

**ep<sup>t</sup>isa**



**ASISTENȚA TEHNICĂ PENTRU PREGATIREA  
APLICAȚIEI DE FINANȚARE ȘI A  
DOCUMENTAȚIILOR DE ATRIBUIRE PENTRU  
PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A  
INFRASTRUCTURII DE APĂ ȘI APĂ UZATĂ DIN  
JUDEȚUL GIURGIU ÎN PERIOADA 2014-2020  
ÎMPREUNĂ CU ASISTENȚA TEHNICĂ PENTRU  
MANAGEMENTUL PROIECTULUI ȘI  
SUPERVIZAREA LUCRĂRILOR**

**STUDIU DE TRATABILITATE A APEI CREVEDIA  
MARE**



**S.C. ANALIST SERVICE S.R.L. București**

Sediu social: Str. Aviator Petre Crețu nr. 15 Ap. 6, București, Sector 1, Cod 012051  
NRRC J/40/18466/1994; CUI RO 6364434  
Raiffeisen Bank Ag. Domenii  
Cont nr. RORZBR0000060000871009

**Laboratorul de analiză a factorilor de mediu**

Punct de lucru: Brezoele – Jud. Dâmbovița  
Str. Principală nr. 669 BA Cod 137060  
Tel.: 0788 791 386 Mobil: 0722 806 103; 0721 423 422  
e-mail: ccjord@opensys.ro

Proiect dezvoltare infrastructură:	<b>Sprijin pentru pregătirea aplicației de finanțare și a documentațiilor de atribuire pentru proiectul dezvoltarea infrastructurii de apă și apă uzată în Județul Giurgiu, în perioada 2014 – 2020</b>
Denumire proiect:	<b>Studiu de tratabilitate a apei din sistemul de alimentare cu apă a localității Crevedia Mare – Județul Giurgiu</b>
Faza de Proiectare:	Studiu de Fezabilitate: Memoriu tehnic
Beneficiar final:	<b>S.C. APA SERVICE S.A. Giurgiu</b>
Proiectant general / Beneficiar:	<b>S.C. EPTISA ROMANIA S.R.L.</b>
Executant:	<b>S.C. Analist Service S.R.L.</b>
Data predării:	<b>30.09.2020</b>

## CUPRINS

1. DATE GENERALE PRIVIND STUDIUL .....	4
1.1. DENUMIREA LUCRĂRII .....	4
1.2. BENEFICIARUL FINAL AL STUDIULUI .....	4
1.3. PROIECTANT GENERAL / BENEFICIARUL STUDIULUI .....	4
1.4. ELABORATORUL DE SPECIALITATE AL STUDIULUI .....	4
1.5. FAZA DE PROIECTARE .....	4
2. INTRODUCERE .....	5
3. OBIECTIVELE STUDIULUI DE TRATABILITATE .....	5
4. NORME DE CALITATE PENTRU SURSELE DE APĂ ȘI APĂ POTABILĂ .....	5
5. DATE PRIVIND SITUAȚIA ALIMENTĂRII CU APĂ CREVEDIA MARE .....	6
5.1. SITUAȚIA ACTUALĂ .....	6
5.2. CONSIDERENTE PRIVIND CALITATEA APEI ÎN REȚEAUA DE DISTRIBUTIE .....	6
6. CALITATEA APEI BRUTE .....	7
6.1. INDICATORI DE CALITATE AI APEI BRUTE .....	9
6.2. BALANȚA IONICĂ .....	25
6.3. STABILITATEA CALCO - CARBONICĂ .....	25
6.4. INDICATORI MICROBIOLOGICI AI APEI .....	25
7. INDICATORI DE CALITATE CARE DEPĂȘESC LIMITELE NORMATE .....	27
8. NOȚIUNI GENERALE PRIVIND CONȚINUTUL DE MANGAN ÎN APA SUBTERANĂ .....	27
9. METODE DE TRATARE APLICABILE .....	28
9.1. ÎNDEPĂRTAREA MANGANULUI .....	28
9.2. CORECȚIA INDICELUI DE STABILITATE A APEI .....	29
9.3. DEZINFECȚIA APEI .....	30
10. ANALIZA FLUXULUI ACTUAL DE TRATARE A APEI .....	30
11. INSTALAȚIA PILOT UTILIZATĂ PENTRU EFECTUAREA TESTELOR DE TRATABILITATE .....	31
11.1. COMPONENTELE INSTALAȚIEI PILOT .....	31
11.2. MATERIALE FILTRANTE UTILIZATE .....	33
11.3. SPĂLAREA ÎNȚIALĂ A FILTRELOR .....	33
12. EXPERIMENTĂRI DE TRATABILITATE A APEI DIN 2 FORAJE CREVEDIA MARE .....	35
12.1. ÎNDEPARTAREA MANGANULUI .....	35
12.1.1. FILTRARE CATALITICĂ DIRECTĂ LA pH-ul NATURAL AL APEI .....	36
12.1.2. OXIDARE CU AER ȘI FILTRARE CATALITICĂ LA pH-ul NATURAL AL APEI .....	36
12.1.3. OXIDAREA CU CLOR ȘI FILTRARE CATALITICĂ .....	38
12.1.4. OXIDAREA CU AER ȘI CLOR .....	41
12.1.5. OXIDARE CU CLOR, FILTRARE CATALITICĂ ȘI FILTRARE PE CARBUNE ACTIV GRANULAR .....	41
12.1.6. OXIDARE CU PERMANGANAT DE POTASIU .....	42
12.1.7. OXIDARE CU AER ȘI PERMANGANAT DE POTASIU .....	44
12.2. CORECȚIE DE pH .....	44

12.3. DEZINFECȚIA APEI TRATATE .....	47
12.3.1. NECESARUL DE CLOR AL APEI .....	47
12.3.2. POTENȚIALUL DE FORMARE A TRIHALOMETANILOR .....	48
13. SPĂLAREA FILTRELOR .....	49
14. CONCLUZII .....	50
BIBLIOGRAFIE	
ANEXE	

## LISTĂ ANEXE

### **Anexa Capitol 6. Calitatea apei brute Crevedia Mare**

Raport de încercare 2013/AI/09.07.2020  
Raport de încercare 2424/2/AI/11.08.2020  
Raport de încercare 2649/06.07.2020  
Raport de încercare 3207/11.08.2020  
Raport de încercare 2426/1/AI/10.08.2020  
Raport de încercare 1661/B/03.07.2020  
Raport de încercare 624/1-BIOL/07.08.2020  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1173-1174/28.05.2015  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 448-449/18.05.2015  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 783-786/06.06.2017  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1107-1110/08.08.2017  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1287-1290/06.09.2017  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1377-1380/25.09.2017  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1541-1544/16.10.2017  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1657-1658/06.11.2017  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1729-1730/20.11.2017  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 346-349/02.04.2018  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 496-499/07.05.2018  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 674-677/04.06.2018  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 815-818/19.06.2018  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1239-1242/18.09.2018  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1395-1398/09.10.2018  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1531-1534/24.10.2018  
Nr. înregistrare DSP Giurgiu 1615-1618/06.11.2018  
Adresă EPTISA 09.06.2020

### **Anexa Capitol 12. Experimentări de tratabilitate a apei din 2 foraje Crevedia Mare**

Anexa 12.1. Test 3.1. Oxidare cu clor la pH-ul natural și filtrare catalitică  
Anexa 12.2. Test 3.3. Oxidare cu clor la pH-ul natural și filtrare catalitică  
Anexa 12.3. Test 4.3. Oxidare cu clor și permanganat de potasiu și  
filtrare pe nisip cuarțos  
Raport de încercare 3379/19.08.2020  
Raport de încercare 2066/17.08.2020  
Raport de încercare 2473/30.09.2020

## **Studiu de tratabilitate a apei din sistemul de alimentare cu apă a localității Crevedia Mare – Județul Giurgiu**

### **1. DATE GENERALE PRIVIND STUDIUL**

#### **1.1. DENUMIREA LUCRĂRII**

Sprîjin pentru pregătirea aplicației de finanțare și a documentațiilor de atribuire pentru proiectul dezvoltarea infrastructurii de apă și apă uzată în Județul Giurgiu, în perioada 2014 – 2020.

Studiu de tratabilitate a apei potabile din sistemul de alimentare cu apă a localității Crevedia Mare – Județul Giurgiu.

#### **1.2. BENEFICIARUL FINAL AL STUDIULUI**

S.C. APA SERVICE S.A. cu sediul în Giurgiu, Str. Uzinei, Nr. 2, Județul Giurgiu.

#### **1.3. PROIECTANT GENERAL/BENEFICIARUL STUDIULUI**

S.C. EPTISA ROMANIA S.R.L. cu sediul în Soseaua Dudești-Pantelimon nr. 42, RAMS Center, etaj 5, Sector 3, București, cu număr de identificare fiscală RO 16193331, înregistrată la Oficiul Registrul Comerțului sub nr. J40/3249/2004 prin domnul Director General Ion Taina.

#### **1.4. ELABORATORUL DE SPECIALITATE AL STUDIULUI**

S.C. ANALIST SERVICE SRL, cu sediul în București, Str. Aviator Petre Crețu nr. 15, sector 1.  
Punct de lucru: Str. Principală nr. 669, Brezoale, Jud. Dâmbovița, telefon 0788 791 386, e-mail: [contact@analist-service.ro](mailto:contact@analist-service.ro), înregistrată la Registrul Comerțului sub nr. J40/18466/1994, cod fiscal RO 6364434, cont bancar IBAN 57RZBR 0000 0600 0087 deschis la Raiffeissen Bank Agenția Domenii, reprezentată de doamna Cecilia Iordache, în calitate de Director.

#### **1.5. FAZA DE PROIECTARE**

Studiu de fezabilitate.

## 2. INTRODUCERE

Studiul de tratabilitate a apei din sistemul de alimentare cu apă Crevedia Mare a fost efectuat în cadrul proiectului „Sprijin pentru pregătirea aplicației de finanțare și a documentațiilor de atribuire pentru proiectul dezvoltarea infrastructurii de apă și apă uzată în Județul Giurgiu, în perioada 2014 – 2020”, în vederea asigurării de apă potabilă pentru locuitorii unor localități din Județul Giurgiu. Programul de modernizare are la bază:

- ❖ asigurarea necesarului de apă potabilă ;
- ❖ conștientizarea locuitorilor asupra necesității utilizării apei potabile din surse de alimentare în sistem centralizat și renunțarea la vechile surse de apă individuale nesigure din punct de vedere al contaminării chimice și microbiologice;
- ❖ educarea populației pentru a folosi rațional sursele de apă;
- ❖ asigurarea surselor de alimentare cu apă a agenților economici care pot contribui la dezvoltarea localităților rurale;
- ❖ crearea condițiilor de bază necesare unui trai decent și sigur;
- ❖ revitalizarea unor zone defavorizate;
- ❖ gestionarea și utilizarea rațională a surselor de apă.

## 3. OBIECTIVELE STUDIULUI DE TRATABILITATE A APEI

Studiul de tratabilitate a apei pentru stația de tratare Crevedia Mare are ca scop:

1. Analiza datelor disponibile privind calitatea apei brute din forajele existente.
2. Analiza datelor de calitate ale apei potabile furnizată de Stația de tratare.
3. Analiza calității actuale a apei brute din cele două foraje.
4. Stabilirea indicatorilor de calitate ai apei care depășesc limitele normate.
5. Cercetări experimentale privind aplicarea tehnicilor de tratare pentru corecția indicatorilor care depășesc limitele normate.
6. Recomandări privind tehnologia de tratare a apei în scopul îmbunătățirii calității apei potabile furnizată populației.

Prezentul studiu de tratabilitate s-a efectuat pe apa amestec din cele două foraje aflate în exploatare în 2020. În condițiile extinderii frontului de captare cu alte foraje, trebuie verificată atent calitatea apelor respective, monitorizată un anumit interval de timp și apoi decis modul de tratabilitate în noile condiții de calitate ale apei.

## 4. NORME DE CALITATE PENTRU SURSELE DE APĂ ȘI APĂ POTABILĂ

Legea Apei Potabile 458/2002 actualizată stabilește normele de calitate impuse indicatorilor care definesc calitatea apei potabile. Pentru parametrii apei brute care au valori ce depășesc limitele maxim admise pentru apa potabilă se aplică proceduri specifice pentru corecție.

Ordinului Ministerului Sănătății nr. 199/2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și

sănătate publică privind mediul de viață al populației, publicat în Monitorul Oficial, partea I nr. 127/21.02.2014, stipulează la „ANEXA –Norme de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, CAPITOLUL II – Norme de igienă referitoare la aprovizionarea cu apă a localităților - Art. 22”, paragraful (1): Apa de suprafață sau de profunzime, folosită ca sursă pentru sistemele de aprovizionare cu apă a localităților, trebuie să îndeplinească următoarea condiție de calitate: un minim de 95 % din numărul analizelor efectuate pe perioada unui an calendaristic să fie corespunzător categoriei de folosință.

## **5. DATE PRIVIND SITUAȚIA ALIMENTARII CU APA CREVEDIA MARE**

### **5.1. SITUAȚIA ACTUALĂ**

Stația de tratare a apei Crevedia Mare este amplasată în localitatea Crevedia Mică.

Sursa de apă constă dintr-un front de captare alcătuit din 2 puțuri forate amplasate în nordul satului Crevedia Mică, având adâncimea de 100 m. Debitul de apă la sursă este de 7,54 l/s. puțurile sunt echipate cu pompe submersibile de capacitate 13,5 m<sup>3</sup>/h. Puțurile au prevăzute zone de protecție sanitară severă în conformitate cu normele în vigoare.

### **5.2. CONSIDERENTE PRIVIND CALITATEA APEI ÎN REȚEAUA DE DISTRIBUȚIE**

În prezent, apa tratată la ieșirea din stațiile de tratare este protejată împotriva contaminanților biologici prin clorinare. Chiar și urmărirea zilnică a concentrației clorului rezidual liber în diferite puncte ale rețelei de distribuție nu este suficientă, atât timp cât este posibil ca din anumite motive doza de clor să nu mai fie suficientă să elimine toate speciile de bacterii din apă. Sunt specii de bacterii care pot exista la doze de clor mai mici de 0,1 mg/L și care pot fi reactivate în rețeaua de distribuție în care staționarea apei este îndelungată ca urmare a consumului redus de apă sau dimensionării eronate a diametrelor conductelor de distribuție a apei potabile.

Principalele procese care au loc în conductele de distribuție a apei potabile sunt:

- formarea de depozite pe suprafețele rugoase ale conductelor;
- sedimentarea particulelor fine în timpul stagnerii apei în conductă sau la viteze mici de deplasare a acesteia;
- dezvoltarea proceselor de coroziune fizico-chimică;
- dezvoltarea biofilmului;
- antrenarea sedimentelor, depozitelor și biofilmului în apa masă a apei potabile la schimbarea bruscă a vitezei de deplasare a apei prin conducte.

Performanța stației de tratare influențează în mod direct performanța rețelei de distribuție a apei potabile. Procesul tehnologic de tratare a apei este responsabil în cea mai mare măsură de deteriorarea calității apei în rețeaua de distribuție prin:

- Controlul inefficient al turbidității apei tratate. Acesta determină acumulări de particule fine organice și anorganice, bacterii și virusuri, în rețeaua de distribuție cu formarea de depozite fixe sau temporare care pot fi antrenate de apă la schimbarea regimului de viteză în alternanța zi-noapte.
- Controlul insuficient al dezinfecției la ieșirea din stația de tratare și la capetele de rețea.

- Controlul inefficient al coroziunii apei. În cazul în care caracteristicile de agresivitate nu sunt corectate în finalul fluxului de tratare (pH, alcalinitate, duritate), apa se manifestă agresiv față de materialele conductelor, rezervoarelor, echipamentelor și obiectelor sanitare din rețeaua de distribuție.

Deteriorarea calității apei în rețelele de distribuție poate avea loc și datorită materialelor din care este executată rețeaua de distribuție a apei potabile, modului în care este proiectată și exploatată aceasta. Lungimea și diametrul conductelor de transport și distribuție determină nivelul presiunii, vitezei și timpului de staționare a apei în conducte. Presiunea scăzută și timpul de staționare mare determină dezvoltarea biofilmului. Modul de exploatare, de reparații și întreținere influențează în mod direct calitatea apei din sistemul de distribuție.

## 6. CALITATEA APEI BRUTE

Conform temei program, studiul de tratabilitate trebuie efectuat pe apa amestec din cele două foraje de la Crevedia Mare. Analiza apei amestec s-a efectuat în urma a 2 campanii de prelevare din data de 29.06.2020 și 04.08.2020. Detaliile sunt prezentate în continuare.

În prima campanie, au fost prelevate 2 probe amestec în data de 29.06.2020 care au fost transportate la 2 laboratoare acreditate prezentate în continuare.

Apa amestec din cea de a doua campanie de prelevare din data de 04.08.2020 când s-au prelevat alte 3 probe de apă care au fost transportate la cele 2 laboratoare acreditate, conform cu cele precizate mai jos.

Testele de tratabilitate au fost efectuate în perioada iunie – septembrie 2020, la Mihăilești și Crevedia Mică.

Studiul de tratabilitate al apei din amestecul apelor forajelor de la Crevedia Mare s-a bazat pe determinările indicatorilor fizici, chimici și microbiologici din probe de apă prelevate și analizate pe perioada studiului de 2 laboratoare acreditate și laboratorul Elaboratorului studiului de tratabilitate pentru perioada iunie – septembrie 2020 și date anterioare furnizate de beneficiar sub formă electronică:

- Laboratorul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Ecologie Industrială ECOIND – București (ECI), conform contractului. Probele de apă prelevate în 29.06.2020 și 04.08.2020 au fost analizate pentru toți indicatorii înscrși în Legea Apei Potabile:

Data prelevare	Raport încercare	
	Indicatori chimici	Indicatori microbiologici
29.06.2020	2013/AI/09.07.2020	1661/B/03.07.2020
04.08.2020	2424/2/AI/11.08.2020	642/1-BIOL/07.08.2020

- Laborator S.C. Givaroli Impex S.R.L. (GV). Probe de apă prelevate în 29.06.2020 și 04.08.2020 au fost analizați numai pentru indicatorii relevanți: Rapoartele de încercare 2649/06.07.2020, respectiv 3207/11.08.2020;
- Laborator Elaborator studiu de tratabilitate - Analist Service S.R.L. (AS). În acest capitol sunt prezentate atât date de calitate ale amestecului de ape din cele 2 foraje comparativ cu datele de calitate de la laboratoarele acreditate, precum și date de calitate pentru

fiecare foraj. Suplimentar, indicatorii pH, conductivitate electrică, calciu, amoniu, fier, mangan, absorbantă UV la 254 nm din apa amestec din cele două foraje au fost analizați în diverse etape ale studiului pentru efectuarea testelor de tratabilitate.

Elaboratorul studiului de tratare a apei are o vastă experiență în domeniul tratării și epurării apei și cunoaște faptul că nu se poate baza numai pe o singură determinare a unui singur laborator, mai ales atunci când nu există o bază solidă de date de calitate. În vederea unei bune estimări a calității apei, s-a procedat la prelevarea probelor duble care au fost analizate de 2 laboratoare acreditate (ECOIND – ECI – laborator contractual și Givaroli Impex – GV). Laboratorul GV a analizat numai indicatorii pentru care, în istoric, există probleme de calitate. Deoarece la prima prelevare au existat diferențe de valori ale celor 2 laboratoare, dar și faptul că în cazul laboratorului contractual pentru unii indicatori valorile au fost cu mult diferite față de valorile istorice, în cadrul campaniei a doua, s-a respectat procedura de a prelevare probe duble de apă și analizate de cele 2 laboratoare acreditate, dar s-a procedat la prelevarea celei de-a treia probe de apă înscrisă ca “apă foraj observație Crevedia Mare” (FO) care a fost analizată de laboratorul contractual numai pentru indicatorii care au prezentat probleme, pentru comparație cu laboratorul GV. Aceste rezultate sunt prezentate în Raportul de încercare 2426/ 1/AI/10.08.2020 emis de ECI.

Pornind de la aceste considerente, trebuie înțeles de ce în cadrul experimentelor de laborator și pilot pot fi întâlnite și alte valori decât cele determinate în anumite date calendaristice de laboratoare menționate. În plus, fiecare laborator are metoda sa de analiză și gradul său de incertitudine, declarat sau nu în raportul de încercare. De asemenea, trebuie să se țină seamă că experimentele s-au desfășurat pe o durată de 3 luni, în care a fost analizată de fiecare dată altă apă.

Rapoartele de încercare sunt prezentate în Anexa Capitol 6 Calitate apă brută (amestec foraje F1 – F2 Crevedia Mare). În subcapitolul 6.1 sunt prezentate comparativ aceste date de calitate (A).

În subcapitolul 6.1 sunt prezentate datele de calitate ale celor 2 foraje determinate în iunie 2020 (B).

De asemenea, sub formă electronică, au fost puse la dispoziție de APA SERVICE S.A. Giurgiu o serie de buletine de analiză emise de Direcția de Sănătate pentru apa de la stația de pompare (SP) și din diferite puncte de prelevare din rețea. Din buletinele de analiză se remarcă absența clorului. Astfel se poate afirma că apa nu suferă un tratament fizico-chimic la stația de pompare sau dozarea clorului este insuficientă. În acest context, se poate estima că numai stocarea în rezervor nu influențează puternic calitatea apei, astfel că apa de la stația de pompare, prin extrapolare, are caracteristicile apei brute pentru anumiți indicatori de calitate din cele 2 foraje. De regulă, valorile au fost reprezentate grafic, pentru o mai bună evaluare. Acolo unde au fost date, pe grafic au fost înregistrate și valorile indicatorilor din diferite puncte de pe rețeaua de distribuție.

#### Buletine de analiză pentru indicatorii fizico-chimici

1173/28.05.2015	1542//1544/16.10.2017	816//818/19.06.2018
449/18.05.2015	1658/06.11.2017	1240//1242/18.09.2018
784//786/06.06.2017	1730/20.11.2017	1396//1398/09.10.2018
1108//1110/08.08.2017	347//349/02.04.2018	1532//1534/24.10.2018
1288//1290/06.09.2017	497//499/07.05.2018	1616//1618/06.11.2018
1378//1380/25.09.2017	675//677/04.06.2018	

#### Buletine de analiză pentru indicatorii microbiologici

1174/28.05.2015	1541//1543/16.10.2017	815//817/19.06.2018
-----------------	-----------------------	---------------------

448/18.05.2015	1657/06.11.2017	1239//1241/18.09.2018
783//785/06.06.2017	1729/20.11.2017	1395//1397/09.10.2018
1107//1109/08.08.2017	346//348/02.04.2018	1531//1532/24.10.2018
1287//1289/06.09.2017	496//498/07.05.2018	1615//1617/06.11.2018
1377//1379/25.09.2017	674//676/04.06.2018	

În subcapitolul 6.1 sunt prezentate aceste date de calitate din arhivă (C).

## 6.1. INDICATORI DE CALITATE

### Indicatorul TURBIDITATE

poate fi considerat parametrul principal al apei de suprafață care determină procesul tehnologic de tratare al apei. Pentru apa subterană valori mari ale turbidității indică prezența nisipului fin extras de pompe.

Turbiditatea este o proprietate optică a unui lichid care depinde nu atât de cantitatea de substanță solidă pe care o conține, cât de gradul de finețe al particulelor.

Turbiditatea pune probleme importante în procesul de limpezire al apei mai ales în condițiile prezenței în apa brută a particulelor coloidale având sarcină electrică sub -60 mV. Pentru evaluarea calității apei brute și stabilirea unei tehnologii de tratare adecvată este necesară cunoașterea evoluției multianuale a turbidității apei de tratat, pe baza curbelor de durată, prin care sunt puse în evidență valorile: minimă, medie și maximă, cu durata lor de prezență.

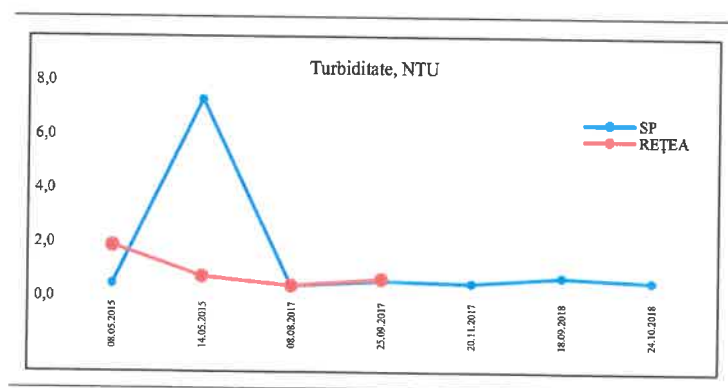
Pentru apa potabilă din sursă de subterană valoarea maxim admisă a turbidității este de 5 NTU.

#### A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: date comparative Laboratoare acreditate și Laborator Elaborator studiu

Data	Laborator	Turbiditate, NTU
19.06.2020	AS	0,516
25.06.2020	AS	0,482
29.06.2020	AS	0,637
	ECI	0,670

Data	Laborator	Turbiditate, NTU
04.08.2020	AS	0,103
	ECI	0,180
10.08.2020	AS	0,284
01.09.2020	AS	0,233
14.09.2020	AS	0,240

#### C. Date de calitate arhivă:



Apariția turbidității apei extrase din surse subterane poate fi pusă pe seama prezenței fierului în concentrație mai mare sau a prezenței unor particule fine de nisip din acvifer antrenate la pornirea pompelor. În cazul de față, concentrația fierului fiind mică în apa

brută nu poate constitui cauza principală a apariției turbidității, turbiditatea fiind cauzată de prelevarea probelor prin punerea în funcțiune a pompelor după o perioadă de oprire. Acest fapt este dovedit de valorile celor două seturi de analiză, în cea de-a doua campanie prelevarea s-a efectuat în perioada de umplere a rezervorului de tartareși stocare

Din punct de vedere al turbidității apei brute care alimentează rezervorul de apă de la Crevedia Mare, apa este de bună calitate, înscriindu-se de regulă într-un domeniu mai mic de 1 NTU. Valorile mai mari, fiind excepționale, probabil datorându-se unei coroziuni avansate pentru că nu s-a utilizat un timp îndelungat.

### Indicatorul pH

determină activitatea ionilor de hidrogen din apă. Aciditatea sau alcalinitatea apei reprezintă capacitatea acesteia de a neutraliza baze sau acizi descărcate în corpul de apă.

Valorile în domeniul alcalin sunt favorabile desfășurării mai bune a proceselor biologice, dar pot asigura stabilitatea apei în relație cu solubilizarea carbonatului de calciu, deci protecția anticorozivă a conductelor metalice și armăturilor din rețeaua de distribuție a apei potabile.

Limitele normate ale pH-ului apei potabile sunt 6,5 – 9,5 unități.

#### A. Date de calitate amestec foraje F1 - F2: date comparative Laboratoare acreditate și Laborator Elaborator studiu

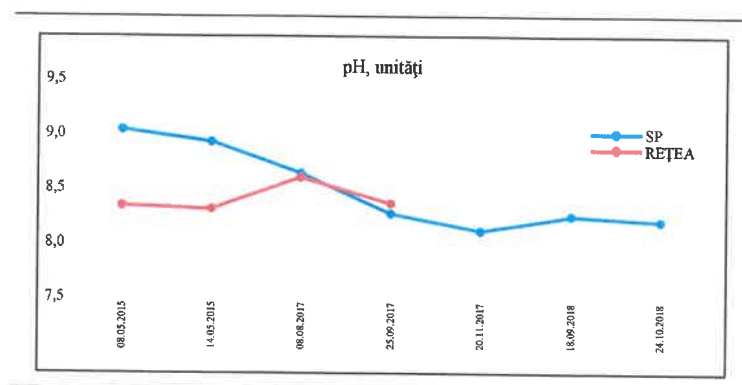
Data	Laborator	pH, unități
19.06.2020	AS	8,03
25.06.2020	AS	8,09
29.06.2020	AS	8,06
	GV	7,8
	ECI	7,3

Data	Laborator	pH, unități
04.08.2020	AS	8,01
	GV	7,9
	ECI	7,6
		7,3 (FO)
10.08.2020	AS	8,04
01.09.2020	AS	8,04
14.09.2020	AS	8,01

#### B. Date de pH foraje individuale F1 - F2: iunie 2020

Indicator	F1	F2
pH, unități	8,07	8,04

#### C. Date de calitate arhivă:



Istoricul valorilor pH-ului din perioada 2015 – 2018 arată că apa este alcalină, domeniul tuturor valorilor fiind cuprins între 8,11 unități și 9,04 unități. În perioada studiului de tratabilitate, pH-ul apei a fost situat în jurul valorii de 8 unități, pentru apa fiecărui foraj, dar bineînțeles și pentru apa amestec.

### Indicatorul CONDUCTIVITATE ELECTRICĂ

reprezintă o măsură a încărcării minerale a apei. Ea poate fi utilizată în investigații locale, pentru evidențierea constanței calității apei care intră în diferite tronsoane de distribuție a apei potabile. Nivelul conductivității electrice a apei intră în grupul de indicatori care determină gradul de coroziune al apei față de suprafețele cu care apa vine în contact.

Limita maxim admisă pentru apa potabilă este de 2500  $\mu\text{S/cm}$ .

#### A. Date de calitate amestec foraje F1 - F7: date comparative Laboratoare acreditate și Laborator Elaborator studiu

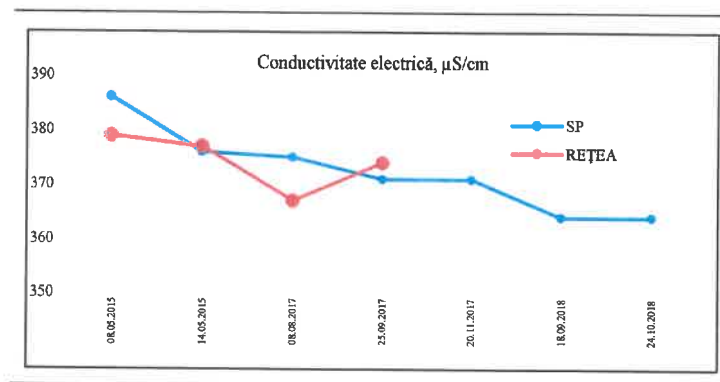
Data	Laborator	Cond.el., $\mu\text{S/cm}$
19.06.2020	AS	397
25.06.2020	AS	394
29.06.2020	AS	393
	ECI	399

Data	Laborator	Cond.el., $\mu\text{S/cm}$
04.08.2020	AS	385
	ECI	411
10.08.2020	AS	386
01.09.2020	AS	383
14.09.2020	AS	393

#### B. Date de conductivitate electrică individuale F1 – F2: iunie 2020

Indicator	F1	F2
Cond.el., $\mu\text{S/cm}$	394	398

#### C. Date de calitate arhivă:



Conductivitatea electrică a apei prezintă una dintre caracteristicile specifice ale apei. Domeniul valorilor istorice din 2015 – 2018 este de 364 – 386  $\mu\text{S/cm}$ . În perioada iunie – septembrie 2020, valorile conductivității electrice s-au situat în jurul valorii de 400  $\mu\text{S/cm}$ , ceea ce confirmă că apa are o mineralizare destul de scăzută.

### Indicatorul ALCALINITATE TOTALĂ

#### A. Date de calitate amestec foraje F1- F7: Date comparative Laboratoare acreditate și Laborator Elaborator studiu

Data	Laborator	Alcalinitate totală, mmol/L
19.06.2020	AS	4,0
25.06.2020	AS	4,0
29.06.2020	AS	4,0
	GV	3,91

Data	Laborator	Alcalinitate totală, mmol/L
04.08.2020	AS	3,9
	GV	3,94
	ECI	3,63
10.08.2020	AS	4,0
01.09.2020	AS	4,0
14.09.2020	AS	4,0

#### B. Date de calitate foraje individuale F1 – F2: iunie 2020

Indicator	F1	F2
Alcalinitate totală, mmol/L	4	4

Alcalinitatea apei este unul dintre factorii care influențează indicii de stabilitate calco-carbonică a apei. Determinarea indicatorului, împreună cu pH-ul, temperatura, conductivitatea electrică și calciu, este importantă pentru stabilirea corecției necesare pentru pH la finele procesului de tratare.

