

Na osnovu člana 142. stav 4. Zakona o vodama ("Slu bene novine Federacije BiH", broj 18/98), federalni ministar poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, donosi

PRAVILNIK

O VRSTAMA, NAČINU I OBIMU MJERENJA I ISPITIVANJA ISKORIŠTENE VODE, ISPUŠTENE OTPADNE VODE I IZVAĐENOG MATERIJALA IZ VODOTOKA

I - OPŠTE ODREDBE

Član 1.

Ovim pravilnikom propisuju se vrste, način i obim mjerenja i ispitivanja iskorištene vode, ispuštene otpadne vode ili ispuštenih u atmosferu odnosno na poljoprivredno, građevinsko, šumsko ili drugo zemljište opasnih i štetnih materija koji na neposredan ili posredan način zagađuju vode (u daljem tekstu: ispuštene otpadne vode) i izvađenog materijala iz vodotoka, vođenje evidencija o potrošnji, količini i kvalitetu iskorištene vode, količini i stepenu zagađenja ispuštene otpadne vode i količini izvađenog materijala iz vodotoka, izrada izvještaja o podacima utvrđenim mjerenjima i ispitivanjima iskorištene vode, ispuštene otpadne vode i izvađenog materijala iz vodotoka i rokovi njihovog dostavljanja Javnom preduzeću za "Vodno područje slivova rijeke Save" Sarajevo odnosno Javnom preduzeću za "Vodno područje slivova Jadranskog mora" Mostar (u daljem tekstu: Javno vodoprivredno preduzeće) radi kontrole količina iskorištene vode, količina i stepena zagađenja ispuštenih otpadnih voda i količina izvađenog materijala iz vodotoka, izrade bilansa voda za glavna slivna područja i za teritoriju Federacije Bosne i Hercegovine (u daljem tekstu: Federacije) i kontrole obračunavanja i plaćanja posebnih vodoprivrednih naknada.

Ovim pravilnikom propisuje se i obaveza preduzeća i drugih pravnih lica koja vrše istra ivanja površinskih i podzemnih voda i preduzeća i drugih pravnih lica koja iskorištavaju vodu da podatke i rezultate istra ivanja površinskih i podzemnih voda odnosno podatke o potrebama za vodom za dugoročni planski period dostavljaju Javnom vodoprivrednom preduzeću radi izrade bilansa voda na način, po postupku i rokovima određenim ovim pravilnikom.

Član 2.

Obveznici mjerenja i ispitivanja iskorištene vode, ispuštene otpadne vode i izvađenog materijala iz vodotoka, vođenja evidencije o potrošnji, količini i kvalitetu iskorištene vode i količini i stepenu zagađenja ispuštene otpadne vode, izrade izvještaja i njihovog dostavljanja Javnom vodoprivrednom preduzeću, kao i oni obveznici koji vrše istra ivanja površinskih i podzemnih voda odnosno planiraju potrebe za vodom i o tome izvještaje dostavljaju Javnom vodoprivrednom preduzeću, su preduzeća, banke i druge finansijske organizacije i organizacije za osiguranje i reosiguranje imovine i lica, zadruge i druge zadruge ne organizacije - rezidenti i nerezidenti (u daljem tekstu: preduzeća), ustanove i druga pravna lica, koja iskorištavaju vodu, ispuštaju otpadne vode i vade materijal iz vodotoka, ako ovim pravilnikom za pojedine obveznike nije drukčije određeno.

Član 3.

Preduzeća za sakupljanje, prečišćavanje i distribucije vode (u daljem tekstu: komunalna preduzeća za snabdijevanje vodom), pored mjerenja i ispitivanja, vođenja evidencija i dostavljanja izvještaja o količinama isporučene vode potrošačima i iskorištene vode za vlastite potrebe, du na su da vrše i mjerenja količina zahvaćene vode za svaki izvor snabdijevanja vodom na mjestu zahvata i na svim odvodima iz rezervoara, o tome vode evidenciju

i podnose izvještaje Javnom vodoprivrednom preduzeću na način, po postupku i rokovima određenim ovim pravilnikom.

Preduzeća za odvođenje otpadnih voda kanalizacijom (u daljem tekstu: komunalna preduzeća za kanalizaciju), pored mjerenja i ispitivanja, vođenja evidencija i dostavljanja izvještaja o količini i stepenu zagađenja ispuštene sopstvene otpadne vode, du na su da vrše mjerenja i ispitivanja količina i stepena zagađene vode u sopstvenoj kanalizacionoj mre i prije njenog ispuštanja u drugi prijemnik (vodotok, podzemne vode, akumulacija, more, drugi objekti za sakupljanje vode i dr.) za svaki ispust zagađene otpadne vode, o tome vode evidenciju i podnose izvještaje Javnom vodoprivrednom preduzeću na način, po postupku i rokovima određenim ovim pravilnikom.

Odredbe st. 1 i 2. ovog člana odnose se i na preduzeća ili druga pravna lica koja nisu registrovana kao komunalna preduzeća za snabdijevanje vodom odnosno komunalna preduzeća za kanalizaciju, ako snabdijevaju vodom i druge potrošače odnosno ako u njihovu kanalizacionu mre u ispuštaju svoje zagađene otpadne vode druga preduzeća, pravna lica, građani i domaćinstva.

Član 4.

Preduzeća kod kojih u tehnološkim procesima nastaju zagađene vode ili materije koje zagađuju vodu, a imaju uređaje za prečišćavanje otpadnih voda, pored mjerenja i ispitivanja propisanih ovim pravilnikom, du na su, zavisno od vrste zagađivanja vode, da vrše mjerenja i ispitivanja određena vodoprivrednom saglasnošću ili vodoprivrednom dozvolom.

Odredba stava 1. ovog člana odnosi se i na preduzeća ili druga pravna lica koja u tehnološkim procesima ispuštaju opasne ili štetne materija u atmosferu ili na poljoprivredno, šumsko, građevinsko ili vodno zemljište, a imaju uređaje za smanjenje količina i stepena opasnih i štetnih materija koje ispuštaju u atmosferu.

Član 5.

Svi obveznici mjerenja količina iskorištene vode odnosno isporučene vode, mjerenja količina i stepena zagađenja ispuštenih otpadnih voda, uključujući i preduzeća ili druga pravna lica iz člana 4. ovog pravilnika, du ni su da mjerne uređaje dr e u ispravnom stanju i da obezbijede njihovo ba darenje na način određen posebnim zakonom.

Član 6.

Za vrijeme dok je mjerni uređaj iz člana 5. ovog pravilnika u kvaru, a najdu e u trajanju do 90 dana, uzima se kao mjerodavna prosječna količina vode iz istog tromjesečnog perioda prethodne godine ili na osnovu procjene količine utrošene vode prema tehnološkom procesu proizvodnje, odnosno prosječna količina ispuštene otpadne vode iz istog tromjesečnog perioda prethodne godine, a ako je proizvodnja veća nego u istom periodu prethodne godine tada na osnovu procjene količina ispuštene otpadne vode.

II - MJERENJE ISKORIŠTENE VODE, VOĐENJE EVIDENCIJE I IZVJEŠTAJA O ISKORIŠTENOJ VODI

Član 7.

Komunalna preduzeća za snabdijevanje vodom i preduzeća ili druga pravna lica iz člana 3. stav 3. ovog pravilnika vrše mjerenja i utvrđivanja mjesečnih količina vode isporučene svim potrošačima (preduzeća, druga pravna lica, građani koji obavljaju privrednu ili profesionalnu djelatnost i domaćinstva) i tako utvrđene količine isporučene vode potrošačima unose u obrazac IV - "Mjesečni izvještaj o količini isporučene vode potrošačima" (u daljem tekstu: obrazac IV), koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Član 8.

Preduzeća koja u tehnološkom procesu upotrebljavaju i iskorištavaju vodu vrše dnevna mjerenja upotrijebljene i iskorištene

vode i tako utvrđene količine unose u obrazac UV - "Mjesečni izvještaj o iskorištenoj vodi" (u daljem tekstu: obrazac UV), koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Obveznici vođenja evidencije po obrascu UV su sva preduzeća iz stava 1. ovog člana bez obzira da li se snabdijevaju vodom putem komunalnog preduzeća za snabdijevanje vodom ili preduzeća iz člana 3. stav 3. ovog pravilnika ili imaju sopstvene izvore snabdijevanja vodom (iz vodotoka, akumulacija, izvora, bunara i dr.) ili imaju kombinovano snabdijevanje vodom (dijelom od komunalnog preduzeća za snabdijevanje vodom odnosno preduzeća iz člana 3. stav 3. ovog pravilnika, a dijelom iz sopstvenih izvora snabdijevanja vodom).

Obveznici dnevnih mjerenja iskorištene vode i unošenja podataka o količinama tih voda u obrascu UV su i komunalna preduzeća za snabdijevanje vodom i preduzeća iz člana 3. stav 3. ovog pravilnika, za količine zahvaćene za svaki izvor snabdijevanja vodom na mjestu zahvata i na svim odvodima iz rezervoara.

Član 9.

Preduzeća koja vodu ne iskorištavaju u tehnološkim procesima nego samo za piće i sanitarne potrebe (pranje, čišćenje i sl.), a snabdijevaju se vodom iz sopstvenih izvora snabdijevanja vodom (iz vodotoka, akumulacija, izvora, bunara i sl.) mjesečna mjerenja količina iskorištene vode evidentiraju u obrascu UV.

Član 10.

Preduzeća, druga pravna lica i građani koja su vlasnici ili korisnici hidroelektrana ili termoelektrana vrše dnevna mjerenja količina iskorištene vode za proizvodnju električne energije, količina preljevnih voda, ukupnog proticaja vode na mjestu korištenja, nivoa vode u akumulaciji i količina proizvedene električne energije na pragu hidroelektrane ili termoelektrane i tako utvrđene podatke evidentiraju u obrascu PEE - "Mjesečni izvještaj o količinama iskorištene vode za proizvodnju električne energije" (u daljem tekstu: obrazac PEE), koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Vlasnici ili korisnici termoelektrana iz stava 1. ovog člana du ni su da vrše dnevna mjerenja količina uglja utrošenog za proizvodnju električne energije i po nazivu rudnika iz kojeg potiče taj uglj i da te podatke mjesečno evidentiraju u prilogu obrasca PEE.

III - ISPITIVANJA I MJERENJA ISPUŠTENE ZAGAĐENE OTPADNE VODE, VOĐENJA EVIDENCIJE I IZVJEŠTAJA O ISPUŠTENJOJ OTPADNOJ VODI

Član 11.

Utvrđivanje ukupnih količina ispuštene otpadne vode i stepena njenog zagađenja za svakog zagađivača voda (u daljem tekstu: EBS), u smislu ovog pravilnika, vrši se na osnovu jedinice mjere - jednog ekvivalentnog stanovnika (u daljem tekstu: ES).

Ispitivanja i mjerenja, u smislu stava 1. ovog člana, vrši se na osnovu podataka za period koji ne može biti kraći od 48 sati.

U slučaju havarijskog zagađenja ili periodičnog ispuštanja otpadnih voda, EBS se može izračunati i za vrijeme koje može biti kraće od 24 sata ispuštanja otpadnih voda.

Član 12.

Mjerenje i ispitivanje fizičkih i hemijskih osobina ispuštene otpadne vode ili ispuštenih opasnih i štetnih materija u atmosferu ili na poljoprivredno, šumsko, građevinsko i vodno zemljište odnosno ispuštene prečišćene vode iz uređaja za prečišćavanje otpadnih voda u recipijent i utvrđivanje EBS vrši se po "Metodama za mjerenje i ispitivanje fizičkih i hemijskih osobina ispuštene otpadne vode u recipijent, utvrđivanje broja ekvivalentnih stanovnika i određivanje koeficijenta zagađivanja voda za određene zagađivače vode" (u daljem tekstu: Metode), koje su sastavni dio ovog pravilnika.

Član 13.

Preduzeća kod kojih u tehnološkim procesima nastaju otpadne vode ili koja su vlasnici ili korisnici uređaja za prečišćavanje otpadnih voda odnosno uređaja za smanjenje količina i stepena opasnih i štetnih materija koje se ispuštaju u atmosferu (u daljem tekstu: zagađivači voda), ako ovim pravilnikom nije drukčije određeno, po potrebi, a najmanje jedanput u dvije kalendarske godine, vrše ispitivanje uzoraka otpadne vode odnosno opasnih i štetnih materija prije njihovog ispuštanja u atmosferu i utvrđuju EBS na način i po postupku utvrđenom u glavi III i IV Metoda.

EBS utvrđen na način i po postupku iz stava 1. ovog člana, primjenjuju se od prvog dana narednog mjeseca od dana uzimanja posljednjeg uzorka za ispitivanje uzoraka otpadne vode odnosno opasnih i štetnih materija.

Ako nakon utvrđivanja EBS kod zagađivača voda dođe do promjene tehnološkog procesa kojim se povećava ili smanjuje EBS, takav zagađivač voda du an je da odmah obezbijedi ponovno ispitivanje EBS.

Utvrđivanje EBS iz stava 1. ovog člana vrše ovlaštene laboratorije iz člana 132. Zakona o vodama.

Član 14.

Izuzetno od odredbe člana 13. ovog pravilnika, preduzeća ili druga pravna lica kod kojih u tehnološkim procesima nastaju manje količine zagađenih otpadnih voda ili koja ispuštaju samo sanitarne otpadne vode (manji zagađivači voda) u komunalnu mre u ili drugi recipijent, du na su da koeficijent zagađenja utvrđuju prema tablici koeficijenata zagađenja iz glave IV Metoda i tako utvrđeni "EBS" sa ostalim podacima unose u obrazac "EBS" - Mjesečni izvještaj o broju ekvivalentnih stanovnika (u daljem tekstu: obrazac EBS), koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Član 15.

Izuzetno od odredbi čl. 13 i 14. ovog pravilnika za preduzeća koja vrše djelatnost trgovine na veliko i posrednika prodaje, osim prodaje motornih vozila, poštanskih aktivnosti i telekomunikacija, finansijskog posredovanja, poslovanja nekretninama, iznajmljivanja mašina, računarskih i srodnih aktivnosti, istraivanja i razvoja, ostalih poslovnih djelatnosti, javne uprave i odbrane, obrazovanja, zdravstvene i socijalne zaštite, ostalih javnih, društvenih, socijalnih i ličnih - uslu nih djelatnosti, djelatnosti organizacije na bazi učlanjenja, rekreativnih, kulturnih i sportskih djelatnosti, ostalih uslu nih djelatnosti i eksteritorijalnih djelatnosti, koja ispuštaju otpadne vode u komunalnu kanalizacionu mre u ili drugi prijemnik, utvrđivanje koeficijenta zagađenja otpadnih voda u zavisnosti od količine upotrijebljene vode vrši komunalno preduzeće za snabdijevanje vodom na obrascu IV.

