



A XVI-a Conferință internațională – multidisciplinară  
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”  
SEBEȘ, 2016

## **STUDII PRIVIND MONITORIZAREA STAȚIEI DE EPURARE HUEDIN PRIN PRISMA PARAMETRILOR DE CALITATE AI APEI**

Ancuța Nadia JURCO, Eugen Claudiu JURCO, Iacob-Liviu SCURTU,  
Bianca URS

### **MONITORING STUDIES OF SEWAGE TREATMENT PLANT FROM THE CITY OF HUEDIN THROUGH THE PRISM OF WATER QUALITY PARAMETERS**

The aim of this paper is the evaluation of wastewater from the point of view of the quality parameters and establishing the efficiency of the Huedin city treatment plant, which was rehabilitated in 2013. The main indicators of the water quality track and review both the treatment plant at the entrance and exit for the period January 2012-December 2015, referring to the biochemical consumption of the oxygen-CBO<sub>5</sub>, total suspensions, ammonium-NH<sub>4</sub>, chemical oxygen demand - CCO-Mn, pH of the water, detergents, a fixed residue, total nitrogen, total phosphorus and CCO-Cr. Analyses carried out and processed into monthly and yearly averages for these indicators revealed that after the modernizations of the treatment station, they are all of the regulations currently in force concerning the conditions of wastewater discharge.

Keywords: sewage treatment plant, water quality, wastewater treatment

Cuvinte cheie: stație de epurare, calitate apă, tratarea apelor uzate

#### **1. Considerații generale**

Satisfacerea nevoilor tot mai crescânde de apă este tot mai greu de realizat, ca urmare a faptului că atât apele subterane, cât și

cele de suprafață sunt tot mai poluate, ca urmare a dezvoltării industriale, creșterii populației urbane și deversarea în râuri și lacuri a apelor uzate mai mult sau mai puțin epurate [1].

Directiva Consiliului Europei 91/271/2002 transpusă prin H.G. 188/2002 definește procesul de epurare, ca fiind îndepărtarea din apele uzate a substanțelor toxice, a microorganismelor etc., în scopul protecției mediului înconjurător, a emisarului în primul rând, dar și a solului și aerului.

Epurarea apelor uzate se realizează în stații de epurare, care fac parte integrantă din sistemul de canalizare a orașului sau a platformei industriale, iar mărimea stației de epurare depinde de debitul apelor uzate și de gradul de poluare a acestei ape [2].

Stațiile de epurare au devenit, concomitent cu integrarea în UE, din ce în ce mai solicitate în detrimentul foselor septice tradiționale.

La nivel național activează o serie de acte normative privind epurarea și evacuarea apelor uzate și care sunt în concordanță cu legislația Uniunii Europene, printre care:

- Legea nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile – M.O. nr. 552/29.07.2002;
- **NTPA-001/2002**-Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și urbane la evacuarea în receptorii naturali;
- **NTPA-002/2002**-Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare;
- **NTPA-011/2002**-Norma tehnica din 28/02/2002 privind colectarea, epurarea și evacuarea apelor uzate orășenești;
- Hotărârea nr. 188/2002 din 28/02/2002;
- HG nr. 352/2005

## 2. Apele uzate și scopul stațiilor de epurare

Apele uzate afectează calitatea apelor de suprafață în care sunt evacuate și pot conduce la degradarea sau distrugerea faunei și/sau florei receptorului direct proporțional cu concentrația poluanților, ce pot fi de natură anorganică sau organică [3].

Apele uzate provin din activități gospodărești (ape uzate menajere), din incintele în care se desfășoară activități industriale și/sau comerciale (ape uzate industriale), din rețeaua de canalizare a unei localități (ape uzate orășenești) și din apele pluviale.

Scopul principal al unei stații de epurare este aceea de a procesa apa uzată în așa mod încât aceasta să poată fi reutilizată și astfel să se reducă consumul de apă proaspătă și să permită eliminarea apei epurate într-un emisar fără a-i modifica acestuia nivelul calitativ [4].

### **3. Epurarea apelor uzate în „Stația Huedin”**

Stația de epurare a orașului Huedin, este amplasată pe malul stâng al râului Crișul Repede, în aval de oraș, iar rețeaua de canalizare totalizează o lungime de 13,5 km.

