdoren për trajtimin e llumit përfshijnë gjithashtu pirolizën ose gazifikimin, ku karburanti prodhohet nga llumi. P.sh. në Gjermaninë fqinje, mënyra më e zakonshme e trajtimit të llumit është djegia e saj. Llumi ose digjet veçmas në një incenerator të specializuar, ose përziehet me materiale të tjera dhe digjet së bashku, p.sh. në një incenerator mbetjesh, termocentral/central ngrohjeje ose furrë çimentoje.

Në llum ruhet një sasi e madhe fosfori, e cila mund të merret nga llumi termikisht (rikuperimi i fosforit nga hiri pas djegies së llumit) ose kimikisht (reshjet).

? Pyetje: Si përdoret biogazi që rezulton?

💡 Përgjigje: Biogazi digjet në një njësi kogjenerimi, e cila prodhon nxehtësi dhe energji elektrike prej saj. Nxehtësia përdoret përsëri për të ngrohur rezervuarët e tretjes. Energjia elektrike e prodhuar përdoret në impiantin e trajtimit, p.sh. për funksionimin e pompave ose ajrimin e rezervuarit të aktivizimit.

Një mundësi tjetër e përdorimit të biogazit është rafinimi i tij në biometan. Biometani ka cilësi të ngjashme me gazin natyror dhe mund të pompohet në rrjetin e gazsjellësit.

2.6 Historia e njerëzve që kujdesen për rrjetin e kanalizimeve dhe punojnë në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza



Këshillë për interpretim: Shumica e njerëzve nuk e kanë idenë se sa e vështirë është heqja dhe trajtimi i ujërave të zeza dhe sa njerëz në pozicione të ndryshme janë të përfshirë në këtë proces.

Për këtë arsye, ne rekomandojmë pasurimin e ekskursionit me përmendjen e njerëzve që punojnë në sistemin e kanalizimit ose në impiantin e trajtimit në vende të përshtatshme. Duke rritur njohuritë për këto pozicione, është e mundur të rritet niveli i perceptimit të rëndësisë së këtyre profesioneve dhe gjithashtu interesi për t'i studiuar ato. Këtu mund të përmendet se si do të zhvillohet nevoja për këto profesione dhe gjithashtu se si do të ndryshojë, për shembull, përmbajtja e punës së punonjësve individualë (p.sh. llogaritja e gjurmës së karbonit, binjaku dixhital i impianteve të trajtimit të ujërave të zeza ose raportimi ESG).

Heqja dhe trajtimi i ujërave të zeza është një proces i vazhdueshëm që thjesht nuk mund të ndalet. Që gjithçka të funksionojë dhe i gjithë procesi të mos ndalet, kushton shumë mund dhe punë e shumë njerëzve të profesioneve të ndryshme. Profesioneve individuale pasojnë njëri-tjetrin dhe njëri nuk mund të funksionojë pa tjetrin. Ne mund të shohim rrjetin e kanalizimeve dhe impiantin e trajtimit të ujërave të zeza si një makinë të lyer mirë.

Sistemi i kanalizimit duhet të kontrollohet rregullisht dhe në rast të keqfunksionimeve ose bllokimit me papastërti, ai duhet të riparohet ose pastrohet. Studimi i rrjetit të kanalizimeve kryhet nga një teknik i menaxhimit të ujit i specializuar në diagnostikimin e rrjetit duke përdorur një sistem kamerash që vendoset në fillim të vendndodhjes së inspektuar dhe kamerat drejtohen përmes tubacionit duke përdorur një telekomandë. Në rast të zbulimit të përshkueshmërisë së tubit të dëmtuar, përdoret pastrimi me një hundë dhe pompimi i materialit duke përdorur një kamion pastrimi me presion të lartë. Kohët e fundit ka edhe dronë që fluturojnë automatikisht nëpër kanalizime dhe marrin matjet e nevojshme. Riparimet dhe pastrimi kryhen nga montues dhe operatorë të një kamioni special për pastrimin e kanalizimeve.

