

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin



TEST INTERN
FORMARE SI

BUGLEINUL CALITATII

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

SUMAR

1. Pierderi de apa – notiuni teoretice

1. PIERDERI DE APA – notiuni teoretice

- 1.1. Bilantul apei în sistemul de alimentare cu apă
- 1.2. De ce trebuie reduse pierderile de apă din sistem ?
- 1.3. Care sunt limitele la care trebuie redusă, practic, pierderea de apă ?
- 1.4. Definirea tipurilor de pierdere de apă
- 1.5. Pierderile reale de apă
- 1.6. Pierderile fictive de apă
- 1.7. "Pierderi" care nu sunt pierderi de apă
- 1.8. Consumul exagerat de apă:
- 1.9. Pierderi de apă platita
- 1.10. Pierderi colaterale din cauza apei pierdute

Pierderea de apă din sistem are trei cauze importante:

1. sistemul funcționează sub presiune
2. elementele constructive nu sunt perfect etanșe
3. controlul funcționării este complicat și laborios

Supravegherea automată este încă departe de a fi operative, iar costurile de reparație sunt relativ mari (aducțiunile sunt cu un singur fir, iar rețelele sunt amplasate sub partea carosabilă a străzilor).

Dacă problema este privită astfel (ca sistem funcționând sub presiune și folosind lucrări care practic nu pot fi etanșe) însemnează că pierderea de apă este un fenomen care însoțește funcționarea sistemului de alimentare pe durata de viață a acestuia.

Se poate spune deci că pierderea de apă este cel mai fidel consumator de apă, apa se pierde chiar dacă toți ceilalți consumatori reali (pentru care a fost construit sistemul) nu consumă apă; spre deosebire de consumatorii reali pierderea este un consumator care nu plătește niciodată apa



APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

producând necazuri tehnologice sistemului, consumatorilor reali, care trebuie să plătească și apa pierdută și pagubele produse vecinilor (străzi, teren, subsoluri etc).

1.1. Bilantul apei în sistemul de alimentare cu apă

Pentru determinarea mărimii pierderilor de apă din sistem trebuie făcut un bilanț al apei, bilanț care în mod simplist poate fi formulat astfel:

$$V_i = V_u + P_{da}, (m^3)$$

unde: V_i este volumul total de apă intrată în sistem, V_u este volumul de apă utilizat în scopul propus, pentru consumatorii luați în calcul, P_{da} este pierderea de apă din sistem.

Determinarea volumelor de apă intrată în sistem este mai ușor de măsurat deoarece sursele de alimentare sunt puține, iar de cele mai multe ori sursa de apă este unică; în final se poate găsi un sistem care poate măsura această cantitate de apă; din păcate măsurarea se face cu precizia de măsurare a echipamentului din dotare, (fix sau mobil) și în funcție de competența operatorilor.

Determinarea volumului de apă real utilizat din sistem este mult mai complicată deoarece numărul celor care preiau apa din sistem este foarte mare, iar cantitățile de apă sunt relativ

mici și variabile în timp; drept urmare precizia de determinare a acestui volum este mult mai mică.

Pierderea de apă din sistem este diferența de volum care asigură echivalența celor două volume de apă (intrare-ieșire). Funcție de precizia de determinare a celor două volume de apă, această diferență poate fi negativă (se vinde mai multă apă decât se introduce în sistem) sau pozitivă (se vinde mai puțină apă decât se produce), cazul curent întâlnit.

Pierderea de apă din sistem poate fi **reală** (apa scoasă din sistem prin mulțimea de goluri – neetanșate existente – din cauza presiunii din interiorul obiectelor sistemului sau **fictivă** (rezultată din inexactitățile date de tehnologia de măsurare și erorilor de măsurare a echipamentelor produse industrial).

Mărimea debitului de apă pierdută fizic este proporțională cu mărimea / secțiunea golului, forma marginilor golului și diferența de presiune interior-exterior; și toate aceste elemente sunt variabile (crescătoare) în timp. Formal debitul de apă pierdută se poate calcula din ecuația de continuitate și relația Bernoulli, cu formula următoare, formula curgerii printr-un orificiu:

$$Q = \mu \Omega (2 g h)^{1/2}$$



APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

unde: μ este coeficientul de debit,

limita rațională până la care pot fi reduse aceste pierderi.

Ω marimea secțiunii prin care curge apa

Q este mărimea secțiunii tuturor golurilor prin care curge apă, g – este accelerația gravitațională,

h – este valoarea diferenței de presiune între cele două medii între care curge apa (exprimată în metri coloană de apă-mCA),

Fiecare dintre acești termeni (exprimat în mărimi coerente) poate fi variabil însă, cu bunăvoință, aceștia pot fi estimați.

În realitate, coeficientul (exponentul) presiunii nu are valoarea 0,5 în toate cazurile /1,5/ deoarece: depinde de forma orificiului, de calitatea marginilor orificiului, de constantă în timp a formei și marginilor, de modul de deșuraj a apei (variabilă în timp), tipul de material (la materialele elastice deschiderea orificiului poate fi proporțională cu presiunea) etc; de aceea Comitetul IWA a propus ca acest coeficient să aibă valori variabile între 0,5 și 2,5. Valoarea corectă ar trebui determinată pe teren prin încercări practice.

Cele două probleme mari legate de aceste pierderi de apă pot fi formulate astfel: de ce trebuie reduse pierderile de apă și care este



1.2. De ce trebuie reduse pierderile de apă din sistem ?

Pierdere de apă reduce eficiența sistemului de furnizare a apei: și acest lucru se face pe durata de viață a sistemului; **eficiența sistemului** poate fi definită ca raportul dintre pierdere de apă și cantitatea de apă intrată în sistem:

$$E = (V_i - V_e) / V_i (\%)$$

Apa pierdută trebuie plătită de cineva; acel cineva este consumatorul; dar el nu “vede” cantitatea de apă pierdută și deci va trebui



APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

convins să plătească; de regulă furnizorul îl obligă pe consumator la o plată indirectă, prin tarif; furnizorul calculează costurile de producere și distribuție a apei livrate (amortismente, reparații, reactivi, salarii, taxe, etc) și le raportează la volumul efectiv de apă vândută (apa care aduce venituri cum este numită de IWA); tariful conține inclusiv pierderea de apă; dacă pierderea este mică atunci plata este suportabilă și consumatorul plătește; dacă plata este prea mare, atunci furnizorul va fi obligat să facă investiții pentru reducerea pierderii în vederea reducerii neînțelegerilor cu consumatorul de apă.