Stația este de tip mecano-biologică și se compune din următoarele: cămin de ramificație, grătar cu curățire manual, deznisipator, separator de grăsimi, stația de pompare apă brută, decantoare primare, bazin de aerare, decantoare secundare, instalații de recirculare nămol, debitmetru PARSHALL, pături de uscare nămol, pavilion administrativ și laborator.

Zilnic se recoltează probe de la intrarea în stație, la intrare și evacuare din aerator cât și de la ieșirea din stație. Măsurarea debitului evacuat se efectuează cu ajutorul debitmetrului PARSHALL pe baza citirilor pe mira limnigrafică.

Principali indicatori de calitate ai apei urmăriți și analizați atât la intrarea în stația de epurare cât și la ieșire, pentru perioada Ianuarie 2012-Decembrie 2015, fac referire la:

- consumul biochimic de oxigen - CBO<sub>5</sub>,
- suspensii totale,
- amoniu-NH<sub>4</sub>,
- consumul chimic de oxigen - CCO-Mn,
- pH-ul,
- detergenți,
- reziduu fix,
- azot total și fosfor total
- CCO-Cr.

### **4. Indicatorii fizico-chimici obținuți în stația de epurare înainte de modernizare**

Principalele caracteristici ale apelor uzate, pentru anul 2012, la intrarea în stație sunt redate în tabelul 1, parametri de calitate ai efluentului epurat sunt redați în tabelul 2, iar eficiența lunară în tabelul 3.

Tabelul 1

Luna	Indicatori de calitate la intrare							
	Suspensii mg/l		Reziduu fix mg/l		CCO-Mn mg/l		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	
	Intrare	leșire	Intrare	leșire	Intrare	leșire	Intrare	leșire
I	109,52	15,76	475,26	405,14	63,06	16,39	29,67	7,81
II	127,86	15,48	540,95	459,24	48,55	17,37	26,52	6,29
III	172,18	22,27	577,95	512,95	61,25	18,53	28,41	10,34
IV	167,50	24,55	575,75	495,00	72,93	25,95	29,15	9,43
V	152,95	20,27	585,68	463,64	72,78	23,72	27,82	9,86
VI	161,00	17,50	576,75	520,10	66,13	24,95	27,55	23,18
VII	127,62	20,48	544,76	481,67	67,64	27,53	28,55	16,88
VIII	130,00	24,36	545,45	458,64	67,48	28,90	27,77	16,36
IX	157,50	32,00	550,25	428,50	67,96	31,83	30,00	19,13
X	148,70	19,74	571,30	478,57	64,91	22,45	28,04	18,70
XI	171,27	17,95	577,50	494,04	61,97	19,61	27,41	10,16
XII	163,33	20,11	586,11	495,67	69,74	24,02	28,22	20,81
Media	149,11	20,87	558,97	474,43	65,36	23,43	28,25	14,07

Tabelul 2

Luna	Indicatorii de calitate la ieșire din stația de epurare				
	CBO5 mg/l	CCO-Cr mg/l	Fosfor total mg/l	Azot total mg/l	Detergenți
I	14,89	86,5	1,875	15,68	-
II	15,49	53,8	1,77	14,77	-
III	42,37	98,25	1,59	13,5	0,228
IV	27,07	74,87	2,07	17,16	0,448
V	19,3	83,62	2,11	18,57	-
VI	26,71	90,4	2,58	10,13	0,966
VII	26,56	111,12	2,92	15,81	0,83
VIII	29,22	94,1	2,68	6,76	-
IX	29,31	63,88	2,57	16,17	1,242
X	10,42	55,54	3,83	13,96	0,236
XI	15,20	42,34	2,19	15,1	0,224
XII	9,16	30,46	2,29	15,9	0,215
Media	25,19	73,74	2,37	14,45	0,54

Tabelul 3

Luna	Indicatorii de calitate			
	Suspensii %	Reziduu fix %	CCO-Mn %	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> %
I	85,60	14,75	74	73,67
II	87,89	15,10	64,22	76,28
III	87,06	11,24	69,74	63,60
IV	85,34	14,02	65,39	67,65
V	86,74	20,83	67,40	64,55
VI	89,13	9,82	62,27	15,86
VII	83,95	11,58	59,29	40,87
VIII	81,26	15,91	57,17	41,08
IX	79,68	22,12	53,16	36,23
X	86,72	16,23	65,41	33,30
XI	89,51	14,44	68,35	62,93
XII	87,68	15,35	65,55	26,25
Media	85,88	15,11	64,32	50,18

Analizele efectuate și prelucrate sub formă de medii lunare în anul 2012, anul premergător modernizării, pentru indicatori au condus la următoarele rezultate ale acestora:

**pH-ul apei:** a avut la intrare o medie anuală de 7,57 (7,55-7,59) care s-a încadrat în prevederile NTPA 002/02, la ieșire efluentul final are un pH mediu de 7,26 (7,22-7,34) care se încadrează în NTPA 001/02 și nu a ridicat probleme.