Një sërë pajisjesh janë në funksionim në impiantin e trajtimit të ujërave të zeza, funksionimi i të cilit menaxhohet drejtpërdrejt nga inxhinierët e pajisjeve të menaxhimit të ujit. Këta punëtorë sigurojnë funksionimin e makinerive dhe pajisjeve teknologjike dhe sigurojnë funksionalitetin e tyre të plotë dhe inspektimin e rregullt. Mirëmbajtja dhe riparimi i pajisjeve elektrike kryhen nga elektrikistë operativ. Funksionimi i impiantit të trajtimit të ujërave të zeza është i vazhdueshëm, për këtë arsye është e nevojshme që të ketë mbikëqyrje të vazhdueshme mbi proceset në impiantin e trajtimit, e cila sigurohet nga dispeçerët (kontrolluesit). Dispeçerët shikojnë rezultatet nga funksionimi në monitorë dhe përdorin sistemin e kontrollit për të kontrolluar funksionimin e impiantit të trajtimit të ujërave të zeza. Dispeçerët punojnë me turne në mënyrë që të sigurohet mbikëqyrja 24/7 e impiantit të trajtimit.

Cilësia e ujërave të zeza dhe outputet e ndryshme të procesit të trajtimit të ujërave të zeza monitorohet përmes laboratorit. Staf i laboratorit përpunon mostrat dhe kryen analiza kimike, mikrobiologjike dhe hidrobiologjike. Mostrat mbledhen dhe transportohen në laborator nga mostrat.

Teknologu është përgjegjës për funksionimin e duhur të impiantit të trajtimit të ujërave të zeza dhe cilësinë e rrjedhjes së ujërave të zeza të trajtuara. Bazuar në rezultatet e analizave nga laboratorit, vlerat nga sondat, analizuesit dhe matësit e rrjedhës në impiantin e trajtimit, ai vlerëson procesin e pastrimit dhe rregullon cilësimet e pajisjeve individuale për të siguruar funksionim të qetë dhe cilësi të mirë të ujit që rrjedh.

Sistemi i kontrollit kontrollohet dhe zhvillohet nga ekspertë të IT. Një sektor interesant është edhe krijimi i të ashtuquajturave binjakë dixhitalë të impianteve të trajtimit të ujërave të zeza duke përdorur softuer të specializuar, të cilët gjejnë përdorim, për shembull, në testimin e situatave të ndryshme të pazakonta ose në optimizimin e operacioneve.

Kohët e fundit, ka pasur një interes në rritje për monitorimin e gjurmës së karbonit dhe parametrave të tjerë që lidhen me ndikimin e pajisjeve në mjedis, dhe bashkë me të nevoja për këta ekspertë në fushën e menaxhimit të ujit.

Nga lista e profesioneve të përmendura më sipër, shihet se si një punëtor me certifikatë trajnimi ashtu edhe me diplomë universitare mund të punësohet në një impiant për trajtimin e ujërave të zeza.

Shkolla fillore: Thjesht bëni një përmbledhje të profesioneve dhe përpuni t'i renditni ato për tanket dhe makineritë ku kryhet puna e tyre, në mënyrë që ata të kenë sa më shumë ide për profesionin e dhënë.

Shkolla e mesme: Për nxënësit më të vjetër, ka mundësi ku mund të studioni për pozicionin e teknologut të ujit - universitete me fokus ujin (VŠCHT, BUT, VŠB).

Inkuizitorët: Këtu ju takon juve nëse do të sillni objekte të ndryshme me të cilat punojnë këto profesione: kuti mostrash, instrumente, cilindër matës për indeksin e llumit, aparat fotografik etj.

2.7 Çmimi i ujit

Çmimi i ujit është një temë e shpeshtë në media dhe diskutime publike, por pak njerëz e dinë me të vërtetë se si llogaritet çmimi total i ujit dhe sa përpjekje kushton në të vërtetë prodhimi i ujit të pijshëm dhe trajtimi i ujërave të zeza. Shpesh njerëzit imagjinojnë se uji i pijshëm mund të merret direkt nga burimi, i cili është falas, dhe më pas lindin diskutime për faktin se kompanitë e menaxhimit të ujit fitojnë para të mëdha nga ajo që është në të vërtetë falas në natyrë. nuk është kështu! Dhe kjo është arsyeja pse është e rëndësishme që fëmijët të njihen me mënyrën se si krijohet çmimi i ujit, nga çfarë përbëhet dhe sa kërkues financiarisht janë proceset e prodhimit të ujit të pijshëm dhe pastrimit të ujërave të zeza.

