

INFLUENȚA COROZIUNII ASUPRA CALITĂȚII APEI POTABILE

Rott L., Steinmetz I., Szabó G., Almássy L.

Apele naturale conțin în cantități variabile acid carbonic liber, prin urmare pot ataca pereții conductelor de apă.

Majoritatea conductelor de apă se construiesc din fontă sau oțel, de aceea în primul rând trebuie să ne ocupăm pe scurt cu procesul de dizolvare a fierului. În urma acțiunii dizolvante a apelor care conțin acid carbonic agresiv, fierul din pereții conductelor trece în soluție sub formă de bicarbonat feros. Acesta, fiind solubil, este transportat de apă, dar dacă apa vine în contact cu aerul, atunci în urma unei pierderi de bioxid de carbon și sub acțiunea oxigenului din aer, bicarbonatul feros se transformă în hidroxid feric, care precipită. Procesul precipitării începe de multe ori încă în conductă, drept rezultat formându-se o depunere groasă, glomerulară din oxid de fier.

Procesele de coroziune care au loc în conducte înrăutățesc calitatea apei. După M. M. Sapojnicov (6) în urma depunerilor formate din oxid de fier și din cauza concentrației crescute de fier, apa de multe ori devine tulbură, de culoare galben-brună și are un gust neplăcut, metalic. Apa corosivă, datorită conținutului ridicat de fier formează pe instalațiile sanitare (vane emailate, lavabouri) depuneri galbene de hidroxid feric care se pot îndepărta cu greu. Rufele spălate în această apă vor deveni galbene. Apele agresive atacă țevile și robinetele de plumb, zinc sau cupru utilizate la instalațiile interioare ale clădirilor ceea ce poate duce la intoxicații în masă, după cum dovedește de exemplu cazul de intoxicație cu plumb din Leipzig (7). După S. V. Moiseev și L. N. Gurfein (6) depunerile din rețeaua de distribuție absorb clorul rezidual din apă, micșorând în acest fel efectul clorinării. Depunerile cauzate de apele corosive micșorează secțiunea efectivă a conductelor și ca urmare, debitul apei scade. (1).

La instalațiile de aprovizionare centrală cu apă potabilă a orașului T. construită în anii 1954—1955 s-a manifestat foarte

evident influența dăunătoare a coroziunii asupra calității apei. Instalațiile prelucrează apa unui riu prin coagulare cu sulfat de aluminiu, prin sedimentare, filtrare și clorinare. Instalațiile pentru îmbunătățirea calității apei au fost construite pe malul râului. Apa potabilă obținută este condusă sub o presiune de 22 atm. printr-o conductă de 14 km, construită din tuburi de oțel, într-un rezervor de 1.000 m³ așezat pe un deal, lângă orașul T. Din rezervor apa intră în rețeaua de distribuție a orașului (fig. 1). La sfârșitul anului 1955, sub îndrumarea Sanepidului regional și raional teritorial, uzina a executat primele experiențe pentru verificarea funcționării instalațiilor de epurare a apei. Cercetările au arătat că calitatea apei în orașul T. nu corespunde prescripțiilor din STAS 1342-50, apa fiind tulbură (10—20 mg./l), de culoare gălbuie și avind un gust neplăcut.

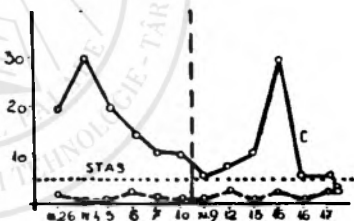
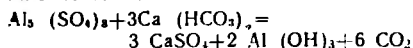


Fig. 1.

Pentru a găsi cauzele care determină turbiditatea mărită a apei între 26. III și 10. IV. 1956, apoi între 9 și 17. XI. 1956 am studiat calitățile apei brute (A), ale apei epurate de uzină (B) și ale apei care intră în rețeaua de distribuție a orașului (C). Într-o lucrare precedentă (5) am constatat, că în orașele unde în scopul aprovizionării centrale cu apă se întrebuintează ape de riu cu mică duritate, coagulate cu sulfat de aluminiu, este foarte probabil că apa de conductă posedă proprietăți corosive, deoarece în procesul coagu-

lării se formează acid carbonic liber:



La instalația studiată am găsit acest caz: apa brută este o apă de riu cu duritate mică (2,6°—8°), iar epurarea se face cu sulfat de aluminiu (30—100 g/m³ Al₂/SO₄/3). De aceea am presupus că și în cazul de față vor avea loc procese de coroziune, deci am întocmit un plan de cercetări adecvat.