**Suspensii totale:** au la intrare în stație valoarea medie de 149,11 mg/l (109,52-172,18) admisă de NTPA 002/02, iar în efluentul final, rămân 20,91 mg/l, valoare admisă de NTPA 001/02. Eficiența epurării în cele 2 trepte este de 85,88 %, apreciată drept bună.

**Reziduuul fix:** este tot timpul încadrat în valorile admise, atât la intrarea apelor uzate în stație (558,97 mg/l), cât și în efluentul final (474,43 mg/l). Eficiența stației este pentru acest indicator de 15,11 %, valoare normală întrucât în treapta mecanică nu se face tratament chimic, iar treapta biologică nu îl afectează.

**CCO-Mn:** la intrare în stație, apele uzate orășenești au o încărcătură de substanțe organice exprimate în CCO-Mn de 65,36 mg/l, iar la ieșire și deversare în receptorul natural, CCO-Mn este de 23,43 mg/l. Eficiența finală a stației pentru acest indicator a fost de 64,23 %, cu valori medii lunare de 53,16-74 %.

**Ionul amoniu NH<sub>4</sub>:** este marea problemă a stației. Apa uzată intră în stație cu un conținut mediu de 28,25 mg/l (26,52-30 mg/l), cel

admis de NTPA002/02 (30 mg/l). La ieșirea din stație, ionii de amoniu  $\text{NH}_4$  au o valoare medie de 14,07 mg/l (6,29-23,18), adică de 7 ori mai mare decât norma admisă de NTPA 001/02.

Eficiența finală a treptei biologice a fost de 50,18 %, insuficientă pentru o epurare corectă.

**CBO<sub>5</sub>**: altă problemă a stației de epurare din Huedin. La ieșirea din stație, CBO<sub>5</sub> au o valoare medie de 25,19 mg/l (9,16-42,37) comparativ cu NTPA 002/02 care este de 20 mg/l.

**CCO-Cr**: se încadrează în valorile admise la ieșire din stația de epurare care are o valoare medie de 73,74 mg/l (30,46-111,12).

**Fosfor total**: depășirile în fiecare lună a anului 2012, valoarea de 1 mg/l admisă de NTPA001/02, fiind cuprinse între 1,77 și 3,83 mg/l. Stația nu are eficiență la acest indicator.

**Azot total**: depășește valoarea admisă la ieșire printr-o valoare medie de 14,45 mg/l.

**Detergenții**: prezenți în efluent, la valori de (0,215-1,242 mg/l) dar aproape tot timpul sub valoarea de 0,50 mg/l prevăzută în NTPA 001/02. Numai în luna septembrie 2012, detergentul a depășit valoarea de 0,50 mg/l prevăzută în NTPA 001/02.

## **5. Indicatorii fizico-chimici obținuți în stația de epurare după modernizare**

În scopul reducerii impactului negativ al stației asupra factorilor de mediu din zonă și în principal asupra resursei naturale de apă, în anul 2013 stația de epurare din Huedin a trecut printr-un proces de modernizare și re tehnologizare în scopul epurării apelor uzate menajere, pluviale și industriale în conformitate cu cerințele Directivei Europene în domeniu. Astfel, în stația de epurare din Huedin tratarea apelor uzate se realizează în trei trepte (tratare primară, tratare biologică și tratare a nămolului cu stabilizare aerobă și cuprinde următoarele instalații de tratare:

- treapta mecanică, incluzând grătarele, denisipatorul și separatorul de grăsimi, precum și decantorul primar;
- treapta biologică, incluzând tratarea nămolului activat, bazinele de aerare și decantoarele secundare;
- tratarea nămolului, incluzând îngroșătorul static, bazinul de stabilizare a nămolului, paturile de humificare și stația de deshidratare mecanică.