Çmimi total i ujit përbëhet nga dy artikuj, të cilët quhen ujë dhe ujëra të zeza. Tarifa e ujit është një tarifë për prodhimin e ujit të pijshëm dhe dërgimin e tij në shtëpinë tonë (për konsumatorin). Ujërat e zeza janë një tarifë për heqjen e ujërave të zeza nga burimi i tyre (p.sh. nga një familje) dhe trajtimin e tyre pasues.

Çmimi i ujit rregullohet, pra krijohet sipas rregullave të përcaktuara nga Ministria e Financave e Republikës Çeke. Këto rregulla përcaktojnë se çfarë artikujsh mund dhe nuk mund të përbëhet çmimi përfundimtar dhe çfarë fitimi mund të mbajnë kompanitë e ujit. Çmimi i ujit përditësohet çdo vit. Fjalën e fundit në krijimin e çmimit e ka pronari i infrastrukturës së menaxhimit të ujit.

Çmimi i ujit = kostot e autorizuara + fitimi i arsyeshëm + taksat shtetërore

- kostot e pranueshme (shembuj):
 - o marrja me qira, restaurimi dhe modernizimi i pronës së menaxhimit të ujit
 - o konsumi i energjisë elektrike, kimikateve, kontrolli i cilësisë së ujit (punë laboratorike) etj.
 - o kostot e mirëmbajtjes dhe riparimit
 - o pagat e punonjësve që sigurojnë operacione, shërbimin ndaj klientit (kontraktimi, faturimi, ankesat)
- fitim i arsyeshëm
 - o e rregulluar nga Ministria e Financave e Republikës Çeke
 - o maksimumi 7% të kapitalit të investuar
- taksat shtetërore
 - o TVSH
 - o tarifat e shkarkimit të ujërave të zeza
 - o tarifat për marrjen e ujit të papërpunuar nga i cili prodhohet më pas uji i pijshëm

ZŠ: Thjesht shpjegoni konceptet e ujit dhe ujërave të zeza. Dhe krahasoni çmimin e një litri ujë rubineti në krahasim me çmimet e tjera, p.sh. ujë në shishe, Coca Cola, ëmbëlsira etj. Për një ide më të mirë se sa është 1m³ ujë, është mirë të themi se është njësoj si 500 shishe me dy litra.

SŠ: Krahasoni çmimin e ujit me shpenzimet e tjera – për shembull, me çmimin e energjisë elektrike, Netflix, faturën mujore të telefonit, etj.

Kureshtar: Për të përshkruar më hollësisht se nga përbëhet çmimi i ujit - artikujt individualë që përfshihen aty.

? Pyetje: Cili ishte çmimi mesatar i ujit në Republikën Çeke në vitin 2024?

💡 **Përgjigje:** Në vitin 2024, çmimi mesatar i ujit (kanalizim + ujë) ishte 125 CZK për m³. Çmimi mesatar i ujit ishte 63 CZK për m³ dhe çmimi mesatar i ujërave të zeza ishte 59 CZK për m³.

Për një ide më të mirë, ne paraqesim edhe një konvertim në çmimin për një litër ujë. Çmimi mesatar i përgjithshëm i ujit ishte 0,125 CZK për litër, nga të cilat çmimi mesatar i ujit ishte 0,063 CZK për litër dhe çmimi mesatar i ujërave të zeza ishte 0,059 CZK për litër.

❓ **Pyetje: A është i shtrenjtë uji i rubinetit?**

💡 **Përgjigjja:** Përgjigjja më e mirë për këtë pyetje është të krahasoni konsumin e ujit të një personi me shpenzimet e tij të tjera dhe çmimin e ujit dhe ujërave të zeza në zonën e caktuar. Për shembull, ne paraqesim një krahasim me çmimin mesatar të ujit në Republikën Çeke nga viti 2024.

Konsumi mesatar i ujit të rubinetit për person në Republikën Çeke është rreth 90 litra në ditë.