Komunalno preduzeće iz stava 1. ovog člana, vrši na obrascu IV utvrđivanje koeficijenta otpadnih voda u zavisnosti od količine iskorištene vode i za građane koji ličnim radom obavljaju privrednu ili profesionalnu djelatnost i domaćinstva koja snabdijeva vodom.

IV - MJERENJE KOLIČINA IZVAĐENOG MATERIJALA IZ VODOTOKA, VOĐENJE EVIDENCIJA I IZVJEŠTAJA O IZVAĐENOM MATERIJALU IZ VODOTOKA

Član 16.

Preduzeća i druga pravna lica koja na osnovu vodoprivredne saglasnosti vade materijal iz vodotoka vrše dnevna mjerenja izvađenog materijala iz vodotoka i tako utvrđene količine unose u obrazac IVM - "Mjesečni izvještaj o izvađenom materijalu iz vodotoka" (u daljem tekstu: obrazac IVM), koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Na osnovu podataka iz obrazaca IVM i mjerenja poprečnih profila vodotoka po završenom vadenju materijala iz vodotoka,

preduzeća i druga pravna lica podatke o ukupnim količinama izvađenog materijala unose u obrazac KIVM - "Konačni izvještaj o izvađenom materijalu iz vodotoka" (u daljem tekstu: KIVM), koji je sastavni dio ovog pravilnika.

V - POSEBNE ODREDBE

Član 17.

Preduzeća i druga pravna lica koji vrše istra ivanja površinskih i podzemnih voda du na su da podatke i rezultate tih istra ivanja dostave nadle nom Javnom vodoprivrednom preduzeću u roku od 15 dana od dana završetka istra ivanja voda.

Član 18.

Komunalna preduzeća za snabdijevanje vodom, preduzeća ili druga pravna lica iz člana 3. stav 3. i člana 8. ovog pravilnika du na su da podatke o potrebama za vodom dostave nadle nom Javnom vodoprivrednom preduzeću u roku od 15 dana od dana prijema zahtjeva Javnog vodoprivrednog preduzeća za dostavljanje podataka o potrebama za vodom radi izrade bilansa voda Federacije odnosno bilansa voda glavnih slivnih područja.

Član 19.

Preduzeća i druga pravna lica koja iskorištavaju vodu odnosno ispuštaju zagađene otpadne vode du na su da radnicima nadle nog Javnog vodoprivrednog preduzeća omoguće utvrđivanje podataka od značaja za korištenje voda i ispuštanje zagađenih otpadnih voda i njihovo unošenje u obrasce AL - "Anketni list korisnika i zagađivača voda" (u daljem tekstu: Obrazac AL), koji je sastavni dio ovog pravilnika.

VI - NAČIN I ROKOVI DOSTAVLJANJA OBRAZACA

Član 20.

Obveznici vođenja evidencije o količinama iskorištene vode, dostavljaju nadle nom Javnom vodoprivrednom preduzeću popunjene i ovjerene obrasce UV i PEE do 15. u mjesecu za prethodni mjesec.

Član 21.

Obveznici vođenja evidencije o količinama isporučene vode potrošačima, odnosno utvrđivanja koeficijenta zagađenja na osnovu člana 15. ovog pravilnika, dostavljaju nadle nom Javnom vodoprivrednom preduzeću popunjene i ovjerene obrasce IV do 30. u mjesecu za prethodni mjesec.

Član 22.

Obveznici vođenja evidencije o količinama ispuštene otpadne vode iz člana 13. ovog pravilnika, dostavljaju nadle nom Javnom vodoprivrednom preduzeću elaborat o ispitivanju otpadnih voda i utvrđivanju EBS u roku od 15 dana od dana prijema elaborata.

Član 23.

Obveznici vođenja evidencije o količinama ispuštene otpadne vode iz člana 14. ovog pravilnika, dostavljaju nadle nom Javnom vodoprivrednom preduzeću popunjene i ovjerene obrasce EBS do 15. u mjesecu za prethodni mjesec.

Član 24.

Obveznici vođenja evidencije o količinama izvađenog materijala iz vodotoka iz člana 16. stav 1. ovog pravilnika, dostavljaju nadle nom Javnom vodoprivrednom preduzeću popunjene i ovjerene obrasce IVM do 15. u mjesecu za prethodni mjesec.

Obveznici vođenja evidencije o količinama izvađenog materijala iz vodotoka iz člana 16. stav 2. ovog pravilnika, dostavljaju nadle nom Javnom vodoprivrednom preduzeću popunjene i ovjerene obrasce KIVM u roku od 30 dana od dana isteka roka određenog vodoprivrednim saglasnostima za vađenje materijala iz vodotoka.

Član 25.

Preduzeća i druga pravna lica čije se sjedište nalazi na području općina iz tačke V. Odluke o granicama vodnih područja ("Slu bene novine Federacije BiH", broj 37/98) izvještaje i elabore iz čl. 20 do 24. ovog pravilnika, kao i podatke i rezultate istra ivanja površinskih i podzemnih voda odnosno podatke o potrebama za vodom iz čl. 17 i 18. ovog pravilnika, dostavljaju Javnom preduzeću za "Vodno područje slivova rijeke Save" Sarajevo.

Preduzeća i druga pravna lica čije se sjedište nalazi na području općina iz tačke VI. Odluke o granicama vodnih područja izvještaje i elabore iz čl. 20 do 24. ovog pravilnika, kao i podatke i rezultate istra ivanja površinskih i podzemnih voda odnosno podatke o potrebama za vodom iz čl. 17 i 18. ovog pravilnika, dostavljaju Javnom preduzeću za "Vodno područje slivova Jadranskog mora" Mostar.

VII - PROVJERAVANJE TAČNOSTI PODATAKA DOBIJENIH MJERENJIMA I ISPITIVANJIMA ISKORIŠTENE VODE, OTPADNE VODE I IZVAĐENOG MATERIJALA IZ VODOTOKA

Član 26.

Provjeravanje tačnosti podataka dobijenih mjerenjima i ispitivanjima iskorištene vode, ispuštene zagađene vode i izvađenog materijala iz vodotoka, u smislu ovog pravilnika, vrši Javno vodoprivredno preduzeće.

VIII - PRELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Član 27.

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika na teritoriji Federacije Bosne i Hercegovine prestaju da va e propisi o vrstama, načinu i obimu mjerenja i ispitivanja upotrebljenih i iskorištenih voda i ispuštene zagađene vode za koje su vrste, način i obim mjerenja i ispitivanja iskorištene vode, ispuštene otpadne vode i izvađenog materijala iz vodotoka utvrđen ovim pravilnikom.

Član 28.

Ovaj pravilnik stupa na snagu narednog dana od dana objavljivanja u "Slu benim novinama Federacije BiH".

Broj 01-021-4139/98
2. novembra 1998. godine
Sarajevo

Ministar
prof. dr Ahmed Smajić, s. r.

METODE

ZA MJERENJE I ISPITIVANJE FIZIČKIH I HEMIJSKIH OSOBINA ISPUŠTENE ZAGAĐENE OTPADNE VODE U PRIJEMNIK, UTVRĐIVANJE BROJA EKVIVALENTNIH STANOVNIKA I ODREĐIVANJE KOEFICIJENTA ZAGAĐENJA VODE ZA ODREĐENE ZAGAĐIVAČE VODA

I - NAČIN UZIMANJA UZORAKA ZAGAĐENE VODE I MJERENJE PROTOKA

Uzimanje uzoraka zagađene vode i mjerenje protoka radi određivanja EBS vrši se na mjestu izljeva zagađene vode, a prije njenog upuštanja u prijemnik. U slučaju postojanja više mjesta izljeva vode u prijemnik, uzimanje uzoraka zagađene vode i mjerenje protoka vrši se posebno za svako izljevno mjesto zagađene vode u prijemnik.

Kod zagađivača voda koji imaju uređaje za prečišćavanje otpadnih voda i koje stalno koriste i odr avaju u ispravnom stanju, uzimanje uzoraka otpadnih voda i mjerenje protoka vrši se iza uređaja za prečišćavanje otpadnih voda, a prije njenog izlivanja u prijemnik.

Uzimanje uzoraka zagađene vode i mjerenje protoka vrši se u toku četrdeset osam sati, pri čemu se zahvataju kompozitni dvosatni uzorci koji se uzimaju kontinualno automatskim uređajem za uzorkovanje ili ručno pri čemu se zahvatanje vode za kompozitne uzorke vrši svakih 15 minuta.

Mjerenje protoka ispuštanja zagađenih (otpadnih) voda vrši se hidrometrijskim metodama prilagođenim uslovima izljevno mjestu na odgovarajućem hidrometrijskom profilu. Protok se mjeri kontinualno uz registraciju ili povremeno. U slučaju povremenog mjerenja protoka, interval između dva mjerenja ne smije biti duži od 15 minuta.

II - ISPITIVANJE UZORAKA OTPADNE VODE

U kompozitnim dvosatnim uzorcima određuje se:

- ukupne suspendovane materije (sirovi uzorak),
- hemijska potrošnja kiseonika prema dihromatnoj metodi (2 sata taloženi uzorak) i
- petodnevna biohemijska potrošnja kiseonika (2 sata taloženi uzorak).

U srednjeproporcionalnim dvadesetčetverosatnim kompozitnim uzorcima određuju se:

- toksičnost na *Daphnia magna* i
- specifični parametri (teški metali, pH, cijanidi, fenoli, mineralna ulja, deterdenti itd.) za koje se na osnovu iskustva ili anketnog ispitivanja utvrdi da se mogu nalaziti u otpadnim vodama.

Temperatura otpadne vode mjeri se svaka dva sata.

a) Fizičko ispitivanje uzoraka otpadne vode

Temperatura otpadne vode mjeri se termometrom sa podacima od 0,5 C.

b) Hemijsko ispitivanje uzoraka otpadne vode

1. Ukupne suspendovane materije

Ukupne suspendovane materije su materijal zadržan na filteru poslije filtriranja dobro izmješanog uzorka sirove otpadne vode. Ostatak se suši na 103-105 C u sušnici do konstantne težine.

Aparatura

- a) filteri od staklenih vlakana ili guč-lončić sa dnom od sinterovanog stakla,
- b) vakum-boca od 500 ml,
- c) vodeno kupatilo,
- d) sušnica za rad pri 103-105 C,
- e) eksikator snabdjeven sredstvom za sušenje sa kolor-indikatorom za vlagu,
- f) analitička vaga.

Postupak. Zato što veliki ostatak na filteru može produžiti filtraciono vrijeme, uzeti za analizu zapreminu uzorka koja daje između 2,5 i 200 mg ukupnih suspendovanih materija. Kao kritična granica smatra se 100 ml dobro izmješanog uzorka pod vakuumom. Isprati filter sa tri sukcesivne zapremine od po 1 ml destilovane vode. Pažljivo ukloniti filter-papir ili guč sa uređaja za filtriranje i sušiti u sušnici na 103-105 C bar 1 sat, ohladiti u eksikatoru do uravnotežene temperature i vagati. Ponovni ciklus vaganja do konstantne težine ili dok gubitak težine ne bude manji od prethodne za manje od 4%.

Izračunavanje ukupno suspendovanih materija:

$$\left(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \right) = \frac{(A - B) \cdot 1000}{V}$$

A - masa filtera ili guča + ostatak (mg)

B - masa filtera ili guča (mg)

V - zapremina uzorka (ml)

2. Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)

Hemijska potrošnja kiseonika je mjera kiseoničnog ekvivalenta sadržaja organskih materija u uzorku koja je podložna oksidaciji jakim oksidansom.

Refluksni dihromatni metod pogodniji je od drugih načina koji upotrebljavaju oksidaciona sredstva zbog najvećeg stepena oksidacije, primjenljivosti za široki spektar uzoraka i lakoće pri manipulaciji. Za većinu organskih jedinjenja oksidacija iznosi 95-100% teorijske vrijednosti. Piridin se ne oksidiše. Benzen i druge volatiline organske materije oksidišu se ako su u dovoljno dugom kontaktu sa oksidansom. Dok se ugljenični dijelovi organskih materija koje sadrže azot oksidišu, slobodni ili iz organske materije oslobođeni amonijak se ne oksidiše.

Nestabilne uzorke treba uraditi bez odlaganja. Ako se analiza mora odložiti, uzorak se konzervira acidifikacijom do pH 2 ili nižom koncentracijom sumpornom kiselinom.

Princip:

Većina različitih organskih materija oksidišu se u ključaloj mješavini dihromata i sumporne kiseline. Uzorak se grije uz povratno hlađenje u rastvoru sa jakim kiselinom sa poznatim viškom $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Poslije digestije, preostali nereducovani dihromat titriše se fero-amonijumovim sulfatom (FAS), odredi se količina potrošenog $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ i količina oksidisanе organske materije izračuna se kao kiseonični ekvivalent.

Smetnje i ograničenja

Volatilna alifatska jedinjenja sa pravim lancem ne oksidišu se u znatnijem iznosu. Ovo se dešava i zato što se volatiline organske materije nalaze u gasnom prostoru i nisu u kontaktu sa oksidacionim sredstvima. Alifatska jedinjenja pravog lanca oksidišu se mnogo bolje kada se dodaje Ag_2SO_4 kao katalizator. Ag_2SO_4 reaguje sa hloridima, bromidima i jodidima dajući taloge koji se oksidišu samo djelomično. Teškoće prouzrokovane prisustvom nalogenida mogu biti otklonjene (ali ne i potpuno) kompleksiranjem sa HgSO_4 prije zagrijavanja. Metodu ne treba primjenjivati za uzorke koji sadrže više od 2000 $\text{mg Cl} \cdot \text{L}^{-1}$.

Nitrit (NO_2) daje HPK od 1,1 $\text{mgO}_2 \cdot \text{mg}^{-1} \text{N}$. Kako koncentracije nitrita u zagađenim vodama rijetko prelaze vrijednosti od 1-2 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$, smetnja se smatra beznačajnom i obično se zanemaruje.