### Indicatorul DURITATE TOTALĂ

este dată de prezența sărurilor de calciu și magneziu. Este important ca apa să prezinte o duritate medie-mare, (5-18 grade Germane) pentru ca apa să aibă valoare nutritivă și să fie bine utilizabilă în scopuri casnice / industriale.

este formată din duritatea temporară și duritatea permanentă. Duritatea temporară este cauzată de bicarbonații de calciu și magneziu, care prin fierbere se transformă în carbonați insolubili, ce se depun pe obiecte. Duritatea permanentă este dată de alte săruri de calciu și magneziu.

O duritate Mare a apei impune creșterea durității prin aport de săruri de calciu.

Limita minimă normată este de minim 5 grade Germane. Duritatea mare, deși conform Legii apei potabile nu este normată, totuși poate avea efecte negative asupra sănătății.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: Date comparative Laboratoare acreditate și Laborator Elaborator studiu**

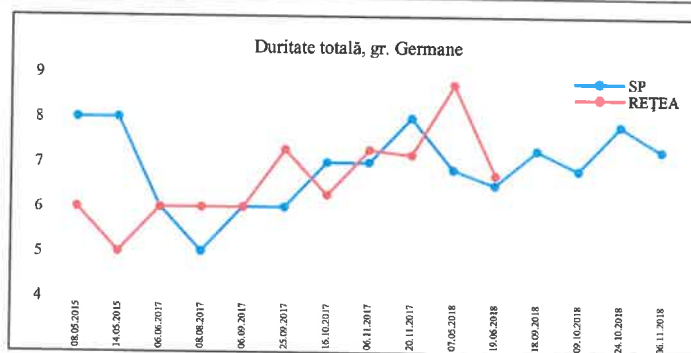
Data	Laborator	Duritate tot., gr. G
29.06.2020	AS	6,28
	GV	8,09
	ECI	5,57

Data	Laborator	Duritate tot., gr. G
04.08.2020	AS	6,17
	ECI	5,68

**B. Date de calitate foraje individuale F1 – F2: iunie 2020**

Indicator	F1	F2
Duritate tot., gr. G	6,28	6,28

**C. Date de calitate arhivă:**



Din punct de vedere al durtății totale, caracteristica apei este de apă moale, ceea ce s-a confirmat prin analizele efectuate în 2020. Valorile înregistrate se încadrează în limita minimă admisă de 5 grade Germane.

În cadrul temei program, a fost inclusă și corecția durtății, ca urmare a informațiilor inițiale primite de la EPTISA, informații care nu s-au confirmat – 2,92 grade Germane – (Anexa Capitol 6 – Adresa EPTISA 09.06.2020).

**Indicatorul DURITATE TEMPORARĂ**

Duritatea temporară a apei este dată de bicarbonații de calciu și magneziu.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: analiza comparativă Laboratoare acreditate și laborator Elaborator studiu**

Data	Laborator	Duritate temporară, gr.G
19.06.2020	AS	11,2
25.06.2020	AS	11,2
29.06.2020	AS	11,2
	GV	10,9

Data	Laborator	Duritate temporară, gr.G
04.08.2020	AS	10,9
	GV	11,0
	ECI	10,2
10.08.2020	AS	11,2
01.09.2020	AS	11,2
14.09.2020	AS	11,2

Apa forajelor prezintă „exces de alcalinitate”, ceea ce înseamnă că apa în amestec prezintă dioxid de carbon legat numai sub forma carbonatului acid.

### Indicatorii CALCIU și MAGNEZIU

#### ❖ Calciu

nu este normat în apa potabilă, dar concentrații ridicate de calciu în apă sunt asociate cu problemele practice legate de duritatea apei, conținutul de săruri și aspectul apei.

În tratarea apei, calciul este un indicator care determină stabilitatea calco-carbonică a apei, cu implicații legate de agresivitatea/încrustarea apei față de betoane și metale.

#### A. Date de calitate amestec foraje F1- F2: Date comparative Laboratoare acreditate și laborator Elaborator studiu

Data	Laborator	Calciu, mg/L
19.06.2020	AS	34,4
25.06.2020	AS	33,5
29.06.2020	AS	33,5

Data	Laborator	Calciu, mg/L
04.08.2020	AS	35,2
	GV	33,5
	ECI	31,6 (FO)
10.08.2020	AS	34,4
01.09.2020	AS	34,4

#### B. Date de calitate foraje individuale F1 - F2: iunie 2020

Indicator	F1	F2
Calciu, mg/L	34,4	35,2

#### C. Date de calitate arhivă – nu au fost date

Valorile înregistrate sunt relativ mici, în concordanță cu duritatea totală.

#### ❖ Magneziul

la fel ca și calciul, nu este normat în apa potabilă. Totuși, în ultimul timp se apreciază că magneziul poate avea efecte benefice asupra sănătății animale. Un minim de 10 mg/L este necesar în alimentație, după unele surse, ideal ar fi un conținut de 25 – 100 mg/L în apa potabilă.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2**

Data	Laborator	Magneziu, mg/L
29.06.2020	AS	6,91

Data	Laborator	Magneziu, mg/L
04.08.2020	AS	5,41

Aceste valori ale magneziului sunt mai mici decât cele recomandate.

**Indicatorul SODIU**

Sodiul este un element esențial pentru om, dar concentrații ridicate ale acestuia în apa potabilă afectează fără dubiu sănătatea omului prin creșterea tensiunii arteriale.

În apele de suprafață sodiul apare numai în zone saline străbătute de pârâie care spală solul sau șiroaie de pe versanți care ajung în cursul de apă.

Valoarea maxim admisă pentru apa potabilă este de 200 mg/L.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2**

Data	Laborator	Sodiu, mg/L
29.06.2020	AS	57,8
	ECI	50,5

Data	Laborator	Sodiu, mg/L
04.08.2020	AS	60,4
	ECI	56,1

Nu au fost date referitoare la analiza sodiului în apa potabilă.

Cu valorile înregistrate precizate mai sus, sodiul nu ridică probleme de calitate.

**Indicatorul OXIDABILITATE****Indice de permanganat (Substanțe organice oxidabile cu  $KMnO_4$  (IMn – CCO-Mn)**

este utilizat pentru caracterizarea rapidă a încărcării organice a apei. Valori momentane mari ale indicatorului indicând o contaminare în rețeaua de distribuție sau o eficiență redusă a stației de tratare a apei pentru îndepărtarea substanțelor organice din apa brută.

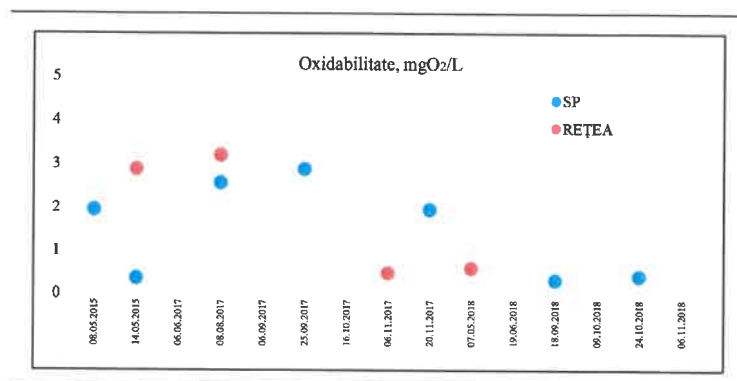
Pentru apa potabilă indicator este normat la 5 mg  $O_2$ /L.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: analiză comparativă Laborator acreditat și laborator Elaborator studiu**

Data	Laborator	mg $O_2$ /L
29.06.2020	AS	< 0,5
	ECI	0,64

Data	Laborator	mg $O_2$ /L
04.08.2020	AS	0,55
	ECI	0,80

**C. Date de calitate arhivă:**



Valorile indicatorului indice de permanganat sunt situate sub limita admisă de 5 mgO<sub>2</sub>/L. din istoric se observă că dintr-un număr total de 11 analize avute la dispoziție 5 sunt situate sub 1 mgO<sub>2</sub>/L, restul nu depășesc 3,2 mgO<sub>2</sub>/L. In campaniile de prelevare din 2020, de asemenea, oxidabilitatea nu a depășit 1 mgO<sub>2</sub>/L.

### Indicatorul CARBON ORGANIC TOTAL

#### A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2

Data	Laborator	TOC, mg/L
29.06.2020	ECI	0,51

Data	Laborator	TOC, mg/L
04.08.2020	ECI	0,66

Carbonul organic total este în corelație directă cu indicatorul indice de permanganat, aproape de limita de detecție.

### Absorbanța UV la 254 nm

Indicatorul absorbanță UV la 254 nm este un indicator rapid de analiză, în corelație directă cu indicatorul indice de permanganat parte solubilă și carbon organic total.

Partea solubilă, evidențiată așa cum s-a menționat prin absorbția în UV la lungimea de undă 254 nm, necesită tehnici moderne de tratare, prin oxidare sau/și adsorbție.

#### A. Date de calitate amestec foraje F1- F7

Data	Laborator	Abs. UV <sub>254 nm</sub>
19.06.2020	AS	0,0034
25.06.2020	AS	0,0015
29.06.2020	AS	0,0019

Data	Laborator	Abs. UV <sub>254 nm</sub>
04.08.2020	AS	0,0008
14.09.2020	AS	0,0017

#### B. Date absorbție UV apă foraje individuale F1 – F2: iunie 2020

Indicator	F1	F2
Absorbanță UV <sub>254 nm 50 cm</sub>	0,0041	0,0030

Asemănător indicatorilor care reprezintă încărcarea organică și indicatorul absorbanță la 254 nm prezintă valori extrem de mici.

### Indicatorul AMONIU

este parte a azotului total din apă, alături de amoniac gazos, compuși organici cu azot, azotit, azotat.

Valoarea lui este limitată în apa care urmează a fi clorinată pentru că formează cu clorul cloramine, care dau apei gust și miros neplăcut, dacă reacția nu este condusă până dincolo de punctul de echivalență.

Funcție de valoarea pH-ului și temperatură, își manifestă prezența amoniacul gazos, care dă mirosul specific de apă uzată.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 - F2: analiză comparativă laboratoare acreditate și laboratorul Elaboratorului studiului**

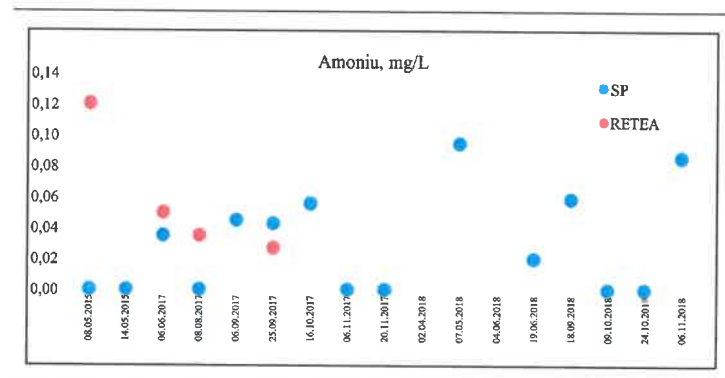
Data	Laborator	Amoniu, mg/L
19.06.2020	AS	0,218
25.06.2020	AS	0,240
29.06.2020	AS	0,243
	GV	0,236
	ECI	0,030

Data	Laborator	Amoniu, mg/L
04.08.2020	AS	0,224
	GV	0,208
	ECI	0,230
		0,21(FO)
10.08.2020	AS	0,248
01.09.2020	AS	0,241
14.09.2020	AS	0,254

**B. Date amoniu apă foraje individuale F1 - F2: iunie 2020**

Indicator	F1	F2
Amoniu, mg/L	0,235	0,248

**C. Date de calitate arhivă:**



Datele prezentate în graficul alăturat se referă la conținutul de amoniu din rețeaua de distribuție. Valorile mici pot fi puse pe seama unei clorinări periodice.

În perioada studiului, valorile amoniului din forajele Crevedia Mică s-au situat în domeniul 0,208 și 0,254 mg/L. Valoarea de 0,03 mg/L determinată în data de 29.06.2020, reprezintă un exemplu de valoare care nu se înscrie în media obișnuită și este omisă din analiza datelor.

**Indicatorul AZOTAT**

Concentrații mai mari în apă apar ca urmare a utilizării excesive a îngrășămintelor chimice, depozitării necontrolate a deșeurilor menajere și animale, deversarea de ape industriale din industria alimentară, spălarea solurilor de către precipitații, etc..

Limitarea concentrației la 50 mg/L în apa potabilă este în relație directă cu posibilitatea ca acesta să fie transformat în nitrit cu efecte negative asupra hemoglobinei, deci asupra stării de sănătate a omului. Nitratul nu poate fi îndepărtat din apă prin fierbere !

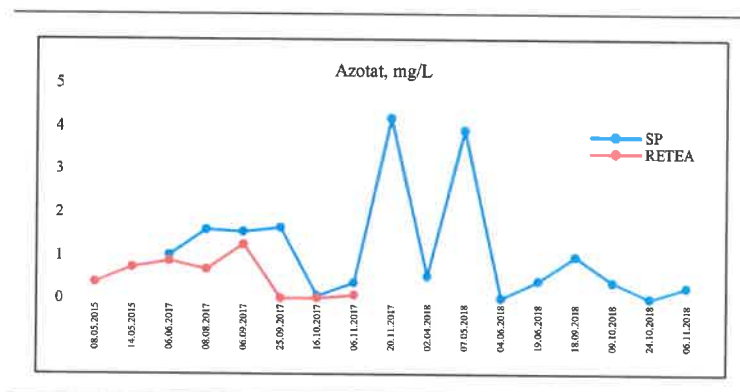
In apa potabilă, valoarea maximă admisă este de 50 mg/L.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: analiză comparativă laboratoare acreditate și laborator Elaboratorului studiului**

Data	Laborator	Azotat, mg/L
29.06.2020	AS	0,91
2020	ECI	0,65

Data	Laborator	Azotat, mg/L
04.08.2020	ECI	1,43

**C. Date de calitate arhivă:**



Valorile concentrației azotatului au fost mult mai mici decât limita admisă de 50 mg/L, de regulă chiar mai mici de 1 mg/L.

**Indicatorul AZOTIT**

este o sare a acidului nitros care poate fi întâlnită în apa de suprafață în mod natural sau artificial. El poate proveni din spălarea de către apa de ploaie a îngrășămintelor, depozitelor organice și minerale necontrolate.

Concentrații ridicate de nitrit sunt toxice pentru om și animale. Calea indirectă de intrare în organism este reprezentată de azotat, care la nivelul metabolismului este transformat în nitrit, care acționează asupra sângelui afectând capacitatea hemoglobinei de a transporta oxigenul în corp, în special în cazul minorilor și noilor născuți.

Valoarea maxim admisă în apa potabilă este de 0,5 mg/L.

Determinat accidental în rețeaua de distribuție a apei potabile poate fi un indicator care pune în evidență desfășurarea unor procese biologice de nitrificare.

**A. Date de calitate amestec foraje F1- F2: analiza comparativă laboratoare acreditate și laborator Elaborator studiu**

Data	Laborator	Azotit, mg/L
29.06.2020	ECI	0,01

Data	Laborator	Azotit, mg/L
04.08.2020	ECI	< 0,01

**C. Date de calitate arhivă:**

Data	SP	REȚEA	Data	SP	REȚEA
08.05.2015	0,05	0,009	16.10.2017		0
14.05.2015	0,02	0	06.11.2017		0
06.06.2017		0	20.11.2017	0	
08.08.2017	0	0,009	02.04.2018	0,013	
06.09.2017		0	04.06.2018	0	
25.09.2017	0	0,0154	18.09.2018	0	
			24.10.2018	0	

Azotitul nu constituie o problemă de calitate a apei din sursele Crevedia Mică.

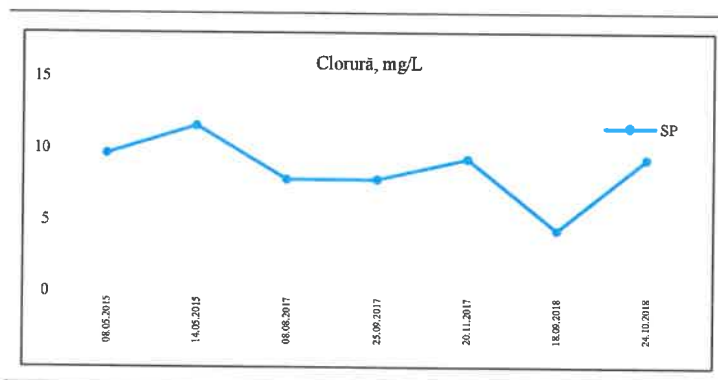
**Indicatorul CLORURĂ**

este unul dintre anionii majoritari ai apei. Limita de 250 mg/L a fost impusă de faptul că peste această concentrație se simte gustul sărat al apei. În cazul unei ape dure gustul sărat al apei se simte la concentrații ale clorurii de peste 1000 mg/L.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: date comparative Laboratoare acreditate și laborator Elaborator studiu**

Data	Laborator	Clorură, mg/L
29.06.2020	AS	7,7
	ECI	8,08

Data	Laborator	Clorură, mg/L
04.08.2020	ECI	7,41

**C. Date de calitate arhivă:**

Cu valorile menționate, clorura nu ridică probleme de calitate.

**Indicatorul SULFAT**

este prezent în marea majoritate a apelor naturale. La concentrații ridicate sulfatul dă apei un gust amarui, astringent și poate avea efecte laxative. Maximul de 250 mg/L sulfat condiționează prezența magneziului la maxim 80 mg/l în apa potabilă.

Concentrația sulfatului din apa potabilă trebuie să fie de maxim 250 mg/L.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2**

Data	Laborator	Sulfat, mg/L
29.06.2020	AS	16,1
	ECI	17,1

Data	Laborator	Sulfat, mg/L
04.08.2020	ECI	13,7

**B. Date sulfat apă din foraje individuale F1 – F2: iunie 2020**

Indicator	F1	F2
Sulfat, mg/L	16,3	15,0

**C. Date de calitate arhivă:**

Data	SP
25.09.2017	33
20.11.2017	31
18.09.2018	18,75
24.10.2018	12,1

Asemănător clorurii, sulfatul prezintă valori mici, care nu ridică probleme de calitate.

**Indicatorul ALUMINIU**

este al treilea cel mai abundent element al scoarței terestre. El este utilizat în diverse domenii ca urmare a caracteristicilor fizico-chimice: metalurgie, alimente, medicamente, tratarea apei, etc. În ultimele decenii, aluminiul a intrat în atenția generală ca urmare a unor posibile efecte pe care le-ar avea asupra sănătății umane, prin asocierea dintre ele și demența tip Alzheimer.

Prezența metalului în apa potabilă la 200 µg/L este o primă măsură de protecție a populației.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: date comparative Laborator acreditat și laborator Elaborator studiu**

Data	Laborator	Aluminiu, µg/L
29.06.2020	AS	21
	ECI	45,7

Data	Laborator	Aluminiu, µg/L
04.08.2020	AS	-
	ECI	60,3

**B. Date de calitate foraje F1- F7:**

Indicator	F1	F2
Aluminiu, µg/L	24	20

Valori determinate în campaniile din 2020 pun în evidență concentrații reduse ale aluminiului.

**Indicatorul ARSEN**

este un element toxic pentru organismul animal. El ajunge în apa de băut din diverse surse naturale, industriale (minieritul și procesarea deșeurilor miniere), pesticide.

arsenul metalic nu este toxic, dar toate combinațiile sale solubile sau care se pot

solubiliza în sucul gastric sunt toxice. În România există poluare intensă a apei cu arsen în județele Arad și Bihor ca urmare a caracteristicilor geochimice locale. Concentrațiile variază între 11 – 48 µg/L, dar sunt înregistrate și valori de peste 50 µg/L.

În urmă cu mai multe decenii, limita maximă admisibilă pentru arsenul din apa potabilă era 50 micrograme pe litru. În anul 2000 US-EPA a redus limita la 10 µg pe litru, iar un an mai târziu, Organizația Mondială a Sănătății și Uniunea Europeană, inclusiv România, au implementat această valoare.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: date comparative laboratoare acreditate**

Data	Laborator	Arsen, µg/L
29.06.2020	ECI	6,9

Data	Laborator	Arsen, µg/L
04.08.2020	GV	5,9
	ECI	6,6
		3,9 (FO)

Concentrația arsenului este mai mică decât limita admisă de 10 µg/L, totuși, se observă din analizele efectuate în lunile iunie și august 2020, că este prezent și necesită o monitorizare atentă, pe o perioadă mai îndelungată. În cazul execuției de noi foraje pe alte amplasamente, trebuie avut în vedere ca în perimetrul ales să fie executat un foraj de explorare – exploatare pentru evaluarea calității apei din acviferul respectiv și pentru indicatorul arsen.

**Indicator FIER**

este unul dintre elementele din sol care creează probleme în tratarea apelor. Fierul nu este prezent în concentrații mari în apele de suprafață ca urmare oxidării ușoare prin aerare și depunerii în nămolul de pe fundul cursului de apă.

În consecință, fierul, asemănător altor metale (mangan, aluminiu), se găsește sub formă dizolvată și sub formă insolubilă în materia în suspensie. Conținutul total cuprinde suma celor două forme.

Limita de 200 µg/L în apa potabilă a fost impusă din punct de vedere organoleptic, fierul la concentrații moderate nefiind dăunător sănătății.

**A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2: date comparative Laboratoare acreditate și laborator Elaborator studiu**

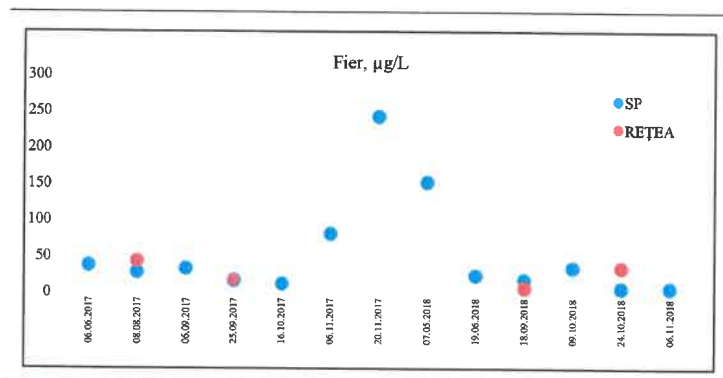
Data	Laborator	Fier, µg/L
19.06.2020	AS	58
25.06.2020	AS	51
29.06.2020	AS	59
	GV	105
	ECI	49

Data	Laborator	Fier, µg/L
04.08.2020	AS	55
	GV	< 50
	ECI	39,1
		57,1(FO)
10.08.2020	AS	64
01.09.2020	AS	51
14.09.2020	AS	45

**B. Date fier din apă foraje individuale F1 - F2: iunie 2020**

Indicator	F1	F2
Fier, µg/L	30	87,5

### C. Date de calitate arhivă: Fier, $\mu\text{g/L}$



În perioada studiului de tratabilitate concentrația fierului din apa forajelor a avut valori cuprinse în intervalul 45 - 105  $\mu\text{g/L}$  cu mult sub limita maxim admisă, de 200  $\mu\text{g/L}$ . Datele de arhivă se referă la calitatea apei potabile înregistrându-se valori cuprinse între 5,6 – 243  $\mu\text{g/L}$ , valorile cele mai mari fiind determinate la stația de pompare și nu în rețeaua de distribuție.

#### Indicatorul MANGAN

este un alt element de interes în tratarea apei. În cazul apelor provenite dintr-un lac cu adâncime mare având condiții de desfășurare a unor procese anaerobe în zona sedimentară are loc o reciclare a manganului prin solubilizarea acestuia și înregistrarea unor concentrații ridicate în apa brută ce alimentează o stație de tratare. În cazul apelor de suprafață manganul poate proveni din spălarea solului prin șiroire lentă de către apa de ploaie sau topirea zăpezilor.

Concentrații ridicate de mangan pot afecta sistemul nervos și pot împiedica regenerarea hemoglobinei.

Asemănător fierului, manganul se găsește sub formă dizolvată și sub formă insolubilă.

Manganul se îndepărtează din apă cu mult mai greu de cât fierul, în condițiile de pH ale apei.

Valoarea recomandată pentru apa potabilă este de 0,050 mg mangan/L.

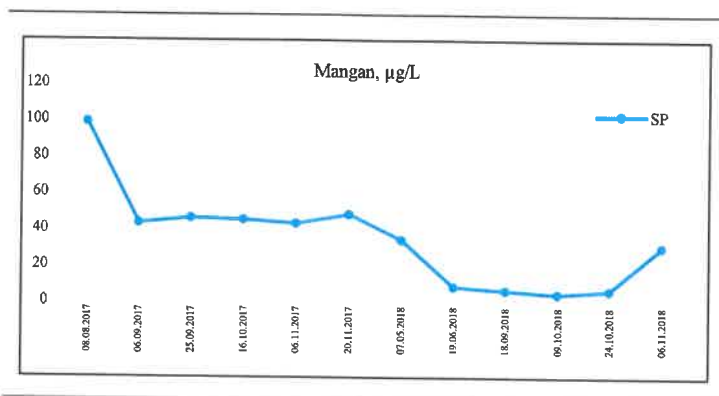
#### A. Date de calitate amestec foraje F1 - F2: date comparative Laboratoare acreditate și laboratorul Elaboratorului studiului

Data	Laborator	Mangan, $\mu\text{g/L}$
19.06.2020	AS	145
25.06.2020	AS	151
29.06.2020	AS	146
	GV	150,1
	ECI	117

Data	Laborator	Mangan, $\mu\text{g/L}$
04.08.2020	AS	166
	GV	165
	ECI	118
		109 (FO)
10.08.2020	AS	153
01.09.2020	AS	166
14.09.2020	AS	158

#### B. Date mangan din apa foraje individuale F1 – F2: iunie 2020

Indicator	F1	F2
Mangan, $\mu\text{g/L}$	136	153

**C. Date de calitate arhivă:**

În perioada efectuării studiului de tratabilitate, probe de apă prelevate în zile diferite au prezentat valori ale concentrației manganului între 109 – 166 µg/L. În Anexa Capitol 6 – Adresa EPTISA 09.06.2020 se prezintă pentru apele din acest acvifer o valoare a manganului de 159 µg/L.

Din datele de arhivă, rezultă un domeniu al valorilor concentrației manganului între 4 – 99 µg/L, domeniu situat sub cel al valorilor măsurate în cadrul studiului din 2020. Este posibil, ca prin clorinarea periodică în rezervorul de stocare și rețeaua de distribuție, ca urmare a consumului redus de apă, manganul să fi fost oxidat parțial.

**Indicatorul BOR****A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2**

Indicator	29.06.2020	04.08.2020	Limita max. admisă
Bor, mg/L	0,21	0,17	1

Apa forajelor de la Crevedia Mică prezintă un conținut extrem de mic de bor.

**Indicatorul CIANURĂ****A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2**

Indicator	29.06.2020	04.08.2020	Limita max. admisă
Cianură, µg/L	< 30	< 30	50

Apa forajelor de la Crevedia Mică este lipsită de cianură.

**Indicatorul SULFURĂ**

- este un gaz care dă apei mirosul de ouă clocite. El apare în apele subterane ca urmare a acțiunii bacteriilor sulfuroase asupra ionului sulfat din apă în condiții de anaerobioză. Bacteriile sulfuroase nu sunt patogene.
- funcție de pH-ul apei, de la acid la bazic, formele de sulf sunt: hidrogen sulfurat, disulfură, sulfură.

- limita maxim admisă este de 0,1 mg/L.

#### A. Date de calitate amestec foraje F1- F2

Indicator	29.06.2020	04.08.2020	Limita max. admisă
Sulfură, µg/L	< 40	< 40	100

#### C. Date de calitate arhivă: Sulfură, µg/L

Apa forajelor de la Crevedia Mică este lipsită de hidrogen sulfurat/sulfură.

### Indicatorii ALTE METALE

#### A. Date de calitate amestec foraje F1 - F2

Metal, µg/L	29.06.2020	04.08.2020	Limita max. admisă
Cadmiu	0,4	< 0,4	5
Crom total	< 1,3	< 1,3	50
Cupru	< 1	< 1	100
Nichel	< 1	< 1	20
Plumb	< 0,75	< 0,75	10
Zinc	18,2	10,0	5000

Apa forajelor de la Crevedia Mică nu prezintă concentrații reprezentative de metale grele.

### Indicatorul HIDROCARBURI POLICICLICE AROMATICE (PAH)

#### A. Date de calitate amestec foraje F1 – F2

Indicator	29.06.2020	04.08.2020	Limita max. admisă
PAH, µg/L	< 0,0006	< 0,0006	0,1

Apa forajelor de la Crevedia Mică este lipsită hidrocarburi policiclice aromatice.

### Indicatorul PESTICIDE

#### A. Date de calitate amestec foraje F1 - F2

Tip pesticid	29.06.2020	04.08.2020	Limita max. admisă
Fosforice, µg/L	0,003	< 0,003	0,1
Organo-clorurate, µg/L	< 0,005	< 0,005	0,1
Triazine, µg/L	< 0,025	< 0,025	0,1

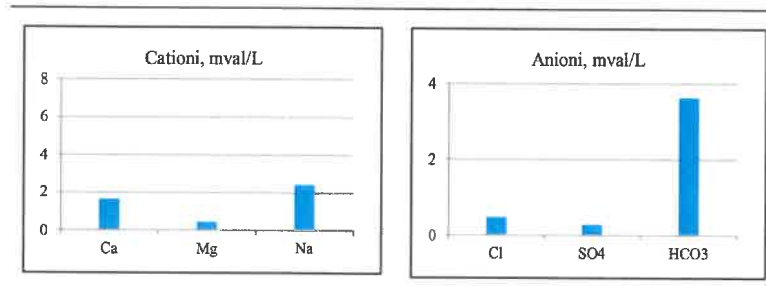
Apa forajelor de la Crevedia Mică este lipsită pesticide.

## 6.2. BALANȚA IONICĂ

Mineralizarea apei este dată de cantitatea de săruri dizolvate din mediul înconjurător în apa naturală. Nivelul acesteia este de interes pentru consumatorul final, dar și pentru stabilirea tehnologiilor de tratare a apei.

Este bine știut că în apă numărul de sarcini ionice pozitive (cationi) trebuie să fie egal cu numărul de sarcini ionice negative (anioni).

Conform analizei efectuate, apa amestec din cele 2 foraje de la Crevedia Mică a prezentat următoarele caracteristici:



Se remarcă faptul că apa este de tip bicarbonat-sodică și calcică, cu conținut mic de clorură de sodiu și sulfat de magneziu.

## 6.3. STABILITATEA CALCO-CARBONICĂ

Valoarea indicelui de stabilitate al unei ape este dată de valorile temperaturii, pH-ului, conductivității electrice, calciului și alcalinității caracteristice sursei de apă, dar și de aportul precipitațiilor care spală solul și care antrenează produși solubili din sol.

valoarea recomandată a indicelui Langelier este cuprinsă între 0 – 0,5.

Indicele Langelier al apei brute din amestecul forajelor F1 și F2 de la Crevedia Mare din iulie 2020 a avut valoarea -0,038 iar în luna august -0,075. Se constată că apa amestec analizată este o apă echilibrată din punct de vedere al indicelui Langelier. Orice destabilizare a apei prin tratare impune corectarea indicelui de stabilitate.

## 6.4. INDICATORI MICROBIOLOGICI AI APEI

Nu au fost date de arhivă referitoare la indicatorii microbiologici din apa brută care alimentează stația Crevedia Mică.

Determinările bacteriologice s-au efectuat pe apa amestec din cele două foraje pe probe de apă prelevate în cele două campanii de prelevare menționate. Rezultatele sunt prezentate în tabelul alăturat.