Lista e çmimeve:

Periudha	Numri i litrave të ujërave të zeza (1 person)	Çmimi i ujit të pijshëm	Çmimi për pastrimin e ujit	Çmimi total
1 dite	90 l	5,67 CZK	5,31 CZK	10,98 CZK
1 muaj	2700 l	170,1 CZK	159,3 CZK	329,4 CZK
1 vit	32850 l	2069,55 CZK	1938,15 CZK	4007,7 CZK

Periudha	Numri i litrave të ujërave të zeza (4 persona)	Çmimi për pastrimin e ujit
1 dite	360 l	21,24 CZK
1 muaj	10800 l	637,2 CZK
1 vit	131 400 l	7,752,6 CZK

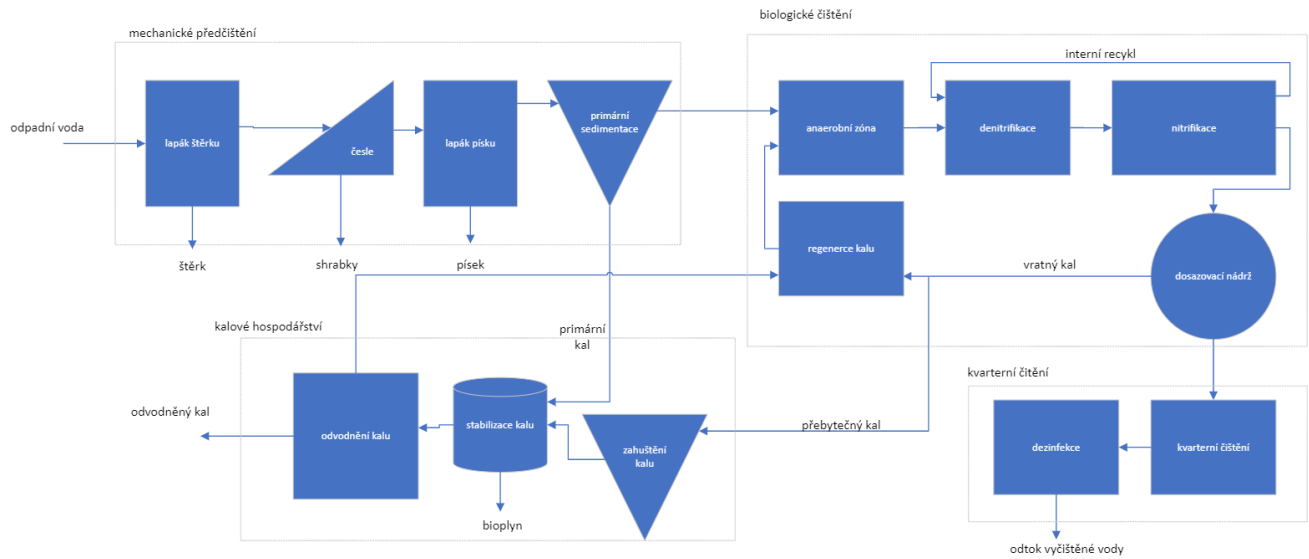
❓ **Pyetje: A do të jetë më i ulët çmimi i ujit nëse të gjithë fillojmë të kursejmë ujin?**

💡 **Përgjigje:** Jo, ulja e konsumit të ujit sjell rritjen e çmimit për litër, sepse një pjesë e madhe e kostove në industrinë e ujit janë fikse. Për shembull, nuk ka rëndësi nëse më pak ose më shumë ujë rrjedh përmes një tubacioni ekzistues, mirëmbajtja, riparimi dhe shërbimi i tij do të jenë ende të nevojshme.

3 Përshkrimi i teknologjive të WWTP





Këshillë për interpretim: Në këtë kapitull do të gjeni informacione bazë për teknologjitë, fakte dhe fakte interesante. Përdoreni këtë kapitull si një katalog nga i cili mund të zgjidhni informacione rreth teknologjive që keni në fabrikën tuaj të pastrimit.



3.1 Pastrim mekanik

Para së gjithash, WWTP duhet të heqë materialin e patretur që mund të bllokojë pompat, të vendoset në tanke ose të shkatërrojë pajisje të tjera (gërryerje).