Redukciona neorganska jedinjenja Fe^{2+} , S^{2-} , Mn^{2+} itd. oksidišu se kvantitativno pod uslovima testa. Za uzorke koji sadrže znatne količine ovih jedinjenja poznate koncentracije korekcija se mogu izvršiti stehiometrijskim računom.

Minimalna vrijednost HPK koja se sa dovoljnom tačnošću može odrediti kada se upotrebi 0,25 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ iznosi 50 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$. Sa 0,025 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ može se odrediti HPK od 5 do 50, ali sa manjom tačnošću.

Aparatura.

Potrebne su slijedeće aparature:

- a) grijna tijela,
- b) boce ili erlenmajeri od 300 ili 500 ml sa hladnjacima za povratno kuhanje.

Reagensi.

Potrebni su slijedeći reagensi:

- a) Standardni rastvor $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, 0,25 N: rastvori se 12,259 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ p.a., prethodno osušenog na 103 C u toku 2 sata. Rastvori se u jednoj litri destilovane vode.
- b) Srebrov sulfat, Ag_2SO_4 , p.a. ili tehničkog stepena čistoće, kristalni ili u prahu.
- c) Reagens sa sumpornom kiselinom: doda se Ag_2SO_4 u sumpornu kiselinu u iznosu od 22 g Ag_2SO_4 u 4 kg H_2SO_4 , ostavi se 1 - 2 dana da se rastvori.
- d) Sumporna kiselina, koncentrovana.

e) Rastvor feroin-indikatora: rastvori se 1,485 g 1,1 fenatrolin monohidrata i 695 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ u destilovanoj vodi i razbla i do 100 ml.

f) Standardni FAS, pribli no 0,25 N: rastvori se 98 g feromonijumovog sulfata, $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ u destilovanoj vodi. Dodaje se 20 ml koncentrovane H_2SO_4 , ohladi i razbla i do 1000 ml. Ovaj rastvor se standardizuje prema standardnom rastvoru $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ svakodnevno kao što slijedi; razbla i se 10 ml standardnog $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ do oko 100 ml, dodaje se 30 ml konc. H_2SO_4 i ohladi, titriše se sa FAS upotrebljavajući 0,10-0,15 ml (2-3 kapi) feroin-indikatora.

Normalitet $\frac{\text{ml } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ koji se titriše}}{\text{rastvora FAS ml FAS upotrijebljenog za titraciju}} \cdot 0,25$

g) Mercuri-sulfat: HgSO_4 kristalni ili u prahu.

Postupak

a) uzorak sa vrijednošću većom od $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$: Staviti 50 ml uzoraka (za uzorke sa HPK većim od $900 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ upotrebi se manji dio uzorka razbla en do 50 ml) u bocu od 300 ml. Dodaje se 1 g HgSO_4 , staklene kuglice i vrlo polako 5 ml sumporne kiseline sa rastvorenim Ag_2SO_4 . Ohladi se miješajući pa ljivo, boca se priključi na hladilo i uključi hlađenje. Dodaje se preostala količina kiseline preko gornjeg otvora hladila. Za vrijeme dodavanja sumporne kiseline stalno lagano miješati. Ako se upotrijebi neka druga zapremina uzorka, upotrijebiti zapreminu i količine reagenasa prema tabeli:

Veličina uzorka (ml)	0,25 N standardni dihromat (ml)	reagens sa sumpor. kisel. (ml)	HgSO_4 (g)	normalitet FAS-a	krajnja zaprem. prije titracije (ml)
10,0	5,0	15	0,2	0,05	70
20,0	10,0	30	0,4	0,10	140
30,0	15,0	45	0,6	0,15	210
40,0	20,0	60	0,8	0,20	280
50,0	25,0	75	1,0	0,25	350

Upotrijebiti 1 g HgSO_4 za 50 ml uzorka da se kompleksira maksimalno 100 mg Cl ($2000 \text{ mg Cl} \times \text{L}^{-1}$). Za manje uzorke upotrijebiti manje HgSO_4 saglasno sa koncentracijom hlorida. Odr avati odnos 10:1 za $\text{HgSO}_4:\text{Cl}$. HPK ne mo e biti tačno određen u uzorcima koji sadr e više od $2000 \text{ mg Cl} \cdot \text{L}^{-1}$. Mješavina se grije uz povratno hlađenje u toku 2 sata. Ohladiti i isprati hladilo destilovanom vodom. Skinuti bocu sa hladila i razbla iti mješavinu sa pribli no dvostrukom zapreminom destilovane vode. Ohladiti na sobnu temperaturu i titrisati sa FAS uz 2-3 kapi feroin-indikatora. Usvojiti kao krajnju tačku titracije prvu oštru promjenu boje od plavozelene u crvenkastosmeđu. Plavozelena boja mo e se vratiti.

b) Alternativa za niske vrijednosti HPK: Slijediti gornju proceduru, ali upotrebljavajući standardi 0,025 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ i titrisati sa 0,025 N FAS. Biti vrlo pa ljiv sa ovom procedurom, jer i tragovi organskih materija na staklu ili iz atmosfere mogu prouzrokovati velike greške.

Izračunavanje

$$\text{HPK}(\text{mgO}_2 \cdot \text{L}^{-1}) = \frac{A - B \cdot N \cdot 8000}{\text{ml}(\text{probe})}$$

A - zapremina FAS upotrijebljena za slijepu probu (ml)

B - zapremina FAS upotrijebljena za uzorak (ml)

N - normalitet FAS

3. Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK)

Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK) je empirijski test u kome se mjeri kiseonik potreban za biohemijsku degradaciju organskih materija (ugljenična potrošnja). Metod se sastoji u inkubiranju uzoraka u hermetički zapečene boce pod određenim uslovima temperature i du ine inkubacije. Rastvoreni kiseonik (RK) mjeri se na početku i na kraju inkubacije. BPK se izračunava iz razlike između početnog i krajnjeg RK.

Veličina boce, inkubaciono vrijeme i temperatura specificirani su. Većina otpadnih voda zahtijeva više kiseonika nego što ga sadr i vazduhom zasićena mješavina u BPK-boci. Zato je neophodno da se uzorak razbla i prije inkubacije, čime se posti e ravnote a između potrošnje i raspolo ive količine kiseonika. Pošto bakteriološki rast zahtijeva i raspolo ive količine hranljivih materija kao što su azot, fosfor i tragove metala, dodaje se voda za razbla enje koja je puferovana da se obezbijedi da pH ostane u granicama koji je pogodan za bakterijski rast. Kompletna stabilizacija uzorka mo e zahtijevati period inkubacije koji je suviše dug za praktične potrebe. Zato je izabran standardni period od 5 dana.

Mjerenje BPK koji uključuje i ugljeničnu i azotnu potrošnju kiseonika nije uvijek korisno. Zato, gdje je pogodno, mo e se upotrijebiti inhibicija da se spriječi oksidacija amonijaka. Intenzitet oksidacija azotnih materija za vrijeme inkubacije od 5 dana zavisi od prisustva mikroorganizama sposobnih da obavljaju ovu oksidaciju. Takvi mikroorganizmi obično nisu prisutni u sirovim domaćim i industrijskim otpadnim vodama u dovoljnom broju da bi mogle oksidisati znatne količine redukovanih formi azota u toku petodnevnog BPK - testa. Mnogi efluentni bioloških uređaja za prečišćavanje sadr e znatan broj nitrificirajućih organizama. Pošto se u takvim uzorcima mo e obavljati oksidacija azotnih materija, preporučuje se dodavanje inhibitora nitrifikacije.

Uzimanje i čuvanje uzoraka

Uzorci za BPK mogu se znatno razgraditi za vrijeme čuvanja između uzimanja uzorka i analize, što rezultuje u ni oj BPK-vrijednosti. Smanjenje razgradljivosti posti e se brzom analizom uzorka ili hlađenjem uzorka na temperaturu blizu nule za vrijeme čuvanja uzorka. Međutim, čak i pri niskoj temperaturi, treba smanjiti na minimum period između zahvatanja uzorka i analize. Ohlađeni uzorak treba ugrijati prije analize. Ako se analiza započinje 2 sata od zahvatanja, hlađenje nije potrebno. Treba nastojati da se analiza započne najkasnije poslije 6 h od uzimanja uzorka, bez obzira što se uzorak dr i na temperaturi blizu nule. Ako se ne mo e obezbijediti analiza u tako kratkom roku, uzorak treba ohladiti i dr ati ga na niskoj temperaturi sve vrijeme. U tom slučaju potrebno je naznačiti vrijeme stajanja uzorka.

Aparature

- Inkubacione boce** od 300 ml zapreminu sa specijalnim zapečaćem. Boce se peru deterd entom, dobro ispiru i osuše prije upotrebe. Najbolje su boce koje imaju proširenje na gornjem dijelu grla, čime se, dodavanjem vode, sprječava izmjena vazduha za vrijeme inkubacije.
- Inkubator sa vazduhom ili vodeno kupatilo**: termostirano sa kontrolom temperature na 20°C . Svjetlo treba da bude isključeno da se spriječi fotosintetička proizvodnja kiseonika.

Reagensi

- Rastvor fosfatnog pufera**: rastvori se $8,5 \text{ KH}_2\text{PO}_4$ 21,75 g K_2HPO_4 33,4 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ i 1,7 g NH_4Cl u oko 500 ml destilovane vode i razbla i do 1 L. Vrijednost pH treba da bude 7,2 bez podešavanja. Baciti reagens ako se pojavi neki znak biološkog rasta (isto va i i za slijedeće reagenase).

- b) **Magnezijumov sulfat, rastvor:** rastvoriti 22,5 g $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$ u destilovanoj vodi i razbla iti do 1 L.
- c) **Kalcijumov hlorid, rastvor:** rastvoriti 27,5 g anhidrovanog $CaCl_2$ u destilovanoj vodi i razbla iti do 1 L.
- d) **Rastvor feri-hlorida:** rastvoriti 0,25 g $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ u destilovanoj vodi i razbla iti do 1 L.
- e) **Rastvori kiseline i baze,** 1 N: za neutralizaciju uzorka.
- f) **Inhibitor nitrifikacije:** tiourea, metiltiourea ili 2-hlor-6-(trihloro metil) piridin, koncentracije $1g L^{-1}$.

Postupak

a) Priprema vode za razbla enje

Staviti eljnu zapreminu destilovane vode (najbolje iz staklene aparature) u pogodan sud i dodati po 1 ml sljedećih rastvora: fosfatni pufer, $MgSO_4$, $CaCl_2$ i $FeCl_3$ u 1 L vode za razbla enje. Prije upotrebe podesiti temperaturu vode za razbla enje na 20 C. Zaštiti vodu kiseonikom mućkanjem ili aeracijom.

b) Inokulacija:

Neophodno je da se ima predstava o populacijama mikroorganizama sposobnih za biorazgradnju organskih materija u uzorku. Domaće otpadne vode, nehlorisani ili nedezinfikovani efluenti iz bioloških uređaja za prečišćavanje i površinske vode koje primaju otpadne vode sadr ine zadovoljavajuće mikrobiološke populacije. Neke otpadne vode ne sadr e dovoljno mikroorganizama (npr., neke industrijske otpadne vode, dezinfikovane prečišćene otpadne vode ili zagrijane vode i dr.). Za takve otpadne vode potrebno je prije sipanja u BPK-boce izvršiti inokulaciju. Najbolji inokulum je efluent uređaja za prečišćavanje dotičnih otpadnih voda. Kada se tim ne raspola e; upotrijebiti supernatant domaćih otpadnih voda poslije talo enja na 20 C koje je trajalo najmanje 1, a najviše 36 sati.

Neki uzorci mogu sadr avati nerazgradljive materije za normalne populacije mikroorganizama iz domaćih otpadnih voda. Takve uzorke treba inokulisati adaptiranim populacijama mikroorganizama koje potiču od nedezinfikovanog efluenta biološkog procesa koji obrađuje te otpadne vode. U odsustvu takve mogućnosti, inokulum treba uzeti iz prijemnog vodotoka ispod ispuštanja otpadnih voda (najbolje 3 do 8 km nizvodno). Kada i takva mogućnost nije na raspolaganju, razviti inokulum u laboratoriji kontinualnim aerisanjem uzoraka stalo ene domaće otpadne vode u koju se svaki dan dodaju male količine ispitivane otpadne vode. Pri izvodenju testa treba upotrijebiti dovoljno inokuluma da se obezbijedi dovoljan broj mikroorganizama, ali ne toliko velika da je potrošnja kiseonika od inokuluma veći dio potrošnje kiseonika koji se obavlja u uzorku za vrijeme inkubacije. Orijentaciona količina inokuluma porijekom iz domaće otpadne vode iznosi 1 ml na litar pripremljene mješavine uzorka i vode za razbla enje.

c) Predtretman uzoraka

Uzorci koji imaju nizak ili visok pH neutrališu se do pH 6,5-7,5 rastvorom H_2SO_4 , odnosno NaOH ili neke druge koncentracije da količina dodatog reagensa ne razbla uje uzorak više od 0,5%.

Treba izbjegavati uzorke koji sadr e rezidualni hlor i zato treba uzimati uzorke prije hlorisanja. U nekim uzorcima rezidualni hlor iščezne u toku stajanja od 1 - 2 sata. To se često dešava za vrijeme transporta uzoraka.

Uzorci koji sadr e više od $9 mg \cdot L^{-1}$ rastvorenog kiseonika na 20 C mogu se naći kod hladnih voda ili u vodama gdje se vrši fotosinteza. Da bi se spriječio gubitak kiseonika za vrijeme inkubacije takvih uzoraka, potrebno je smanjiti rastvoreni kiseonik na granicu zasićenja na 20 C.

Prije pravljenja razbla enja treba podesiti temperaturu uzorka na $20 \pm C$.

Ako se eli spriječiti nitrifikacija dodati 1 mg tiouree ili metiltiouree na L vode za razbla enje koja sadr i i uzorak ili 10 mg 2 - hloro - 6 (trihloro metil) piridina na 1 L pripremljene mješavine za sipanje u BPK - boce.

d) Pravljenje razbla enja:

Razbla enje mora biti takvo da preostali kiseonik na kraju mora iznositi bar $1 mg \cdot L^{-1}$, a potrošeni kiseonik u toku 5 dana mora iznositi bar $2 mg \cdot L^{-1}$. Pravi se više razbla enja da bi se ispunio ovaj uslov. Iskustva sa pojedinim uzorcima će dozvoliti upotrebu manjeg broja razbla enja. Mnogo br a analiza kao što je HPK mo e pomoći pri izboru razbla enja, a naročito ako je poznata njihova međusobna zavisnost. U odsustvu prethodnih informacija, upotrijebiti sijeđača razbla enja: 0,01 - 1% za jake industrijske otpadne vode, 1 - 5% za sirove i talo ene komunalne otpadne vode, 5 - 25% za biološki tretirane otpadne vode i 25 - 100% za zagađene riječne vode.