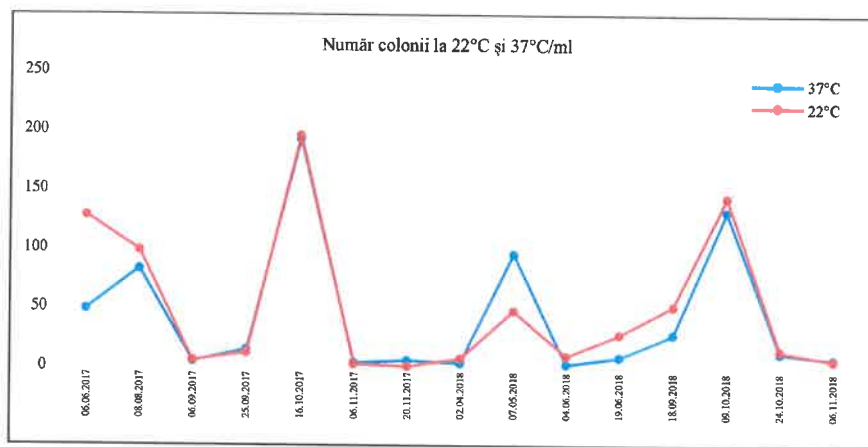
Determinări	U.M.	07.07.2020	04.08.2020	Limite conform Legea 458/2002 cu completări
Bacterii coliforme totale	UFC/100 ml	71	3	0
Escherichia coli	UFC /100 ml	14	< 1	0
Enterococi	UFC/100 mL	29	2	0
Număr de colonii la 22°C	UFC/mL	79	8	Nici o modificare anormală (100)
Număr de colonii la 37°C	UFC/mL	37	6	Nici o modificare anormală (20)
Clostridium perfringens (inclusiv sporii)	UFC/100 mL	0	0	0

Rezultatele analizei arată că unii indicatori microbiologici sunt prezenți. Numărul lor este cu mult mai mic decât cel întâlnit în cazul apelor de suprafață având o încărcare biologică mare dar care după tratare și dezinfecție se încadrează în limitele de potabilizare. Se observă că pentru indicatorii patogeni valorile determinate pentru proba de apă din august au fost mai mici în raport cu valorile determinate în iulie 2020.

Intre datele primite au existat și determinări bacteriologice pentru apa de la ieșirea din stația de tratare și din diferite puncte de pe rețeaua de distribuție.

Prezența indicatorilor microbiologici în apa potabilă este prezentată succint în tabelul și graficul alăturat:

Data	Bacterii Coliforme/100 ml		Escherichia Coli/100 ml		Enterococi/100 ml	
	SP	RETEA	SP	RETEA	SP	RETEA
08.05.2015	80	100	25	85	0	16
14.05.2015	42	84	0	12	4	0
06.06.2017	106	-	98	0	16	0
08.08.2017	42	0	26	0	3	0
06.09.2017	32	-	1	0	0	2
25.09.2017	10	0	0	0	5	0
16.10.2017	42	-	0	0	8	0
06.11.2017	0	2	0	0	0	0
20.11.2017	0	-	0	0	0	0
02.04.2018	0	0	0	0	0	0
07.05.2018	68	7	0	0	80	0
04.06.2018	2	2	0	0	0	0
19.06.2018	3	-	0	0	0	0
18.09.2018	42	-	0	-	3	-
09.10.2018	11	-	0	-	24	-
24.10.2018	7	-	0	-	0	-
06.11.2018	0	-	0	-	0	-



Se constată că apa potabilă conține nu numai colonii la 22 °C și 37 °C, dar și bacterii coliforme și mai rar Enterococi și Escherichia coli. O analiză atentă confirmă valorile înregistrate în apa brută, ceea ce demonstrează că doza de clor introdusă pentru dezinfecție este discontinuă.

La acest număr de microorganisme identificate în apa potabilă prin oxidare cu clor sau clor și permanganat de potasiu și dezinfecția finală pot fi îndepărtate. Domeniul de valori înregistrat pentru apa brută și determinate în rețeaua de distribuție Crevedia sunt cu cel puțin un ordin de mărime mai mic decât cele întâlnite în apele de suprafață utilizate pentru potabilizare, care după tratarea cu clor se încrează în limitele normate.

## 7. INDICATORILOR DE CALITATE CARE DEPASESC LIMITELE NORMATE

Din analiza datelor de laborator avute la dispoziție a rezultat că apa brută din cele două foraje F1 și F2 care alimentează sistemul de apă de la Crevedia Mare a avut valori care se încadrează în limitele maxim admise pentru toți indicatorii de calitate analizați, cu excepția manganului.

Caracteristica de stabilitate calco-carbonică a apei din cele 2 foraje este cea de apă  $-0,038 \div -0,075$ , apa cu caracter echilibrat sau foarte ușor agresiv.

## 8. NOTIUNI GENERALE PRIVIND CONTINUTUL DE MANGAN IN APA SUBTERANA

**Manganul** din apa brută provine în primul rând din surse naturale, rareori concentrații mari în apele subterane pot fi asociate poluării industriale. Manganul precipită în sistemul de distribuție și poate da naștere la probleme severe din punct de vedere al aspectului apei (apă murdară). Valoarea indicatorului de 0,05 mg/l se bazează pe prevenirea colorării apei și depunerii în rețea. Organizația Mondială a Sănătății consideră manganul un element esențial și a fixat valoarea ghid bazată pe criterii de sănătate la 0,4 mg/zi, pe baza alocării a 20% din valoarea maximă a aportului prin alimente. Valori mai mari ale concentrației manganului și un consum de durată a apei pentru băut sunt asociate cu probleme de sănătate legate de

sistemul nervos central, cel respirator, în special pentru copii.

## 9. METODE DE TRATARE APLICABILE

### 9.1. INDEPARTAREA MANGANULUI

Raportul dintre concentrațiile fierului și manganului, determină tehnica de tratare a apei. Cu cât este mai mare raportul între concentrația fierului și manganului cu atât manganul poate fi eliminat din apă mai ușor. Principalele tehnici de îndepărtare a fierului și manganului din apă sunt oxidarea chimică și oxidarea catalitică.

Îndepărtarea manganului se poate realiza și prin procedeul convențional de tratare clorinare-filtrare prin filtre cu nisip cuarțos, la un pH de 8,4 sau mai mare. Eficiența de îndepărtare a manganului cea mai bună se obține la valori ale pH-ului peste 9,4 unități [1].

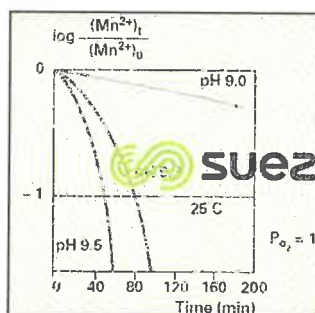
Metode aplicabile: oxidare chimică, filtrare prin materiale catalitice

*Oxidarea prin aerare* se aplică apelor care au un conținut de fier relativ redus, iar încărcarea organică este situată la un nivel scăzut. Când fierul și manganul sunt la concentrații comparabile, oxidarea fierului și manganului se desfășoară mai dificil. Oxidarea și reținerea manganului din apa brută are loc numai după oxidarea și reținerea fierului. În cazul manganului, oxidarea/precipitarea nu sunt eficiente când este utilizat numai oxigenul dizolvat pentru că viteza de oxidare este foarte scăzută la valori ale pH-ului sub 9 unități.

Oxidarea manganului utilizând oxigen poate atinge viteze apreciabile numai când pH-ul trece de 9,5 unități, așa cum se vede din figura de mai jos. La valorile normale ale pH-ului apelor subterane, tipul de contact nu este fezabil cu aplicațiile industriale.

Prezența dioxidului de mangan după oxidare catalizează în continuare oxidarea manganului.

Viteza de oxidarea a manganului cu oxigen [2]



Acest lucru a fost înregistrat în cazul unor stații de tratare unde pH-ul apei a avut valori ridicate și unde după un anumit timp de exploatare în prezența altor oxidanți granulele de nisip cuarțos s-au acoperit cu un strat de dioxid de mangan. Cu toate acestea, efectul stratului de catalizator nu poate fi suficient pentru a produce o apă complet lipsită de mangan [2].

*Oxidarea cu alți oxidanți.* Pentru îndepărtarea eficientă a manganului se utilizează în loc de oxigen dizolvat hipoclorit de sodiu, dioxid de clor, permanganat de potasiu, ozon. Oxidanții utilizați pentru îndepărtarea fierului și manganului oxidează metalele trecându-le în forme insolubile care se separă prin filtrare, totodată contribuind la distrugerea bacteriilor

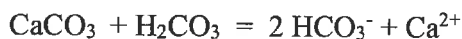
feruginoase și a altor bacterii cauzatoare de boli.

*Filtrare prin materiale catalitice.* Experiența vastă în domeniul tratării apelor cu fier și mangan a condus la obținerea unor materiale granulare având proprietăți catalitice pentru oxidarea fierului și manganului. Printre acestea Greensand, Greensand Plus, Filtersorb FMH, Pyrolox [3].

Concentrația inițială a metalelor este determinantă pentru eficiența ridicată a îndepărtării fierului și manganului cu ajutorul catalizatorului Pyrolox. Astfel, fierul este îndepărtat foarte ușor, dar îndepărtarea manganului decurge mai greu, de la o apă la alta, ca urmare a compoziției și caracteristicilor fizice ale apei. Cu cât este mai mare concentrația fierului dizolvat din apă, cu atât este îndepărtat mai ușor manganul. La concentrații ale fierului mai mari de 10 ori decât concentrația manganului, oxidarea acestuia are loc cu ușurință la valori ale pH-ului situate în domeniul 7 – 7,5 unități. La un raport al concentrațiilor de 5 ori, valoarea pH-ului de lucru trebuie asigurată în intervalul 7,8 – 8,2 unități. În cazul unei ape subterane care are concentrația manganului mai mare decât cea a fierului, este nevoie de un pH al apei de minim 8,0 unități, dar nu mai mult de 8,5 unități [4].

## 9.2. CORECTAREA INDICELUI DE STABILITATE A APEI

Echilibrul calco-carbonic este cel care dă apei stabilitate, adică apa nu dizolvă carbonat de calciu, apa nu depune carbonat de calciu pe construcțiile din beton, pe conducte, pe armături, obiecte casnice. În echilibrul calco-carbonic sunt implicate următoarele componente din apă: bioxidul de carbon dizolvat, acidul carbonic, calciul, ionii bicarbonat și carbonat.



Când cantitatea de  $\text{H}_2\text{CO}_3$  crește, echilibrul va fi restabilit prin dizolvarea carbonatului de calciu, ceea ce înseamnă că apa devine agresivă față de betoane, față de stratul protector depus pe betoane, conducte, etc. Atunci când cantitatea de acid carbonic scade sub limita echilibrului atunci carbonatul de calciu precipită ceea ce conduce la apariția crustei pe conducte, obiecte sanitare, obiecte casnice [6].

În menținerea echilibrului calco-carbonic, la o anumită temperatură, pe lângă componentele apei, menționate mai sus, mai contribuie conținutul de săruri definit prin conductivitatea electrică, valoarea pH-ului și a alcalinității. Nu există o metodă precisă pentru cuantificarea gradului de stabilitate al apei. Pentru caracterizarea stării de agresivitate/încrustare a unei ape sunt utilizați diverși indici, nomograme. Unul dintre cei mai utilizați indici de stabilitate ai apei este indicele Langelier (IL). El prezintă măsura gradului de saturație al apei în raport cu carbonatul de calciu. Dacă valoarea indicelui este negativă atunci apa este nesaturată în raport cu carbonatul de calciu, deci agresivă. Valori pozitive ale indicelui caracterizează o apă încrustantă. La temperatura de 25 °C și un conținut de săruri mai mic de 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  indicele Langelier poate fi calculat prin ecuațiile:

$$\text{IL} = \text{pH-ul apei} - \text{pH}_{\text{saturație}}$$

$$\text{pH}_{\text{saturație}} = 11,5 - \log[\text{Ca}] - \log[\text{alcalinitate}]$$

În practică se consideră că o apă cu un indice mai mic de -0,5 este potențial agresivă față de betoane și metale.

Apa potabilă din rețeaua de distribuție trebuie să fie stabilă, adică să nu își modifice compoziția în timp și spațiu și să nu reacționeze cu materialele din conducte, vane, rezervoare, obiecte sanitare ale rețelei interne de alimentare cu apă.

Gradul de stabilitate este dat de compoziția apei brute și de tehnologia de tratare aplicată acesteia pentru corectarea unor caracteristici care nu se încadrează în limitele de potabilitate.

Actualmente nu există un standard explicit de calitate al apei potabile care să precizeze cum să fie condus procesul de tratare al apei pentru ca apa să fie stabilă în raport cu carbonatul de calciu, deci să nu aibă caracteristici de agresivitate sau de încrustare. În Legea 458/2002/actualizată 2011, în tabelul nr. 3 „Parametrii indicatori” pentru indicatorii pH, conductivitate electrică, clorură, sulfat se face precizarea „apa nu trebuie să fie agresivă”. Pe lângă acești indicatori în stabilirea caracteristicilor de stabilitate ale apei un rol important mai este jucat și de calciu, alcalinitate, bioxid de carbon, oxigen dizolvat, indicatori care nu sunt normați prin lege pentru apa potabilă.

### 9.3. DEZINFECȚIA APEI

Aplicarea tehnologiei de tratare a apei naturale din orice sursă disponibilă cantitativ și indiferent de starea de calitate a acesteia urmărește obținerea unei „ape naturale pure”. Direcția generală în lume este aceea de a se aplica tehnologii noi de tratare pentru a se realiza îndepărtarea avansată a tuturor poluanților anorganici și organici, dar și „realizarea unei dezinfecții eficiente care să elimine organismele patogene, să fie lipsită de forme biologice care pot fi dăunătoare sănătății umane și să posede calități estetice” [5].

În anii '80 în Statele Unite au fost evidențiați compușii de reacție ai clorului cu apa, clorul fiind cel mai utilizat oxidant în industria apei. Încercarea de a reduce conținutul produșilor de reacție ai clorului cu substanțele oxidabile din apă inclusiv cu încărcarea biologică a apei așa-numiții trihalometanilor (THM) a condus la introducerea în fluxul de tratare a unor materiale cu proprietăți adsorbante a precursorilor de THM (cărbune activ sub formă de praf sau granular) dar și renunțarea la preclorinare sau clorinarea intermediară prin utilizarea altor oxidanți (ozon, permanganat de potasiu, dioxid de clor). Dar și aceștia din urmă prezintă limitări ca urmare a subprodușilor de reacție, însă cu mult mai mici în comparație cu clorul. În raport cu ceilalți oxidanți/dezinfectanți clorul prezintă o caracteristică importantă: menținerea în timp în rețeaua de distribuție a unei fracții active, clorul rezidual liber, care asigură garda de protecție a sănătății consumatorului.

În practică, la finele unui flux de tratare apa filtrată este dezinfectată cu clor pentru oxidarea fracției carbonului organic ușor oxidabilă, pentru anihilarea celei mai mari părți a încărcării microbiologice și menținerea unei concentrații a clorului rezidual liber în rețeaua de distribuție pe o perioadă cât mai lungă. Din punct de vedere al conținutului de substanțe oxidabile, de regulă asociat substanțelor organice din apă, apele naturale sunt caracterizate prin diverse metode: oxidabilitate CCO-Mn, oxidabilitate CCO-Cr, concentrație carbon organic total. Stabilirea dozei de clor necesară asigurării dezinfecției apei la ieșirea din stația de tratare a apei se face prin testul necesarului de clor al apei.

## 10. ANALIZA FLUXULUI ACTUAL DE TRATARE A APEI

În perioada 2018 – 2019 au existat date de laborator numai pentru apa potabilă, fără referire la apa brută. Așa cum s-a menționat, la Capitolul 6 Calitatea apei brute, buletinele de analiză emise de DSP Giurgiu prezintă rezultate pentru indicatorii de calitate ai apei la ieșirea din stația de pompare și din rețeaua de distribuție. Indicatorul clor rezidual a fost absent, s-a considerat că, prin extrapolare valorile indicatorilor reprezintă indicatorii de calitate ai apei brute, cu excepția indicatorilor amoniu și mangan. Aceasta deoarece valorile înregistrate în datele de arhivă și cele obținute în cadrul campaniilor de prelevare și analiză din 2020 prezintă diferențe destul de mari. Probabil, se datorează unei clorinări discontinue.

Pentru evaluarea funcționării stației de tratare, pe perioada testelor de tratabilitate din cadrul Studiului de tratabilitate au fost prelevate și analizate probe de apă de către Elaboratorul studiului de la intrarea și ieșirea în Stația de tratare în 16.06.2020, 10.07.2020 și 01.09.2020.

Indicator	29.06.2020		10.07.2020		01.09.2020	
	Intrare stație	Apă Robinet	Intrare stație	Apă Robinet	Intrare stație	Apă Robinet
Turbiditate, NTU	0,637	0,478	0,284	0,476	0,240	0,193
pH, unități	8,06	8,12	8,04	8,01	8,01	8,03
Conductivitate electrică, $\mu\text{S}/\text{cm}$	393	401	386	397	393	380
Alcalinitate totală, mmol/L	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9
Duritate totală, Gr.G	6,28	6,39	-	-	-	-
Calciu, mg/L	33,5	33,5	34,4	33,5	35,2	34,4
Amoniu, mg/L	0,243	0,239	0,248	0,244	0,254	0,238
Fier, $\mu\text{g}/\text{L}$	59	11	64	22	51	8
Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$	146	148	153	149	158	161
Clor rez. liber, mg/L	0	0	0	0	0	0

Din rezultatele prezentate în tabel se poate afirma că apa brută nu a fost tratată în perioada iunie – septembrie 2020, posibil din lipsa consumului local.

## 11. INSTALAȚIA PILOT UTILIZATA PENTRU EFECTUAREA TESTELOR DE TRATABILITATE

Experimentările pe instalația pilot au fost efectuate având la bază testele efectuate la nivel de laborator.

### 11.1. COMPONENTELE INSTALAȚIEI PILOT

Componentele instalației pilot au fost:

- Apometru apă brută / debitmetru cu reglaj grosier și fin înainte de apometru.
- Pompă submersibilă și hidrofor rezervor 80 litri.
- Pompe dozatoare peristaltice Techna și Beta 4.
- Mixere statice.



- Coloană de aerare și contact cu diametrul de 160 mm și înălțimea de 2,5 m, timp de contact 25 minute.
- Compresor fără ulei pentru aerare și spălarea filtrelor.
- Rotametrul pentru măsurarea debitului de aer.
- Distribuitor pentru apa pretrată către filtre prevăzute cu robinete cu reglaj fin și rotametre.
- Distribuitor pentru apă și aer pentru spălarea inversă a filtrelor..

- Filtru de nisip cuarțos submers din plexiglass transparent cu diametrul interior de 100 mm și înălțimea activă de 2 m (înălțime material filtrant 1 m, înălțime coloană de apă 1 m), prevăzute cu robinet pentru trecere apă filtrată, ștuțuri pentru spălarea cu aer și apă, ștuțuri pentru tuburile piezometrice pentru măsurarea pierderii de sarcină, racord la canalizare.
- Filtru catalitic submers din plexiglass transparent cu diametrul interior de 100 mm și înălțimea de 2 m (înălțime material filtrant 1 m, înălțime coloană de apă 1 m), prevăzute cu robinete pentru trecere apă filtrată, ștuțuri pentru spălarea cu aer și apă, ștuțuri pentru tuburile piezometrice pentru măsurarea pierderii de sarcină, racord la canalizare.
- Filtru pentru adsorbția pe cărbune activ granular de uz alimentar, coloană din plexiglas de 39 mm diametrul interior și înălțimea coloanei de cărbune de 1 m.
- Recipient pentru colectare apă filtrată utilizată pentru spălarea inversă a filtrelor.

#### Componentele laboratorului au fost:

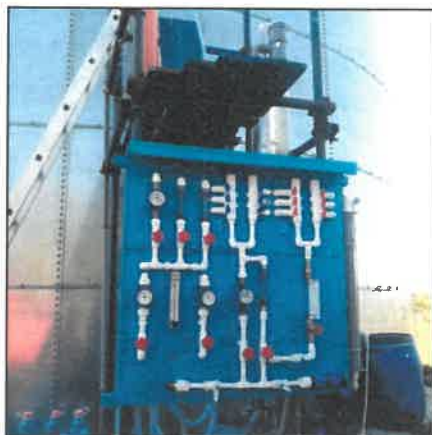
- Multimetrul WTW pentru măsurarea concentrației oxigenului dizolvat, pH-ului, conductivității electrice.
- Spectrofotometru Specord 200 Plus pentru măsurarea turbidității, amoniului, azotatului, sulfatului, fierului, manganului.
- Aparat de filtrare prin membrană sub vid.
- Biuretă automată pentru determinarea clorurii, calciului, durtății totale, alcalinității.
- Multimetrul Lovibond pentru măsurarea clorului rezidual liber și legat.
- Cronometru, cilindru 100 ml

Experimentările pe instalația pilot au fost efectuate cu un debit de 200 L/h și au constat în teste efectuate în paralel pe aceeași apă brută utilizând două sisteme de tratare.

Cele două sisteme de tratare au fost:

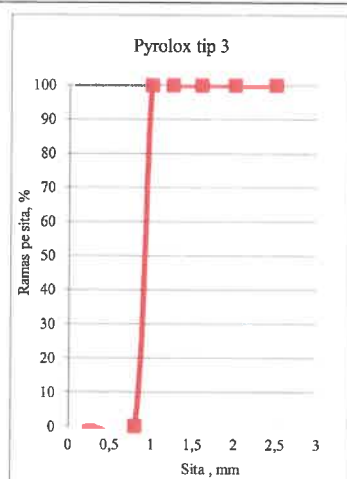
- filtrare prin nisip cuarțos (înălțime coloană filtrantă 1 m și înălțime coloană de apă de 1 m);
- filtrare catalitică prin filtru submers dual media (material filtrant catalitic: nisip

cuartșos în proporție de 40% : 60% (v:v), cu înălțime coloană filtrantă de 1 m și înălțime coloană de apă 1 m).

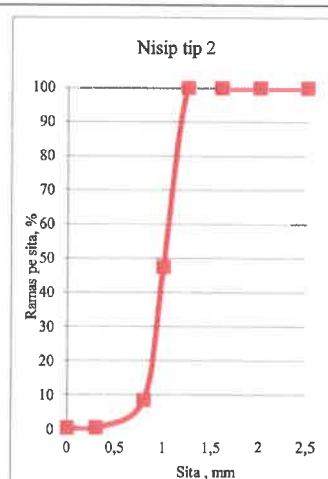


## 11.2. MATERIALE FILTRANTE UTILIZATE

Materialele filtrante utilizate – Pyrolox și nisip cu următoarele caracteristici:



Densitate aparentă 1,87 g/cm<sup>3</sup>  
 Porozitate 45 %  
 Indice neuniformitate 1,20



Densitate aparentă 1,36 g/cm<sup>3</sup>  
 Porozitate 55 %  
 Indice neuniformitate 1,35

## 11.3. SPĂLAREA ÎNȚĂLĂ A FILTRELOR

După montarea instalației pilot și verificarea hidraulică a acesteia s-a trecut la spălarea materialelor filtrante, operațiune care trebuie bine efectuată și la nivel industrial.

Spălarea inițială a fost efectuată cu apă potabilă de la stația de tratare Mihăilești și cu apă produsă de instalația pilot în cadrul testelor efectuate la Crevedia Mică. Regenerarea materialelor filtrante a constat din spălarea cu aer și apă după fazele și intensitățile de spălare stabilite la începutul testelor de tratabilitate efectuate la Mihăilești.

În tabelul următor sunt prezentate valorile debitelor de aer și apă necesare pentru fiecare material filtrant stabilite pe instalația pilot.

Filtrul	Caracteristici hidraulice	Debite spălare				
		Unitate de măsură	Afânare	Spălare		Clătire
			Aer	Aer	Apă	Apă
Nisip	Intensitate spălare	L/s m <sup>2</sup>	17,8	17,8	5,3	9
		m/h	64,0	64,0	19,2	32,4
	Durată spălare	Minute	1	10		10
Catalitic/Nisip	Intensitate spălare	L/s m <sup>2</sup>	24,9	24,9	11,7	16,7
		m/h	87,9	87,9	42	60
	Durată spălare	Minute	1	15		10

### Sistemul de drenaj al filtrelor

Straturile de material de drenaj se așează la baza filtrelor în jurul crepinelor pentru a preveni migrarea particulelor de material filtrant în zona crepinelor și pentru a realiza o distribuție cât mai uniformă a aerului și apei de spălare inversă. Granulometria materialului de drenaj trebuie să fie de la baza filtrului de la 20 mm, apoi din ce în ce mai fină către 2 mm la vârf pe o înălțime de maxim 30 cm. Această distribuție previne penetrarea materialului filtrant în stratul de drenaj și asigură menținerea stratului de drenaj pe poziția inițială pe durata șocurilor hidraulice din timpul spălării inverse [6].



În cadrul experimentărilor a fost utilizat un ansamblu format dintr-un suport din material plastic cu diametrul exterior de 96 mm și înălțime de 100 mm în care au fost introduse în jurul crepinelor cu fanta de 0,4 mm, respectiv 0,2 mm, granule de pietriș de granulometrie 3 -15 mm, iar deasupra sita din material plastic cu golurile pătrate cu latura de 3 mm. Acest ansamblu a permis o distribuție uniformă a aerului și apei de spălare, iar pietrișul nu a migrat în stratul filtrant ca în alte aplicații.

**Spălarea cu aer.** Spălarea inversă este faza critică în funcționarea filtrelor catalitice. Filtrarea concomitentă cu oxidarea catalitică diferă total de alte tipuri de filtrare. Mecanismul de reacție este complex și depinde de mulți factori, dar esența este una: produșii de reacție rămân aderenți la suprafața catalitică și se dezvoltă strat peste strat până la acoperirea întregii suprafețe active a granulei de catalizator, o perioadă chiar și acest strat acționând ca și catalizator, dar este un material amorf capacitatea de cataliză fiind cu mult mai mică decât cea originală a suprafeței catalitice reactivate. Din acest motiv, la un anumit interval de filtrare, filtrul este „străpuns”, în apa filtrată conținutul de mangan crescând rapid către valoarea din apa brută. Apariția manganului în efluent reprezintă momentul declanșării spălării inverse. Spălarea inversă trebuie efectuată zilnic, funcție de concentrația inițială de mangan, dar nu mai târziu de 24 ore.

Spălarea numai cu apă poate fi aplicată pentru menținerea în pat fluidizat a particulelor filtrante și îndepărtarea materialului de filtrat depus în spațiul dintre granulele filtrante. Au fost întâlnite aplicații în care numai spălarea cu apă nu a fost suficientă pentru îndepărtarea tuturor particulelor reținute în filtru, fracția din acestea care era aderentă la suprafața particulei nefiind antrenată de fluxul de apă. Așa s-a ajuns la combinația de spălare cu aer și

apă în care probabilitatea ca particulele încărcate superficial cu material străin să se ciocnească între ele să fie cu mult mai mare iar suprafața granulelor filtrante să fie reactivată. Așa este și în cazul materialelor catalitice pentru îndepărtarea manganului.

### Notă privind spălarea inițială a materialelor filtrante

Este foarte importantă spălarea inițială a materialului catalitic nou, neutilizat. Acesta, de la caz la caz, poate avea particule de granulometrie mult mai mică decât cea declarată, dar și foarte mult praf aderent la particule dar și între particule. Spălarea trebuie efectuată cu viteze mari de aer și apă alternate care să producă șocuri hidraulice care să curețe particulele de praf și care să antreneze microparticulele la canal. Există o parte de microparticule care la orice combinații de aer și apă nu pot fi îndepărtate din masa filtrantă ca urmare a raportul masă/volum care permite menținerea lor ca într-un pat fluidizat. Acest grup de particule va fi eliminat odată cu depunerea de dioxid de mangan fixat pe ele, concomitent cu înglobarea lor în nămolul desprins de pe particule după epuizarea capacității de cataliză.

## 12. EXPERIMENTĂRI DE TRATABILITATE A APEI DIN 2 FORAJE CREVEDIA MARE

Experimentările privind îndepărtarea manganului din apa amestec a celor două foraje au fost efectuate la două nivele, cel de laborator (Nivel A) cu scopul de a determina caracteristicile optime de tratare precum doze de reactivi, pH, timp de reacție, urmat de nivelul pe instalație pilot (Nivel B) cu scopul de îndepărtare totală a manganului și stabilirea unor parametrii de exploatare. Lucrările de laborator și pilot s-au desfășurat în două etape și două locuri: stația de tratare Mihăilești și stația de tratare Crevedia Mare.

Treaptă tratare		Test	Tehnică utilizată	Nivel labor - A -	Nivel pilot - B -
Mangan	-	1.	Oxidare catalitică și Filtrare la pH-ul natural al apei brute		x
	aer	2.	Oxidare cu aer + Filtrare catalitică	x	x
	Clor	3.1	Oxidare cu Cl <sub>2</sub> + Filtrare catalitică	x	x
		3.2	Oxidare cu Cl <sub>2</sub> + Oxidare cu aer	x	
		3.3	Oxidare cu Cl <sub>2</sub> + Filtrare catalitică + Filtrare CAG		x
	Perman-ganat de potasiu	4.1.	Oxidare cu KMnO <sub>4</sub>	x	
		4.2.	Oxidare cu aer + Oxidare cu KMnO <sub>4</sub>	x	
		4.3.	Oxidare cu Cl <sub>2</sub> + Oxidare cu KMnO <sub>4</sub> + Filtrare pe nisip	x	x
Indice stabilitate		5.	Corecție pH	x	
Dezinfecție		6.1.	Necesar de clor al apei tratate	x	
		6.2.	Potențial de formare trihalometani	x	

### 12.1. INDEPĂRTAREA MANGANULUI

Așa cum s-a prezentat în capitolul 9.1 tehnica de îndepărtare a manganului are la bază două etape și anume, etapa de oxidare cu diferiți oxidanți cu formarea oxidului de mangan care

precipită și îndepărtarea acestuia fie prin filtrare pe nisip sau filtre catalitice, fie prin filtrare directă după coagulare, care reprezintă cea de-a doua etapă sau.

### 12.1.1. FILTRARE CATALITICĂ DIRECTĂ LA pH-ul NATURAL AL APEI

#### NIVEL A – Laborator Test 1.

Unii furnizori de material catalitic pentru oxidarea fierului, manganului, hidrogenului sulfurat recomandă filtrarea directă a apei fără nicio corecție de pH sau adaos de oxidant. Materialul filtrant este un catalizator care facilitează oxidarea metalelor prin creșterea de amplasare a vitezei de oxidare iar la sfârșitul reacției el se regăsește integral. Pentru verificarea acestei recomandări comerciale a fost efectuat la scară pilot un test de cataliză, fără oxidant suplimentar, ci numai cu oxigenul dizolvat din apa. Apa brută amestec a avut o concentrație a oxigenului de 4,06 mg/L // saturație 45,5%.

Testul 1. a fost efectuat pe instalația pilot cu o viteză inițială de 6,8 m/h și o pierdere de sarcină de 11 cm, valori care nu s-au modificat pe parcursul celor patru ore de filtrare.

Rezultatele testului de filtrare pe filtrul Pyrolox/nisip cuarțos (40% / 60 %, V/V) sunt prezentate mai jos.

Timp de filtrare, minute	pH, unități	Oxigen dizolvat, mg/L	Saturație, %	Mangan, μg/L	% reducere mangan
0	8,03	4,06	45,5	145	-
60	7,96	-	-	131	9,9
80	7,95	-	-	127	12,2
120	7,97	-	-	130	10,5
180	7,95	-	-	128	11,8
240	7,94	4,12	46,1	128	11,4

În condițiile unui conținut redus în oxigen al apei brute, materialul catalitic utilizat a redus parțial conținutul de mangan. Rezultatele de mai sus arată că procedeul recomandat de unii comercianți de materiale filtrante cu specificația îndepărtării manganului nu este reală pentru o apă precum cea analizată.

### 12.1.2. OXIDARE CU AER SI FILTRARE CATALITICA LA pH-ul NATURAL AL APEI

Pentru oxidarea fierului se recomandă utilizarea oxigenului din aer drept oxidant. Pentru mangan, gradul de îndepărtare prin aerare recunoscut tehnologic este cu mult mai mic decât cel din cazul fierului. Aerarea este utilizată și pentru ridicarea valorilor pH-ului prin eliminarea dioxidului de carbon prezent în apa brută. Pentru aerare au fost efectuate teste la nivel de laborator și pe instalația pilot.

#### NIVEL A – Laborator Test 2.

Instalația de laborator pentru aerare a fost alcătuită dintr-o serie de cinci pahare cilindrice de un litru cu diametrul de 9 cm și înălțimea coloanei de apă de 17 cm. Aerul a fost introdus cu

ajutorul unei pompe de laborator fără a fi măsurat debitul de aer.

Aerarea apei brute a fost efectuată în regim staționar. Durata aerării apei brute a fost de până la 30 minute.

Testul de aerare la scară mică în laboratorul mobil a condus la următoarele rezultate.

