

2011

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



**Raportul Final  
UNGHENI**

**Tehno Consulting & Design**

Decembrie 2011

## Conținut

Conținut.....	ii
ANEXA ELECTRONICĂ.....	iii
ABREVIERI.....	iv
REZUMAT.....	1
1. INTRODUCERE.....	1
1.1 Raportul Preliminar.....	1
2. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ ÎN OR. UNGHENI.....	3
2.1 Generalități.....	3
2.2 Determinarea zonei de alimentare.....	3
2.1 Populație.....	4
2.2 Consumatori.....	5
2.3 Bilanțul preliminar de apă.....	5
3. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ.....	7
3.1 Generalități.....	7
3.2 Captarea apei.....	7
3.3 Tratarea apei.....	10
3.4 Pomparea apei – SP Principala.....	11
3.5 Pomparea apei – SP tip hidrofor.....	12
3.6 Rețele de distribuție a apei.....	14
4. SISTEMUL DE CANALIZARE.....	16
4.1 Generalități.....	16
4.2 Colectarea apelor uzate.....	16
4.3 Pomparea apelor uzate.....	17
4.4 Epurarea apelor uzate.....	18
5. ALTE CONSUMURI ENERGETICE.....	19
6. MĂSURĂRI ÎN TEREN.....	20
6.1 Metodologia.....	20
6.2 Măsurările în teren și analiza rezultatelor.....	22
7. PROPUNERILE PRELIMINARE DE MĂSURI DE CONSERVARE A ENERGIEI.....	30
7.1 Modificarea de pompare la SP 1.....	30
7.2 Înlocuirea pompelor de la SPH Cristiuc 11.....	32
7.3 Înlocuirea pompelor de la SPH Nationala 43.....	33
7.4 Înlocuirea pompelor de la SPH Nationala 33a.....	35
7.5 Optimizarea pomparei a SPPAU.....	36
7.6 Alte recomandări - Îmbunătățirea Tratării apei.....	38

7.7	Rezumatul MCE propuse.....	39
7.8	Estimarea economiilor de energie și a perioadei de recuperare .....	40
7.9	Analiza MCE propuse de Î.M. Apă-Canal și Recomandații .....	41

## 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 Ungheni, datele istorice, concluziile Consultanțului, datele măsurărilor în teren, analize și propuneri de măsuri de conservare a energiei (MCE).

Echipa de Audit Energetic a vizitat Ungheni 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 amortizare 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 Ungheni. MCE sunt clasificate pe o bază de perioadă 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
<b>Modificarea de pompare la SP 1</b>	78 752,40	141 754,3	443 850	3,1	<b>1</b>
<b>Înlocuirea pompelor de la SPH Criștic 11</b>	22 863,60	41 154,48	201 300	4,9	<b>2</b>
<b>Înlocuirea pompelor de la SPH Națională 43</b>	5 299,80	9 539,64	61 050	6,4	<b>3</b>
<b>Înlocuirea pompelor de la SPH Națională 33a</b>	1 708,20	3 074,76	61 050	19,9	<b>4</b>
<b>Optimizarea pomparei a SPPAU</b>	-	-	-	-	-

### MCE Recomandate a fi incluse in 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 întreprinderi „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.

O MCE au fost selectată pentru pachetul de investiții a PME:

Descrierea MCE	Reduceri consumului de energie anuale, kWh	Reduceri costurilor energetice anuale, MDL	Reduceri în %, în comparație cu consumul total de energie	Investiții capitale, MDL
<b>Modificarea de pompare la SP 1</b>	78,752	141,754	<b>4.3%</b>	<b>443,850</b>

Valoarea totală a investiției pentru MCE selectată pentru Ungheni este **37,267 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 sa de măsuri de conservare a energiei și de necesități de investiții în orașul Ungheni. 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.

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 Ungheni.

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

Tabelul 1-1 *Investitiile PME stabilite pentru Ungheni*

Descrierea ECM propuse	Reducerile 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
Modificarea de pompare la SP 1	78 752	1 820 853	4.3%	443 850	3.1

Valoarea totală a investițiilor PME propuse pentru Ungheni este 443 850 MDL sau **37 2674 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. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ ÎN OR. UNGHENI

### 2.1 Generalități

Orașul Ungheni se află în partea de Vest a Republicii Moldova, la o distanță de cca. 105 km de mun. Chișinău. Orașul Ungheni este un centru administrativ și comercial al raionului Ungheni, cu populația totală de cca. 117,400 locuitori.

Exista un pod care trece peste râul Prut la hotarele cu Romania. De asemenea exista un alt oraș de frontiera în Romania cu aceeași denumirea (Ungheni,Iasi), pe cealalta parte a râului Prut.



Figura 2-1 Amplasarea or. Ungheni

Ungheni este așezat de-a lungul râului Prut la altitudine de 35-36 m deasupra nivelului mării, cele mai înalte regiuni fiind situate în partea de Est a orașului Ungheni.

Râul Prut, un afluent al fluviului Dunărea, curge (N-S), de-a lungul orașului.

### 2.2 Determinarea zonei de alimentare

Orașul Ungheni este asigurat cu servicii de alimentare cu apă de către un operator municipal (Î.M. Apă-Canal Ungheni), care acoperă partea principală a orașului și satele vecine.

Intregul orasul reprezinta o singura zona de alimentare cu apa sub presiune cu case particulare și câteva blocuri cu multe etaje localizate în partea centrala a orașului. Zona de alimentare este localizată la 35 m d.n.m și este aprovizionată din SP principală.

Zonele cu blocuri multietajate sunt aprovizionate cu apa de 8 SPH (statii de pompare de tip hidrofor).



