

# VALORIFICAREA RESURSELOR DE APA DIN ZONA ORAȘULUI BUȘTENI

Adriana Daniela CHIVOIU

Universitatea Spiru Haret, Facultatea de Geografie și Geografia Turismului, Bd. Timișoara, Nr. 58, Sector 6, e-mail: adriana\_daniela\_chivoiu@yahoo.com

## EXPLOITATION OF WATER RESOURCES IN BUSTENI AREA

**Abstract:** Bușteni is one of the most frequented tourist area in the Prahova Valley with a total of 12488 inhabitants. The village is crossed by an extensive network of rivers, with a torrential characteristics such as: Cerbului Valley, Alba Valley, Caraiman Valley, Jepi Valley, Urlatoarea Valley, Comorilor Valley and Babei Valley. The main river that cross through the city is Prahova, which adding flow by tributaries, has a rate of about 2.56 m<sup>3</sup>/s. Water distribution network of the city comes especially from underground sources. Thus, for the springs are eight dams or basins which supplying a ring network with a gravity system. Water used in the city and comes from underground sources, is in altitude ranging from 880 m to 1200 m. The total amount of 6229 m<sup>3</sup>/day water is captured and the water pumped in distribution network being 1954 m<sup>3</sup>/days. Currently the average amount per capita is about 180 liters per day, below 250 liters per day, which is average for urban areas. During the winter the amount can increased to about 190 liters per day, due to irrational use of water. Length of drinking water network in town is 71 km, including dams, sewage is 14.6 kilometers and the natural gas network length is 30 km. Housing and residential area contains 2242 buildings and 4388 private property, number of households rising in number of 3989.

**Keywords:** water resources, Bușteni, exploitation, sustainable recovery

## Introducere

Profilul demografic al orașului Bușteni este tipic pentru o localitate de dimensiuni reduse cu o economie afectată intens de recesiunea economică. Totalul populației din orașul Bușteni este de 12488 loc. (în 2007), din care numărul populației active ocupate este de 3816. Aceștia sunt grupați astfel: numărul salariaților pe ramuri de activitate în industria prelucrătoare este de 2979, reprezentând proporția cea mai mare, după care urmează comerț, activitate hotelieră și alimentație publică cu 894 de salariați, apoi sănătate și asistență socială cu 409, învățământ cu 293, transporturi și telecomunicații 280, producția și distribuția energiei electrice, apoi a gazelor cu 193, construcții 148, etc. (*Buletinul Statistic*, 2009)

Structura demografică și evoluția economică sunt elemente care influențează consumul de apă, atât în industrie, cât și în gospodăria și determină investițiile în privința exploatarea resurselor de apă.

Numărul de locuințe al orașului Bușteni este de 4388 și sunt dispuse pe o suprafață de 706 ha. Consumul de apă a crescut pe cap de locuitor, în special datorită amenajărilor spațiilor de locuit. În trecut foarte puține locuințe din oraș dispuneau de apă în amenajări interioare în sistem controlat, majoritatea fiind dotate cu cișmele în curte.

Orașul Bușteni nu a avut niciodată restricții în ceea ce privește alimentarea cu apă, datorită amplasării localității în apropierea surselor de captare și a debitului destul de mare.

Principala arteră hidrografică care străbate orașul Bușteni este Prahova, care alimentat de către afluenți, are un debit de cca 2,56 m<sup>3</sup>/s.

Primăvara, media multianuală poate ajunge la 5,57 m<sup>3</sup>/s (în aprilie) și la 5,35 m<sup>3</sup>/s (în luna mai).

Localitatea este strabatută de o bogată rețea de ape curgătoare, cu un pronunțat caracter torențial: Valea Cerbului, Valea Alba, Valea Caraimanului, Vâlcelul Spumos, Valea Jepi, Valea Urlătoarei, Valea Comorilor și Valea Babei. Spre răsărit, pe malul stâng al râului Prahova, care străbate orașul de la un capăt la altul, orașul este închis de muntele Zamora (Baiului), străbătut la rândul său de numeroase văi: Valea Fetii, Valea Măturarului, Valea Zamorei, etc.