Curbele din figura nr. 1. și nr. 2. reprezintă datele privind turbiditatea și conținutul în fier al apei. După cum reiese din aceste curbe, apa tratată prin instalațiile de epurare (B) are o turbiditate mică (1—2,5 mg/l) și o concentrație de fier redusă (0—0,1 mg/l), pe când apa care intră în oraș (C) este tulbură (5—30 mg/l) și conținutul de fier (0,4—3,0 mg/l) depășește cu mult limita maximă admisă de STAS. Deci în cursul transportului, apa atacă țevile și dizolvă cantități mari de fier. O parte din fierul dizolvat precipită ceea ce cauzează turbureala și colorarea apei. Cursul aproximativ paralel al celor două curbe arată legătura între turbiditate și concentrația de fier a apei.

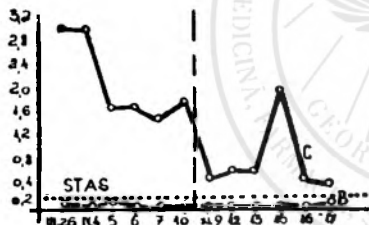


Fig. 2.

Natura substanței care provoacă turbureala apei se poate stabili și printr-o experiență simplă: turbiditatea cauzată de nisip sau argilă nu dispăre la acidulare pe când combinațiile de fier precipitate devin solubile la adăugare de acid clorhidric. În cazul apei studiate de noi turbiditatea a dispărut la acidulare.

Am studiat și proprietățile corosive ale apei epurate (B). În acest scop am calculat indicele de stabilitate a apei (2,3):

$$J = \text{pH}_x - \text{pH}_e$$

unde pH_x este pH-ul apei de examinat, iar pH_e este pH-ul de echilibru. Valoarea pH_e a fost calculată pe baza ecuației lui Papp

Sz. (4), deoarece în cazul apelor cu duritate mică, acesta dă valorile cele mai precise (5). În completare am determinat, respectiv am calculat și cantitatea acidului carbonic agresiv.

După cum reiese din tabelul Nr. 1, cantitatea de acid carbonic agresiv, determinat experimental, a oscilat între 11,0 și 22,0 mg/l față de limita maximă admisibilă de 2—3 mg/l propusă de Cox (1). Indicele de stabilitate a variat între —1,0 și —1,4 față de valoarea admisibilă de 0+—0,3, dată de Kličiko, Kastalski (3) și Gheniev, Abramov, Paulov (2).

Tabelul 1.

Data	Acid carbonic agresiv mg/l		pH _x	pH _e	J
	calc.	măs.			
4. IV.	24.1	21.0	6.4	7.8	—1.4
5. IV.	20.8	22.0	6.4	7.7	—1.3
6. IV.	14.9	14.5	6.5	7.8	—1.2
7. IV.	12.9	11.0	6.6	7.8	—1.2
10. IV.	13.3	14.3	6.8	7.8	—1.0

Toate aceste rezultate dovedesc fără îndoială că apa după ce părăsește instalațiile de epurare (B), are propriități corosive. De aceea am propus ca pentru împiedicarea proceselor de coroziune, apa să fie în prealabil stabilizată. Pentru stabilizare se poate utiliza în primul rînd filtrarea prin marmoră, dolomită sau substanțe filtrante speciale; iar în al doilea rînd alcalinizarea apei cu var sau cu sodă.

Tabelul 11.