Limitele estimative a zonei de alimentare cu apă sunt prezentate în desenul următor:

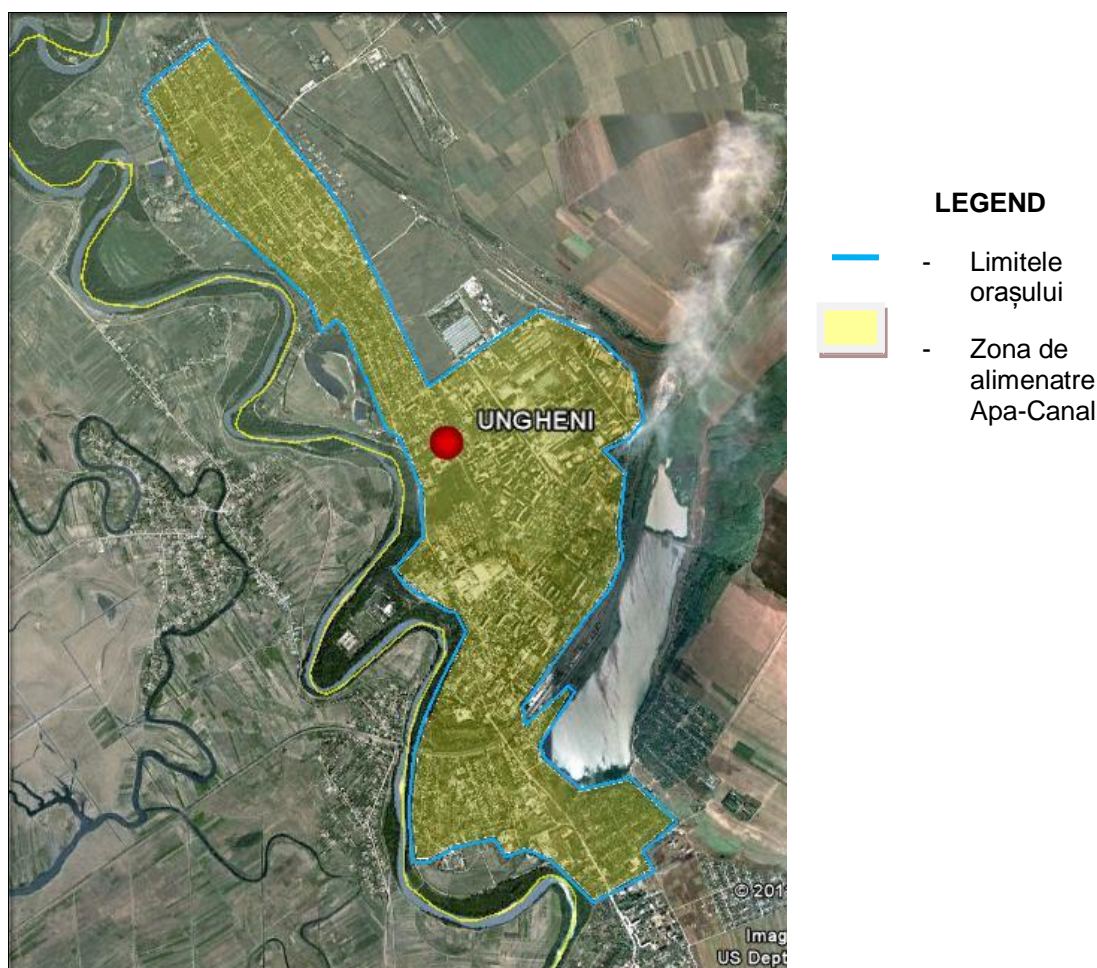


Figura 2-2 Limitele estimative a zonei de alimentare cu apă în or. Ungheni

Acest studiu se referă doar la operațiunile Apă-Canal. Posibilități de alimentare cu apă în viitor de către Apă-Canal urmează să fie studiate separat.

## 2.1 Populație

Datele oficiale privind populația în oraș sunt prezentate în Tabelul următor:

Tabelul 2-1 Populația or. Ungheni, pe ani<sup>1</sup>

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Raionul Ungheni	119.5	119.3	117.3	117.2	117.2	117.4	117.4
Orasul Ungheni	40	39.9	37.9	37.8	37.9	38	38.1

<sup>1</sup> Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova

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 populației nu se preconizează pentru următorii ani, deoarece rata medie de creștere a populației pentru Republica Moldova este estimată la -0.072% în anul 2011<sup>2</sup>.

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. Ungheni este asumat să fie mai mic decât cel oficial. Potrivit Primăriei or. Ungheni, în prezent, orașul numără cca. 32,500 locuitori.

## 2.2 Consumatori

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

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

Zona de alimentare	Nr. De consumatori de apa potabila (Contracte)	Numărul estimativ de populație conectata la apa potabila (pers.)	Nr. de consumatori la sistemul de canalizare (Contracte)	Numărul estimativ de populație conectat canalizare (pers.)
<b>Ungheni</b>				
<i>Gospodarii</i>	12 973	29 536	8 511	19 983
<i>Agenti Economici</i>	469		373	
<i>Institutiile bugetare</i>	31		27	

După cum se poate observa din Tabelul de mai sus, majoritatea parte a consumatorilor sunt gospodarii. În total, aproximativ 77% din populația zonei sunt alimentați cu apă de către Apă -Canal Ungheni.

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

La momentul actual, doar 52% din toata populația și 67% din totalul consumatorilor de apa sunt deservite cu sistemul de canalizare.

## 2.3 Bilanțul preliminar de apă

Urmatorul tabel derivă din informația prezentată de Apa-Canal.

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

	2008		2009		2010		2011	
	Captata	Facturata	Captata	Facturata	Captata	Facturata	Captata	Facturata
Ian	132 384	80 663	182 547	84 982	196 072	86 048	187 558	94 038
Feb	137 799	83 857	169 640	81 120	172 696	81 083	158 992	91 503
Mar	158 275	86 961	142 949	83 255	155 272	85 926	172 790	95 368
Apr	149 474	84 388	150 889	88 540	150 592	96 386	177 320	99 720

<sup>2</sup> Central Intelligence Agency, the World Factbook

	2008		2009		2010		2011	
<b>Mai</b>	172 789	107 675	180 885	113 004	176 996	110 481	205 615	122 681
<b>Iun</b>	219 533	139 619	208 275	123 159	207 175	131 381		
<b>Iul</b>	212 612	118 871	218 027	118 177	206 161	114 007		
<b>Aug</b>	231 537	117 156	238 487	116 261	253 712	136 636		
<b>Sep</b>	215 347	123 236	201 144	129 503	206 207	129 300		
<b>Oct</b>	186 067	101 148	203 480	104 538	195 021	114 126		
<b>Noi</b>	169 412	93 154	196 138	106 502	200 233	107 497		
<b>Dec</b>	166 308	88 646	187 775	94 067	184 324	100 595		
<b>TOTAL</b>	<b>2 151 537</b>	<b>1 225 374</b>	<b>2 280 236</b>	<b>1 243 108</b>	<b>2 304 461</b>	<b>1 293 466</b>	<b>902 275</b>	<b>503 310</b>

Volumul de apă nefacturată este prezentat în următoarea figura:

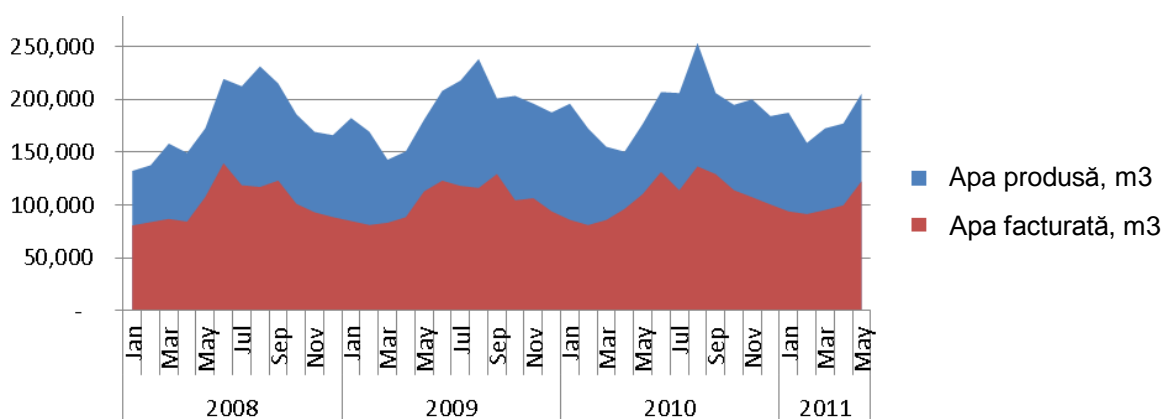


Figura 2-3 Bilantul apei pentru Ungheni

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 reprezintă proporția de 36-56% din volumul apei produse. Ratele înalte a apei nefacturate sunt subiectul acestui Audit Energetic și o analiza generală a apei nefacturate este prezentată în următoarele capitole.

Volumele raportate a apei uzată sunt prezentate în următorul tabel.

Tabelul 2-4 Apa uzată colectată pe perioada 2008-2010

	2008	2009	2010
<b>Apa uzată colectată, mii m<sup>3</sup></b>	840.9	811.2	863.9
<i>Inclusiv de la gospodării</i>	521.7	540	563
<b>Rata de colectare de la gospodării, %</b>	39%	36%	37%

În general, rata de colectare a apelor uzate rămâne foarte joasă, reflectând un nivel de dezvoltare scăzut al serviciilor de canalizare.

### 3. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ

#### 3.1 Generalități

Orasul Ungheni este aprovizionat cu apa din (water from one surface water intake) prin principala statie de pompare care alimenteaza o singura zona de deservire.

Partea central orașului este aprovizionată de (8) SPH, acoperind zona cu blocurile multe-etajate. O SPH separata este utilizata pentru alimentarea cu apa a satelor vecine situate la sudul orasului.

Majoritatea rețelelor sunt în stare deplorabilă din cauză vârstei și uzurii excesive, ca rezultat se înregistreaza volumul sporit de scurgeri de apă din rețele.

#### 3.2 Captarea apei

Suprafața de capatare a apei este localizată pe râul Prut, aproximativ 1 km la Vest de orașul Ungheni.

Captarea apei este efectuata prin două (2) conducte paralele din sifon DN500 de la fundul raului, și este asezata la o altitudine de 29 m deasupra nivelului marii. Orificiu de aspiratie este protejat prin gratate/site.

Instalațiile de captare au fost construite în 1970 și nu au fost curățate / reparate, de-atunci. În timpul analizei initiale, Consultantul a observat nivelul ridicat al turbidității apei brute, care este considerată ca influențează negativ calitatea apei brute și, prin urmare, întregul proces de tratare.

Initial a fost proiectat ca apa să fie condusa prin conductele sifon (de aspiratie) spre camera de admisie a SP1, localizată la statia de tratare a apei, aproximativ 600 m de la punctul de captare a apei. Camera de admisie de asemenea a fost utilizata pentru a stabiliza apa bruta tulbure și pentru a proteja pompele instalate de la deteriorarea de materiale abrazive/nisip de sablare. Doua (2) pompe submersibile au fost proiectate pentru a pompa apa captata direct la mixerul vertical al STA.

Totuși, din motive tehnice necunoscute Apa-Canal a trecut la un proces de pompare diferit, utilizand pompe de vid pentru a aduce apa bruta la SP1 și a conecta 4 (2 lucratoare și 2 de rezerva) pompe centrifuge verticale direct la conductele sifon. Astfel, în prezent apa este captata și pompată direct la STA, fără niciun fel de stocare intermediara.

Pompele sunt instalate la o cota de circa 28 m d.n.m., având presiunea sifon totală de cca. 3 m.

Datele generale despre echipamentul de pompare a SP1 sunt prezentate în urmatorul tabel.

**Tabelul 3-1** Parametrii nominali ai echipamentului de pompare existent la principala priza de apa în or. Ungheni

Nr. pompa	Model	Cant.	Debit nominal m <sup>3</sup> /h	Înalț. Pompare nom. m	Parametrii nominali ai motor.				Control Panel	Ore de operare ore /zi	Anul instalarii	
					P	Tensiune V	Nr de turatii rpm	cosφ				Curent A
1	FA 15.840-278	1	250	19.6	18.5	380	1430		39.5	Y	24	2004
2	FA 15.840-278	1	250	19.6	18.5	380	1430		39.5	Y	24	2004
3	CD450/22.5	1	450	22.5	37.0	380	1470	0.89		Y	24	2004
4	CD450/22.5	1	450	22.5	55.0	380	1470	0.89		Y	24	1981
5	BBH-12M	1	720	NA	30.0	380	980				2	2003
6	BBH-12M	1	720	NA	30.0	380	980				2	2003

După cum se vede din Tabelul precedent, pompele de vid BBH-12M sunt utilizate 2 ore pe zi pentru a reîncarca conductele sifon și a asigura o pornire sigură a pompelor centrifuge. Starea conductelor sifon la captare este necunoscută, dar se presupune că este deplorabilă datorită vechimei conductelor (peste 30 ani), generând, infiltratia aerului/apelor subterane în timpul aspirației/pomparii.

Pompele centrifuge FA15.84 DEMI existente sunt proiectate pentru pomparea apei uzate și au fost instalate ca măsură de protecție pentru rotoarele pompelor de apă brută abrazivă.

Toate pompele sunt operate manual.

Conductele de presiune existente la SP1 sunt din anul 1970 și sunt realizate din 2 rețele paralele de oțel DN400 și sunt considerate de a fi funcționabile. Totuși fiind la sfârșitul ciclului de viață, rețelele de presiune pot genera volume mari de scurgeri în viitor, din această cauză trebuie monitorizate.