De aceea trebuie găsită soluția optimă – cât trebuie investit astfel ca pierderea de apă să fie rezonabilă; aici își arată viabilitatea acea strategie reală de reducere a pierderilor din sistemele de alimentare cu apă.

Apă pierdută duce la suprasolicitarea sistemului, care în acest fel conduce la creșterea pierderii. Pierderea de apă introduce de fapt în sistem “un consumator suplimentar”; aceasta înseamnă modificarea parametrilor tehnologici care se manifestă prin reducerea presiunii în sistem (se simte cel mai mult la conductele de transport a apei; prin aceeași conductă trebuie să curgă mai multă apă deci pierderea de sarcină va fi mai mare); dacă nu sunt luate măsuri corespunzătoare de corecție se poate ajunge până

la alimentarea discontinuă, cea mai deficitară dintre toate (sistemul este solicitat alternativ, consumatorul primește apa “la program” și este nemulțumit, furnizorul trebuie să țină în funcțiune un sistem cu capacități mari de înmagazinare).

Crește consumul de energie pentru transportul apei; dacă apa pierdută din sistem intră în alt spațiu (cu producerea de dificultăți sau nu) energia necesară pentru transportul apei este pierdută definitiv; se pierde energia necesară transportului apei pierdute, dar și energia suplimentară necesară funcționării forțate a sistemului; cum energia care se produce acum și se va produce încă multă vreme rezultă din combustibili fosili (70- 80% – deci cu producerea de CO₂, gaz de seră), problema capătă aspecte mai complicate.

Sunt necesare costuri suplimentare pentru repararea avariilor provocate de pierderea de apă pierderi care, deși considerabile, sunt greu de estimat deoarece, de regulă, sunt difuze; cel mai evident efect al pierderii de apă se manifestă asupra căilor de transport și deci asupra traficului, toate străzile sunt pline de gropi deoarece iarna apa exfiltrată îngheață și distruge partea carosabilă; o parte din apă este drenată de canalizare crescând în felul acesta sarcina stației de epurare (debit, încărcare) etc.



APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

Sunt dese cazurile în care se ajunge la retehnologizarea sistemului pentru reducerea sau creșterea presiunii în sistem și în acest fel la reducerea pierderii de apă; așa de exemplu, o rețea care a fost realizată după modul de curgere al apei într-o frunză, o rețea ramificată plană, poate fi transformată într-o rețea spațială care să reducă din solicitare (se reduce presiunea prin reducerea lungimii conductelor mici), sau prin alimentare cu pompe cu turație variabilă, .

Se știe că din motive de robustețe (siguranța în funcționare) rețeaua se dimensionează la debitul maxim orar; dar durata debitului maxim orar este de 2-4 ore/zi (cca. 20% din timp), iar consumul la valori minime, de noapte, se poate întinde pe durate de două ori mai mari; cu cât consumul real este mai mic, cu atât presiunea crește, (pierderea de apă se reduce); dar cu cât presiunea este mai mare, cu atât și pierderea de apă este mai mare prin aceleași orificii (spărturi care fac conductă să fie neetanșă) din conducte.

Pierderea mare de apă crește sarcina stației de tratare și dacă nu există rezerve problema poate deveni foarte complicată deoarece calitatea apei poate fi afectată; pentru controlul calității apei trebuie retehnologizată stația sau modificate dozele de reactivi (sau ambele); aceasta duce în final la un cost mai mare de producere al apei;

Pierderea mare de apă modifică radical ritmul de consum al apei din cuva rezervorului și deci modul de compensare a consumului în rezervorul de volum, fixat în prealabil; volumul rezervorului poate deveni o necunoscută sau se reduce drastic rezerva de avarie;

Pierderea de apă poate influența funcționarea rețelei în caz de incendiu; se reduce presiunea în nodurile de cotă înaltă fapt care duce la restricții în folosirea apei pentru unii beneficiari; apare o exploatare complicată a rețelei sau pot fi aplicate penalizări pentru lipsa de siguranță în funcționarea sistemului;

Golurile multe și mari din peretele conductelor pot deveni un risc mare pentru impurificarea apei din rețea; apa din exterior poate intra necontrolat în conducta goală sau cu presiune mică; apa murdară din exterior poate fi antrenată și prin eiecție (la viteză mare a apei în conductă), în condiții favorabile apariției acestui proces.

1.3.Care sunt limitele la care trebuie redusă, practic, pierderea de apă ?

Aceste limite nu sunt fixe (în țările dezvoltate valorile au ajuns și la 5%; aceasta în condițiile în care țările slab dezvoltate pierderile de apă pot ajunge la 60-70%) Factorii care determină implementarea măsurilor de limitare a pierderilor de apă sunt:



APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

-Tariful apei furnizate de sistem, tariful real (nu un tarif de protecție socială),

-Disponibilul de apă la sursă; dacă sursa este bogată în apă se poate accepta o valoare mai mare pentru pierderi deoarece costul unei lucrări mai etanșe (deci cu pierderi mai mici) poate fi exagerat de mare, în orice caz mai mare decât costul apei pierdute,

-Calitatea materialelor de execuție; o pierdere mică implică materiale mai bune, cu îmbinări mai bune, dar care sunt mai scumpe,

-Calitatea execuției care înseamnă un ansamblu de elemente conținând disciplina tehnologică, tehnică și tehnologia disponibilă, viteza de execuție, anotimpul în care se realizează lucrarea, exigența asupra calității execuției etc; este unul dintre principalele motive pentru care țările dezvoltate realizează și au sisteme de alimentare cu apă la care pierderile de apă sunt mici,

-Calitatea exploatării; dacă nu se fac remedieri preventive pe durata de viață a sistemului costurile pot fi mai mari deoarece etanșeitățile inițiale a lucrărilor trebuie să fie mai mare,

-Durata de viață a instalațiilor; la o durată mare de viață trebuie asigurate exigențe mai mari privind pierderile de apă,

-Consecințele directe ale pierderii de apă; apa pierdută poate produce pagube colaterale; așa de exemplu consecințele pierderii apei pe câmp, într-un teren stabil și ușor de drenat pot fi mici față de consecințele aceleiași pierderi într-un teren sensibil la înmuiere sau în orașe unde inundarea subsolurilor (sau a unor lucrări subterane valoroase) poate fi catastrofală; se poate ajunge astfel la lucrări sistematice de drenaj,

-Modul de reacție al opiniei publice care este strâns legat de nivelul de educație, gradul de instrucție



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

1.4. Definirea tipurilor de pierdere de apă

Pentru ușurința abordării este necesară o detaliere a modului în care se poate pierde apa; este deci necesară o detaliere a elementelor pierderii de apă. Trebuie văzut care sunt principalele forme sub care se pierde apa. Apa se poate pierde fizic, că apa real ieșită necontrolat din sistem; cauzele au fost menționate. În sistemul de gospodărire a apei în sistem o parte din apă se pierde din cauza sistemului de măsurare și manipulare a datelor, este apă pierdută fictiv.

