

10

MBI PËRPUNIMIN E UJIT TË BOVILLËS – VËSHTRIM I PËRGJITHSHËM ABOUT BOVILLA WATER TREATMENT – OVERVIEW

A. Emiri, E. Buzo, F. Hoxha

Overview

Albania is rich in drinking water resources and the Tirana region as well. The drinking water network stretches out almost over the whole Albanian territory. Nevertheless, there exist problems related to drinking water excess due to the limited collecting capacity, the old distribution system and its scarce maintenance. After 1990s Tirana had drastic changes concerning population growth and development. The drinking water demand increased drastically and the situation could be improved since the year 1998, when the Bovilla Reservoir was constructed. More than 50 millions m³ of water are taken every year from Bovilla Lake and treated by the Treatment Plant, situated in Kodra Kuqe, Tirana. The water is processed using the normal physical treatment, chemical treatment and disinfection, e.g. pre-chlorination, coagulation, flocculation, decantation, filtration, disinfection (final chlorination). In case when unpleasant odors and smell are observed the adsorption method is added using activated carbon; this is normally the case between end of September end April. The treatment process is regularly monitored and automatically controlled. About 25 physical chemical and microbiological parameters are regularly measured daily by the two laboratories involved in the Treatment Plant. During the treatment process the quality of the drinking waters achieve the values required from the Albanian Standard for the drinking water (STASH 3904:1997; VKM 145, 1998).

10.1. Hyrje

Me zhvillimin dhe rritjen e popullsisë, rritet edhe kërkesa për ujë të një cilësie më të mirë (WFD: 2000/60). Krahas përdorimit industrial, bujqësor dhe blegtoral, energjetikë dhe termo-energjetikë, industri, peshkim dhe akuakulturë, lundrim etj., sot po rritet dukshëm kërkesa për ujë të pijshëm sa më cilësor, sidomos në drejtim të higjienës vetjake dhe në turizëm.

Në këtë punim po pasqyrojmë në mënyrë të përmbledhur sigurimin e cilësisë së ujit të pijshëm për Tiranën, duke u përqendruar kryesisht tek përpunimi i ujit të Bovillës, i cili kryhet rregullisht nga Impianti i Përpunimit, Kodra e Kuqe,

Tiranë. Ky punim plotëson, në këtë mënyrë, gjithë diskutimet që paraqiten në këtë vëllim mbi Ujëmbledhësin e Bovillës, i cili nga viti 1999 është burimi kryesor i ujit të pijshëm për gjithë qytetin e Tiranës dhe zonën e banuar rreth saj. Vlen të theksojmë se gjithë kjo është kryer në kuadrin e një studimi gjithëpërfshirës, të kryer gjatë periudhës tetor 2005 - shtator 2008, nëpërmjet projektit të përbashkët kërkimor SCOPES 2005-2008 (Nr. IB7320-111032, për vlerësimin limnologjik dhe hidrologjik të këtij Ujëmbledhësi dhe pellgut të tij, duke u përqendruar në përdorimin për ujë të pijshëm.

10.2. Sistemi i ujit të pijshëm në Shqipëri

Për shkak të kushteve klimatike, kryesisht të reshjeve të bollshme, si dhe të relievit kryesisht kodrinor-malor, Shqipëria është e pasur me ujëra (Tab. 10-1; Fig. 10-1 & 10-2); ajo renditet ndër vendet e para të Evropës për sa i përket sasisë së ujit për frymë të popullsisë, e cila arrin mbi 13'000 m³ frymë/vit (Stanners & Bordeau, 1995); rreth 44% e sasisë së ujërave buron brenda vendit (Kabo, 1990-91; Çullaj *et al.*, 2005). Këto rezerva ujore krijojnë mundësinë që pjesa më e madhe e ujit të pijshëm të merret nga burimet nëntokësore (80%), dhe vetëm 20% nga ujërat sipërfaqësore (Floqi, 2007).

Natural wetlands	Surface, km ²	Number of sites
<i>Brackish lakes</i>	24.2	2
<i>Brackish marshes</i>	8.6	2
<i>Estuaries</i>	88	9
<i>Freshwater marshes</i>	6.4	6
<i>Freshwater springs</i>	6	110
<i>Glacier lakes</i>	2.4	96
<i>Lagoons</i>	252.4	9
<i>Lakes</i>	335.7	228
<i>Rivers and streams</i>	27.1	152
<i>Salt marshes</i>	0.3	1
<i>Sea bays</i>	17.8	1
<i>Wetland forests</i>	4.8	1
Total natural wetlands	773.7	617
Man made wetlands		
<i>Aquaculture ponds</i>	6.4	3
<i>Excavations</i>	0.3	3
<i>Reservoirs</i>	178.8	700
<i>Seasonally wetlands</i>	9.1	1
Total man made wetlands	194.6	707
Total wetlands in Albania	968.3	1324

Tablela 10-1: Sipërfaqja e përgjithshme (km²) dhe numri i përgjithshëm i vendeve ujore në Shqipëri. / Total area (km²) and total number of aquatic sites in Albania (përshtatur sipas Mima *et al.*, 2003)

Thuajse gjithë hapësira e territorit shqiptar mbulohet nga rrjeti i ujësjellësve. Zonat e përqendruara urbane, si qytetet e mëdha dhe shumë fshatra furnizohen rregullisht me ujë në çdo shtëpi prej sistemit publik; vetëm një pjesë e vogël në zonat rurale furnizohen nëpërmjet krojeve ose çezmave të

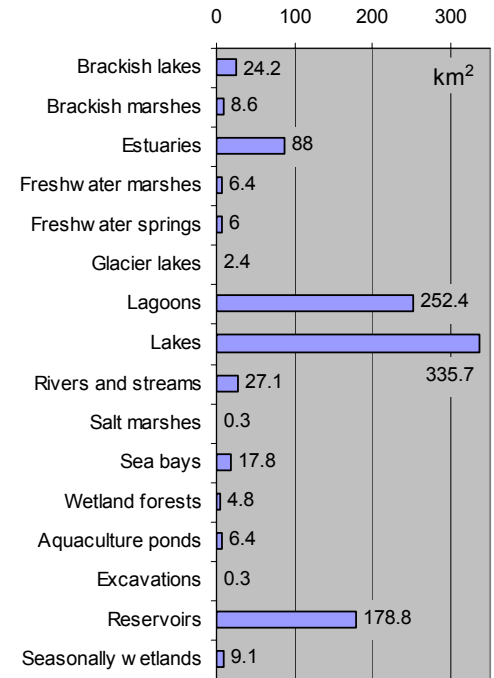
përbashkëta midis shtëpive. Megjithatë, duhet pohuar se pas vitit 1990, gjatë ndryshimit të sistemit (tranzicionit), edhe sistemi i ujësjellësve pësoi dëmtime të rënda; në rreth 400 fshatra ai u shkatërrua thuajse fare. Mendojmë se arsyeja kryesore ishte kalimi prej sistemit të centralizuar në një sistem të decentralizuar menaxhimi.

Figura 10-1: Hartë hidrografike e Shqipërisë. / Hydrographic map of Albania (Miho et al., 2005)



Vështirësitë financiare në sistemin e ujësjellësit vijnë edhe nga mos pagesa e rregullt prej të gjithë konsumatorëve, nga vlerat e ulëta të çmimit të ujit, nga humbjet e mëdha në rrjet dhe lidhjet e palejuara, shpesh dhe ilegale. Sipas të dhënave të Strategjisë për Sektorin e Cilësisë së Ujit të Pijshëm (WB, 2003), në Shqipëri ekzistojnë mbi 50 ndërmarrje ujësjellësish; rreth 75% e ujit që prodhohet shkon për konsum shtëpiak dhe pjesa tjetër për qëllime të tjera. Në atë periudhë, rreth 60% e kësaj sasive ishte e pamatshme, dhe vetëm 18% paguhej; po sipas WB (2003) vetëm 8 ndërmarrje kishin një bilanc pozitiv. Gjatë këtyre viteve, edhe pse nuk kemi të dhëna, mendojmë se përmirësime ka pasur, por gjithsesi gjendja mbetet ende larg as që duhet.