În următoarele Capicole vor fi prezentate măsurările și analiza efectuată.

### Consumul istoric de energie

Prezentarea secțiune reprezintă consumul istoric de energie și costurile asociate a Î.M. Apă-Canal. Este important de urmărit schimbările în consumul de energie și a gazelor naturale (dacă este cazul) pentru o perioadă de cel puțin ultimii 3 ani, pentru a fi în măsură de a identifica zonele în care consumul de energie poate fi redus.

Consumul de energie lunar în kWh este prezentat în următorul tabel:

**Tabelul 3-2** Consumul de energie raportat de Apa-Canal Ungheni pentru 2008-2011

Luna/Anul	2008	2009	2010	2011
Ian	165 284	159 223	101 912	141 748
Feb	131 236	162 221	143 341	148 483
Mar	127 598	123 638	134 765	130 735
Apr	132 215	141 578	130 503	137 530
Mai	135 268	129 911	127 185	134 420
Iun	163 903	156 782	164 284	172 373
Iul	163 904	166 640	166 555	
Aug	172 925	165 510	197 608	
Sep	169 316	168 858	187 811	
Oct	157 864	146 951	151 817	
Noi	143 674	145 169	153 420	
Dec	162 221	146 007	161 652	

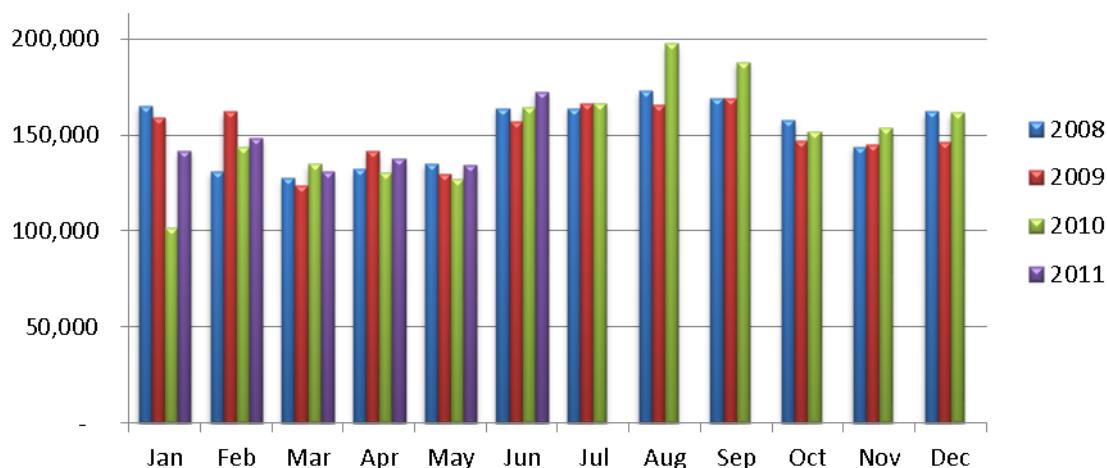


Figura 3-1 Consumul energetic raportat de Apa-Canal Ungheni pentru 2008-2011

Tabelul de mai jos arata ca consumul de energie cel mai ridicat este în timpul de vara. Consultantul a îndeplinit sarcinile sale, inclusiv masurarile în perioada de consum de energie cel mai mare.

În tabelul de mai jos este prezentat consumul de energie detaliat pentru 2010 înregistrat de Apa Canal.

Tabelul 3-3 Consumul energetic raportat de Apa-Canal Ungheni pentru 2010

	2010, kWh											
	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
Administratia / Ateliere	2 423	3 007	2 207	2 074	1 351	2 141	93	1 137	1 339	1 709	2 168	2 425
SPH Nationala 33	101	518	969	1 058	939	976	840	911	906	820	924	858
SPH Nationala 43	608	900	900	750	768	678	952	898	769	643	735	755
Oficiu	712	951	773	670	618	893	964	1 239	673	754	831	970
SPAU												
Ungureanu 15 (Beresti)	39	66	62	81	112	61	59	58	50	63	64	68
SPH Boico 9	886	794	653	769	701	946	939	1 152	1 096	826	901	933
SPAU Caragiale	47	70	49	73	41	48	60	53	69	48	54	57
SPH Cristiuc	2 117	2 810	2 416	2 705	3 442	4 021	3 531	4 335	4 587	2 834	3 378	3 421
SPPAU	19 912	31 060	26 927	24 028	18 600	22 440	52 440	28 320	33 640	29 580	30 180	36 840
SPH N.lorga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SPH Romana 7	5	-	28	12	8	16	18	11	18	20	37	82
SPH Romana 26	598	834	745	845	720	632	1 008	940	968	771	896	843
SPH Romana 66	252	393	314	351	310	369	350	512	473	455	550	332
STA, incl SP1 and SP2	69 045	94 975	92 981	91 224	94 870	126	100	152	137	108	106	106
SE	4 000	6 000	5 000	5 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	5 000	6 000
SPH Ungureanu 9	942	484	371	423	357	506	624	1 003	1 252	855	1 021	745
SPH Porumbescu 3	225	479	370	440	348	440	406	462	440	349	404	444
<b>TOTAL</b>	<b>101 912</b>	<b>143 341</b>	<b>134 765</b>	<b>130 503</b>	<b>127 185</b>	<b>164 284</b>	<b>166 555</b>	<b>197 608</b>	<b>187 811</b>	<b>151 817</b>	<b>153 420</b>	<b>161 652</b>

Dupa cum se poate observa, nu exista contoare electrice separate folosite pentru fiecare dintre instalațiile de captare/tratare și doar suma globala/forfetara a consumului de energie poate fi masurata.