Apa se poate pierde pentru sistemul de alimentare, cu consecințe tehnologice dar apa se mai poate pierde și sub forma comercială, apa care nu poate fi vândută și deci nu aduce beneficii furnizorului de apă (apa care nu aduce venituri, conform definiției IWA).



1.5. Pierderile reale de apă

Sistemul de alimentare cu apă poate fi alcătuit din combinarea corespunzătoare a schemelor tip din :

1. curgerea apei de calitate bună, din sursă, se poate face integral gravitațional,
2. curgerea apei de calitate bună se poate face parțial gravitațional
3. curgerea apei (care trebuie să fie tratată) se poate face numai prin pompare.

Când se spune fără tratarea apei această apă este totuși tratată cu reactiv de dezinfectare (clor de regulă), tratare obligatorie conform Legii 458/2002, republicată în 2011 (minimum 0,1 mg Clor/I).

În toate obiectele sistemului prin care curge, apa se găsește sub presiune, mai mică în bazinele care păstrează provizoriu apa (recipienti cu nivel liber) sau mai mare în conductele de transport (rareori presiunea depășește 10 bari). Obiectele sistemului sunt realizate din materiale curent întâlnite în practica inginerescă (beton, metal protejat, masa plastică etc).

Obiectele pot fi realizate integral pe loc (în șantier în condiții de execuție existente pe teren), cum este cazul bazinelor, sau prin asamblarea unor elemente prefabricate industrial (recipienti, conducte, utilaje etc) sau pe șantier se face numai îmbinarea unor elemente prefabricate



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

(care ar trebui să fie cât mai bună) cum este cazul conductelor.

Din motive practice nu pot fi însă realizate construcții perfect etanșe; betonul poate fi puțin poros, la turnare sau în timpul exploatării pot să apară fisuri în pereți, îmbinarea nu este perfect etanșă între elementele de conducte, între conducte și bazine etc;

-în sistem se fac intervenții ulterioare care nu pot fi bine controlate;

- materialele îmbătrânesc și își pierd din elasticitatea inițială;

-solicitările asupra construcțiilor pot fi mai mari decât cele luate în calcul (se poate ajunge până la ruperea conductelor și la aceste deformări mari poate să contribuie chiar pierderea de apă).

Această înseamnă că prin aceste fisuri din conductă se pierde apa. Este pierderea fizică de apă.



1.6. Pierderile fictive de apă

Pentru stabilirea valorii pierderii de apă metoda cea mai utilizată este **metoda bilanțului apei** pentru întregul sistem sau numai pentru un obiect anume.

Pentru aceasta trebuie măsurat volumul de apă intrat în sistem (obiect) și volumul de apă furnizat consumatorului (sau ieșit din obiect).

Iată câteva dintre cauzele care conduc la pierderea fictivă de apă:

1.Măsurarea volumelor de apă se face de către operatori, specializați sau nu, folosind echipamente mai mult sau mai puțin performante.

Practic există două metode de măsurare a volumelor: prin instalarea de debitmetre cu echipament de cumulare a debitelor (integratoare) sau a contoarelor de apă. Oricare dintre aceste sisteme au o anumită precizie de măsurare (cu cât sunt mai precise cu atât sunt mai scumpe); **ca atare nu vom ști niciodată care este volumul real de apă trecut prin secțiune ,ci vom ști volumul de apă măsurat de echipamentul respectiv**. Rezultă că între cele două valori vor fi diferențe, pozitive (se măsoară mai puțină apă decât cea real trecută prin secțiune) sau negative (se măsoară mai multă apă decât valoarea real trecută prin secțiune); această diferență este o primă valoare a pierderii de apă **dar este o pierdere fictivă de**



APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

apă. Necunoscut este faptul că o parte din aceste valori pot reprezenta chiar pierderi reale de apă.

2.Debitmetre care înregistrează incorect din cauză că sunt în afara duratei de verificare și re-etalonare sau a căror funcționare este stânjenită de ceva (blocaje parțiale interioare, montaje greșite etc); măsurătorile lor conțin informații greșite care conțin cantități de apă pierdută – pierdere fictivă,

3.Debitmetre și contoare de apă care sunt defecte; pentru completarea citirii se fac medieri de date între valorile cunoscute (între lunile precedente, între citirile din lunile anilor trecuți etc); erorile introduse conțin cantități de apă pierdută în care o parte este pierdere fictivă de apă.

4.Neverificarea periodică a contoarelor și recalibrarea lor; din cauza lipsei de exigență și a lipsei de dotare sau a costurilor ridicate se poate practica o tactică de recalibrare peste limita normată de verificare; în acest moment exactitatea înregistrărilor poate fi discutabilă; valorile introduse în bilanțul final vor conduce la un bilanț fictiv.

5.Nesincronizarea citirilor, pentru un bilanț corect ar trebui ca citirile să se facă practic simultan, să existe o citire de tip fotografie; acest lucru este practic imposibil astăzi, din motive economice; există tehnica respectivă dar echiparea unui sistem cu mii de “contoare inteligente “în rețea care să facă o transmitere

aproape instantanee a citirilor este foarte complicată și nu este clar dacă merită de făcut; trebuie deci acceptat un decalaj între citiri și acest decalaj introduce o cotă parte de corecturi care echivalează cu pierderi fictive de apă;

6.Lipsa echipamentului de schimb pentru perioada când se verifică/etalonează aparatul de măsurat; în special debitmetrele au posibilitatea să fie by-passate; pe perioada lipsei lor estimarea valorilor se face prin apreciere (valori medii/maxime din perioada anterioare de măsurători efective), Dacă by-pass-ul nu este închis atunci o parte din apa trece direct la consumator.

7.Citirea echipamentelor se poate face mai bine sau mai puțin bine; toate erorile de citire incorectă se transformă în pierdere fictivă de apă.

