

2011

**Auditul Energetic în 6 întreprinderi
«Apă-Canal» din Republica Moldova**



**Raportul Final
ORHEI**

Tehno Consulting & Design

Decembrie 2011

CUPRINS

CUPRINS.....	ii
ANEXA ELECTRONICĂ.....	iii
ABREVIERI.....	iv
REZUMAT.....	v
Valoarea totală a investiției pentru MCE selectate pentru Orhei este 345,619 USD.	vi
1. INTRODUCERE.....	1
1.1 Raportul Preliminar.....	1
1.2 Raportul Final.....	1
2. SERVICIILE DE APĂ ÎN OR. ORHEI.....	3
2.1 Generalități.....	3
2.2 Determinarea zonei de alimentare.....	3
2.3 Populație.....	4
2.4 Consumatori.....	5
2.5 Bilanțul preliminar de apă.....	5
3. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ.....	7
3.1 Generalități.....	7
3.2 Producerea Apei.....	7
3.3 Tratarea Apei.....	10
3.4 Pomparea Apei.....	10
3.4.1 Captarea Gradina Publica - SP1 și SP8.....	10
3.4.2 Captarea Jeloboc – SP5, SP6 și SP3.....	12
3.4.3 Captarea Mitoc – SP2 și SP4.....	14
3.5 Pomparea Apei – Stație de pompare de tip hidrofor (SPH).....	15
3.6 Rețeaua de distribuție a apei.....	15
4. SISTEMUL DE CANALIZARE.....	17
4.1 Generalități.....	17
4.2 Colectarea apelor uzate.....	18
4.3 Pomparea apelor uzate.....	18
4.4 Epurarea apelor uzate.....	19
5. ALTE INSTALAȚII.....	20
6. MĂSURĂRI ÎN TEREN.....	21
6.1 Metodologia.....	21
6.2 Măsurările în teren și analiza rezultatelor.....	23
7. PROPUNERILE FINALE DE MĂSURI DE CONSERVARE A ENERGIEI.....	31
7.1 MCE 1 Propusă – Înlocuirea becurilor de iluminatul exterior la stațiile de pompare.....	31

7.2	Propunerea de MCE2 – Implementarea sistemului de monitorizare la distanță (SCADA) pentru instalațiile sistemelor AAC.....	33
7.3	Propunerea de MCE3 – Optimizarea hidraulică a aducțiunilor.....	39
7.4	Alte recomandări – Optimizarea hidraulică a rețelelor de distribuție a apei	42
7.5	Evaluarea economică a MCE propuse	43
7.6	Analiza MCE propuse de Apă-Canal Orhei în faza inițială.....	43

ANEXA ELECTRONICĂ

Rapoartele privind măsurări de debite

Rapoartele privind măsurări de presiune

Rapoartele privind măsurări electrice

Alte rapoarte de măsurări în teren

ABREVIERI

Abreviere	Definiție
A.S.L. (D.N.M.)	Deasupra nivelului mării
BPS (SPH)	Stație de pompare tip hidrofor
WB (BM)	World Bank (Banca Mondială)
IDA (ADI)	International Development Association (Asociația pentru Dezvoltare Internațională)
Client	Unitatea de Implementare a Proiectelor de Aprovizionare cu Apă și Canalizare (UIPAAC)
Auditor/Consultant	Tehno Consulting & Design
EE	Eficiența Energetică
MCE	Măsuri de conservare a energiei
PEE	Program de eficiență energetică
PME	Program de management energetic
SP	Stație de pompare
SPAU	Stația de pompare a apelor uzate
SPPAU	Stația principală de pompare a apelor uzate
NWSSP (PNAAC)	Proiectul Național de alimentare cu apă și de canalizare
STA	Stație de tratare a apei brute
SE	Stație de epurare
O&M	Operare și întreținere
BoQ	Bill of Quantities (Deviz de cheltuieli)
VSD (MTV)	Variable Speed Drive (Motor cu turatie variabila)
HVAC	Încălzire, ventilare și condiționarea aerului
AAC	Alimentare cu apă și canalizare

REZUMAT

Prezentul Raport de Audit Energetic include descrierea facilităților Î.M. Apă-Canal Orhei, datele istorice, concluziile Consultantului, datele măsurărilor în teren, analize și propuneri de măsuri de conservare a energiei (MCE).

Echipa de Audit Energetic a vizitat or. Orhei și a colectat datele istorice privind consumurile de apă și de energie electrică, la fel ca și datele privind parametrii de operare a echipamentului existent.

Ca rezultat al măsurărilor în teren am identificat mai multe MCE, care, în opinia noastră, vor oferi oportunități fezabile pentru economii de energie semnificative.

Fezabilitatea fiecărei MCE propuse a fost estimată printr-o analiză de recuperare economică. Perioada de recuperare simplă a fost determinată în baza estimărilor Inginerului a investițiilor capitale, costurilor de operare și întreținere a echipamentului, estimărilor de economii anuale de energie, și a nivelului potențial a tarifelor la energie.

MCE Recomandate

Tabelul următor prezintă clasamentul de MCE recomandate, identificate pentru Apă-Canal Orhei. MCE sunt clasificate în bază perioadei de recuperare simplă.

Descrierea MCE	Reduceri consumului de energie anuale, kWh	Reduceri costurilor energetice anuale, MDL	Investiții capitale, MDL	Perioada de recuperare simplă, ani	Clasament
Înlocuirea becurilor de iluminatul exterior la stațiile de pompare	18,923	34,062	122,000	3.6	2
Implementarea sistemului de monitorizare la distanță (SCADA) pentru instalațiile sistemelor AAC	80,173	661,188	1,881,600	2.9	1
Modificările aducțiunii Jeloboc și a SP6	182,795	329,031	2,234,720	6.8	3

MCE Recomandate a fi incluse în PME

În scopul de a prioritiza investițiile din diferite orașe ale proiectului, indicatorul pentru reducerea relativă de energie ca % din consumul total de energie a fiecărei întreprindere „Apa Canal” separat a fost folosit ca cel mai echitabil și important indicator. Astfel, s-au prioritarizat investițiile care oferă cea mai mare reducere relativă a consumului de energie în orașele respective. Acest criteriu de selecție a fost aplicat ca unul primar, în timp ce criteriul secundar, după durata de recuperare simplă, s-a aplicat după sortarea preliminară.

MCE au fost selectate pentru pachetul de investiții a PME:

Descrierea MCE	Reducerea consumului de energie anuale, kWh	Reducerea costurilor energetice anuale, MDL	Reduceri în %, în comparație cu consumul total de energie	Investiții capitale, MDL	Clasament
Modificările aducțiunii Jeloboc și a SP6	182,795	329,031	9.6%	2,234,720	1
Implementarea sistemului de monitorizare la distanță (SCADA) pentru instalațiile sistemelor AAC	80,173	661,188*	4.2%	1,881,600	2

*Reducerea de energie estimată de 5% și 5% reducerea scurgerilor

Valoarea totală a investiției pentru MCE selectate pentru Orhei este **345,619 USD**.

1. INTRODUCERE

AID a oferit finanțarea în valoare de 0.9 mln USD, care vor fi utilizați în investiții pentru a crește eficiența energetică în 6 (șase) întreprinderi municipale Apă-Canal din Moldova. PEE prevede să demonstreze și să disemineze prin intermediul auditurilor energetice și a investițiilor potențialul de sporire a eficienței energetice în întreprinderile municipale Apă-Canal.

Programul finanțează auditurile energetice, optimizări hidraulice, precum și reabilitarea selectivă a echipamentelor electromecanice (înlocuirea echipamentelor), în urma cărora se preconizează creșterea eficienței energetice în întreprinderile municipale Apă-Canal din orașele Bălți, Cahul, Orhei, Ungheni, Florești și Căușeni.

Acest Raport Final de Audit rezumă constatările, propunerile, activitățile planificate, programul/graficul de finalizare a componentelor de audit, personalul și termenele de prezentare a rapoartelor de audit și alte rezultate ale auditului energetic pentru întreprinderile municipale Apă-Canal din 6 orașe ale Republicii Moldova.

Contractul a fost adjudecat în cadrul licitației internaționale deschise pentru serviciile de consultanță.

Contractul a fost atribuit companiei Tehno Consulting & Design și a intrat în vigoare la 20 iunie 2011. Durata serviciilor va fi 6 luni.

1.1 Raportul Preliminar

În anteriorul Raport Preliminar de Audit, Consultantul a introdus evaluarea și a măsurilor de conservare a energiei și a necesităților de investiții în orașul Orhei. Raportul include o analiză condițională și operațională a instalațiilor existente de AAC, și a măsurilor de conservare a energiei, precum și o evaluare financiară a investițiilor propuse.

Raportul include, de asemenea, propunerile de MCE pentru investițiile viitoare în cadrul PME.

De asemenea, prezentul Raport include analiza studiilor inițiale, prezentate în Raportul de Inițiere a Consultantului.

După prezentarea Raportului de Audit Preliminar Consultantul va organiza o întâlnire cu toate părțile interesate în scopul prezentării investițiilor propuse. Preliminar, reuniunea va avea loc în termen de 2 săptămâni de la livrarea Raportului.

Există un raport separat pentru fiecare din cele șase orașe acoperite de proiect.

1.2 Raportul Final

Prezentul Raport Final de Audit include comentarii și sugestii la Raportul Preliminar de Audit de la experții Băncii Mondiale, UIPAAC și Apa-Canal Orhei.

Întâlnirea cu părțile interesate a avut loc pe 07 decembrie 2011. Lista scurtă stabilită a investițiilor din PME pentru Orhei conține următoarele:

Tabelul 1-1 Investitiile PME stabilite pentru Orhei

Clasament	Descrierea ECM propuse	Reducerea consumului de energie anuale, kWh	Consumul anual de energie a Î.M. Apă-Canal, kWh	Reduceri în %, în comparație cu consumul total de energie	Investiții capitale, MDL	Perioada de recuperare simplă, ani
1	Modifications of Jeloboc Water Main and PS6	182 795	1 900 344	9.6%	2 234 720	6.8
2	Implementation of SCADA system	80 173	1 900 344	4.2%	1 881 600	2.9

Valoarea totală a investițiilor PME propuse pentru Orhei este 4,116,320 MDL sau **345,619 USD** (cursul actual de schimb al USD = 11.91).

Pentru MCE selectate Consultantul va pregăti următoarele:

- Cantitățile și costul estimativ pentru bunuri, lucrări și servicii asociate;
- Specificațiile tehnice pentru bunuri și lucrări în cadrul PME propus;
- Graficul preliminar de implementare a PME

2. SERVICIILE DE APĂ ÎN OR. ORHEI

2.1 Generalități

Orașul Orhei este situat în partea centrală a Republicii Moldova, aproximativ 50 de km de la Chisinau. Orașul Orhei este centrul administrativ și comercial al raionului Orhei, cu aproximativ 125,900 de locuitori.



Figura 2-1 Amplasarea or. Orhei

Partea centrală a or. Orhei este situată de-a lungul râului Răut, la altitudini de 33-135 m deasupra nivelului mării, cele mai înalte regiuni fiind situate în partea de nord-vest a or. Orhei. Un cartier satelit separat situat la sud de oraș ajunge la aproximativ 200 d.n.m.

Râul Raut, un afluent a râului Nistru, intersectează orașul (NV-SE). Calea ferată trece prin partea de sud a orașului.

2.2 Determinarea zonei de alimentare

Orașul Orhei este asigurat cu servicii de alimentare cu apă și canalizare de către un operator municipal (Regia Apa-Canal Orhei) care acoperă partea principală a orașului.

Limitele estimative a zonelor de alimentare cu apă, asigurate de către Apa-Canal Orhei sunt prezentate în figura următoare:

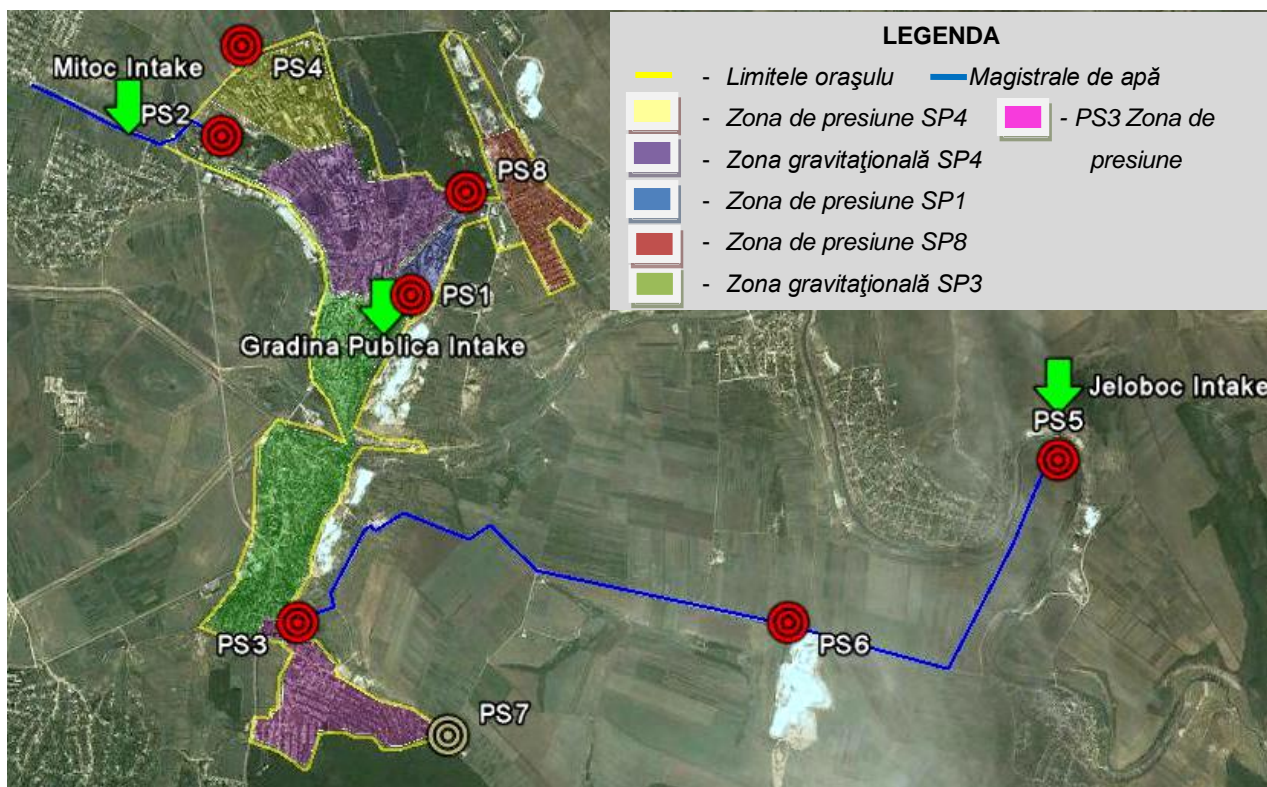


Figura 2-2 Limitele estimative a zonelor de alimentare cu apă pentru Apa-Canal Orhei

Acest studiu se referă doar la operațiunile Apă-Canal Orhei. Posibilitățile de alimentare cu apă în viitor a zonelor neacoperite de Apa-Canal trebuie să fie studiate separat.