Figura 10-2: Sipërfaqja e përgjithshme (km²) sipas habitateve ujore kryesore në Shqipëri. / Total area (km²) and total number of aquatic sites in Albania (përshtatur sipas Mima et al, 2003)



Nga gjithë sistemi i ujësjellësve në Shqipëri prodhohet për çdo person rreth 120 L/ditë. Meqë humbjet dhe shpërdorimet në rrjetin e shpërndarjes janë shumë të mëdha, vetëm 20-50 L/ditë shkojnë tek konsumatorët në shkallë vendi. Nga mungesa e mbikëqyrjes së rrjetit shpërndarës dhe e amortizimit të thellë të tij në Shqipëri humbjet e ujit luhaten në 50-70% (Floqi, 2007). Për këtë, furnizimi me ujë të pijshëm në shkallë vendi mbetet ende jo i kënaqshëm, shpesh me orar të kufizuar, e përforcuar kjo edhe nga kapaciteti grumbullues i pamjaftueshëm dhe nga ndërprerjet e vazhdueshme të energjisë elektrike.

Përgjithësisht në Shqipëri uji i nënshtrohet vetëm një filtrimi dhe disinfektimi të shpejtë me klor; vetëm në impiantet e Tiranës dhe në atë të Kavajës bëhet përpunim i mëtejshëm i ujit, si do të shohim më poshtë, me paraklorim, koagulim, flokulim, dekantim, filtrim, disinfektim përfundimtar me klorim; në Tiranë, në periudha të caktuara, edhe përpunim me karbon aktiv për ujin e Bovillës. Ndërprerjet e qarkullimit të ujit në sistemin e shpërndarjes, e shoqëruar ndonjëherë edhe me mungesën e lëndëve disinfektuese rrisin rrezikun e ndotjes së tubave nëntokësorë prej infiltrimit të agjentëve të jashtëm kimikë ose biologjikë; për shembull, gjatë ndërprerjes së ujit në tubat vjetër të shpërndarjes nëntokë mund të ndodhin infiltrime prej tubacioneve paralele të ujërave të zeza.

Në zonat rurale, banorët e fshatrave ndonjëherë hapin puse personale pa kontrollin e duhur sanitar; ndonjëherë kjo bëhet edhe në afërsi të shtretërve të lumenjve të ndotur rëndë, si përgjatë Ishmit, Semanit ose Shkumbinit (Miho et al., 2005), dhe e përdorin atë pa përpunimin e duhur (filtrim dhe disinfektim).

Kujtojmë se sipas të dhënave të Qendrës Angleze të Teknologjive Alternative (Anonimous, 2005), në Angli konsumohet nga çdo njeri rreth 220 L/ditë ujë i pijshëm, ndërsa në Shtetet e Bashkuara të Amerikës, rreth 500 L/ditë. Nga ana tjetër, sipas të njëjtit burim, një njeri për të mbijetuar ka nevojë për rreth 5 L/ditë, për jetën e stilit të sotëm modern rreth 40-80 L/ditë, e cila shpërdorohet sipas histogramës së figurës 10-3. Nga të dhënat e mësipërme, sasia e ujit të pijshëm që shpërndahet nga sistemi në Shqipëri nuk duket se është shumë më e pakët se ajo që konsumohet në vendet e zhvilluara; në Tiranë ajo duket se është shumë më e lartë (Tab. 10-2); në se sistemi do të mbikëqyrej si duhet, ajo do të mjaftonte për të përmbushur kërkesat në rritje të jetës së sotme.

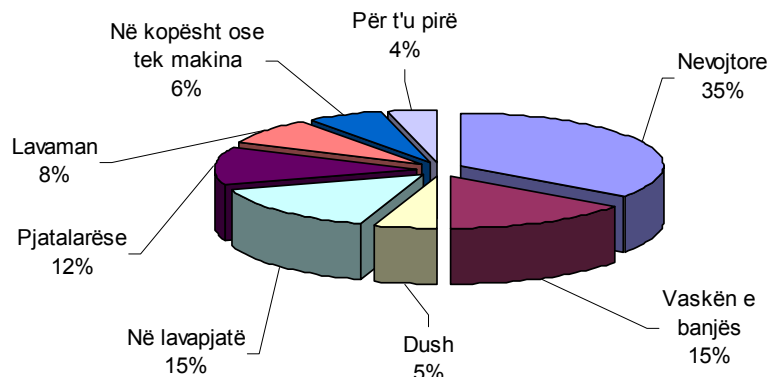


Figura 10-3. Ku shkon gjithë uji që shpërndahet prej ujësjellësit. / Where does all the water go? (Water & Waste: [www.aber.ac.uk/enssus/studentresources/Waterandwaste\(8\).ppt](http://www.aber.ac.uk/enssus/studentresources/Waterandwaste(8).ppt))

Cilësia e ujit të pijshëm në Shqipëri kontrollohet mbështetur në standardin STASH 3904:1997, zbatimi i të cilit sigurohet nga Vendimi 145 i Këshillit të Ministrave (VKM 145, 1998); në të përcaktohen rregullat higjieno-sanitare mbi kontrollin e cilësisë, projektimin, ndërtimin dhe administrimin e sistemit të ujit të pijshëm në Shqipëri. Në këtë vendim janë përfshirë pjesërisht edhe disa nga kërkesat e standardit evropian 80/778, në lidhje me cilësinë e ujërave që konsumohen nga njeriu.

10.3. Sistemi i ujit të pijshëm në Tiranë

Pas ndryshimit të sistemit ekonomik në vitin 1991, Tirana pësoi ndryshime të mëdha; popullsia e të cilës u rrit disa herë, nga rreth 206'000 banorë në vitin 1984, deri në rreth 700'000 në vitin 2001 (INSTAT, 2004); sot (2009) mendohet se në Tiranë popullsia të ketë arritur deri në rreth 850'000 banorë, e cila është më gati sa $\frac{1}{4}$ e gjithë popullsisë së Shqipërisë. Këtu kuptohet që siguri i ujit të pijshëm është mjaft i domosdoshëm.

Zona e Tiranës ka veçori natyrore dhe gjeologjike të pasura me ujëra me cilësi të mirë. Para vitit 1988, uji i pijshëm në Tiranë përfitohej nga burime nëntokësore dhe puse nëntokësore arteziane, burimet e Selitës dhe Shënmërisë (Tab. 10-2) kanë qenë furnizuesit kryesorë të qytetit të Tiranës me ujë të pijshëm. Një tunel përmes malit të Dajtit, i ndërtuar në vitin 1951, sjell ujërat e këtyre burimeve në Tiranë, duke vënë në punë njëkohësisht edhe një hidrocentral të vogël të ndërtuar posaçërisht në rrëzë të malit të Dajtit. Një pjesë e këtyre ujërave ambalazhohen sot edhe në shishe (*shih* Tab. 12-2, tek Mersinllari *et al.*, në këtë vëllim). Nga gushti i vitit 1998 hyri në shfrytëzim Ujëmbledhësi i Bovillës (Tab. 10-2).

Tabela 10-2. Burimet e ndryshme të ujit të pijshëm për Tiranën. / Different drinking water sources in Tirana (Floqi, 2007).

Burime të ujit të pijshëm	Prurja, L/s	Burime të ujit të pijshëm	Prurja, L/s
Burime natyrore nëntokësore		Puse të mëdhenj arteziane	
Selita	300-700	Laknasi	150
Shënmëria	300-700	Bërçulla	160
Bovilla e Vjetër	140-440	Buka, Pema, Coca Cola	30 secili
Ujëra sipërfaqësore		Pishina	100
Ujëmbledhësi i Bovillës	1200 - 1800	Kroi i Shën Gjinit + Çokollata	20
		Çokollata,	20
		Yzberishti	10
Gjithsej			
Prodhimtaria, m³/vit		Litra/person/ditë	
Average	83'700'000	269.8	2'758
Minimale	78'524'640	253.1	2'490
Maksimale	100'599'840	324.3	3'190

Sasia e përgjithshme e ujit të prodhuar për Tiranën vlerësohet të luhatet rreth 83'700'000 m³/vit, me prurje mesatare ditore prej rreth 2'758 L/s (Floqi, 2007). Duke bërë një llogaritje të thjeshtë nga të dhënat e tabelës 10-2 për një popullsi prej 850'000 banorësh, në Tiranë prodhohet mesatarisht rreth 270 L/ditë/person ujë i pijshëm. Kjo sasi është jashtëzakonisht e madhe (p.sh. më e madhe se ajo që harxhon Anglia; Anonimous, 2005), edhe pse duhet të pohojmë se shpërndarja në qytet mbetet ende me orar të kufizuar dhe shpesh me shqetësime. Nga burimet, uji mbledhet në tre depozita kryesore me kapacitet të përgjithshëm prej rreth 67'600 m³, të vendosura në tre pika të ndryshme të qytetit; secila prej tyre mund të furnizohet nga dy ose tre burime të ndryshme.