Acestea sunt colectate în principal de cele două mari artere hidrografice, Prahova și Doftana a căror obârșie se află în imediata vecinătate. Cursul lor constituie pe mai mulți kilometri hotarul dintre munții Baiului, Bucegi și Grohotiș. Cele mai multe aparțin bazinului hidrografic Prahova, care până la confluența cu Doftana se întinde pe circa 880 km<sup>2</sup>.

Orașul Bușteni reprezintă unul dintre apreciatele zone turistice de pe Valea Prahovei având un număr de 12488 de locuitori, în regres față de recensământul anterior.

Deși studiile preconizau la nivelul anului 2010 o populație de 13900, în varianta dezvoltării ponderate, această cifră nu a fost atinsă, în special datorită scăderii activității industriale.

## Caracteristici fizico-geografice cu influențe asupra resurselor de apă

În regiunea montană în care se află orașul Bușteni, precipitațiile sunt destul de abundente, predominând mai mult în perioadele de primăvară și anume aprilie – mai, precum și în cele de toamnă octombrie – noiembrie.

Numărul zilelor ploioase pe parcursul unui an reprezintă aproximativ 30%, datorită climei deosebite pe care o conferă zonele montane. Modificări considerabile în regimul pluvial al zonei încă nu s-au înregistrat, deoarece există surse inepuizabile de apă cu captări adecvate (*Clima R.P.R.*, 1970).

Frecvența de inundații și secetă era de aproximativ trei luni, în funcție de anotimpuri. În ultimii 6 ani, s-a constatat o variație de debit considerabilă, mult mai mare față de normal. Ultimele inundații importante au avut loc în august 1999 când au fost afectate câteva captări ale zonei, iar ultima secetă prelungită, în vara – toamna anului 2000.

Apa din precipitații este colectată în proporție de 40% de sistemul de canalizare a orașului, restul fiind colectată direct de râul Prahova și de afluenții săi. În general datorită alunecării solului, o foarte mică cantitate de apă potabilă transportată se infiltrează în sol. Cantitatea de apă absorbită de sol este de aproximativ 10 – 15 cm, datorită stratului de argilă existent la un nivel mai ridicat decât în alte zone. De aici putem deduce, deci că pătura de sol din regiunea orașului Bușteni este de circa 20 cm.

Fiind o zonă de munte tipul de vegetație dominant este reprezentat de conifere la cote ceva mai înalte de circa 1800 – 1900 m, de amestec și apoi la o altitudine de aproximativ 1200 m de foioase. Ca subtip predomină vegetația mull constând în semințis de făget, brădet, molid, etc., iar ca specii floristice dominante sunt: *mercurialis*, *gallium adorum*, *carex silvatica*, *luzula luzuloides*, etc. (*Geografia României*, 1987)

### Sisteme de captare a apei

Apa din rețeaua de distribuție a orașului Bușteni provine din surse subterane (Pricop & colab, 1980). Astfel, există 8 captări de izvoare ce alimentează o rețea inelară, cu sistem gravitațional având următoarele caracteristici:

- **Captarea Piatra Arsă** construită în 1975, la 880 m, cu un  $Q_{med} = 7$  l/s, în bună stare de funcționare care alimentează numai zona industrială Piatra Arsă. Rezervorul are două aducțiuni cu  $\varnothing$  80 și  $\varnothing$  120, cu o lungime  $L=2,4$  km, aducțiunea traversând direct prin Prahova;

- **Captarea Valea Babei I** a fost construită între 1932 – 1938, având un debit  $Q = 4,5 - 10$  l/s, la 1250 m, aducțiune  $\varnothing$  150 și 4 km până la puțul de reper. Are două rezervoare de  $150$  m<sup>3</sup>, bypasate.