2.3 Populație

Datele oficiale privind populația în orașul Orhei sunt prezentate în Tabelul următor:

Tabelul 2-1 Populația or. Orhei, pe ani¹, mii oameni

Localitate/An	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Raionul Orhei	129.9	129.5	126.6	125.9	125.9	125.9	125.9
Orașul Orhei	36.7	36.6	33.7	33.1	33.2	33.3	33.5

Așa cum se arată în tabel, numărul oficial al populației orașului s-a menținut relativ constant în ultimii 5 ani. Modificări considerabile (în special de creștere) a populație nu se preconizează pentru următorii ani, deoarece rata medie de creștere a populației pentru Republica Moldova este estimată la -0.072% în anul 2011².

În pofida datelor statistice oficiale, și luând în considerație nivelul ridicat de imigrație, numărul real al populației (și, prin urmare, consumatorilor) care trăiesc în or. Orhei se presupune a fi considerabil mai mic decât cel oficial. Potrivit datelor Primăriei, aproximativ 33140 de oameni trăiesc în prezent în Orhei.

¹ Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova

² Agenția centrală de informații, World Factbook

2.4 Consumatori

Numărul de abonați (conexiuni) pe zone de alimentare, deserviți de Apă-Canal Orhei, se prezintă în Tabelul următor.

Tabelul 2-2 Consumatorii de apă – Apa-Canal Orhei

Zona de aprovizionare	Nr. consumatorilor de apă (Contracte)	Nr. estimat al populației conectată la serviciile de apă (oameni)	Nr. consumatorilor conectați la serviciile de canalizare (Contracte)	Nr. estimate al populației conectată la serviciile de canalizare (oameni)
Orașul Orhei				
<i>Gospodării</i>	10,859	25,000	6,299	14,500
<i>Agenți Economici</i>	317		283	
<i>Instituții Bugetare</i>	19		19	

După cum se poate observa din Tabelul de mai sus, majoritatea consumatorilor sunt gospodăriile private. În total, în comparație cu numărul oficial al populației, aproximativ 75% din populația oficială a zonei sunt alimentați cu apă de către Apă-Canal Orhei.

Acest raport de audit se referă la MCE pentru condiții de consum actuale și nu prevede orice extindere considerabilă în viitor în ceea ce privește numărul de consumatori.

Currently, only some 44% of total population and only some 58% of total water consumers are provided with sewerage services.

La momentul actual, doar aproximativ 44% din toată populația și doar aproximativ 58% din numărul total de consumatori sunt deserviți cu sistemul de canalizare.

2.5 Bilanțul preliminar de apă

Tabelul de mai jos provine din informațiile furnizate de Apa-Canal.

Tabelul 2-3 Bilanțul apei, prezentat de Apă-Canal Orhei

	Apă produsă, mii m ³			Total apă produsă	Total apă facturată	Apă nefacturată, %
	Captarea Gradina Publica	Captarea Mitoc	Captarea Jeloboc			
2008	215.8	386.2	661.2	1,263.2	627	50%
2009	226.0	379.5	675.0	1,280.5	651.7	49%
2010	190.9	360.4	731.2	1,282.5	654.8	49%
2011(Ian-Iun)	80.6	155.6	365.9	602.1		

În ceea ce privește sistemul de alimentare cu apă, este de menționat faptul că rata de apă nefacturată calculată în baza valorilor raportate în decurs la 3 ani are valori relativ ridicate în proporție de aproximativ 50% din volumul apei produse. Ratele înalte a apei nefacturate sunt subiectul acestui Audit Energetic și o analiză generală a apei nefacturate este prezentată în următoarele capitole.

Volumele raportate a apelor uzate sunt prezentate în următorul tabel.

Tabelul 2-4 Apele uzate colectate pentru 2008-2010

	2008	2009	2010
Apa uzată colectată, mii m³	765.4	622.7	719.1
<i>Inclusiv de la gospodarii</i>	280.5	301.2	307.6
Apă furnizată/facturată către gospodării, m3	486	524.7	525.8
Rata de colectare a apei uzate pentru gospodării, %	58%	57%	59%

În general, rata de returnare a apelor uzate rămâne scăzut reflectînd un nivel mult mai scăzut de dezvoltare a serviciilor de canalizare.

3. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ

3.1 Generalități

Orașul Orhei este aprovizionat cu apă de la trei prize subterane prin intermediul a opt (8) stații de pompare PS alimentând cu apă zona de aprovizionare.

Cea mai mare parte a orasului este aprovizionată de la un izvor natural captarea Jeloboc, în timp ce celelalte două (2) zone de captare sunt utilizate pentru a acoperi în principal partea de nord și centrală a orașului.

Cea mai mare parte a rețelelor și conductelor sub presiune sunt în stare proastă din cauza vârstei lor și a condițiilor de exploatare grele, generând cantități mari de scurgeri.

3.2 Producerea Apei

În prezent, trei (3) surse subterane de apă sunt utilizate pentru aprovizionarea orașului, după cum urmează:

- Izvorul natural Jeloboc, situat aproximativ la 9 km est de oraș;
- Zona de captare Gradina Publica, situată în centrul orașului;
- Zona de captare Mitoc, amplasată la aproximativ 1 km nord-vest de Orhei.

Este de reținut faptul că Apă-Canal Orhei trece treptat alimentarea cu apă a întregului oraș de la sursa de apă Jeloboc. Creșterea volumului de apă produsă de la priza de captare Jeloboc pe parcursul ultimilor ani este prezentată în figura următoare.

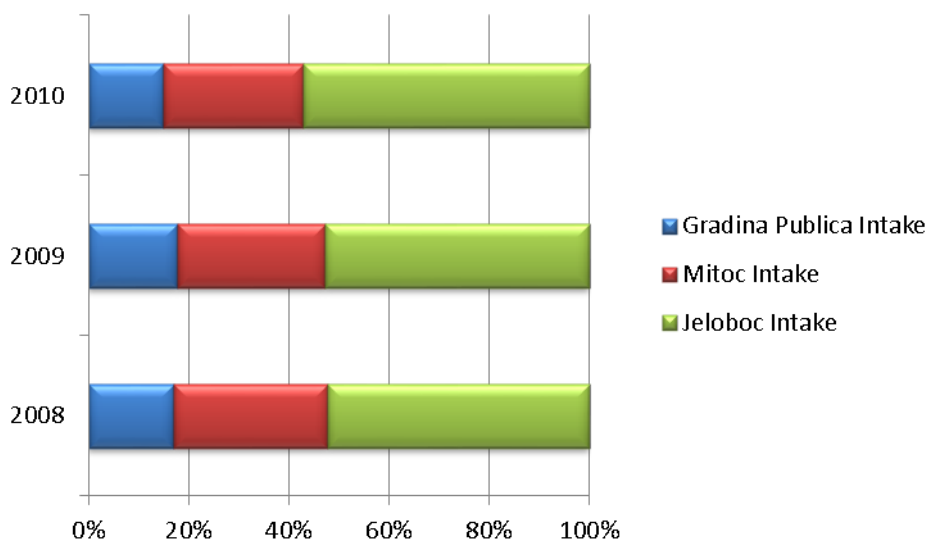


Figura 3-1 Apa produsă în Orhei din diferite surse, 2008-2010

Priza de apă Jeloboc este construită lângă un izvor natural și este situată pe malul stâng al râului Răut. Zona de captare este situată la cota aproximativ 40 m d.n.m. Apa de izvor este condusă spre rezervoarele de captare a SP5, situate pe teritoriul zonei de captare de-a lungul râului. Capacitatea

totală a rezervoarelor este de 2 x 125 m³. Din rezervoare, apa este pompată prin intermediul SP5 și SP6 în rezervoarele orașenești a SP3.

Lungimea aducțiunii de la SP5 la SP3 este de aproximativ 12 km. Având în vedere că aducțiunea este construită din 2 conducte paralele, lungimea totală a conductelor existente, este 24 km. În 2006, conductele principale au fost înlocuite cu conducte noi PEID DN200 (HDPE) în cadrul proiectului pilot PNAAC, finanțat de Banca Mondială.

Zona de captare Gradina Publica include trei (3) sonde, din care doar două sonde sunt în utilizare regulată, iar a treia este folosită ca rezervă. Toate pompele submersibile care sunt în utilizare regulată ridică apa la o presiune constantă direct în două (2) rezervoarele de apă existente, de la SP1, având capacitatea totală de 2x125 m³.

Zona de captare Mitoc include paisprezece (14) sonde, din care doar trei sunt în utilizare regulată și două (2) sonde sunt utilizate ca rezervă. Zona de captare este situat de-a lungul drumului Orhei - Bălți. Toate pompele submersibile care sunt în utilizare regulată ridică apa la o presiune constantă direct în trei (3) rezervoare de apă existente de la SP2, având capacitatea totală de 1300 m³ (2x500m³, 1x300m³).

Date generale privind echipamentele de pompare instalate sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 3-1 Parametrii nominali a echipamentelor de pompare existente la prizele de apă din Orhei

Nr	Model	Cantitate	Debit nominal m ³ /h	Înălț. de pomp. nomin. m	Parametrii nominali ai motorului				Ore de lucru ore /zi	Adâncimea instalării m	Anul Instalării
					P kW	Tensiune V	Nr de turatii rpm	cosφ			
Gradina Publica Wellfield											
1	1	ЭЦБ -8/25/100	25	100	11	380	3000	0,83	24,2		2005
2	2	ЭЦБ -8/25/100	25	100	11	380	3000	0,83	24,2		2007
3	3	MK 615 -8N460	60	60	15.5						2006
Mitoc Wellfield											
4	10	ЭЦБ 8/25/100	25	100	11	380	3000	0,83	24,2		2002
5	11	ЭЦБ 8/25/100	25	100	11	380	3000	0,83	24,2		2003
6	12	TWI 06.30-11-NB	25	106	12,5	380	2900		27,5		2002
7	13	NR615-8 NU60	25	70	9.5	380			19,8		2007
8	14	WILO TWU-6R 31-8-11	25	80	9.5	380					2002

Toate sondele existente în uz, sunt supuse în continuare măsurărilor și analizei de eficiență în cadrul acestui studiu de Audit Energetic.

Rețelele sub presiune existente în zonele de captare sunt considerate a fi într-o stare de lucru acceptabilă. Cu toate acestea, fiind la sfârșitul ciclului de viață, conductele sub presiune pot genera cantități considerabile de scurgeri, în viitor, și trebuie să fie monitorizate.

Consumul Istoric de Energie

Prezenta secțiune reprezintă consumul de energie istoric și costurile asociate a Î.M. Apă-Canal. Este important de urmărit schimbările în consum electric și a gazelor naturale, dacă este cazul, pentru perioada de cel puțin ultimii 3 ani, pentru a fi în măsură să identificăm zonele în care consumul de energie poate fi redus.

Următorul rezumat al consumului istoric de energie înregistrat de către Apă-Canal este prezentat în tabelul de mai jos.

Tabelul 3-2 Consumul de energie raportat de către Apa Canal Orhei pentru 2008-2010, kWh

	2008	2009	2010
APĂ			
Captarea Mitoc	164,760	157,560	148,920
SP1/ Captarea Gradina Publica	176,340	167,520	149,580
SP2	210,720	219,240	227,880
SP3	32,803	33,683	40,066
SP4	42,146	45,860	47,160
SP5	254,256	248,480	270,700
SP6	272,160	288,660	313,200
SP7	1,567	1,535	1,474
SP8	32,055	31,351	32,065
CANALIZARE			
SPPAU	216,000	212,100	248,100
SPAU1 Locală	8,600	10,240	11,720
SPAU2 Locală	98,560	98,400	112,600
SE	52,200	183,720	262,440
AUXILIAR			
Rețele	3,452	3,815	4,678
Garaj	5,782	7,169	6,791
Blocul Administrativ	24,302	22,863	22,970
TOTAL	1,595,703	1,732,196	1,900,344

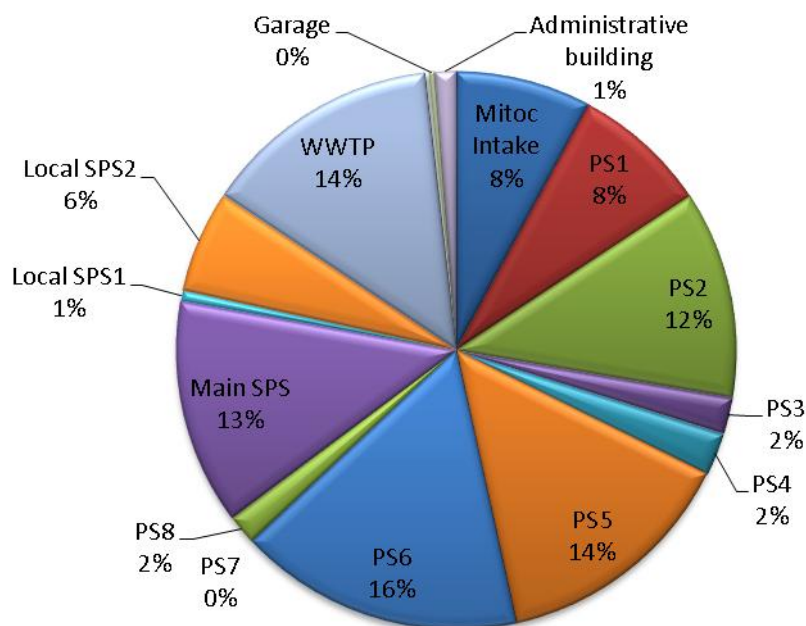


Figura 3-2 Distribuția consumului de energie raportat de către Apă-Canal Orhei, 2010

După cum se poate observa din tabelul de mai sus, instalațiile principale consumatoare de energie sunt SP6 (16%), SP5 (14%) și SE Orhei (14%). Atât SP5 cât și SP6 fac parte din lanțul de

aprovizionare de la izvorul Jeloboc. Principalul obiectiv al acestui audit energetic va fi orientat spre consumatorii de energie majori. Cu toate acestea, este de menționat faptul că Apă-Canal Orhei a început recent construcția unei SE noi într-o locație diferită, ceea ce implică schimbări semnificative în întreaga rețea de canalizare, inclusiv SPPAU. Prin urmare, aceste instalații de canalizare nu sunt supuse acestui Audit Energetic. Pentru detalii vă rugăm să consultați capitolele următoare.