Tabela 10-3. Sasia e përgjithshme në m³ e ujit të marrë nga liqeni i Bovillës dhe të përpunuar nga Impianti gjatë tre viteve të fundit; L/d/p, litra në ditë për person; popullsia e Tiranës, 850'000 banorë; çmimi i ujit të përpunuar, 8 lekë/m³. / Total water in m³ taken from the Bovilla Lake and treated by the Treatment Plant during the last three years; L/d/p, liters/day/person; 850'000 inhabitants for Tirana; 8 leke/m³ the price of the treated water.

Muajt	2006		2007		2008	
	Hyrje, m ³	Dalje, m ³	Hyrje, m ³	Dalje, m ³	Hyrje, m ³	Dalje, m ³
Janar	4'126'988	3'978'649	4'826'093	4'458'143	4'836'000	4'594'645
Shkurt	3'845'439	3'563'260	4'368'868	4'059'702	4'524'000	4'252'493
Mars	4'259'545	3'961'178	4'812'162	4'424'027	4'836'000	4'562'362
Prill	4'112'039	3'818'432	4'669'906	4'318'152	4'461'600	4'234'134
Maj	4'344'011	3'994'164	4'863'760	4'486'982	4'836'300	4'505'482
Qershor	4'475'568	4'064'816	4'762'588	4'407'234	4'824'000	4'427'857
Korrik	4'871'891	4'456'178	4'987'882	4'637'492	4'984'800	4'681'303
Gusht	4'857'442	4'443'707	4'931'025	4'625'660	4'984'800	4'638'287
Shtator	4'690'221	4'318'000	4'714'307	4'330'317	4'824'000	4'493'133
Tetor	4'834'076	4'454'764	4'838'537	4'401'142	4'984'800	4'675'574
Nëntor	4'679'033	4'268'876	4'596'286	4'179'972	4'699'200	4'519'776
Dhjetor	4'840'202	4'469'477	4'836'000	4'516'891	4'794'000	4'671'541
Gjithsej, m³	53'936'455	49'791'501	57'207'414	52'845'714	57'589'500	54'256'587
Çmimi, Lekë		398'332'008		422'765'712		434'052'696
Çmimi, Euro	<i>1Euro = 122 Lekë</i>	<i>3'265'016</i>		<i>3'465'293</i>		<i>3'557'809</i>
Gjithsej, L/d/p		160.5		170.3		174.9

Tirana pas viteve 1990 pësoi ndryshime rrënjësore dhe një zhvillim të pakrahueshëm me ndonjë qytet tjetër, jo vetëm në Shqipëri, por në gjithë Rajonin. Për këtë, ndërtimi i Ujësjellësit të Bovillës ishte vepër e rëndësishme sociale dhe ekonomike, që i erdhi në ndihmë qytetit të Tiranës. Gjithë vepra ka kushtuar rreth 22 miliard lira italiane (rreth 11 milionë Euro), financuar nga një kredi e dhënë nga Ministria e Punëve të Jashtme e Republikës së Italisë. Ndërtimi u ndoq nga Shoqëria Putignano e Barit; drejtimi i punimeve u bë nga një grup teknikësh italianë në bashkëpunim me teknikë shqiptarë; gjatë zbatimit të punimeve u bë njëkohësisht edhe kualifikimi për drejtimin e punëve publike në bazë të normave italiane dhe evropiane (*sipas Consorzio Putignano, Fletëpalosje*).

Impianti siguron deri në 1'800 L/s ujë të pijshëm për qytetin e Tiranës. Uji merret nga Ujëmbledhësi i Bovillës, i cili gjendet në pjesën verilindore të Tiranës. Ujëmbledhësi është formuar nga prerja e lumit Tërkuza me një digë prej 81 m të lartë, në grykën e Zall Herit. Ai është mbushur përfundimisht me ujë në gusht 1998. Më shumë Ujëmbledhësin e Bovillës, për ndërtimin e digës

dhe të dhëna të tjera fiziko-gjeografike jepen nga Miho *et al.* (Nr. 1), Çullaj *et al.* (Nr. 2), etj. (*në këtë vëllim*). Një tubacion çeliku me diametër 90 cm dhe gjatësi 10 km sjell ujin me vetërrjedhje nga kulla e Ujëmbledhësit (kuota 275 m mbi nivelin e detit deri tek Impianti i Përpunimit në Kodrën e Kuqe, Babru (rreth 217 m). Sasia e ujit të marrë nga liqeni i Bovillës dhe të përpunuar nga Impianti gjatë tre viteve të fundit (2006-2008), së bashku me koston e përgjithshme përkatëse dhe sasinë (L/person/ditë) jepet në tabelën 10-3, duke ndjekur ecurinë e paraqitur në grafikët e figurës 10-4. Sasia e ujit të përpunuar pëson një farë ngritje nga viti 2006 në vitin 2008.

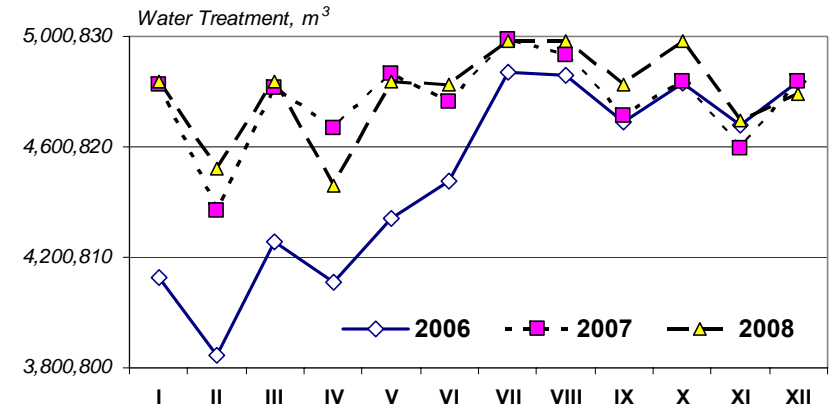


Figura 10-4. Ecuria e sasisë së përgjithshme në m³ e ujit të marrë nga liqeni i Bovillës prej Impiantit gjatë tre viteve të fundit. / Dynamics of the total water in m³ taken from the Bovilla Lake by the Treatment Plant during the last three years.

Impianti i Përpunimit është vepra më e rëndësishme e Ujësjellësit të Tiranës, në të cilin kryhen proceset e kthjellimit, filtrimit dhe disinfektimit, duke e kthyer ujin e liqenit të Bovillës tërësisht për pije. Impianti është vënë në punë në vitin 1998, dhe qysh në fillim drejtohet nga personel shqiptar. Impianti ka një depozitë të ujit të pijshëm me vëllim prej 30'000 m³; prej këte uji shpërndahet në Tiranë me anë të dy tubacioneve prej çeliku, njëri me diametër 120 cm dhe gjatësi 2.5 km që përcjell ujin në Tiranë, kurse një tjetër me diametër 100 cm përcjell ujin tek depozita e Kino Studios (Tiranë) (*sipas Consorzio Putignano, Fletëpalosje*).

Sistemi i ujit të pijshëm në Tiranë monitorohet rregullisht nga Drejtoria e Shëndetit Publik (Inspektoriati Kombëtar i Shëndetësisë), i cili është organi më i lartë shtetëror që kontrollon dhe monitoron cilësinë e ujit të pijshëm, si dhe nga vetë Ndërmarrja e Ujësjellës-Kanalizimeve të Qytetit. Nga ana mikrobiologjike monitorohen treguesit e koliformëve dhe streptokokëve fekale, koliformet totale, mikroflora e përgjithshme dhe përmbajtja e klostridiumit; rastet me ndotje më të madhe janë vënë re gjatë muajve me reshje dhe gjatë verës (Floqi, 2007)

10.4. Mbi teknologjinë e pastrimit të ujit të Bovillës

Mbështetur në të dhënat laboratorike shumëvjeçare të Impiantit të Bovillës (shih Tab. X-1 tek Shtojca X), si dhe në të dhënat e mbledhura gjatë projektit SCOPES (Çullaj *et al.*, në këtë vëllim), duket se për shumë parametra fiziko-kimikë, uji që vjen nga liqeni i Bovillës i përket kategorisë A₁ të Standardit të Bashkimit Evropian 75/440 për ujërat sipërfaqësore që shfrytëzohen për ujë të pijshëm, sidomos për pH-in, BOD₅, përcjellshmërinë, ushqyesit (nitratet, fosfatet) etj. Në ujërat e liqenit vihet re prodhimtari e ulët, pra zhvillim i pakët i fitoplanktonit, që i përket gjendjes ushqyese oligotrofe (cilësisë së parë të ujit). Vetëm në pak raste, p.sh. në maj-shtator 2007, është vrojtuar zhvillim relativisht i madh i fitoplanktonit, që i përket një gjendje mesotrofe (cilësi e II-të e ujërave).