**În noaptea de 13 – 14 august 1999, captarea a fost distrusă în proporție de 95%, colmatată complet, iar plecarea aducțiunii smulsă, motiv pentru care aducțiunea a fost înfundată. Captarea a fost refăcută în proporție de 80%, până la sfârșitul lunii noiembrie 1999, iar în prezent alimentarea se face printr-o conductă de preaplin.**

- **Captarea Valea Babei II**, la 880 m, cu un  $Q_{med} = 10$  l/s, aducțiune  $\varnothing$  150 și  $L=2,4$  km. De asemenea în noaptea de 13 – 14 august 1999 și această captare a fost distrusă complet, iar aducțiunea ruptă și înfundată. În prezent alimentarea se face dintr-o priză al cărei debit a scăzut foarte mult în urma viiturilor din 28 iulie 2000, prin schimbarea pânzei freatice cu suplimentare de debit din apa de suprafață;

- **Captarea Gura Diham** a fost construită în 1941, la 974 m, cu un debit  $Q = 10 - 23$  l/s, o aducțiune de fontă  $\varnothing$  150 și o lungime  $L = 2,95$  km, trei drenuri de bazalt în bună stare de funcționare;

- **Captarea Clăbucet** a fost construită în 1911, având un debit  $Q = 5 - 15$  l/s, la 1050 m, o aducțiune  $\varnothing$  125 și un rezervor de  $300$  m<sup>3</sup>, by pasat. Captarea nu a fost prevăzută cu vană de golire pentru spălare, iar alimentarea se realizează prin drenuri.

- **Captarea Valea Coștilei** are un debit de  $Q = 2$  l/s, la 1020 m și se află în conservare.

O altă captare importantă pentru oraș este cea din Valea Albă (Foto 1). Aceasta a fost recent modernizată cu ocazia amenajării părții de schi Kalinderu (Foto 2) (conform *P.U.G.*, 2008).



Foto 1 Aspect al captării de apă de pe Valea Albă – punct captare

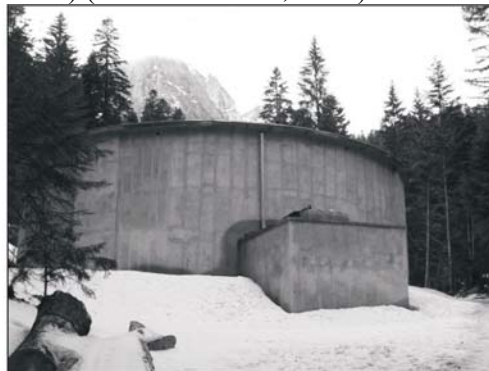


Foto 2 Bazin al captării de apă de pe Valea Albă – rezervor apă

- **Captarea Valjan** cu un debit  $Q = 0,3 - 1,8$  l/s la 985 m, a fost construită în 1908, are o aducțiune  $\varnothing$  100 și o lungime  $L = 1,4$  km deteriorată, în conservare;

- **Captarea Caraiman II**, cu un debit  $Q = 1 \text{ l/s}$ , la 1200 m, a fost construită în 1905 și se află în funcțiune (Foto 3).



Foto 3 Conducte de transport a apei de la captarea Caraiman II



Foto 4 Conducte de transport a apei de la captarea Urlătoarea Mare-casa de presiune

În prezent cantitatea medie pe locuitor este de aproximativ 180 l/zi cu mult sub 250 l/zi media pentru localitățile urbane. În timpul iernii cantitatea se mărește la aproximativ 190 l/zi, datorită folosirii neraționale a apei potabile, prin neînchiderea cișmelelor din curți pentru a nu îngheța și datorită consumului sporit pentru completarea pierderilor de apă a centralelor termice.

Se înregistrează un consum deosebit în activitatea de producție a hârtiei de aproximativ 105 l/s.

SC OMNIA IMPEX SA, producătorul local de hârtie, dispune de trei captări de apă industrială, din Valea Caraiman, Valea Spumoasă, Valea Urlătoarea Mare, și două captări de apă potabilă, Caraiman II și Denes. Surplusul de apă potabilă captat de circa 30 – 80 l/s în funcție de anotimp se livrează în rețeaua de distribuție a orașului (Foto 4).

În timpul sezonului de iarnă și estival se mărește consumul total de apă datorită activității de turism, populația orașului dublându-se în această perioadă.

Apa folosită în oraș provine din surse subterane, captându-se izvoare de altitudine. Altitudinea acestor surse variază de la 880 m la 1200 m (Fig. 1).

În ultimii ani s-a înregistrat o scădere a debitelor captate cu aproximativ 40% din debit. De asemenea s-au înregistrat cazuri de pierdere a surselor la două captări din cartierul Poiana Țapului, precum și de migrare a izvoarelor spre aval de camerele de captare.