Distribuția consumului energetic pe diferite instalații este prezentat în urmatoarea figura:

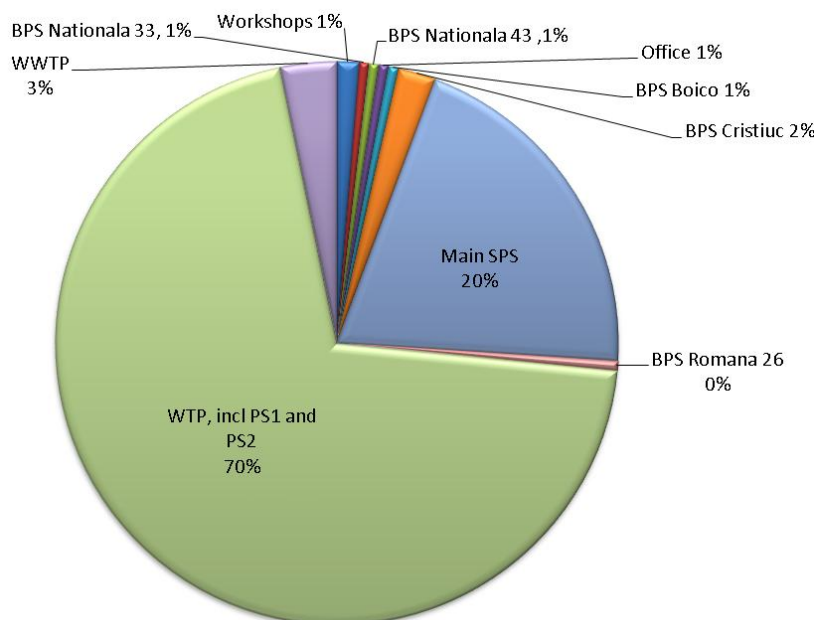


Figura 3-2 Consumul de energie raportat pentru 2010

Dupa cum se poate observa în Figura susmetionata, principalii consumatori de energie sunt procesul de captare și tratare (total 70%), SP1 (22%) și SPPAU (14%). Principala atentie a Auditului Energetic va fi destinata acestor consumatori de energie majori.

### 3.3 Tratarea apei

Intrucat unica sursa de apa este râul Prut, se efectueaza o tratare vasta a apei pentru a alimenta consumatorii cu apa potabila de calitate.

Capacitatea nominala Statiei de Tratare a Apei este 12 700 m<sup>3</sup>/zi. La momentul actual este utilizat aproximativ 6 000 m<sup>3</sup>/zi.

Lanțul existent de tratare consta din:

- Mixere Verticale – 2 unitati;
- Bazine pentru produse chimice și pompe (procesul de coagulare și clorinare);
- Decantore – 4 unitati;
- Filtre rapide;
- Post-Clorinare;
- Bazine pentru apa tratata – 2 unitati cu V=600 m<sup>3</sup>;
- Statia de pompare principala (SP2)

Calitatea apei brute și în special turbiditatea în râul Prut este foarte variata pe parcursul anului, ajungand la valori ridicate de până la 2 000 mg/l în timpul primaverii. Statia de Tratare a Apei existenta este proiectata să trateze apa bruta la intrare cu o turbiditate cu mult mai joasa și de fapt

exista riscul continuu de avarie și contaminarea ulterioară a apei. Pentru a micșora riscul posibil de poluare a apei și de a asigura tratare eficientă a apei, au fost proiectate bazine de decantare / de limpezire preliminară la râul Prut și parțial construite în timpul Uniunii Sovietice. La momentul actual aceste bazine de decantare nu sunt utilizate ceea ce duce la costuri operationale ridicate în procesul de tratare a apei brute la Stația de Tratare, și chiar stoparea Stației de Tratare și ca urmare stoparea alimentării cu apă a întregului oraș în perioada de turbiditate cea mai ridicată.

Principalele instalații consumatoare de energie la STA sunt:

- SP principală, utilizată pentru a pompa apa tratată în rețeaua orasului și pentru spălarea inversă a filtrelor rapide, și
- Pompe chimice folosite pentru asigurarea coagulării și clorurării.

Datele generale despre echipamentul pompelor chimice este prezentat în următorul tabel.

**Tabelul 3-4** Parametrii nominali a echipamentului pompelor chimice existente la STA din Ungheni

Nr. son da	Model	Cant.	Debit nomi nal m <sup>3</sup> /h	Înălț. PomPare nom. m	Parametrii nominali ai motor.			Control Panel	Ore de operare ore/zi	Anul
					P	Tensiune V	Nr de turatii rpm			
<b>Dizolvare</b>										
1	BBH 1-12	3	720		30	380	975		4	1973
<b>Alimentare/Dozare</b>										
1	НД1600/10	1	1 600	16	3	380	1430		24	1985
2	НД1000/10	1	1 000	16	2.2	380	1430		24	1982

După spălarea inversă a filtrelor rapide, apa drenată nu este reciclată și este evacuată direct în rețeaua de canalizare. Aceasta pierdere de apă este considerată a fi o soluție ineficientă de energie și necesită să fie abordată în capitolele următoare.

Majoritatea pompelor chimice sunt într-o stare deplorabilă și necesită o înlocuire urgentă. Careva pompe existente vor fi înlocuite cu echipament de clorinare nou. O stație nouă de clorinare se planifică a fi construită la STA în următoarele luni în cadrul Proiectului Național de Aprovizionare cu Apă și Canalizare finanțat de Banca Mondială. Acest echipament nou nu este subiectul prezentului Raport de Audit.

### 3.4 Pomparea apei – SP Principala

Stația de Pompă Principală (PS2) este utilizată pentru a aproviziona cu apă întregul oraș Ungheni. Echipamentul de pompă este separat în 2 grupe de bază – patru (4) pompe operationale și două (2) pompe de rezervă.

Toate pompele captează apă din 2 rezervoare, având volum de 600 m<sup>3</sup> fiecare, localizate în zona STA.

Datele generale despre echipamentul de pompă instalat sunt prezentate în următorul tabel.



**Tabelul 3-5** Parametrii nominale a echipamentului pompelor existente la Principala SP (PS2) din Ungheni

Nr. pompa	Model	Cant.	Debit nominal m <sup>3</sup> /h	Înălț. Pompare nom. m	Parametrii nominale ai motor.					Control Panel	Ore de operare ore /zi	Anul instalării
					P	Tensiune V	Nr de turatii rpm	cosφ	In A			
1	CVE-350	1	250	65	75	380	1430				24	2000
2	CVE-350	1	250	65	75	380	1430				24	2000
3	NP 80/200V-37-2-12	1	162	60	37	380	2954	0.9	64.9	VSD	24	2004
4	NP 80/200V-37-2-12	1	144	62	37	380	2958	0.9	64.9	VSD	24	2004
5	NP 80/200V-37-2-12	1	144	62	37	380	2958	0.9	64.9	VSD	24	2004
6	NP 80/200V-37-2-12	1	144	62	37	380	2958	0.9	64.9	VSD	24	2004
7	14NDN	1	1000	10	100	380	735				2	1973
8	16NDN	1	1500	10	160	380	1000				2	1973

Pompele furnizeaza apa prin doua conducte de oțel sub presiune paralele DN300 direct în rețeaua de distribuție. Pompele WIL0 funcționeaza non-stop, în timp ce doua (2) pompe CVE-350 sunt folosite ca rezerva/ore de vârf.