Kurth zhavorri	
	rëndësi Kapja e objekteve të mëdha që janë në gjendje të vendosen në fund (sediment).
	Parimi Një gropë në të cilën rrjedha e ujërave të zeza ngadalësohet dhe kështu sedimenton materialin. Materiali i kapur më pas duhet të gërmohet nga fundi dhe të ngarkohet në një enë që hiqet nga impianti i trajtimit të ujërave të zeza, zakonisht në një landfill.
	Materiali i kapur Zhavorr, gurë.

Daltë	
	rëndësi Heqja e mbeturinave më të mëdha lundruese.
	Parimi Një pajisje si sitë përmes së cilës filtrohet uji. Materiali që kapet në këtë rrjetë quhet raketa. Materiali i kapur më pas hiqet nga krehja (me dorë ose automatikisht) dhe ngarkohet në një enë, në të cilën zakonisht çohet në një vendgrumbullim.
	Materiali i kapur = grabujë degë, lecka, ambalazhe, ushqime të mbetura, fruta dhe perime, prezervativë, jastëkë, tampona, peceta të lagura... portofolin, dokumentet minjtë e ngordhur, para, bizhuteri, rroba, çelësa, jastëkë, lëvozhga banane

ZŠ: Këtu është me vend të tërhiqet vëmendja për atë që nuk i përket sistemit të kanalizimit dhe të shpjegojmë pse. Zakonisht një pjesë e kësaj do të kalojë lart dhe problemi mund të vihet në dukje drejtpërdrejt.

Kureshtare: Mbetjet janë zakonisht material më higjienik që mund të haset në një pastrues kimik. Në të njëjtën kohë, është një material që nuk duhet të hyjë fare në sistemin e kanalizimit.



Këshillë për interpretim: Është e mundur të përgatitni një "ekspozitë" të vogël të ekspozitave interesante në krehër ose ndoshta të shfaqni foto të gjërave interesante të kapura në krehër.

Kurth rëre



rëndësi

Ndarja e rërës (materiali inorganik) nga lënda organike e suspenduar, e cila është e rëndësishme në pjesën tjetër të teknologjisë së impiantit të trajtimit të ujërave të zeza.

Parimi

Ndarja e rërës nga substancat organike të pezulluara bëhet në bazë të dendësisë së tyre të ndryshme. Kurthet e rërës ndryshojnë nëse graviteti ose forca centrifugale përdoret për ndarje.

Materiali i kapur

= rërë
substancat të rënda inorganike - rërë, copëza qelqi, skorje të imta

? Pyetje: Pse kurthi i rërës ajroset kur rëra supozohet të vendoset këtu?

💡 Përgjigje: Është për shkak të ndarjes së papastërtive organike nga rëra. Na duhet vetëm të heqim rërën në kurthin e rërës. Substancat organike do të shkaktonin kalbjen e kurthit dhe rërës së gjermuar, për më tepër, ato na duhen si ushqim për bakteret e mëtejshme në proces.

Depozitat e vendosjes



rëndësi

Sedimentimi i substancave të patretura me origjinë organike dhe fshirja e papastërtive lundruese nga sipërfaqja.

Parimi


Rezervuari i sedimentimit funksionon në parimin e gravitetit, kur grimcat më të rënda zhyten në fund dhe më pas thithen nga fundi për përpunim të mëtejshëm.

Materiali i kapur

= **kalori primar**
Materiali i vendosur në fund të rezervuarëve të vendosjes quhet llum parësor. Ky llum është i pasur me substanca organike dhe përdoret në menaxhimin e llumit.

Kurioz: Depozitat e sedimentimit mund të heqin afërsisht 30% të ndotjes hyrëse dhe në të njëjtën kohë, llumi i kapur këtu kontribuon afërsisht gjysmën në prodhimin total të biogazit dhe energjisë elektrike.