Cantitatea totală de apă captată este de 6229 m<sup>3</sup>/zi, iar apa introdusă în rețeaua de distribuție fiind de 1954 m<sup>3</sup>/zi. Lunar se consumă o cantitate de 619000 m<sup>3</sup> pentru uz casnic și de 777000 m<sup>3</sup> pentru uz industrial, exceptând cantitatea de apă folosită la fabricarea hârtiei.

În general la consumul casnic per locuință se folosesc următoarele cantități: baie 2 m<sup>3</sup>/lună, bucătărie 10 m<sup>3</sup>/lună, duș 3 m<sup>3</sup>/lună, apă caldă menajeră 8,4 m<sup>3</sup>/lună, stropit 250 m<sup>3</sup>/sezon, chiuvetă 0,5 m<sup>3</sup>/lună, cișmea în curte 3 m<sup>3</sup>/lună.

Sistemele de aprovizionare cu apă a localității trebuie să furnizeze apă potabilă în cantitatea necesară și de calitate corespunzătoare normelor naționale, astfel încât să nu afecteze starea de sănătate a consumatorilor.

Apa de suprafață sau de profunzime, folosită ca sursă pentru sistemele de aprovizionare cu apă a localităților, trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- calitatea corespunzătoare categoriei de folosință într-un procent de 95% din numărul analizelor efectuate pe perioada unui an calendaristic;
- debitul necesar asigurării unei distribuții continue, avându-se în vedere variabilitățile zilnice și sezoniere ale cererilor de apă și tendința de dezvoltare a localității.

**Cantitatea minimă de apă necesară pe zi pentru un locuitor este de 50 l. Cantitatea este estimată numai pentru acoperirea necesarului fiziologic, igienei individuale și preparării hranei. Sursa de apă folosită pentru aprovizionarea cu apă a localităților trebuie să fie protejată împotriva activităților umane. Protejarea surselor se face prin izolarea acestora prin perimetre de protecție sanitară și controlul activităților poluante din teritoriul aferent.**

Stabilirea perimetrelor de protecție sanitară se face individualizat pentru fiecare sursă, pe baza studiului de specialitate, în conformitate cu standardele de proiectare în vigoare. Sursele de apă de profunzime (izvoare captate sau foraje) trebuie să fie amplasate și construite astfel încât să fie protejate contra șiroirilor de ape și împotriva inundațiilor.

Zona de extracție trebuie împrejmuită pentru prevenirea accesului public și al animalelor, să fie prevăzută cu pantă de scurgere pentru prevenirea bălțirii apei în sezoanele cu precipitații atmosferice.