Timp contact, min	pH, unități	Oxigen dizolvat, mg/L	Saturație, %	Temperatura, °C	Alcalinitate totală, mmol/L	Turbiditate, NTU	Mangan, µg/L
0	8,03	4,06	45,5	20,3	4,0	0,516	145
5	8,40	9,02	101,3	20,3	4,3	0,496	142
10	8,56	9,17	102,4	20,3	-	0,461	143
15	8,56	9,19	102,5	20,4	-	0,441	143
20	8,56	9,16	102,3	20,4	-	0,458	141
25	8,55	9,14	101,8	20,3	-	0,485	139
30	8,57	9,19	102,8	20,4	-	0,487	138
35	8,56	9,18	102,4	20,7	-	0,476	139

După cum se vede din rezultatele obținute, aerarea a contribuit, prin eliminarea dioxidului de carbon dizolvat, la creșterea treptată a valorilor pH-ului până la 8,57 unități, după 30 minute de contact, dar concentrația manganului a rămas la același nivel ca în apa brută.

## NIVEL B – Pilot Test 2.

Apa brută amestec cu debitul de 200 L/h a fost pompată prin hidrofor la partea superioară a coloanei de aerare cu diametrul de 0,160 m și înălțimea de 2 m, la un timp de contact de circa 24 minute. Aerul a fost preluat de la un compresor fără ulei și măsurat cu un debitmetru la diferite intensități funcție de gradul de saturare al apei în oxigen la temperatura de lucru și introdus pe la partea inferioară a coloanei de aerare. Aerul a fost distribuit uniform în masa de apă printr-un difuzor circular confecționat dintr-o membrană care formează bule fine de aer în masa de apă. După timpul de contact apa a intrat în filtrul catalitic/nisip cuarțos cu debitul de 50 l/h (6,4 m/h) iar efluentul analizat la anumite intervale de timp.

Durată filtrare, minute	pH, unități	Oxigen dizolvat, mg/L	Saturație, %	Mangan, µg/L
0	8,03	4,06	45,5	145
60	8,46	8,15	105,1	123
80	8,44	8,23	106,8	125
120	8,46	8,29	107,3	122
180	8,43	8,25	107,1	124
240	8,45	8,26	106,9	126

Timp de patru ore de filtrare, valoarea pH-ului s-a menținut în domeniul 8,43 – 8,46 unități ca urmare a îndepărtării bioxidului de carbon din apa brută, iar manganul a fost redus cu numai 13,1 - 15,9 %. Față de filtrarea catalitică în prezența unui conținut de oxigen de 4,06 mg/L, în condițiile unei aerări cu 200 L/h (2,78 L/s/m<sup>2</sup>) care a condus la o saturație în oxigen a apei de 105 – 107%, îndepărtarea manganului nu a fost cu mult mai mare.

Vitezele de filtrare și pierderea de sarcină pentru cele două filtre s-au menținut la nivelul inițial.

Prin urmare, oxidarea catalitică în prezența oxigenului din aer a manganului nu este eficientă în condițiile de calitate ale apei analizate.

### 12.1.3. OXIDAREA CU CLOR SI FILTRARE CATALITICA

Pentru îndepărtarea manganului prin oxidare catalitică în prezența clorului s-a procedat la abordarea oxidării la pH-ul natural al apei amestec în vederea stabilirii condițiilor în care în mediul de reacție este prezentă o concentrație de 0,2 – 0,25 mg/L clor rezidual liber. Experimentele la nivel de laborator s-au efectuat utilizând clor lichid și clor gazos.

#### NIVEL A – Laborator Test 3.1

##### Necesarul de clor al apei brute – cu clor lichid

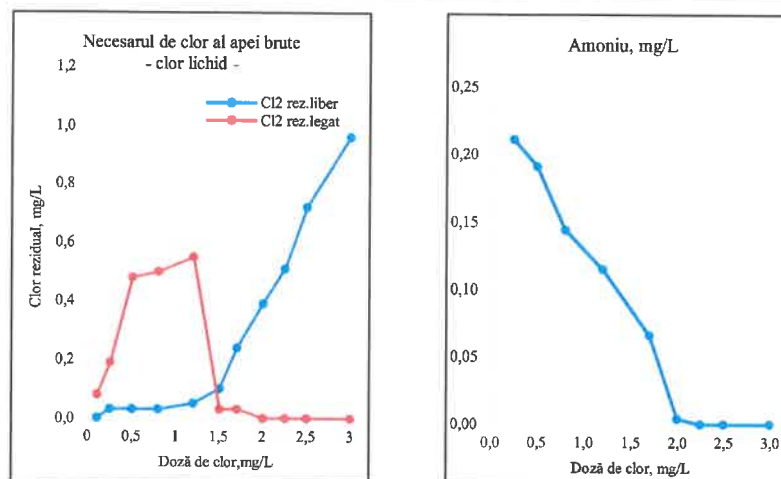
Dozele de clor inițiale au fost cuprinse între 0,25 - 3 mg clor/L. Domeniul a fost extins peste limita necesară îndepărtării amoniului pentru a se vedea dacă manganul poate fi oxidat cu clor cu un randament mai mare. Timpul de contact a fost de 30 minute.

Rezultatele testului sunt prezentate în tabelul următor unde se observă evoluția indicatorilor specifici ai apei.

Doză de clor, mg/L	0,25	0,50	0,80	1,20	1,50	1,70	2,0	2,25	2,50	3,0	AB
Cl <sub>2</sub> rez. liber, mg/L	0,03	0,03	0,03	0,05	0,10	0,24	0,39	0,51	0,72	0,96	-
Cl <sub>2</sub> rez. legat, mg/L	0,19	0,48	0,5	0,55	0,03	0	0	0	0	0	-
pH, unități	8,08	8,08	8,08	8,10	8,10	8,11	8,16	8,17	8,18	8,20	8,03
Amoniu, mg/L	0,211	0,191	0,144	0,115	0,066	0,004	0	0	0	0	0,218
Alcalinitate m, mmol/L	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,0
Mangan, µg/L	142	142	140	142	140	141	140	141	140	139	145
Indice Langelier	-	-	-	-	-	+0,036	-	-	-	-	- 0,045

Din cele de mai sus se evidențiază următoarele:

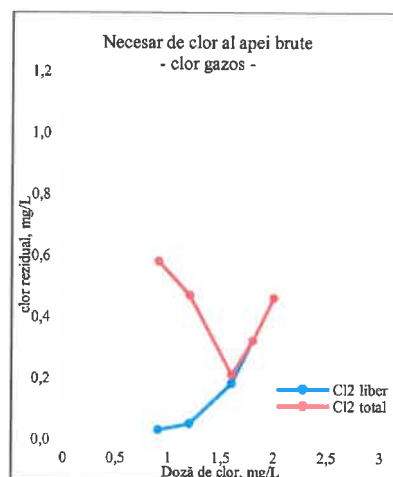
- pH-ul apei tratate și alcalinitatea au crescut ușor ca urmare a introducerii dozelor crescătoare de hipoclorit de sodiu alcalin;
- clorul rezidual liber a apărut după ce clorul rezidual legat sub formă de cloramine a dispărut din apă.
- doza de clor necesară producerii unui conținut de 0,2 – 0,25 mg/L clor rezidual liber necesar catalizei pe materialul filtrant s-a situat în domeniul 1,6 - 1,7 mg/L.
- manganul nu a fost oxidat nici în absența amoniului, chiar la doze de clor cu mult mai mari decât cea stoechiometrică;
- apa brută amestec are caracteristica de stabilitate calco-carbonică situată în domeniul neutru, ceea ce constituie un avantaj al acestei ape. Prin clorinare cu hipoclorit indicele Langelier s-a deplasat spre valori pozitive, dar tot în domeniul neutru.



### Necesarul de clor al apei brute – cu clor gazos

În aplicația industrială se poate utiliza fie clor lichid fie clor gazos. Testul a fost efectuat cu scopul de a se stabili parametri care diferă față de cei din cazul utilizării clorului lichid. Dozele de clor au fost prestabilite pe un interval mai restrâns decât în cazul anterior, adică între 0,9 – 2,0 mg clor /L. În tabelul de mai jos sunt rezultatele obținute pentru îndepărtarea amoniului și apariției clorului rezidual liber.

Doză de Clor, mg/L	0,9	1,2	1,6	1,8	2,0	AB
Cl <sub>2</sub> rez. liber, mg/L	0,03	0,05	0,18	0,32	0,46	
Cl <sub>2</sub> rez. legat, mg/L	0,55	0,49	0,03	0	0	
pH, unități	8,02	8,01	7,99	7,98	7,98	8,04
Conductivitate electrică, μS/cm	385	385	385	384	384	386
Alcalinitate totală, mmol/L	4,0	4,0	4,0	3,95	3,95	4,0
Amoniu, mg/L	0,126	0,094	0,071	0,005	0,000	0,248
Indice Langelier	-	-	-0,13	-	-	-0,091



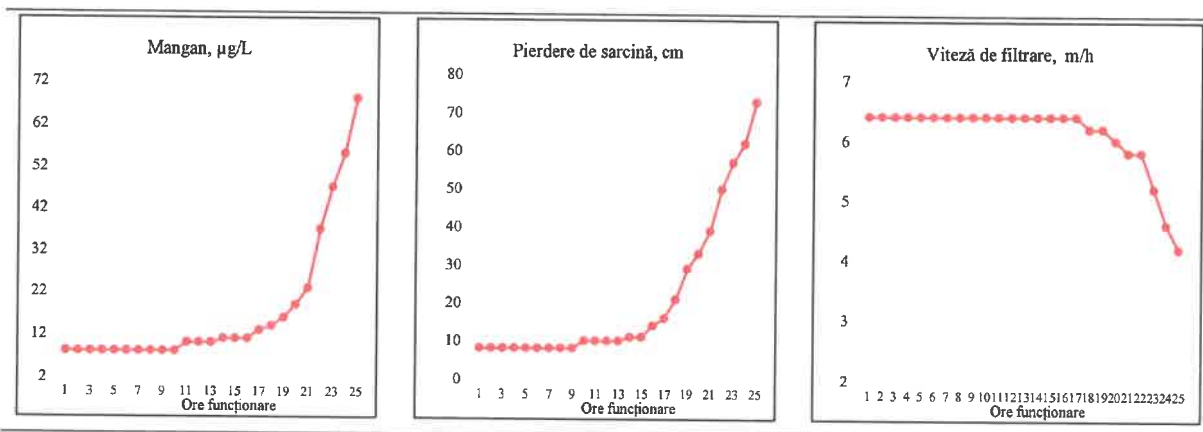
Din tabelul de mai sus, rezultă că domeniul dozelor de clor care asigură valorile clorului rezidual liber de 0,20 – 0,25 mg/L necesare oxidării catalitice este de 1,6 – 1,7 mg/L clor. În cazul utilizării clorului gazos, valorile pH-ului au fost ușor mai acide, iar valorile alcalinității au scăzut cu doza de clor, ceea ce a determinat scăderea indicelui Langelier către valori ușor agresive.

### NIVEL B – Pilot Test 3.1

Oxidarea manganului numai cu clor, chiar la concentrații ale clorului mai mari decât necesarul pentru îndepărtarea amoniului, dar la concentrații mici de fier (mai puțin de jumătatea celei a manganului) nu a condus la îndepărtarea acestuia din apa brută. Pentru rezolvarea problemei s-a procedat la creșterea randamentului de oxidare prin mărirea vitezei de oxidare prin intermediul catalizatorului dioxid de mangan din rocă cu proprietăți speciale. Astfel, a fost proiectat testul de îndepărtare simultană a manganului, amoniului, fierului și în prezența clorului din hipoclorit de sodiu prin filtrare prin material filtrant catalitic.

A fost efectuat un ciclu de filtrare printr-un sistem de tratare, cu aplicații multiple și de durată în industria apei, constând din trecerea apei brute pretrată cu clor peste un strat submers format din Pyrolox și nisip cuarțos, având înălțimea stratului catalitic de 40 cm și cea a nisipului cuarțos de 60 cm. Soluția de hipoclorit a fost preparată cu apă plată din comerț și dozată cu ajutorul pompei dozatoare în mixerul static. În aplicația industrială se poate utiliza apă potabilă produsă de stația de tratare.

Rezultatele testului de tratare sunt prezentate în Anexa Capitol 12 (12.1) și reprezentate grafic mai jos.



Ciclul de filtrare a fost condus până peste durata de „străpungere” a filtrului de către mangan, care a avut loc la 24 ore de filtrare. Din graficele de mai sus se observă că după 18 ore de filtrare efectul oxidării manganului și a urmelor de fier prin creșterea pierderii de sarcină (de la 8 cm la 16 cm) și declinul vitezei de filtrare (de la 6,4 m/h la 6,0 m/h). La 24 ore de filtrare manganul a depășit limita normată pentru concentrația maxim admisă în efluent, iar în următoarele trei ore a crescut rapid către nivelul concentrației din apa brută. Capacitatea catalitică a fost depășită iar filtrul a intrat în faza de spălare inversă pentru regenerarea mecanică a suprafeței catalitice acoperită de dioxidul de mangan.

Apa tratată în acest mod a fost analizată și de către laboratorul acreditat Givaroli Impex pentru indicatorii care urmau să fie îndepărtați. Rezultatele sunt prezentate în Anexa Capitol 12 (Raport de încercare 3379/19.08.2020), fiind similare celor ale Elaboratorului studiului (AS), amoniu < 0,05 mg/L, fier total < 0,05 mg/L, mangan 11,8  $\mu\text{g/L}$  față de cele ale AS amoniu și fier total absent, mangan 8  $\mu\text{g/L}$ .

Efluentul a fost utilizat pentru stabilirea necesarului de clor și a potențialului de formare a trihalometanilor în Capitolul 12.3.

#### 12.1.4. OXIDARE CU AER SI CLOR

Sunt aplicații industriale în care se practică asocierea dintre cei doi oxidanți, oxigenul din aer și clor, pentru îndepărtarea manganului din ape în care manganul este majoritar. Funcție de matricea apei procedura are rezultate, dar fiecare apă este alta și de aceea sunt necesare studii de laborator și pilot la sursa de apă, pe cât posibil. Funcție de calitatea apei subterane prin aerare se obține o creștere a pH-ului, care așa cum se știe favorizează oxidarea manganului.

#### NIVEL A – Laborator Test 3.2.

În cazul de față apa amestec din cele două foraje a fost supusă testului de oxidare simultană cu aer și clor. În șase pahare au fost introduse volume egale de un litru de apă, apoi dozele crescătoare de clor și amestecul a fost agitat hidraulic prin aerarea statică cu ajutorul unei pompe mici de laborator. În cel de-al șaptelea pahar a fost introdus un litru de apă și 18 mg/L carbonat de sodiu pentru ajustarea pH-ului în jurul valorii de 8,5 unități. Testul a fost efectuat pentru a se vedea dacă oxidarea simultană cu cei doi reactivi conduce la oxidarea avansată a manganului.

Indicatori	Pahare							AB
	1	2	3	4	5	6	7	
	Aerarea apei 30 min a ridicat pH-ul la 8,58 unități						-	
Doză Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , 18 mg/L	-						pH 8,56	
Doză de clor, mg/L	1,2	1,7	2,0	2,25	2,5	3,0	2,0	-
Cl <sub>2</sub> rez. liber, mg/L	0,08	0,3	0,42	0,49	0,77	1,0	0,4	-
Cl <sub>2</sub> rez. legat, mg/L	0,47	0	0	0	0	0	0	-
pH, unități	8,67	8,68	8,68	8,69	8,70	8,72	8,66	8,09
Amoniu, mg/L	0,103	0,048	0	0	0	0	0	0,240
Alcalinitate totală, mmol/L	4,6	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,6	4,0
Mangan, μg/L	147	145	145	144	144	142	145	151
Reducere mangan, %	2,6	4,0	4,0	4,6	4,6	6,0	4,0	-

Prin aerare, alcalinitatea și pH-ul mediului de reacție au crescut, atât ca urmare a aerării cât și introducerii hipocloritului de sodiu. Valori ale pH-ului mai mari de 8,5 unități favorizează în mod teoretic oxidarea manganului. Urmele de amoniu au fost eliminate din apă, dar manganul nu a fost îndepărtat din apă decât cu câteva procente.

Aerarea nu a îmbunătățit oxidarea cu clor a apei în ceea ce privește conținutul de mangan.

#### 12.1.5. OXIDARE CU CLOR, FILTRARE CATALITICĂ ȘI FILTRARE PE CARBUNE ACTIV GRANULAR

Apa tratată conform Testului 3.1. (oxidare cu clor și filtrare catalitică) supusă dezinfecție cu clor a avut un potențial de formare a trihalometanilor ridicat așa cum se va prezenta în Capitolul 12.3.2.

Testul 3.3. a fost efectuat pentru reducerea potențialului de formare a trihalometanilor prin suplimentarea Testului 3.1. cu o treaptă de adsorbție pe cărbune activ.

Rezultatele Testului 3.3. sunt prezentate în Anexa Capitol 12 (12.2). s-au confirmat

rezultatele Testului 3.1., iar după trecerea apei prin cărbune activ granular (CAG), caracteristicile acesteia au fost cele din tabelul de mai jos:

Indicatori	După CAG	Apa brută
pH, unități	8,05	8,01
Conductivitate electrică, $\mu\text{S}/\text{cm}$	404	393
Alcalinitate totală, mmol/L	4,1	4,0
Calciu, mg/L	35,2	35,2
Indice Langelier	-0,020	-0,067
Fier, $\mu\text{g}/\text{L}$	0	45
Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$	8	158
Amoniu, mg/L	0	0,254
Absorbanța UV <sub>254 nm 50 mm</sub>	0,0001	0,0017

După filtrarea pe CAG, absorbanța UV a scăzut considerabil. Apa astfel tratată a fost supusă dezinfecției, iar rezultatele sunt prezentate în Capitolul 12.3.1.

#### 12.1.6. OXIDAREA CU PERMANGANAT DE POTASIU

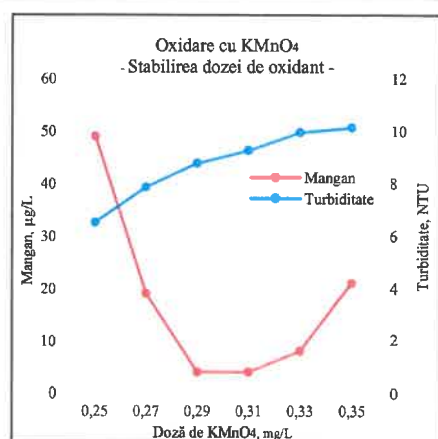
Una dintre metodele de oxidare specifice manganului este oxidarea cu permanganat de potasiu. Dezavantajul metodei este acela al aplicării cu strictețe a dozei optime determinată la nivel de laborator. Orice abatere poate conduce fie la subdozare fie la supradozare manifestată prin colorarea apei în violet. Procedul funcționează bine în condițiile în care debitul apei este constant, concentrația manganului nu prezintă variații mari în timp, iar dozarea menținută la nivelul prestabilit. După oxidare, produșii de reacție insolubili sunt separați, funcție de concentrația metalelor în apa brută, fie prin filtrare pe nisip cuarțos, fie coagulate și filtrate sau decantate și apoi filtrate.

Pentru stabilirea dozei de oxidant necesară experimentului la nivel de pilot a fost efectuat testul de laborator.

#### NIVEL A – Laborator Test 4.1.

Pentru *stabilirea dozei de oxidant  $\text{KMnO}_4$*  au fost utilizate șase pahare cilindrice de un litru în care a fost introdusă apă brută și dozate volume crescătoare de oxidant. Dozele de oxidant au fost calculate astfel încât doza optimă să se afle la mijlocul intervalului. După un timp de contact de 10 minute, sub agitare rapidă, au fost măsurați indicatorii din tabelul de mai jos.

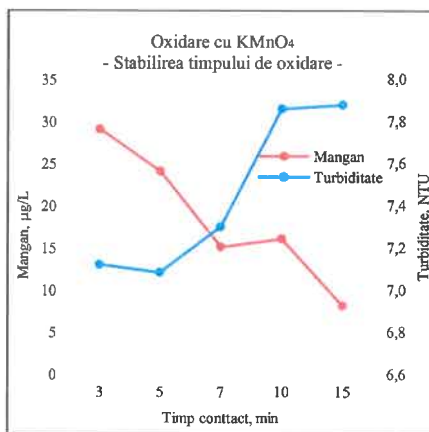
Doză de $\text{KMnO}_4$ , mg/L	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	AB
pH, unități	8,09	8,09	8,07	8,07	8,06	8,04	8,09
Turbiditate, NTU	6,519	7,857	8,780	9,277	9,955	10,144	0,482
Alcalinitate totală, mmol/L	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	4,0
Fier, $\mu\text{g}/\text{L}$	0	0	0	0	0	0	51
Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$	49	19	4	4	8	21	151



Dozele de permanganat de potasiu aplicate s-au situat în domeniul 0,25 – 0,35 mg/L. Odată cu creșterea dozelor de oxidant valorile pH-ului și ale alcalinității au scăzut ușor ca urmare a reacției de oxidare a manganului. Urmele de fier au fost oxidate total. Manganul a avut valori mai mici decât limita maxim admisă pentru apa potabilă (50  $\mu\text{g/L}$  mangan) pe domeniul dozelor de oxidant aplicat, dar valorile cele mai mici au fost înregistrate la dozele de 0,29 - 0,31 mg/L. Turbiditatea apei a crescut ca urmare a formării produșilor de reacție ai fierului și manganului.

**Stabilirea timpului de oxidare** optim s-a efectuat pornind de la testul anterior. A fost aleasă doza de 0,27 mg/L oxidant și aplicată în cinci pahare de un litru cu apă brută. La timpii prestabiliți au fost prelevate probe de apă pentru fixarea manganului și determinarea indicatorilor specifici. Rezultatele testului sunt prezentate în tabelul alăturat.

Doză de $\text{KMnO}_4$ , mg/L	0,27					AB
Timp contact, min	3	5	7	10	15	-
pH, unități	8,07	8,07	8,07	8,07	8,07	8,09
Turbiditate, NTU	7,116	7,079	7,296	7,857	7,876	0,482
Alcalinitate totală, mmol/L	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Mangan, $\mu\text{g/L}$	29	24	15	16	8	151



Timpul recomandat este de 10 minute.

Testul de oxidare la nivel de laborator a condus la stabilirea condițiilor în care manganul poate fi îndepărtat din apa amestec.

### 12.1.7. OXIDAREA CU AER ȘI PERMANGANAT DE POTASIU

În literatura de specialitate apar aplicații de oxidare a manganului cu doi oxidanți: oxigenul din aer și permanganatul de potasiu. Este posibil ca pentru anumite tipuri de apă să fie evidențiată o îmbunătățire a oxidării manganului în cazul în care amestecării cu aer a mediului de reacție. Pentru verificarea acestei aplicații a fost efectuat testul de față la nivel de laborator.

#### NIVEL A – Laborator Test 4.2.

Cele două sisteme de agitare a amestecului de reacție au fost: agitare mecanică și agitare cu aer. Dozele de permanganat de potasiu, mai mici sau mai mari decât doza optimă determinată anterior, au fost introduse în paharele JAR testerului, agitarea mecanică efectuându-se în primele trei pahare, în celelalte pahare a fost barbotat aer cu o pompă mică de laborator. Timpul de reacție a fost de 10 minute.

Tip agitare	Mecanică – 160 rpm			Aerare			AB
Timp de agitare	10 minute			10 minute			
Doză de $\text{KMnO}_4$ , mg/L	0,20	0,30	0,45	0,20	0,30	0,45	
pH, unități	8,00	8,00	7,97	8,35	8,36	8,35	8,01
Conductivitate electrică, $\mu\text{S}/\text{cm}$	385	386	385	382	382	381	383
$\text{O}_2$ dizolvat mg/L /saturație %	5,2 42,0	5,3 42,7	5,1 41,8	8,37 96,5	8,39 98,6	837 96,7	-
Fier, $\mu\text{g}/\text{L}$	0	0	0	0	0	0	51
Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$	83	8	69	89	6	66	166
Turbiditate după oxidare, NTU	5,110	7,987	12,677	5,330	8,301	13,037	0,440

La doză mai mică de permanganat, apa a avut o concentrație a manganului peste limita normată, după ambele tipuri de agitare, iar la doza în exces apa s-a colorat ușor în roz prin redizolvarea excesului de permanganat.

Turbiditățile apei oxidate au fost diferite funcție de dozele de oxidant, la un nivel sensibil egal cu cele în care a intervenit și oxigenul din aer. După oxidarea apei cu permanganat, turbiditatea apei a crescut la valori la care apa poate fi filtrată prin nisip cuarțos.

Pentru doza optimă de permanganat s-a obținut același randament de reducere a conținutului de mangan indiferent de sistemul de agitare. Aerarea nu a îmbunătățit oxidarea manganului cu permanganat de potasiu.

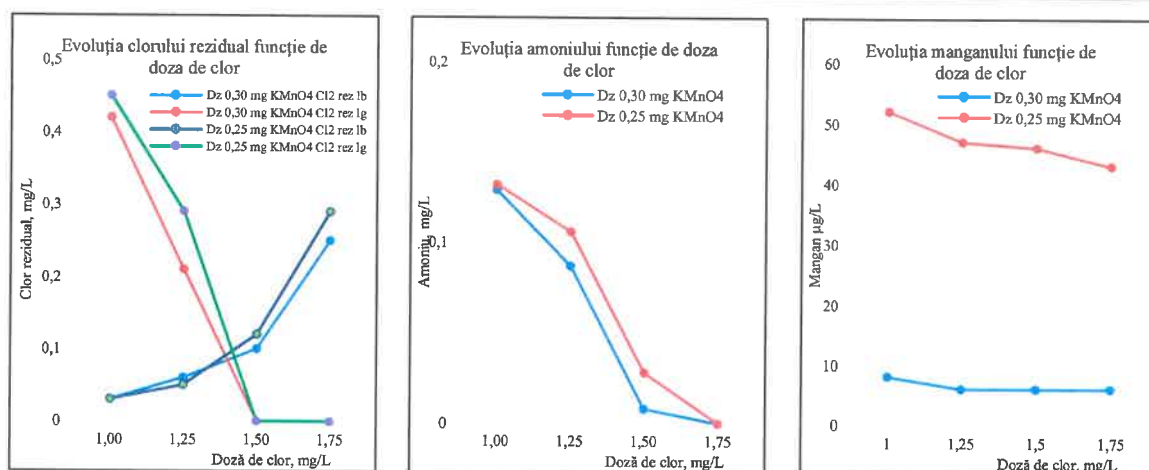
### 12.1.8. OXIDARE CU CLOR ȘI $\text{KMnO}_4$

Oxidarea cu clor și permanganat de potasiu este practică în cazul apelor care au un conținut de fier, mangan și amoniu. În condițiile actuale de calitate ale apei din cele două foraje amoniul este prezentă sub limita maxim admisă. Testul de oxidare simultană cu clor și permanganat de potasiu a fost efectuat pentru a se demonstra dacă prezența clorului poate îmbunătăți oxidarea manganului cu permanganat de potasiu și în ce măsură trebuie modificat procesul tehnologic de tratare a apei actuale cu permanganat de potasiu pentru situația în care forajele noi care se vor executa ulterior ar putea avea amoniu, fier, mangan peste limita actuală

**Nivel A – Laborator Test 4.3.**

Pentru efectuarea testului a fost selectată doza optimă dar și o doză mai mică de permanganat de potasiu și fiecare din ele au fost asociate unor doze crescătoare de clor cuprinse între 1,0 – 1,75 mg clor/L. Timpul de contact a apei cu clorul a fost de 20 minute, apoi a fost introdus și permanganatul de potasiu pentru următoarele 10 minute.

Doză $\text{KMnO}_4$ , mg/L	0,25				0,3				AB
Doză de clor, mg/L	1,0	1,25	1,5	1,75	1,0	1,25	1,5	1,75	
Cl <sub>2</sub> rez. liber, mg/L	0,03	0,05	0,12	0,29	0,03	0,06	0,10	0,25	-
Cl <sub>2</sub> rez. legat, mg/L	0,45	0,29	0	0	0,42	0,21	0	0	-
pH, unități	8,09	8,10	8,10	8,12	8,07	8,07	8,06	8,07	8,04
Turbiditate, NTU	6,948	7,157	6,963	7,048	8,251	8,367	8,305	8,482	0,684
Amoniu, mg/L	0,132	0,106	0	0	0,129	0,097	0	0	0,248
Alcalinitate totală, mmol/L	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0
Mangan, $\mu\text{g/L}$	52	47	46	43	8	6	6	6	153



Din tabel și din graficele de mai sus se constată că:

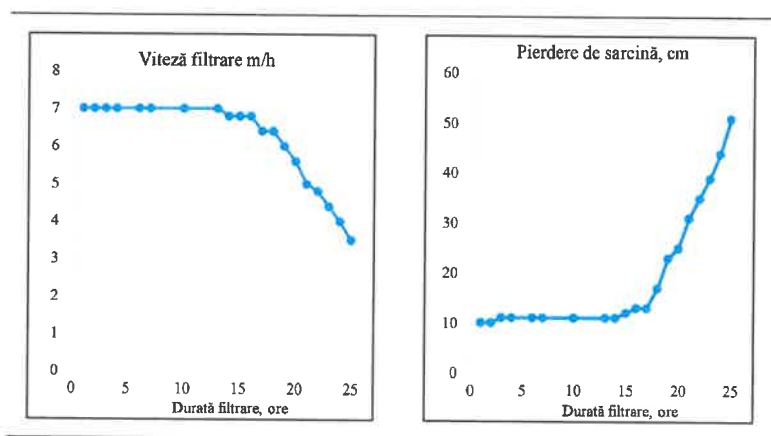
- la dozele de clor de peste 1,5 mg/L nu mai există clor legat, iar amoniul a fost îndepărtat;
- turbiditățile au prezentat o ușoară creștere cu creșterea dozei de clor, dar ponderea lor este dată de produsul de oxidare dintre mangan și permanganat;
- manganul a avut concentrații sub limita normată mai mici la doza mai mare de permanganat de potasiu (0,3 mg/L), iar influența clorului nu a fost importantă în oxidarea manganului;
- testul a arătat că amoniul și manganul pot fi eliminați din apă într-o sigură treaptă de tratare și poate fi ridicat la scară industrială și pentru concentrații mai mari ale celor doi indicatori în situația de viitor după execuția a încă trei foraje în zonă, cu condiția aplicării unor doze de clor și permanganat adecvate concentrațiilor celor doi poluanți.

### Nivel B – Pilot Test 4.3.

Testul a fost efectuat pe instalația pilot configurată pentru un timp de contact al apei cu clorul de 30 minute și de 10 minute pentru permanganat de potasiu. Doza de clor a fost de 1,5 mg/L, doză care a asigurat o concentrație a clorului rezidual liber în jur de 0,15 mg/L. Doza de permanganat de potasiu a fost de 0,3 mg/L. Soluțiile de oxidanți de lucru au fost preparate cu apă plată din comerț având o mineralizare scăzută. Pentru aplicația industrială de la Crevedia se poate lucra cu apă tratată local.

Apa brută a avut următoarele caracteristici: pH – 8,04 unități, amoniu – 0,241 mg/L, mangan – 166 µg/L. Rezultatele analizei efluentului și a parametrilor tehnologici sunt prezentate în Anexa Capitol 12 (12.3).

Parametri hidraulici urmăriți au fost viteza de filtrare și pierderea de sarcină. Evoluția acestora pe durata ciclului de filtrare de 25 ore poate fi urmărită în graficele de mai jos.



După 16 ore viteza de filtrare a ajuns de la 7 m/h la 6,8 m/h, iar pierderea de sarcină a crescut de la 10 cm la 13 cm. Incepând cu ora 17 de filtrare în masa filtrantă au apărut zone de încărcare specifică mare de materie în suspensie care au determinat declinul treptat al vitezei de filtrare și creșterea rapidă pierderii de sarcină. Ciclul de filtrare a fost stopat la 25 ore fără ca filtrul să fi fost străpuns de turbiditate și să fi fost pusă în evidență creșterea concentrației manganului și efluent.

Ciclul de filtrare poate fi încheiat atunci când:

- viteza de filtrare va ajunge la un nivel minim prestabilit;
- pierderea de sarcină va atinge un nivel maxim prestabilit;
- filtrul va fi “străpuns” de turbiditate sau mangan;
- se va atinge o durată prestabilită.