Stația de epurare Huedin garantează tratarea volumului de apă uzată, având o încărcare de 564 kg/d CBO<sub>5</sub> pentru o populație de 9400

PE și este proiectată pentru un debit de intrare ape uzate de 3740 m<sup>3</sup>/zi (tabelul 4).

Principalele caracteristici ale apelor uzate la intrarea în stație precum și parametri de calitate ai efluentului epurat, determinați în primii trei ani de la modernizare, sunt redați în tabelele 5, 6 și 7.

Tabelul 4

Specificare	Unitate de măsură	Cantitate
Date de intrare:		
Debit mediu zilnic	m <sup>3</sup> /zi	3300
Debit maxim zilnic	m <sup>3</sup> /zi	3740
Încărcări zilnice influent:		
CBO <sub>5</sub>	mg/l	150,8
Suspensii	mg/l	175,9
COD	mg/l	301,6
Azot total	mg/l	30,5
Fosfor total	mg/l	7
Parametri de calitate ai efluentului epurat:		
CBO <sub>5</sub>	mg/l	≤ 25
Suspensii	mg/l	≤ 60
COD	mg/l	≤ 125

Tabelul 5

Luna	Indicatorii de calitate înregistrați în anul 2013							
	Suspensii mg/l		Reziduu fix mg/l		CCO-Mn mg/l		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	
	Intrare	leșire	Intrare	leșire	Intrare	leșire	Intrare	leșire
I	121,14	19,76	476,42	414,28	61,75	24,35	31,52	26,26
II	157,3	18,1	511,25	456,4	66,42	19,52	31,67	20,95
III	122,28	12,9	591	475,42	74,26	17,57	24,23	16,64
IV	137,86	9,4	588,8	497,68	72,53	17,18	20,93	13,36
V	136,62	9,52	450	435,5	79,08	17,42	26,65	13,52
VI	134,32	11,63	511,21	464,68	71,7	16,48	27,21	10,24
VII	125,13	8,52	524,3	470,57	76,94	15,68	28	3,82
VIII	131,19	7,67	465,4	424,57	73,31	16,78	31,6	4,02
IX	123,85	10,42	445,3	384,5	69,53	13,98	27,61	5,71
X	152,13	12,95	481,65	435,95	62,12	16,31	36,58	11
XI	128,66	14,28	460,09	409,23	71,58	14,26	31,33	12,45
XII	117,9	13,95	459,4	418,75	63,3	15,44	30,2	12,7
Media	132,36	12,42	497,06	440,62	70,21	16,99	28,96	12,55

Tabelul 6

Luna	Indicatorii de calitate la ieșire din stația de epurare în 2013				
	CBO5 mg/l	CCO-Cr mg/l	Fosfor total mg/l	Azot total mg/l	Detergenți
I	15,59	52,22	0,84	18,5	0,491
II	10,45	42,32	1,04	17,61	0,05
III	7,61	38,75	1,7	14,02	0,05
IV	7,18	40,72	0,72	15,35	-
V	7,97	48,69	0,94	16,68	0,05
VI	12,13	46,63	1,29	18,33	0,098
VII	9,34	44,93	1,1	13,59	0,058
VIII	9,52	43,62	1,15	13,82	0,089
IX	6,73	41,47	1,13	14,66	0,061
X	6,17	36,58	1,2j	14,75	0,14
XI	10,11	41,16	1,2	14,97	0,08
XII	12,5	39,5	1,098	14,67	-
Media	9,6	43,05	1,11	15,57	0,097

În urma analizelor efectuate în anul 2013 asupra indicatorilor de calitate s-au obținut următoarele rezultate după cum reies și în tabelele 5, 6:

- **Suspensii totale:** au la intrare în stație valoarea medie de 132,36 mg/l, iar în efluentul final, rămân 12,42 mg/l, valoare admisă de NTPA 001/02. Eficiența epurării în cele 2 trepte este de 90,61 %, apreciată drept foarte bună;
- **Reziduul fix:** este încadrat în valorile admise, având la intrare în stație o medie anuală de 497,06 mg/l, iar la ieșire o medie de 440,62 mg/l. Eficiența stației este pentru acest indicator de 11,35 %;
- **CCO-Mn:** la intrare în stație valoarea medie lunară este de 70,21 mg/l, iar la ieșire este de 16,99 mg/l. Eficiența stației pentru acest indicator a fost de 75,80 %;
- **Ionul amoniu, NH<sub>4</sub>:** apa uzată intra în stație cu un conținut mediu de 28,96 mg/l admisă de NTPA 002/02, iar la ieșire din stație, ionii amoniu NH<sub>4</sub> au o valoare medie de 12,55 mg/l depășind norma admisă de NTPA 001/02;
- **CBO<sub>5</sub>:** la ieșirea din stație are o valoare medie de 9,6 mg/l (6,17-15,59), admisă de NTPA 002/02 care este de 20 mg/l;
- **CCO-Cr:** se încadrează în valorile admise la ieșire din stația de epurare care are o valoare medie de 43,05 mg/l (36,58-52,22);