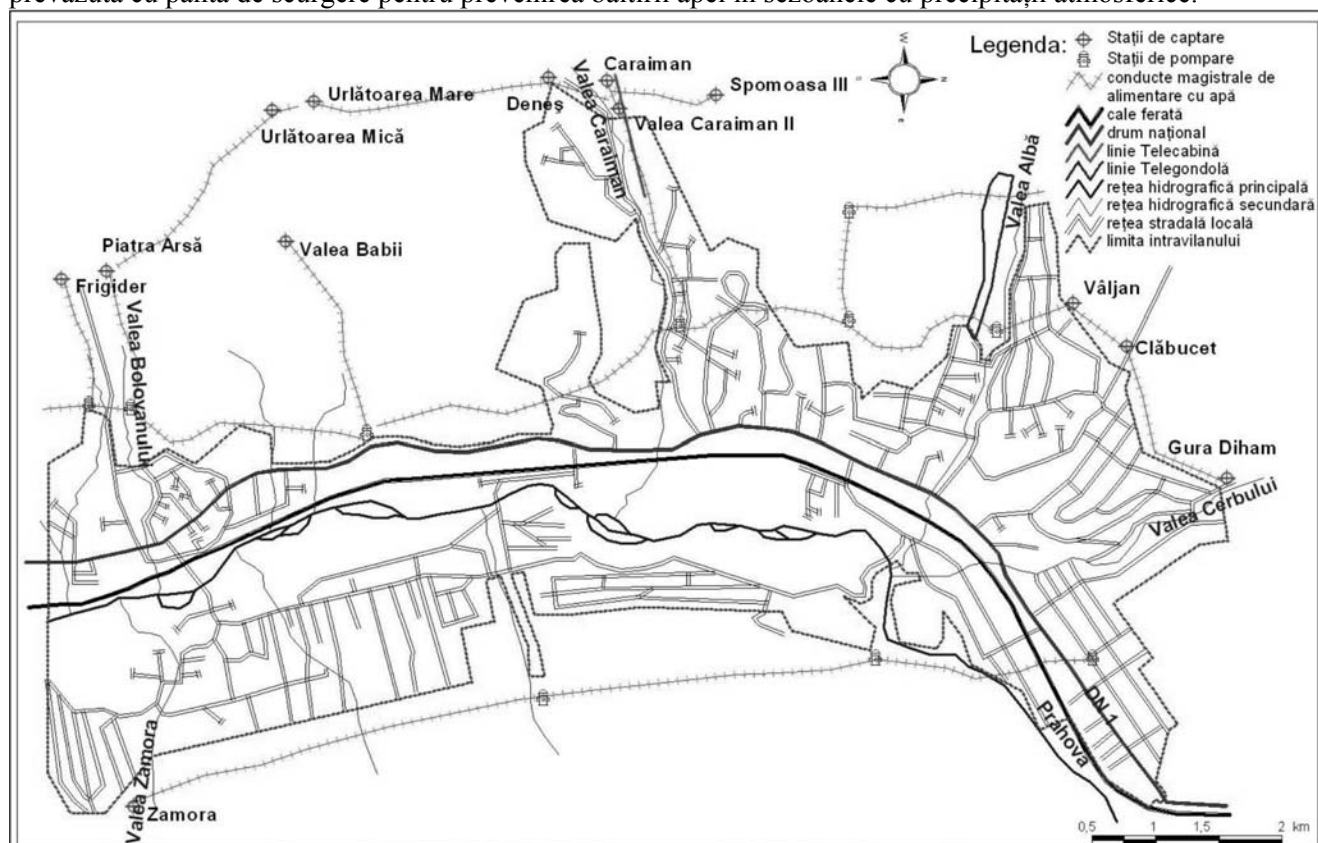


Fig. 1 Schema rețelei de alimentare cu apă a orașului Bușteni

### *Instalațiile de tratare*

Instalațiile de tratare apei de suprafață trebuie să fie proiectate cu patru etape, prin care se realizează un șir de bariere de îndepărtare a contaminării microbiene: (Pascu & Stelea. 1968)

- rezervor de stocare a apei brută sau predezinfecția;
- coagulare, floculare și sedimentare (sau flotare);
- filtrare;
- dezinfecția terminală.

**Treptele de tratare preliminară dezinfecției finale trebuie să producă o apă cu o turbiditate mai mică de 5 MTU, pentru mediana valorilor înregistrate în 24 ore și nu mai mare de 1 MTU, pentru o singură probă.**

Dezinfecția finală a apei este obligatorie pentru toate instalațiile de tratare a apei care produc apă potabilă pentru localități și au ca sursă apa de suprafață. De asemenea dezinfecția finală este obligatorie și în cazul surselor de profunzime, atunci când numărul locuitorilor din localitate este mai mare de 5000. Dezinfecția apei se poate face cu substanțe clorigene, ozon sau radiații ultraviolete.

Tehnologia de tratare trebuie să fie proiectată în așa fel încât să asigure timp de contact între apa și substanța dezinfectantă de minimum 30 minute. Eficiența procesului de dezinfecție trebuie să fie de 99,5%, exprimată în grade de turbiditate și în valorile coliformilor totali și coliformilor fecali din standardul național pentru apa potabilă.

Procentul de probe necorespunzătoare microbiologic, în rețeaua de distribuție, nu trebuie să depășească 5% din totalul probelor recoltate într-un an calendaristic.

Rețeaua de distribuție a apei trebuie să asigure regimul continuu, cantitatea necesară și să nu permită contaminarea exterioară. Proiectarea rețelelor de distribuție trebuie să țină seamă de topografia, amplasarea și mărimea localității. Materialele de construcție a conductelor de transport, rețelelor de distribuție și rețelelor interioare trebuie să aibă aviz sanitar de folosire pentru apa potabilă.