8.Prezența aerului în conducte; din motive istorice rețelele sunt realizate cu foarte puține ventile de aerisire; aerul însă poate intra în conducte la fiecare avarie ce se repară, la golirea conductelor pentru spălare etc; evacuarea aerului se face prin branșamente deci prin contoarele de apă; contoarele funcționează altfel cu aer, apa cu aer decât cu apă curată (așa cum a fost testate); majoritatea contoarelor folosite sunt contoare de viteză (cu morișcă); pot să apară o mulțime de erori de înregistrare care sunt introduse în mod “normal” în grupa apei pierdute fictiv.

9.Transferul de date de la cititori se poate face cu erori; cifre scrise nelizibil, cifre înțelese



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

greșit, ordine de mărime transcrise greșit, documente păstrate în condiții necorespunzătoare etc sunt surse de erori de transcriere; valorile conținute de aceste erori pot deveni (dacă nu se compensează între ele) valori reprezentând pierderi fictive de apă.

10.Înțelegeri între cititorii de contoare și beneficiarii citirilor (consumatorii de apă) pentru înregistrarea numai a anumitor valori sau trecerea cu vederea asupra faptului că este defect contorul etc.

11.Necitirea contoarelor și introducerea de date incorecte în fișele de date (contorul nu se poate citi – căminul este plin cu apă, căminul este acoperit de zăpadă, contorul are apă în mecanismul de înregistrare (este aburit) și cifrele nu se văd bine, iluminatul în cămin este prost, contorul s-a spart din cauza înghețului, nefiind bine protejat etc).

12.O estimare eronată a consumului de apă la bransamentele care nu sunt contorizate (sistem pașal) estimarea se face după declarația proprietarului casei asupra numărului și tipului de consumatori (instalație sanitară sau număr de locuitori); valorile reale nu pot fi concretizate decât cu un mare efort.

13.Erorile de neînchidere a bilanțului de apă; la închiderea bilanțului de apă egalitatea alimentare = consum (consumul rezultând din măsurătorile și estimările de consum din sistem) poate fi de fapt alimentare – consum + neînchidere; neînchiderea poate fi pozitivă (s-a

consumat mai mult decât s-a introdus în sistem) sau negativă, consumul este mai mic decât alimentarea; o parte din diferența de valoare se adaugă sau se scade intrând în categoria pierderii fictive deși poate să fie reală în fapt.

14.Pierderi reale de apă prin locuri nedetectabile din cauza valorilor mici; pot fi multe, difuze, dar pe ansamblu de valori importante; nereperarea lor (formal nu sunt cunoscute) le duce în lipsă de la închidere a bilanțului și deci în grupa pierderilor fictive.

15.Nerepararea în timp scurt a pierderilor de apă detectate din lipsă de bani, imposibilitatea întreruperii traficului, lipsa de echipamente adecvate, starea extrem de proastă a conductei care necesită înlocuire care nu se poate face etc; intră în grupa pierderilor fictive deoarece nu se poate evalua cantitatea de apă pierdută (este relativ complicat în sistemele noastre); este cazul conductelor din oțel puternic corodate sau a celor din tuburi PREMO care fac explozie; remediarea lor este complicată.

16.Greutăți în repararea hidranților de incendiu; hidranții sunt montați fără vană de izolare la conductă de alimentare cu apă; repararea hidranților se face greoi deoarece trebuie întreruptă apa cel puțin pe strada respectivă, lucru neplăcut pentru consumatori (și trebuie ca vanele “să țină”); ca atare reparația se amână cât mai mult.

17.Creșterea presiunii în rețea ca urmare a creșterii rugozității conductelor (ruginesc, se



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

produc depuneri etc); pentru păstrarea capacității de transport trebuie crescută presiunea, lucru posibil numai la rețelele alimentate prin pompare.

18. Calitatea slabă a multor vane vechi din rețea; izolarea conductelor în caz de reparații este dificilă din cauză că vanele” nu țin”, nu asigură etanșeitatea conductei; pe lângă condițiile grele de lucru în tranșee o importanță cantitate de apă se pierde, necontorizată.



1.7. ”Pierderi” care nu sunt pierderi de apă

Sunt volume de apă care produc efectele unor pierderi de apă dar care nu sunt pierderi de apă, ci reprezintă un necesar tehnologic de funcționare a sistemului sau o **risipă de apă**.

Sunt numai **pierderi comerciale**, iată câteva dintre ele:

1.7.1. Consumul exagerat de apă:

1. consumatorul utilizează mai multă apă din rețea, care poate fi apa plătită în mod corect după măsurătoarea corectă făcută pe contor; excesul de debit suprasolicitează sistemul și produce aceleași consecințe ca și o pierdere de apă reală discutată mai sus;
2. consumatorul profită de faptul că are un branșament necontorizat; deși are un contract pentru o anumită cantitate lunară de apă el utilizează mult mai multă, bazat pe faptul că nu are cum să se observe acest lucru; excesul de apă modifică bilanțul și mărește cota de pierderi și produce efecte de suprasolicitare a sistemului care se răsfrâng și asupra celorlalte consumuri chiar de apă plătită;
3. folosirea apei la o presiune cu mult sub valoarea normată, caz des întâlnit la udatul grădinilor cu furtunul liber sau la spălarea mașinilor cu apă direct din rețea; preluarea unui debit mult mai mare duce la scăderea locală a presiunii sau la scăderea totală a presiunii; dacă alimentarea este făcută gravitațional, atunci efectul este pe o scară mai mică sau mai mare propagat în zona; dacă alimentarea se face prin pompare atunci stația de pompare poate să lucreze în



APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

condiții deficitare (în afara limitei randamentului maxim) sau să consume mai multă energie pentru compensarea lipsei de presiune (depinde de modul de automatizare).

4. Furtul de apă realizat prin branșamente ilegale (inventivitatea este mare); această ‘activitate’ are trei consecințe separate:

- modifică funcționarea corectă a sistemului (solicitarea conductelor, scăderea presiunii în rețea, creșterea pierderilor reale);
- modificarea bilanțului deci creșterea pierderilor fictive de apă; plata acestor consumuri se face de către ceilalți consumatori;
- branșarea incorectă (din punct de vedere constructiv) duce la alte pierderi reale de apă.

4. Apa folosită la combaterea incendiilor din localitate (sau în localitățile vecine care nu au surse de apă adecvate, apa este transportată cu cisterna pompierului “de la sursă cea mai apropiată”). Preluarea unui debit mai mare decât cel normat duce la scăderea presiunii în rețea cu toate consecințele aferente; apa poate fi plătită, dacă este în limita normată sau poate fi neplătită (pierdere comercială, în totalitate sau numai parțial); dacă apa este pompată în rețea atunci se

poate produce și un consum mai mare de energie pentru alimentarea rețelei.