Megjithatë, në ujërat e liqenit vihen re përkeqësime për lëndët e ngurta pezull (që shpesh kapërcejnë vlerën 25 mg/L, kategoria A₂) dhe turbulli e lartë, sidomos gjatë reshjeve; po në këtë periudhë vihen re përkeqësime për përmbajtjen e Fe, për koliformet dhe streptokoket fekale. Për disa parametra të tjerë, cilësia e ujërave përkeqësohet kryesisht gjatë periudhës së shtresimit të plotë (maj – shtator), si për oksigjenin e tretur në shtresat e thella (A₂ dhe A₃), për amoniumin etj. (shih Çullaj & Miho, në këtë vëllim). Për më tepër, prej vjeshtës së vitit 2001, në ujin e pijshëm është shfaqur herë pas here erë dhe shije e papëlqyeshme, e cila ka bërë që Impianti të shtonte përpunimin me qymyr aktiv, duke rritur më tej koston e pastrimit. Arsyeja e kësaj dukurie, që hera-herës përsëritet, ende nuk dihet qartë; përveç trajtimit me qymyr aktiv kjo ka nxitur marrjen e disa masave parandaluese në Ujëmbledhës.

Sipas standardit 75/440, ujërat që i përkasin kategorisë A₁ kërkojnë vetëm përpunim të thjeshtë - filtrim të shpejtë dhe disinfektim; ujërat e kategorisë A₂, kërkojnë përpunim të zakonshëm - paraklorim, koagulim, flokulim, dekantim, filtrim, disinfektim përfundimtar me klorim; kjo ndiqet rregullisht nga Impianti i Përpunimit për ujërat e Bovillës. Për ujërat e kategorisë A₃, kërkohet përpunim i thellë - klorim deri në pikën kritike, koagulim, flokulim, dekantim, filtrim, përpunim me karbon aktiv, ozonim dhe klorim përfundimtar; ky rast, për Impiantin e Përpunimit nënkupton futjen në shfrytëzim të përdorimit të Filierës së Karbonit Aktiv, e cila bëhet vetëm gjatë periudhës kur ndjehet shija dhe era e papëlqyeshme në ujë.

Nga kryerja me korrektësi e procesit teknologjik të pastrimit të ujit përftohet ujë i pijshëm sipas të gjitha normave të përcaktuara në standardin shqiptar STASH 3904:1997 (VKM 145, dt. 26/02/1998), si dhe në standardin e BE-së 80/778. Në figurën 10-5 jepet skema e përpunimit të ujit të pijshëm të Bovillës prej Impiantit të Trajtimit, Kodra e Kuqe, Tiranë.

Në figurën 10-6 jepet, gjithashtu, planimetria e Impiantit të Trajtimit, sipas asaj që është botuar në fletëpalosjen publikuar nga firma ndërtuese Consorzio Putignano (fletëpalosje), e rifreskuar me kullën e karbonit aktiv. Më poshtë po japim përmbledhtas hapat kryesore që ndiqen gjatë përpunimit të ujit; vlen të theksojmë se të dhëna plotësuese për këtë janë publikuar dhe më parë nga Emiri (2002) dhe Buzo (2008).

Fillimisht uji që vjen nga Bovilla hyn në **Partitor** (Fig. 10-6/2 dhe 10-7/b); këtu dozohen Polikloruri i Aluminit $[Al_n(OH)_m(Cl)_x(SO_4)_v]$, 10% (si koagulues – flokulues), Hipokloriti i Natriumit (NaOCl), 13-15% (si oksidues – disinfektues), Acidi Klorhidrik, 30-33% (si korrektues pH-i). Në periudhën e shfaqjes së shijes së papëlqyeshme në ujë në këtë hap shtohet edhe trajtimi me **Karbon Aktiv Pluhur (CAP)** (Fig. 10-5, 10-6/22 dhe 10-8/b).

Gjatë procesit të **oksidimit** (Fig. 10-5), hipokloriti i natriumit ndihmon në oksidimin e amoniakut, hekurit, lëndëve organike, sulfureve etj. Gjithashtu, ai bën ngordhjen e pjesës më të madhe të gjallesave, përfshirë dhe ato patogjene, të pranishme në ujin e pa trajtuar natyror. Dozimi i acidit klorhidrik në Partitor shërben për korrektimin e pH-it, i cili duhet të jetë në intervalin 7.5-7.8, i përshtatshëm për të penguar tretjen e joneve Al^{3+} në ujë, si dhe për kryerjen sa më mirë të disinfektimit; në këtë pH ndodh formimi i HClO (acid hipokloror), i cili vepron më fuqishëm mbi mikroorganizmat se jonet ClO^- (hipoklorit).

Me ndihmën e tre portave ndarëse, uji i trajtuar me kimikatet e mësipërme kalon në tre **Kiariflokuluesit (Pulsuesit)** (Fig. 10-6/4 dhe 10-7/c), të cilët janë me pulsime me shtrat balte, me kapacitet 600 L/s secili; fillimisht, uji hyn në një kamanë qendrore, e cila boshatiset në intervale të rregullta dhe të rregullueshme. Ngritja dhe ulja e alternuar e nivelit në kamanë komandohet nga kalimi nën vakum, e pasuar nga kalimi sërish nën presion atmosferik të hapësirës brenda saj. Shtrati i baltës i nënshtrohet lëvizjeve të alternuara në ulje gjatë ngritjes së nivelit të ujit në kamanë, për shkak të thithjes së ajrit nga aspiratori i montuar në kokë të kamanës, dhe në ngritje kur kambana vendoset nën presion atmosferik.

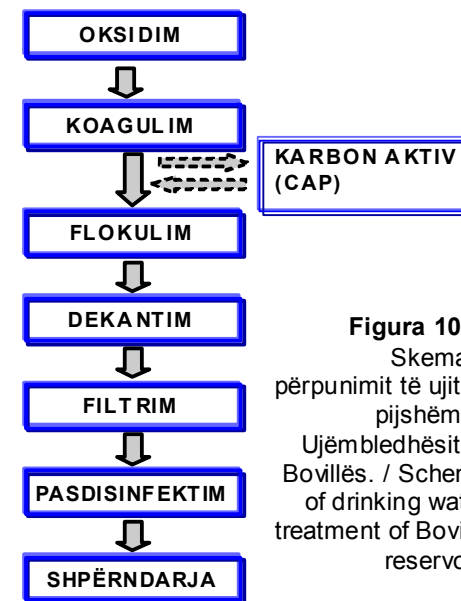


Figura 10-5. Skema e përpunimit të ujit të pijshëm të Ujëmbledhësit të Bovillës. / Scheme of drinking water treatment of Bovilla reservoir.