**Atenționare.** În cazul alegerii acestei soluții tehnologice pentru tratarea amestecului de ape din cele 2 foraje trebuie avut în vedere modul de exploatare și control de către laborator în ceea ce privește utilizarea clorului și permanganatului de potasiu. Aceasta mai cu seamă în cazul deschiderii unui nou front de captare de apă brută, pentru care există probabilitatea de a avea alte caracteristici de calitate.

## 12.2. CORECȚIE DE pH

Corecția de pH se efectuează pentru apele care au caracteristica de stabilitate calco-carbonică în domeniul cu agresivitate față de betoane și metale sau după tratarea pentru eliminarea unor poluanți specifici această caracteristică se accentuează.

Pentru îndepărtarea manganului din apa amestec din cele două foraje de la Crevedia Mică prin oxidare catalitică în prezența clorului nu a fost necesară alcalinizarea pentru cataliză ca în cazul altor ape cu valori ale pH-ului mai mici de 8 unități. Apa brută având indicele Langelier de  $-0,038 \div -0,075$ , tratată cu clor și filtrată catalitic a avut un indice Langelier de  $-0,038$ , iar apa tratată cu clor/permanganat de potasiu și filtrată pe nisip a avut indicele Langelier de  $-0,096$ .

Prin urmare nu este necesară nici corecția pH-ului după tratarea apei.

## 12.3. DEZINFECȚIA APEI TRATATE

### 12.3.1. NECESARUL DE CLOR AL APEI

Determinarea necesarului de clor se practică în mod obișnuit pe apa filtrată într-o stație de tratare pentru stabilirea dozei de clor care trebuie introdusă în apă pentru dezinfecția acesteia, cu asigurarea unei concentrații de maxim 0,5 mg/L clor rezidual liber la ieșirea din stația de tratare.

Principiul metodei de stabilire a necesarului de clor constă în introducerea de doze crescătoare de clor în apa analizată, în diferite flacoane din sticlă brune, menținute la întuneric pe durata reacției, urmată apoi de determinarea, după un timp de contact de 30 minute a clorului rezidual liber și legat. Dozarea clorului s-a făcut utilizând hipoclorit de sodiu industrial.

**Stabilirea necesarului de clor al apei tratate prin cataliză în prezența clorului**  
- Test 3.1.

Doză de clor ptr. dezinfecție, mg/L	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	Apă filtrată Pyrolox
Cl <sub>2</sub> liber, mg/L	0,31	0,40	0,49	0,59	0,71	0,89	0,24
Cl <sub>2</sub> legat, mg/L	0	0	0	0	0	0	0
pH, unități	8,04	8,04	8,04	8,05	8,05	8,06	8,04
Conduct. electrică, μS/cm	396	396	397	397	397	398	396
Alcalinitate totală, mmol/L	4,1	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,1
THM total, μg/L	-	-	-	23,86	-	-	-

Pentru asigurarea condițiilor de oxidare catalitică, apa brută amestec a fost tratată cu o doză de 1,7 mg clor/L care a produs o concentrație de clor rezidual liber în domeniul 0,2 - 0,24 mg/L. După tratarea apei, s-a procedat la stabilirea necesarului de clor al apei prin suplimentarea dozei de clor care peste clorul remanent după oxidarea catalitică să conducă la o concentrație a clorului rezidual liber de cel mult 0,5 mg/L. Astfel, în șase flacoane de reacție au fost introduse doze crescătoare de clor în domeniul 0,1 – 0,75 mg/L, iar după 30

minute timp de contact au fost măsurați indicatorii din tabelul de mai sus. Pentru doza suplimentară de clor de 0,4 mg/L clorul rezidual liber a fost de 0,49 mg/L valoarea corespunzătoare dezinfecției apei tratate prin acest procedeu. Utilizând această doză a fost tratată o probă de apă iar după 30 minute, reacția a fost stopată în flaconul pentru analiza trihalometanilor. Valoarea determinată a fost destul de mare fiind confirmată de valoarea de la 24 ore, prezentată în Capitolul 12.3.2.

#### Stabilirea necesarului de clor al apei tratate prin cataliză în prezența clorului și adsorbția pe cărbune activ granular - Test 3.3.

Doză de clor ptr. dezinfecție, mg/L	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,25	Apă filtrată CAG
Cl <sub>2</sub> liber, mg/L	0,19	0,38	0,58	0,76	0,94	1,15	0
Cl <sub>2</sub> legat, mg/L	0	0	0	0	0	0	0
THM total, µg/L	-	-	-	< 0,3	-	-	-

Procedându-se în mod similar cazului anterior dar utilizând alte doze de clor, cuprinse în domeniul 0,2 - 1,25 mg/L, necesarul de clor al acestei ape s-a situat în jurul valorii de 0,5 mg/L. Trecerea apei prin filtrul de cărbune granular a condus la dispariția precursorilor de THM, valoarea totală a acestora fiind sub limita de detecție a metodei de analiză.

#### Stabilirea necesarului de clor al apei tratate prin oxidare cu permanganat de potasiu și clor - Test 4.3

Doză de clor ptr. dezinfecție, mg/L	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	Apă filtrată
Cl <sub>2</sub> rez. liber, mg/L	0,23	0,33	0,47	0,56	0,66	0,81	0,14
Cl <sub>2</sub> rez. legat, mg/L	0	0	0	0	0	0	0
pH, unități	8,04	8,04	8,04	8,05	8,05	8,06	7,99

În cadrul testului de tratare cu cei doi oxidanți, prin dozarea a 1,5 mg/L clor concentrația clorului rezidual liber în efluent a fost în jurul valorii de 0,14 mg/L. Doza de clor suplimentară care a condus la o valoare a concentrației clorului rezidual liber de maxim 0,5 mg/L a fost de 0,3 mg clor/L.

### 12.3.2. POTENȚIALUL DE FORMARE A TRIHALOMETANILOR

Prođuși secundari ai dezinfecției cu clor sunt formați din două clase majore: trihalometanii halogenați (THM) și acizii haloacetici (HAAs). Cele două clase de produși însumează peste 600 de compuși, care de obicei se găsesc în apele tratate cu clor. Cele mai des întâlnite și studiate forme ale THM sunt: cloroformul (CHCl<sub>3</sub>), bromdiclorometanul (CHCl<sub>2</sub>Br), dibromclorometanul (CHClBr<sub>2</sub>) și tribrommetanul (CHBr<sub>3</sub>), conform ISO 10301/1997. Aceștia se formează atât la nivelul stațiilor de tratare, cât și în sistemele de distribuție a apei fiind influențați de tipul și doza de coagulant, de tipul și doza de dezinfectant, caracteristicile și concentrația precursorilor, temperatura și pH-ul apei, precum și timpul de contact.

Analiza potențialului de formare a trihalometanilor (PFTHM) are ca scop estimarea nivelului concentrației trihalometanilor (THM) prin clorinarea apei.

Testul efectuat a fost proiectat pentru evaluarea PFTHM în condițiile apei brute amestec din cele două foraje tratată pe filiera: clorinare timp de 30 minue la doza de 1,7 mg/L – oxidare catalitică în filtrul Pyrolox/nisip cuarțos, pentru o doză de clor de 0,4 mg/L.

În apa tratată prin sistemul descris a fost introdusă în 2 flacoane de sticlă brune și apoi, în

fiecare flacon a fost introdusă doza optimă de clor, rezultată în urma testului necesarului de clor ca doză pentru care se asigură o valoare apropiată de limita maximă admisă în apa potabilă de 0,5 mg/L clor rezidual liber. După 30 minute și 24 ore de contact reacția de clorinare a fost stopată în fiole pentru determinarea conținutului de THM.

Rezultatele testului sunt prezentate în Anexa Capitol 12 (Raport de încercare 2066 /17.08.2020) și sintetic în tabelul următor:

Trihalometani Timp de contact	Apă tratată	
	0,5 ore	24 ore
Triclorometan, µg/L	15,42	69,01
Bromdiclorometan, µg/L	5,24	11,60
Dibromclorometan, µg/L	2,73	4,75
Tribrommetan, µg/L	0,47	1,18
Total THM, µg/L	23,86	86,54

Apa tratată pentru îndepărtarea manganului prin oxidare catalitică în prezența clorului nu a mai fost trecută prin filtrul cu cărbune activ deoarece indicatorii ce caracterizează încărcarea organică a apei au avut valori extrem de scăzute (TOC, CCO-Mn, Absorbanță UV 254 nm). Conținutul total al trihalometanilor după 24 ore pentru această apă a fost ridicat, dar s-a situat sub limita normată de 100 µg/L.

În aceste condiții s-a considerat util repetarea fluxului de tratare și completarea acestuia cu filtrarea pe cărbune activ granular (Test 3.3) și analiza potențialului de formare a trihalometanilor. Rezultatele celui de-al doilea set de analize THM Anexa Capitol 12 (Raport de încercare 2473/30.09.2020) sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Trihalometani Timp de contact	Apă tratată	
	0,5 ore	24 ore
Triclorometan, µg/L	< 0,3	< 0,3
Bromdiclorometan, µg/L	< 0,3	< 0,3
Dibromclorometan, µg/L	< 0,3	< 0,3
Tribrommetan, µg/L	< 0,3	< 0,3
Total THM, µg/L	< 0,3	< 0,3

Prin urmare, se vede importanța adsorbției pe cărbune activ pentru reținerea precursorilor trihalometanilor.

### 13. SPALAREA FILTRELOR

În urma reacției de oxidare catalitică a fierului și manganului se formează depuneri de oxizi metalici pe granulele de material catalitic și nisip cuarțos modificând uniformitatea caracteristicilor hidraulice ale acestora. Diferența de densitate între cele două materiale filtrante produce o segregare a distribuției materialelor filtrante pe verticală. Spălarea mai intensă cu apă și aer conduce la realizarea unei uniformizări mai bune concomitent cu fricțiunea între particule care conduce la dislocarea produșilor de oxidare depuși pe particule, regenerând centrii activi de cataliză. Clătirea este obligatorie pentru antrenarea resturilor de material dintre particule și evitarea antrenării acestora către crepine unde pot produce colmatări.

Apele de spălare a filtrelor catalitice reprezintă un procent important din producția de apă a stației de tratare. Recuperarea lor reprezintă și o problemă de mediu și una economică. Deversarea unor ape încărcate cu mangan în rețeaua de canalizare locală este limitată la un maxim de 5 mg/L.

## 14. CONCLUZII

Studiul de tratabilitate a apei din sistemul de alimentare cu apă Crevedia Mare – Județul Giurgiu a fost efectuat în cadrul Proiectului ”Sprijin pentru pregătirea aplicației de finanțare și a documentațiilor de atribuire pentru proiectul dezvoltarea infrastructurii de apă și apă uzată în Județul Giurgiu, în perioada 2014 – 2020”. Studiul a fost efectuat de S.C. Analist Service S.R.L. în baza contractului, nr. 278/10.06.2020, încheiat cu EPTISA ROMÂNIA S.R.L.

**Obiectivele studiului de tratabilitate au fost:**

1. Analiza datelor disponibile privind calitatea apei brute din forajele existente.
2. Analiza datelor de calitate ale apei potabile furnizată de Stația de tratare.
3. Analiza calității actuale a apei brute din cele două foraje.
4. Stabilirea indicatorilor de calitate ai apei care depășesc limitele normate.
5. Cercetări experimentale privind aplicarea tehnicilor de tratare pentru corecția indicatorilor care depășesc limitele normate.
6. Recomandări privind tehnologia de tratare a apei în scopul îmbunătățirii calității apei potabile furnizată populației.

Prezentul studiu de tratabilitate s-a efectuat pe apa amestec din cele două foraje aflate în exploatare în 2020 la stația localității Crevedia Mare. În condițiile extinderii frontului de captare cu alte foraje, trebuie verificată atent calitatea apelor respective, monitorizată un anumit interval de timp și apoi decis modul de tratabilitate în noile condiții de calitate ale apei.

**Situația actuală a sistemului de alimentare cu apă Crevedia Mare.** Stația de tratare a apei Crevedia Mare este amplasată în localitatea Crevedia Mică. Sursa de apă constă dintr-un front de captare alcătuit din 2 puțuri forate amplasate în nordul satului Crevedia Mică, având adâncimea de 100 m. Debitul de apă la sursă este de 7,54 l/s. puțurile sunt echipate cu pompe submersibile de capacitate 13,5 m<sup>3</sup>/h. Puțurile au prevăzute zone de protecție sanitară severă în conformitate cu normele în vigoare.

În vederea analizei eficienței stației de tratare Crevedia Mare s-au utilizat buletine de analize fizico-chimice și microbiologice emise de Direcția de Sănătate Publică (DSP) Giurgiu și furnizate sub formă electronică de Beneficiar S.C. APA SERVICE SA Giurgiu. Din datele de arhivă reiese că apa potabilă se înscrie în parametrii recomandați de Legea Apei Potabile, cu excepția indicatorilor clor rezidual și microbiologici. Probabil, că dezinfecția cu clor are loc discontinuu, fapt care determină îndepărtarea unei părți din mangan și fier, precum și urmele de amoniu. Analizele efectuate în perioada studiului de tratabilitate comparative pe apa brută și la ieșirea din rezervorul stației au evidențiat prezența amoniului și a manganului la nivelul concentrației din apa brută, precum și absența clorului rezidual. De asemenea, numărul microorganismelor din apa brută determinate în perioada studiului sunt comparative cu cele din arhivă, determinate de DSP în apa potabilă.

**Calitatea apei brute.** Studiul de tratabilitate a fost efectuat pe apa amestec din cele două foraje de la Crevedia Mare. Analiza apei amestec s-a efectuat în urma a 2 campanii de prelevare din data de 29.06.2020 și 04.08.2020. Analiza probelor de apă amestec a fost efectuată de două laboratoare acreditate (ECOIND – București și Givaroli Impex S.R.L București) și de Elaboratorul studiului de tratabilitate prin deplasarea la Crevedia Mare și Mihăilești a laboratorului mobil și instalației pilot.

Amestecul apelor din cele două foraje de la Crevedia Mare a avut următoarele caracteristici:

- **Turbiditatea** apei a avut valori mici, cu mult sub limita de potabilitate de 5 NTU, fiind situate în domeniul 0,482 – 0,670 în prima campanie de prelevare și analiză și între 0,103 – 0,284 NTU în cea de-a doua campanie.
- **pH-ul** apei. Istoricul valorilor pH-ului din perioada 2015 – 2018 arată că apa este alcalină, domeniul tuturor valorilor fiind cuprins între 8,11 unități și 9,04 unități. În perioada studiului de tratabilitate, pH-ul apei a fost situat în jurul valorii de 8 unități, pentru apa fiecărui foraj și pentru apa amestec.
- **Conductivitatea electrică** demonstrează că apele forajelor au o mineralizare slabă. Domeniul valorilor istorice din 2015 – 2018 este de 364 – 386  $\mu\text{S/cm}$ . În perioada iunie – septembrie 2020, valorile conductivității electrice s-au situat în jurul valorii de 400  $\mu\text{S/cm}$ , ceea ce confirmă că apa are o mineralizare destul de scăzută față de limita maxim admisă de 2500  $\mu\text{S/cm}$ .
- **Alcalinitatea** totală a apelor din foraje au prezentat valori medii de 4 mmol/L și se caracterizează prin „exces de alcalinitate”.
- **Duritatea totală.** Din punct de vedere al durității totale, caracteristica apei este de apă moale, ceea ce s-a confirmat prin analizele efectuate în 2020. Valorile înregistrate se încadrează în limita minimă admisă de 5 grade Germane.
- **Calciul**, corespunzător valorilor durității totale, se remarcă prin valori relativ mici ale concentrației 31,6 -35,2 mg/L.
- **Magneziul cu valori de 6,91 – 6,413 mg/L** sunt mici din punct de vedere al sănătății.
- **Sodiul** a avut în perioada analizată valori de 50,5 – 60,4 mg/L care nu ridică probleme de calitate.
- **Încărcarea organică** (oxidabilitate - indice de permanganat) a apei amestec se poate afirma că prezintă valori extrem de mici. Valorile concentrației obținute pe probele medii din iulie și august 2020 au fost cuprinse între 0,5 mgO<sub>2</sub>/L – 1,60 mgO<sub>2</sub>/L, valori cu mult mai mici decât limita admisă de 5 mgO<sub>2</sub>/L.
- **Carbonul organic total** a prezentat valori de 0,51 – 0,66 mg/L în apa amestec din cele două foraje în cele 2 campanii de prelevare din iunie – august 2020. Valorile înregistrate sunt relativ mici, specific unei ape subterane, dar structura lor nu este definită de acest indicator.
- **Absorbanța UV la 254 nm**, deși nu este un indicator normat, este util în analiza rapidă de evaluare a conținutului organic al apei, fiind în directă corelație cu indicatorul indice de permanganat. Valorile înregistrate în apele analizate au fost foarte mici comparativ cu alte ape.
- În perioada studiului, valorile **amoniului** din forajele Crevedia Mică s-au situat în domeniul 0,208 și 0,254 mg/L, sub limita maxim admisă de 0,5 mg/L.
- Valorile concentrației **azotatului** au fost mult mai mici decât limita admisă de 50 mg/L, de regulă chiar mai mici de 1 mg/L.
- **Azotitul** nu constituie o problemă de calitate a apei din sursele Crevedia Mică.
- **Clorura** a prezentat valori de aproximativ 20 ori mai mici decât limita admisă de

250 mg/L.

- **Sulfatul**, asemănător clorurii, a prezentat valori mai mici decât limita admisă de 250 mg/L, 13,7 – 17,1 mg/L.
- **Alumiul** determinat în cele 2 campanii de prelevare din 2020 a avut valori cuprinse între 20 – 60,3 µg/L, mai mici decât limita admisă de 200 µg/L.
- **Arsenul** determinat în apa amestec din toate forajele a prezentat valori care se înscriu în limita admisă de 10 µg/L, dar nivelul acestora a trecut de jumătatea limitei normate.
- În perioada studiului de tratabilitate concentrația **fierului** din apa forajelor a avut valori cuprinse în intervalul 45 - 105 µg/L cu mult sub limita maxim admisă, de 200 µg/L.
- **Manganul** a fost prezent la concentrații de două-trei ori mai mari decât limita maxim admisă, de 50 µg/L. Valorile determinate în perioada iunie – septembrie a.c. s-au situat în domeniul 109 – 166 µg/L.
- **Alți indicatori analizați: bor, cianură, sulfură, metale (cadmiu, crom total, cupru, nichel, plumb, zinc), hidrocarburi policiclice aromatice, pesticide (fosforice, organo-clorurate, triazine)** au prezentat valori cu mult mai mici decât limita admisă, chiar sub limita de detecție a metodei de analiză respectivă.
- **Caracteristica mineralogică** a amestecului de ape din toate forajele este bicarbonată sodic și calcic, cu urme de clorură de sodiu și sulfat de magneziu.
- **Indicele Langelier** al apei brute amestec foraje F1 – F2 în perioada analizată a avut valori de -0,038 – -0,075, ceea ce caracterizează o apă echilibrată calco-carbonic.

- **Indicatorii microbiologici.** Nu au fost date de arhivă referitoare la indicatorii microbiologici din apa brută. În apele analizate unii indicatori microbiologici au fost prezenți. Numărul lor a fost cu mult mai mic decât cel întâlnit în cazul apelor de suprafață având o încărcare biologică mare dar care după tratare și dezinfecție se încadrează în limitele de potabilizare. Se observă că pentru indicatorii patogeni valorile determinate pentru proba de apă din august au fost mai mici în raport cu valorile determinate în iulie 2020. Analiza datelor din arhivă arată că apa potabilă din rețeaua locală conține nu numai colonii la 22 °C și 37 °C, dar și bacterii coliforme și mai rar Enterococi și Escherichia coli. Se confirmă valorile înregistrate în apa brută, ceea ce demonstrează că doza de clor introdusă pentru dezinfecție este discontinuă.

La acest număr de microorganisme identificate în apa potabilă prin oxidare cu clor sau clor și permanganat de potasiu și dezinfecția finală pot fi îndepărtate. Domeniul de valori înregistrat pentru apa brută și determinate în rețeaua de distribuție Crevedia sunt cu cel puțin un ordin de mărime mai mic decât cele întâlnite în apele de suprafață utilizate pentru potabilizare, care după tratarea cu clor se încadrează în limitele normate.

În cazul execuției de noi foraje pe alte amplasamente, trebuie avut în vedere ca în perimetrul ales să fie executat un foraj de explorare – exploatare pentru evaluarea calității apei din acviferul respectiv pentru indicatorii: arsen, amoniu, mangan, fier, duritate totală.

### **Experimentări de tratabilitate a amestecului de ape din cele două foraje.**

Experimentele privind îndepărtarea manganului s-au efectuat la două nivele, cel de laborator (Nivel A) cu scopul de a determina caracteristicile optime de tratare precum doze de reactivi, pH, timp de reacție, urmat de nivelul pe instalație pilot (Nivel B) cu scopul de îndepărtare totală a manganului și a stabilirii parametrilor tehnologici. Testele s-au efectuat conform cerințelor temei program pe apa amestec din cele două foraje utilizând laboratorul mobil și instalația pilot montată în incinta stațiilor de tartare Mihăilești și Crevedia Mică.

Dirjeciile principale ale programului de cercetare au fost: teste pentru îndepărtarea manganului, corecția indicelui de stabilitate al apei și teste de dezinfecție.

### Teste pentru îndepărtarea manganului

Tehnica de îndepărtare a manganului are la bază două etape și anume, etapa de oxidare cu diferiți oxidanți cu formarea oxidului de mangan care precipită și cea de-a doua etapă pentru îndepărtarea acestuia prin filtrare pe nisip sau filtre catalitice.

**Filtrare și oxidare catalitică directă la pH-ul natural al apei brute.** Testul a fost efectuat pe instalația pilot pe filtrul Pyrolox/nisip cuarțos (40% / 60 %, V/V), cu o viteză inițială de 6,8 m/h și o pierdere de sarcină de 11 cm, valori care nu s-au modificat pe parcursul celor patru ore de filtrare. Apa brută amestec a avut o concentrație a oxigenului de 4,06 mg/L/saturație 45,5%. În condițiile unui conținut redus în oxigen al apei brute, materialul catalitic utilizat a redus parțial conținutul de mangan.

**Oxidare cu aer + Filtrare catalitică.** Experimentul de laborator în condiții statice de aerare a condus la creșterea pH-ului până la 8,5 unități, dar concentrația manganului nu s-a modificat prin oxidarea cu oxigen la saturație. Experimentul pe instalația pilot prin aerare în flux continuu și filtrare catalitică la un debit de aer de 200 l/h după 4 ore de funcționare, chiar în condițiile unei valori a pH-ului de 8,03 unități, a condus la o reducere a conținutului de mangan de numai 13,1 -15,9 %. Prin urmare, oxidarea catalitică în prezența oxigenului din aer a manganului nu este eficientă în condițiile de calitate ale apei analizate.

**Oxidare cu clor + Filtrare catalitică.** La nivel de laborator a fost stabilită doza de clor care asigură valorile clorului rezidual liber de 0,20 – 0,25 mg/L necesare oxidării catalitice. Doza a fost de 1,6 – 1,7 mg/L clor. Ridicarea la scară pilot la o viteză de filtrare de 6,4 m/h, a condus la îndepărtarea manganului timp de 24 ore ( $< 10 \mu\text{g/L}$ ), rezultat confirmat de laboratorul acreditat.

**Oxidare cu aer + clor.** Prin aerare, alcalinitatea și pH-ul mediului de reacție au crescut, atât ca urmare a aerării cât și introducerii hipocloritului de sodiu. Valori ale pH-ului mai mari de 8,5 unități favorizează în mod teoretic oxidarea manganului. Urmele de amoniu au fost eliminate din apă, dar manganul nu a fost îndepărtat din apă decât cu câteva procente (2,6 – 6,0 %. Aerarea nu a îmbunătățit oxidarea cu clor a apei în ceea ce privește conținutul de mangan.

**Oxidare cu clor + filtrare catalitică + filtrare prin cărbune active granular.** Apa tratată cu clor și filtrare catalitică a prezentat un potential mare de formare a trihalometanilor (86,54  $\mu\text{g/L}$ ), dar mai mic decât limita maxim admisă (100  $\mu\text{g/L}$ ). Testul a fost repetat pe o durată de 4 ore, cu o viteză de filtrare de 6,2 m/h, iar apa lipsită de mangan a fost filtrată prin cărbune active cu viteza de 6 m/h, rezultatul procedurii fiind îndepărtarea trihalometanilor sub limita de 0,03  $\mu\text{g/L}$ .

**Oxidare cu  $\text{KMnO}_4$ .** Una dintre metodele de oxidare specifice manganului este oxidarea cu permanganat de potasiu. Dezavantajul metodei este acela al aplicării cu strictețe a dozei optime determinată la nivel de laborator. Orice abatere poate conduce fie la subdozare, fie la supradozare manifestată prin colorarea apei în violet. Pentru stabilirea dozei de oxidant necesară experimentului la nivel de pilot a fost efectuat testul de laborator care a condus la stabilirea dozei optime în jurul valorii de 0,30 mg/L și a timpului de contact de 10 minute.

**Oxidare cu aer + Oxidare cu  $\text{KMnO}_4$ .** Testul a fost efectuat cu scopul verificării posibilei influențe a oxigenului din aer asupra reducerii dozei de permanganat de potasiu. Aerarea, concomitent cu permanganatul, nu a îmbunătățit oxidarea manganului pe durata celor zece minute timp de contact prestabilit. Testul a fost efectuat cu agitarea mecanică a masei de reacție și cu agitarea cu aer, pentru evidențierea sistemului care poate fi mai avantajos, rezultând din analiza costurilor de investiție, exploatare și întreținere.

**Oxidare cu clor + Oxidare cu  $\text{KMnO}_4$ .** Testul a arătat că amoniul și manganul pot fi eliminați din apă într-o sigură treaptă de tratare și poate fi ridicat la scară industrială și pentru

concentrații mai mari ale celor doi indicatori în situația de viitor după execuția a încă trei foraje în zonă, cu condiția aplicării unor doze de clor și permanganat adecvate concentrațiilor celor doi poluanți.

**Oxidare cu clor + Oxidare cu  $KMnO_4$  + filtrare prin nisip cuarțos** Testul la scară pilot a fost condus cu o viteză de filtrare inițială de 7,0 m/h. După 16 ore viteza de filtrare a ajuns de la 7 m/h la 6,8 m/h, iar pierderea de sarcină a crescut de la 10 cm la 13 cm. Incepând cu ora 17 de filtrare în masa filtrantă au apărut zone de încărcare specifică mare de materie în suspensie care au determinat declinul treptat al vitezei de filtrare până la 3,5 m/h și creșterea rapidă pierderii de sarcină până la 51 cm. Ciclul de filtrare a fost stopat la 25 ore fără ca filtrul să fi fost străpuns de turbiditate și să fi fost pusă în evidență creșterea concentrației manganului și efluent.

**Atenționare.** În cazul alegerii acestei soluții tehnologice pentru tratarea amestecului de ape din cele 2 foraje trebuie avut în vedere modul de exploatare și control de către laborator în ceea ce privește utilizarea clorului și permanganatului de potasiu. Aceasta mai cu seamă în cazul deschiderii unui nou front de captare de apă brută, pentru care există probabilitatea de a avea alte caracteristici de calitate.

**Corecția de pH.** Corecția de pH se efectuează pentru apele care au caracteristica de stabilitate calco-carbonică în domeniul cu agresivitate față de betoane și metale sau după tratarea pentru eliminarea unor poluanți specifici această caracteristică se accentuează. În cazul amestecului de ape din cele două foraje după aplicarea clorinării urmată de filtrare prin material catalitic sau clorinare urmată de oxidare cu permanganat de potasiu, indicii Langelier rămâne în zona neutră, deci nu este necesară corecția pH-ului după tratarea apei.

**Necesarul de clor al apei.** Determinarea necesarului de clor se practică în mod obișnuit pe apa filtrată într-o stație de tratare pentru stabilirea dozei de clor care trebuie introdusă în apă pentru dezinfectia acesteia, cu asigurarea unei concentrații de maxim 0,5 mg/L clor rezidual liber la ieșirea din stația de tratare.

În urma tratării apei prin preoxidare cu clor și filtrare catalitică în apă rămâne un conținut de clor rezidual liber de 0,2 - 0,25 mg/L. Pentru asigurarea clorului rezidual liber normat de 0,5 mg/L este nevoie de o doză de 0,4 - 0,5 mg/L clor.

În cadrul testului de tratare cu cei doi oxidanți, clor și permanganat de potasiu și filtrare pe nisip, prin dozarea a 1,5 mg/L clor concentrația clorului rezidual liber în efluent a fost în jurul valorii de 0,14 mg/L. Doza de clor suplimentară care a condus la o valoare a concentrației clorului rezidual liber de maxim 0,5 mg/L a fost de 0,3 mg clor/L.

**Potențialul de formare a trihalometanilor.** Producții secundare ai dezinfectiei cu clor sunt formați din două clase majore: trihalometanii halogenați și acizii haloacetici. Analiza potențialului de formare a trihalometanilor are ca scop estimarea nivelului concentrației trihalometanilor prin clorinarea apei. Apa tratată pe filiera: oxidare cu clor+ filtrare catalitică a avut un conținut total de trihalometani de 23,86  $\mu\text{g/L}$  la 30 minute timp de contact și de 86,54  $\mu\text{g/L}$  la 24 ore timp de contact, față de limita maxim admisă de 100  $\mu\text{g/L}$ . După trecerea apei astfel tratate prin cărbune activ granular unde au fost reținuți precursorii acestora, concentrația totală trihalometanilor a fost de  $< 0,3 \mu\text{g/L}$ .

În următorul tabel (Scheme de tratare) sunt prezentate succint schemele de tratare selecționate pentru aducerea tuturor parametrilor apei în limita de potabilitate.

\*

\*

\*

## **Recomandări generale privind asigurarea calității într-o stație de tratare**

Asigurarea calității apei potabile se realizează ca sinergism al următoarelor deziderate din punct de vedere al elaboratorului studiului de tratabilitate:

**Dezideratul 1:** monitorizarea atentă a calității apei brute.

Monitorizarea trebuie să aibe la bază date de calitate a apei brute pe o perioadă de cel puțin un an și/sau determinări ale principalilor indicatori de calitate din arhiva Apelor Române.

**Dezideratul 2:** obiectele stației de tratare a apei.

Pentru ca obiectele unei stații de tratare a apei să corespundă cerințelor actuale trebuie îndeplinite unele etape:

- ❖ Etapa primară: elaborarea unui studiu de tratabilitate în vederea stabilirii celei mai bune tehnologii de tratare pe baza caracteristicilor de calitate ai apei brute în corelație cu cerințele de calitate ale apei potabile din perioada studiului și a datelor din arhivă (Dezideratul 1).
- ❖ Etapa secundă:
  - Proiectarea și execuția conformă a obiectelor de tratare, echipamente, etc.;
  - Stabilirea din fază de construcție a punctelor de prelevare după fiecare treaptă de tratare (robineți, zonă de evacuare apă, fără stropire sau inundare);
  - Dotarea minimală a unui laborator de proces pentru determinarea principalilor indicatori de calitate ai apei brute necesari în vederea stabilirii dozelor de reactivi în concordanță cu calitatea apei brute și verificarea calității pe fluxul tehnologic.

**Dezideratul 3:** exploatarea propriu-zisă a stației de tratare.

Acest deziderat este cel mai important, dar și cel mai sensibil; de el depinde buna funcționare a stației și bineînțeles asigurarea caracteristicilor conforme ale apei potabile. Desigur, Dezideratul 1 și Dezideratul 2 stau la baza modului de funcționare a unei stații de tratare, dar Dezideratul 3 reprezintă încununarea cu succes a obținerii unei apei potabile de bună calitate, care să corespundă normelor în vigoare.

Orice stație de tratare a apei potabile este compusă din două sectoare interdependente: laborator și exploatarea propriu-zisă a instalației de tratare. Cheia bunei funcționări a unei stații de tratare constă în funcționarea ca un tot unitar a celor două sectoare și analiza permanentă a apei brute de către laborator, cu modificarea parametrilor tehnologici în timp real și urmărirea constantă a calității apei pe treptele de tratare ale stației.