Distribuția consumului de energie pentru diferite tipuri de servicii pentru 2010 este prezentată în figura următoare.

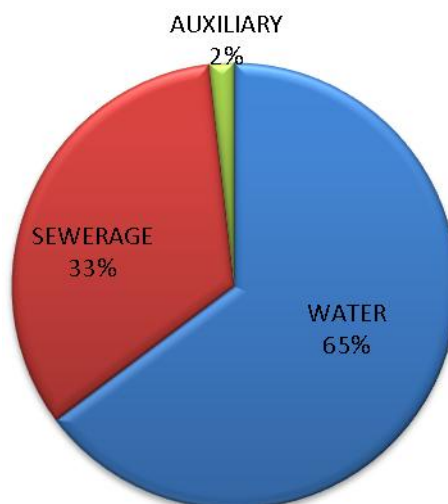


Figura 3-3 Distribuția consumului de energie raportat de către Apă-Canal Orhei, 2010

3.3 Tratarea Apei

În conformitate cu rezultatele testelor de apă de calitate pregătite de Apă-Canal Orhei, parametrii bacteriologici a apei captate din din toate zonele de captare in uz, sunt în conformitate cu cerințele standardului național, astfel unica tratare asigurată este clorarea cu clor gazat la SP2. Clorinarea la alte SP existente nu se face.

3.4 Pomparea Apei

3.4.1 Captarea Gradina Publica - SP1 și SP8

SP1 este folosită pentru a furniza apă în zona de aprovizionare centrală din zona de captare Gradina Publica. Apa este stocată în două rezervoare, având capacitatea totală de 2x125 m³. Echipamentul de pompare include un grup de pompare principal construit din 2 pompe în paralel de tip CO-2 MVI 3207. Un număr de pompe vechi sunt utilizate ca rezervă. Pompele aspiră apa din rezervoarele de apă situate pe teritoriul SP1 și pompeaza apa în zona de aprovizionare. De asemenea, rezervoarele SP8 sunt alimentate de la SP1.

SP8 este folosită pentru a furniza apa către zona de alimentare de vest din zona de captare Gradina Publica. Apa este stocată în două rezervoare, având capacitatea totală de 2x150 m³. Echipamentul de pompare include două grupuri de pompare principale - primul construit din 2 pompe în paralel de tip CO-2 MVI-3204, și al doilea este format din 2 pompe de tip K20/30 și K50/50. Al doilea grup este folosit ca rezervă. Primul grup de pompe aspira apa din rezervoarele situate pe teritoriul SP8 și pompeaza apa către zona de aprovizionare.

Date generale privind echipamentele de pompare instalate sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 3-3 Parametrii nominali a echipamentelor de pompare existente la SP1 și SP8 din Orhei

Nr	Model	Cantitate	Debit nominal	Înălț. de pomp. nomin.	Parametrii nominali ai motorului					Panou de Control	Ore de lucru	Anul Instalării
					P	Tensiune	Nr de turatii	cosφ	Current			
			m ³ /h	m	kW	V	rpm		A	ore /zi		
SP1												
1	CO -2 MVI 3207	2	30	95	15	380	2950	0.93	26.5	Y	12	2006
2	ЦНCF - 38/176	1	38	176	30	380					rezerva	2000
3	K20/30	1	20	30	4	380	1410	0.84	8.7		rezerva	2002
4	K 45/30	1	40	30	7.5	380	2900		15		4	2001
SP8												
1	K 20/30	1	20	30	4	380	1410	0.84	8.7		rezerva	2002
2	K 50/50	1	50	50	11	380					rezerva	2003
3	CO -2 MVI- 3204	2	24	60	7.5	380	2950	0.91	15.9	Y		2007

Este de menționat faptul că, în 2006, atât SP1 cât și SP8 au fost renovate în cadrul Proiectului Pilot de Alimentare cu Apă și Canalizare, finanțat de Banca Mondială. Măsurările suplimentare din cadrul auditului sunt necesare pentru a identifica dacă pompele existente funcționează în gamele lor cel mai bun randament. Analiza detaliată este prevăzută în capitolele următoare.

Diagrama Consumului de Energie

Următorul rezumat istoric al consumului de energie pentru anul 2010 înregistrate de către Apa-Canal este prezentat în figura de mai jos.

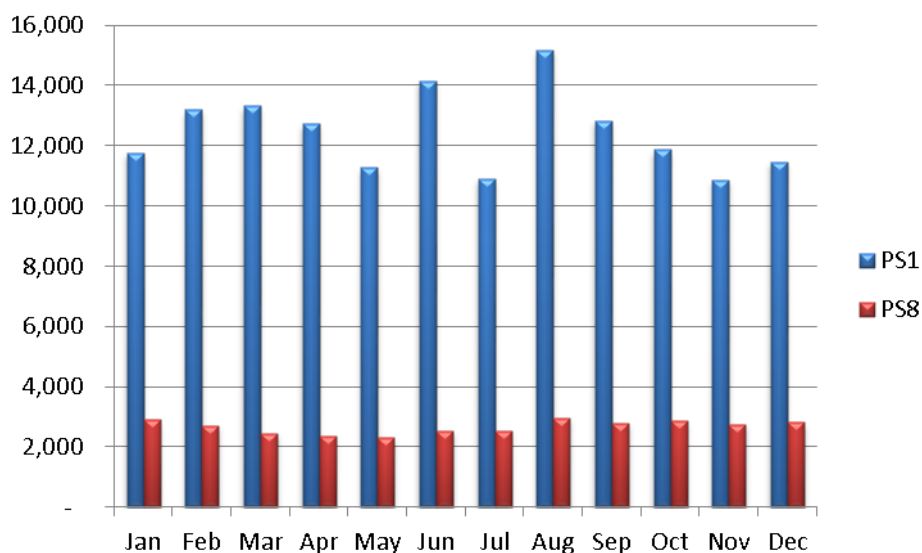


Figura 3-4 Consumul de energie raportat pentru SP1 și SP8 pentru 2010, kWh

Această figură arată că cel mai mare consum de energie este înregistrat în perioada de vară-toamnă. Consultantul si-a îndeplinit atribuțiile sale, inclusiv măsurările în teren, pe parcursul perioadei de funcționare cu consumul de energie cel mai mare.

3.4.2 Captarea Jeloboc – SP5, SP6 și SP3

Apa de la captarea Jeloboc este livrată la rezervoarele din oraș prin intermediul a două stații de pompare, SP5 și SP6, și este distribuită folosind SP3 și SP2 și parțial SP4. SP7 a fost utilizată pentru pomparea intermediară de la SP6 la SP3. Cu toate acestea, în 2006, Apă-Canal Orhei a optimizat sistemul hidraulic prin construirea unei noi aducțiuni by-pass și, prin urmare, SP7 a fost scoasă din funcționare.

SP5 este utilizată pentru a pompa apa la SP6 de la captarea Jeloboc. Apa este stocată în două rezervoare, având capacitatea totală de $2 \times 125 \text{ m}^3$. Echipamentul de pompare include un grup de pompe principal construit din 2 pompe în paralel de tip NR 80/250-75-75/2a. Două pompe auxiliare sunt utilizate ca rezervă. Pompele absorb apa din rezervoarele de apă situate pe teritoriul SP5 și pompează apa spre rezervoarele SP6. De asemenea, o pompă separată de la SP5 este folosită pentru a furniza apă într-un sat vecin Piatra.

SP6 este utilizată pentru a pompa apa către SP3. Apa este stocată în două rezervoare, având capacitatea totală de $2 \times 250 \text{ m}^3$. Echipamentul de pompare include un grup de pompe principal construit din 2 pompe în paralel de tip NRG 100/315A-90/2. O pompă separată este folosită ca rezervă. Pompele absorb apa din rezervoarele de apă situate pe teritoriul SP6 și pompează apa către rezervoarele SP6.

SP3 este folosită pentru a asigura cu apă zona de alimentare sud și parțial zona de nord (prin SP2 și SP4). Apa este stocată într-un singur rezervor cu o capacitate totală de 2.000 m^3 . Trebuie de menționat că cea mai mare parte de apă stocată este furnizată gravitațional în partea de sud a orașului direct din rezervor. De asemenea, o parte din această apă este gravitațional dusă la SP2 situată în partea de nord a orașului. Echipamentul de pompare include mai multe grupuri de pompare - primul construit din 2 pompe în paralel de tip CO -2 MVI-808, și al doilea este format din 2 pompe de tip CO-2-MVI 1608. Două pompe auxiliare sunt utilizate ca rezervă.

Date generale privind echipamentele de pompare instalate sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 3-4 Parametrii nominali a echipamentelor de pompare existente la SP5, SP6 și SP3 din Orhei

Nr	Model	Cantitate	Debit nominal	Înălț. de pomp. nomin.	Parametrii nominali ai motorului				Panou de Control	Ore de lucru	Anul Instalării
					P	Tensiune	Nr de turatii	cosφ			
			m^3/h	m	kW	V	rpm	A	ore /zi		
PS3											
1	K20/30	1	20	30	4	380	1410	0.84	8.7	rezerva	1988
2	ЦНCF - 38/176	1	38	176	30	380				rezerva	2004
3	CO -2 MVI- 808	2	10.8	60	3	380	2910	0.84	6.4	Y	2006
4	CO -2 MVI- 1608	2	15	120	7.5	380	2920	0.9	14.6	Y	2006
PS5											
5	MVI 810 - Piatra	1	4	160	3	380	2840	0.84	7.8	Y	2006
6	ЦHC -	1	180	212	160	380				rezerva	1994

Nr	Model	Cantitate	Debit nominal m ³ /h	Înalț. de pomp. nomin. m	Parametrii nominali ai motorului					Panou de Control	Ore de lucru ore /zi	Anul Instalării
					P kW	Tensiune V	Nr de turatii rpm	cosφ	Curent A			
7	180/212 D 200/95	1	200	95	90	380					rezerva	2003
8	NP 80/250V-75/2a	1	200	90	75	380	2970	0.9	134	Y		2006
9	NP 80/250V-75/2a	1	200	90	75	380	2970	0.9	134	Y		2006
PS6												
10	ЦНС - 180/212	1	180	212	160	380					rezerva	1994
11	NPG 100/315A-90	1	200	100	90	380	2960	0.9	161	Y		2007
12	NPG 100/315A-90	1	200	100	90	380	2960	0.9	161	Y		2007

Este de menționat faptul că în 2006, toate cele trei SP au fost renovate în cadrul Proiectul Pilot de Alimentare cu Apă și Canalizare, finanțat de Banca Mondială. Măsurările suplimentare în cadrul auditului sunt necesare pentru a identifica dacă pompele existente funcționează în gamele lor de lucru la cel mai bun randament. Analiza detaliată este prevăzută în capitolele următoare.

Diagrama Consumului de Energie

Următorul rezumat istoric al consumului de energie pentru anul 2010 înregistrate de către Apa-Canal este prezentat în figura de mai jos.

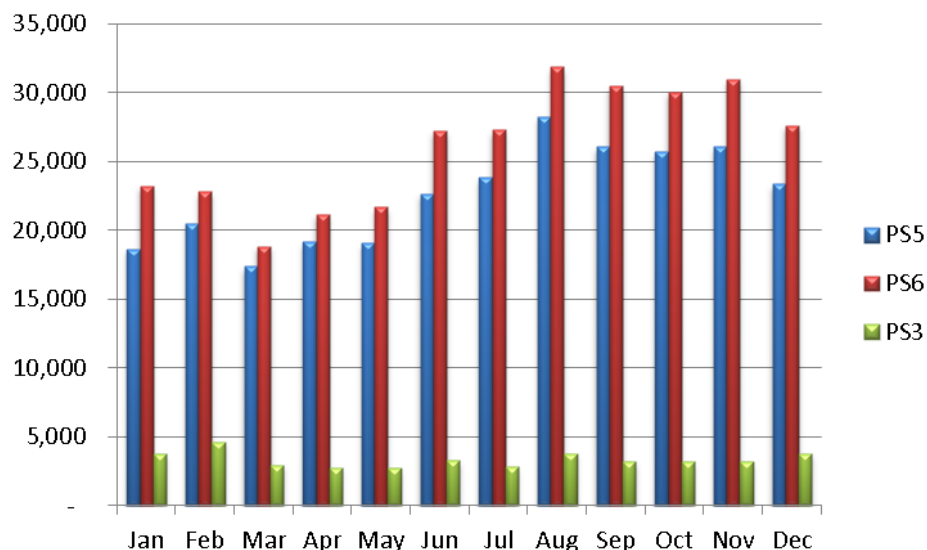


Figura 3-5 Consumul de energie raportat pentru SP3, SP5 și SP6 pentru 2010, kWh

Această figură arată că cel mai mare consum de energie este înregistrat în perioada de vară-toamnă. Consultantul și-a îndeplinit atribuțiile sale, inclusiv măsurările în teren, pe parcursul perioadei de funcționare cu consumul de energie cel mai mare.

Având în vedere că SP5 și SP6 sunt cei mai mari consumatori de energie din Orhei, acestea sunt supuse unor analize suplimentare în cadrul Audit Energetic.

3.4.3 Captarea Mitoc – SP2 și SP4

SP2 este utilizată pentru a pompa apa la SP4 de la captarea Mitoc și Jeloboc. Apa din ambele captări este primită și stocată în trei rezervoare, având capacitate totală de 2x500 și 1x300 m³. Echipamentul de pompare include un grup de pompe principal construit din 2 pompe în paralel de tip CO-2 MVI 7006. Mai multe pompe auxiliare sunt utilizate ca rezervă. Pompele absorb apa din rezervoarele de apă situate pe teritoriul SP2 și pompează apa către rezervoarele SP4.

SP4 este folosită pentru a furniza apă în zonele de aprovizionare centrală și de nord a or. Orhei. Apa este stocată în trei rezervoare, având capacitatea totală de 2x2,000 și 1x300 m³. Echipamentul de pompare include un grup de pompe principal construit din 3 pompe paralele de tip CO-2 MVI-3204 PN 10 KFL. Două pompe separate, sunt utilizate ca rezervă. Pompele absorb apa din rezervoarele de apă situate pe teritoriul SP4 și pompează apa pentru zona de aprovizionare. De asemenea, o parte din zona centrală este aprovizionată gravitațional direct din rezervoarele SP4.