Razbla enje se obično pravi u menzuri ili odmjernom sudu, a onda se pa ljivo presipa u BPK - boce. Menzura se napuni vodom za razbla enje do pola bez stvaranja mjehurova vazduha, doda se eljena količina uzorka, sipa potrebna količina inokuluma i dopuni do marke vodom za razbla enje. Miješa se pa ljivo bez pravljenja mjehurova. Sifonira se mješavina u dvije BPK-boce, ako se rastvoreni kiseonik određuje hemijskom metodom (Alsterbergova modifikacija Vinklerove metode). U prvoj boci se odredi koncentracija kiseonika u nultom vremenu, a druga boca se inkubira 5 dana i onda u njoj ponovo odredi koncentracija rastvorenog kiseonika. Ako se rastvoreni kiseonik određuje kiseoničnom elektrodom, mješavina se sifonira samo u jednu boci. Odredi se RK u ovoj boci, naknadi se gubitak tečnosti preostalom mješavinom i zatvori pa ljivo. Stavi se vodeni sloj oko čepa kao zaptivač i inkubira 5 dana na 20 C.

e) Određivanje kiseonika:

Ako su u uzorku prisutne materije koje reaguju brzo sa rastvorenim kiseonikom, početnu koncentraciju kiseonika treba odrediti brzo, i to neposredno poslije punjenja BPK-boce. Ako je početna brzina potrošnje kiseonika neznatna, period između pripreme razbla enja i mjerenja početnog rastvorenog kiseonika nije kritičan.

Za određivanje rastvorenog kiseonika najčešće se koriste azidna modifikacija jodometrijske metode (Alsterbergova modifikacija Vinklerove metode) i kiseonična elektroda. Za uzorke sa aktivnim muljem upotrebljava se kiseonična elektroda ili modifikacija jodometrijske metode sa rastvorom $CuSO_4$ - sulfaminska kiselina. Za mulj se primjenjuje kiseonična elektroda i modifikacija jodometrijske metode uz flokulaciju sa aluminijumovim sulfatom.

Izračunavanje

Kada vodi za razbla enje nije dodavan inokulum:

$$BPK(mg \cdot L^{-1}) = \frac{D_1 - D_2}{P}$$

Kada se obavlja inokulacija vode za razbla enje:

$$BPK(mg \cdot L^{-1}) = \frac{(D_1 - D_2) - (B_1 - B_2) \cdot f}{P}$$

gdje su:

D_1 - RK razbla enog uzorka u boci neposredno poslije pripreme ($mg \cdot L^{-1}$)

D_2 - RK razbla enog uzorka u boci poslije 5 dana inkubacije ($mg \cdot L^{-1}$)

P - decimalna zapreminska frakcija upotrijebljenog uzorka

B_1 - RK kontrole inokuluma prije inkubacije ($mg \cdot L^{-1}$)

B_2 - RK kontrole inokuluma poslije inkubacije ($mg \cdot L^{-1}$)

f - odnos inokuluma u uzorku prema inokulumu u kontroli (% inok. u D_1): (% inok. u B_1)

C - ISPITIVANJE TOKSIČNOSTI UZORAKA OTPADNE VODE

Stepen toksičnosti uzoraka otpadnih voda određuje se pomoću *Daphnia magna*. Rad *Daphnia* (red Cladocera, familija Daphnidae, podklase Entomostraca, klasa Crustacea) uključuje više od 20 vrsta od kojih se za ekološka i fiziološka laboratorijska ispitivanja zooplanktona najčešće koristi *Daphnia magna* Straus. *Daphnia magna* se u foksikologiji otpadnih voda koristi kao jedan od standardnih test-organizama.

Veličina enke *Daphnia magna* maksimalno može iznositi oko 5 mm. Partenogenetske enke na temperaturi od 20 °C žive i do 4 mjeseca. Načinom gajenja reprodukcija se može ograničiti samo na diploidnu partenogenezu i produkciju enki. Kada partenogenetski klon potiče od jedne enke, znatno se ograničava genetička varijabilnost eksperimentalnih ivotinja.

Pri dobrim uslovima gajenja partenogenetska enka daje prvo potomstvo poslije 7 do 10 dana.

U toku čitavog ivota dafnija raste pri čemu se periodično presvlači, odnosno zbacuje svoj egzoskelet. Kada se gaji na 20 °C, prvo presvlačenje javlja se oko tridesetog sata od rođenja. Stoga se neonate (mladi prije prvog presvlačenja) mogu jednostavno izdvojiti ako se vizuelna kontrola obavlja redovno u intervalima od 24 sata. Neonate su dugačke oko 0,8 - 1 mm i dobro se vide golim okom. One su na većinu toksičnih materija osjetljivije od starijih stadijuma: Smatra se da je dafnija najosjetljivija u toku prvog presvlačenja (do 30 h), pa se ovaj stadijum i koristi za toksikološke biooglede. Poslije prve reprodukcije dafnija daje mlade svaka 3 - 4 dana u toku čitavog ivota.

Način gajenja

Najjednostavniji medijum za gajenje *Daphnia magna* je zemljišno-đubrišni infuzum koji se priprema miješanjem 10 g suvog ovčijeg đubriva i 50 g suve šumske, odnosno baštenske zemlje u jednoj litri destilovane vode. Đubrivo i zemlja ne smiju biti zagađeni pesticidima, a u laboratoriji ih treba čuvati u prostoriji u kojoj se ne nalaze hemikalije. Pošto se dobro osuše na vazduhu, samelju se električnim mlinom.

Pripremljena suspenzija dobro se izmiješa i ostavi da stoji dva dana na sobnoj temperaturi. Zatim se filtruje kroz sloj vate umetnut između dva sloja gaze. Ostavi se da stoji još četiri dana. Prije upotrebe ponovo se filtruje. Ovako dobijen osnovni infuzum služi za pripremljanje konačne hranjive podloge, a može se koristiti oko 2 nedjelje pod uslovom da se drži u frižideru.

Radna hranjiva podloga dobija se razblom infuzuma sintetičkom vodom (sastav vidjeti kasnije) u odnosu 50:50%. U čaše od 250 ml sipa se 200 ml hranjive podloge i inokulise se četiri neonate (potomstvo dobijeno od jedne dafnije). Čaše se smjeste u termostat na 20 °C ili se drže na sobnoj temperaturi. Sve neonate dobijene od ove četiri dafnije u drugoj reprodukciji prebacuju se u novu seriju čaša i gaje na već opisan način. Svakih sedam dana prebacuju se odrasle dafnije u čiste čaše sa svježom podlogom.

Za eksperimente se koriste neonate koje nisu starije od 24 sata. Zato se odvajanje novorođenih dafnija obavlja dva puta nedjeljno iz svih čaša. Za test-organizme uzima se samo potomstvo dafnija koje nisu starije od 30 dana.

Za prenošenje dafnija pri gajenju i toksikološkim ogledima koriste se staklene cijevi promjera 8 mm i 10 do 15 cm dužine. Za manipulaciju sa mladim dafnijama one su na jednom kraju izvučene tako da promjer nije veći od 2 mm. Na drugom kraju su snabdjevene gumenom pumpicom koja se koristi za kapaljke. Za prenošenje odraslih dafnija upotrebljavaju se iste takve pipetice, ali je promjer na oba kraja - 8 mm.

Potrebna oprema

Materijal i stakleni sudovi potrebni za gajenje i toksikološke ogleda su slijedeći:

- zemljišno-đubrišni infuzum,
- destilovana voda iz staklene aparature,
- sintetička voda za razblu enje,
- termostat za 20 °C,
- staklene čaše od 250 i 100 ml,
- staklene pipetice sa gumenim pumpicama,
- sahatna stakla, pipete i odmjerni sudovi.

Za ovu vrstu toksikoloških ogleda, umjesto rječne, koristi se sintetička voda kao diluent. Na taj način, svi producenti otpadnih voda stavljaju se u isti položaj, a reproduktivnost rezultata i mogućnost poređenja znatno je veća. Osim toga, u središnjim i donjim tokovima voda većine vodotoka je zagađena, pa se ne može koristiti kao diluent.

Sintetička voda za razblu enje pravi se neposredno prije upotrebe od destilovane vode iz staklene aparature kojoj se dodaje po 1 ml slijedećih rastvora soli:

NaHCO ₃	50 g L ⁻¹
KNO ₃	25 g L ⁻¹
K ₂ HPO ₄	25 g L ⁻¹
MgSO ₄	25 g L ⁻¹
CaCl ₂	80 g L ⁻¹

Postupak:

a) Voda za razblu enje:

Pravi se neposredno prije upotrebe. Destilovana voda sipa se u pogodnu posudu i dodaje po 1 ml gore navedenih rastvora NaHCO₃, KNO₃, K₂HPO₄ i CaCl₂ na 1 L vode za razblu enje. Izmiješa se, zasiti kiseonikom i dopuni do predviđene zapremine.

b) Izbor koncentracije otpadne vode:

Koncentracija otpadne vode izražava se u zapreminskim procentima. Izbor koncentracija za ispitivanje zahtijeva dosta iskustva i prethodnih podataka o kvalitativnim karakteristikama otpadnih voda. U nedostatku prethodnih podataka, preporučuje se pravljenje slijedeće logaritamske serije koncentracija (zapreminski procenti otpadne vode): 95; 56; 32; 18; 10; 5,6; 3,2; 1,8; 1,0; 0,56; 0,32; 0,18; 0,10; 0,00.

Ako postoje prethodna iskustva o dijapazonu toksičnog djelovanja, izbor koncentracija vrši se prema podacima iz slijedeće tabele:

dijapazon u kome se očekuje 48h LC 50 (zapr. % otpadne vode)		
100-10	10-1	1-0,1
ispitivanje koncentracije (zapr. % otpadne vode)		
95	9,5	0,95
87	8,7	0,87
65	6,5	0,65
49	4,9	0,49
37	3,7	0,37
28	2,8	0,28
21	2,1	0,21
15,5	1,55	0,16
11,5	1,15	0,12
10	1,0	0,10
0,0	0,0	0,0

c) Pravljenje test - rastvora

U seriji odmjerenih sudova od 100 ml dodaju se odgovarajuće zapremine otpadne vode, zatim voda za razblu enje da zapremina test-rastvora bude 80 - 90 ml. Zatim se

nodaje 5 ml infuzuma i dopuni do zapremine od 100 ml. Dobro se izmiješa i sipa u čaše od 150 ml. Kontrola se pravi na isti način, izuzev što se izostavlja dodavanje otpadne vode. Svaka koncentracija radi se u dva ponavljanja.

d) Izvođenje bioгледа

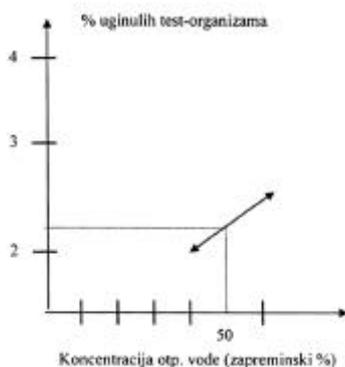
U svaku čašu sa test-koncentracijom prenosi se pipetom po 10 mladih dafnija. Poslije 24 i 48 h inkubacije na 20 C uginule dafnije se izbroje u svim testiranim koncentracijama i izračuna procenat uginulih. Ako dafnija ne reaguje na dodir i uzburkavanje tečnosti, smatra se da je uginula. Da bi rezultati ogлеda bili vjerodostojni, smrtnost dafnija u kontroli ne smije biti veća od 5% (jedna dafnija od 20), a sadr aj rastvorenog kiseonika na kraju ogлеda manji od 25% zasićenosti.

e) Izračunavanje rezultata:

Rezultate treba saopštiti kao što je prikazano u slijedećoj tabeli:

koncentracija otpadne vode (zapreminski %)	broj test - organizama	postotak uginulih test-organizama	
		poslije 24h	poslije 48h
95	20	100	100
56	20	80	100
32	20	50	100
18	20	40	100
10	20	40	100
5,6	20	20	80
3,2	20	10	70
1,8	20	0	40
1,0	20	10	30
0,56	20	0	10
0,32	20	0	0
0,18	20	0	0
0,10	20	0	0
0,0	20	0	0

Izračunavanje srednje letalne koncentracije (LC50) određuje se postupkom koji je poznat kao pravolinijska grafička interpolacija. Ova procedura uključuje crtanje rezultata na semilogaritamskom papiru, pri čemu se koncentracije otpadnih voda nanose na ordinatu (logaritamska razmjera), a procenat uginulih test-organizama na apscisu (aritmetička razmjera). Prava linija povlači se između dvije tačke koje predstavljaju procenat uginulih u dvije susjedne koncentracije koje su najbli e vrijednostima 50%, pod uslovom da je jedna letalna za više, a druga za manje od 50% test-organizama. Koncentracija kod koje ova linija siječe 50 procentnu liniju smrtnosti predstavlja srednje letalnu koncentraciju (LC50). Na dijagramu je prikazan primjer grafičkog određivanja (48h LC50) koji se odnosi na podatke date u prethodnoj tabeli za vriieme eksnozičie od 48 sati.