Verificarea se va face de către laboratorul central al Companiei de apă care trebuie să aibe un program de cel puțin 2 ori pe lună de prelevare și analiză a principalilor indicatori de calitate ai apei brute în scop tehnologic.

**Pentru îndeplinirea acestui considerent sunt necesare:**

**Resursa umană – personal:**

- Angajarea unui personal bine instruit, devotat acestei activități și responsabil;
- Instruirea periodică a personalului tehnic și de laborator;

- Motivarea, respectarea și aprecierea întregului personal din stația de tratare.

**Resursa tehnică:**

- Intreținerea, verificarea și etalonarea echipamentelor de proces care produc continuu valori ale indicatorilor de calitate ai apei brute, pe faze tehnologice și pentru apa potabilă procedurile prin respectarea cu strictețea procedurilor de către personal, chiar în condițiile în care conducerea procesului de tratare are loc prin sistemul SCADA;
- Analiza permanentă a indicatorilor de calitate ai apei brute pentru stabilirea corectă a dozelor de reactivi în laboratorul de proces;
- Adaptarea tehnologiei de tratare conform cu datele furnizate de laborator pentru optimizarea tehnică și economică a dozelor de reactivi necesari;
- Proceduri clare de prelevare și analiză a apei pe fluxul tehnologic și la ieșirea din stația de tratare;
- Armonizarea permanentă a informațiilor între personalul tehnic de exploatare și cel de laborator, cu **obligativitatea colaborării strânse pentru luarea măsurilor ce se impun în timp util.**

Buna funcționare a unei stații de tratare a apei necesită un efort deosebit atât financiar cât și uman și o permanentă preocupare în vederea menținerii la cote ridicate atât a obiectelor tehnologice, a echipamentelor, a tehnologiei care să corespundă celor mai moderne cerințe, dar în primul rând pentru asigurarea unui personal instruit, determinat și susținut, cu scopul final de a furniza o apă potabilă conform normelor.

**Colectiv lucru:**

Valentin Stănescu 

Cecilia Iordache 

Ionuț Stănescu 

Cătălina Stănescu 



## Bibliografie

1. Journal of Water Resource and Protection, 2014, 6, 1781-1792 Published Online December 2014 in SciRes. <http://www.scirp.org/journal/jwarp> <http://dx.doi.org/10.4236/jwarp.2014.619159>  
[Removal of Manganese and Iron from Groundwater in the Presence of Hydrogen Sulfide and Ammonia Milka M. Vidović\*, Ivana S. Trajković, Saša S. Rogan, Vladimir M. Petrović, Sanja Z. Jovanić
2. Specifics Water treatment manganese removal -  
Degremont@www.suezwaterhandbook.com › manganese removal
3. Filox filters for iron, manganese and hydrogen sulfide  
[www.purewaterproducts.com/filox-filters](http://www.purewaterproducts.com/filox-filters)
4. Klack Company. Pyrolox Filter System]
5. [Rapid gravity sand filters: Developments in filter floor ...[www.filtsep.com/water-and-wastewater/features/rapid-gravity-sand-filters...](http://www.filtsep.com/water-and-wastewater/features/rapid-gravity-sand-filters...)]
6. Analist Service SRL: Asistență tehnică pentru optimizarea fluxului de tratare a apei în cadrul Stației de tratare GA1 Buftea, 2016

## **ANEXA CAPITOL 6**

### **CALITATEA APEI BRUTE**

## RAPORT DE ÎNCERCARE

Pag. 1/3

Nr. 2013/AI, din 09.07.2020

Exemplarul

**Denumire si adresa client: SC EPTISA ROMANIA SRL,**

B-dul Dudesti-Pantelimon Nr. 42, etaj 5, Corp A, sector 3, Bucuresti

**Comanda din:** 19.06.2020 (inregistrata sub nr. INCN-ECOIND 8516/19.06.2020)

**Data primirii probelor:** 29.06.2020 **Data executării încercărilor:** 29.06.-08.07.2020

**Date de identificare a probelor :**

**3967 – proba apa subterana – CREVEDIA MARE**

**Încercări executate:** arsen, bor, cadmiu, crom total, cupru, cianuri totale, hidrocarburi aromatice policiclice, nichel, nitrati, nitriti, pesticide organofosforice, plumb, aluminiu, amoniu, carbon organic total, cloruri, conductivitate, duritate totala, fier, mangan, oxidabilitate (indice de permanganat CCO-Mn), pH, sodiu, sulfati, sulfuri si hidrogen sulfurat, turbiditate, zinc, pesticide organoclorurate, pesticide triazinice.

**Modul de prelevare și conservare a probelor:** Proba a fost prelevata de client, in recipienti adecvati si adusa la sediul INCN-ECOIND in vederea efectuării analizelor. Informatiile privind modul de prelevare, conservare si transport al probei au fost furnizate clientului in oferta tehnico-financiara transmisa. Responsabilitatea privind prelevarea, conservarea si transportul probei revine in totalitate clientului. Rezultatele prezentate in Raportul de Încercare se refera numai la proba supusa încercării.

Se interzice reproducerea Raportului de Încercare in alte scopuri decat cel pentru care a fost eliberat sau reproducerea partiala a acestuia fara acordul scris al INCN-ECOIND.

**Executant:** Departamentul Control Poluare, Laboratorul Control Poluare Apa, Sol, Deseuri

**DIRECTOR GENERAL,**

Dr. Chim. Luana Florentina Pascu

**Sef laborator,**

Dr. Chim. Toma Galaon

Raport de Încercare intocmit in 2 exemplare din care exemplarul 1 la client.

Cod PSL-7.8-F1/Ed1-R0

Nr. crt.	Incercare executata	U.M.	Simbol proba/ Valori determinate 3967	Valoarea CMAconf. Legii 458/02*	Metoda de incercare
1	Arsen	µg/l	6,9	10	SR EN ISO 11885:2009
2	Bor	mg/l	0,21	1,0	SR EN ISO 11885:2009
3	Cadmium	µg/l	<0,4	5	SR EN ISO 11885:2009
4	Crom total	µg/l	<1,3	50	SR EN ISO 11885:2009
5	Cupru	µg/l	<1,0	100	SR EN ISO 11885:2009
6	Cianuri totale**	µg/l	<30	50	SR ISO 6703-1:1998, sect 1 ISO 11262:2011 pct 9 POL-03 Ed1, R0
7	Hidrocarburi aromatice policiclice			0,1	
	-benzo(b)fluoranten	µg/l	<0,0006		SR EN ISO 17993:2004
	-benzo(k)fluoranten	µg/l	<0,0006		SR EN ISO 17993:2004
	-benzo(ghi)perilen	µg/l	<0,0006		SR EN ISO 17993:2004
	-indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l	<0,0006		SR EN ISO 17993:2004
8	Nichel	µg/l	<1,0	20	SR EN ISO 11885:2009
9	Nitrati	mg/l	0,65	50	SR ISO 7890-3:2000
10	Nitriti	mg/l	0,01	0,5	SR EN 26777:2002 SR EN 26777:02/C91:06
11	Pesticide organofosforice**	µg/l	<0,003	0,1	SR EN 12918:2002
12	Plumb	µg/l	<0,75	10	SR EN ISO 11885:2009
13	Aluminiu	µg/l	45,7	200	SR EN ISO 11885:2009
14	Amoniu	mg/l	0,03	0,5	SR ISO 7150-1:2001
15	Carbon Organic Total (TOC)	mg/l	0,51	Nici o modificare anormala	SR EN 1484:2001
16	Cloruri	mg/l	8,08	250	SR ISO 9297:2001
17	Conductivitate masurata la temperatura de 20,8°C	µS/cm	399	2500	SR EN 27888 :1997
18	Duritate totala	Grade germane	5,57	min.5	SR ISO 6059:2008
19	Fier	µg/l	49,0	200	SR EN ISO 11885:2009
20	Mangan	µg/l	117	50	SR EN ISO 11885:2009

\* Legea 458/02(r1) privind calitatea apei potabile, republicata in 2011, modificata si completata prin Ordonanta nr. 22/03.09.2017.

\*\*incercare neacreditata RENAR

**DIRECTOR GENERAL,**  
Dr.Chim. Luoana Florentina Pascu

**Sef laborator,**  
Dr.Chim.Toma Galaon

Nr. crt.	Incercare executata	U.M.	Simbol proba/ Valori determinate 3967	Valoarea CMAconf. Legii 458/02*	Metoda de incercare
21	Oxidabilitate (indice de permanganat CCO-Mn)	mgO <sub>2</sub> /l	0,64	5	SR EN ISO 8467:2001
22	pH masurat la temperatura de 20,8°C	Unitati pH	7,3	6,5-9,5	SR EN ISO 10523:2012
23	Sodiu	mg/l	50,5	200	SR EN ISO 11885:2009
24	Sulfati	mg/l	17,1	250	EPA 9038:1986
25	Sulfuri si hidrogen sulfurat	µg/l	<40	100	SR ISO 10530:1997
26	Turbiditate**	FNU	0,67	<5	SR EN ISO 7027-1:2016
27	Zinc	µg/l	18,2	5000	SR EN ISO 11885:2009
28	Pesticide organoclorurate	µg/l	<0,005	0,1	SR EN ISO 6468:2000
29	Pesticide triazinice	µg/l	<0,025	0,1	SR EN ISO 11369:2004

\* Legea 458/02(r1) privind calitatea apei potabile, republicata in 2011, modificata si completata prin Ordonanta nr. 22/03.09.2017.

\*\*incercare neacreditata RENAR

#### Observatii:

- rezultatul notat cu "<" reprezinta valoarea situata sub limita de determinare a metodei.
- interpretarile continute de prezentul Raport de incercare nu sunt acoperite de acreditarea RENAR.

#### Interpretarea rezultatelor

Indicatorii analizati se incadreaza in concentratiile maxime admise (CMA) conform Legii 458/02 (r1), republicata in 2011, cu exceptia manganului.

**DIRECTOR GENERAL,**

Dr.Chim. Luoana Florentina Pascu

**Sef laborator,**

Dr.Chim.Toma Galaon

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE  
PENTRU ECOLOGIE INDUSTRIALĂ

**ECOIND**

EXCELENȚĂ ÎN CERCETARE ȘI SERVICII DE MEDIU

DEPARTAMENT CONTROL POLUARE  
LABORATOR CONTROL POLUARE APA, SOL, DESEURI  
LABORATOR CONTROL POLUARE AER  
LABORATOR BIOTESTE-ANALIZE BIOLOGICE  
Adresa: Drumul Podu Dambovitei 71-73, Sect 6, C.P. 060652, Bucuresti  
tel: 04.021.410.67.16 / 410.03.77 fax: +4.021.410.05.75 / 412.00.42  
email: ecoind@incdecoind.ro; web: www.incdecoind.ro

ACREDITATE RENAR SR EN ISO/IEC 17025:2018 – RENAR  
Certificat de Acreditare nr. LI 941  
Data reînnoirii: 15.12.2019 Data expirării: 14.12.2023

acreditat pentru  
INCERCARE



SR EN ISO/IEC 17025:2018  
CERTIFICAT DE ACREDITARE  
LI 941

## RAPORT DE INCERCARE

Nr. 2424/2/A1, din 11.08.2020

Pag. 1/3

Exemplarul

**Denumire si adresa client:** SC EPTISA ROMANIA SRL,

B-dul Dudesti-Pantelimon Nr. 42, etaj 5, Corp A, sector 3, Bucuresti

**Comanda din:** 19.06.2020 (inregistrata sub nr. INCD-ECOIND 8516/19.06.2020)

**Data primirii probelor:** 04.08.2020

**Data executarii incercarilor:** 04.08.-10.08.2020

**Date de identificare a probelor :**

**4893** – proba apa subterana – CREVEDIA MARE

**Incercari executate:** arsen, bor, cadmiu, crom total, cupru, cianuri totale, hidrocarburi aromatice policiclice, nichel, nitrati, nitriti, pesticide organofosforice, plumb, aluminiu, amoniu, carbon organic total, cloruri, conductivitate, duritate totala, fier, mangan, oxidabilitate (indice de permanganat CCO-Mn), pH, sodiu, sulfati, sulfuri si hidrogen sulfurat, turbiditate, zinc, pesticide organoclorurate, pesticide triazinice.

**Modul de prelevare și conservare a probelor:** Proba a fost prelevata de client, in recipiente adecvate si adusa la sediul INCD-ECOIND in vederea efectuării analizelor. Informatiile privind modul de prelevare, conservare si transport al probei au fost furnizate clientului in oferta tehnico-financiara transmisa. Responsabilitatea privind prelevarea, conservarea si transportul probei revine in totalitate clientului. Rezultatele prezentate in Raportul de Incercare se refera numai la proba supusa incercarii. Se interzice reproducerea Raportului de Incercare in alte scopuri decat cel pentru care a fost eliberat sau reproducerea partiala a acestuia fara acordul scris al INCD-ECOIND.

**Executant:** Departamentul Control Poluare, Laboratorul Control Poluare Apa, Sol, Deseuri

**DIRECTOR GENERAL,**

Dr. Chim. Luana Florentina Pascu

**Sef laborator,**

Dr. Chim. Toma Galaon

Raport de Incercare intocmit in 2 exemplare din care exemplarul 1 la client.

Cod PSL-7.8-F1/Ed1-R0

Nr. crt.	Incercare executata	U.M.	Simbol proba/ Valori determinate	Valoarea CMAconf. Legii 458/02*	Metoda de incercare
			4893		
1	Arsen	µg/l	6,6	10	SR EN ISO 11885:2009
2	Bor	mg/l	0,17	1,0	SR EN ISO 11885:2009
3	Cadmiu	µg/l	<0,4	5	SR EN ISO 11885:2009
4	Crom total	µg/l	<1,3	50	SR EN ISO 11885:2009
5	Cupru	µg/l	<1,0	100	SR EN ISO 11885:2009
6	Cianuri totale**	µg/l	<30	50	SR ISO 6703-1:1998, sect I ISO 11262:2011 pct 9 POL-03 Ed1, R0
7	Hidrocarburi aromatice policiclice				
	-benzo(b)fluoranten	µg/l	<0,0006	0,1	SR EN ISO 17993:2004
	-benzo(k)fluoranten	µg/l	<0,0006		SR EN ISO 17993:2004
	-benzo(ghi)perilen	µg/l	<0,0006		SR EN ISO 17993:2004
	-indeno(1,2,3-cd)piren	µg/l	<0,0006		SR EN ISO 17993:2004
8	Nichel	µg/l	<1,0	20	SR EN ISO 11885:2009
9	Nitrati	mg/l	1,43	50	SR ISO 7890-3:2000
10	Nitriti	mg/l	<0,01	0,5	SR EN 26777:2002 SR EN 26777:02/C91:06
11	Pesticide organofosforice**	µg/l	<0,003	0,1	SR EN 12918:2002
12	Plumb	µg/l	<0,75	10	SR EN ISO 11885:2009
13	Aluminiu	µg/l	60,3	200	SR EN ISO 11885:2009
14	Amoniu	mg/l	0,23	0,5	SR ISO 7150-1:2001
15	Carbon Organic Total (TOC)	mg/l	0,66	Nici o modificare anormala	SR EN 1484:2001
16	Cloruri	mg/l	7,41	250	SR ISO 9297:2001
17	Conductivitate masurata la temperatura de 21,3°C	µS/cm	411	2500	SR EN 27888 :1997
18	Duritate totala	Grade germane	5,68	min.5	SR ISO 6059:2008
19	Fier	µg/l	39,1	200	SR EN ISO 11885:2009
20	Mangan	µg/l	118	50	SR EN ISO 11885:2009

\* Legea 458/02(r1) privind calitatea apei potabile, republicata in 2011, modificata si completata prin Ordonanta nr. 22/03.09.2017.

\*\*incercare neacreditata RENAR

DIRECTOR GENERAL,  
Dr.Chim. Luoana Florentina Pascu

Sef laborator,  
Dr.Chim.Toma Galaon

Cod PSL-7.8-F1/Ed1-R0

Nr. crt.	Incercare executata	U.M.	Simbol proba/ Valori determinate 4893	Valoarea CMA conf. Legii 458/02*	Metoda de incercare
21	Oxidabilitate (indice de permanganat CCO-Mn)	mgO <sub>2</sub> /l	0,8	5	SR EN ISO 8467:2001
22	pH masurat la temperatura de 21,4°C	Unitati pH	7,6	6,5-9,5	SR EN ISO 10523:2012
23	Sodiu	mg/l	56,1	200	SR EN ISO 11885:2009
24	Sulfati	mg/l	13,7	250	EPA 9038:1986
25	Sulfuri si hidrogen sulfurat	µg/l	<40	100	SR ISO 10530:1997
26	Turbiditate**	FNU	0,18	<5	SR EN ISO 7027-1:2016
27	Zinc	µg/l	10,0	5000	SR EN ISO 11885:2009
28	Pesticide organoclorurate	µg/l	<0,005	0,1	SR EN ISO 6468:2000
29	Pesticide triazinice	µg/l	<0,025	0,1	SR EN ISO 11369:2004

\* Legea 458/02(r1) privind calitatea apei potabile, republicata in 2011, modificata si completata prin Ordonanta nr. 22/03.09.2017.

\*\*incercare neacreditata RENAR

#### Observatii:

- rezultatul notat cu "<" reprezinta valoarea situata sub limita de determinare a metodei.
- interpretarile continute de prezentul Raport de incercare nu sunt acoperite de acreditarea RENAR.

#### Interpretarea rezultatelor

Indicatorii analizati se incadreaza in concentratiile maxime admise (CMA) conform Legii 458/02 (r1), republicata in 2011, cu exceptia manganului.

**DIRECTOR GENERAL,**  
Dr.Chim. Luana Florentina Pascu

**Sef laborator,**  
Dr.Chim.Toma Galaon

**RAPORT DE ÎNCERCARE**  
**nr. 2649 din 06.07.2020**

**Denumire și adresă client:** S.C ANALIST SERVICE SRL-str. Aviator Petre Crețu, nr.15, ap.6, sector 1 București, cu **Laboratorul de Analiză a Factorilor de Mediu-punct de lucru în Brezoaiele, str. Brezoaiele, nr. 669, cod 137060, județ Dâmbovița**

**Comanda nr.:** 49/29.06.2020

**Data executării încercărilor (Prelevare-măsurare/Analiză chimică):** 29.06/29.06-06.07.2020

**Date de identificare a probelor:** prelevare efectuată de client în 29.06.2020, proba recepționată în laborator în 29.06.2020 ora 11<sup>00</sup>.

**Nr. Puncte de prelevare-măsurare/amplasare:** apă amestec foraje Crevedia Mică, jud. Giurgiu-cod intern 2564

**Încercări executate:** pH, alcalinitate, duritate totală, amoniu, fier total, mangan.

**Metode aplicate:** conform metode din Tabel nr. 1.

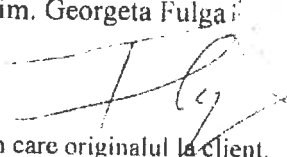
**Modul de prelevare și conservare a probelor/Echipamente folosite:** **Prelevare:** efectuată de client care își asumă întreaga răspundere cu privire la data, locul, modul de prelevare, etichetare și conservare al probei; **Conservare:** efectuată de client-păstrare la rece; **Echipamente folosite:** multiparametru WTW, spectrofotometru CINTRA 6, Balanță analitică Mettler Toledo (cu cinci zecimale), spectrometru AAS Analyst 800 cu flacără&cupțor de grafit).

**Rezultatele măsurărilor/analizelor sunt centralizate în tabelul de mai sus și se referă numai la probele supuse încercării.**

**Se interzice reproducerea Raportului de Încercare în alte scopuri decât cel pentru care a fost eliberat sau reproducerea parțială a Raportului de Încercare fără acordul scris al SC GIVAROLI IMPEX SRL.**

**Observații privind încercările:** Precizăm că, opiniile și interpretările rezultatelor nu sunt acoperite de acreditarea RENAR.

**ȘEF LABORATOR,**  
chim. Georgeta Fulga



Raport de Încercare întocmit în 2 exemplare din care originalul la client.

cod PCP-08-V1-R0-F6

Rezultatele analizelor fizico-chimice pentru proba apă amestec foraje Crevedia Mică, jud. Giurgiu  
S.C ANALIST SERVICE SRL

Nr. crt.	Indicator analizat	UM	Simbol probă/Valori determinate	Incertitudine extinsă relativă (k=2), %	Metoda de încercare
			2564		
1	pH	unit. pH	7,8 (la 21,0°C)	± 2	SR EN ISO 10523:2012
2	Alcalinitate	mgHCO <sub>3</sub> /l	239,49	± 10	SR EN ISO 9963-1:2002
3	Duritate totală	grade germane	8,09	± 10	SR ISO 6059:2008
4	Amoniu	mg/l	0,236	± 15	SR ISO 7150-1:2001
5	Fier total	mg/l	0,105	± 20	SR 13315:1996 SR 13315:1996/ C91:2008
6	Mangan	µg/l	150,1	± 25	SR EN ISO 15586:2004

ŞEF LABORATOR,  
chim. Georgeta Fulga

Raport de Încercare întocmit în 2 exemplare din care originalul la client.

cod PCP-08-V1-R0-F6

**RAPORT DE ÎNCERCARE**  
**nr. 3207 din 11.08.2020**

**Denumire și adresă client:** S.C ANALIST SERVICE SRL-str. Aviator Petre Crețu, nr.15, ap.6, sector 1 București, cu Laboratorul de Analiză a Factorilor de Mediu-punct de lucru în Brezoaiele, str. Brezoaiele, nr. 669, cod 137060, județ Dâmbovița

**Comanda nr.:** 57/03.08.2020

**Data executării încercărilor (Prelevare-măsurare/Analiză chimică):** 03.08/04.08-11.08.2020

**Date de identificare a probelor:** prelevare efectuată de client în 03.08.2020, proba recepționată în laborator în 04.08.2020 ora 15<sup>30</sup>.

**Nr. Puncte de prelevare-măsurare/amplasare:** apă amestec foraje Crevedia Mică, jud. Giurgiu-cod intern 3222

**Încercări executate:** pH, alcalinitate, calciu, amoniu, fier total, mangan, arsen.

**Metode aplicate:** conform metode din Tabel nr. 1.

**Modul de prelevare și conservare a probelor/Echipamente folosite:** Prelevare: efectuată de client care își asumă întreaga răspundere cu privire la data, locul, modul de prelevare, etichetare și conservare al probei; Conservare: efectuată de client-păstrare la rece; Echipamente folosite: multiparametru WTW, spectrofotometru CINTRA 6, Balanță analitică Mettler Toledo (cu cinci zecimale), spectrometru AAS Analyst 800 cu flacără&cuplor de grafit).

**Rezultatele măsurărilor/analizelor** sunt centralizate în tabelul de mai sus și se referă numai la probele supuse încercării.

Se interzice reproducerea Raportului de Încercare în alte scopuri decât cel pentru care a fost eliberat sau reproducerea parțială a Raportului de Încercare fără acordul scris al SC GIVAROLI IMPEX SRL.

**Observații privind încercările:** Precizăm că, opiniile și interpretările rezultatelor nu sunt acoperite de acreditarea RENAR.

**ȘEF LABORATOR,**  
chim. Georgeta Fulga

Raport de Încercare întocmit în 2 exemplare din care originalul la client.

cod PCP-08-V1-R0-F6

Tabel nr. 1

Rezultatele analizelor fizico-chimice pentru proba apă amestec foraje Crevedia Mică, jud. Giurgiu  
S.C ANALIST SERVICE SRL

Nr. crt.	Indicator analizat	UM	Simbol probă/Valori determinate	Incertitudine extinsă relativă (k=2), %	Metoda de încercare
1	pH	unit. pH	3222 7,9 (la 21,8°C)	± 2	SR EN ISO 10523:2012
2	Alcalinitate	mgHCO <sub>3</sub> /l	241,07	± 10	SR EN ISO 9963-1:2002
3	Calciu	mg/l	33,56	± 10	SR ISO 6058:2008
4	Amoniu	mg/l	0,208	± 15	SR ISO 7150-1:2001
5	Fier total	mg/l	< 0,05	± 20	SR 13315:1996 SR 13315:1996/ C91:2008
6	Mangan	mg/l	0,165	± 20	SR 8662-2:1996
7	Arsen	µg/l	5,9	± 25	SR EN ISO 15586:2004

Valorile notate cu "<" se situează sub limita de determinare a metodei de încercare.

ŞEF LABORATOR,  
chim. Georgeta Fulga



Raport de Încercare întocmit în 2 exemplare din care originalul la client.

cod PCP-08-V1-R0-F6

## RAPORT DE ÎNCERCARE

Nr. 2426/1/AI, din 10.08.2020

Pag.1/2

Exemplarul : 1

**Denumire si adresa client:** SC ANALIST SERVICE SRL Bucuresti

Str. Aviator Petre Cretu nr. 15, ap.6, Sector 1, Bucuresti

**Punct de lucru:** Brezoaie

**Correspondenta:** Jud.Dambovita, Str. Brezoaiele nr.669

**Comanda nr.:** 58/03.08.2020 (inregistrata sub nr. INCD-ECOIND 10899/03.08.2020)

**Data primirii probelor:** 04.08.2020 **Data executarii incercarilor:** 04.08.– 07.08.2020

**Date de identificare a probelor:**

4898 – proba apa foraj observatie Crevedia Mica, Jud.Giurgiu – 03.08.2020

**Incercari executate:** pH, alcalinitate, calciu, amoniu, fier, mangan, arsen.

**Modul de prelevare si conservare a probelor:** Proba a fost prelevata de client, in recipienti adecvati si adusa la sediul INCD-ECOIND in vederea efectuarii analizelor. Informatiile privind modul de prelevare, conservare si transportul probelor au fost furnizate clientului in oferta tehnico-financiara transmisa. Responsabilitatea privind prelevarea, conservarea si transportul probei revine în totalitate clientului.

Rezultatele prezentate in Raportul de Incercare se refera numai la proba supusa incercarii.

Se interzice reproducerea Raportului de Incercare in alte scopuri decat cel pentru care a fost eliberat sau reproducerea partiala a Raportului de Incercare fara acordul scris al INCD-ECOIND.

**Executant:** Departamentul Control Poluare, Laboratorul Control Poluare Apa, Sol, Deseuri

**DIRECTOR GENERAL,**

Dr. Chim. Luciana Florentina Pascu

**Sef laborator,**

Dr. Chim.Toma Galaon

Raport de Incercare întocmit în 2 exemplare din care exemplarul 1 la client.

Cod PSL-7.8-F1/Ed1-R0

Nr. crt.	Incercare executata	U.M.	Simbol proba/ Valori determinate	Valoarea CMAconf. Legii 458/02*	Metoda de incercare
			4898		
1	pH masurat la temperatura de 21,3°C	Unitati pH	7,3	6,5-9,5	SR EN ISO 10523:2012
2	Alcalinitate	mmol/l	3,63	-	SR EN ISO 9963-1:2002
3	Calciu	mg/l	31,6	-	SR EN ISO 7980:2002
4	Amoniu	mg/l	0,21	0,5	SR ISO 7150-1:2001
5	Fier	µg/l	57,1	200	SR EN ISO 11885:2009
6	Mangan	µg/l	109	50	SR EN ISO 11885:2009
7	Arsen	µg/l	3,9	10	SR EN ISO 11885:2009

\* Legea 458/02(r1) privind calitatea apei potabile, republicata in 2011, modificata si completata prin Ordonanta nr. 22/03.09.2017.

**DIRECTOR GENERAL,**  
Dr. Chim. Luana Florentina Pascu



**Sef laborator,**  
Dr. Chim. Toma Galaon

*Toma Galaon*

Cod PSL-7.8-F1/Ed1-R0

**RAPORT DE INCERCARE**  
**Nr. 1661/B din 03.07.2020**

Pagina 1/1  
Exemplar:

**Denumire si adresa client:** EPTISA ROMANIA SRL

Str. Dudesti - Pantelimon, nr.42, etaj 5, sector 3, Bucuresti

**Comanda Dvs. din 19.06.2020 inregistrata la INCDC ECOIND cu nr. ID-08516/19.06.2020**

**Data primirii probelor:** 29.06.2020

**Perioada executarii incercarilor:** 29.06.2020 – 03.07.2020

**Date de identificare a probelor:** 1661B – apa bruta (subterana) - localitatea Crevedia Mare

**Incercari executate:** Indicatori bacteriologici: numar total de bacterii care se dezvoltă la 22°C si 37°C, bacterii coliforme totale, *Escherichia coli*, enterococi, *Clostridium perfringens*.

**Modul de prelevare si conservare a probelor:** Proba a fost prelevata de client in data de 29.06.2020, in recipient steril pus la dispozitie de specialistii INCDC ECOIND Bucuresti si receptionata la sediul institutului in aceeași zi, in vederea efectuării analizelor bacteriologice. *Clientul a fost informat referitor la modul de prelevare/ conservare si transport probe, responsabilitatea revenind in totalitate acestuia.*

Nr crt	Incercare executata	U.M.	Simbol proba/ Valori determinate 1661B	Valori admise prin: Legea 458/2002 (r1) [*]	Metoda de incercare
1	Nr. total de bacterii care se dezvoltă la 22°C	UFC/cm <sup>3</sup>	79	100 [nici o modificare anormala]	SR EN ISO 6222:2004
2	Nr. total de bacterii care se dezvoltă la 37°C	UFC/cm <sup>3</sup>	37	20 [nici o modificare anormala]	
3	Bacterii coliforme totale	UFC/100 cm <sup>3</sup>	71	0	SR EN ISO 9308:2-2014
4	<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 cm <sup>3</sup>	14	0	
5	Enterococi	UFC/100 cm <sup>3</sup>	29	0	SR EN ISO 7899-2:2002
6	<i>Clostridium perfringens</i> [**]	UFC/100 cm <sup>3</sup>	0	0	SR EN ISO 14189:2017

[\*] Legea 458/2002 (r1) intrata in vigoare in 15.12.2011 privind calitatea apei potabile, modificata si completata prin Ordonanta nr. 22/2017.

Rezultatele prezentate in Raportul de Incercare se refera numai la probele supuse incercarii.  
Se interzice reproducerea Raportului de Incercare in alte scopuri decat cel pentru care a fost eliberat sau reproducerea partiala a Raportului de Incercare fara acordul scris al INCDC-ECOIND.

**Observatii:**

- Interpretările continute de prezentul Raport de Incercare NU sunt acoperite de acreditarea RENAR.
- Incercarea marcata cu [\*\*] NU este acoperita de acreditarea RENAR.

**Interpretarea rezultatelor:**

Valorile indicatorilor bacteriologici - numar total de bacterii care se dezvoltă la 37°C, bacterii coliforme totale, *Escherichia coli*, enterococi - determinati pentru proba 1661B – apa bruta (localitatea Crevedia Mare) prezinta depasiri fata de limitele impuse prin Legea 458/2002 (r1) intrata in vigoare in 15.12.2011, privind calitatea apei potabile, modificata si completata prin Ordonanta nr. 22/2017: valorile celorlalti indicatori analizati se incadreaza in limitele impuse de normativul mentionat.

**Executant:** Departamentul Control Poluare - Laboratorul Bioteste-Analize Biologice

**DIRECTOR GENERAL,**  
**Dr. Chim.Luana Florentina Pascu**

**SEF LABORATOR,**  
**Dr. Biol. Nita-Lazar Mihai**

**RAPORT DE ÎNCERCARE**  
**Nr. 624/1-BIOL din 07.08.2020**

Pagina 1/1  
Exemplar:

**Denumire si adresa client:** EPTISA ROMANIA SRL

Str. Dudești – Pantelimon, nr.42, etaj 5, sector 3, București

**Comanda Dvs. din 19.06.2020 înregistrată la INCĐ ECOIND cu nr. ID-08516/19.06.2020**

**Data primirii probelor:** 04.08.2020

**Perioada executării încercărilor:** 04.08.2020 – 07.08.2020

**Date de identificare a probelor:** 2080B – apa brută (subterană) - localitatea Crevedia Mare

**Încercări executate:** Indicatori bacteriologici: număr total de bacterii care se dezvoltă la 22°C și 37°C, bacterii coliforme totale, *Escherichia coli*, enterococi, *Clostridium perfringens*.