Conductele de presiune din SP Principala pina la rezervorul suprateran sunt realizate din teava de oțel DN300. In general toata conducta de presiune este invecchita, generând un numar mare de crapaturi prin urmare și scurgeri de apa.

Deoarece SP Principala este consumatorul principal a energiei electrice din AAC a orașului Ungheni, desi toate pompele utilizate sunt relativ noi, toate pompele instalate la SP Principala sunt subiectul analizei, prezentate în capitolele urmatoare.

Este de mentionat faptul ca Apa-Canal Ungheni nu poseda contoare electrice separat pentru fiecare grup de pompe. Deci, numai datele sumate despre consumul de energie sunt disponibile.

Din cauza lipsei contoarelor electrice separat pentru fiecare instalatie de captare/tratare în funcțiune, devine imposibil de analizat consumul de energie istoric pentru fiecare grup de pompe la SP Principala.

### 3.5 Pomparea apei – SP tip hidrofor

In total sunt noua (9) statii de pompare tip hidrofor în or. Ungheni:

- SPH Ungureanu 9;
- SPH Cristiuc 11;
- SPH Boico 5;
- SPH Porumbescu;
- SPH Romana 64;
- SPH Romana 26;
- SPH Nationala 33a;
- SPH Nationala 43;
- SPH Decebal 36.

Toate SP tip hidrofor sunt localizate în partea centrala a orasului, alimentate direct de la SP Principala. Amplasarea tuturor SP tip hidrofor functionale sunt prezentate în Figura de mai jos.

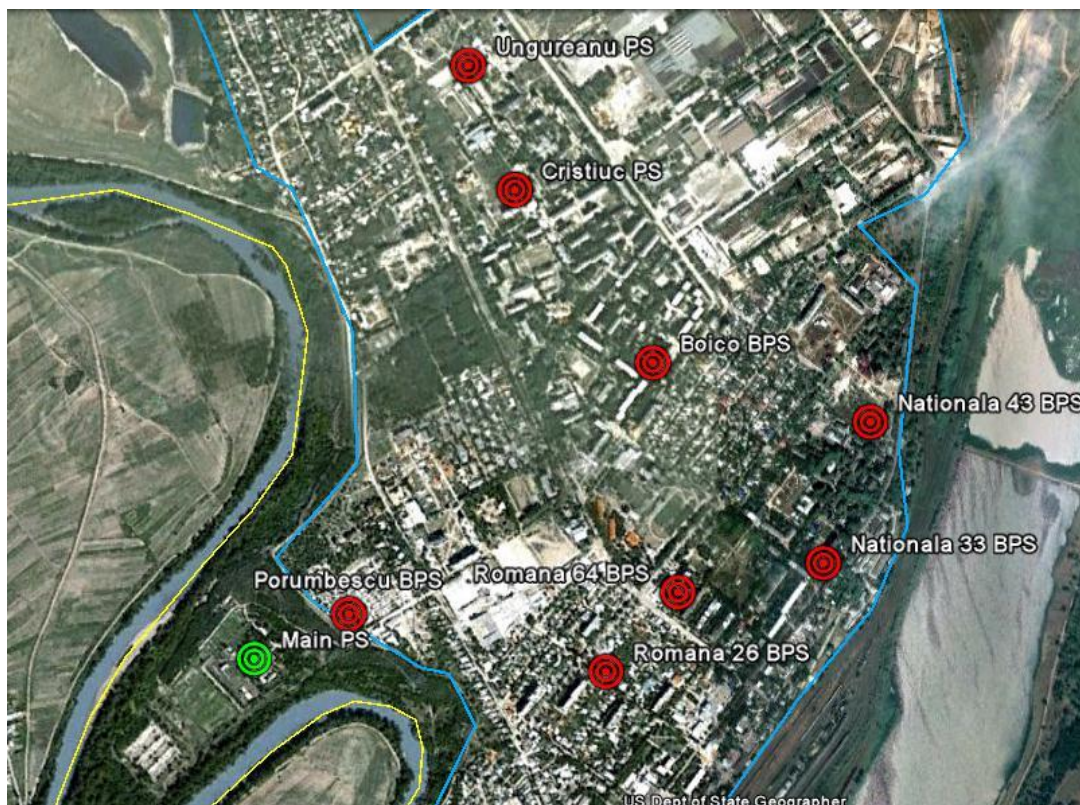


Figura 3-3 Locul de amplasare a SP tip hidrofor în Ungheni

Toate SPH sunt amplasate în centrul oraşului și sunt folosite pentru a aproviziona cu apa cladiri cu 5 și 9 etaje.

Urmatoarele zone de deservire sunt acoperite de SPH:

Tabelul 3-6 Zonele de aprovizionare a SPH în or. Ungheni

SPH	Nr. de etaje în bl. alimentate	Nr de blocuri alimentate	Populația în zona de alimentare
Boico 5	9	5	876
Romana 64	9	3	336
Cristiuc 11	9	12	2 505
Romana 26	9	6	1 204
Porumbescu 3	9	4	1 137
Ungureanu 9	9	11	1 308
Nationala 33	9	1	75
Nationala 43	9	1	317
Decebal 36	9	2	516

Datele generale despre echipamentul de pompare instalat la SPH sunt prezentate în urmatorul tabel.

Tabelul 3-7 Parametrii nominali ai echipamentului de pompare existent la SPH din Ungheni

Nr. pompa	Model	Cant.	Debit nominal m <sup>3</sup> /h	Înălț. Pompare nom. m	Parametrii nominali ai motor.					Control Panel	Ore de operare hrs /day	Anul instalării
					P	Tensiune V	Nr de turatii rpm	cosφ	In A			
Boico 5	COR-1MVIE3202-GE	1	40	45	5.5	380	3770		10.8	Y	24	2003
	K45/30	1	7		7.5	380						
Romana 64	COR-1MHIE1602-2G-GE	1	13.5	19	2.2	380	3500		6.3	Y	24	2003
Cristiuc 11	COR-2MVIE1604-6/CR-EB	1	32	49	6.0	380	2900	0.86	6	Y	24	2004
	K90/35	1	60		15	380						
Romana 26	K20/30	1	6		5.5	380	1410	0.84	8.7	Y		
Porumbescu 3	COR-1MHIE1602-2G-GE	1	25.7	12	2.2	380	3500		6.3	Y	24	2005
Ungureanu 9	COR-1MHIE1602-2G-GE	1	20	9	2.2	380	3500		6.3	Y	24	2005
Nationala 33	PEDROLLO CP25/160B	2	3	32.5	2.2	380	2900	0.9	3.3	Y	24	2005
Nationala 43	PEDROLLO CP25/160B	2	3	32.5	2.2	380	2900	0.9	3.3	Y	24	2005
Decebal 36												

La SPH existent toate pompele au fost înlocuite în perioada 2003-2005 cu echipament modern și eficient din punct de vedere energetic. Este evident din secțiunea anterioară ca consumul total de energie a 8 SPH nu depășește 5% din total consum raportat de Apa-Canal.