5. Consum de apă pentru spălarea periodică a sistemului de conducte: se consumă apă la golirea sistemului de apă pentru inspecție, precum și la spălarea propriu zisă (spălare care are cel puțin două faze: faza de spălare propriu zisă și faza de dezinfectare); este o cantitate de apă nemăsurată (poate fi măsurată în cazul unei echipări adecvate a rețelei și sistemului de spălare; spălarea se face folosind un hidrant iar pe conducta/furtunul de legătura se montează un contor).

1.7.2. O grupă separată de pierderi de apă care nu sunt pierderi decât dacă sunt exagerate (apa utilizată peste limita normală, uneori greu de determinat), sunt **pierderile sau necesarul tehnologic de apă**, necesarul propriu sistemului pentru a putea funcționa; în gruparea făcută de IWA ele sunt declarate pierderi de apă deoarece nu aduc venituri; este discutabil dacă pot fi introduse în grupa pierderi comerciale; este drept că această apă iese din sistem și nu se vinde dar fără aceste cantități de apă nu se poate obține apa care se vinde, deci nu există niciun venit.

Aceste consumuri sunt:

- consum pentru întreținerea captării
- consum de apă pentru întreținerea în funcțiune a obiectelor tehnologice a stației de tratare



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

-consum pentru spălarea și dezinfectarea (mai ales apa de spălare după dezinfectare) a aducțiunii și rețelei de distribuție
-apa necesară pentru spălarea rezervorului.

• Pierderi în instalațiile interioare de apă rece

Efectele unei asemenea pierderi sunt multiple:

Este ca și cum am produce pâine și atunci când am vinde-o am spune clientului: acesta este costul pâinii și trebuie să plătești în plus costul făinii rămase pe sac, pe covată, pe mâinile brutarului, arșă în cuptor, apa care s-a evaporat din pâine în momentul coacerii etc.

-produce neînchiderea bilanțului în interiorul blocului (consumatori multipli care sunt legați la același branșament); -neînchiderea duce la o repartitie după o regulă convenită (proporțională cu valoarea consumului măsurat în apartament) și la discuții între locatari;



-s-a ajuns la contractarea directă cu fiecare locatar, lucru care complică unele activități; se produc discuții legate de consumul comparativ de apă între două apartamente care au aceeași dotare;

-suprasolicită instalația interioară prin utilizarea de debite mult mai mari; acest lucru duce la redistribuirea consumului în interiorul blocului (unii dintre locatari – cei de la etajele superioare nu vor avea apă în orele de vârf,

- instalațiile de preparare locală a apei calde pot fi afectate, sistemele de încălzire neconforme pot fi afectate etc); suprasolicitarea rețelei interioare (de multe ori îmbătrânită și realizată din PVC tip G) din cauza lipsei de reglare a robinetelor de apartament, un robinet de la parterul unui bloc lucrează la cca. 5 bari într-un bloc cu 10 nivele; la fiecare deschidere dă un debit mare, produs aproape instantaneu; o mică lovitură de berbec se produce; repetată periodic se poate solda cu

1.8. Pierderi de apă platita

Sunt multe cazuri în care apa este risipită din sistem deși din punct de vedere comercial nu este o apă pierdută, ci numai o apă risipită. Efectele unei asemenea risipe sunt similare unei pierderi efective de apă și ele vor fi menționate:



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

avarii; totodată consumul de apă este greu de reglat la robinet din cauza presiunii mari; este rațional să fie acționate robinetele de izolare a instalației interioare a apartamentelor; ele trebuie să fie închise proporțional cu nivelul astfel încât la deschiderea robinetului obiectului sanitar să se obțină un jet convenabil scopului propus; în acest fel se reduce masiv risipa de apă (cine stă să calculeze câtă apă este efectiv folosită la robinet și câtă apă se scurge la canalizare în timpul în care apa nu ajunge pe mâinile utilizatorului?).

Ar trebui reflectat și experimentat deoarece gospodărirea apei este și va fi o problemă importantă tot timpul; educația poate juca un rol foarte important).

- **Folosirea necontorizată (direct) a apei pentru folosințe suplimentare în afara spațiului locuit** (stropit grădina de flori, irigat grădina de zarzavat – operațiune clandestină deși apa poate că este plătită, deci din punct de vedere comercial lucrurile sunt în regulă); această apă nu este introdusă în valorile de calcul a rețelei deoarece această apă ar trebui procurată din alte surse (apa de ploaie acumulată în prealabil) și ca atare duce la suprasolicitarea sistemului de alimentare.

- **Apa plătită în sistem pașal** de către un utilizator foarte grijuliu și care economisește apa; el plătește cantitatea de apă normată pe unitatea de produs / obiect sanitar / număr de persoane etc, dar se străduie să folosească mai

puțină; diferența economisită intră în grupa pierderi de apă vândută o dată (celui care face economie) sau și a doua oară (apa rămasă se vinde unui alt consumator).

- **Pierderi de apă prin apa caldă menajeră;** în marile orașe apa caldă menajeră este preparată în așa numitele Puncte Termice (PT); din punctul termic apa caldă menajeră circulă pe sute de metri prin rețea separată până la robinetul consumatorului, deoarece această apă nu se folosește continuu și cu intensitate mare, se răcește pe conductă și ajunge la utilizator rece, dar pe conducta de apă caldă; ca să obții apa caldă trebuie să lași robinetul deschis mai multe minute astfel ca să se poată evacua apa rece, să se încălzească și conducta și după aceea ai apă caldă, sau numai călduță; toată această apă este apa pierdută și la un preț mare deoarece se plătește ca apă caldă; în acest fel este posibil ca până la 80% din apa caldă să fie plătită ca apă caldă dar să fie apă rece (apa caldă poate fi de cca. 2-3 ori mai scumpă decât apă rece) iar energia consumată (electrică pentru transport, termică pentru încălzirea apei) este pierdută.

Dacă este apa contorizată este deja apa plătită iar dacă nu este contorizată pierderea trebuie distribuită între pierderi fictive și pierderi reale.