**Modul de prelevare și conservare a probelor:** Proba a fost prelevată de beneficiar în data de 04.08.2020, în recipient steril pus la dispoziție de specialiștii INCĐ ECOIND București și recepționată la sediul institutului în aceeași zi, în vederea efectuării analizelor bacteriologice. *Clientul a fost informat referitor la modul de prelevare/conservare și transport probe, responsabilitatea revenind în totalitate acestuia.*

Nr crt	Încercare executată	U.M.	Simbol proba/ Valori determinate 2080B	Valori admise prin: Legea 458/2002 (r1) [*] 100 [nici o modificare anormală] 20 [nici o modificare anormală] 0 0 0 0	Metoda de încercare
1	Nr. total de bacterii care se dezvoltă la 22°C	UFC/cm <sup>3</sup>	8		SR EN ISO 6222:2004
2	Nr. total de bacterii care se dezvoltă la 37°C	UFC/cm <sup>3</sup>	6		
3	Bacterii coliforme totale	UFC/100 cm <sup>3</sup>	3		SR EN ISO 9308:2-2014
4	<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 cm <sup>3</sup>	<1		
5	Enterococi	UFC/100 cm <sup>3</sup>	2		SR EN ISO 7899-2:2002
6	<i>Clostridium perfringens</i> [**]	UFC/100 cm <sup>3</sup>	0		SR EN ISO 14189:2017

[\*] Legea 458/2002 (r1) intrată în vigoare în 15.12.2011 privind calitatea apei potabile, modificată și completată prin Ordonanța nr. 22/2017.

Rezultatele prezentate în Raportul de Încercare se referă numai la probele supuse încercării.

Se interzice reproducerea Raportului de Încercare în alte scopuri decât cel pentru care a fost eliberat sau reproducerea parțială a Raportului de Încercare fără acordul scris al INCĐ-ECOIND.

**Observatii:**

- Interpretările continute de prezentul Raport de Încercare NU sunt acoperite de acreditarea RENAR.
- Încercarea marcată cu [\*\*] NU este acoperită de acreditarea RENAR.
- Rezultatul notat cu „<” reprezintă valoare situată sub limita de determinare a metodei de încercare.

**Interpretarea rezultatelor:**

Valorile indicatorilor bacteriologici - bacterii coliforme totale, enterococi - determinați pentru proba 2080B – apa brută (subterană) - localitatea Mihailești, prezintă depășiri față de limitele impuse prin Legea 458/2002 (r1) intrată în vigoare în 15.12.2011, privind calitatea apei potabile, modificată și completată prin Ordonanța nr. 22/2017; valorile celorlalți indicatori analizați se încadrează în limitele impuse de normativul menționat.

**Executant:** Departamentul Control Poluare - Laboratorul Bioteste-Analize Biologice

**DIRECTOR GENERAL,**  
Dr. Chim. Luana Florentina Pascu

**SEF LABORATOR,**  
Dr. Biol. Nita-Lazar Mihai



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU  
Giurgiu, Str. București nr 82, 08000-7

Tel: 0246 214173; Fax 0246 217251; e-mail: societate@dsjgiurgiu.ro

LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA  
Sos. Av. Alexandrei Nr. 7-9, Giurgiu-telefon: 0246 21.83.89

Nr. înregistrare : microbiologic : 783-785-784-780 chimia Contract nr : 05.01.2017  
Beneficiar : Primaria Crăvești, Mare

Proces verbal de recoltare : 199 Inconcluzie asupra calitatii apei potabile

prin care se solicita examinarea : a apei potabile

Data / ora prelevării  
06.06.2017 / 10<sup>15</sup>

Locul prelevării  
1 Sate pomorie  
2 Betea

Data / ora recepției în laborator  
06.06.2017 - 13<sup>00</sup>

Analiza comenzii :

Proba a fost transportată responsabil DA NU

Proba este în cantitate suficientă DA NU

PARAMETRI MICROBIOLOGICI

Parametri	1 Sate pomorie	2 Betea	Valoarea maximă admisă	Metoda de analiză
Nr.colonii la 37 C/ml	45			
Nr.colonii la 22 C/ml	127			
Nr.bacteriocoliforme 100ml	105	103		
Nr. Escherichia Coli/100ml	92	95		
Nr. Enterococi 100 ml	16	15		

Valoarea maximă admisă a p.a.v. este în conformitate cu Legea nr. 481 din 2002 privind ap. potabile, 158/2002 și Legea nr. 201/2008

PARAMETRI CHIMICI

Parametri	1 Sate pomorie	2 Betea	Valoarea maximă admisă	Metoda de analiză
FLUORURI(mg/l)	0,72	0,74	1,2	
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)		0,009	0,5	
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)		0,37	50	

Parametri

CULOARE

GUST

MIROS

pH (unitati de pH)

TURBIDITATE (U.N.T)

CONDUCTIVITATE

$\mu S/cm$  la 20 °C

AMONIU,  $NH_4^+$  (mg/l)

CLORUURI (mg/l)

OXIDABILITATE  $mg O_2/l$   
(indice de permanganat)

MIER (mg/l)

SULFATI (mg/l)

DURITATE TOTALA

Suma de calciu si magneziu  
(grade germane)

COLOR RESIDUAL LIBER TOTAL

mg/l

# PARAMETRI INDICATORI

1 Stare potabila

2 Neces

Valoarea  
maxima admisa

Adenda de la...

SR EN ISO 7888

SR EN ISO 7888

SR EN ISO 7888

26,5; 59,5

SR EN ISO 7888

5

SR EN ISO 7888

2500

SR EN ISO 7888

0,5

SR EN ISO 7888

250

SR EN ISO 7888

5

SR EN ISO 7888

50

SR EN ISO 7888

200

SR EN ISO 7888

250

min. 5

0,5

\*acceptabila consumatorilor si fara modificare anormala

## OBSERVATII:

Valori maxime admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-158/2002 s. Lc nr 311/2004  
Prezent tabelul se refera la datele prezentate in analiza

SEF LABORATOR

MED. PRIMAR  
DR. IULIA GHEORGHE

Unic

CROITORU L. EN. LILIANA

MINISTERUL SANATATII  
DIRECTIA DE SANATATE PUBLICA  
Județul GIURGIU  
LABORATORUL DE DIAGNOSTIC  
SI INVESTIGARE IN  
SANATATE PUBLICA

Forma de analiza...

Page 2



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII**  
**DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU**  
Giurgiu, Str. Bucuresti nr.82 , 080047  
Tel 0246/214178; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@despgiurgiu.ro  
**LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA**  
Soseaua Alexandriei Nr.7-8, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 1107-1109 / 1108-1110 chimie **Contract nr. : / 05.01.2017**

Beneficiar : Primaria Crevedia Mare

Proces verbal de recolta nr.: 273 Intocmit de : as.pr.igiena Buga Vicentiu

prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile :

**M.control**

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
08.08.2017 / 09 <sup>15</sup>	1.Statie pompare 2.Retea stradala	08.08.2017 / 14 <sup>00</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU

Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1.Statie pompare	2.Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	98		Nici o modificare anormala	SR EN ISO8222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	82		Nici o modificare anormala	SR EN ISO8222:2004
Nr.bacteriocoliforme/100ml	42	84	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Escherichia Coli/100ml	26	12	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	3	0	0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxime admise d.p.d.v.microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legea 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1.Statie pompare	2.Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)			1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0	0	0,5	SR EN 26777:2002 /C91:2006
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,59	0,72	50	SR ISO 7890-3: 2000

Parametrul	PARAMETRI INDICATORI			
	1.Statie pompare	2.Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE	0	0	*	SR EN ISO 7887: 2012 (Metoda A)
GUST	0	0	*	SR ISO 1622: 2007
MIROS	0	0	*	SR ISO 1622: 2007
pH (unitati de pH)	8,84	8,37	≥6,5;≤8,5	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)	0,38	1,85	≤5	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE μs/cm <sup>-1</sup> la 20°C	375	379	2500	SR EN 27888 : 1997
AMONIU, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0	0,121	0,5	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)	7,78		250	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (Indice de permanganat)	2,58	2,88	5	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN(μg/l)	89		50	SR ISO 6333 : 1996
FIER(μg/l)	27	43	200	SR ISO 6332 : 1996 /C91:2006
SULFATI(mg/l)	25		250	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	5	5	min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0 / 0	0 / 0	0,5	SR EN ISO 7346-3:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

Valorile maxim admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate

SEF LABORATOR

MEDIC PRIMAR

Dr. NEAGU MIRELA

MINISTERUL SANATATII  
DIRECTIA DE SANATATE PUBLICA  
JUDETUL GIURGIU  
  
LABORATORUL DE DIAGNOSTIC  
SI INVESTIGARE IN  
SANATATE PUBLICA

Tiparit de: as.med.pr.Scava Marius Valentin



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII**  
**DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU**  
Giurgiu, Str. Bucuresti nr.82 , 080047  
Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro  
**LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA**  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 1287-1289 / 1288-1290 chimie **Contract nr. : / 05.01.2017**

Beneficiar : Primaria Crevedia Mare

Proces verbal de recolta nr.: 317 Intocmit de : as.pr.igiena Buga Vicentiu

prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile : **M.audit**

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
06.09.2017 / 10 <sup>15</sup>	1.Statie pompare 2.Retea	06.09.2017 / 14 <sup>15</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU

Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1.Statie pompare	2.Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	4		Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	5		Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacteriocoliforme/100ml	32		0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Escherichia Coli/100ml	1	0	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	0	0	0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxime admise d.p.d.v.microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1.Statie pompare	2.Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)			1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)		0	0,5	SR EN 26777:2002 /C91:2006
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,64	0,86	50	SR ISO 7890-3: 2000

Parametrul	PARAMETRI INDICATORI			
	1.Statie pompare	2.Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE			*	SR EN ISO 7887: 2012 (Metoda A)
GUST			*	SR ISO 1622: 2007
MIROS			*	SR ISO 1622: 2007
pH (unitati de pH)				SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)			26,5;59,6	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ la 20°C			≤5	SR EN 27888 : 1997
AMONIU, $\text{NH}_4^+$ (mg/l)	0,045		2500	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)			0,5	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE $\text{mg O}_2/\text{l}$ (Indice de permanganat)			250	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	43		5	SR ISO 6333 : 1996
PIER ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	32		50	SR ISO 6332 : 1996 /C91:2006
SULFATI (mg/l)			200	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	6	6	250	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0 / 0	0 / 0	min. 5	SR EN ISO 7346-3:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

Valorile maxime admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate

MINISTERUL SANATATII  
DIRECTIA DE SANATATE PUBLICA  
JUDETUL GIURGIU  
  
LABORATORUL DE DIAGNOSTIC  
SI INVESTIGARE IN  
SANATATE PUBLICA

SEF LABORATOR ,  
MEDIC PRIMAR  
Dr. NEAGU MIRELA



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII**  
**DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU**  
Giurgiu, Str. București nr. 82, 080047  
Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro  
**LABORATOR DE DIAGNOSTIC ȘI INVESTIGARE ÎN SĂNĂTATE PUBLICĂ**  
Soseaua Alexandriei Nr. 7-9, Giurgiu-telefon: 0246/21.83.89

Nr. înregistrare microbiologie 1377-1379 / chimie 1378-1380 **Contract nr. : 360/ 18.05.2017**

Beneficiar : Primaria Crevedia Mare

Proces verbal de recoltă nr.: 336 Intocmit de : as.pr. igiena Buga Vicentiu

prin care se solicita examen fizico-chimic și examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile : **M. control**

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei în laborator
25.09.2017 / 10 <sup>00</sup>	1. Stație pompare 2. Rețea stradală	25.09.2017 / 14 <sup>00</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportată corespunzător DA / NU

Proba este în cantitate suficientă DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1. Stație pompare	2. Rețea	Valoarea maximă admisă	Metoda de analiză
Nr. colonii la 37°C/ml	14		Nici o modificare anormală	SR EN ISO 6222:2004
Nr. colonii la 22°C/ml	11		Nici o modificare anormală	SR EN ISO 6222:2004
Nr. bacterii coliforme/100ml	10	0	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	5	0	0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxime admise d.p.d.v. microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile 458/2002 și Legea 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1. Stație pompare	2. Rețea	Valoarea maximă admisă	Metoda de analiză
FLUORURI (mg/l)			1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0	0,009	0,5	SR EN 26777:2002 / C91:2006
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	1,64	0,67	50	SR ISO 7890-3: 2000

PARAMETRI INDICATORI				
Parametru	1.Statie pompare	2.Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE	0	0	*	SR EN ISO 7887: 2012 ( Metoda A )
GUST	0	0	*	SR ISO 1622: 2007
MIROS	0	0	*	SR ISO 1622: 2007
pH (unitati de pH)	8,27	8,31	26,5;≤9,5	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)	0,54	0,71	≤5	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE µs/cm <sup>-1</sup> la 20°C	371	377	2500	SR EN 27888 : 1997
AMONIU,NH <sup>+</sup> 4 (mg/l)	0,043	0,050	0,5	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)	7,79		250	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (Indice de permanganat)	2,88	3,2	5	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN(µg/l)	46		50	SR ISO 6333 : 1996
FIER(µg/l)	16	16	200	SR ISO 6332 : 1996 /C91:2006
SULFATI(mg/l)	33		250	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade permene)	6	6	min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0 / 0	0 / 0	0,5	SR EN ISO 7346-3:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

Valorile maxim admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate

MINISTERUL SANATATII  
DIRECTIA DE SANATATE PUBLICA  
JUDETUL GIURGIU  
  
LABORATORUL DE DIAGNOSTIC  
SI INVESTIGARE IN  
SANATATE PUBLICA

SEF LABORATOR

MEDIC PRIMAR

Dr. NEAGU MIRELA

Tiparit de: as.med.pr. Soava Marius Valentin

Pagina 2 din 2



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII**  
**DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU**  
Giurgiu, Str. București nr. 82, 080047  
Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro  
**LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA**  
Soseaua Alexandriei Nr. 7-9, Giurgiu-telefon: 0246/21.83.89

Nr. înregistrare : microbiologie 1541-1543 / 1542-1544 chimie **Contract nr. : / 05.01.2017**  
Beneficiar : Primaria Crevedia Mare  
Proces verbal de recolta nr.: 374 Intocmit de : as.pr. igiena Buga Vicentiu  
prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile : **M. audit**

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
16.10.2017 / 10 <sup>30</sup>	1. Statie pompare 2. Retea stradal	16.10.2017 / 14 <sup>00</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU  
Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1. Statie pompare	2. Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr. colonii la 37°C/ml	192		Nici o modificare anormala	SR EN ISO 6222:2004
Nr. colonii la 22°C/ml	195		Nici o modificare anormala	SR EN ISO 6222:2004
Nr. bacterii coliforme/100ml	42		0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	6	2	0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxim admise d.p.d.v. microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile 458/2002 si Legii 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1. Statie pompare	2. Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI (mg/l)	0,67	0,86	1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)		0	0,5	SR EN 26777:2002 /C91:2006
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,5	0,5	50	SR ISO 7890-3: 2000

PARAMETRI INDICATORI				
Parametrul	1.Statie pompare	2.Retea	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE			*	SR EN ISO 7887: 2012 (Metoda A)
GUST			*	SR ISO 1622: 2007
MIROS			*	SR ISO 1622: 2007
pH (unitati de pH)			26,5;≤9,5	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)			≤5	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE μs/cm <sup>+</sup> la 20°C			2800	SR EN 27888 : 1997
AMONIU,NH <sup>+</sup> , (mg/l)	0,056		0,5	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)			250	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (indice de permanganat)			5	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN(μg/l)	45		50	SR ISO 6333 : 1996
FIER(μg/l)	11		200	SR ISO 6332 : 1996 /C91:2006
SULFATI(mg/l)			250	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	7	6	min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0 / 0	0 / 0	0,5	SR EN ISO 7346-3:2002

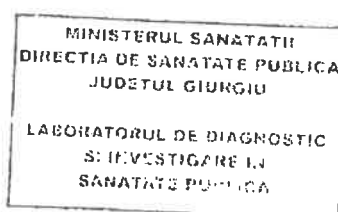
\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

#### PROBA NR 1-PSEUDOMONAS AERUGINOSA -PREZENT

Valorile maxim admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate

SEF LABORATOR ,  
MEDIC PRIMAR  
Dr. NEAGU MIRELA



BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL,  
TARNITA GEORGETA



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU

Giurgiu, Str.Bucuresti nr.82 , 080047

Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro

LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9,Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 1657 / chimie 1658 **Contract nr. : / 05.01.2017**

Beneficiar : Primaria Crevedia Mare

Proces verbal de recolta nr.: 401 Intocmit de :as.pr.igiena Buga Vicentiu

prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile : **M,audit**

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
06.11.2017 / 10 <sup>15</sup>	1.Statie pompare	06.11.2017 / 13 <sup>30</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU

Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1.Statie pompare	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	3	Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	2	Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacteriocoliforme/100ml	0	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	0	0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxim admise d.p.d.v.microbiologice sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legea 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1.Statie pompare	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)	0,35	1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)		0,5	SR EN 26777:2002 /C91:2006
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,36	50	SR ISO 7890-3: 2000

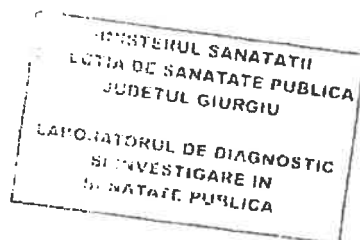
PARAMETRI INDICATORI			
Parametrul	1.Statie pompare	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE		*	SR EN ISO 7887: 2012 (Metoda A)
GUST		*	SR ISO 1622: 2007
MIROS		*	SR ISO 1622: 2007
pH (unitati de pH)		*	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)		28,5;≤9,5	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE μS/cm <sup>-1</sup> la 20°C		≤5	SR EN 27888 : 1997
AMONIU, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0	2500	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)		0,5	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (Indice de permanganat)		250	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN(μg/l)	43	5	SR ISO 6333 : 1996
FIER(μg/l)	81	50	SR ISO 6332 : 1996 /C91:2006
SULFATI(mg/l)		200	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	7	min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0 / 0	0,5	SR EN ISO 7346-3:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

Valorile maxim admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate

SEF LABORATOR  
MEDIC PRIMAR  
Dr. NEAGU MIRELA



BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL  
TARNITA GEORGETA



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU  
Giurgiu, Str.Bucuresti nr.82 , 080047

Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro

LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9,Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 1729 / chimie 1730 **Contract nr. : 360/ 18.05.2017**

Beneficiar : Primaria Crevedia Mare

Proces verbal de recolta nr.: 420 Intocmit de :as.pr.igiena Buga Vicentiu

prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile : **M.control**

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
20.11.2017 / 10 <sup>00</sup>	1.Statie pompare	20.11.2017 / 13 <sup>00</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU

Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1.Statie pompare	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	6	Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	0	Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacteriocoliforme/100ml	0	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	0	0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxim admise d.p.d.v.microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legea 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1.Statie pompare	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)		1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0	0,5	SR EN 26777:2002 /C91:2006
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	4,19	50	SR ISO 7890-3: 2000

PARAMETRI INDICATORI			
Parametrul	1. Statie pompare	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE	incolora	*	SR EN ISO 7887: 2012 (sectiunea 2)
GUST	nici o modificare anormala	*	SR ISO 1622: 2007
MIROS	nici o modificare anormala	*	SR ISO 1622: 2007
pH (unitati de pH)	8,11	≥6,5; ≤9,5	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)	0,47	≤5	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE μs/cm <sup>-1</sup> la 20°C	371	2500	SR EN 27888 : 1997
AMONIU, NH <sup>+</sup> (mg/l)	0	0,6	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)	9,21	250	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (Indice de permanganat)	1,95	5	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN(μg/l)	48	50	SR ISO 6333 : 1996
FIER(μg/l)	243	200	SR ISO 6332 : 1996 /C91:2006
SULFATI(mg/l)	31	250	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	8	min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0 / 0	≥ 0,1 - ≤ 0,5	SR EN ISO 7346-3:2002

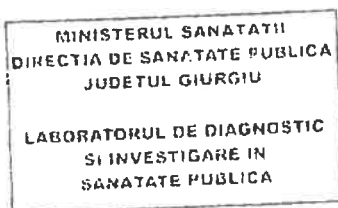
\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### **OBSERVATII:**

Valorile maxime admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate

SEF LABORATOR ,

MEDIC PRIMAR  
Dr. NEAGU MIRELA



BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL,

TARNITA GEORGETA



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU  
Giurgiu, Str. București nr.82 , 080047

Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro

LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 346-348 / chimie / 347-349

Beneficiar : PRIMARIA CREVEDIA MARE-NR. Contract 34/17.01.2018

Proces verbal de recolta nr.: 99 Intocmit de :as.pr.igiena Buga Vicentiu

prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile M. Control

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
02.04.2018 / 09 <sup>45</sup>	1.SP. 2.RETEA STRADAL	02.04.2018 / 14 <sup>00</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU

Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	3				Nici o modificare anormala	SR EN ISO 6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	7				Nici o modificare anormala	SR EN ISO 6222:2004
Nr.bacterii coliforme/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015/SR EN ISO 9308-1/A1:2017
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	0	0			0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxim admise d.p.d.v.microbiologice sunt conform Legii privind calitatea apei potabile 458/2002 si Legea 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)					1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0.013	0.013			0,5	SR EN 26777/ISO 6777:2002
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0.514	0.142			50	SR ISO 7890-3: 2000



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU  
Giurgiu, Str. București nr.82, 080047  
Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro  
LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 496-498 / chimie / 497-499  
Beneficiar : PRIMARIA CREVEDIA MARE-NR. Contract 34/17.01.2018  
Proces verbal de recolta nr.: 137 Intocmit de : as.pr.igiena Buga Vicentiu  
prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile M. AUDIT

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
07.05.2018 / 10 <sup>00</sup>	1.SP. 2.RETEA STRADAL	07.05.2018 / 14 <sup>15</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU  
Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	95				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	47				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacterii coliforme/100ml	68				0	SR ISO 9308-1:2015/SR EN ISO 9308-1/A1-2017
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	80	0			0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxim admise d.p.d.v.microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)					1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)		0			0,5	SR EN 26777/ISO 6777:2002
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	3.91	2.82			50	SR ISO 7890-3: 2000

PARAMETRI INDICATORI						
Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE					*	SR EN ISO 7887: 2012 ( Sectiunea 2 )
GUST					*	SR ISO 1622: 2007 (ANEXA C)
MIROS					*	SR ISO 1622: 2007 (ANEXA C)
pH (unitati de pH)					≥6,5;≤9,5	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)					≤5	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE μs/cm la 20°C					2500	SR EN 27888 : 1997
AMONIU, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0.095				0,5	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)					250	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (indice de permanganat)					5	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN(μg/l)	34				50	SR ISO 6333 : 1997
FIER(μg/l)	152,8				200	SR ISO 6332 : 1996
SULFATI(mg/l)					250	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	6.85	7.29			min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0/0	0/0			≥0.1-≤0.5	SR EN ISO 7393-1:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

Valorile maxm admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la probe(ele) analizate  
Acest buletin de analiza nu va fi reprodus partial, fara acordul scris al laboratorului

SEF LABORATOR ,  
MEDIC PRIMAR  
Dr. NEAGU MIRELA

MINISTERUL SANATATII  
DIRECTIA DE SANATATE PUBLICA  
JUDETUL GIURGIU  
LABORATORUL DE DIAGNOSTIC  
SI INVESTIGARE IN  
SANATATE PUBLICA

BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL,  
TARNITA GEORGETA

Tiparit de: as.med.pr.Soava Marius Valentin



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII**  
**DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU**

Giurgiu, Str. București nr.82, 080047

Tel 0248/214176; Fax 0248/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro

**LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA**  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0248/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 674-676 / chimie / 675-677  
Beneficiar : PRIMARIA CREVEDIA MARE-NR. Contract 34/17.01.2018  
Proces verbal de recolta nr.: 179 Intocmit de : as.pr.igiena Buga Vicentiu  
prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile M. Control

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
04.06.2018 / 10 <sup>00</sup>	1.SP. 2.RETEA STRADAL	04.06.2018 / 13 <sup>40</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator **DA** / **NU**

Proba este in cantitate suficienta **DA** / **NU**

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	2				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	9				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacterii coliforme/100ml	2	2			0	SR ISO 9308-1:2015/SR EN ISO 9308-1/A1-2017
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	0	0			0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxime admise d.p.d.v.microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)					1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0	0			0,5	SR EN 26777/ISO 6777:2002
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0	3.42			50	SR ISO 7890-3: 2000



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII**  
**DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU**

Giurgiu, Str. București nr. 82, 080047

Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail: secretariat@dspgiurgiu.ro

**LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA**  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 815-817 / chimie / 816-818

Beneficiar : PRIMARIA CREVEDIA MARE-NR. Contract 34/17.01.2018

Proces verbal de recolta nr.: 216 Intocmit de : as.pr.igiena Buga Viocentiu

prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile M. AUDIT

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
19.06.2018 / 10 <sup>00</sup>	1.SP. 2.RETEA STRADAL	19.06.2018 / 14 <sup>00</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator **DA** / **NU**

Proba este in cantitate suficienta **DA** / **NU**

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	8				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	27				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacterii coliforme/100ml	3				0	SR ISO 9308-1:2015/SR EN ISO 9308-1/A1-2017
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	0	0			0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxim admise d.p.d.v.microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile 458/2002 si Legii 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)					1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)		0,0059			0,5	SR EN 26777/ISO 6777:2002
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0,4	0,37			50	SR ISO 7890-3: 2000

PARAMETRI INDICATORI						
Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE					*	SR EN ISO 7887: 2012 ( Sectiunea 2 ) )
GUST					*	
MIROS					*	SR ISO 1622: 2007 (ANEXA C)
pH (unitati de pH)						SR ISO 1622: 2007 (ANEXA C)
TURBIDITATE (U.N.T)					26,5;59,5	SR ISO 10523: 2012
CONDUCTIVITATE µs/cm la 20°C					≤5	SR EN ISO 7027 : 2001
AMONIU, NH <sub>4</sub> (mg/l)	0.02				2500	SR EN 27888 : 1997
CLORURI (mg/l)					0,5	SR ISO 7150-1 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (Indice de permanganat)					250	SR ISO 9297 : 2001
MANGAN(µg/l)	8				5	SR EN ISO 8467 : 2001
FIER(µg/l)	22,64				50	SR ISO 6333 : 1997
					200	SR ISO 6332 : 1996
SULFATI(mg/l)					250	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	6.51	6,28			min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0/0	0/0			≥0.1-≤0.5	SR EN ISO 7393-1:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

Valorile maxim admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate  
Acest buletin de analiza nu va fi reprodus partial, fara acordul scris al laboratorului

SEF LABORATOR ,

MEDIC PRIMAR

Dr. NEAGU MIRELA

Tiparit de: as.med.pr.Soava Marius Valentin



BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL,  
TARNITA GEORGETA



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII**  
**DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU**  
Giurgiu, Str.București Bloc 114, Sc A, Cod, 080307

Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail [secretariat@dspgiurgiu.ro](mailto:secretariat@dspgiurgiu.ro)

**LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA**  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 1239-1241 / chimie / 1240-1242  
Beneficiar : PRIMARIA CREVEDIA MARE-NR. Contract 34/17.01.2018  
Proces verbal de recolta nr.: 319 Intocmit de :as.pr.igiena Buga Vicentiu  
prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile M. Control

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora recepției în laborator
18.09.2018 / 10 <sup>15</sup>	1.SP. 2.RETEA STRADAL	18.09.2018 / 14 <sup>10</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportată corespunzător DA / NU  
Proba este în cantitate suficientă DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maximă admisă	Metoda de analiză
Nr.colonii la 37°C/ml	27				Nici o modificare anormală	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	51				Nici o modificare anormală	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacterii coliforme/100ml	42	0			0	SR ISO 9308-1:2015/SR EN ISO 9308-1/A1-2017
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	3	0			0	SR EN ISO 7898-2: 2002

Valorile maxime admise d.p.d.v.microbiologie sunt conform Legii privind calitatea apei potabile 458/2002 și Legii 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maximă admisă	Metoda de analiză
FLUORURI(mg/l)					1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0	0			0,5	SR EN 26777/ISO 6777:2002
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0.971	1.25			50	SR ISO 7890-3: 2000

PARAMETRI INDICATORI						
Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE	Incolor	Incolor			*	SR EN ISO 7887: 2012 ( Sectiunea 2 )
pH (unitati de pH)	8.25	8.60			$\geq 6,5; \leq 9,5$	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)	0.70	0.37			$\leq 5$	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE $\mu S/cm$ la 20°C	364	367			2500	SR EN 27888 : 1997
AMONIU, $NH_4^+$ (mg/l)	0.059	0.035			0,5	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)	4.25				250	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE $mg O_2/l$ (Indice de permanganat)	0.32	0.48			5	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN ( $\mu g/l$ )	6				50	SR ISO 6333 : 1997
FIER ( $\mu g/l$ )	16.98	5.66			200	SR ISO 6332 : 1996
SULFATI ( $mg/l$ )	18.75				250	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade permene)	7.29	7.29			min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL $mg/l$	0 / 0	0/0			$\geq 0.1 - \leq 0.5$	SR EN ISO 7393-1:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

Valorile maxime admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate  
Acest buletin de analiza nu va fi reprodus partial, fara acordul scris al laboratorului

SEF LABORATOR ,

MEDIC PRIMAR

Dr. NEAGU MIRELA

Tiparit de: as.med.pr. Soava Marius Valentin

MINISTERUL SANATATII  
DIRECTIA DE SANATATE PUBLICA  
JUDETUL GIURGIU  
LABORATORUL DE DIAGNOSTIC  
SI INVESTIGARE IN  
SANATATE PUBLICA

BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL  
TARNITA GEORGETA



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU  
Giurgiu, Str. București Bloc 114, Sc A, Cod, 080307  
Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro

LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 1395-1397 / chimie / 1396-1398  
Beneficiar : PRIMARIA CREVEDIA MARE-NR. Contract 34/17.01.2018  
Proces verbal de recolta nr.: 355 Intocmit de :as.pr.igiena Buga Vicentiu  
prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apelor potabile M. AUDIT

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora recepției în laborator
09.10.2018 / 10 <sup>15</sup>	1.SP. 2.RETEA STRADAL	09.10.2018 / 14 <sup>10</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportată corespunzător DA / NU  
Proba este în cantitate suficientă DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maximă admisă	Metoda de analiză
Nr.colonii la 37°C/ml	131				Nici o modificare anormală	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	143				Nici o modificare anormală	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacterii coliforme/100ml	11	7			0	SR ISO 9308-1:2015/SR EN ISO 9308-1/A1-2017
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	24	0			0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxime admise d.p.d.v.microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apelor potabile 458/2002 și Legii 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maximă admisă	Metoda de analiză
FLUORURI(mg/l)	0.60	0.72			1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)		0.0154			0,5	SR EN 26777/ISO 6777:2002
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0.371	0			50	SR ISO 7890-3: 2000

PARAMETRI INDICATORI						
Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE					*	SR EN ISO 7887: 2012 ( Sectiunea 2 )
GUST					*	SR ISO 1622: 2007 (ANEXA C)
MIROS					*	SR ISO 1622: 2007 (ANEXA C)
pH (unitati de pH)					*	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)					≥6,5;≤9,5	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE µs/cm la 20°C					≤5	SR EN 27888 : 1997
AMONIU, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0				2500	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)					0,5	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (Indice de permanganat)					250	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN(µg/l)	4				5	SR ISO 6333 : 1997
FIER(µg/l)	33.96				50	SR ISO 6332 : 1996
SULFATI(mg/l)					200	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	6.85	7.18			250	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0/0	0/0			min. 5	SR EN ISO 7393-1:2002
					≥0.1-≤0.5	

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

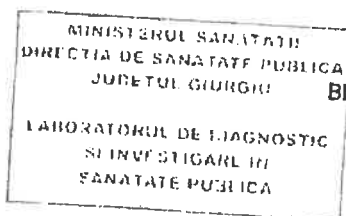
#### OBSERVATII:

Valorile maxim admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate  
Acest buletin de analiza nu va fi reprodus partial, fara acordul scris al laboratorului

SEF LABORATOR ,

MEDIC PRIMAR

Dr. NEAGU MIRELA



BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL,  
TARNITA GEORGETA

Tiparit de: as.med.pr. Soava Marius Valentin



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII  
DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU  
Giurgiu, Str. București Bloc 114, Sc A, Cod, 080307  
Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspglurgiu.ro  
LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr. Inregistrare : microbiologie 1531-1533 / chimie / 1532-1534  
Beneficiar : PRIMARIA CREVEDIA MARE-NR. Contract 34/17.01.2018  
Proces verbal de recolta nr.: 385 Intocmit de :as.pr.igiena Buga Vicentiu  
prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile M. Control