Iz gornjeg dijagrama vidi se da koncentracija otpadne vode koja izaziva 50% smrtnosti dafnija iznosi **2,2** zapreminskih procenata otpadne vode. Prema tome 48h LC 50= 2,2%

III - UTVRĐIVANJE BROJA EKVIVALENTNIH STANOVNIKA

Na osnovu podataka dobijenih ispitivanjem uzorka otpadne vode i mjerenja protoka otpadne vode, utvrđivanje broja ekvivalentnih stanovnika (EBS) vrši se putem slijedećeg izraza:

$$EBS = \{E_{sm}; E_{om}\} + E_{tok} + R_T$$

gdje su:

$$E_{sm} = \frac{T_{sm}}{55} \quad (EBS)$$

$$E_{om} = \frac{T_{om}}{40} \cdot K \quad (EBS)$$

$$K = \frac{1}{1,7 \cdot n} \left(\frac{HPK}{BPK_5} \right)_i$$

$$E_{tok} = \frac{1000}{48hLC50} \cdot q \quad (EBS)$$

$$R_T = \frac{\bar{q} \cdot T_{max} \cdot 10^4}{1,56 \cdot T_D}$$

E_{sm} - ekvivalent štetnosti od suspendovanih materija (EBS),

E_{om} - ekvivalent štetnosti od organskih materija (EBS),

E_{tok} - ekvivalent štetnosti od toksičnih materija (EBS),

R_T - pokazatelj termičkog zagađenja (EBS),

T_{sm} - dnevno opterećenje otpadnih voda suspendovanim materijama (gdan⁻¹),

T_{om} - dnevno organsko opterećenje otpadnih voda izra eno preko BPK₅ (gdan⁻¹)

K - koeficijent odnosa HPK i BPK,

$\sum_{i=1}^n \left(\frac{HPK}{BPK_5} \right)_i$ - sume odnosa HPK i BPK₅ u mgL⁻¹ za sve ispitivane uzorke,

48h LC 50 - letalna koncentracija (zapreminski %) otpadne vode pri kojoj ugiba 50% test-organizama (D.magna) u toku 48h,

n - broj uzoraka,

\bar{q} - protok otpadne vode (m³s⁻¹)

q - protok otpadne vode (m³dan⁻¹)

T_{max} - maksimalna temperatura otpadne vode ©,

T_D - maksimalno dozvoljena temperatura otpadne vode koja iznosi 30 C.

Korekcionni faktori K i R_T ne uvrštavaju se u izraz u slučajevima:

K - kada je njegova vrijednost manja od 1

R_T - kada je maksimalna temperatura otpadne vode manja od 30 C.

U formulu za EBS uvrštava se E_{sm} ili E_{om} zavisno od toga koja je vrijednost veća.

Ispitivanje se obavlja pri normalnoj tehnologiji proizvodnje. U dane ispitivanja uzimaju se ovjereni podaci o vrsti i kapacitetu proizvodnje za svaki dan ispitivanja. Ovi podaci prila u se zajedno sa anketnim listom. Ukoliko je kapacitet proizvodnje bio manji od instalisanog, određivanje EBS-a preračunava se linear-

nom ekstrapolacijom na instalisani kapacitet. Ako je kapacitet proizvodnje bio veći od instalisanog, vrijednost EBS se utvrđuje na taj kapacitet. Ako zagađivač ima sezonski karakter proizvodnje, ispitivanje se obavlja u periodu njegovog intenzivnog rada (kampanja).

Ekvivalentni broj stanovnika (EBS) izračunava se za oba dana ispitivanja, ali se za obračun vodnog doprinosa usvaja veća vrijednost.

Primjer utvrđivanja EBS-a

Izvršeno je ispitivanje otpadnih voda jedne industrije prema naprijed navedenoj metodologiji. Za vrijeme ispitivanja kapacitet proizvodnje bio je slijedeći:

- 1. dan ispitivanja - 90% instalisanog kapaciteta
- 2. dan ispitivanja - 10% instalisanog kapaciteta

Kao što se vidi iz tabele, određene su slijedeće vrijednosti ekvivalentnog broja stanovnika za dva dana ispitivanja:

- 1. dan - 48323 EBS
- 2. dan - 72614 EBS

Pošto je kapacitet proizvodnje prvog dana ispitivanja iznosio 90%, preračunavanjem na 100% kapaciteta dobijaju se vrijednosti:

- 1. dan - 53692 EBS
- 2. dan - 72614 EBS

Kako je EBS veći drugog dana ispitivanja, to se njegova vrijednost uzima kao osnova za vodni doprinos i iznosi:

EBS = 72614*

NAZIV PREDUZEĆA : _____

DATUM :

IZVJEŠTAJ O ODREĐIVANJU EBS-a EKSPERIMENTALNOM METODOM

Red. br.	sat (h)	temp. vode	protok suspend. (m ³ ·s ⁻¹)	HF _K BPK ₅ (g·m ⁻³)	BPK ₅	t ₅₀	t ₉₀	specifični param. onečišćenja u kompozitnom uzorku		
1.	06-08	34	0,0504	100	1220	703	1,74	5,040	35,4312	pH = 7,0
2.	08-10	34	0,0546	120	523	328	1,59	6,552	17,9088	fenol=4,6 g·m ⁻³
3.	10-12	34	0,0519	60	589	298	1,91	3,114	15,4662	
4.	12-14	35	0,0494	30	474	278	1,71	1,482	13,7332	masti i ulja = 50 g·m ⁻³
5.	14-16	36	0,0459	30	388	198	1,96	1,377	9,0882	detekstivni = 6,6 g·m ⁻³
6.	16-18	37	0,0430	100	974	845	1,15	4,300	36,3350	
7.	18-20	37	0,0430	110	604	428	1,41	4,730	18,4040	
8.	20-22	37	0,0465	150	667	430	1,55	6,975	19,9990	
9.	22-24	36	0,0504	30	295	210	1,40	1,512	10,5840	
10.	00-02	34	0,0525	70	312	171	1,82	3,675	8,9775	
11.	02-04	34	0,0528	60	356	209	1,61	3,168	11,0352	
12.	04-06	34	0,0526	50	325	191	1,70	2,630	10,0466	
srednja vrijednost			0,0494		1,63	3,713	17,2504			

T_{sm} = E_{sm} · 86400 = 3,713 · 86400 = 320803,2
 T_{om} = E_{om} · 86400 = 17,2504 · 86400 = 1490434,5
 E_{sm} = T_{sm}/55 = 320803,2/55 = 5833
 E_{om} = T_{om} · K/40 = 1490434,5/40 = 37261 48h LC50 = 40%

* Ukupni iznos vodnog doprinosa koji se plaća za tekuću godinu dobija se mno enjem EBS-a stopom vodnog doprinosa. Mjesečni iznos vodnog doprinosa dobija se dijeljenjem godišnjeg iznosa sa 12 (mjeseci).

E_{tok} = $\frac{100}{48h LC50} \cdot q = \frac{100}{40} \cdot 4268,2 = 10671$

EBS = [E_{sm}; E_{om} +] E_{lok} +
 EBS = 37261 + 10671 + 392 = 48324

R_T = $\frac{\bar{q} \cdot T_{max} \cdot 10000}{1,56 \cdot 30} = \frac{0,0496 \cdot 37 \cdot 10000}{1,56 \cdot 30} = 392$

K = $\frac{1}{1,7 \cdot n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{HPK}{BPK_5} \right)_i = \frac{1}{1,7 \cdot 12} \cdot 19,56 = 0,96$

NAZIV PREDUZEĆA : _____
 DATUM:

IZVJEŠTAJ O ODREĐIVANJU EBS-a EKSPERIMENTALNOM METODOM

Red. br.	sat (h)	temp. vode	protok suspend. (m ³ ·s ⁻¹)	HF _K BPK ₅ (g·m ⁻³)	BPK ₅	t ₅₀	t ₉₀	specifični param. onečišćenja u kompozitnom uzorku		
1.	6-8	35	0,0605	70	856	513	1,67	4,256	31,0365	pH = 6,8
2.	8-10	35	0,0626	260	432	288	1,50	16,276	18,0288	fenol = 10 g·m ⁻³
3.	10-12	34	0,0580	80	726	547	1,33	4,640	51,7260	
4.	12-14	35	0,0557	210	264	208	1,27	11,697	11,5856	masti i ulja = 50 g·m ⁻³
5.	14-16	35	0,0550	90	345	175	1,97	4,770	9,2750	detekstivni = 6,6 g·m ⁻³
6.	16-18	35	0,0475	120	328	178	1,84	5,700	8,4550	
7.	18-20	35	0,0533	380	964	853	1,13	20,254	45,4649	
8.	20-22	35	0,0529	130	947	818	1,16	6,877	45,2722	
9.	22-24	34	0,0525	110	372	288	1,29	5,775	15,1200	
10.	0-2	34	0,0521	300	947	628	1,51	15,850	52,7188	
11.	2-4	31	0,0518	40	408	278	1,47	2,072	14,4004	
12.	4-6	35	0,0513	90	335	190	1,76	4,617	9,7470	
srednja vrijednost			0,0543		1,49	3,545	22,5692			

T_{sm} = E_{sm} · 86400 = 8,545 · 86400 = 73288
 48h LC50 = 20%
 T_{om} = E_{om} · 86400 = 22,5692 · 86400 = 1949979,8
 E_{sm} = T_{sm}/55 = 73288/55 = 13423
 E_{om} = T_{om} · K/40 = 1949979 = 48750
 E_{tok} = $\frac{100}{48h LC50} \cdot q = \frac{100}{20} \cdot 4691,5 = 23458$
 EBS = E_{sm}; E_{om} + E_{tok} + R_T
 R_T = $\frac{\bar{q} \cdot T_{max} \cdot 10000}{1,56 \cdot 30} = 406$
 EBS = 48750 + 23458 + 406 = 72614

K = $\frac{1}{1,7 \cdot n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{HPK}{BPK_5} \right)_i = \frac{1}{1,7 \cdot 12} = 0,88$

IV - ODREĐIVANJE KOEFICIJENTA ZAGAĐENJA ZA ZAGAĐIVAČE VODA KOD KOJIH SE NE VRŠE DIREKTNJA MJERENJA OTPADNIH VODA

Određivanje koeficijenta zagađenja za zagađivače za koje se ne mogu vršiti direktna mjerenja otpadnih voda, vrši se:

- 1) putem upoređivanja zagađenja koji unose manji zagađivači voda sa zagađenjem koji unose veći ispitani zagađivači voda koji primjenjuju isti ili sličan tehnološki proces,
- 2) putem tablice koeficijenta zagađenja,
- 3) putem izračunavanja koeficijenta zagađenja otpadne vode u zavisnosti od količine upotrijebljene vode.

1. Manji zagađivači voda za koje nije data tablica koeficijenta zagađenja, utvrđuju EBS na osnovu upoređenja sopstvene dnevne ili godišnje proizvodnje finalnih proizvoda sa zagađenjem koje po jedinici finalnih proizvoda unose u prijemnik veći ispitani zagađivači voda, koje podatke mogu dobiti od vodoprivredne organizacije.

Primjer za utvrđivanje EBS putem upoređivanja

Ispitivanjem zagađenja kod više tvornica koje koriste postupak hromnog štavljenja, utvrđeno je da najnepovoljnije zagađenje njihovih otpadnih voda iznosi 24.000 EBS po jedinici proizvodnje - 1 tona na dan.

Ako se na osnovu ovih podataka eli izračunati dnevno zagađenje od strane manjeg zagađivača voda - jedne zanatske organizacije koja obrađuje svega 70 kg sirove kože na dan, onda se ta vrijednost u broju ekvivalentnih stanovnika zanatske organizacije dobija iz sljedećeg odnosa:

$$EBS = \frac{70}{1000} \cdot 24000 = 1680$$

2. Za određene manje zagađivače voda za utvrđivanje mjesečnog EBS primjenjuje se sljedeća:

TABLICA KOEFICIJENATA ZAGAĐENJA

R. br.	Vrsta onečišćenja	Jedinica mjere JM	Koeficijent zagađenja
1	2	3	4
1.	Bolnice i druge stacionarne medicinske ustanove	1 krevet	0,10
2.	Hoteli, moteli i sl.	1 krevet	0,08
3.	Restorani, gostionice i sl. objekti s pripremom jela	1 zaposleni	0,42
4.	Kafane, barovi i sl.	1 zaposleni	0,21
5.	Pansioni, bungalovi i sl.	100 noćenja	0,40
6.	Kampovi	100 noćenja	0,20
7.	Bazeni za kupanje	1 zaposleni	0,83
8.	Praonice rublja	1000 kg rublja	2,00
9.	Hemijske čistionice	1 zaposleni	0,83
10.	Garaže, servisi i sl.	1 zaposleni	0,42
11.	Vulkanizerske radnje	1 zaposleni	0,04
12.	Laboratorije	1 zaposleni	0,21

13.	Otpadne vode stočarskih farmi i uzgoj divljači	1 tele, ovca, koza 1 goveče 1 svinja, prase 1 kokoš, fazan i sl.	0,08 0,83 0,20 0,01
14.	Klaonice	100 kg mesa-svinja 100 kg mesa-ostalo 100 kg mesa peradi	1,25 1,85 0,40
15.	Mljekare	1000 l mlijeka 1000 kg putera 1000 kg sira 1000 kg sirovine za sladoled 1000 kg mlijeka u prahu 1000 kg konzerviranog mlijeka	0,09 3,00 3,00 0,30 1,20 0,30
16.	Proizvodnja bezalkoholnih pića	1000 l pića	0,60
17.	Proizvodnja alkoholnih pića	1000 l alkohola (100%)	20,00
18.	Ostali "suhi" pogoni, radionice, kancelarije i sl.	1 zaposleni	0,04
19.	Voda u tehnološkom procesu proizvodnje	1 m ³ tehnološke vode	0,20
20.	Korištenje i održavanje transportnih sredstava bez obzira na glavnu djelatnost	1 cisterna za prevoz nafte i naft. deriv. 1 cisterna, prikolica za prevoz ostalih tekućina 1 autobus, kamion ili traktor 1 kamionska ili traktorska prikolica 1 dostavno ili putničko vozilo 1 motorni čamac, gliser i sl. 1 eljeznička lokomotiva 1 eljeznički vagon	6,70 1,67 1,67 0,83 0,83 0,83 3,35 0,83
21.	Gradevinski strojevi	1 mješalica, dozer, bager, utovarivač, valjak i drugi gradevinski strojevi	1,67
22.	Herbicidi	1 kg - 1 l	1,50
23.	Insekticidi	1 kg - 1 l	1,30
24.	Sagorijevanje lignita: - Stanari - Kreka - Gacko - Livno	1 tona 1 tona 1 tona 1 tona	**/** 0,05/0,02 0,17/0,07 0,46/0,18 0,61/0,25
25.	Sagorijevanje mrkog ugljena: - Đurdevik - Banovići - Kakanj - Zenica - Mostar - Bila - Čelebići	1 tona 1 tona 1 tona 1 tona 1 tona 1 tona 1 tona	**/** 0,71/0,28 0,59/0,24 0,55/0,22 0,86/0,35 1,64/0,67 1,89/0,77 2,05/0,84
26.	Sagorijevanje tekućih goriva: - EL ulje - LS ulje - L ulje - SR ulje - T ulje	1 tona 1 tona 1 tona 1 tona 1 tona	**/** 0,48/0,20 0,72/0,29 0,96/0,39 1,44/0,58 1,93/0,78

* Ova metoda može bez provjeravanja da služi i manjim zagađivačima voda za utvrđivanje mjesečne vrijednosti EBS za obračun i plaćanje posebne vodoprivredne naknade za zaštitu voda.