Apa cercetată	După epurare (B)		Înainte de oraș (C)		
	turbiditate me/l	Fe mg/l	turbiditate mg/l	Fe mg/l	pH
26 III.—10 IV.	1.3	0.06	17.5	2.1	6.9
9 XI.—17 XI.	1.6	0.04	10.4	0.8	7.6

Conducerea uzinii găsind că dintre metodele propuse alcalinizarea cu sodă se poate realiza cel mai ușor a instalat un dispozitiv de dozare pentru sodă, dar dimensiunile și construcția instalației fiind

necorespunzătoare nu s-a putut realiza alcalinizarea continuă. Din această cauză în cursul celei de a doua perioade de cercetare (9.XI.—17.XI.) ca rezultat al alcalinizării cu sodă, s-a micșorat intensitatea coroziunii, dar în lipsa unei instalații corespunzătoare de dozare procesele de coroziune n-au putut fi oprite complet. Din tabelul nr. II. reiese că pe lângă o apă B aproape identică, în apa C turbiditatea și concentrația fierului a fost mult mai mică în perioada a doua de cercetare, decît în perioada întâia, ceea ce dovedește micșorarea intensității proceselor de coroziune.

Am studiat instalațiile de aprovizionare centrală cu apă ale orașului T. și am stabilit că apa (B) care părăsește stația de epurare, este corosivă, din această cauză, în cursul transportului dizolvă cantități mari de fier, provocînd tulburarea apei (C) care intră în rețeaua de distribuție a orașului. Rezultatele au confirmat concluzia cercetărilor noastre precedente, după care apele cu duritate mică, coagulate cu sulfat de aluminiu sînt de obicei corosive.

Procesele de coroziune înrăutățesc calitatea apei. De aceea este de dorit ca la instalațiile ce se vor construi în viitor să

să studieze pe baza unei experiențe de coagulare proprietățile corosive ale apei, chiar în faza de proiectare. În cazul cînd experiențele indică probabilitatea coeziunii, trebuie asigurate simultan proiectarea și construirea unor instalații corespunzătoare de stabilizare a apei.

Bibliografie :

1. COX, CHARLES R.: Laboratory control of Water Purification. Nex-York 1946.
2. GHENIEV N. N., ABRAMOV N. N., FAVLOV V. I.: Alimentări cu apă. București 1953. Traducere din limba rusă.
3. KLIACIKO V. A., KASTALSKI A. A.: Acistka vodi dlia promislennogo vodosnabjenia. Moskva 1950.
4. PAPP SZ.: Magyar Kémikusok Lapja Nr. 8, 1949.
5. ROTT L., STEINMETZ I.: Gospodăria Comunală și Industria Locală Nr. 9, 1955.
6. SAPOJNICOV M. M.: Ghîghiena i Sanitaria Nr. 1, 1949.
7. WALTHER: Lehrbuch der Hygiene Berlin 1954. pag. 366.

ВЛИЯНИЕ КОРРОЗИИ НА КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Л. Ротт, И. Штейнметц, Г. Сабо, Л. Алмашши

Авторы исследовали работу одной из городских водоснабдительных установок. Водоочистная станция установок очищает речную воду незначительной жесткости посредством осаждения сульфатом алюминия. Получаемая питьевая вода подается в город через 14-тикилометровый трубопровод. Качество воды непосредственно после водоочистной установки является удовлетворительным, но у конца трубопровода вода становится мутной, приобретает желтоватый цвет и неприятный привкус. Ухудшение органолептических свойств вызвано процессами коррозии трубопровода, что доказано отрицательным значением показателя устойчивости, повышенной концентрацией агрессивной углекислоты и повышением содержания железа в течение транспортировки.

L'INFLUENCE DE LA CORROSION SUR LA QUALITÉ DE L'EAU POTABLE

Rott L., Steinmetz J., Szabó G., Almássy L.

Les auteurs ont étudié le fonctionnement de l'installation centrale d'approvisionnement d'eau, d'une ville. La station d'épuration de l'installation purifiait l'eau d'une rivière à dureté réduite, par coagulation au sulfate d'aluminium. L'eau potable est transportée en ville par un conduit de 14 km. La qualité de l'eau, immédiatement après la station d'épuration, est bonne. Au bout du conduit l'eau est trouble, de couleur jaune et d'un goût désagréable. L'altération des propriétés organoleptiques est due au processus de corrosion du conduit, fait démontré par la valeur négative de l'indice de stabilité, la concentration élevée en acide carbonique agressif et l'augmentation de la concentration en fer au cours du transport.