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
24.10.2018 / 09 <sup>45</sup>	1.SP. 2.RETEA STRADAL	24.10.2018 / 14 <sup>00</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU  
Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	12				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	14				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacterii coliforme/100ml	7	2			0	SR ISO 9308-1:2015/SR EN ISO 9308-1/A1-2017
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	0	0			0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Observatii : **Proba nr.1-prezent pseudomonas aeruginosa**  
: **Proba nr.2-prezent pseudomonas aeruginosa**

Valorile maxime admise d.p.d.v.microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legea 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)					1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)	0	0			0,5	SR EN 26777/ISO 6777:2002
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0	0			50	SR ISO 7890-3: 2000

Parametrul	PARAMETRI INDICATORI				Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
	1	2	3	4		
CULOARE	incolor	incolor			*	SR EN ISO 7887: 2012 ( Sectiunea 2 )
pH (unitati de pH)	8.20	8.36				
TURBIDITATE (U.N.T)	0.54	0.63			$\geq 6,5; \leq 9,5$	SR ISO 10523: 2012
CONDUCTIVITATE $\mu S/cm$ la 20°C	364	374			$\leq 5$	SR EN ISO 7027 : 2001
AMONIU, $NH_4^+$ (mg/l)	0	0.027			2500	SR EN 27888 : 1997
CLORURI (mg/l)	9,21				0,5	SR ISO 7150-1 : 2001
OXIDABILITATE $mg O_2/l$ (Indice de permanganat)	0,41	0,6			250	SR ISO 9297 : 2001
MANGAN ( $\mu g/l$ )	6				5	SR EN ISO 8467 : 2001
FIER ( $\mu g/l$ )	5,66	33,96			50	SR ISO 6333 : 1997
SULFATI (mg/l)	12,08				200	SR ISO 6332 : 1996
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	7.84	8,75			250	STAS 3069 : 1987
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL $mg/l$	0 / 0	0/0			min. 5	SR ISO 6059 : 2008
					$\geq 0,1 - \leq 0,5$	SR EN ISO 7393-1:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

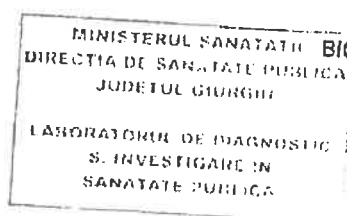
Valorile maxime admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate  
Acest buletin de analiza nu va fi reprodus partial, fara acordul scris al laboratorului

SEF LABORATOR ,

MEDIC PRIMAR

Dr. NEAGU MIRELA

Tiparit de: as.med.pr.Coscal Georgeta



BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL  
TARNITA GEORGETA



**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII**  
**DIRECTIA DE SĂNĂTATE PUBLICĂ A JUDEȚULUI GIURGIU**  
Giurgiu, Str. București Bloc 114, Sc A, Cod, 080307  
Tel 0246/214176; Fax 0246/217251; e-mail secretariat@dspgiurgiu.ro  
**LABORATOR DE DIAGNOSTIC SI INVESTIGARE IN SANATATE PUBLICA**  
Soseaua Alexandriei Nr.7-9, Giurgiu-telefon:0246/21.83.89

Nr.inregistrare : microbiologie 1615-1617 / chimie / 1616-1618  
Beneficiar : PRIMARIA CREVEDIA MARE-NR. Contract 34/17.01.2018  
Proces verbal de recolta nr.: 406 Intocmit de : as.pr. Igiena Buga Vicentiu  
prin care se solicita examen fizico-chimic si examen microbiologic, pentru monitorizarea calitatii apei potabile M. AUDIT

Data / ora prelevării	Locul prelevării	Data / ora receptiei in laborator
06.11.2018 / 10 <sup>15</sup>	1.SP. 2.REȚEA STRADAL	06.11.2018 / 14 <sup>20</sup>

**Analiza comenzii :**

Proba a fost transportata corespunzator DA / NU  
Proba este in cantitate suficienta DA / NU

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
Nr.colonii la 37°C/ml	7				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.colonii la 22°C/ml	6				Nici o modificare anormala	SR EN ISO6222:2004
Nr.bacterii coliforme/100ml	0				0	SR ISO 9308-1:2015/SR EN ISO 9308-1/A1-2017
Nr. Escherichia Coli/100ml	0	0			0	SR ISO 9308-1:2015
Nr. Enterococi/100 ml	0	0			0	SR EN ISO 7899-2: 2002

Valorile maxime admise d.p.d.v. microbiologic sunt conform Legii privind calitatea apei potabile 458/2002 si Legii 311/2004

**PARAMETRI CHIMICI**


Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
FLUORURI(mg/l)					1,2	SR ISO 10539-1: 2001
NITRITI-NO <sub>2</sub> (mg/l)		0			0,5	SR EN 26777/ISO 6777:2002
NITRATI-NO <sub>3</sub> (mg/l)	0.257	0.071			50	SR ISO 7890-3: 2000

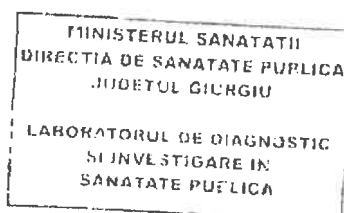
PARAMETRI INDICATORI						
Parametrul	1	2	3	4	Valoarea maxima admisa	Metoda de analiza
CULOARE					*	SR EN ISO 7887: 2012 ( Sectiunea 2 )
GUST					*	SR ISO 1622: 2007 (ANEXA C)
MIROS					*	SR ISO 1622: 2007 (ANEXA C)
pH (unitati de pH)					≥6,5;≤9,5	SR ISO 10523: 2012
TURBIDITATE (U.N.T)					≤5	SR EN ISO 7027 : 2001
CONDUCTIVITATE µs/cm la 20°C					2500	SR EN 27888 : 1997
AMONIU, NH <sub>4</sub> (mg/l)	0,086				0,5	SR ISO 7150-1 : 2001
CLORURI (mg/l)					250	SR ISO 9297 : 2001
OXIDABILITATE mg O <sub>2</sub> /l (Indice de permanganat)					5	SR EN ISO 8467 : 2001
MANGAN(µg/l)	30				50	SR ISO 6333 : 1997
FIER(µg/l)	5,66				200	SR ISO 6332 : 1996
SULFATI(mg/l)					250	STAS 3069 : 1987
DURITATE TOTALA Suma de calciu si magneziu (grade germane)	7,29	6,73			min. 5	SR ISO 6059 : 2008
CLOR REZIDUAL LIBER/TOTAL mg/l	0/0	0/0			≥0.1-≤0.5	SR EN ISO 7393-1:2002

\*acceptabila consumatorilor si nici o modificare anormala

#### OBSERVATII:

Valorile maxim admise sunt conform Legii privind calitatea apei potabile-458/2002 si Legii 311/2004  
Prezentul buletin se refera numai la proba(ele) analizate  
Acest buletin de analiza nu va fi reprodus partial, fara acordul scris al laboratorului

SEF LABORATOR ,  
MEDIC PRIMAR  
  
DR. NEAGU MIRELA



BIOCHIMIST MEDICAL PRINCIPAL  
TARNITA GEORGETA  


Tiparit de: as.med.pr.Coscai Georgeta

## **ANEXA CAPITOL 12**

**EXPERIMENTĂRI DE TRATABILITATE A APEI DIN**

**2 FORAJE CREVEDIA MARE**

**Test 3.1. Oxidare cu clor la pH-ul natural și filtrare catalitică**

Durată, ore	Indicator	AB	FILTRU PYROLOX	Parametri tehnici	
				Pierdere de sarcină, cm	Viteză filtrare, m/h
1	pH, unități	8,04	8,04	8	6,4
	Cond. el., $\mu\text{S/cm}$	386	396		
	Clor liber, mg/L	-	0,26		
	Clor legat, mg/L	-	0		
	Amoniu, mg/L	0,248	0		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$	149	8		
	Alcalinitate	4,0	4,1		
2	pH, unități		8,03	8	6,4
	Cond. el., $\mu\text{S/cm}$		394		
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Clor legat, mg/L		0		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		6		
3	pH, unități		8,04	8	6,4
	Clor liber, mg/L		0,25		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		6		
4	pH, unități		8,04	8	6,4
	Cond. el., $\mu\text{S/cm}$		395		
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Clor legat, mg/L		0		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		8		
5	pH, unități		8,03	8	6,4
	Clor liber, mg/L		0,22		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		8		
6	pH, unități		8,04	8	6,4
	Clor liber, mg/L		0,22		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		6		
7	pH, unități		8,02	8	6,4
	Clor liber, mg/L		0,23		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		6		
8	pH, unități		8,03	8	6,4
	Cond. el., $\mu\text{S/cm}$		392		
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Clor legat, mg/L		0		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		6		
9	pH, unități		8,05	8	6,4
	Clor liber, mg/L		0,23		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		8		
10	pH, unități		8,04	10	6,4
	Clor liber, mg/L		0,25		
	Mangan, $\mu\text{g/L}$		6		

Durată, ore	Indicator	AB	FILTRU PYROLOX	Parametri tehnici	
				Pierdere de sarcină, cm	Vitezăfiltrare, m/h
11	pH, unități		8,02	10	6,4
	Clor liber, mg/L		0,23		
	Mangan, μg/L		6		
12	pH, unități		8,03	10	6,4
	Cond. el., μS/cm		396		
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Clor legat, mg/L		0		
	Mangan, μg/L		6		
13	pH, unități		8,	10	6,4
	Clor liber, mg/L		0,20		
	Mangan, μg/L		6		
14	pH, unități		8,05	11	6,4
	Clor liber, mg/L		0,25		
	Mangan, μg/L		6		
15	pH, unități		8,03	11	6,4
	Clor liber, mg/L		0,22		
	Mangan, μg/L		6		
16	pH, unități		8,05	13	6,4
	Clor liber, mg/L		0,23		
	Mangan, μg/L		6		
17	pH, unități		8,04	14	6,4
	Clor liber, mg/L		0,23		
	Mangan, μg/L		6		
18	pH, unități		8,02	16	6,4
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Mangan, μg/L		8		
	Cond. el., μS/cm		393		
	Alcalinitate, mmol/L		4,1		
19	pH, unități		8,05	19	6,2
	Clor liber, mg/L		0,20		
	Mangan, μg/L		8		
20	pH, unități		8,03	23	6,2
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Mangan, μg/L		8		
21	pH, unități		8,03	30	6,2
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Mangan, μg/L		8		
22	pH, unități		8,05	37	6,0
	Clor liber, mg/L		0,22		
	Mangan, μg/L		15		
23	pH, unități		8,04	47	5,8
	Clor liber, mg/L		0,25		
	Mangan, μg/L		39		

Durată, ore	Indicator	AB	FILTRU PYROLOX	Parametri tehnici	
				Pierdere de sarcină, cm	Vitezăfiltrare, m/h
24	pH, unități		8,02	55	5,6
	Clor liber, mg/L		0,25		
	Mangan, μg/L		51		
25	pH, unități		8,03	63	5,2
	Clor liber, mg/L		0,23		
	Mangan, μg/L		76		
26	pH, unități		8,04	68	4,8
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Mangan, μg/L		98		
27	pH, unități	8,03	8,05	79	4,6
	Clor liber, mg/L	-	0,26		
	Mangan, μg/L	151	121		
	Cond. el., μS/cm	-	395		
	Alcalinitate, mmol/L	4,0	4,1		

**Test 3.3. Oxidare cu clor la pH-ul natural și filtrare catalitică**

Durată, ore	Indicator	AB	FILTRU PYROLOX	Parametri tehnici	
				Pierdere de sarcină, cm	Viteză filtrare, m/h
1	pH, unități	8,01	8,02	12	6,2
	Cond. el., $\mu\text{S}/\text{cm}$	393	406		
	Clor liber, mg/L	-	0,22		
	Clor legat, mg/L	-	0		
	Amoniu, mg/L	0,254	0		
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$	158	10		
	Alcalinitate	4,0	4,0		
2	pH, unități		8,03	12	6,2
	Cond. el., $\mu\text{S}/\text{cm}$		402		
	Clor liber, mg/L		0,22		
	Clor legat, mg/L		0		
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$		8		
3	pH, unități		8,03	12	6,2
	Clor liber, mg/L		0,24		
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$		8		
4	pH, unități		8,04	12	6,2
	Cond. el., $\mu\text{S}/\text{cm}$		405		
	Clor liber, mg/L		0,21		
	Clor legat, mg/L		0		
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$		6		

**Test 4.3. Oxidare cu clor și permanganat de potasiu și filtrare pe nisip cuarțos**

Ora	Indicator	AB	Inainte de filtru de nisip	Apă filtrată pe nisip
1	pH, unități	8,04	7,95	7,97
	Conduct. el., $\mu\text{S}/\text{cm}$	383		387
	Clor rez. liber, $\text{mg}/\text{L}$			0,15
	Clor rez. legat, $\text{mg}/\text{L}$			0
	Turbiditate, NTU	0,233	7,441	0,198
	Amoniu, $\text{mg}/\text{L}$	0,241		0
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$	166		8
	Pierdere de sarcină, $\text{cm}$			10
	Viteză filtrare, $\text{m}/\text{h}$			7,0
2	pH, unități	8,04	7,97	7,99
	Clor rez. liber, $\text{mg}/\text{L}$			0,19
	Clor rez. legat, $\text{mg}/\text{L}$			0
	Conduct. el., $\mu\text{S}/\text{cm}$	386		388
	Turbiditate, NTU	0,215	7,209	0,136
	Alcalinitate $\text{m}$ , $\text{mmol}/\text{L}$		4,0	4,0
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$	172		8
	Pierdere de sarcină, $\text{cm}$			10
	Viteză filtrare, $\text{m}/\text{h}$			7,0
3	pH, unități		7,98	7,99
	Clor rez. liber, $\text{mg}/\text{L}$			0,14
	Conduct. el., $\mu\text{S}/\text{cm}$			388
	Turbiditate, NTU		7,366	0,133
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$			8
	Pierdere de sarcină, $\text{cm}$			11
	Viteză filtrare, $\text{m}/\text{h}$			7,0
4	pH, unități		7,97	8,01
	Clor rez. liber, $\text{mg}/\text{L}$			0,14
	Conduct. el., $\mu\text{S}/\text{cm}$			388
	Turbiditate, NTU		7,288	0,128
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$			8
	Pierdere de sarcină, $\text{cm}$			11
	Viteză filtrare, $\text{m}/\text{h}$			7,0
5	pH, unități		7,97	7,99
	Clor rez. liber, $\text{mg}/\text{L}$			0,13
	Conduct. el., $\mu\text{S}/\text{cm}$			388
	Turbiditate, NTU		7,313	0,130
	Mangan, $\mu\text{g}/\text{L}$			8
	Pierdere de sarcină, $\text{cm}$			11
	Viteză filtrare, $\text{m}/\text{h}$			7,0

Ora	Indicator	AB	Inainte de filtru de nisip	Apă filtrată pe nisip
6	pH, unități		7,98	7,99
	Clor rez. liber, mg/L			0,14
	Conduct. el., $\mu\text{S/cm}$			387
	Turbiditate, NTU		7,336	0,122
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			6
	Pierdere de sarcină, cm			11
	Viteză filtrare, m/h			7,0
7	pH, unități		7,98	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,12
	Conduct. el., $\mu\text{S/cm}$			388
	Turbiditate, NTU		7,291	0,111
	Alcalinitate m, mmol/L		4,0	4,0
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			6
	Pierdere de sarcină, cm			11
	Viteză filtrare, m/h			7,0
10	pH, unități		7,97	7,99
	Clor rez. liber, mg/L			0,14
	Turbiditate, NTU		7,336	0,108
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			11
	Viteză filtrare, m/h			7,0
13	pH, unități	8,06	7,97	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,10
	Clor rez. legat, mg/L			0,03
	Conduct. el., $\mu\text{S/cm}$	386		387
	Turbiditate, NTU	0,186	7,239	0,103
	Mangan, $\mu\text{g/L}$	174		8
	Pierdere de sarcină, cm			11
	Viteză filtrare, m/h			7,0
14	pH, unități	8,05	7,98	7,99
	Clor rez. liber, mg/L			0,14
	Clor rez. liber, mg/L			0
	Turbiditate, NTU	0,199	7,335	0,113
	Mangan, $\mu\text{g/L}$	171		8
	Pierdere de sarcină, cm			11
	Viteză filtrare, m/h			6,8
15	pH, unități		7,97	7,99
	Clor rez. liber, mg/L			0,15
	Turbiditate, NTU		7,351	0,122
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			12
	Viteză filtrare, m/h			6,8

Ora	Indicator	AB	Inainte de filtru de nisip	Apă filtrată pe nisip
16	pH, unități		7,97	7,99
	Clor rez. liber, mg/L			0,15
	Conduct. el., $\mu\text{S/cm}$			388
	Turbiditate, NTU		7,294	0,111
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			13
	Viteză filtrare, m/h			6,8
17	pH, unități		7,98	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,14
	Turbiditate, NTU		7,334	0,125
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			13
	Viteză filtrare, m/h			6,4
18	pH, unități		7,97	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,16
	Turbiditate, NTU		7,254	0,119
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			17
	Viteză filtrare, m/h			6,4
19	pH, unități	8,06	7,98	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,14
	Turbiditate, NTU	0,188	7,339	0,122
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			23
	Viteză filtrare, m/h			6,0
20	pH, unități	8,06	7,98	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,12
	Turbiditate, NTU		7,344	0,115
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			25
	Viteză filtrare, m/h			5,6
21	pH, unități		7,98	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,14
	Turbiditate, NTU		7,366	0,132
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			31
	Viteză filtrare, m/h			5,0
22	pH, unități		7,98	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,13
	Conduct. el., $\mu\text{S/cm}$	386		388
	Turbiditate, NTU	0,210	7,257	0,123
	Mangan, $\mu\text{g/L}$	174		8
	Pierdere de sarcină, cm			35
	Viteză filtrare, m/h			4,8

Ora	Indicator	AB	Inainte de filtru de nisip	Apă filtrată pe nisip
23	pH, unități		8,01	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,13
	Clor rez. legat, mg/L			0
	Turbiditate, NTU	0,197	7,398	0,144
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			39
	Viteză filtrare, m/h			4,4
24	pH, unități		8,00	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,12
	Turbiditate, NTU	0,180	7,354	0,139
	Mangan, $\mu\text{g/L}$			8
	Pierdere de sarcină, cm			44
	Viteză filtrare, m/h			4,0
25	pH, unități		7,98	8,00
	Clor rez. liber, mg/L			0,12
	Clor rez. legat, mg/L			0
	Conduct. el., $\mu\text{S/cm}$	386		388
	Alcalinitate m, mmol/L		3,9	4,0
	Amoniu, mg/L			0
	Turbiditate, NTU	0,184	7,406	0,159
	Mangan, $\mu\text{g/L}$	174		8
	Pierdere de sarcină, cm			51
	Viteză filtrare, m/h			3,5

**RAPORT DE ÎNCERCARE**  
**nr. 3379 din 19.08.2020**

**Denumire și adresă client:** S.C ANALIST SERVICE SRL-str. Aviator Petre Crețu, nr.15, ap.6, sector 1 București, cu Laboratorul de Analiză a Factorilor de Mediu-punct de lucru în Brezoaiele, str. Brezoaiele, nr. 669, cod 137060, județ Dâmbovița

**Comanda nr.:** 60/12.08.2020

**Data executării încercărilor (Prelevare-măsurare/Analiză chimică):** -/12.08-19.08.2020

**Date de identificare a probelor:** prelevare efectuată de client, proba recepționată în laborator în 12.08.2020 ora 14<sup>00</sup>.

**Nr. Puncte de prelevare-măsurare/amplasare:** apă tratată flux experimental final-11.08.2020, Crevedia Mică, județ Giurgiu-cod intern 3337.

**Încercări executate:** amoniu, fier total, mangan.

**Metode aplicate:** conform metode prezentate în Tabel nr. 1.

**Modul de prelevare și conservare a probelor/Echipamente folosite:** Prelevare: efectuată de client care își asumă întreaga răspundere cu privire la data, locul, modul de prelevare, etichetare și conservare al probei; Conservare: efectuată de client-păstrare la rece; Echipamente folosite: multiparametru WTW, spectrofotometru CINTRA 6, Balanță analitică Mettler Toledo (cu cinci zecimale), spectrometru AAS Analyst 800 cu flacără&cuptor de grafit).

**Rezultatele măsurărilor/analizelor sunt centralizate în tabelul de mai sus și se referă numai la probele supuse încercării.**

**Se interzice reproducerea Raportului de Încercare în alte scopuri decât cel pentru care a fost eliberat sau reproducerea parțială a Raportului de Încercare fără acordul scris al SC GIVAROLI IMPEX SRL.**

**Observații privind încercările:** Precizăm că, opiniile și interpretările rezultatelor nu sunt acoperite de acreditarea RENAR.

**ȘEF LABORATOR,**  
chim. Georgeta Fulga



Raport de Încercare întocmit în 2 exemplare din care originalul la client.

cod PCP-08-V1-R0-F6

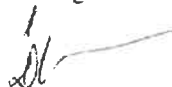
Tabel nr. 1

Rezultatele analizelor fizico-chimice pentru proba apă tratată flux experimental final-11.08.2020,  
Crevedia Mică, județ Giurgiu-S.C ANALIST SERVICE SRL

Nr. crt.	Indicator analizat	UM	Simbol probă/Valori determinate	Incertitudine extinsă relativă (k=2), %	Metoda de încercare
1	Amoniu	mg/l	3337 < 0,05	± 15	SR ISO 7150-1:2001
2	Fier total	mg/l	< 0,05	± 20	SR 13315:1996 SR 13315:1996/ C91:2008
3	Mangan	µg/l	11,8	± 25	SR EN ISO 15586:2004

Valorile notate cu "<" se situează sub limita de determinare a metodei de încercare.

ŞEF LABORATOR,  
chim. Georgeta Fulga



Raport de Încercare întocmit în 2 exemplare din care originalul la client.

cod PCP-08-V1-R0-F6

## ECO LAB CONSULT

București: B-dul. Basarabia, Nr 256, sector 3, cod poștal 030352  
Tel: +40745863205 / +40744505816  
http: www.ecolabconsult.ro

LABORATOR DE MEDIU ACREDITAT RENAR  
SR EN ISO/CEI 17025:2005  
Certificat de acreditare Nr. LI 447 din 11.11.2018

acreditat pentru  
ÎNCERCĂRI

IRI

SR EN ISO/CEI 17025:2005  
CERTIFICAT DE ACREDITARE  
LI 447

Pag 1 / 1  
Exemplar: 1

### RAPORT DE ÎNCERCARE Nr. 2066 / data 17.08.2020

Nume și adresă client: S.C. ANALIST SERVICE S.R.L. – Str. Aviator Petre Crețu, nr. 15, București  
Nr. comandă / contract / Data: 1133 / 29.06.2018 și comanda nr. 61 / 12.08.2020

Data primirii probelor: 12.08.2020

Data executării analizelor: 13.08.2020

Date de identificare a probelor: 2 probe de apă tratată flux experimental final – 11.08.2020 din zona Crevedia Mică, conform comenzii nr. 61 / 12.08.2020, identificate de client cu codul: proba 3 și proba 4;  
Cod probe în laborator: 3064 și 3065.

Cod probă	Cod probă client	Localitate	Identificare probă	Data recoltării
3064	Proba 3	Crevedia Mică	Apă tratată timp contact clorinare 30 min	11.08.2020
3065	Proba 4	Crevedia Mică	Apă tratată timp contact clorinare 24 ore	11.08.2020

Modul de prelevare și conservare a probelor, executant: probele au fost prelevate de beneficiar în vialuri de sticlă. Beneficiarul este responsabil cu privire la modul de prelevare/conservare și transport probe de ape; Conservare în laborator: se păstrează la frigider la temp. de max 5°C.

Încercări executate: trihalometani.

Echipamente folosite: gaz cromatograf 6890 N, seria CN105490505 cuplat cu spectrometru de masă 5975C seria US111085505 și autosampler CTC Analytics produse de AGILENT TECHNOLOGIES.

#### Rezultatele analizelor și încercărilor:

Nr. crt	Analize/ încercări efectuate	U.M.	Valori obținute / Cod proba		Metoda de analiză
			3064 / Proba 3	3065 / Proba 4	
1	Triclorometan	µg/l	15,42	69,01	SR EN ISO 10301:2003 PS-41-Ed4-R0
2	Bromdiclorometan	µg/l	5,24	11,60	
3	Dibromclorometan	µg/l	2,73	4,75	
4	Tribrommetan	µg/l	0,47	1,18	

Observații privind încercările: -

ŞEF LABORATOR  
Ing. Chimist Mirela Noje

Intocmit,  
Ing. Chimist Mirela Noje

Rezultatele prezentate în Raportul de Încercare se referă numai la probele supuse încercării.  
Este interzisă reproducerea Raportului de Încercare în alte scopuri decât cel pentru care a fost eliberat, sau copierea parțială a acestuia fără acordul scris al ECO LAB CONSULT.  
Raport de Încercare întocmit în 2 exemplare din care originalul la client.

cod F1-PG-21-Ed3-R1



**ECO LAB CONSULT**  
 București: B-dul. Basarabia, Nr.256, sector 3, cod poștal 030352  
 Tel: +40745863205 / +40744505816  
 http: www.ecolabconsult.ro

**LABORATOR DE MEDIU ACREDITAT RENAR**  
**SR EN ISO/CEI 17025:2005**  
 Certificat de acreditare Nr. LI 447 din 11.11.2018

acreditat pentru  
**ÎNCERCARE**



SR EN ISO/CEI 17025:2005  
**CERTIFICAT DE ACREDITARE**  
 LI 447

Pag. 1 / 1  
 Exemplar:1

## RAPORT DE ÎNCERCARE

### Nr. 2473 / data 30.09.2020

**Nume și adresă client:** S.C. ANALIST SERVICE S.R.L. – Str. Aviator Petre Crețu, nr. 15, București  
**Nr. comandă / contract / Data:** 1133 / 29.06.2018 și comanda nr. 65 / 25.09.2020

**Data primirii probelor:** 28.09.2020

**Data executării analizelor:** 29.09.2020

**Date de identificare a probelor:** 2 probe de apă tratată flux experimental final din zona Crevedia Mare, conform comenzii nr. 65 / 25.09.2020, identificate de client cu codul: proba 5 și proba 6; Cod probe în laborator : 3658 și 3659.

Cod probă	Cod probă client	Localitate	Identificare probă	Data recoltării
3658	Proba 5	Crevedia Mare	Apă tratată timp contact clorinare 30 min	-
3659	Proba 6	Crevedia Mare	Apă tratată timp contact clorinare 24 ore	-

**Modul de prelevare și conservare a probelor, executant :** probele au fost prelevate de beneficiar în vialuri de sticlă. Beneficiarul este responsabil cu privire la modul de prelevare/conservare și transport probe de ape; Conservare în laborator: se păstrează la frigider la temp. de max 5°C.

**Încercări executate:** trihalometani.

**Echipamente folosite:** gaz cromatograf 6890 N, seria CN105490505 cuplat cu spectrometru de masă 5975C seria US111085505 și autosampler CTC Analytics produse de AGILENT TECHNOLOGIES.

#### Rezultatele analizelor și încercărilor:

Nr. crt	Analize/ încercări efectuate	U.M.	Valori obținute / Cod proba			Metoda de analiză
			3658 / Proba 5	3659 / Proba 6	-	
1	Triclorometan	µg/l	< 0,3	< 0,3		SR EN ISO 10301:2003 PS-41-Ed4-R0
2	Bromdiclorometan	µg/l	< 0,3	< 0,3		
3	Dibromclorometan	µg/l	< 0,3	< 0,3		
4	Tribrommetan	µg/l	< 0,3	< 0,3		

**Observații privind încercările:** -

**ŞEF LABORATOR**  
 Ing. Chimist Mirela Noje

**Întocmit,**  
 Ec. Alecsandra Noje

Rezultatele prezentate în Raportul de Încercare se referă numai la probele supuse încercării. Este interzisă reproducerea Raportului de Încercare în alte scopuri decât cel pentru care a fost eliberat, sau copierea parțială a acestuia fără acordul scris al ECO LAB CONSULT. Raport de Încercare întocmit în 2 exemplare din care originalul la client.

**cod F1-PG-21-Ed3-R1**

### Scheme de tratare recomandate pentru analiza tehnico-economică la nivel industrial

Calitatea apei brute amestec ape front nou și front vechi pentru care s-a efectuat studiul de tratabilitate:

pH = 8,01 - 8,09 unități; Conductivitate electrică = 383 - 397  $\mu\text{S/cm}$ , Alcalinitate totală = 4,0 mmol/L, Amoniu<sup>+</sup> = 0,218 - 0,254 mg/L, Fier = 45 - 58  $\mu\text{g/L}$ , Mangan<sup>++</sup> = 145 - 166  $\mu\text{g/L}$

Schema de tratare	Reactivi - Doză	Rezultate obținute		Filtrare		Observații
		Indicator / reducere %		Tip filtru	Viteză de filtrare	
1	Oxidare cu $\text{Cl}_2$	$\text{Cl}_2$ : 1,70 mg/L <sup>*)</sup>				- Se poate utiliza $\text{NaClO}$ sau $\text{Cl}_2$ gazos - Clor rezidual liber 0,20 - 0,25 mg/L - Timp de contact 30 minute
	Filtrare catalitică	Fe - 100 Mn - 100				- Înălțime coloană filtrantă - 1 m - Material catalitic: granulometrie 0,6 - 0,8 mm; nisip 0,6 - 1,2 mm
	Filtrare CAG	Indice Langelier 0 - 0,5		filtru Pyrolox / nisip cuarțos (40/60, v/v)	Maxim 7,0 m/h	- Coeficient neuniformitate 1,2 - 1,4 - Filtrare cu nivel liber
	Dezinfecție cu clor	Absență clor liber/cloramine			6,0 m/h	- granulometrie: 4 - 8 mesh (4,7 - 2,3 mm) - coloană filtrantă 1 m
	Oxidare cu $\text{Cl}_2$	$\text{Cl}_2$ : 0,5 - 0,6 mg/L				- Clor rezidual liber maxim 0,5 mg/L
2	Oxidare cu $\text{Cl}_2$	$\text{Cl}_2$ : 1,50 mg/L <sup>*)</sup>				- Se poate utiliza $\text{NaClO}$ sau $\text{Cl}_2$ gazos - Timp de contact 30 minute (20 minute fără permanganat de potasiu, 10 minute împreună cu permanganat de potasiu)
	Oxidare cu $\text{KMnO}_4$	$\text{KMnO}_4$ : 0,3 mg/L <sup>**)</sup>				- Clor rezidual liber 0,10 - 0,20 mg/L - Timp de contact 10 minute (împreună cu clorul)
	Filtrare prin nisip	Turbiditate < 1 NTU		filtru nisip cuarțos	Maxim 7,0 m/h	- Înălțime coloană filtrantă - 1 m - granulometrie nisip 0,6 - 1,2 mm; - coeficient neuniformitate 1,2 - 1,4

Schema de tratare		Reactivi - Doză	Rezultate obținute Indicator / reducere %	Filtrare		Observații
2	Filtrare CAG		Absență clor liber/cloramine	Tip filtru	Viteză de filtrare	
	Dezinfecție cu clor	Cl <sub>2</sub> : 0,5 – 0,6 mg/L			6,0 m/h	- granulometrie: 4 – 8 mesh (4,7 – 2,3 mm) - coloană filtrantă 1 m  - Clor rezidual liber maxim 0,5 mg/L

\*) Doza de clor pentru oxidare este specifică calității apei menționate din punct de vedere al amoniului.

\*\*) Doza de permanganat de potasiu pentru oxidare este specifică calității apei menționate din punct de vedere al manganului.

**ATENȚIONARE.** În cazul alegerii soluției 2 tehnologice pentru tratarea amestecului de ape din cele 2 foraje trebuie avut în vedere modul de exploatare și control de către laborator în ceea ce privește dozarea corectă a reactivilor de oxidare: clor și permanganat de potasiu în funcție de valorile zilnice ale amoniului și manganului.