** Dimnjaci visine do 50 m

*** Dimnjaci visine preko 50 m.

Primjeri za utvrđivanje EBS prema tablici koeficijenata zagađenja

a) Preduzeće - obveznik plaćanja posebne vodoprivredne naknade za zaštitu voda, ima 300 zaposlenih radnika u procesu proizvodnje (u radionicama i kancelarijama), ima restoran društvene ishrane sa još 15 zaposlenih radnika, gara u sa 6 zaposlenih, te ima 8 kamiona, 2 autobusa i 4 građevinske mašine. Osim toga ovo preduzeće troši i 800 m³ vode mjesečno u tehnološkom procesu proizvodnje. Kotlovnica koristi kao gorivo uglj Kakanj - 15 tona / mjesec.

Ukupni EBS ovog preduzeća iznosi:

$$300 \times 0,04 + 15 \times 0,42 + 6 \times 0,42 + 8 \times 1,67 + 2 \times 1,67 + 4 \times 1,67 + 800 \times 0,20 + 15 \times 0,55 = 224,20 \text{ EBS}$$

b) Transportno preduzeće ima 15 autobusa, 10 kamiona, 2 cisterne za prevoz nafte, 5 građevinskih mašina, gara u sa 20 zaposlenih, 30 radnika zaposlenih u radionicama i kancelarijama i restoran za ishranu radnika sa 10 zaposlenih. Kotlovnica kao gorivo troši mazut (T ulje) - 3 tone/mjesec.

Ukupni mjesečni ekvivalentni broj stanovnika (EBS), utvrđen prema tablici koeficijenata zagađenja iznosi:

$$15 \times 1,67 + 10 \times 1,67 + 2 \times 6,70 + 5 \times 1,67 + 20 \times 0,42 + 30 \times 0,04 + 10 \times 0,42 + 3 \times 1,93 = 83,09 \text{ EBS}$$

c) Hotel ima 30 zaposlenih radnika (administrativno osoblje, sobarice, portiri i sl.), restoran sa 20 zaposlenih radnika, hotel raspola e sa 50 kreveta, ima praonicu rublja koja mjesečno pere

500 kg rublja, gara u sa 5 zaposlenih radnika, 2 kamiona i 6 putničkih vozila.

Ukupni EBS iznosi: $30 \times 0,04 + 20 \times 0,42 + 10 \times 0,21 + 50 \times 0,05 + (500 : 1000) \times 2,0 + 5 \times 0,42 + 2 \times 1,67 + 6 \times 0,83 = 27,12 \text{ EBS}$.

d) Bolnica ima 70 kreveta, restoran sa 30 zaposlenih radnika, praonicu rublja koja mjesečno pere 1.500 kg rublja, gara u sa 5 zaposlenih, laboratoriju za 18 zaposlenih, kancelarije sa 40 zaposlenih radnika (ljekari, bolničari, administrativno osoblje i sl.), 1 autobus, 4 dostavna (sanitetska) vozila, 3 putnička automobila i 1 građ. mašinu.

Ukupni mjesečni EBS takve bolnice iznosi:

$$70 \times 0,10 + 30 \times 0,42 + (1500 : 1000) \times 2,0 + 5 \times 0,42 + 18 \times 0,21 + 40 \times 0,04 + 1 \times 1,67 + 4 \times 0,83 + 3 \times 0,83 + 1 \times 1,67 = 39,23 \text{ EBS}$$

e) Pogon mljekare proizvodi mjesečno 200.000 litara mlijeka i 500 kg sira. Pored toga ima restoran za ishranu radnika sa 10 zaposlenih radnika, gara u sa 5 zaposlenih, 30 radnika zaposlenih u kancelarijama, laboratoriju sa 8 zaposlenih i 4 dostavna vozila. Kotlovnica mljekare kao gorivo koristi uglj kreka - mjesečna potrošnja 25 tona.

Ukupni EBS takve mljekare iznosi $(200.000 : 1.000) \times 0,09 + (500 : 1.000) \times 3,0 + 10 \times 0,42 + 5 \times 0,42 + 30 \times 0,04 + 8 \times 0,21 + 4 \times 0,83 + 25 \times 0,17 = 36,25 \text{ EBS}$.

Obrazac "IV"

**MJESEČNI IZVJEŠTAJ
O KOLIČINAMA ISPORUČENE VODE POTROŠAČIMA**

Preduzeće - pravno lice	
Mjesto	
Šifra djelatnosti	
Broj žiro računa	

Izvor snabdijevanja:

Vodomjer:

Broj vodomjera:

Mjesec:

Godina: 19....

R. br.	Potrošači vode	Zbime količine isporučene vode-m ³	Primjedba
1	2	3	4
1.	Preduzeća i druga pravna lica iz člana 15. stav 1. Pravilnika		
2.	Preduzeća iz svih ostalih djelatnosti		
3.	Građani koji obavljaju privrednu ili profesionalnu djelatnost		
4.	Građani - domaćinstva		
5.	UKUPNO:		

Za isporučenu vodu potrošačima pod rednim brojem 1, 3, i 4. Ekvivalentni broj stanovnika (EBS) iznosi:

R. br.	Ukupna količina isporučene vode potrošačima pod rednim brojem 1, 3, i 4.	Koeficijent zagađenja	EBS (2x3)
1	2	3	4
6.		0,02	

Datum, _____ 19__ godine

M.P.

Direktor:

POPUNJAVANJE OBRASCA „IV“ (Isporučena voda potrošačima)

Obrazac „IV“ popunjava komunalno preduzeće za snabdijevanje vodom, odnosno preduzeća iz člana 3. stav 3. Pravilnika, u dva primjerka i u njega unosi podatke na sljedeći način:

1. U zaglavlje obrasca upisuju se:
 - tačan naziv obveznika vođenja evidencije
 - sjedište - mjesto
 - šifra djelatnosti u koju je razvrstan prema klasifikaciji djelatnosti
 - broj žiro računa obveznika
 - mjesec i godina za koji se daje mjesečni izvještaj
2. U kolonu 1 upisan je redni broj
3. U koloni 2 upisani su svi potrošači vode priključeni na javni komunalni vodovod odnosno vodovod preduzeća iz člana 3. stav 3. Pravilnika:
 - pod rednim brojem 1. svrstana su sva preduzeća i pravna lica navedena u članu 15. stav 1. Pravilnika, koja su registrovana za vršenje djelatnosti: trgovine na veliko i posrednika prodaje, osim prodaje motornih vozila, poštanskih aktivnosti i telekomunikacija, finansijskog posredovanja, poslovanja nekretninama, iznajmljivanje mašina, računarskih i srodnih aktivnosti, istraživanja i razvoja, ostalih poslovnih djelatnosti, javne uprave i odbrane, obrazovanja, zdravstvene i socijalne zaštite, ostalih javnih, društvenih, socijalnih i ličnih - uslužnih djelatnosti, djelatnosti organizacije na bazi učlanjenja, rekreativnih, kulturnih i sportskih aktivnosti, ostalih uslužnih djelatnosti i eksteritorijalnih djelatnosti.
 - pod rednim brojem 2. svrstana su sva ostala preduzeća koja nisu registrovana za obavljanje djelatnosti navedenih pod rednim brojem 1.
 - pod rednim brojem 3. upisuju se podaci o potrošnji vode građana koji obavljaju privrednu ili profesionalnu djelatnost.
 - pod rednim brojem 4. upisuju se podaci o potrošnji vode isporučene domaćinstvima
4. U koloni 3 upisuju se zbirno ukupne količine vode u m³ isporučene pojedinim grupama potrošača za dati mjesec. Ukoliko se očitavanje potrošnje vode ne vrši svakog mjeseca onda se daje procjena količina isporučene vode koja se koriguje prilikom prvog narednog očitavanja (tromjesečno, šestomjesečno).
5. Vrijednosti iz kolone 3 se zbrajaju da bi se dobila ukupna količina isporučene vode svim potrošačima.
6. U kolonu 4 upisuju se primjedbe u vezi unesenih podataka (obavezno u primjedbi treba naznačiti ukoliko su date procjenjene količine vode).
7. Pod rednim brojem 6 obrasca upisuje se:
 - u kolonu 2 ukupna količina vode koja se dobije sabiranjem isporučenih količina vode potrošačima koji su navedeni pod rednim brojem 1,3 i 4.
 - u kolonu 3 je upisan koeficijent zagađenja za 1 m³ isporučene vode (0,02).
 - u kolonu 4 upisuje se vrijednost EBS (ekvivalentni broj stanovnika) koja se dobije množenjem kolona 2 i 3.
8. Jedan primjerak obrasca „IV“ dostavlja se nadležnom Javnom preduzeću za „Vodno područje sliva rijeke Save“ Sarajevo odnosno Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova Jadranskog mora“ Mostar (član 25. Pravilnika). Drugi primjerak obrasca obveznik zadržava za svoje potrebe.

Obrazac "UV"

**MJESEČNI IZVJEŠTAJ
O ISKORIŠTENJOJ VODI**

Preduzeće - pravno lice	
Mjesto	
Šifra djelatnosti	
Broj žiro računa	

Izvor snabdijevanja:

Vodomjer:

Broj vodomjera:

Mjesec:

Godina: 19.....

Da- tum	Očitanje vodomjera	Razlika m ³ /dan	Kontrola		Primjedba
			Očitanje	Potpis	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
SQ	UKUPNO				
Q _s	Prosjek				

Datum, _____ 19__ godine

M.P.

Direktor:

.....

POPUNJAVANJE OBRASCA „UV“ (Iskorištena voda)

Obrazac „UV“ popunjavaju preduzeća - obveznici koji iskoristavaju vodu iz sopstvenih ili komunalnih izvora snabdijevanja ili kombinovanih izvora snabdijevanja vodom, u dva primjerka i u njega unose podatke na sljedeći način:

1. U zaglavlju obrasca upisuju se:

- tačan naziv obveznika vođenja evidencije
- sjedište - mjesto
- šifra djelatnosti u koju je razvrstan prema klasifikaciji djelatnosti
- broj žiro računa obveznika
- izvor snabdijevanja vodom - upisuje se jedan od sljedećih odgovora: komunalni vodovod, sopstveni vodozahvat, vodotok (navesti ime vodotoka), bunar, akumulacija i sl.
- vodomjer (broj I ako je jedan vodomjer ili II, III zavisno koliko vodomjera postoji kod obveznika i koji je po redu)
- broj vodomjera - koji je utisnut na vodomjeru
- mjesec i godina za koji se daje mjesečni izvještaj

2. U kolonu broj 1 upisani su dani u mjesecu**3. U kolonu broj 2 upisuje se dnevno očitavanje vodomjera u m³ (bez decimala)****4. U kolonu broj 3 upisuje se razlika između dva očitavanja vodomjera****5. U kolonu broj 4 upisuje se nađeno stanje i očitavanje vodomjera prilikom vršenja kontrole od strane vodoprivredne inspekcije ili ovlaštenog lica za popunjavanje obrasca „AL“.****6. U kolonu broj 5 potpisuje se vodoprivredni inspektor ili ovlašteno lice naznačeno u objašnjenju kolone 4.****7. U kolonu broj 6 se upisuju sve primjedbe u vezi rada vodomjera (kvar, opravka, zamjena, remont, havarije, prestanak rada pogona radi godišnjih odmora i sl.). Za period dok je vodomjer u kvaru u izvještaju se mora upisati prosječna količina iskoristene vode iz prethodnog tromjesečja.****8. Vrijednosti iz kolone 3 se sumiraju i upisuju u naznačenu rubriku koja daje ukupnu količinu iskoristene vode u mjesecu (SQ)****9. U posljednju rubriku kolone 3 upisuje se izračunata prosječna dnevna količina vode u m³/dan (Q_p). Ovaj prosjek se dobije kada se mjesečna količina vode podijeli sa brojem dana u mjesecu.****10. Obveznici koji vode samo mjesečnu evidenciju ne moraju očitavati vodomjer svakog dana nego upisuju u kolonu 2 samo dva očitavanja vodomjera i to, po pravilu svakog prvog u mjesecu. U kolonu 3 upisuje se samo zbirni podatak o ukupnoj količini vode za taj mjesec (SQ) kao i dnevni prosjek (Q_p).****11. Jedan primjerak obrasca obveznik dostavlja nadležnom Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova rijeke Save“ Sarajevo odnosno Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova Jadranskog mora“ Mostar (član 25. Pravilnika). Drugi primjerak obrasca obveznik zadržava za svoje potrebe.**

Obrazac "PEE "

**MJESEČNI IZVJEŠTAJ
O KOLIČINAMA ISKORIŠTENE VODE ZA
PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Preduzeće - pravno lice	
Mjesto	
Šifra djelatnosti	
Broj žiro računa	

Vodotok:

Naziv HE - TE:

Mjesec:

Godina: 19

Datum	Količina vode za proizv. el.energije Q_r (m ³ / s)	Preljevne vode Q_p (m ³ / s)	Ukupni proticaj Q_u (m ³ / s)	Nivo vode u akumulaciji H (m.n.m.)	Proizvodnja električne energije GWh-kWh
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
SQ -	UKUPNO				
Qpr.	Prosjek				

Datum, _____ 19__ godine

M.P.

Direktor:

.....

POPUNJAVANJE OBRASCA „PEE“ (Iskorištena voda za proizvodnju električne energije)

Obrazac „PEE“ popunjava se u dva primjerka i u njega se unose podaci na slijedeći način:

1. U zaglavlje obrasca upisuju se:
 - tačan naziv obveznika vođenja evidencije
 - sjedište - mjesto
 - šifra djelatnosti u koju je razvrstan prema klasifikaciji djelatnosti
 - broj žiro računa obveznika
 - mjesec i godina za koji se daje mjesečni izvještaj
 - naziv vodotoka na kome se nalazi hidroelektrana ili termoelektrana
 - naziv hidroelektrane ili termoelektrane za koju se popunjava obrazac
2. U kolonu 1 upisan je datum - dan u mjesecu za koji se vodi mjesečni izvještaj.
3. U kolonu 2 upisuju se količine vode uzete za proizvodnju električne energije Q , u m^3/s .
4. U kolonu 3 upisuju se količine vode koje se prelijevaju preko preljeva brane, Q_p u m^3/s .
5. U kolonu 4 upisuje se ukupna količina upotrebijene vode koja predstavlja zbir kolona 2 i 3 - ukupni proticaj Q u m^3/s .
6. U kolonu 5 upisuje se nadmorska visina nivoa vode u akumulaciji H - izražena u metrima i centimetrima
7. U kolonu 6 upisuje se proizvodnja električne energije u kWh na pragu elektrane za pojedine dane u mjesecu određena za period od 8 sati jednog dana do 8 sati drugog dana.
8. Nakon upisa podataka za posljednji dan u mjesecu vrši se sumiranje svih upisanih vrijednosti u pojedinoj koloni - SQ ukupno.
9. Posljednji red obrasca je predviđen za upisivanje prosječnih vrijednosti - Q Pr. Ovaj prosjek se dobije kada se SQ podijeli sa brojem dana u mjesecu.
10. Jedan primjerak obrasca „PEE“ dostavlja se nadležnom Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova rijeke Save“ Sarajevo odnosno Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova Jadranskog mora“ Mostar (član 25. Pravilnika). Drugi primjerak obrasca obveznik zadržava za svoje potrebe.