Date generale privind echipamentele de pompare instalate sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabela 3-5 Parametrii nominali a echipamentelor de pompare existente la SP2 și SP4 din Orhei

Nr	Model	Cantitate	Debit nominal	Înălț. de pomp. nomin.	Parametrii nominali ai motorului					Panou de Control	Ore de lucru ore /zi	Anul Instalării
					P	Tensiune	Nr de turatii	cosφ	Curent			
			m ³ /h	m	kW	V	rpm		A			
SP2												
1	ЦН-400/105	1	400	105	160	380					Rezerva	1996
2	K 50/50	1	50	50	15	380						1996
3	MVI 7006	1	90	100	37	380	2950	0.9	64.5	Y		2007
4	MVI 7006	1	90	100	37	380	2950	0.9	64.5	Y		2007
SP4												
5	K 50/50	1	50	50	11	380					Rezerva	1996
6	K 45/30	1	40	30	7.5	380	2900		15			2002
7	CO -3 MVI-3204	3	42	30	7.5	380	2950	0.91	15.9	Y		2007

Este de menționat faptul că în 2006-2007, ambele SP au fost renovate în cadrul Proiectul Pilot de Alimentare cu Apă și Canalizare, finanțat de Banca Mondială. Măsurările suplimentare în cadrul auditului sunt necesare pentru a identifica dacă pompele existente funcționează în gamele lor de lucru la cel mai bun randament. Analiza detaliată este prevăzută în capitolele următoare.

Diagrama Consumului de Energie

Următorul rezumat istoric al consumului de energie pentru anul 2010 înregistrate de către Apa-Canal este prezentat în figura de mai jos.

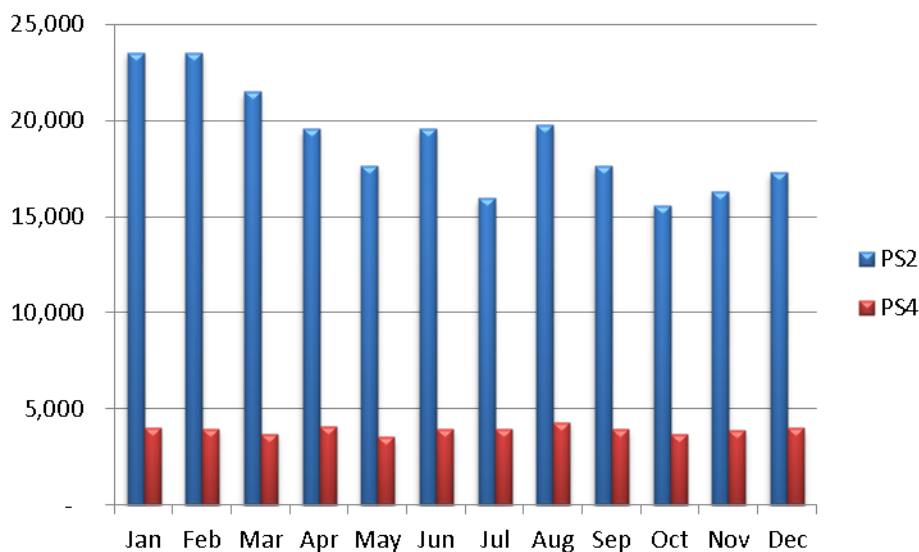


Figura 3-6 Consumul de energie raportat pentru SP2 și SP4 pentru 2010, kWh

Având în vedere că SP2 și SP4 sunt consumatori de energie majori în Orhei, acestea sunt supuse unor analize suplimentare în cadrul Audit Energetic.

3.5 Pomparea Apei – Stație de pompare de tip hidrofor (SPH)

Nu există stații de pompare de tip hidrofor operate de către Apă-Canal Orhei. Toată apa este furnizată consumatorilor de către stațiile de pompare descrise mai sus.

3.6 Rețeaua de distribuție a apei

Rețeaua de distribuție a apei în orașul Orhei este împărțit în nouă (9) zone de aprovizionare separate după zonele de captare, după cum urmează:

SP	Tipul rețelei	Zona de aprovizionare
Captarea Gradina Publica		
SP1	Rețea de Apă sub Presiune	Centrul orașului
SP8	Rețea de Apă sub Presiune	Partea de Vest – Cartierul Lupoica
	Rețea de Apă sub Presiune	Partea de Vest – Cartierul Lupoica
Captarea Jeloboc		
SP3	Rețea de Apă Gravitatională	Partea de Sud – Cartierul Slobozia Doamnei
	Rețea de Apă Gravitatională	Partea de Sud – Cartierul Nistreana
	Rețea de Apă sub Presiune	Partea de Sud – Cartierul Nistreana
Captările Mitoc/Jeloboc		
SP4	Rețea de Apă Gravitatională	Partea Centrală a or. Orhei
	Rețea de Apă sub Presiune	Partea de Nord a or. Orhei

După cum se poate observa din tabelul de mai sus, rețelele orașenești din Orhei sunt fragmentate considerabil. Acest lucru ar putea fi explicat prin prezența a trei surse diferite de apă folosite pentru alimentarea cu apă. Inițial, orașul a fost proiectat pentru a fi asigurat cu apă de la Captările Mitoc și Gradina Publica. Cu toate acestea, din cauza unor probleme apărute cu calitatea apei de la Captarea Mitoc, a apărut o necesitate de schimbare a unei surse de apă noi. Izvor natural Jeloboc a fost inițial folosit în scopuri agricole. Cu toate acestea, pe parcursul ultimilor ani Apă-Canal Orhei trece treptat la

această priză de apă ca sursă principală de apă pentru oraș. Posibilitățile de optimizare a rețelei hidraulice sunt studiate în capitolele următoare.

Principalele date despre conductele de apă existente sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabela 3-6 Rețelele de aprovizionare cu apă operate de Apa-Canal Orhei

Materiale	Gamă de diametre, mm	Perioada de operare, ani	Lungime, km
Rețele de Distribuție			
Oțel	20-300	10-50	60.4
Fontă	100-300	10-60	31.2
PEID (HDPE)	20-315	10-20	74.8
Total			166.4
Conducte magistrale de apă/Aducțiuni (de la prizele de apă/captări)			
Jeloboc			24.3
Mitoc			8.7
SP2-SP4			2.1
Total			35.1

În 2006, PNAAC finanțat de Banca Mondială a reabilitat porțiuni a rețelelor magistrale și orășenești de apă existente în orașul Orhei. Aproximativ 12 km (din 202 km) de conducte magistrale au fost înlocuite cu conducte noi PEID (HDPE). Cu toate acestea, doar aproximativ 6% din rețele au fost renovate iar un bun potențial de economisire a energiei este văzut în continuare în renovarea ulterioară a părților centrale și de sud ale rețelei. Apă-Canal continuă lucrările de reabilitare cu surse proprii.

Din cauza situației geografice complicate, presiunea în rețelele de apă din unele zone aprovizionate gravitațional depășește 6 bar, provocând scurgeri remarcabile în rețea. Posibilitățile de a reduce aceste pierderi de apă sunt supuse acestui Audit Energetic.

La începutul anului 2011, existau aproximativ 12191 de contoare de apă instalate în gospodării individuale în toate zonele de aprovizionare acoperite de Apă-Canal Orhei. De asemenea, 430 de contoare de apă sunt instalate pentru agenții economici, 58 buc - pentru blocuri locative. Există 234 de contoare volumetric în uz.

4. SISTEMUL DE CANALIZARE

4.1 Generalități

În prezent, sistemul de canalizare a or. Orhei constă din patru (4) zonele de drenare și patru (4) SPAU, pompând apele uzate colectate la SE existentă, situată în partea de vest a orașului, la o altitudine de 121 m d.n.m.

Având în vedere situația geografică a orașului Orhei, toată apa uzată a orasului este colectată gravitațional la cele mai joase locuri în partea de est a orașului, și, ulterior, pompată la SPPAU și SE.

Limitele estimative a zonelor de colectare a apelor uzate în orașul Orhei sunt prezentate în figura de mai jos:

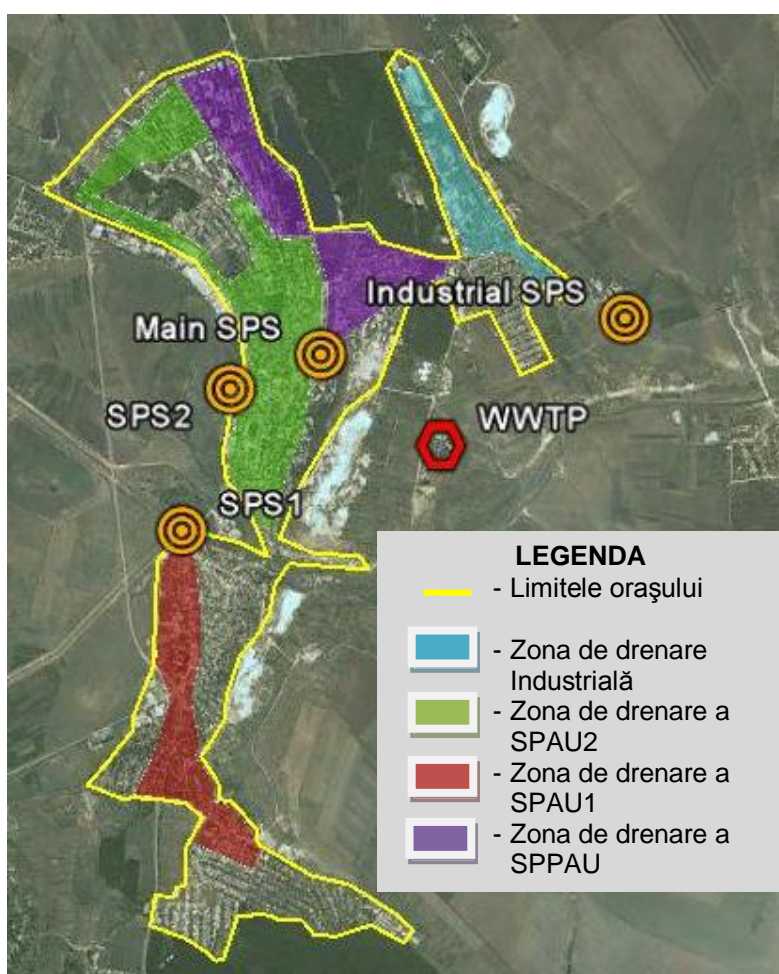


Figura 4-1 Limitele estimative a zonelor de colectare a apelor uzate în orașul Orhei

În prezent, doar aproximativ 58% din consumatorii de apă a orașului sunt acoperiți de serviciile de canalizare. Apele uzate sunt colectate de la majoritatea entităților industriale, școli, grădinițe și alte organizații și case multietajate, în timp ce majoritatea caselor private nu sunt acoperite de rețele de canalizare.

Informații detaliate despre consumatori este prevăzută în capitolele anterioare.

4.2 Colectarea apelor uzate

Colectarea apelor uzate din oraș este separată în patru (4) zone principale de colectare, din acestea apa uzată colectată este pompată la SE prin intermediul a patru (4) stații de pompare de canalizare.

Zonele sunt, după cum urmează:

- Partea de Sud (Cartierele Slobozia Doamnei și Nistreana) - zona de case particulare. Apa uzată colectată curge gravitațional în zona SPAU1, care pompează apele uzate la SPAU2 Locală;
- Partea Centrală / de Nord - zona mixtă de case private, clădiri multietajate și în industrie. Toate apele uzate sunt colectate la SPAU2 Locală;
- Partea de Est / Centrală - zona mixtă de case private, clădiri multietajate și în industrie. Toate apele uzate sunt colectate gravitațional la SPPAU și din acestea este pompat direct la SE. De asemenea, apele uzate de la SPAU2 Locală sunt pompate la SPPAU;
- Zona Industrială - colectează apele uzate din zona industrială de est la SPAU Industrială, care pompează apa uzată direct la SE.

Rețeaua de canalizare principală a fost construită din anii 1970-80 și de atunci doar segmente mici au fost renovate.

4.3 Pomparea apelor uzate

În total, există patru (4) SP a apelor uzate în operare, în or. Orhei. Date generale despre pompele de pompare a apelor uzate instalate sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 4-1 Parametrii nominali ai echipamentului de pompare

SP	Model	Cantitate	Debit nominal m ³ /h	Înălț. de pomp. nomin. m	Parametrii nominali ai motorului				Panou de Control ore /zi	Ore de lucru
					P kW	Tensiune V	Nr de turatii rpm	cosφ		
SPAU1 Locală	CD -250/22,5b	1	250	16	22	380				1988
	FA10.78Z-FK202-6/17	1	80	15	6.5	380	950	0,78	15,3	2007
	FA10.78Z-FK202-6/17	1	80	15	6.5	380	950	0,78	15,3	2007
SPAU2 Locală	CD -145/46	1	145	46	37	380				1988
	FA15.77Z-FK34,1-4/42	1	303,8	51	80	380	1450		155	2007
	FA15.77D-FK34,1-4/42		303,8	51	80	380	1450		155	2007
SPPAU	CD 450/95-2b		450	95	250	380				1995
	FA 15.99D-FKT49-4/42		434	91,8	165	380			315	2006
	FA 15.99D-FKT49-4/42		430	90	165	380			315	2007

Este de menționat faptul că, în 2006, Stațiile Pompare existente au fost renovate în cadrul Proiectului Pilot de Alimentare cu Apă și Canalizare, finanțat de Banca Mondială. Măsurările suplimentare din

cadrul auditului sunt necesare pentru a identifica dacă pompele existente funcționează în gamele lor de lucru la cel mai bun randament. Analiza detaliată este prevăzută în capitolele următoare.

4.4 Epurarea apelor uzate

În 2008, Proiectul Dezvoltarea Regională și Protecția Socială a Republicii Moldova a CE a fost lansat în Orhei. Proiectul include construirea unei SE noi, bazate pe tehnologia zonelor umede construite. SE nouă este proiectată pentru a fi amplasată într-o locație nouă mult mai eficientă energetic, în partea de vest a orasului.

Acest lucru va permite evitarea pompării apelor uzate colectate către zona înaltă a SE existentă și va reduce considerabil costurile de pompare. Cu toate acestea, acest lucru va necesita modificări în cadrul rețelei orășenești, inclusiv construirea unei SPPAU.

Prin urmare, aceste instalații nu sunt supuse la acestui Audit Energetic. Cu toate acestea, în studiul său, Consultantul va va acoperi SPAU1 și SPAU2 care rămân neschimbate conform Proiectului DRPS al RM.

5. ALTE INSTALAȚII

Următoarele stații de transformare care aparțin Apă-Canal sunt raportate pentru a fi utilizate pentru alimentarea cu energie a instalațiilor de AAC.