- **Pierderi prin apa caldă din sistemul de încălzire;** circuitul tur-retur prin care se transportă apă caldă de la CET sau centrală termică de cartier este plin cu apă, apa care de



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

regulă este din rețeaua de distribuție; dacă circuitul nu este perfect etanș atunci sistemul trebuie alimentat în mod continuu; apa de adaos reprezintă deasemenea o pierdere de apă, fizică și fictivă în proporții necunoscute (chiar dacă CET-ul o preia prin contorizare, deci se plătește); pierderea de apă se face în instalația interioară (în subsoluri deoarece în apartament este remediată relativ repede din cauza consecințelor imediate, dar în subsoluri reparațiile se fac mai greu) și în rețeaua exterioară (cea de pe tur-apa caldă se vede deoarece aburul produs iese prin ventilația galeriei de termoficare sau prin capacele căminelor de pe rețeaua de canalizare (o binefacere pentru câinii vagabonzi); la fel se pierde apă dar și energia de încălzire și transport.

• **Există și o pierdere de apă suplimentară: atunci când se constată neetanșități se golește apa din instalație** (apa pierdută deoarece apa nu este potabilă și deci nu poate fi utilizată); după reparație ar trebui făcută proba de presiune și dacă lucrările nu sunt bune proba trebuie repetată . folosindu-se tot apa care se pierde.

• **Calitatea apei sursei;** o apă de calitate proastă la sursă (deși conform NTPA 013 nu orice calitate de apă poate fi captată în vederea potabilizării) va necesita un proces de tratare mai complicat; această va produce la rândul lui un reziduu mai mare și acest reziduu (nămol, apă de spălare) conține apă care iese din circuit deci

se pierde din sistem; conform IWA este apa care nu aduce venituri.

• **Calitatea apei furnizate consumatorului;** deși conform Legii calității apei (458/02 republicată în 2011) apa furnizată trebuie să fie potabilă la robinetul consumatorului (limpede, fără culoare, fără miros, cu gust plăcut, fără microorganisme), sau la bransament conform Regulamentului de funcționare a sistemului de alimentare cu apă și a sistemului de canalizare; din cauza rețelei proaste se întâmplă de multe ori ca după o oprire a apei (avarii în sistem, reparații la conducte chiar pentru remedierea avariilor, bransamente noi etc) calitatea apei să se deteriorează și nu mai există mijloace de refacere; cel mai adesea ajunge la consumator o apă tulbure și/sau apa roșie datorată ruginii spălate de pe pereții conductelor; o asemenea apă este lăsată să curgă la canalizare fără a putea fi folosită. Această reprezintă o apă pierdută, contorizată sau vândută la paușal, deci plătită și care conține și o doză de pierdere fictivă.

• **Pierdere de apă datorată armăturilor slabe din rețeaua interioară;** apa de calitate proastă poate avea suspensii de dimensiuni mari care rămân pe garnitură de cauciuc a sistemelor de închidere; pentru că robinetul să nu curgă se strânge mult “șurubul” și garnitură se taie permițând robinetului ‘să curgă’; cum remedierea nu este rapidă (cere o oarecare tehnicitate) se pierde apă între timp; când apa



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

este scumpă se repară mai repede, când apa este mai ieftină curge mai multă la canalizare.

- **Pierderea de apă la vanele defecte din sistem;** vanele vechi au garnituri slabe la izolația tijei sertarului; în timp apa curge slab pe lângă tija, în cămin, nu se vede; reparația nu este chiar simplă și din această cauză poate dura mult până se recurge la reparație.

- **Atitudinea consumatorului față de apă;** când calitatea apei este proastă (deși conform Legii ar trebui să fie apă potabilă) atitudinea consumatorului față de apă este de respingere; folosește apa fără “respectul necesar” fapt care conduce la creșterea pierderilor fizice și indirect fictive.

1.9. Pierderi colaterale din cauza apei pierdute

Pierderile colaterale din cauza pierderii de apă se referă în special la energia înglobată în apă; pentru transportul apei este nevoie de energie, de regulă energie electrică, cea mai scumpă deoarece este energie curată.

Toată apa pierdută are înglobată energie care se pierde dar care se plătește odată cu apa sau este înglobată în tarif. La sistemele energointensive acest procent poate fi destul de ridicat.

- **Pierdere de energie în apa rece;** consumul specific de energie înglobată în apa poate fi medie cca. 1,0 kWh/m³; acestea înseamnă că se pierde energie proporțional cu pierderea de apă (0,3-0,5 kWh/m³) dar și energie necesară

pentru pomparea suplimentară a întregii cantități de apă pentru compensarea pierderii de sarcină cerută de pierderea de apă.

- **Costuri suplimentare cu energia din cauza apei pierdute în orele de vârf energetic când energia se plătește de 2-3 ori mai scump;** este o anomalie rămasă în sistemele de operare ale furnizorilor de apă; pentru aplatizarea curbei cerinței de energie a fost impus tuturor consumatorilor mari de energie un tarif mai ridicat pentru orele de vârf; din păcate programul furnizării apei nu poate fi modulat după variația consumului de energie; dimpotrivă variația consumului de apă coincide destul de bine cu variația graficului de energie electrică; cum consumatorul de apă nu poate fi forțat să-și schimbe programul rezultă că el trebuie să plătească mai mult pentru energie; cum în cursul zilei , orele de vârf de sarcină sunt 5-8 dim. și 6-10 seara , rezultă că în cca. 7 ore din zi costul energiei de pompare este de 2-3 ori mai mare sau altfel spus costul energiei pentru 14-21 ore/zi; s-ar putea spune că se plătește apă la un tarif al energiei pentru o zi care are (24+ 14. ..21) ore, durata de cel puțin o zi și jumătate.

Se poate constata că un sistem care are apă înmagazinată în rezervor este mai puțin energointensiv.

- Din justificarea de mai sus mai rezultă o anomalie tehnică finalizată cu costuri și pierderi mai mari de apă; la captările cu puțuri din apa subterană (pentru cca. 20% din apa obținută în



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

țară ca apă potabilă) din cauza tarifului diferit la energie există tendința de a transforma stratul subteran în rezervor: puțurile sunt oprite pe durata vârfului de sarcină în dorința de a reduce consumul de energie și deci cheltuielile de operare; această “tehnică” are cel puțin trei mari dezavantaje:

1. se ajunge repede la deteriorarea puțurilor deoarece acestea funcționează în regim tranzitoriu (se poate ajunge la înnisiparea puțurilor și chiar mai mult, la pierderea lor);
2. trebuie pompat un debit mai mare deci cu o energie mai mare în perioada activă a puțurilor; presiunea în sistem va fi mai mare decât cea normală și deci pierderea de apă va fi mai mare;
3. volumul de compensare din rezervor nu va mai fi suficient deoarece el este calculat pentru o alimentare continuă.