Localitățile trebuie să dispună de rezervoare de apă potabilă pentru acoperirea minimumului necesar pentru o perioadă de 12 ore de întrerupere a prelucrării și livrării în stațiile de tratare. Proiectarea instalațiilor de tratare a apei, a rezervoarelor de înmagazinare și a rețelelor de distribuție trebuie să prevadă posibilitatea de evacuare a apelor, de spălare și de acces pentru recoltare de probe.

Binențeles că apa potabilă din rețeaua orașului Bușteni are un gust deosebit de bun, datorită netratării exagerate, apa montană provenind din surse mult mai directe față de alte zone.

Îndepărtarea apelor uzate menajere și industriale se face numai prin rețea de canalizare a apelor uzate; în lipsa posibilității de racordare la sisteme publice de canalizare, unitățile sunt obligate să-și prevadă instalații proprii pentru colectarea, tratarea și evacuarea apelor uzate care se vor executa și exploata în așa fel încât să nu constituie un pericol pentru sănătate.

Canalele deschise pot fi folosite numai pentru evacuarea apelor meteorice, în cazul în care localitățile sunt dotate cu sistem divizor de colectare a apelor uzate. Aceste canale trebuie întreținute permanent în bună stare de funcționare, prin curățarea și repararea defecțiunilor.

Îndepărtarea apelor uzate menajere provenite de la locuințele neracordate la un sistem de canalizare se face prin instalații de preepurare sau fose septice vidanjabile, care trebuie să fie proiectate și executate conform normelor în vigoare și amplasate la cel puțin 10 m față de cea mai apropiată locuință; instalațiile se întrețin în bună stare de funcționare; vidanțul se va descărca în cea mai apropiată stație de epurare a apelor uzate.

Serviciul de salubritate sau agentul economic care se ocupă de gestionarea deșeurilor va folosi sisteme adecvate de colectare a materialelor reciclabile și va asigura dirijarea lor spre procesul de reciclare. În acest scop va asigura capacități adecvate de sortare și depozitare: recipiente separate, marcate, pentru colectarea separată de la sursă (sticlă, material plastic, hârtie, deșeuri predominant organice biodegradabile, etc.).

Deșeurile din parcuri și grădini sunt deșeurile specifice, predominant vegetale și trebuie reciclate prin compostare, de preferat la locul de producere, sau dacă nu este posibil, să fie dirijate spre un sistem similar în exteriorul parcului.

În cazul deșeurilor din piețe se va asigura colectarea separată a deșeurilor de origine vegetală, care pot fi compostate, și a celorlalte deșeuri care pretează la reciclare, cum ar fi: materialul plastic, hârtie, sticlă, etc., similare cu cele menajere. Componentele nereciclabile din refacerile drumurilor, din demolări și construcții se colectează și se folosesc într-un sistem de reciclare; antreprenorul are obligația să monteze recipiente de colectare adecvate.

Este posibil ca în urma precollectării defectuoase a rezidurilor asimilabile cu cele menajere, produse pe stradă, o parte a acestora să intre în compoziția deșeurilor de măturare; acest lucru trebuie evitat prin aplicarea corectă a reglementărilor privind precollectarea primară și secundară a deșeurilor de către fiecare producător, persoană fizică sau juridică.

### **Aspecte ecologice și medicale**

Apele se pot contamina prin pătrunderea în sursele de apă a dejecțiilor umane și animale și a rezidurilor rezultate din activitatea umană.

Principalele afecțiuni care pot fi transmise prin apă sunt: dizenteria, holera, hepatita virală tip A, boala diareică acută, febra tifoidă, poliomielita, etc. De regulă poarta de intrare a germenilor în organism este tractul digestiv. Cunoașterea căilor de transmitere este importantă pentru aplicarea măsurilor de întrerupere a transmiterii bolilor. Asupra căilor de transmitere se aplică după caz măsuri de curățenie, dezinsecție, deratizare, sterilizare (Dumitrache, 2003).

Dezinsecția realizează o distrugere în proporție de până la 99% a formelor vegetative de viață, dacă este aplicată corespunzător. Dezinsecția poate fi profilactică și combativă. Dezinsecția profilactică se aplică numai pe elemente curate, trebuie precedată de curățenie. Aplicarea ei constituie obligație pentru fiecare unitate în parte.