Tabelul 5-1 *Transformatoare utilizate pentru AAC in Orhei*

Instalația	Cantitate	Transformator
Captarea Mitoc	2	100 KVA

Transformatoarele existente sunt în stare de funcționare adecvată. Cu toate acestea, cablurile de alimentare sunt uzate și Apă-Canal suportă costuri considerabile pentru a acoperi pierderile din cabluri. Acest subiect este considerat a fi supus acestui Audit Energetic.

6. MĂSURĂRI ÎN TEREN

6.1 Metodologia

În scopul aprecierii eficienței energetice a sistemelor AAC și a componentelor lor, și identificării potențialului de conservare a energiei, Consultantul a organizat campania comprehensivă de măsurări în teren. Campania de măsurare a fost organizată în luna octombrie 2011.

Consultantul a efectuat măsurările de debit la stațiile de pompare a apei, stațiile de canalizare, precum și la sondele de captare.

De asemenea am efectuat măsurările debitelor și presiunilor la fiecare din pompele folosite, în scopul măsurării debitelor reale și aprecierii performanței utilajului.

Consumul energetic la fiecare din pompele operate a fost măsurat cu ajutorul analizatorului de putere (power analyzer). Puterea reală, precum și reactivă, aparentă, factorul de putere, tensiunile și curentul pe fiecare fază au fost măsurate și înregistrate.

Măsurări de debit

Echipamentul de măsurare a debitului de apă a fost aplicat pe următoarele segmente ale sistemului:

- Zona de captare Mitoc – 3 sonde;
- Captarea Grădina Publică- 2 sonde;
- SP 1;
- SP 2;
- SP 3;
- SP 4;
- SP 5 Jeloboc;
- SP 6;
- SP 8;
- SPAU 1;
- SPAU 2

Rezultatele detaliate ale măsurărilor debitului în teren sunt prezentate în Anexa electronică la acest Raport.

Măsurări de presiune

Tractuarele de presiune au fost montate pe următoarele segmente ale sistemului:

- Zona de captare Mitoc – 3 sonde;
- Captarea Grădina Publică- 2 sonde;
- SP 1;
- SP 2;
- SP 3;
- SP 4;
- SP 5 Jeloboc;
- SP 6;
- SP 8;

Rezultatele detaliate ale măsurărilor de presiune în teren sunt prezentate în Anexa electronică la acest Raport.

Manometrele au fost montate în următoarele locuri:

- SPAU 1;
- SPAU 2

Măsurări electrice

Măsurările electrice au fost efectuate la următoarele instalații:

- Zona de captare Mitoc – 3 sonde;
- Captarea Grădina Publică- 2 sonde;
- SP 1;
- SP 2;
- SP 3;
- SP 4;
- SP 5 Jeloboc;
- SP 6;
- SP 8;
- SPAU 1;
- SPAU 2

Caracteristica de putere detaliată a fiecărui punct de măsurare conține:

- Frecvența,
- Tensiunea de fază pe fiecare fază,
- Tensiunea liniară pe fiecare fază,
- Curentul fiecărei faze,
- Consumul de energie activă pentru fiecare fază și toate fazele,
- Consumul de energie reactivă pentru fiecare fază și toate fazele
- Consumul de energie aparentă pentru fiecare fază și toate fazele
- Factorul de putere din fiecare fază și toate fazele
- Factorul de deplasare sau $\cos \varphi$ pe fiecare fază și toate fazele.

Echipamentul folosit pentru măsurări:

Analizator de putere (Power analyzer)	Qualistar CA 8334 (Chauvin-Arnoux)
Debitmetru portabil	Prosonic Flow 93T (Endress + Hausser)
Debitmetru fix montabil pe conducte mari	DigitalFlow DF868 (GE Measurement&Control Solutions)
Traductoare de presiune	Cerabar T PMP 131 (Endress + Hausser)
Centralizator de date	Memorgaph M RSG40 (Endress + Hausser)
Termometru infraroșu	OS562 (Omega Engineering)

Toate echipamentele folosite respectă cerințele de precizie și standardele tehnice internaționale.

6.2 Măsurările în teren și analiza rezultatelor

Măsurările de debit și presiune la SP 3 (Zona de presiune Nistreana 1)

Măsurările de debit au fost inițiate pe 5 octombrie 2011 la ora 18:46 și s-au încheiat pe 6 octombrie la 19:26. Intervalul de timp între măsurările debitelor instantanee a fost setat pentru 1 minut.

Graficul de mai jos ilustrează variația debitului de la SP3 spre zona Nistreana 1:

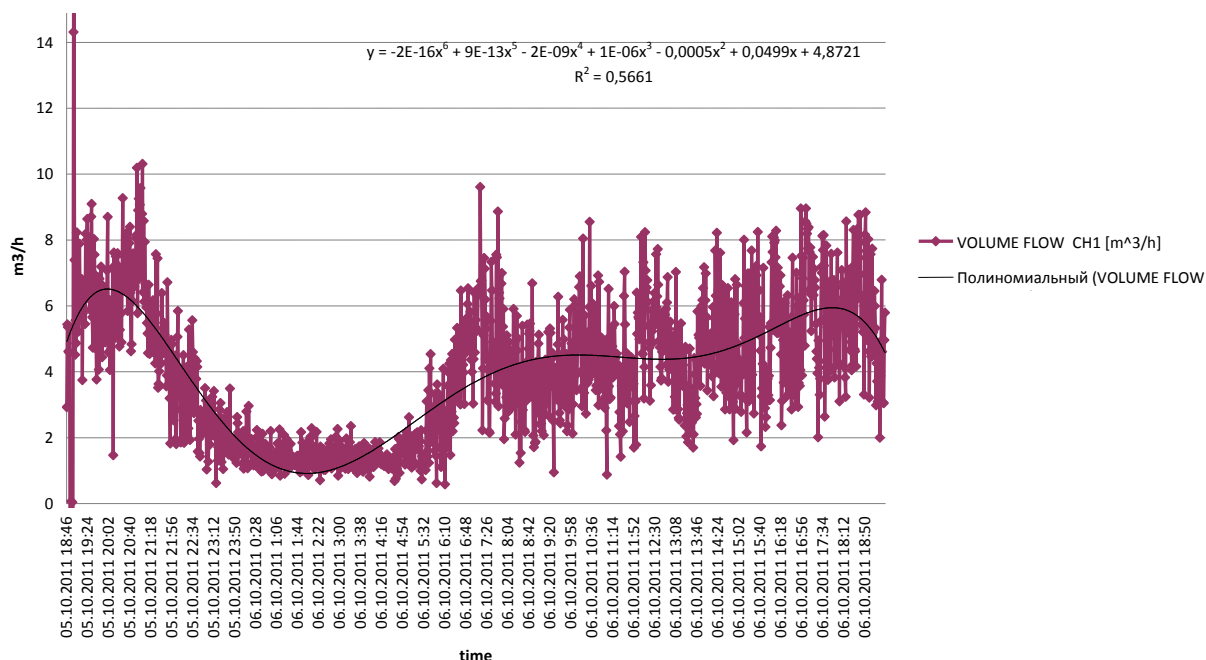


Fig. 6-1 Debitul măsurat de la SP3 spre Nistreana 1

Debitul maxim înregistrat pentru orele de vârf de dimineață/seară este de cca. 8 m³/h, pe când debitul minim de noapte este de 1.5 m³/h.

Măsurările de presiune au fost inițiate pe 5 octombrie 2011 la ora 19:01 și s-au încheiat pe 6 octombrie la 19:29. Intervalul de timp între măsurările debitelor instantanee a fost setat pentru 1 minut.

Graficul de mai jos ilustrează variația presiunii în timpul zilei:

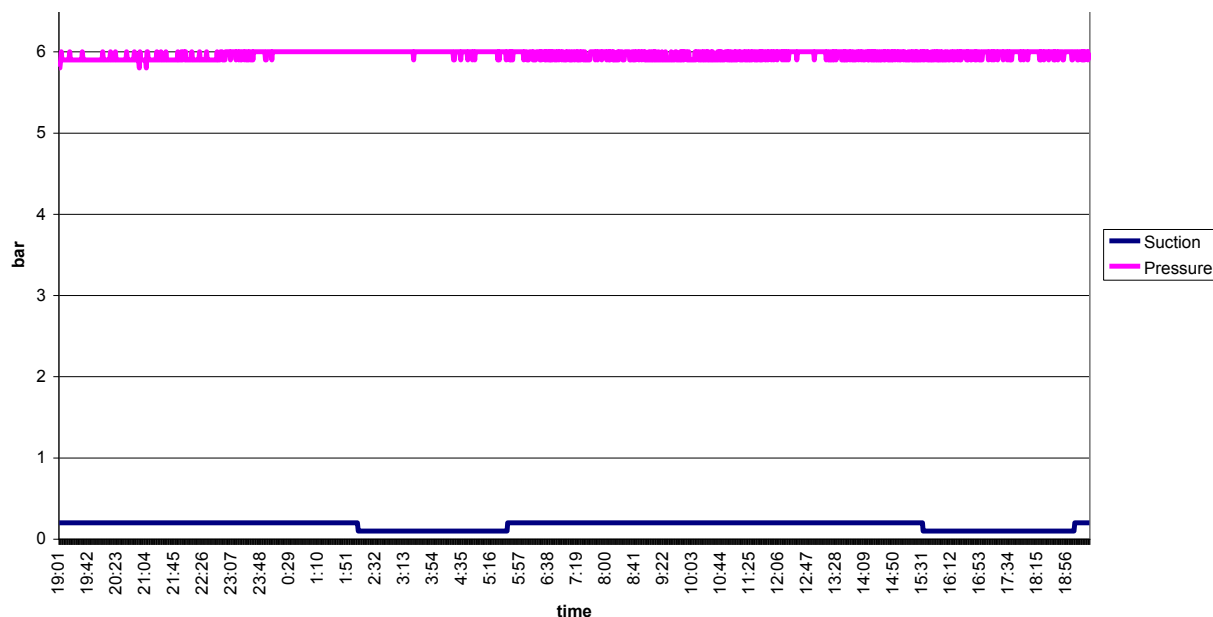


Fig. 6-2 Măsurările de presiune la SP3 spre Nistreana

În regimul normal de lucru presiunea s-a menținut la nivel de 5.9 – 6 bar.

Presiunea de aspirația a variat în dependență de nivelul apei în rezervorul SP3.

Măsurările de debit și presiune la SP 4

Măsurările de debit au fost inițiate pe 3 octombrie 2011 la ora 14:26 și s-au încheiat pe 4 octombrie la 09:15. Intervalul de timp între măsurările debitelor instantanee a fost setat pentru 1 minut.

Graficul de mai jos ilustrează variația debitului de la SP 4:

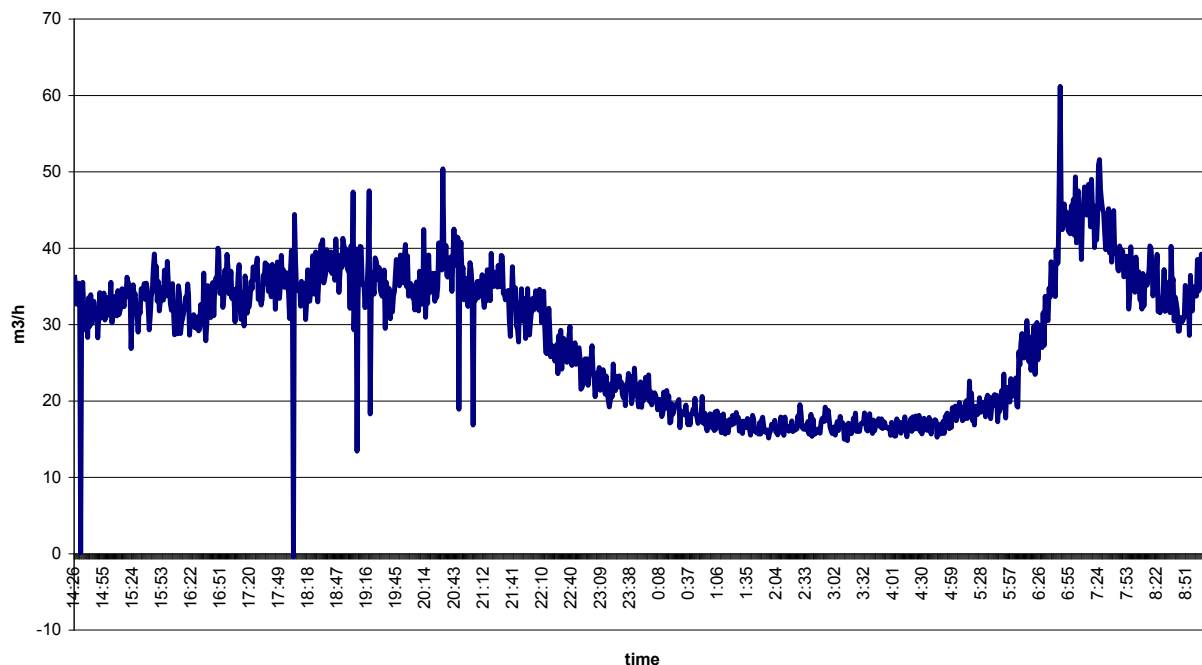


Fig. 6-3 Măsurările de debit la SP 4

Debitul maxim înregistrat pentru orele de vârf de dimineață/seară este de cca. 50 m³/h, pe când debitul minim de noapte este de 15 m³/h.

Măsurările de presiune au fost inițiate pe 3 octombrie 2011 la ora 14:35 și s-au încheiat pe 4 octombrie la 09:19. Intervalul de timp între măsurările debitelor instantanee a fost setat pentru 1 minut.