3.2 Pastrim biologjik

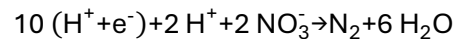
Rezervuari i aktivizimit		
	rëndësi	Heqja biologjike e karbonit, azotit dhe fosforit - të quajtura kolektivisht lëndë ushqyese.
	Parimi	Këtu ndodhin procese të panumërta biologjike. Ndotja që përmban ujërat e zeza metabolizohet nga bakteret në kushte specifike, të cilat rregullohen në mënyrë që shtamet e zgjedhura bakteriale të mbijetojnë (dhe të mbizotërojnë) në rezervuarë. Grupi i baktereve dhe mikroorganizmave që metabolizojnë ndotjen në ujërat e zeza quhet llum i aktivizuar. Ndërsa mikroorganizmat konsumojnë ndotjen, ato rriten dhe shumohen. Nga kjo rrjedh se sasia e llumit të aktivizuar rritet me kalimin e kohës dhe llumi i tepërt duhet të hiqet rregullisht nga rezervuari i aktivizimit.
	Materiali i kapur	Asnjë material nuk kapet drejtpërdrejt këtu, por ka rritje dhe riprodhim të baktereve të llumit të aktivizuar mbi të cilat mund të thihen (kapen) lloje të ndryshme të substancave. Bakteret transformojnë më tej substancat organike, azotin dhe fosforin në forma që hiqen nga uji.
<p>? Pyetje: A mund të notosh në tanke aktivizimi?</p> <p>💡 Përgjigje: Nuk mund të notosh në tanke, përzierja është aq fort e ajrosur sa ka një densitet shumë të ulët për not. Nëse dikush do të përpiqej ta bënte këtë, do të mbytej. Prandaj, tanket duhet të sigurohen kundër rënies së punëtorëve, ose të përdorin fiksimin në litarë, etj.</p> <p>? Pyetje: A janë të ndryshme kushtet në tanke?</p> <p>💡 Përgjigje: Kushtet në rezervuarët individualë ndryshojnë ndjeshëm.</p> <p><u>nitrifikim - përqendrim i lartë i oksigjenit (zona aerobike)</u> <u>denitrifikimi - pa oksigjen, por me nitrate (zona anoksike)</u> <u>Heqja e fosforit - pa akses në oksigjen dhe pa nitrate (zona anaerobe)</u> <i>disa impiante trajtimi nuk kanë rezervuarë të veçantë të caktuar për kushte të ndryshme, por kushtet ndryshojnë me kalimin e kohës në një rezervuar</i></p>		

ZŠ: Për këta nxënës, është e nevojshme të sigurohet që procesi të jetë sa më i qartë. Do të ishte e dobishme të kishim fotografi të gatshme të mikroorganizmave që gjenden në llumin e aktivizuar, por nuk ka nevojë të përmendim emrat. Ju gjithashtu mund t'u tregoni atyre se si duket elementi i ajrimit (fizikisht, një foto, një foto e rezervuarit të kulluar).

Mund të tregojmë se llumi përbëhet nga thekon individuale që mund të shihen me sy të lirë. Për më tepër, të thuhet se këto thekon formohen nga mikroorganizma që ushqehen me ndotje.

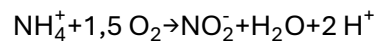
SŠ: Këtu mund të flitet më hollësisht për proceset individuale biologjike të largimit të lëndëve ushqyese, të kemi përgatitur reaksione të nitrifikimit dhe denitrifikimit, të përmendim drejtpërdrejt organizmat që janë përgjegjës për këto procese. Përmendni se në llumin e aktivizuar, përveç baktereve, ka edhe protozoa (filiformë, molusqe, kriptide), metazoa (rotiferë, nematoda, krimba) dhe në një masë më të vogël myk, kërpudha dhe tharmi.

Denitrifikimi:

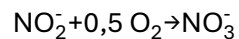


Nitrifikimi (përbëhet nga dy reagime):

nitritimi - oksidimi i azotit të amoniakut në nitrogjen nitrit




nitrimi - oksidimi i nitrogjenit nitrit në azot nitrat



Kureshtare: Në disa impiante trajtimi, llumi i aktivizuar ekzaminohet rregullisht nën një mikroskop për të kontrolluar se cilat baktere dhe mikroorganizma gjenden në llum dhe me çfarë frekuence. Funkionimi i proceseve individuale mund të vlerësohet nga specie të caktuara dhe përbërja e përgjithshme e organizmave.