Și acestea peste faptul că se poate produce lovitură de berbec pe aducțiune, că se ține greu sub presiune o conductă lungă (mai ales când profilul longitudinal duce la golirea acesteia), automatizarea devine destul de complicată. Pierderea de apă crește consumul de energie pe aducțiune.

(Ilie IVAN , APA CANAL 2000 SA Pitesti)



2. Balanța Apei

Cuantificarea apei nefacturate Metoda curenta folosita in Romania si in multe alte tari de pe glob este exprimarea **apei care nu aduce venituri (NRW)** ca procentaj din apa intrata in sistem. Aceasta utilizeaza formula simpla:

[(Volum de apa furnizata in reseaua de distributie – Volum de apa facturata la toti consumatorii) / Volum de apa furnizata in reseaua de distributie] x 100

Vor exista diferente de calcul in functie de sezon, dar important este ca perioadele de furnizare si cele de facturare sa coincidă.

Precizia determinarii valorilor NRW este tot atat de buna pe cat de exacte sau corecte sunt datele



APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

folosite. Erorile unora dintre contoarele de la sursa sau de la consumatori, pot duce la utilizarea unor valori estimate si asta poate conduce la rezultate eronate.

Utilizarea indicatorului de performanta NRW exprimat ca procent de apa produsa si livrata in rețeaua de distributie are unele limitari.

De exemplu, el nu poate :

- Indica care dintre pierderi sunt in principal „reale” sau „aparente”
- Sa ia in considerare caracteristicile tehnice ale rețelei (presiune, densitatea bransamentelor, etc.)
- Sa fie credibil in masura in care alimentarea cu apa nu este continua.

Aceste puncte slabe sunt relevante atunci cand indicatorul NRW este utilizat pentru comparatii intre performantele operatorilor. Oricum, el ramane un indicator util pentru un operator, pentru a monitoriza si raporta in mod consecvent pe plan intern modificarile survenite in privinta NRW, in timp.

Bilantul apei

Este o metoda curenta pentru calculul NRW ca procent fiind acceptabila pentru cerintele actuale.

Daca precizia masuratorii se va imbunatati odata cu imbunatatirea contorizarii, in timp va exista necesitatea definirii rețelelor de apa si din punctul de vedere al performantei sistemului.

O astfel de metodologie a fost dezvoltata e Grupul Operativ din cadrul Asociatiei Internationale a Apei

(IWA) si se bazeaza pe munca depusa pana la aceasta data pentru formularea si orientarea strategiilor de reducere a pierderilor. Punctul de pornire al metodologiei este stabilirea bilantului apei. Bilantul apei se constituie intr-un cadru de lucru pentru definirea pierderilor de apa si utilizarea lui poate ajuta la ilustrarea mai clara:

-Unde lipsesc informatii;

-A marimii relative a elementelor componente a pierderilor de apa

-Unde sunt oportune imbunatatiri.

Bilantul apei se bazeaza pe masuratori efective sau estimari, utilizand cele mai bune si mai corecte informatii disponibile. Dupa stabilirea volumului de apa care nu aduce venituri (NRW), este necesar ca acesta sa fie impartit in pierderi aparente si in pierderi reale.

In continuare, pot fi dezvoltati indicatori de performanta care pot fi legati de criterii de performanta ale infrastructurii pentru a directiona necesarul de reabilitare a rețelei.

Un bilant al apei precis necesita o buna evaluarea a elementelor componente, preferabil prin masuratori cantitative.

Consum autorizat nefacturat

Aceasta parte din NRW reprezinta apa furnizata fizic la consumatorii autorizati, dar nefacturata. Ca rezultat, acest volum de apa nu este reflectat in iesirea sistemului. Consumul contorizat nefacturat se regaseste la consumatori care au contor, dar nu



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

sunt puși la plată pentru apa consumată. Acest lucru se face în urma unei înțelegeri cu operatorul de apă și poate include anumite clădiri publice, anumite fântâni din parcuri sau biserici.

Consumul necontorizat și nefacturat este reprezentat de apa utilizată chiar de către utilitatea de apă, pentru spălări de rețele, apa utilizată de către departamentul de pompieri pentru stingerea incendiilor și apa folosită pentru curățarea străzilor. Instalarea de contoare pentru multe dintre aceste destinații nu este viabilă, prin urmare volumul de apă folosită poate fi doar estimat.

Pentru spălarea străzilor și alte activități similare, implicând utilizarea de cisterne auto, s-ar putea instala apometre în punctele de alimentare.

Procentul de apă vândută care este contorizată este un indicator de performanță important pentru Operatorii Regionali. Un grad ridicat de contorizare a volumului de apă vândută va ajuta la îmbunătățirea preciziei de calcul a NRW.

Pe de altă parte, un grad redus de contorizare va induce un nivel ridicat de incertitudine în calcularea valorii NRW.

De aceea, cu excepția cazului în care costul de producție al apei potabile este foarte scăzut (de ex. în cazul alimentării gravitaționale a sistemului de distribuție, dintr-o sursă abundentă, de bună calitate), OR ar trebui să se asigure că cea mai mare parte, accesibilă, din consumul autorizat este contorizată cu precizie.



3. APA-ESENȚA VIETII

O bem, o folosim la gătit, ne spălăm cu ea, înotăm în ea... Suntem alcațuiți în mare măsură din ea. Este cea mai prețioasă substanță, dacă luăm în calcul importanța ei. Doar faptul că e atât de răspândită ne face să o privim cu oarecare nepăsare. Totuși, avem cu ea o legătură veche, adâncă și cu totul aparte: n-am putea trăi dacă n-ar fi ea.

Si, totuși, o creație bizară

La prima vedere, nimic mai simplu și mai obișnuit ca **apa** – banala apă de care avem parte toată ziua. Curge la robinet, cade din cer, se găsește de cumpărat peste tot – într-adevăr, în țările



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

binecuvantate cu **resurse hidrice**, ca marea majoritate a statelor Europei

– APA E CEVA CUM NU SE POATE MAI BANAL.

Nici din punct de vedere chimic nu pare sa fie vorba despre ceva prea complicat: o **molecula** alcatuita din doi atomi de hidrogen si unul de oxigen, o formula chimica scurta si simpla: **H₂O**. Mare lucru! Si copiii stiu asta!