Graficul de mai jos ilustrează variația presiunii în timpul zilei:

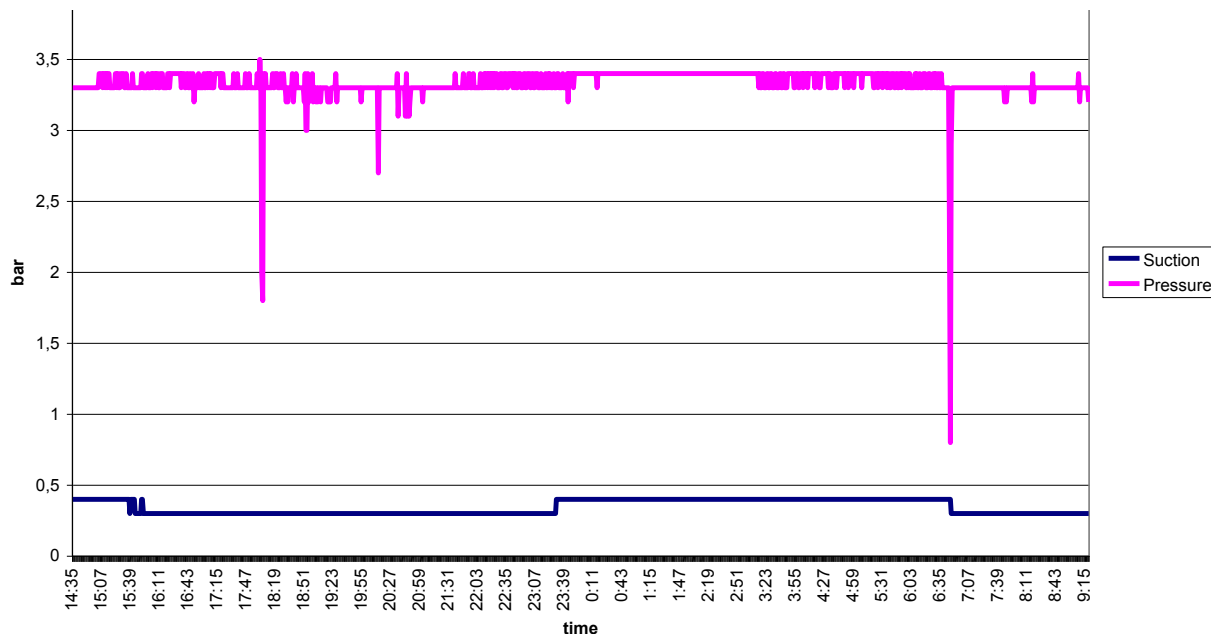


Fig. 6-4 Măsurările de presiune la SP 4

În regimul normal de lucru presiunea s-a menținut la nivel de 3.3 bar.

Presiunea de aspirația a variat în dependență de nivelul apei în rezervorul SP4.

Măsurările parametrilor de operare a pompelor

Sumarul datelor privind parametrii nominali și reali a echipamentului de pompare existent sunt prezentate în următorul Tabel:

Tab. 6-1 Datele privind pompele principale în funcțiune în or. Orhei

Orhei	u.m.	SP 1			SP 2	
		pompa 1	pompa 2	pompa 3	pompa 1 (No. 2)	pompa 2 (No. 3)
Tipul pompei		MVI 3207	MVI 3207	K 45/30	MVI 7006-/25/E/3-400	MVI 7006-/25/E/3-400
Debit	m3/h	30	30	45	90	90
Înălțimea de pompare	m	95	95	30	100	100
Diametrul rotorului	mm	-	-	-		
Numărul de rotoare		7	7	1	6	6
Puterea hidraulică	kW					
Eficiența pompei	%					
Tipul motorului						
Puterea nominală	kW	15	15	7,5	37	37
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380	380
Curent nominal	A	26.5	26.5	15	64.5	64.5
Nr. de rotații	rpm	2950	2950	2900	2950	2950
Cos ϕ		0.93	0.93		0.9	0.9
Eficiența motorului	%					
Parametrii măsurati - pompe						
Debitul curent	m3/h	23.35	22.06	28.56	95.02	94.15
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	1	1	1	2	2
Presiune de refulare	m	99.27	97.45	28	87	87
Înălțimea de pompare reală	m	98.27	96.45	27	85	85
Parametrii măsurati - motoare						
Puterea activă	kW	11.91	11.75	6.36	34.5	34.75
Puterea reactivă	kVAr	5.7	5.4	4.22	16.91	16.9
Puterea aparentă	VA	13.2	12.93	7.62	38.41	38.61
Factorul de putere		0.9	0.91	0.83	0.9	0.9
Eficiența de pompare calculată						
Puterea hidraulică curentă	kW	6.25	5.79	2.10	22.00	21.79
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.52	0.49	0.33	0.64	0.63
Eficiența pompei	%					
Consumul specific de energie	kW/m3	0.51	0.53	0.22	0.36	0.37

Tab. 6-2 Datele privind pompele principale în funcțiune în or. Orhei

Orhei		SP3				SP4		
Parametrii nominali	u.m.	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3
Tipul pompei		MVI-808	MVI-808	MVI-1608	MVI-1608	MVI- 3204	MVI- 3204	MVI- 3204
Debit	m3/h	10.8	10.8	15	15	42	42	42
Înălțimea de pompare	m	60	60	120	120	30	30	30
Diametrul rotorului	mm							
Numărul de rotoare		8	8	8	8	4	4	4
Puterea hidraulică	kW							
Eficiența pompei	%							
Tipul motorului								
Puterea nominală	kW	3	3	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Tensiunea nominală	V	400	400	380	380	380	380	380
Curent nominal	A	6.4	6.4	14.6	14.6	15.9	15.9	15.9
Nr. de rotații	rpm	2910	2910	2920	2920	2950	2950	2950
Cos φ		0.84	0.84	0.9	0.9	0.91	0.91	0.91
Eficiența motorului	%							
Parametrii măsurati - pompe								
Debitul curent	m3/h	6.53	7.14	13.31	13.09	34.83	36.02	34.93
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	2	2	2	2	4	4	4
Presiune de refulare	m	66.54	73.09	114.81	114.18	44.18	42.45	40
Înălțimea de pompare reală	m	64.54	71.09	112.81	112.18	40.18	38.45	36
Parametrii măsurati - motoare								
Puterea activă	kW	2.46	3.45	8.5	8.36	8.9	8.59	8.58
Puterea reactivă	kVAr	1.53	2.07	4.47	4.4	9.07	3.9	3.8
Puterea aparentă	VA	4.52	4.02	9.6	9.46	12.71	9.46	9.4
Factorul de putere		0.88	0.86	0.88	0.88	0.7	0.91	0.91
Eficiența de pompare calculată								
Puterea hidraulică curentă	kW	1.15	1.38	4.09	4.00	3.81	3.77	3.42
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.47	0.40	0.48	0.48	0.43	0.44	0.40
Eficiența pompei	%							
Consumul specific de energie	kW/m3	0.38	0.48	0.64	0.64	0.26	0.24	0.25

Tab. 6-3 Datele privind pompele principale în funcțiune în or. Orhei

Orhei	Parametrii nominali	u.m.	SP5 Jeloboc		SP6		SP8	
			Pompa 1	Pompa 2	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 1	Pompa 2
Tipul pompei			NR 80/250-75/2a	NR 80/250-75/2a	NPG 100/315-A90	NPG 100/315-A90	MVI- 3204	MVI- 3204
Debit	m ³ /h		200	200	200	200	24	24
Înălțimea de pompare	m		90	90	100	100	60	60
Diametrul rotorului	mm							
Numărul de rotoare			1	1	1	1	4	4
Puterea hidraulică	kW							
Eficiența pompei	%							
Tipul motorului								
Puterea nominală	kW		75	75	90	90	7.5	7.5
Tensiunea nominală	V		380	380	380	380	380	380
Curent nominal	A		134	134	161	161	15.9	15.9
Nr. de turații	rpm		2970	2970	2970	2970	2950	2950
Cos φ			0.9	0.9	0.9	0.9	0.91	0.91
Eficiența motorului	%							
Parametrii măsurati - pompe							Cu convertizor de frecvență	Fără convertizor de frecvență
Debitul curent	m ³ /h		167.05	151.59	148.26	145.51	9.6	25
Presiune aspirație/nivel dinamic	m		1	1	2	2	5	5
Presiune de refulare	m		84.45	84.91	98.9	98.72	84.45	85
Înălțimea de pompare reală	m		83.45	83.91	96.9	96.72	79.45	80
Parametrii măsurati - motoare								
Puterea activă	kW		65.21	62.84	81.89	79.21		
Puterea reactivă	kVAr		36.16	35.68	49.28	48.89		
Puterea aparentă	VA		74.55	72.49	95.58	93.09		
Factorul de putere			0.87	0.88	0.86	0.85		
Eficiența de pompare calculată								
Puterea hidraulică curentă	kW		37.96	34.64	39.12	38.33		
Eficiența pompării (pompa+motor)	%		0.58	0.55	0.48	0.48		
Eficiența pompei	%							
Consumul specific de energie	kW/m ³		0.39	0.41	0.55	0.54		

Tab. 6-4 Datele privind pompele principale în funcțiune în or. Orhei

Orhei		Pompa calmatată			După curățire	
		SPAUR1			SPAUR2	
Parametrii nominali	Units	Pump 1 (No. 2)	Pump 2 (No. 3)	Pump 2 (No. 3)	Pump 1	Pump 2
Tipul pompei		FA 10.78Z	FA 10.78Z	FA 10.78Z	FA 15.77Z	FA 15.77Z
Debit	m3/h	80	80	80	303.8	303.8
Înălțimea de pompare	m	15	15	15	51	51
Diametrul rotorului	mm				410	410
Numărul de rotoare		1	1	1	1	1
Puterea hidraulică	kW					
Eficiența pompei	%					
Tipul motorului		FK 202-6/17	FK 202-6/17	FK 202-6/17	FK 34.1-4/42	FK 34.1-4/42
Puterea nominală	kW	6.5	6.5	6.5	80	80
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380	380
Curent nominal	A	15.3	15.3	15.3	155	155
Nr. de turații	rpm	950	950	950	1450	1450
Cos ϕ		0.78	0.78	0.78	0.83	0.83
Eficiența motorului	%					
Parametrii măsurati - pompe						
Debitul curent	m3/h	99.27	71.52	83.21	327.28	293.97
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	1.5	1	1	1	1
Presiune de refulare	m	13	14	14	42	44
Înălțimea de pompare reală	m	11.5	13	13	41	43
Parametrii măsurati - motoare						
Puterea activă	kW	7.55	9.55	6.64	72.45	74.58
Puterea reactivă	kVAr	5.04	6.15	4.68	57.11	57.5
Puterea aparentă	VA	9.1	11.35	8.12	92.25	94.18
Factorul de putere		0.83	0.84	0.82	0.79	0.79
Eficiența de pompare calculată						
Puterea hidraulică curentă	kW	3.11	2.53	2.95	36.54	34.42
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.41	0.27	0.44	0.50	0.46
Eficiența pompei	%					
Consumul specific de energie	kW/m3	0.08	0.13	0.08	0.22	0.25

Tab. 6-5 Datele privind pompele principale în funcțiune în or. Orhei

Orhei	u.m.	Captarea Gradina publica			Captarea Mitoc	
		Sonda no. 8	Sonda no. 10	Sonda no. 12	Sonda no. 13	Sonda no. 14
Tipul pompei			ЭЦВ 8/25/100	TWI 06.30-11-NB	NR 615-8 NU60-2/24	TVU-6R-31-8-11
Debit	m3/h		25	25	25	25
Înălțimea de pompare	m		100	106	70	77
Diametrul rotorului	mm		-			
Numărul de rotoare			7	11		
Puterea hidraulică	kW			10		
Eficiența pompei	%		0.6			
Tipul motorului			ПЭДВ 11-180	NU60-2/32	NU60-2/24	
Puterea nominală	kW		11	12.5	9.5	9.5
Tensiunea nominală	V		380	380	380	380
Curent nominal	A		24.2	27.5	19.8	
Nr. de rotații	rpm		3000	2900		
Cos ϕ			0.83			
Eficiența motorului	%		0.81			
Parametrii măsurati - pompe						
Debitul curent	m3/h	30	57.1	30.5	30.5	22.5
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	19.9	20	20	20	20
Presiune de refulare	m	64.7	24	62	34	32
Înălțimea de pompare reală	m	88.6	48	86	58	56
Parametrii măsurati - motoare						
Puterea activă	kW	12.7	16.07	13.3	8.7	10.84
Puterea reactivă	kVAr	7.7	11	10.32	7.04	9.96
Puterea aparentă	VA	14.8	19.48	16.86	11.18	14.75
Factorul de putere		0.85	0.83	0.79	0.78	0.74
Eficiența de pompare calculată						
Puterea hidraulică curentă	kW	7.24	7.46	7.14	4.82	3.43
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.57	0.46	0.54	0.55	0.32
Eficiența pompei	%					
Consumul specific de energie	kW/m3	0.42	0.28	0.44	0.29	0.48

În rezultatul măsurărilor efectuate, Consultantul concludă că echipamentul prezent la stațiile de pompare se exploatează la o eficiență bună sau acceptabilă. Deaceea, măsurile privind înlocuirea pompelor existente din motivul eficienței joase nu se prevăd.

7. PROPUNERILE FINALE DE MĂSURI DE CONSERVARE A ENERGIEI

7.1 MCE 1 Propusă – Înlocuirea becurilor de iluminatul exterior la stațiile de pompare

Situația curentă

La moment, în scopul iluminării exterioare pe teritoriul stațiilor de pompare se folosesc lămpi de mercur. Datele despre lămpile folosite, precum și consumul anual energetic sunt prezentate în Tabelul următor.