Depozita e vendosjes


	rëndësi	Rezervuari shërben për ndarjen e llumit të aktivizuar nga ujërat e zeza të pastruara.
	Parimi	<p>Rrjedha e ujit në rezervuar do të ngadalësohet. Llumi i aktivizuar mund të vendoset në fund të rezervuarit në këto kushte. Nga fundi i rezervuarit, pjesa më e madhe e llumit të aktivizuar kthehet në rezervuarin e aktivizimit, ku llumi pastron përsëri ujin. Meqenëse llumi i aktivizuar është një organizëm i gjallë që shumohet, është e nevojshme të ruhet vetëm sasia e nevojshme në sistem dhe të largohet teprica e tij nga sistemi. Llumi i tepërt që nuk përdoret përsëri në rezervuarin e aktivizimit pompohet në menaxhimin e llumit. Në impiantet e trajtimit pa menaxhimin e llumit në një rezervuar magazinimi. Nga ku më pas çohet në impiante më të mëdha të trajtimit me menaxhimin e llumit.</p> <p>Mbi llumrat e vendosura pastrohen ujërat e zeza, të cilat derdhen nga rezervuari në kullues dhe më pas vazhdojnë deri te marrësi (lumi, përrua,...).</p>
	Materiali i kapur	<p>Llum i tepërt – llumi i tepërt i aktivizuar që hiqet nga sistemi.</p> <p>Return sludge - llum i aktivizuar që kthehet në rezervuarin e aktivizimit dhe pastron përsëri ujërat e zeza.</p>


Kërkimore: Në rastin e depozitave të vendosjes ose aktivizimit, mund t'u shpjegohet pjesëmarrësve se si përcaktohet cilësia e llumit nga pikëpamja e vendosjes, pra indeksi i llumit. Indeksi i llumit matet duke përdorur një test sedimentimi, kur një mostër merret nga rezervuari dhe derdhet në një cilindër matës, pastaj pas 30 minutash matet lartësia e ndërfaqes midis ujit dhe llumit. Më pas, indeksi i llumit llogaritet si lartësia e sedimentit pjesëtuar me kohën e sedimentimit. Sipas indeksit të llogaritur të llumit, është e mundur të vlerësohet se sa lehtë ose vështirë vendoset llumi.




Këshillë për interpretim: Ne mund të kryejmë testin e sedimentimit në vend. Në fillim të interpretimit në rezervuarët e aktivizimit, merrni një mostër llumi dhe në fund të interpretimit, ndërfaqja ujë-llum dhe uji i kompensuar tashmë mund të shiheshin. Nëse do të bëjmë këtë demonstrim, këshillohet që në këtë mënyrë të grumbullohen ujërat e zeza që hyjnë dhe të tregohet ndryshimi në pamjen e ujërave të zeza dhe ujit të pastruar.

3.3 Pastrim terciar


Dezinfektimi i ujit		
	rëndësi	Ujërat e zeza të pastruara ende përmbajnë baktere, viruse dhe parazitë të ndryshëm që mund të kenë një efekt negativ në ekosistemet ujore. Dezinfektimi zvogëlon numrin e mikroorganizmave dhe siguron mbrojtjen e mjedisit.
	Parimi	Është e mundur të përdoren disa metoda, p.sh. Rrezatimi UV ose ozonimi. Rrezatimi UV i një gjatësi vale të caktuar depërton në një shtresë të ngushtë uji. Ky rrezatim më pas vret mikroorganizmat (vetëm vret, jo largon). Një metodë tjetër është aplikimi i një dezinfektuesi, për shembull peroksid hidrogjeni.