Dar savantii care studiaza straniul lichid ce ne alcatuieste si ne inconjoara sunt in continuare entuziasmati, uluiti, frustrati uneori – caci apa dezvaluie noi si noi ciudatenii, iar uneori refuza cu incapatanare sa-si dezvaluie secretele...Apa este poate cea mai bizara dintre creatiile chimice ale naturii.

E cea mai studiata substanta de pe Pamant si, totusi, are inca atat de multe necunoscute, incat cercetatorii se simt indemnati sa o studieze in continuare, cu mijloace din ce in ce mai sofisticate.

E un compus plin de ciudatenii, o substanta paradoxala: in starea sa lichida, are multe proprietati neobisnuite pentru un lichid. In stare solida – **gheata** –, se comporta diferit de multe alte solide. Si **vaporii de apa** au ciudateniile lor.

Proprietatile electrice ale apei, vascozitatea, tensiunea superficiala si numeroase alte trasaturi sunt surprinzatoare pentru savanti.

Structura moleculara a apei este cunoscuta multora dintre noi: o molecula in forma de V, alcatuita din doi atomi de hidrogen legati de unul de oxigen. Dar – un lucru mai putin stiut – aceste molecule nu sunt

stabile; nici vorba ca, odata legati de un atom de oxigen, cei doi atomi de hidrogen sa ramana acolo pe vecie.

In stare lichida, **moleculele de apa** isi schimba intruna atomii de hidrogen intre ele. Procesul se accelereaza intr-un **mediu acid sau bazic**. Chiar si intr-un **mediu neutru** (pH 7), timpul mediu pe care il petrec impreuna cei 2 atomi dintr-o molecula de apa este de numai o milisecunda. Asadar, apa e permanent in miscare, chiar la nivel molecular. Pentru a explica structura moleculei de apa (distantele dintre atomi, unghiurile formate de axele acestora etc.), au fost propuse de-a lungul vremii numeroase modele, menite a explica diferitele proprietati ale neobisnuitului lichid.

Toate aceste modele au slabiciunile lor; la ora aceasta, nu exista inca un consens deplin intre savanti, deci nu exista un model universal acceptat, pentru bunul motiv ca nici un model nu a reusit sa explice toate ciudateniile de comportament ale apei. Asadar, cunoasterea structurii moleculare a apei ramane in continuare o aventura palpitanta. Desi nimic nu pare mai neutru si mai inert decat apa – "apa chioara" –, in realitate ea este o substanta cu o mare reactivitate.

La temperatura mediului ambiant, aceasta caracteristica nu este foarte pronuntata, din cauza numeroaselor legaturi de hidrogen din structura apei, care o fac relativ stabila; in schimb, la temperaturi mai inalte sau sub **influenta campului electromagnetic**, apa devine o substanta puternic



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.

APAVIL SA VÂLCEA MANAGEMENTUL CALITĂȚII

„Calitatea nu este niciodată un accident, este întotdeauna rezultatul unui efort de inteligență” – John Ruskin

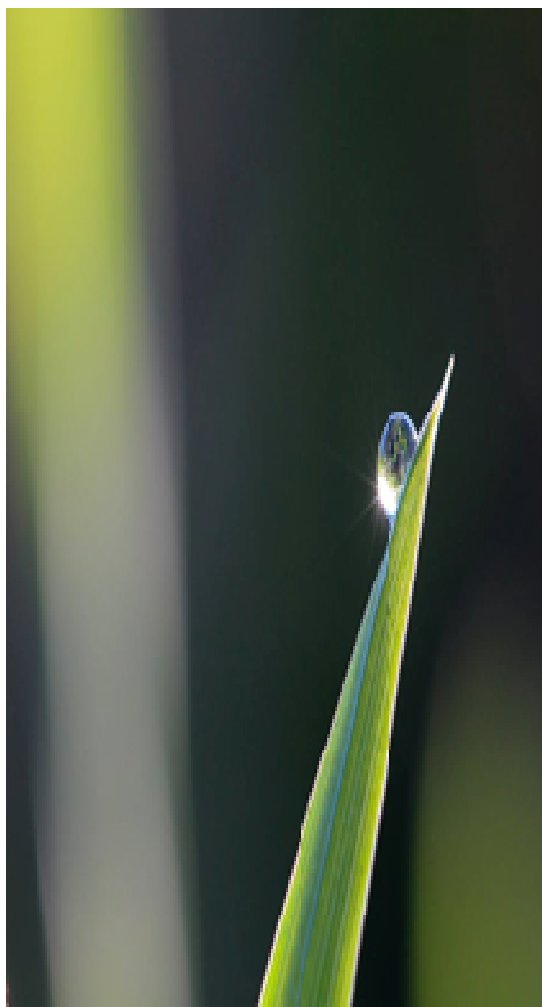
reactiva, capabila sa interactioneze cu o imensa varietate de alte substante si sa produca reactii complexe, multe dintre ele implicate in procesele ce caracterizeaza materia vie.

Tot din categoria paradoxurilor: apa e atat de raspandita, atat de banala pentru noi, incat avem tendinta de a o socoti cel mai tipic dintre **lichide**; de fapt Lichidul prin excelenta. Nimic mai fals.

Apa are multe proprietati atipice pentru un lichid, inventariate de-a lungul timpului de cercetatori si adunate sub numele de caracteristici anormale ale apei. Dar tocmai aceste caracteristici anormale, spun specialistii, sunt cele care au permis **aparitia vietii** pe Pamant si tot ele reusesc sa intretina viata. Procesele tulburator de complexe care au loc in materia vie sunt posibile tocmai pentru ca apa este asa cum este. Puternicele forte de coeziune dintre molecule fac ca apa sa aiba un punct de inghet neobisnuit de mare, mult mai mare decat ar fi de asteptat de la un lichid cu o asemenea structura; de aceea e planeta scaldata de ape, care acopera trei sferturi din suprafata ei, si tocmai in aceasta apa au aparut primele **organisme vii**.

Proprietatile sale termice fac ca vietuitoarele, care contin mari cantitati de apa, sa-si poata dezvolta mecanisme de reglare a temperaturii corpului.

Tot datorita acestor proprietati ale apei, marile, oceanele si marile lacuri functioneaza ca rezervoare de caldura, acumuland-o in timpul verii si restituind-o lent in timpul perioadelor reci, fapt ce permite perpetuarea vietii de la un an la altul.



UN WATER

22 MARTIE

ZIUA MONDIALĂ A APEI.