Obrazac "EBS"

**MJESEČNI IZVJEŠTAJ
O BROJU EKVIVALENTNIH STANOVNIKA**

Preduzeće -	
pravno lice:	
Mjesto:	
Šifra djelatnosti:	
Broj žiro računa:	

Mjesec:

Godina:

R. br.	Vrsta zagađivača	Jedinica mjere JM	Koeficijent zagađenja F	Broj. količina i sl. M	EBS (mesečni) 4x5	Primjedba
1	2	3	4	5	6	7
1.	Bolnice i druge stationarne medicinske ustanove	1 krevet	0,10			
2.	Hoteli, moteli i sl.	1 krevet	0,08			
3.	Restorani, gostionice i sl. objekti sa pripremom jela	1 zaposleni	0,42			
4.	Kafane, barovi i sl.	1 zaposleni	0,21			
5.	Pansioni, bungalovi i sl.	100 noćenja	0,40			
6.	Kampovi	100 noćenja	0,20			
7.	Bazeni za kupanje	1 zaposleni	0,83			
8.	Praonice rublja	1000 kg rublja	2,00			
9.	Hemijske čistionice	1 zaposleni	0,83			
10.	Garaže, servisi i sl.	1 zaposleni	0,42			
11.	Vulkanizerske radnje	1 zaposleni	0,04			
12.	Laboratorije	1 zaposleni	0,21			
13.	Otpadne vode stočarskih farmi i uzgoj divljači	1 tele, ovca, koza 1 goveče 1 svinja, prase 1 kokoš, fazan i sl.	0,08 0,83 0,20 0,01			
14.	Klaonice	100 kg mesa-svinja 100 kg mesa-ostalo 100 kg mesa-peradi	1,25 1,85 0,40			
15.	Mljekare	1000 l mlijeka 1000 kg putera 1000 kg sira 1000 kg sirovine za sladoled 1000 kg mlijeka u prahu 1000 kg konzervira nog mlijeka	0,09 3,00 3,00 0,30 1,20 0,30			
16.	Proizvodnja bezalkohol- nih pića	1000 l pića	0,60			
17.	Proizvodnja alkoholnih pića	1000 l alkohola (100%)	20,00			
18.	Ostali "suhi" pogoni, radionice, kancelarije isl.	1 zaposleni	0,04			
19.	Voda u tehnološkom procesu proizvodnje	1 m ³ tehnološke vode	0,20			
20.	Korišćenje i održavanje transportnih sredstava bez obzira na glavnu djelatnost	1 cisterna za prevoz nafta i naftn. deriv. 1 cisterna, prikolica za prevoz ostalih tečnosti	6,70 1,67			

		I autobus, kamion ili traktor	1,67			
		I kamionska ili traktorska prikolica	0,83			
		I dostavno ili putničko vozilo	0,83			
		I motorni čamac, gliser i sl.	0,83			
		I željeznička lokomotiva	3,35			
		I željeznički vagon	0,83			
21.	Građevinske mašine	I mješalica, dozer, bager, utovarivač, valjak idr. građevinske mašine	1,67			
22.	Herbicidi	1 kg-1 l	1,50			
23.	Insekticidi	1 kg-1 l	1,30			
24.	Sagorijevanje lignita:		**/**			
	-Kreka	1 tona	0,17/0,07			
	-Livno	1 tona	0,61/0,25			
25.	Sagorijevanje mrkog uglja:		**/**			
	-Đurđevik	1 tona	0,71/0,28			
	-Banovići	1 tona	0,59/0,24			
	-Kakanj	1 tona	0,55/0,22			
	-Zenica	1 tona	0,86/0,35			
	-Mostar	1 tona	1,64/0,67			
	-Bila	1 tona	1,89/0,77			
	-Ugljevik	1 tona	1,97/0,80			
	-Čelebić	1 tona	2,05/0,84			
26.	Sagorijevanje tekućeg goriva:		**/**			
	-EL ulje	1 tona	0,48/0,20			
	-LS ulje	1 tona	0,72/0,29			
	-L ulje	1 tona	0,96/0,39			
	-SR ulje	1 tona	1,44/0,58			
	-T ulje	1 tona	1,93/0,78			
MJESEČNI BROJ EKVALENTNIH STANOVNIKA (EBS)						
U K U P N O:						

* Koeficijent zagađenja odnosi se na ispuštanje gasova nastalih sagorijevanjem čvrstih ili tečnih goriva preko niskih dimnjaka - visina do 50 m,

** Koeficijent zagađenja odnosi se na ispuštanje gasova nastalih sagorijevanjem čvrstih ili tečnih goriva preko visokih dimnjaka - visina preko 50 m.

Datum, _____ 19 . . . godine

M.P.

Direktor:

POPUNJAVANJE OBRASCA „EBS“

Obrazac „EBS“ popunjava se u dva primjerka i u njega se unose podaci na sljedeći način:

1. U zaglavlje obrasca upisuju se:
 - tačan naziv obveznika vođenja evidencije (preduzeća i drugo pravno lice)
 - sjedište mjesto proizvodnog pogona - objekta za koji se obrazac popunjava
 - šifra djelatnosti po klasifikaciji djelatnosti
 - broj žiro računa obveznika
 - mjesec i godina za koji se daje mjesečni izvještaj
2. U kolonu 1 upisan je redni broj
3. U kolonu 2 upisana je vrsta zagađivača
4. U koloni 3 upisana je jedinica mjere
5. U koloni 4 upisani su koeficijenti zagađenja za svakog datog zagađivača zavisno od usvojene jedinice mjere i koji su utvrđeni prema „Metodama za mjerenje i ispitivanje fizičkih i hemijskih osobina ispuštene zagađene vode u prijemnik, utvrđivanje broja ekvivalentnih stanovnika i određivanje koeficijenta zagađenja vode za određene zagađivače voda“.
6. U kolonu 5 upisuje se mjesečni broj, količina i slično mjesečno po jedinici mjere iz kolone 3.
7. U kolonu 6 upisuje se izračunati mjesečni ekvivalentni broj stanovnika - EBS, koji se dobije množenjem kolona 3 i 4 sa kolonom 5.
8. Svaki obveznik vođenja evidencije popunjava samo kolone vezane za njegov redni broj, dok druge kolone ostaju prazne.
9. Na kraju obrasca vrši se sabiranje kolone 6 kako bi se dobio ukupni EBS za dati mjesec.
10. Jedan primjerak obrasca dostavlja se nadležnom Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova rijeke Save“ Sarajevo odnosno Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova Jadranskog mora“ Mostar (član 25. Pravilnika). Drugi primjerak obveznik zadržava za svoje potrebe.

Obrazac "IVM"

MJESEČNI IZVJEŠTAJ
O IZVAĐENOM MATERIJALU IZ VODOTOKA

Preduzeće - pravno lice:	
Mjesto:	
Šifra djelatnosti:	
Broj žiro računa:	

Mjesec:

Godina: 19...

Red. broj	Vodotok-naziv lokacije	Jed. mjere	Količina izvađenog materijala za mjesec	Primjeba
1	2	3	4	5
UKUPNO m ³				

Datum, ____ 19__ godine

M.P.

Direktor:

POPUNJAVANJE OBRASCA „IVM“ (Izvađeni materijal iz vodotoka)

Obrazac „IVM“ popunjava se u dva primjerka i u njega se unose podaci na slijedeći način:

1. U zaglavlju obrasca, upisuju se:

- tačan naziv obveznika vođenja evidencije
- sjedište - mjesto
- šifra djelatnosti u koju je razvrstan prema klasifikaciji djelatnosti
- broj žiro računa obveznika
- mjesec i godina za koju se daje mjesečni izvještaj

2. U koloni 1. upisan je redni broj

3. U koloni 2. pod rednim brojem 1. unosi se naziv vodotoka i lokacije na kojoj se vadi materijal. Ako je vodoprivrednom saglasnosti odobreno vadenje materijala iz dva ili više vodotoka ili na više lokacija na istom vodotoku onda se u koloni 2. pod rednim brojevima 1, 2, 3 i ... unose podaci o svakom vodotoku i nazivu svake lokacije na kojoj se vadi materijal

4. U koloni 3. pod rednim brojem 1. unosi se jedinica mjere tj. 1 m² izvađenog materijala

5. U koloni 5. unose se količine izvađenog materijala iz vodotoka za dotični mjesec. Ako je vadenje materijala vršeno iz više vodotoka ili na više lokacija (vidi objašnjenje dato uz kolonu 2 ovog uputstva), tada se u više redova jedan ispod drugog unose količine izvađenog materijala za izvještajni period sa svake lokacije vadenja materijala

Količine iz kolone 4. zbrajaju se da bi se dobila ukupna količina izvađenog materijala za dotični mjesec.

6. U koloni 5. unose se podaci o zastoju u vadenju materijala (zbog visokog vodostaja, kvara na sredstvima i sl.)

7. Jedan primjerak obrasca „IVM“ dostavlja se nadležnom Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova rijeke Save“ Sarajevo odnosno Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova Jadranskog mora“ Mostar (član 25. Pravilnika). Drugi primjerak obrasca obveznik zadržava za svoje potrebe.

Obrazac "KIVM"

KONAČNI IZVJEŠTAJ
O IZVAĐENOM MATERIJALU IZ VODOTOKA

Preduzeće - pravno lice:	
Mjesto:	
Šifra djelatnosti:	
Broj žiro računa:	

Godina: 19...

Mje- sec	Vodotok- naziv lokacije	Jed. mjere	Količina izvađenog materijala za mjesec	Primjedba
1	2	3	4	5
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
UKUPNO: m ³				

Datum, ____ 19 __ godine

M.P.

Direktor:

POPUNJAVANJE OBRASCA „KIVM“ (konačni izvještaj o izvađenom materijalu iz vodotoka)

Obrazac „KIVM“ popunjava se u dva primjerka i u njega se unose podaci na slijedeći način:

1. U zaglavlju obrasca upisuju se
 - tačan naziv obveznika vođenja evidencije
 - mjesto - sjedište
 - šifra djelatnosti u koju je obveznik razvrstan prema klasifikaciji djelatnosti
 - broj žiro računa obveznika
 - godina za koju se daje konačni izvještaj
2. U koloni 1. upisani su mjeseci od 1 do 12 u godini za koju se podnosi izvještaj
3. U koloni 2. pod rednim brojevima od 1 do 12 unosi se naziv vodotoka iz kojeg je vršeno odobreno vadenje materijala iz vodotoka. Ako je vadenje materijala od strane obveznika vršeno iz više vodotoka, u koloni 2. pod rednim brojevima 1 do 12 unosi se vodotok iz koga je u dotičnom mjesecu vršeno vadenje materijala u najvećoj količini
4. U koloni 3. pod rednim brojevima od 1 do 12 ne treba unositi jedinicu mjere (1 m²)
5. U koloni 4. unose se ukupne količine materijala koje je obveznik izvadio po mjesecima. Mjesečni podaci unose se u ovu kolonu i odgovarajuće redne brojeve od 1 do 12 iz Obrasca „IMV“ - Mjesečni izvještaj o izvađenom materijalu iz vodotoka
6. U kolonu 5. unose se podaci o mjesecima u kojima je bio zastoj u vadenju materijala (visok vodostaj, kvar na sredstvima i sl.)
7. Jedan primjerak obrasca „KIMV“ dostavlja se nadležnom Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova rijeke Save“ Sarajevo odnosno Javnom preduzeću za „Vodno područje slivova Jadranskog mora“ Mostar (član 25. Pravilnika). Drugi primjerak obrasca obveznik zadržava za svoje potrebe.