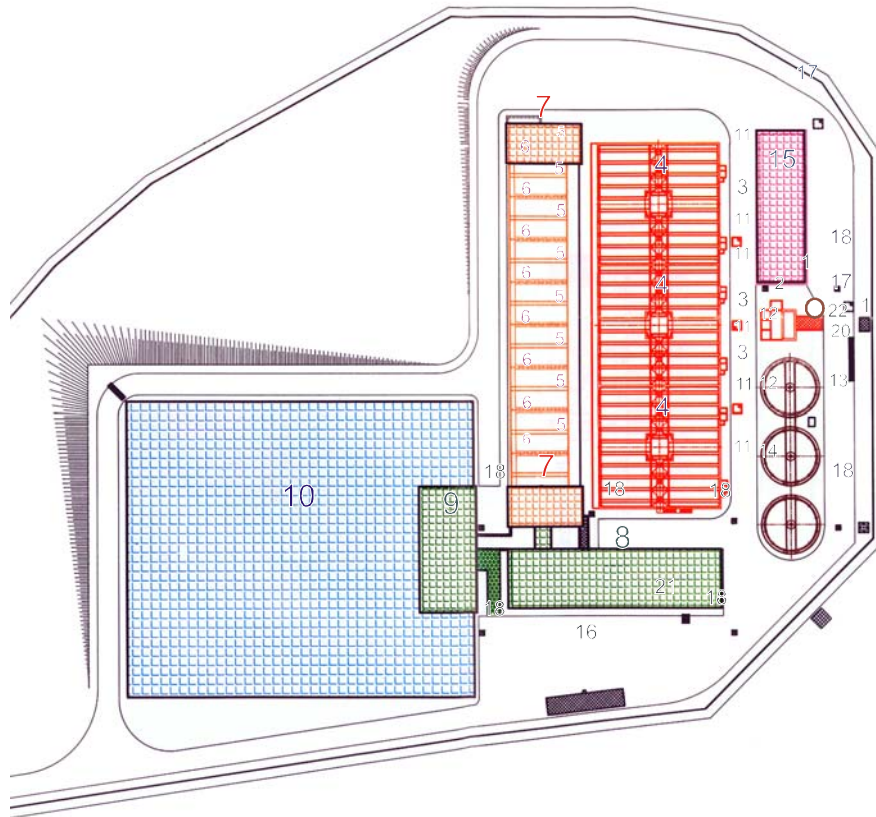


Figura 10-6. Skema e Ujësjellësit të Bovillës, Tiranë; **1,** Pusi i matësit dhe valvola rregulluese e prurjes; **2,** Hyrja dhe shpërndarja e prurjes; **3,** Matësi në hyrje të dekantuesve; **4,** Basenet e dekantimit me puls; **5,** Basenet e filtrimit me gravitet; **6,** Depozitat e mbledhjes së ujit të filtruar dhe përfundimit të ujit të largës së filtrave; **7,** Zyrat e arkivit dhe të drejtorisë; **8,** Salla e makinave dhe presuesve të filtrave, kabina elektrike, gjeneratori elektrik, tharja e baltërave; **9,** Zyra dhe shërbime të ndryshme; **10,** Depozita e ushqimit të rrjetit hidrik të Tiranës; **11,** Stacionet e ngritjes së baltërave tek basenet e dendësimit; **12,** Basenet e dendësimit të baltërave; **13,** Stacioni i ngritjes së ujit të kthjelluar nga basenet e dendësimit; **14,** Depozita për përpunimin kimik të baltërave; **15,** Depozitimi dhe dozimi i lëndëve kimike; **16,** Peshore automatike; **17,** Puseta shkarkuese e ujërave të tepërta; **18,** Puseta për shkarkimin e ujërave të zeza të brendshme; **19,** Gropa septike; **20,** Puseta e ujërave të shiut; **21,** Impianti ngritës për shkarkimin e ujërave çidratues të baltërave; **22,** Kulla e karbonit aktiv. / Scheme of the Bovilla Treatment Plant, Tirana (Consorzio Putignano, Fletëpalosje).



Figura 10-7. a) Pamje nga jashtë e ndërtesës qendrore të Impjantit të Përpunimit të Ujit të Bovillës, Kodra e Kuqe, Tiranë; b) Partitori; c) Flokulatori; d) Dekantuesi; e) Filtri. / a) Outside view of the main buildings of the Bovilla Water Treatment Plant, Kodra e Kuqe, Tirana; b) Partition; c) Flocculation; d) Decantation; e) Filtration (Photos: Buzo & Hoxha).

Lëvizja ngjitëse e shtratit të llumrave shfrytëzohet për të larguar një pjesë të tyre me anë të derdhjes në disa gropa të vendosura në qendër të **Dekantuesit** (Fig. 10-6/11 dhe 10-7/d), të cilat pastrohen herë pas here automatikisht. Uji shpërndahet njëtrajtësisht në bazën e veprës nëpërmjet një rrjeti tubash të shpuar, të mbuluar me çati plastike, mbi të cilat formohet shtrati i llumit. Mbledhja e ujit të dekantuar bëhet në sipërfaqe me anën e ulluqeve përkatëse.

Procesi i koagulim–flokulimit ndodh në dy etapa: 1) hedhja e koaguluesit (poliklorurit të aluminit) në partitor dhe përzierja e shpejtë për të nxitur koagulimin; 2) përzierja e ngadalhtë në kambanën e pulsuesit për të nxitur flokulimin.

Më pas uji kalon në **Baterinë e Filtrave** (Fig. 10-6/5-6, 10-7/e dhe 10-8/a), e cila është e përbërë nga tetë filtra të tipit të shpejtë, me gravitet, me shtrat me rërë kuarcore. Bateria e filtrave është e pajisur me një impiant automatik larje, i cili, në varësi të shkallës së mbushjes, automatikisht bën larjen e tyre me ujë të trajtuar dhe ajër. Pas procesit të koagulim–flokulimit, dekantimit, filtrimit turbullira e ujit të trajtuar paraqitet e ulët, në vlera 0.15–0.20 NTU.

Pas filtrimit, uji mblidhet në **Serbatorin e Ndërmjetëm** 5'000 m³, dhe më pas kalon në procesin **pasdisinfektimit**, proces ky që siguron shkatërrimin e plotë të mikroorganizmave dhe parandalon formimin e kolonive të reja gjatë shpërndarjes në rrjet. Përfundimisht uji i trajtuar kalon në dy **Serbatorët Kryesorë** (Fig. 10-6/10) prej 15'000 m³ secili; prej këtej uji shpërndahet në rrjet për konsum.

Që nga vjeshta e vitit 2004 ka filluar të përdoret Karboni Aktiv Pluhur për largimin e shijes së papëlqyeshme që shfaqet tek uji i patrajtuar, sidomos gjatë periudhës vjeshtë–pranverë. Karboni aktiv pluhur dozohet në hyrje të **Filierës (Partitor)** në doza rreth 10-12 mg/L, së bashku me tre kimikatet e sipërpërmendura (poliklorurin e aluminit, hipokloritin e natriumit dhe acidin klorhidrik); edhe ky largohet më pas nëpërmjet staveve të koagulim–flokulim–dekantimit, dhe atij të filtrimit. Ky lloj trajtimi, ka filluar pas vitit 2004, si rrjedhojë e shfaqjes së një farë shije dhe ere të papëlqyeshme në ujë. Për periudhën 2006-2008, trajtimi karbon aktiv pluhur është kryer në periudhat: 6/10/2006 deri 24/04/2007 dhe 17/09/2007 deri 30/04/2008. Nga studimi limnologjik i liqenit është arritur në përfundimin se dukuria e erës dhe shijes ndodh në periudhën e prishjes së shtresëzimit të ulët, tetor - mars; gjatë kësaj periudhe temperaturat e ujit janë relativisht të ulëta dhe sasia e reshjeve është e madhe; nga ana tjetër përmbajtja e fitoplanktonit duket se është shumë e pakët; për këtë është arritur në përfundim se burimi biologjik i lëndëve që shkaktojnë erën dhe shijen e papëlqyeshme në ujë të jenë kryesisht bakteret e tokës (actinomicetes) (Çullaj & Bachofen, në këtë vëllim).



◀ **Figura 10-8.** a) Bateria e filtrave; b) kulla e karbonit aktiv; c-e) Gjatë vizitave me ekspertë të huaj në Ujëmbledhësin e Bovillës dhe Impiantin e Trajtimit të Ujit. / a) Filters units; b) active carbon unit; c-e) Meeting with foreign experts during the visit in the Bovilla Reservoir and the Treatment Plant (Photos: Shuka & Hoxha).