Tab. 6-1 Lămpile folosite la SP în Orhei

No.	SP	Iluminatul exterior				
		Tipul corpului de iluminat	Puterea becului, W	Cantitatea, buc.	Ore de lucru pe an, h	Consumul energetic anual, kWh
1	SP 1	PKY	160	3	3 360	1 612.8
2	SP 2	PKY	160	5	3 360	2 688
3	SP 3	PKY	160	4	3 360	2 150.4
4	SP 4	PKY	160	6	3 360	3 225.6
5	SP 5	PKY	160	2	3 360	1 075.2
6	SP 6	PKY	160	5	3 360	2 688
7	SP 7	PKY	160	2	3 360	1 075.2
8	SP 8	PKY	160	2	3 360	1 075.2
9	SPP AU	PKY	160	2	3 360	1 075.2
10	SPP R1	PKY	160	2	3 360	1 075.2
11	SPP R2	PKY	160	3	3 360	1 612.8
12	SEM	PKY	160	2	3 360	1 075.2
13	SE	PKY	160	6	3 360	3 225.6
Total				44		23 654.4

Îmbunătățirile propuse

Se propune înlocuirea becurilor existente neeficiente cu lămpile LED, cu următorii parametri:

Baza	E40
Puterea	32 W
Numărul LED	144 buc.
Tipul LED	LUMENMAX SMD5630
Tensiunea	85 – 265 V
Frecvența	47 – 63 Hz
Flux de lumină	2100 — 2300 Lm (15-16 Lm per LED)
Culoare	Alb 5,300-5,700 K
Ciclu de viață	> 50 000 hours
Temperatura de operare	-30° + 40°C
Eficiența lămpii	90%

Protecția

IP33

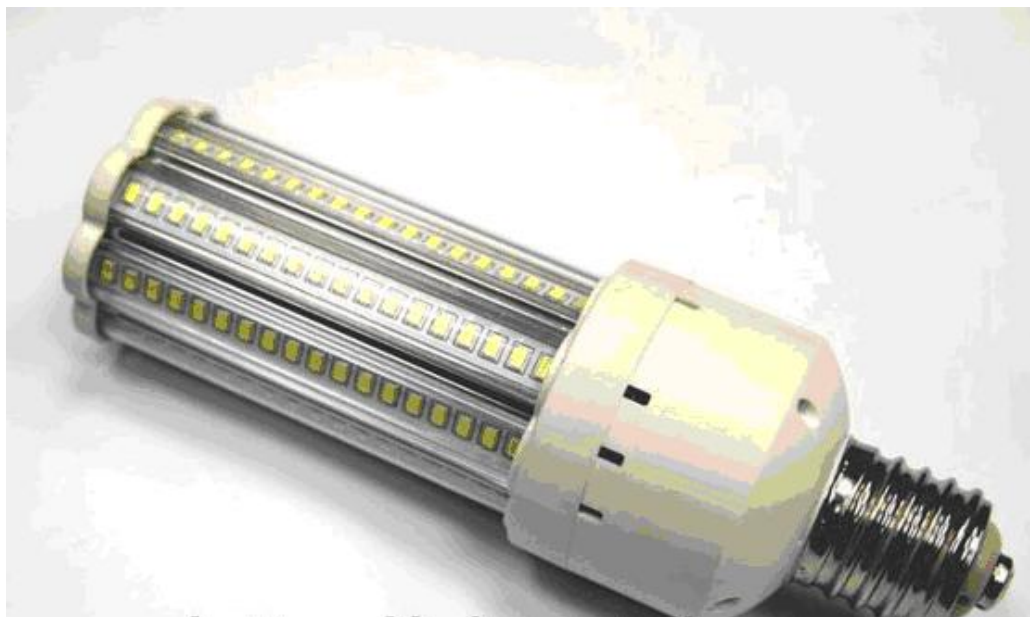


Fig. 1-1 Lampa LED propusă

Estimarea reducerii de consumul energetic

Tabelul cu becurile noi propuse și consumul energetic:

Tab. 1-2 Consumul Energetic al becurilor noi

No.	SP	Lămpi noi				
		Tipul corpului de iluminat	Puterea lămpii, W	Cantitatea, buc.	Ore de lucru pe an, h	Consumul energetic anual, kWh
1	SP 1	ЖКУ	32	3	3 360	322.56
2	SP 2	ЖКУ	32	5	3 360	537.6
3	SP 3	ЖКУ	32	4	3 360	430.08
4	SP 4	ЖКУ	32	6	3 360	645.12
5	SP 5	ЖКУ	32	2	3 360	215.04
6	SP 6	ЖКУ	32	5	3 360	537.6
7	SP 7	ЖКУ	32	2	3 360	215.04
8	SP 8	ЖКУ	32	2	3 360	215.04
9	SPP AU	ЖКУ	32	2	3 360	215.04
10	SPP R1	ЖКУ	32	2	3 360	215.04
11	SPP R2	ЖКУ	32	3	3 360	322.56
12	SEM	ЖКУ	32	2	3 360	215.04
13	SE	ЖКУ	32	6	3 360	645.12
Total				44		4 730.88

Consumul energetic al becurilor curente

= 23 654.4 kWh/an

Consumul energetic al becurilor noi

= 4 730.88 kWh/an

Reducere de consum = 18 923.52 kWh/an
 Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh = 34 062 MDL/an

Estimarea costurilor de investiții

Costul becurilor LED 2 500 MDL x 44 bec. = 110 000 MDL
 Montarea 12 000 MDL
 Costul total de investiții **122 000 MDL**

Perioada de recuperare = 3.6 ani

7.2 Propunerea de MCE2 – Implementarea sistemului de monitorizare la distanță (SCADA) pentru instalațiile sistemelor AAC

Situația curentă

La moment, Apă-Canal Orhei nu dispune de un sistem complex de monitorizare a consumului energetic și a fluxurilor de apă și ape uzate, aplicat pentru fiecare din instalațiile sistemului (de exemplu, sonde, SP etc.). Toate datele sunt colectate și introduse în calculator în mod manual fără automatizare, având un grad înalt de risc de eroare.

Nu există nici-un sistem de monitorizare în timp real, ceea ce rezultă în exploatarea neeficientă a sistemului. De asemenea, luând în considerație distanțele mari până la unele obiecte, cum ar fi stația de captare Jeloboc și anumite SP, Apă-Canal Orhei nu poate exploata aceste instalații în mod eficient fără un sistem de monitorizare la distanță. Un volum considerabil de pierderi de apă rezultă din cauză detectărilor de scurgeri întârziate. Intervențiile serviciului tehnic de exploatare ar putea fi mai rapide în cazul monitorizării permanente a debitelor de apă cu ajutorul sistemului dispecer SCADA.

Înregistrările privind consumul istoric de energie electrică, precum și bilanțul de apă monitorizat de Apă-Canal Orhei sunt prezentate în Secțiunile precedente.

Îmbunătățirile propuse

Pentru aplicarea pe scara largă a unei politici clare de eficiență energetică este necesar de a cunoaște consumurile energetice în fiecare perioadă de timp (ora, zi, luna, an).

Propunem implementarea unui sistem tip **SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)** pentru monitorizarea on-line a proceselor tehnologice ce tin de activitatea de baza a întreprinderii, colectarea datelor privind parametrii de baza ai sistemului – consumurile de energie electrică, gaz natural, presiunile de pompare, debitele pompelor etc.

Următoarele elementele sistemului SCADA sunt propuse să fie implementate în or. Orhei.

Tab. 1-3 Elementele propuse pentru SCADA

No	Instalație	Domeniu de operare	Parametrii de ieșire	Nota
1.	MITOC			
	SONDA 12			
	Puterea activă, Puterea reactivă			
	Sonda No12 – parametrii de intrare (inclusiv Sondele No13 și No14)	380V; 50Hz; 5A	2 semnale de impuls (sau RS485/232)	
	Debitul de apă			
	Sonda No12 – conducta 1 (stânga)	0...30 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Presiunea			
	Sonda No12 - ieșire	0...10bar	0(4)...20mA	

No	Instalație	Domeniu de operare	Parametrii de ieșire	Nota
Sonda No13				
Debitul				
	Sonda No13 ieșire	0...30 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
Presiunea				
	Sonda No13 ieșire	0...6bar	0(4)...20mA	
Sonda No14				
Debitul de apă				
	Sonda No14 ieșire	0...30 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
Presiunea				
	SONDA NO14 ieșire	0...6bar	0(4)...20mA	
2.	SP1			
Puterea activă, Puterea reactivă				
	SP1 parametrii de intrare (inclusiv Sonda No8 și Sonda No10)	380V; 50Hz; 5A	2 Semnale de impuls (sau RS485/232)	
Debitul de apă				
	SP1 ieșirea 1 (stânga)	0...30 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SP1 ieșirea 2 (dreapta)	0...30 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	K45/30 ieșire	0...45 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m ³ /h	Semnal de impuls	existent
	Sonda No8 ieșire	0...35 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Sonda No10 ieșire	0...60 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
Presiunea				
	SP1 Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1.5bar	0(4)...20mA	
	SP1 ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SP1 ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	
	K45/30 ieșire	0...16bar	0(4)...20mA	
	Sonda No8 ieșire	0...10bar	0(4)...20mA	
	Sonda No10 ieșire	0...10bar	0(4)...20mA	
Gaz Natural				
	SP1 Gaz Natural	0...6m ³ /h	Semnal de impuls	
3.	SP2			
Puterea activă, Puterea reactivă				
	SP2 parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls (sau RS485/232)	
Debitul de apă				
	SP2 ieșirea 1 (stânga)	0...100 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SP2 ieșirea 2 (dreapta)	0...100 m ³ /h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m ³ /h	Semnal de impuls	existent

No	Instalație	Domeniu de operare	Parametrii de ieșire	Nota
Presiunea				
	SP2 Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1.5bar	0(4)...20mA	
	SP2 ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SP2 ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	
Gaz Natural				
	SP2 Gaz Natural	0...6m ³ /h	Semnal de impuls	
4.	SP3			
Puterea activă, Puterea reactivă				
	SP3 parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls (sau RS485/232)	
Debitul de apă				
	SP3 ieșirea 1 (stânga)	0...15 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SP3 ieșirea 2 (dreapta)	0...15 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m3/h	Semnal de impuls	existent
Presiunea				
	SP3 Intrare (nivel în rezervor)	-1...1,5bar	0(4)...20mA	
	SP3 ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SP3 ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	
5.	SP4			
Puterea activă, Puterea reactivă				
	SP4 parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls (sau RS485/232)	
Debitul de apă				
	SP4 ieșirea 1 (stânga)	0...30 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SP4 ieșirea 2 (dreapta)	0...30 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m3/h	Semnal de impuls	existent
Presiunea				
	SP4 Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1,5bar	0(4)...20mA	
	SP4 ieșirea 1 (stânga)	0...6bar	0(4)...20mA	
	SP4 ieșirea 2 (dreapta)	0...6bar	0(4)...20mA	
6.	SP5			
Puterea activă, Puterea reactivă				
	SP5 parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls (sau RS485/232)	
Debitul de apă				
	SP5 ieșirea 1 (stânga)	0...150 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SP5 ieșirea 2 (dreapta)	0...150 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m3/h	Semnal de impuls	existent
Presiunea				
	SP5 Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1,5bar	0(4)...20mA	
	SP5 ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SP5 ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	

No	Instalație	Domeniu de operare	Parametrii de ieșire	Nota
7.	SP6			
	Puterea activă, Puterea reactivă			
	SP6 parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Debitul de apă			
	SP6 ieșirea 1 (stânga)	0...150 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SP6 ieșirea 2 (dreapta)	0...150 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m3/h	Semnal de impuls	existent
	Presiunea			
	SP6 Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1.5bar	0(4)...20mA	
	SP6 ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SP6 ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	
8.	SP8			
	Puterea activă, Puterea reactivă			
	SP8 parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Debitul de apă			
	SP8 ieșirea 1 (stânga)	0...30 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SP8 ieșirea 2 (dreapta)	0...30 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m3/h	Semnal de impuls	existent
	Presiunea			
	SP8 Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1,5bar	0(4)...20mA	
	SP8 ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SP8 ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	
9.	SPCP			
	Puterea activă, Puterea reactivă			
	SPCP parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Debitul de apă			
	SPCP ieșirea 1 (stânga)	0...450 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SPCP ieșirea 2 (dreapta)	0...450 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m3/h	Semnal de impuls	existent
	Presiunea			
	SPCP Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1.5bar	0(4)...20mA	
	SPCP ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SPCP ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	
	Gaz Natural			
	SPCP Gaz Natural supply	0...6m3/h	Semnal de impuls	
10.	SPCR1			
	Puterea activă, Puterea reactivă			
	SPCR1 parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls	

No	Instalație	Domeniu de operare	Parametrii de ieșire (sau RS485/232)	Nota
Debitul de apă				
	SPCR1 ieșirea 1 (stânga)	0...100 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SPCR1 ieșirea 2 (dreapta)	0...100 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m3/h	Semnal de impuls	existent
Presiunea				
	SPCR1 Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1.5bar	0(4)...20mA	
	SPCR1 ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SPCR1 ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	
11. District SPS2				
Puterea activă, Puterea reactivă				
	SPCR2 parametrii de intrare	380V; 50Hz; 5A	2 Semnal de impuls (sau RS485/232)	
Debitul de apă				
	SPCR2 ieșirea 1 (stânga)	0...300 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	SPCR2 ieșirea 2 (dreapta)	0...300 m3/h	Semnal de impuls (sau RS485/232)	
	Necesități proprii	0...3 m3/h	Semnal de impuls	existent
Presiunea				
	SPCR2 Intrare (nivelul în rezervor)	-1...1.5bar	0(4)...20mA	
	SPCR2 ieșirea 1 (stânga)	0...16bar	0(4)...20mA	
	SPCR2 ieșirea 2 (dreapta)	0...16bar	0(4)...20mA	
Gaz Natural				
	SPCR2 Gaz Natural	0...6m3/h	Semnal de impuls	

Estimarea costurilor de investiții

Această măsură de conservare a energiei nu va aduce economisiri directe la consumul energetic al echipamentului și utilajului existent, dar totuși va crea o bază pentru sistemele AAC eficiente și durabile.

Ca rezultatul introducerii sistemului SCADA, măsurile de conservare energiei, de optimizare a eficienței funcționării stațiilor de pompare vor fi aplicate mai rapid și rezultatul acestor aplicări va fi obținut în termeni mult reduși.

Conform datelor experților, în urma implementării sistemului SCADA pot fi obținute reduceri ale consumurilor de energie și a pierderilor de apă de la 5 la 40% din valorile actuale. În estimările reducerilor de costuri, Consultantul s-a folosit de valorile minime.

Consumul de energie curent (pentru instalațiile AAC incluse în SCADA) = 1 603 465 kWh/an

Asumând tariful de 1.78 MDL/kWh,
Reducere de consum energetic

$$= 1\,603\,465 \text{ kWh/an} * 5\% * 1.78 \text{ MDL} = 142\,708 \text{ MDL/an}$$

Asumând tariful de 16.52 MDL/m³,
Reducere de pierderi de apă

$$= 627\,700 \text{ m}^3/\text{an} * 5\% * 16.52 \text{ MDL} = 518\,480 \text{ MDL/an}$$

Reducere totală, în MDL: = 661 188 MDL/an

Reducere totală, în EUR: = 41 320 Euro/an

Adițional se vor îmbunătăți esențial:

- Durata lucrărilor de determinare și lichidare a defecțiunilor în rețele
- Orele de funcționare neproductivă a instalațiilor de pompare
- Disciplina de munca și operativitatea personalului de exploatare a rețelelor și a utilajelor în funcțiune etc.

Estimarea costurilor de investiții

Tab. 1-4 Estimarea costurilor de investiții pentru contoare

No	Tipul contorului	Cantitatea	Preț unitar, EURO	Cost Total, EURO	Nota
1.	Contor electric Landys+Gyr ZMG310 (410)	11	500	5 500	Toate instalații
2.	Debitmetru electromagnetic				
	Promag 10W DN250 Qn=250m3/h	4	4 500	18 000	SPP AU, SPP R1
	Promag 10W DN150 Qn=150m3/h	4	2 700	10 800	SP5, SP6
	Promag 10W DN100 Qn=100m3/h	4	2 300	9 200	SP2, SPAU R1
3.	Debitmetru ultrasonic				
	Multical61 DN80 Qn=40m3/h	2	1 800	3 600	SP1, sonda10
	Multical61 DN65 Qn=25m3/h	8	1 500	20 000	SP1, SP4, sonda8, sonda 12, sonda 13, sonda 14
	Multical61 DN50 Qn=15m3/h	2	1 200	2 400	SP3, SP7
4.	Traductor de presiune				
	PMP131	38	250	9 500	Toate instalații
5.	Contor de gaz				
		4	100	400	Toate instalații
TOTAL:				79 400	

Se presupune că, lucrările de montare a echipamentelor de măsurare le va executa Beneficiarul cu forțe proprii, și costurile asociate nu au fost estimate.