Cele mai cunoscute boli bacteriene transmise prin apă sunt: holera, produsă de vibriionul holeric, germe puțin pretențios, care în apă are o rezistență destul de mare, de ordinul săptămânilor. În trecut epidemiile de holeră au reprezentat adevărate calamități naturale prin numărul mare de îmbolnăviri și mortalitate foarte ridicată. Astăzi holera rămâne cantonată doar în anumite regiuni, zone, în care condițiile sanitare sunt precare.

Febra tifoidă, care este produsă de bacilul tific sau salmonella typhi, are o rezistență în apă de aproximativ trei săptămâni. Dizenteria este produsă de bacilul dizenteric care rezistă în apă între 4 – 7 zile. În prezent dizenteria reprezintă afecțiunea bacteriană cea mai răspândită datorită atât receptivității crescute a populației în lipsa unui vaccin adecvat, cât și diseminării largi în mediul exterior a germenilor dizenterici. Boala diareică acută este produsă de diverși germeni, cel mai frecvent fiind implicați coliformi enteropatogeni, comphylobacter, yersinia, enterocolita, etc. Dintre bolile virale transmise prin apă cele mai cunoscute sunt: conjunctivita de bazin, hepatita virală tip A, etc. Acesta din urmă este cea mai periculoasă, deoarece viabilitatea în apă a virusului hepatic A este foarte mare, 180-200 zile. În cazul bolilor parazitare, apa joacă un rol dublu: pe de-o parte este cale de transmitere a parazitului de la omul bolnav sau purtător de germeni, la omul sănătos, iar pe de altă parte, apa este o verigă obligatorie fără de care parazitul nu poate desăvârșii ciclul evolutiv. Cele mai frecvente parazitoze transmise prin apă sunt: dizenteria amibiană, tricomonioza, etc.



Pe lângă patologia infecțioasă, apa poate determina și o patologie neinfecțioasă determinată de compoziția chimică a apei mult mai des întâlnită în zona orașului Bușteni datorită substanțelor minerale existente în apele montane. Din acest punct de vedere se cunosc mai multe categorii de substanțe chimice care pot acționa direct sau indirect asupra sănătății populației (Teodoreanu, 2004).

Substanțele minerale din apă sunt: calciul, magneziul, sodiul, zincul, cobaltul, cuprul, cromul, fluorul, clorul, etc. Ele participă activ la majoritatea proceselor metabolice din organism, fiind numite și vitamine minerale. Aceste minerale determină diverse afecțiuni când se află în dezechilibru cu apa potabilă: fie exces, fie carența lor. Cele mai frecvente afecțiuni în care elementele minerale din apă pot interveni, și de care majoritatea populației orașului Bușteni sunt: gușa endemică determinată de concentrația scăzută sau lipsa iodului din apa potabilă; caria dentară este o boală cu cauzalitate multiplă; fluoroza endemică; bolile cardiovasculare, etc.

Deci, apa ca factor important al vieții unei comunități, în cazul nostru al orașului Bușteni nu pune probleme serioase nici în ceea ce privește alimentarea populației și nici a sănătății, nefiind cazul unor epidemii deosebite în anii precedenți. Pe viitor edilii orașului speră ca unele captări distruse să fie refăcute complet pentru a asigura cu suficiență apa potabilă în cazul unor eventuale secete întregului necesar al populației orașului.

## Bibliografie

- Dumitrache, Liliana (2003), *Geografie medicală. Metode și tehnici de analiză*, Edit. Universitară, București.
- Pascu M., Stelea V. (1968), *Cercetarea apelor subterane*, Editura Tehnică, București.
- Pricop Gh., Ciocârdel Fl., Horaziu Al. (1980), *Îndrumător pentru alimentări cu apă prin foraje*, I.N.H., București.
- Teodoreanu, Elena (2004), *Geografie medicală*, Edit. Academiei Române, București.
- \* \* \* (1960), *Clima R.P.R.*, vol II, București.
- \* \* \* (1987), *Geografia României*, vol III, *Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei*, Editura Academiei Române, București.
- \* \* \* (2009), *Buletinul Statistic*, Institutul Național de Statistică, București.
- \* \* \* (2008), *P.U.G. scara 1: 10000*, elaborat de Primăria orașului Bușteni.