10.5. Mbi cilësinë e ujit të pijshëm nga Impianti i Bovillës

Cilësia e ujit të pijshëm me origjinë nga Ujëmbledhësi i Bovillës ndiqet rregullisht nga dy laboratorë, kimik dhe mikrobiologjik, të ngritur pranë Impiantit të Trajtimit (*shih* dhe Fig. 6-2, tek Hoxha *et al.*, Nr. 6 në këtë vëllim). Këta dy laboratorë kryejnë rregullisht një herë ose dy herë në ditë analiza për rreth 19 parametra fiziko-kimikë dhe 6 parametra mikrobiologjikë (Tab. 10-5). Në secilin laborator kryen analizat për ujin e pa trajtuar dhe për ujin e trajtuar; gjithashtu, maten disa herë në ditë disa nga parametrat kryesore të ujit në stadet kryesore të ecurisë së trajtimit të ujit: hyrje, partitor, flokulator, filtra dhe në dalje të Impiantit. Në të njëjtën kohë, nga aparatura monitorimi elektronike për ujë të patrajtuar dhe të trajtuar, maten në mënyrë automatike parametrat, si pH-i, temperatura, turbullia, përcjellshmëria, klorigjithshme, klori i lirë; të dhënat pasqyrohen në serverin qendror, i cili bën mbikëqyrjen automatike të gjithë procesit teknologjik të pastrimit të ujit. Theksojmë se metodat që përdoren nga ana jonë janë në përputhje me standardin evropian 80/778 dhe me Standardin shqiptar STASH 3904:1997 (VKM 145, 1998) (Tab. 10-4), për cilësinë e ujërave që konsumohen nga njeriu

Tabela 10-4. Disa nga vlerat kufi të Standardit të BE-së 80/778 (Appendix I), dhe Standardit Shqiptar (VKM 145, 1998) për ujin e pijshëm. / Guide values of EU Standard 80/778 (Appendix I), and Albanian Standard 3904:1997 (VKM 145, 1998) for drinking water.

Parametrat	EC DESIG.: 80/778		STASH 3904:1997	
	Norma	Maksimumi	Norma	Maksimumi
Përqëndrimi i joneve H ⁺ , pH	6.5-8.5	-	6.5-8.5	9.5
Turbullia, NTU	0.4	4.0	0.4	4.0
Kalciumi, mg/L Ca	100	-	75	200
Kloruret, mg/L Cl	25	-	25	200
Sulfatet, mg/L SO ₄	25	250	25	250
Amoniaku, mg/L NH ₄	0.05	0.5	<KD	0.05
Nitratet, mg/L NO ₃	25	50	25	50
Fosfatet, µg/L P ₂ O ₅	400	5'000	400	2'500
Alumini, mg/L Al	0.05	0.2	0.05	0.2
Hekuri, µg/L Fe	50	200	50	300
Koliformet totale, koloni/100ml	0.0	-	0.0	-
Streptokoket fekale, koloni/100ml	0.0	-	0.0	-
Koliformet fekale, koloni/100ml	0.0	-	0.0	-

Dy janë metodat që përdoren për përcaktimin e parametrevë fiziko-kimikë: **metoda spektro-fotometrike UV-VIS** dhe **metoda vëllimetrike** (APHA, 1998). Gjithashtu, prej laboratorit mikrobiologjik kryhen rregullisht çdo ditë **koliformet totale, koliformet fekale dhe streptokoku fekal, mikroflora e përgjithshme** në 22°C dhe 36°C, si dhe **klostridiumi**. Për tre analizat e para përdoret teknika e filtrimit membranor (APHA, 1998), ku filtrohen 100 ml ujë me ndihmën e një aparati filtrues me vakum, duke përdorur filtra membranorë me diametër 47-50 mm, dhe përmasa të poreve 0.45 µm. Filtrat me përmbajtjen e ujit të filtruar vendosen në pjata Petri (pjastra) me terrene të gatshme të dehidratuar, dhe sipas rastit vendosen në termostate ose në banjomari. Terrenet dhe reagentët e përdorur jepen në tabelat 6-3 dhe 6-4 tek Hoxha *et al.* (Nr. 6 në këtë vëllim) (*shih* dhe Fig. 6-3 dhe 6-4, *po aty*).

Nga të dhënat e mesatareve mujore në tabelat X-1 dhe X-2 (Shtojca X) dhe tabelën 10-5, vihet re se uji i pa trajtuar i Bovillës dallohet për cilësi të mira fiziko-kimike, shpesh në përputhje me kategorinë A₁; ato janë mesatarisht të freskëta gjatë gjithë stinëve, temperatura e të cilave luhetet nga rreth 7-14°C (Fig. 10-9), veçori e cila është shumë e pranueshme sidomos në stinën e nxehtë të verës. Kujtojmë se tek vepra e shkarkimit dhe e marrjes së ujit në Liqen (*shih* Fig. 1-11 tek Miho *et al.*, Nr. 1 në këtë vëllim), gjenden pesë porta të marrjes së ujit, përkatesisht në kuotat 310.8, 304.1, 297.4, 290.7, 284 m mbi nivelin e detit. Nisur nga thellësia maksimale (normale) e ujit në Liqen, 318 m mbi nivelin e detit, portat e marrjes gjenden midis thellësive nga rreth 8 m deri në 34 m.

Tabela 10-5. Të dhënat e mesatareve mujore të disa parametrevë fiziko-kimikë dhe mikrobiologjikë që maten rregullisht nga Impianti i Përpunimit të Ujit të Bovillës, para dhe pas trajtimit të ujit, gjatë tre viteve të fundit (2006-2008). / Monthly data (average, minimum, maximum) of some physico-chemical and microbiological parameters, before and after treatment, during the last three years (2006-2008), measured regularly by the Bovilla Drinking Water Treatment Plant.

Parametrat	Para trajtimit			Pas trajtimit		
	Minimale	Mesatare	Maksimale	Minimale	Mesatare	Maksimale
Temperatura ajrit, °C	4.60	14.75	25.40	4.64	14.76	25.40
Temperatura ujit, °C	6.80	11.13	14.28	6.80	10.94	14.14
Përqëndrimi i joneve H ⁺ , pH	7.80	8.06	8.28	7.75	7.83	7.92
Turbullia, NTU	0.93	4.31	15.45	0.08	0.18	0.28
Kalciumi, mg/L Ca	36.28	38.20	39.30	36.28	38.16	39.30
Fortësia e përgjithshme, °Gjermane	7.58	7.84	8.24	7.57	7.84	8.24
Alkaliniteti, mg/L CaCO ₃	127.50	141.13	150.60	127.50	141.14	150.60
Hidrogjensulfuret, µg/L H ₂ S	10.29	12.56	16.70	<KD	<KD	<KD
Oksigjeni i tretur, mg/L O ₂	8.10	9.84	12.70	9.54	10.58	11.80
Lëndë organike (KMnO ₄ , mg/L)	0.87	1.07	1.74	0.52	0.59	0.84
Kloruret, mg/L Cl	5.99	6.30	7.00	12.50	13.31	14.00

Parametrat	Para trajtimit			Pas trajtimit		
	Minimale	Mesatare	Maksimale	Minimale	Mesatare	Maksimale
Sulfatet, mg/L SO_4^{2-}	20.13	23.46	27.30	20.10	23.52	26.54
Amoniaku, mg/L NH_4^+	0.02	0.03	0.05	<KD	<KD	<KD
Nitritet, mg/L NO_2^-	0.00	0.01	0.02	<KD	<KD	<KD
Nitratet, mg/L NO_3^-	0.74	0.94	1.20	0.81	0.99	1.23
Fosfatet, μ g/L P_2O_5	33.00	50.90	77.50	13.80	20.60	28.40
Klori i lirë, mg/L	-	-	-	0.74	0.96	1.52
Alumini, mg/L Al^{3+}	0.02	0.02	0.02	0.04	0.05	0.05
Hekuri, μ g/L Fe	23.40	130.50	397.50	<KD	0.08	1.36
Koliformet totale, koloni/100ml	2.00	17.36	63.00	0.00	0.00	0.00
Streptokoket fekale, koloni/100ml	4.00	30.06	159.00	0.00	0.00	0.00
Koliformet fekale, koloni/100ml	1.00	15.00	49.00	0.00	0.00	0.00
Mikroflora e përgjithshme (36 °C), koloni/ml	3.00	14.06	33.00	0.00	0.61	14.00
Mikroflora e përgjithshme (22 °C), koloni/ml	0.00	18.86	47.00	0.00	0.42	2.00
Klostridium, koloni/20 ml	0.00	0.03	1.00	0.00	0.00	0.00