- **Detergenții:** prezenți în efluent, la valori de 0,05-0,49 mg/l, deci tot timpul sub valoarea de 0,50 mg/l prevăzută în NTPA 001/02.

Tabelul 7

Media anuală		Indicatorii de calitate înregistrați în perioada 2014 - 2015				
		CCO-Cr mg/l	CBO5 mg/l	Suspensii mg/l	Azot total mg/l	Fosfor total mg/l
2014	Intrare	203,72	114,99	147,81	29,36	3,05
	Ieșire	35,47	8,05	9,35	14,29	1,1
2015	Intrare	215,58	114,34	154,72	30,67	2,89
	Ieșire	37,15	6,65	7,8	13,75	0,94

Analizele efectuate în perioada Ianuarie 2014 – Decembrie 2015 (tabelul 7) și prelucrate sub formă de medii anuale pentru indicatorii de calitate au condus la următoarele rezultate:

- **CCO-Cr:** se încadrează în valorile admise la ieșire din stația de epurare, realizând o medie de 35,47 mg/l în anul 2014, respectiv 37,15 mg/l în 2015;
- **CBOs:** la ieșirea din stație are o valoare medie foarte bună de 8,05 mg/l în 2014 și 6,65 mg/l în 2015 comparativ cu NTPA 002/02 care este de maxim 20 mg/l;
- **Suspensiile totale:** au la intrare în stație valoarea medie în anul 2014 de 147,81 mg/l și 154,72 mg/l în anul 2015, iar în efluentul final, rămân sub 10 mg/l, valori admise de NTPA 001/02;
- **Azot total:** a realizat o valoare admisă la ieșire în medie de 14,29 mg/l, respectiv 13,75 mg/l;
- **Fosfor total:** valoarea admisă de NTPA001/02 este de 1 mg/l, iar în anul 2014 s-a realizat o medie de 1,1 mg/l și 0,94 mg/l în anul 2015.

## 6. Concluzii

În urma modernizării și re tehnologizării stației de epurare din Huedin au rezultat o serie de avantaje atât pentru personalul stației de epurare Huedin dar mai ales pentru locuitorii acestei localități, printre care:

- îmbunătățirea calității apei epurate deversate;
- creșterea calității serviciilor;
- informatizarea/automatizarea activității;
- reducerea consumurilor și a pierderilor din rețea;

- îmbunătățirea performanțelor operaționale, financiare și a randamentelor;
- creșterea operativității în remedierea avariilor;
- asigurarea în bune condiții a alimentării cu apă a localității Huedin și cetățenilor;
- implementarea măsurilor în vederea alinierii la standardele comunitare de mediu.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Ianculescu, O., Ionescu, G., Racovițeanu, R., *Epurarea apelor uzate*, Editura Matrixrom, București, 2001.
- [2] Rusu, T., *Procedee și echipamente pentru tratarea și epurarea apelor*, vol. 2, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2000.
- [3] \* \* \* <http://aquamundus.ro/servicii.php>
- [4] \* \* \* <http://www.creeaza.com/legislatie/administratie/ecologie-mediu/Epurarea-avansata-tertiara-a-a987.php>

Asist.Dr.Ing. Ancuța Nadia JURCO  
 Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, membru AGIR  
 e-mail: jurcoancuta@yahoo.com

Asist.Dr.Ing. Eugen Claudiu JURCO  
 Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca  
 e-mail: jurco\_eugen@yahoo.com

Șef lucr.Dr.Ing. Iacob-Liviu SCURTU  
 Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca  
 e-mail: liviu.scurtu@auto.utcluj.ro

Ing. Bianca URS,  
 e-mail: urs\_bianca@yahoo.com