Tab. 1-5 Echipament SCADA

No	Echipament SCADA	Preț unitar, Euro	Cantit.	Cost Total, Euro
----	------------------	-------------------	---------	------------------

Controller (cu GPRS)	250	13	3 250
Modul de intrare discretă (8DI)	150	13	1 950
Modul de ieșire discretă (8DO)	150	13	1 950
Modul de intrare analogă (8AI)	200	13	2 600
Accesorii	150	13	1 950
Configurarea aplicației soft pentru controlul echipamentului	500	13	6 500
TOTAL:			18 200

Tab. 1-6 Echipament de dispecerat

No	Echipament dispecer	Tipul echipamentului	Cantitatea, unități	Preț unitar, Euro	Cost total, Euro
	Server	Compatibil cu calculator PC	1	2 000	2 000
	Aplicație soft	SCADA	1	12 000	12 000
TOTAL:					14 000

Instalarea și punerea în funcțiune = 6 000 Euro

Costul total de investiții = 6000+14000+18200+79400 = 117 600 Euro

= 1 881 600 MDL

Perioada de recuperare = 2.85 ani

7.3 Propunerea de MCE3 – Optimizarea hidraulică a aducțiunilor

Situația curentă

De la captarea Jeloboc, amplasată la cota 37 m d.n.m., apa este pompată prin intermediul a 2 stații de pompare (SP5 și SP6) în rezervorul SP3 cu volum de 2,000 m³, aflat la cota terenului de 118 m d.n.m. Totuși, punctul înalt al aducțiunii de la SP6 (76 n d.n.m.) atinge cota de 155 m d.n.m., și pe urmă apa se înmagazinează în rezervorul SP3 la o cota mult mai joasă (118 m d.n.m.), generând consumul înalt de energie pentru pompare.

Îmbunătățirile propuse

Consultantul a analizat harta topografică a regiunii și a identificat că, dealul între SP6 și SP3 poate fi înconjurat, reducând punctul înalt al sistemului de la 155 m până la 134 m d.n.m. Segmentul de aducțiune propus pentru construcție este arătat în schema următoare.





Fig. 1-2 Segmentul aducțiunii propus spre înlocuire

Aducțiunea întreagă între SP6 și SP3 constă din:

- HDPE 100 DN355 L=1 815m
- HDPE 100 DN225 L=1 555 m
- HDPE 100 DN180 L=764 m

Lungimea porțiunii de conductă propuse este mai mare decât cea existentă ($L_{\text{propusă}}=1.96$ km, în comparație cu $L_{\text{existent}}=1.48$ km). Segmentul nou va fi construit din:

- HDPE 100 DN355 L=1 620m
- HDPE 100 DN225 L=340 m

Pompele existente de la SP6 operează cu o eficiență considerabil de înaltă de 0.48 (ambele pompe – a se vedea Tabelul măsurărilor).

Debitul actual măsurat de la pompa 1 este de $Q = 148.2 \text{ m}^3/\text{h}$. Presiunea în conducta de aspirație este **2 m**. De aceea, înălțimea de pompare este de $H = 97 \text{ m}$.

Parametrii identici au fost mășurați la pompa 2: $Q = 145.5 \text{ m}^3/\text{h}$, $h=2 \text{ m}$, $H=97 \text{ m}$.

Debitul maxim de apă a orașului s-a înregistrat pentru luna iulie 2010, când debitul apei de la Jeloboc a atins $78\,000 \text{ m}^3/\text{lună}$ ($3\,250 \text{ m}^3/\text{zi}$ în mediu). Totuși, acest debit maxim prezintă debitul doar unei pompe instalate la SP6. Marea parte a timpului doar o pompă funcționează câte 10-12 ore pe zi. Consumul mediu de apă de la Jeloboc este de $2\,000 \text{ m}^3/\text{zi}$ (med. $83 \text{ m}^3/\text{h}$). Luând în considerație că, înălțimea necesară de pompare a pompelor se va micșora considerabil, și cu toate că pompele existente lucrează eficient, Consultantul propune instalarea pompelor de capacitate mai mică, care vor corespunde condițiilor actuale de debit/sarcină în aducțiunea nouă. Această modificare va rezulta în economisirile energetice semnificative.

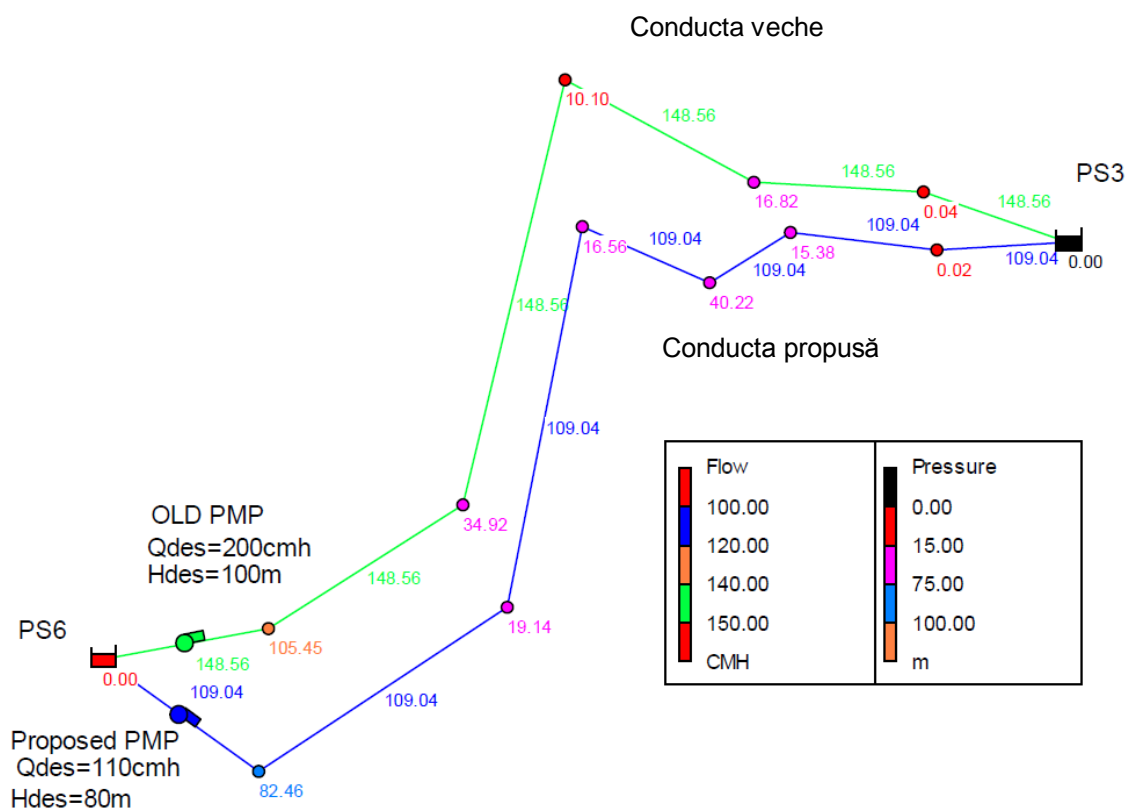


Fig. 1-3 Rezultatele modelării hidraulice

Pompa propusă

Debitul nominal = 110 m³/h
 Înălțimea de pompare nominală = 80 m
 Puterea nominală a motorului = 37 kW
 Puterea reală a motorului în punctul de lucru = 32 kW

Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompelor existente = 402 148 kWh/an
 Consumul energetic estimativ al pompelor noi = 219 354 kWh/an
 Reducere de consum energetic = 182 795 kWh/an
 Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh = 329 031 MDL/an

Estimarea costurilor de investiții

Tab. 1-7 Estimation of Investment Costs

No.	Descrierea	u.m.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
Partea mecanică					
1	Setul de pompe /motor Q=110 m ³ /h H=80 m inclusiv cablu electric (analogic cu SHF 65-250/370)	buc	2	12 000	24 000

No.	Descrierea	u.m.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
2	Trecere DN125	buc	2	200	400
3	Trecere DN100	buc	2	160	320
4	Vană DN200	buc	2	200	400
5	Vană DN250	buc	2	400	800
6	Clapetă inversă DN200	buc	1	200	200
7	Conducte și fittinguri	set	2	1 700	3 400
8	Traducător de presiune	buc	1	1 500	1 500
9	Manometru	buc	2	100	200
Partea electrică					
10	Panou de comandă cu soft starter	buc	1	12 000	12 000
11	Cabluri de putere și de semnalizare	set	1	2 000	2 000
12	Lucrări de terasament	set	1	500	500
Lucrările auxiliare					
13	Instalarea	total			2 300
14	Unelte	set	1	200	450
15	Consumabile	set	1	140	220
16	Piese de schimb	set	1	500	700
17	Manuale de operare	set	1	100	100
Aducțiunea					
18	Construcția a 1620 m de conductă de D355 mm	HDPE	total		81 000
19	Construcția a 340 m de conductă de D225 mm	HDPE	total		9 180
Grand total EUR					139 670
Grand total MDL					2 234 720

Perioada de recuperare

= 6.8 ani

Trebuie de menționat că, cu toate că conducta a fost propusă să fie construită în lungul drumului public, Consultantul a fost informat că pe unele segmente ale traseului poate fi necesară achiziția terenului. Aceasta poate implica costuri ridicate, punând în pericol fezabilitatea investiției propuse. De aceea, clarificările suplimentare sunt necesare înaintea luării deciziei asupra acestei investiții.

Deasemenea, trebuie de menționat că, acest Studiu nu ia în considerație dezvoltarea ulterioară a sistemului și toate calcule au fost efectuate pentru condiții curente în scopul reducerii costurilor energetice actuale.

7.4 Alte recomandări – Optimizarea hidraulică a rețelelor de distribuție a apei

În cadrul Studiului prezent, Consultantul a observat că rețelele din cartiere din avalul orașului, alimentate gravitațional, sunt expuse unor presiuni excesive, care depășesc presiunea recomandată de 6 bar. Consultantul a fost informat că, Apă-Canal Orhei a instalat un număr de reducătoare de presiune în diferite părțile ale orașului. Totuși, măsurile întreprinse nu au fost suficiente pentru reducerea presiunii în rețele, și prin urmare a scurgerilor de apă.

Consultantul a analizat rețelele existente și a conchis că instalarea reducătoarelor de presiune nu a avut o abordare sistematică. Mai mult decât atât, informația disponibilă despre rețelele existente nu permite Consultantului să propună o soluție durabilă și sigură pentru reducerea presiunii.

În scopul soluționării acestei probleme, este necesară introducerea zonelor de presiune, ceea ce prevede restructurarea unor segmente de rețele existente și necesită o investiție considerabilă. Deasemenea, părțile vechi ale rețelelor urmează să fie renovate înaintea implementării zonelor de presiune. La moment, unele cartiere sunt alimentate din diferite zone și este necesar de efectuat o inventariere și analiza posibilităților de alimentare a acestor zone în viitor.

Deaceea, Consultantul recomandă întreprinderii să efectueze o inventariere a rețelelor/conexiunilor existente, să introducă sistemul de monitorizare a presiunii în rețele, și să elaboreze un plan de acțiuni pentru restructurarea unor porțiuni de rețele în scopul reducerii scurgerilor.

7.5 Evaluarea economică a MCE propuse.

Estimările privind perioadă de recuperare a investițiilor propuse se însumează în Tabelul următor.

Tab. 1-8 Perioada de recuperare pentru investițiile propuse

Descrierea MCE	Reduceri de consum energetic, kWh/an	Reduceri de costuri, MDL/an	Costul de investiții, MDL	Perioada de recuperare, ani	Punctaj
Înlocuirea becurilor de iluminarea exterioară la stațiile de pompare	18 923	34 062	122 000	3.6	2
Implementarea sistemului SCADA	80 173	661 188	1 881 600	2.9	1
Modificările hidraulice în aducțiunea de la Jeloboc și la SP6	182 795	329 031	2 234 720	6.8	3

7.6 Analiza MCE propuse de Apă-Canal Orhei în faza inițială

În cadrul fazei inițiale ale proiectului dat, Consultantul a obținut lista măsurilor de conservare energiei propuse de Apă-Canal Orhei:

Descierea	Estimarea costurilor de investiții, EUR	Consumul energetic anual, kWh	Reduceri anuale estimative ale consumului energetic, kWh
Instalarea compensatoarelor de puterea reactivă	30 000	1 714 500	51 435
Înlocuirea cablurilor la SP8 pe str. Eliberării	5 000	28 005	13 416
Optimizarea hidraulică a rețelelor de distribuție a apei. Reducerea estimativă a scurgerilor de 11,5%	50 000	65 922	65 922
Înlocuirea cablurilor la captarea Mitoc	50 000	157 560	57 288
Instalarea becurilor economice la stații de pompare și în birouri	20 000	81 715.2	20 429

S-a observat că, majoritatea investițiilor propuse de Apă-Canal sunt îndreptate spre îmbunătățirea durabilității operaționale ale sistemelor electrice, cum ar fi înlocuirea cablurilor și compensatoarelor puterii reactive. Totuși, aceste măsuri nu vor rezulta reduceri semnificative ale consumului energetic.

O propunere în privința înlocuirii becurilor a fost inclusă în acest raport.

Noi nu propunem înlocuirea echipamentului de pompare la majoritatea stațiilor, deoarece toate stațiile de apă și ape uzate au fost recent modernizate și echipate cu pompe noi de înaltă eficiență. Măsurările noastre au arătat că pompele existente funcționează cu eficiențe bune și acceptabile.

Optimizarea condițiilor hidraulice ale rețelelor de apă presupune introducerea reducătoarelor de presiune în Orhei în scopul reducerii presiunii și scurgerilor din rețele. Noi suntem de acord că aceste acțiuni vor duce la micșorarea pierderilor de apă. Totuși, analiza detaliată a locurilor pentru instalarea apometrelor nu a fost inclusă în acest studiu.

Totuși, Consultantul consideră că, introducerea sistemului de monitoring SCADA va permite efectuarea analizei mai detaliate a rețelelor hidraulice și va ajuta în optimizarea rețelelor, inclusiv prin instalarea reductoarelor de presiune (supape de reducere).