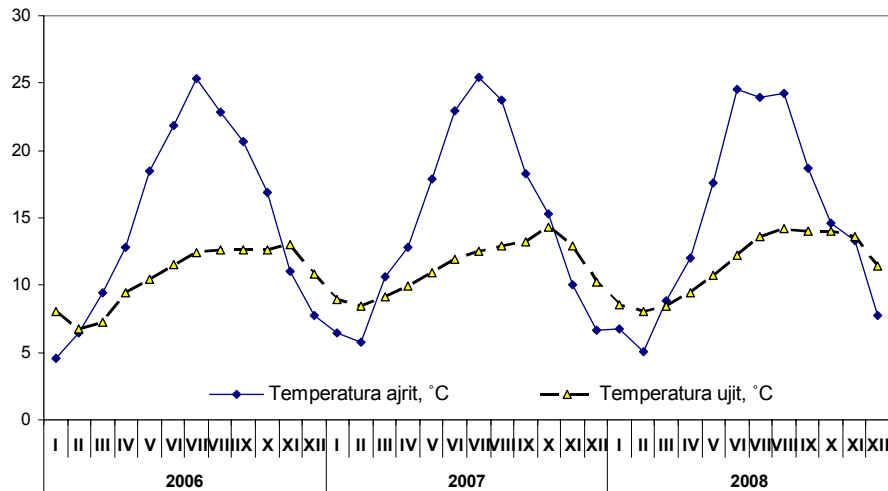


Figura 10-9. Ecuria mesatares mujore të temperaturës së ajrit dhe ujit që ka hyrë në Impiantin e Përpunimit gjatë periudhës 2006-2008. / Dynamics of monthly average values of air and water temperature during years 2006-2008.

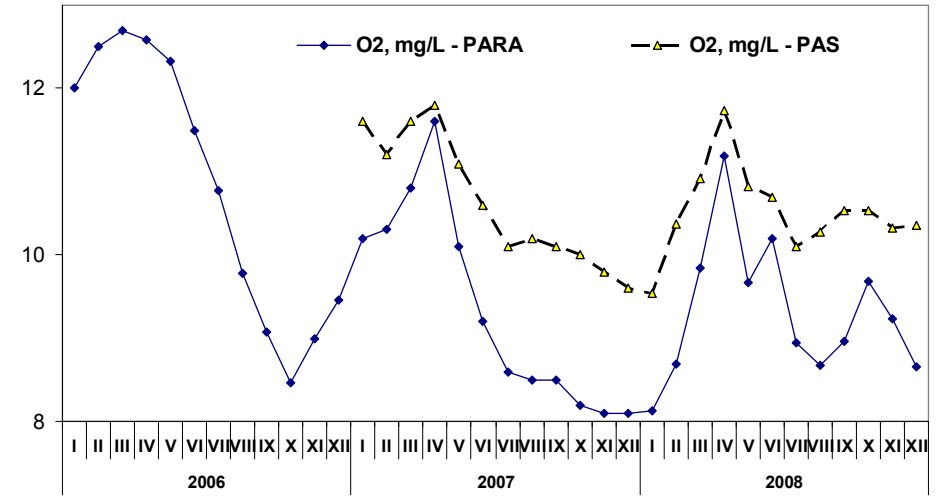


Figura 10-10. Ecuria mesatares mujore të oksigenit të tretur në ujë (mg/L) për periudhën 2006-2008, para dhe pas trajtimit të ujit. / Dynamics of monthly average values of dissolved oxygen (mg/L) during years 2006-2008, before and after water treatment.

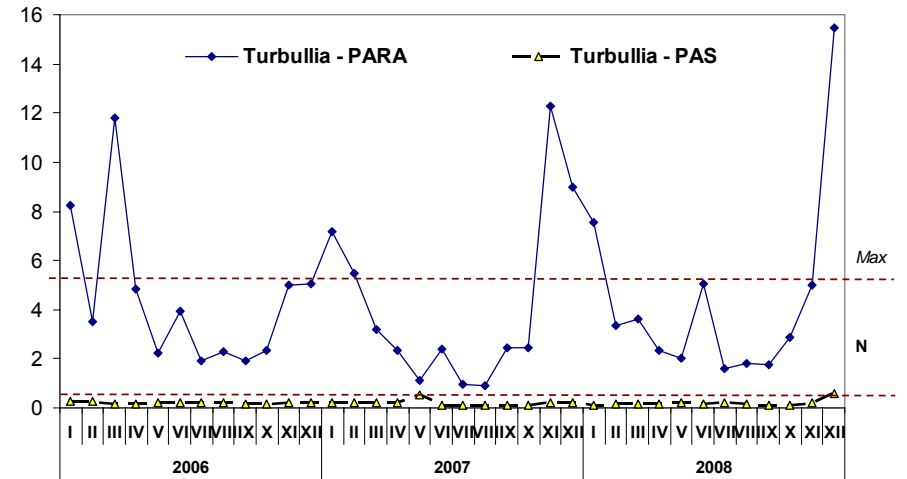


Figura 10-11. Ecuria e mesatares mujore të turbullisë për periudhën 2006-2008 para dhe pas trajtimit. Vija e ndërprere është norma, N=0.4 NTU, sipas STASH 3904:1997; max, vlera maksimale e lejuar e këtij Standardi. / Dynamics of monthly average values of turbidity during years 2006-2008; N, norm (guide), 0.4 NTU after Albanian Standard 3904:1997; M, maximal value (imperative) of this Standard.

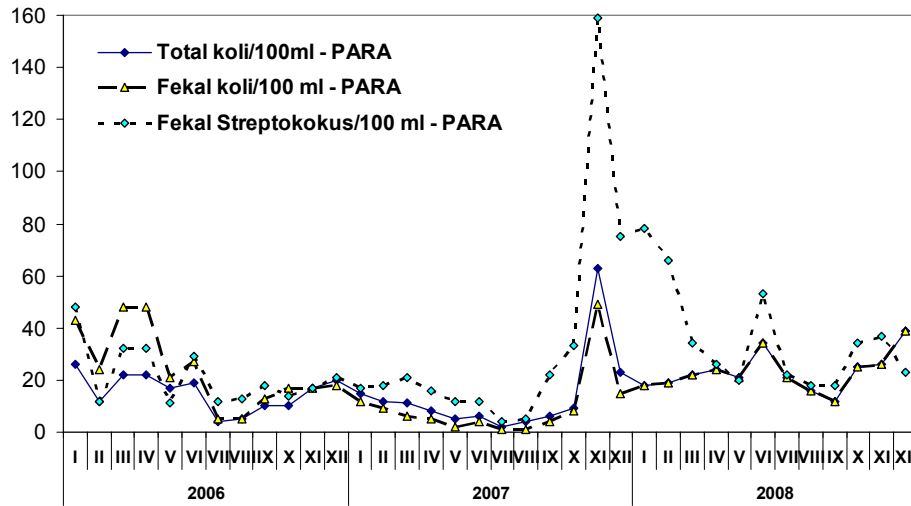


Figura 12. Ecuria mesatares mujore të koliformeve të përgjithshme, koliformeve fekale dhe streptokokeve fekale (koloni/100 ml) në ujin e patrajtuar të Bovillës gjatë periudhës 2006-2008. / Dynamics of monthly average values of total Coli, fecal Coli and fecal Streptococci (colonies/100 ml) in Bovilla untreated waters during 2006-2008.

Kujtojmë, gjithashtu, se ujërat në liqen luhaten ndjeshëm gjatë vitit, nga 311 deri në 318 m mbi nivelin e detit (*shih* Fig. 1-9 tek Miho *et al.*, në këtë vëllim). Nga sa më sipër, portat e marrjes ndryshojnë në përputhje me kushtet e mësipërme, duke u prirë të marrin ujë nga shtresat e termokliniit, nga 10-15 m thellësi duke filluar nga pasqyra e ujit; këto shtresa kapen nëpërmjet portës së dytë (kuota 304.1 m) gjatë niveleve maksimale, dhe portës së tretë (kuota 297.4 m) gjatë niveleve minimale të ujit në Liqen. Gjithashtu, ujërat që vijnë në Impiant janë të oksigjenuara mirë (Fig. 10-11). Fortësia e përgjithshme e ujit 7.5 deri 8.2 °Gjermane e klasifikon atë si ujë të butë ([http://en.wikipedia.org/wiki/Hard water](http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_water)), me sasi jo shumë të madhe të kripërave minerale, kryesisht karbonateve ose sulfatëve të kalciumit ose magnezit.