Filtrimi përmes një shtrese karboni aktiv		
	rëndësi	Me kufizime më të rrepta për substanca të tjera përveç lëndëve ushqyese, është e mundur të aplikohet filtrimi përmes një shtrese karboni aktiv. Karboni i aktivizuar është në gjendje të largojë mikrondotësit (substancat që përmbahen në ujë në përqendrime shumë të ulëta).
	Parimi	Adsorbimi i substancave organike, drogave, metaleve të rënda dhe papastërtive të tjera nga ujërat e zeza në karbon të aktivizuar


Teknologjia e membranës


	rëndësi	Ne i afrohem përdorimit të teknologjive të membranës kur duam të kemi ujë jashtëzakonisht të cilësisë në dalje. Kur përdoret teknologjia e membranës, numri i baktereve, përqendrimi i elementeve dhe komponimeve zvogëlohet, në varësi të madhësisë së poreve të membranës.
	Parimi	Ujërat e ndotura të pastruara pompohen përmes membranës, e cila përbëhet nga vrima të një madhësie të caktuar (diferencojmë: mikrofiltrim, nanofiltrim dhe ultrafiltrim). Uji dhe substancat me përmasa më të vogla se vrimat e dhëna do të rrjedhin nëpër membranë, ndërsa substancat më të mëdha se këto pore do të fillojnë të grumbullohen në membranë.

Precipitimi kimik i fosforit në kullues


	rëndësi	Nëse përqendrimi i fosforit në efluentin nga rezervuarët e depozitimit është ende i lartë dhe nuk i plotëson kufijtë, është e mundur të zvogëlohet përqendrimi i fosforit me precipitim kimik.
	Parimi	Fosfori i mbetur që përmbahet në ujin e pastruar precipitohet duke përdorur një agjent precipitues. Impiantet e trajtimit aplikojnë substanca të ndryshme, më së shpeshti sulfatë ose klorur hekuri. Kripa e hekurit reagon me fosfatet për të formuar një përbërje të patretshme të fosfatit të hekurit.

3.4 Menaxhimi i llumit

Trashja e llumit		
	rëndësi	Reduktimi i përmbajtjes së ujit në llum përpara përpunimit të mëtejshëm.
	Parimi	Llumi trashet nga graviteti në rezervuarët e trashjes ose mekanikisht në një centrifugë trashjeje ose ekran trashjeje.

Stabilizimi i llumit		
	rëndësi	Prodhimi i materialit të qëndrueshëm dhe të sigurt që mund të përdoret më tej, për shembull, në bujqësi.
	Parimi	<p>Stabilizimi i llumit çon në një ulje të sasisë së substancave organike në llum dhe në një ulje të numrit të organizmave patogjenë dhe të organizmave të tjerë të gjallë. Llumi i stabilizuar nuk dekompozohet më tej dhe nuk shkakton probleme me erën.</p> <p><u>Llojet e stabilizimit të llumit:</u></p> <p>anaerobe aerobike kimike</p> <p>Gjatë stabilizimit anaerobik (kalbëzimit) të llumit, substancat organike shndërrohen në biogaz, i cili përpunohet më tej për energji. Përdoret në impiantet e trajtimit të mesëm dhe të madh.</p> <p>Stabilizimi aerobik bazohet në ajrimin e llumit. Substancat organike që përmbahen në të oksidohen.</p> <p>Gjatë stabilizimit kimik, gëlqere e gjallë (CaO) i shtohet llumit. Gëlqereja reagon me ujin e pranishëm në llum për të prodhuar nxehtësi dhe hidrokسيد, të cilat do të rrisin pH dhe në këtë mënyrë pengojnë aktivitetin e mikroorganizmave.</p>

Zhdukja e llumit

	<p>rëndësi</p>	<p>Zvogëlimi i përmbajtjes së ujit në llumin e stabilizuar, në mënyrë që të përdoret më tej dhe të zvogëlohen kostot e transportit të tij (sasi më e vogël uji nënkupton vëllim më të vogël llumi, që do të thotë numër më i vogël kontejnerësh të mbushur).</p>
	<p>Parimi</p>	<p>Llumi hiqet mekanikisht ose në fusha me llum. Metodat e makinerisë përfshijnë: centrifugat presa rripi sitë kalopresa presa me vakum shtypës me vida Centrifuga punon në parimin e forcës centrifugale. Ky është një sistem i tillë i përshpejtuar i grimcave (sedimentimi). Gjatë centrifugimit, rotor i centrifugës rrotullohet me shpejtësi dhe llumi ndahet në grimca të ngurta dhe ujë. Kalolisy janë atëherë një sitë e tillë që kap llumin dhe e lë ujin të kalojë.</p>