"AL" Obrazac

ANKETNI LIST

KORISNIKA VODA I ZAGAĐIVAČA VODA

1	Naziv preduzeća - drugog pravnog lica				
2	Mjesto				
3	Šifra djelatnosti				
4	Kanton -županija				
5	Naziv vodnog područja	Vodno područje slivova rijeke Save, ^x Vodno područje slivova Jadranskog mora			
6	Naziv glavnog slivnog područja	Glavno slivno područje			
7	Recipijent (rijeka, kolektor)				
		Ukupan broj zaposlenih			
	Radnici	Po smjenama			
		1	2	3	Ukupno
	1. Neproizvodni radnici				
	2. Proizvodni radnici				
	3. Zaposleni radnici po tehnološkim procesima (pogoni): ^{xx}				
	a)				
	b)				
8	c)				
	d)				
	e)				
	f)				
	g)				
	h)				
	i)				
	j)				
	Ukupno za sve procese (a+j)				

**KRATAK OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA PROIZVODNJE SA BLOK - SHEMAMA
TEHNOLOŠKIH PROCESA I MJESTIMA NASTANAKA OTPADNIH VODA**

9

12	DINAMIKA PROIZVODNJE		ravnomjerna u toku godine			
			neravnomjerna u toku godine			
različita po mjesecima		DA	NE	sezonskog karaktera		
od čega zavisi sezonska ili varijabilna dinamika (od sezonske ponude sirovina ili potražnje proizvoda, redovnih remonta, kolektivnog odmora itd.)		opis				
Sezonski karakter proizvodnje; podaci za cijelu industriju (svi pogoni); posljednja kalendarska godina: 19						
sezonski pogoni; u zagradi navesti broj smjena	redni broj mjeseca/ broj radnih dana	kapacitet proizvodnje [*] (količina/mjesec)		potrošnja vode (m ³ /mjesec)		
		sirovine	proizvodi	rashladne	procesne	
	I/					
	II/					
	III/					
	IV/					
	V/					
	VI/					
	VII/					
	VIII/					
	IX/					
	X/					
	XI/					
	XII/					
[*] samo osnovni proizvodi i sirovine						
puna sezona	priložiti opis tehnologije sa blok - shemama					
	ukupan broj radnih dana u godini					
	broj radnika: 1. 2. 3. smjena					
van sezone	priložiti opis tehnologije sa blok - shemama					
	ukupan broj radnih dana u godini					
	broj radnika: 1. 2. 3. smjena					
DINAMIKA PROIZVODNJE		ravnomjerna u toku godine				
		neravnomjerna u toku godine				
rad po smjenama cijele fabrike		1. smjena	2. smjena	3. smjena	pogoni rade u različitim smjenama	
		od - do	od - do	od - do	DA	NE
da li izvan smjena postoje procesi sa kontinualnom potrošnjom vode		nevesti procese	navesti procese		nevesti procese	

12	Pogoni rade u različitim smjenama				
	NAZIV POGONA	procjena % dnevnog kapaciteta za pojedine smjene			
		1. smjena	2. smjena	3. smjena	ukupno
	a)				
	b)				
	c)				
	d)				
	e)				
	f)				
	g)				
	h)				
	i)				
j)					
k)					
13	OSTALI PODACI				
	broj sanitarnih čvorova			broj tuševa	
		postoji		kapacitet podijeljenih obroka na dan	
restoran		ne postoji			
		postoji		broj mašina:	oprani mat. na dan
perionica		ne postoji			
14	REKONSTRUKCIJE I PROMJENE KAPACITETA U CIJELOJ FABRICI ILI POJEDINIM POGONIMA: DA NE				
	NOVI KAPACITETI: DA NE				
	Ako se predviđaju promjene, priložiti list sa detaljnim podacima o planiranim promjenama: kakve, kada, gdje tj. u kojim pogonima i procesima, novi kapaciteti proizvodnje, navesti potrebe u vodi (rashladna i tehnološka) i mjesta nastanka i karakteristike otpadnih voda sa dnevnom produkcijom (m ³ /dan)				
15	SNABDIJEVANJE VODOM				
	zahvat vode	vodotok	izvorska voda	podzemna voda	mješovit
	način vodosnabdijevanja		javni	iz vlastitog uređaja	mješovit
	mjerni uređaji	postoji	ne postoji	samo za dio vode	
	prečišćavanje v	vrši se	ne vrši se	samo za dio vode	
	potrošnja vode:		(m ³ /godinu)	l/s	
	protok	minimalni	maksimalni	srednji	
	m ³ /dan				
	m ³ /dan				

16 SNABDIJEVANJE VODOM

ukoliko se potrošnja registruje vodomjerom, dati podatke o mjesečnoj potrošnji (m^3 /mjesec) za posljednju kalendarsku godinu (kapacitet i broj radnih dana unijeti za odgovarajuće mjesece)

redni br. mjeseca	kapacitet proizvodnje (količina/mjesec)	broj radnih dana	potrošnja vode (m^3 /mjesec)			uk. m^3 na mjesec
			riječna	bunarska	vodovodna	
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII						
VIII						
IX						
X						
XI						
XII						
UKUPNO						
NA GODINU						

recirkulacija vode:

a) za hlađenje m^3 /dan; navesti procese

b) za tehnološke procese m^3 /dan; navesti procese

ako se riječna ili bunarska voda koristi poslije pripreme navesti kapacitete:

m^3 /h

m^3 /h

ako se voda koristi bez pripreme a nisu ugrađeni vodomjeri, navesti:

broj pumpi:

kapacitet pumpi:

OPŠTA PRIMJEDBA: sve podatke o potrošnji vode dati u m^3 /dan; gdje se zahtijevaju podaci o godišnjoj potrošnji, navesti odgovarajući broj radnih dana

16 SNABDIJEVANJE VODOM				
mjerena ili procijenjena potrošnje vode za pojedine pogone (mjesečna ili godišnja) 199 godina				
naziv pogona i način korištenja vode	potrošnja vode (m ³ /mjesec ili godinu) ^x			
	riječna	podzemna	vodovod	UKUPNO
rashladna voda:				
pogon a)				
pogon b)				
pogon c)				
pogon d)				
pogon e)				
pogon f)				
pogon g)				
pogon h)				
pogon i)				
pogon j)				
ukupno rashladne vode				
tehnološka voda				
pogon a)				
pogon b)				
pogon c)				
pogon d)				
pogon e)				
pogon f)				
pogon g)				
pogon h)				
pogon i)				
ukupno tehnološke vode				
voda za sanitarne potrebe				
UKUPNA KOLIČINA VODE (m³)				
^x podatke uzeti za posljednju kalendarsku godinu; ako se unosi prosječna mjesečna potrošnja treba, unijeti prosječan broj radnih dana na mjesec, ukoliko se unosi godišnja potrošnja, treba navesti broj radnih dana za tu godinu				

17 OTPADNE VODE				
sistem odvodnje:	atmosf. vode	sanitarne otp. vode	tehnološke otpadne vode	vode od hlađenja
poseban sistem sa posebnim ispustom				
spojen sa sanitarnim otpadnim vodama				
spojen sa tehnološkim otpadnim vodama				
spojen sa atmosferskim otpadnim vodama				
količina otpadne vode				
ukupno:			m ³ /dan	l/s
sanitarne otpadne vod			m ³ /dan	l/s
tehnološke otpadne v			m ³ /dan	l/s
otpadne vode od hlad			m ³ /dan	l/s
KOLIČINA OTPADNE VODE KOJA SE:				
ispušta u vodotok (ukupno) odnosno drugi recipijent:			m ³ /dan	l/s
direktno:			m ³ /dan	l/s
preko uređaja:			m ³ /dan	l/s
KOLIČINA VODE KOJA SE VRAĆA U PROCES:				
			m ³ /god.	m ³ /dan
BROJ ISPUSTA OTPADNE VODE NA LOKACIJI:				
BROJ MJERNIH UREĐAJA: I GDJE SE NALAZE				
18 DISPOZICIJA OTPADNIH VODA:				
Priložiti skicu dispozicije pogona na lokaciji sa tokovima otpadnih voda, mjestima gdje su montirani mjerni uređaji, sa situacijom izlivnih mjesta u gradski kolektor ili vodotok. Označiti mjesta gdje su uzimani uzorci otpadnih voda i mjereni protok.				

18 DISPOZICIJA OTPADNIH VODA		
neposredni recipijent	prirodni vodotok gradski kolektor	kolektor industrija zemljište, kanal
vodotok u koji se ulijevaju otpadne vode bez obzira na neposredni recipijent:		
klasa vodotoka prije ispusta otpadnih voda:		
klasa vodotoka poslije ispusta otpadnih voda:		
minimalni protok vodotoka na mjestu ili blizini ispuštanja otpadnih voda 95% obezbjeđenosti m^3		
da li organizacija ima problema dispozicijom otpadnih voda u kanalizaciju (stvaranje depozita, oštećenje kanalske mreže, stvaranje otpadnih gasova itd.)	opis	
ukupni broj ispusta otpadnih voda i mjesta ispuštanja za sve četiri vrste voda - objašnjenje uz skicu dispozicije pogona i kanalizacije:		
da li organizacija raspolaže rezultatima ispitivanja otpadnih voda	stara analiza datum: ko je radio: cilj:	nova analiza datum: ko je radio: cilj:
NEKE POSEBNE NAPOMENE I PODACI O DISPOZICIJI VODA:		

19	UREĐAJ ZA PREČIŠĆAVANJE	posjeduje	ne posjeduje	samo za dio otpadnih voda
	vrsta procesa	mehanički	kemijski	biološki
kapacitet uređaja				m ³ /dan
tehnološki proces prečišćavanja uključuje slijedeće procese:				
a) linija vode:				
b) linija mulja:				
karakteristični parametri (g/s)		ulaz	izlaz	efekat (%)
pH				
aciditet (CaCO ₃)				
alkalitet (CaCO ₃)				
suspend. materije				
BPK ₅				
HPK				

NEKE POSEBNE NAPOMENE O DISPOZICIJI VODA				

20	VRSTE OTPADA - uključujući i jalovinu iz rudarstva		
	VRSTE OTPADA IZ TEHNOLOŠKOG POSTUPKA:		
	vrsta i količina	_____	

	Sastav i način deponovanja: ULJA, ULJNE emulzije i slično: (vrsta, količina i način deponovanja)	_____	

21	VODOPRIVREDNA DOZVOLA	posjeduje	ne posjeduje
	broj _____ datum: _____	izdata od _____	
	datum isteka važnosti dozvole: _____		
22	KONTROLA (Šta se prati)	količina uzete vode	kol. otpadne vode
		stepen zagađenja	rad uređaja
	koja služba vrši kontrolu: _____		
	odgovorno lice _____		
	način kontrole: _____		
23	INSPEKCIJSKA KONTROLA	vršena datum kontrole: _____	nije vršena
	naziv inspekcije: _____		
	nalaz inspekcije: _____		
24	TEHNICKA DOKUMENTACIJA		
	način uzimanja vode	postoji	ne postoji
	način korištenja vode	postoji	ne postoji
	način odvođenja vode	postoji	ne postoji
	način prečišćavanja otp. voda	postoji	ne postoji
	naziv elaborata, mjesto i godina izrade, ime autora i organizacije gdje se nalazi dokumentacij		

24 **PODACI O NAČINU DEPOZICIONANJA, VRSTI I KOLIČINI MATERIJALA KOJI DJELUJU TOKSIČNO ILI NA NEKI DRUGI NAČIN**

vrsta (naziv)	
način dopremanja	
način skladištenja	
obezbjeđenost mjesta pretakanja ili pretovara	
kapacitet prihvatnih zapremina za smještaj	
rezerva je namjenjena za proizvodnju od	

25 **PODACI O PROIZVODNJI ZA VRIJEME ISPITIVANJA OTPADNIH VODA**

POGON	KAPACITET PROIZVODNJE			
	1. dan		2. dan	

Mjesto, _____

Datum, 19 _____ godine

Prilog: Način obračuna EBS-a
Način izračunavanja EBS-a

Potpis
lica koje je popunjavalo
anketni list

DIREKTOR

NAČIN OBRACUNA EBS-a

Ekvivalentni broj stanovnika (EBS) izračunava se prema sljedećoj jednadžbi:

$$EBS = \{E_{sm}; E_{ow}\} + E_{tok} + R_T \quad (1)$$

gdje su

$$E_{sm} = \frac{T_{sm}}{55} \quad (2)$$

$$E_{ow} = \frac{T_{ow}}{40} \quad (3)$$

$$K = \frac{1}{1,7 \times n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{HPK}{BPK_5} \right)_i \quad (4)$$

$$E_{tok} = \frac{100}{48hLC_{50}} \times q \quad (5)$$

$$R_T = \frac{q_{vr} \times T_{max} \times 10^4}{1,56 \times T_D} \quad (6)$$

E_{sm} – ekvivalent štetnosti od suspendovanih materija (EBS),

E_{ow} – ekvivalent štetnosti od organskih materija,

E_{tok} – ekvivalent štetnosti od toksičnih materija,

R_T – pokazatelj termičkog zagađenja,

T_{sm} – dnevno opterećenje otpadnih voda suspendovanim materijama ($g \cdot dan^{-1}$)

T_{ow} – dnevno organsko opterećenje otpadnih voda izraženo preko BPK_5 ($g \cdot dan^{-1}$)

K – koeficijent odnosa HPK i BPK_5 ,

$\sum_{i=1}^n \left(\frac{HPK}{BPK_5} \right)$ – suma odnosa HPK i BPK_5 , u $mg \cdot L^{-1}$ za sve ispitivane uzorke

$48hLC_{50}$ – letalna koncentracija (volumski %) otpadne vode pri kojoj ugiba 50% testorganizama (*Daphnia magna*) u toku 48 časova,

n – broj uzoraka,

q - protok otpadne vode ($m^3 \text{ dan}^{-1}$),

q_{vr} - protok otpadne vode ($m^3 \cdot s^{-1}$)

T_{max} - maksimalna temperatura vode ($^{\circ}C$),

T_D - maksimalno dozvoljena temperatura otpadne vode koja iznosi $30^{\circ}C$

55 - koeficijent koji prevodi opterećenje otpadnih voda suspendovanim materijama u EBS; ta vrijednost predstavlja količinu suspendovanih materija koja potiče od jednog stanovnika u g na dan.

40 - koeficijent koji prevodi opterećenje otpadnih voda organskim materijama u EBS; ta vrijednost predstavlja količinu BPK₅ koja potiče od jednog stanovnika u g na dan (taloženi uzorak).

Korekcionni faktor K i pokazatelj termičkog zagađenja R_T ne uzimaju se u obzir u slijedećim slučajevima:

K - kada je njegova vrijednost manja od 1.

R_T - kada je maksimalna temperatura vode na mjernom mjestu manja od $30^{\circ}C$.

U formulu (1) uvrštava se E_{sm} ili E_{om} zavisno od toga koja je vrijednost veća.

IZRAČUNAVANJE EKVIVALENTNOG BROJA STANOVNIKA

- 1) Ukupno dnevno opterećenje otpadnih voda suspendovanim materijama
 $T_{sm} =$ $(g \cdot dan^{-1})$
- 2) Ukupno dnevno opterećenje otpadnih voda izraženo kroz BPK₅
 $T_{om} =$ $(g \cdot dan^{-1})$
- 3) Koeficijent odnosa HPK i BPK₅, prema jednadžbi (4)
 $K =$
- 4) Ekvivalent štetnosti od suspendovanih materija prema jednadžbi (2)
 $E_{sm} =$ (EBS)
- 5) Ekvivalent štetnosti od organskih materija prema jednadžbi (3)
 $E_{om} =$ (EBS)
- 6) Letalna koncentracija otpadne vode pri kojoj ugiba 50% test-organizama u toku 48 časova
 $48h LC_{50} =$ (volumni %otpadne vode)
- 7) Ukupni dnevni protok otpadne vode
 $q =$ $(m^3 \cdot dan^{-1})$
- 8) Ekvivalent štetnosti od toksičnih materija
 $E_{tok} =$ (EBS)
- 9) Maksimalna temperatura vode
 $T_{max} =$ (°C)
- 10) Prosječni protok otpadne vode
 $q_{sr} =$ $(m^3 \cdot s^{-1})$
- 11) Pokazatelj termičkog zagađenja
 $R_T =$ (EBS)

EKVIVALENTNI BROJ STANOVNIKA, prema jednadžbi (1)

EBS =