Megjithatë, si shumë ujëra sipërfaqësore që përdoren për ujë të pijshëm, edhe uji i Bovillës përmban sasi relativisht të mëdha lëndësh pezull, me origjinë biologjike ose inorganike, si mund të vihen re edhe nga ecuria e turbullisë në figurën 10-11. Po kjo gjë mund të thuhet për përmbajtjen e hekurit, ose të ngarkesës mikrobike (Fig. 10-12), për të cilën është diskutuar edhe nga Hocha & Emiri (Nr. 6 në këtë vëllim).

Gjatë përpunimit të ujit, ndodh largimi i gjithë pezullive dhe përmbajtjes bakteriale deri në kufijtë e kërkuar nga Standardi Shqiptar 3904:1997. Në këtë

mënyrë, gjatë përpunimit ulen ndjeshëm vlerat e turbullisë, nitritet, amoniumi, hidrogjensulfuret dhe hekuri thuajse shkojnë drejt zeros; po, në këtë mënyrë, shkatërrohen edhe bakteret koliforme dhe streptokoket (Tab X-2, tek Shtojca X).

Gjatë pranisë së erës së papëlqyeshme në ujë vihet në shfrytëzim përthithja me karbon aktiv pluhur. Vlen të theksojmë se kjo dukuri vihet re gjatë periudhës, vjeshtë – pranverë, në të cilën niveli i ujërave në liqen është maksimal, kur përmbajtja e lëndëve pezull (turbullia) në ujëra, por edhe e përbërësve të tjerë, si e hekurit e azotit, e baktereve etj. janë maksimale.

Përmbledhje

Shqipëria është e pasur me burime ujore për ujë të pijshëm, përfshirë këtu dhe zonën e Tiranës. Rrjeti i ujit të pijshëm shtrihet thuajse në gjithë territorin shqiptar. Megjithatë, shqetësime në lidhje me ujin e pijshëm ekzistojnë ende për shkak të kapacitetit të ulët grumbullues, sistemit të vjetruar dhe mirëmbajtjes jo të mirë. Pas viteve 1990-të Tirana pësoi ndryshime të mëdha në lidhje me rritjen e popullsisë dhe të zhvillimit; kërkesa për ujë të pijshëm u rrit dukshëm. Gjendja u përmirësua duke filluar nga viti 1998 kur përfundoi ndërtimi i ujëmbledhësit të Bovillës. Mbi 50 milionë m³ ujë merret çdo vit nga Bovilla dhe përpunohet nga Impianti i Përpunimit tek Kodra e Kuqe, Tiranë. Përpunimi bëhet duke ndjekur trajtimin e zakonshëm fizik, trajtimin kimik dhe dezinfektimin, konkretisht, paraklorim, koagulim, flokulim, dekantim, filtrim, dezinfektim (klorim përfundimtar). Në rastet kur ndjehet erë e papëlqyeshme në ujë, vihet në shfrytëzim përthithja me karbon aktiv pluhur; kjo ndodh gjatë periudhës shtator – prill. Procesi i trajtimit ndiqet rregullisht dhe kontrollohet në mënyrë automatike. Mbi 25 parametra fiziko-kimikë dhe bakteriologjikë maten rregullisht çdo ditë, përkatësisht, nga dy laboratorë të Impiantit. Gjatë procesit të trajtimit cilësia e ujit të pijshëm arrin gjithmonë kufijtë e dëshiruara nga Standardi shqiptar për ujin e pijshëm (STASH 3904:1997; VKM 145, 1998).

Literatura

- Anonymous* (2005): Environmental Sustainability. Water and Waste (Lecture 8). Aberystwyth University, United Kingdom. <http://www.aber.ac.uk/enssus/studentresources/>
- Anonymous* (1996): Impianti Hidroteknik i Bovillës / Impianto Idrotecnico di Bovilla. Ministria e Ndërtimit dhe Turizmit, Tirana. 1-24
- APHA (Ed.) (1998): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th Edition. American Public Health Association, Washington, DC.
- Bachofen R. (2008): Solving environmental problems by transdisciplinary research. Proceedings of International Conference on Biological and Environmental Sciences. University of Tirana, Faculty of Natural Sciences: 708-712
- Buzo E. (2008): Paraqitje e shkurtër e procesit teknologjik të trajtimit të ujit të pijshëm dhe studimi i disa parametrevë fiziko-kimikë në impiantin Bovillë. Proceedings of International Conference on Biological and Environmental Sciences. University of Tirana, Faculty of Natural Sciences: 540-546
- Consorzio Putignano - Bari, *Fletëpalosje*: Acquedotto di Bovilla. Fase 2. Condotta di Adduzione dalla Diga di Bovilla, Impianto di Potabilizzazione, Serbatoio, Condotta di Avvicinamento alla Rete Idrica di Tirana. Repubblica di Albania, Ministero delle Costruzione e Turismo.

Council Directive 75/440/EEC of 16 June 1975 concerning the quality required of surface water intended for the abstraction of drinking water in the Member States as amended by Council Directive 79/869/EEC (further amended by Council Directive 81/855/EEC and Council Regulation 807/2003/EC) and both amended by Council Directive 91/692/EEC (further amended by Regulation 1882/2003/EC). <http://rod.eionet.europa.eu/instruments/202>

Council Directive 80/778/EEC of 15 July 1980 relating to the quality of water intended for human consumption as amended by Council Directives 81/858/EEC and 91/692/EEC (further amended by Council Regulation 1882/2003/EC).

Çullaj A., Hasko A., Miho A., Schanz F., Brandl H., Bachofen R. (2005): The quality of Albanian natural waters and the human impact (Review article). *Environment International* 31: 133-146 (www.sciencedirect.com)

Emiri A. (2002): Teknikat, analizat dhe kimikatet që përdoren në trajtimin e ujit në Impiantin Bovillë. Ne dhe Mjedisit, 22. ShRMMSH. Tiranë: 9-13

Floqi T. (2007): Water quality and health - Albanian case. PPT. za ucesnike Godishnjeg savetovanja sudija Srbije 2007, Vrnjacka Banja, Serbia, 8-10.10.2007. <http://water-environment.vin.bg.ac.yu/proceedings/>

INSTAT (Ed.) (2004): Population and Housing Census of Albania, 2001. Shqipëria 2001 - Regjistrimi në Harta. Seria e Studimeve. Tirana: 11. <http://www.instat.gov.al/>

Miho A., Cullaj A., Hasko A., Lazo P., Kupe L., Schanz F., Brandl H., Bachofen R., Baraj B. (2005): Gjendja mjedisore e disa lumenjve të Ultësirës Adriatike Shqiptare. SCOPES program (Swiss National Science Foundation - SNSF), Tirana (In Albanian with a summary in English): 1-235 (<http://www.fshn.edu.al/biologjia/SCOPES/007-008-Pasqyra-Content.htm>)

Mima M., Fitoka N. E., Bego F. (Eds.) (2003): Inventarizimi i ligatinave shqiptare. ECAT Tirana & EKBY. Themi, Greece: 1-130 + 75 pp. Annexes. (In Albanian, Greek and English)

Murtaj B., Çullaj A. (2008): Limnological assessment of Bovilla basin. Proceedings of International Conference on Biological and Environmental Sciences. University of Tirana, Faculty of Natural Sciences: 688-692

Stanners D., Bourdeau Ph. (eds.) (1995): Rivers, reservoirs and lakes. Europe's environment. Copenhagen. European Environment Agency: 73– 108

STASH 3904 (1997): Standardi Shqiptar i Ujit të Pijshëm; ICS 13.060

UNEP (Ed.) (2000): Post-Conflict Environmental Assessment – Albania. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya 1-80. <http://enrin.grida.no/htmls/albania/reports/postcon/eng/7.htm>

VKM 145 (1998): VKM Nr. 145, datë 26.02.1998 «Për miratimin e rregullores Higjeno-Shëndetësore për kontrollin e cilësisë së ujit të pijshëm, projektimin, ndërtimin dhe mbikqyrjen e sistemeve të furnizimit me ujë të pijshëm».

WB (Ed) (2003): Water Supply and Sanitation Sector Strategy (Final draft): The World Bank: 1-135 ([siteresources.worldbank.org/INTALBANIA/ Resources/NWSFinal29June04.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTALBANIA/Resources/NWSFinal29June04.pdf))

WFD 2000/60/EC: The Water Framework Directive - integrated river basin management for Europe. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy, adopted on 23 October 2000. (http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)