Totuși, Consultantul a decis să efectueze măsurări suplimentare la SPH existentă pentru a evalua eficiența reală a pompelor în funcțiune. Rezultatele sunt prezentate în următoarele capitole.

### 3.6 Rețele de distribuție a apei

Reteaua de distribuție a apei este organizată într-o singură zonă de presiune acoperind toți consumatorii din oraș.

Inițial orașul a fost proiectat de a fi alimentat într-un mod de presiune mixt din Principala SP și rezervorul tampon de 3,000 m<sup>3</sup>, amplasat în partea de Est a orașului la o altitudine de 101 m d.n.m..

Totuși, rezervorul tampon a fost scos din procesul operational și la momentul actual SP2 alimentează direct în rețele de distribuție a orașului.

Cladirile multietajate și unele locuri mai ridicate sunt aprovizionate de opt (8) SPH, după cum este descris în secțiunile precedente.

Lungimea totală a rețelei este 80.3 km. Datele principale a conductelor de apă existente sunt prezentate în următorul Tabel.

Tabelul 3-8 Conductele de apa existente în Ungheni

Diametru, mm	< 10 ani, km	10-20 ani, km	20-30 ani, km	30-40 ani, km	40-50 ani, km	> 50 ani, km	Total km
<b>Otel</b>							
32	0.44		0.82				1.26
40		0.75	0.45				1.20
50	1.07	1.66	1.12	1.75	1.42	3.45	10.48
70	0.10	0.12	2.62	0.22	0.26	0.56	3.88
100		1.39	0.50	6.92	2.00	0.21	11.02
150			0.39	0.16	0.82		1.37
200			1.20	0.31			1.51
250							
300			0.64	1.51			2.15
<b>Sub-Total</b>							<b>32.87</b>
<b>Fonta</b>							
100		0.97	0.75		0.20	4.48	6.40
150		0.99	0.34	3.57	0.36	2.39	7.65
200		3.76	0.15		0.67		4.58
250						1.72	1.72
300			1.50	9.02	9.66		20.15
<b>HDPE</b>							
50-100	3.60						3.60
100	3.04	0.17		0.15			3.36
<b>Total</b>							<b>6.96</b>
							<b>80.3</b>

PNAAC a început recent renovarea a rețelelor de apă existente în Ungheni. Se prevede înlocuirea a 10 km de rețea (din cele 80 km existente). Deși numai 12% din rețele vor fi renovate, se prevede un potențial înalt de economisire a energiei în partea de vest și centrala a rețelei.

Se presupune că rata curentă de scurgeri în rețea este considerabil de înaltă și se vor întreprinde măsuri selective de detectare a scurgerilor pentru a preveni scurgerile de rețea în segmentele cele mai de urgență, ceea ce este supus în continuare subiectului Auditului Energetic.

La începutul anului 2011 erau instalate 8,094 contoare pentru consumatori, inclusiv:

- 7 489 pentru gospodării;
- 78 pentru instituții bugetare;
- 527 pentru agenți economici.

## 4. SISTEMUL DE CANALIZARE

### 4.1 Generalități

La moment sistemul de canalizare a apelor uzate constă din patru (4) zone de drenare și trei (3) SPAU, pompând apele uzate colectate la SE existentă, localizată aproximativ 9 km în partea de sud a orașului la o altitudine de 36 m d.n.m..

Ținând cont de așezarea geografică a orașului, toată apa uzată este colectată gravitațional în partea de jos a zonelor de colectare/drenare, pompate la SPPAU, și, ulterior pompate la SE.

Suprafața estimată a zonei de colectare a apelor uzate în Ungheni este prezentată în figura de mai jos:

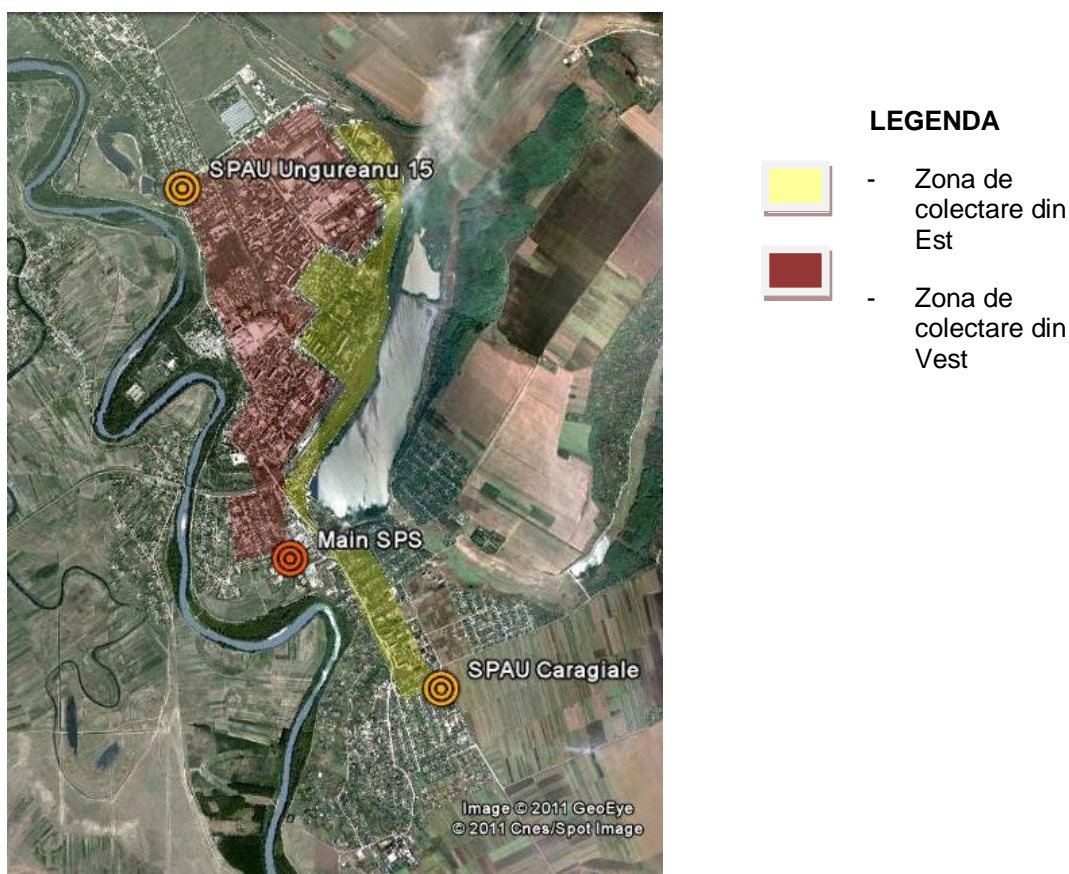


Figura 4-1 Suprafața estimată a zonei de colectare a apelor uzate din Ungheni

La momentul actual numai 52% din populația orașului și 66% din consumatorii de apă potabilă sunt deserviți de rețelele de canalizare. Informația detaliată despre consumatori este prezentată în Capitolul precedent.

### 4.2 Colectarea apelor uzate

La moment sistemul de canalizare a apelor uzate este împărțit în patru (4) zone de drenare, din acest motiv apa uzată este pompată spre SE prin trei (3) stații de pompare a apelor uzate.

Aceste zone sunt:

- Zona de Vest – zona cu cladiri multietajate, case private și industrie. Apele uzate sunt colectate gravitacional la SPAU Principala;
- Zona de Est – zona cu cladiri multietajate, case private și industrie. Apele uzate sunt colectate gravitacional la SPAU Principala;
- Zona de Nord – zona cu case private. Apele uzate colectate sunt pompate de catre SPAU Ungureanu, 15 catre camera de admisie a SPAU Principala;
- Zona de Sud – zona cu case private. Apele uzate colectate sunt pompate de catre SPAU Caragiale catre camera de admisie a SPAU Principala.

Apa uzata este colectata prin rețeaua de canalizare centrala a orașului cu diametrul de DN500-1000mm și transmisă la Principala SPAU. Apoi apa uzata este pompata prin intermediul a doua conducte DN500 la SE.

Principala rețea de canalizare este din 1970 și nu a fost renovată din acea perioada. Majoritatea parte a rețelei este uzata generând volume mari de scurgeri. Totuși, se presupune că o cantitate considerabilă de infiltrări de apă subterană au loc în zonele inferioare ale rețelelor, dizolvand conținutul de poluanți din apele uzate.

Schema existenta de colectare a apelor uzate gravitacional este considerata de a fi destul de eficienta și numai interventiile la echipamentul de pompare existent sunt subiectul Raportului de Audit.

### 4.3 Pomparea apelor uzate

În total sunt trei (3) SPAU funcționabile în Ungheni:

- SPAU Caragiale – deservind zona de colectare de Sud;
- SPAU Ungureanu 15 – deservind zona de colectare de Nord;
- SPAU Principala – colecteaza apa uzata din tot orasul, inclusiv din cele doua (2) SPAU mentionate și pompeaza spre SE.

Datele generale privind parametrii nominali a echipamentului instalat la SPAU din or. Ungheni sunt prezentate în următorul Tabel.

**Tabelul 4-1** Parametrii nominali a echipamentului de pompare a apelor uzate existent în or. Ungheni

SP	Model	Cant.	Debit nominal m <sup>3</sup> /h	Înălț. Pompare nom. m	Parametrii nominali ai motor.				Ore de operare ore /zi	Anul	
					P kW	Tensiune V	Nr de turatii rpm	cosφ In A			
SPAU Ungureanu 15	CM100/65-250	1	120	7.2	7.5	380	980		24	1985	
SPAU Caragiale	WILO EMU FA05.32RFE	1	11.2	10.4	0.9	380	1470	0.78	3.25	24	2007
SPPAU	HF-150-125-315	2	144	48	22	380	1470			24	1996

СД450/56a	1	450	56	132	380	1450	0.85	24	1988
СД450.95-2	1	450	95	250	380	1450		24	1994
СМ100/65-250	1	50	20	7.5	380	1450		24	1991
НГ-200-150	1	100	25	7.5	380	1450		24	1990
WILO EMU FA10.94E-318	2	180	23.4	20	380	1470	41	24	2007

Este de mentionat faptul ca ambele SPAU nu reprezinta consum de energie semnificativ, pe cand Principala SPAU consuma aproximativ 20% din consumul total de energie al ÎI "Apa-Canal". Dupa cum se observa, consumul de energie major din sistemul de canalizare revine SPAU principale. Aceasta SPAU este subiectul analizei de Audit Energetic.

#### 4.4 Epurarea apelor uzate

SE existenta receptioneaza apele uzate din intreg orasul, si este situata la aproximativ 10 km in partea de Sud a orasului, pe malul stang a raului Prut. Gura de receptie a apelor uzate la SE se afla la o cota de cca 36 m d.n.m..

SE este furnizata cu apele uzate direct de la SPAU Principala.

SE a fost construita in 1974 avand o capacitate de 15 000 m<sup>3</sup>/zi, compusa din doua (2) gratate mecanice, patru (4) deznisipatoare, opt (8) decantoare primare, trei (3) bazine de aerare, sase (6) bazine vertical de sedimenatre secundara si doua (2) bazine de stocare si stabilizare a namolului.

Namolul este pompat de statia de pompare a namolului si suflante si este dispus pe cinci (5) paturi de uscare a namolului;

Dupa tratare se efectueaza clorurarea apelor uzate.

La momentul actual numai etapa de tratare mecanica elimentara si bazinele biologice sunt utilizate.

Este foarte dificil de apreciat eficienta instalatiilor existente, deoarece majoritatea instalatiilor consumatoare de energie sunt scoase din operare. SE existenta este considerata a fi intr-o stare critica. In plus, conform BM, luind in considerare starea structurilor, a masinilor si a proceselor tehnologice insuficiente ar putea fi recomandata ca intregul sistem de epurare sa fie inlocuit cu o SE noua, moderna si compacta tinand cont de viitoarele fluxuri de apa uzata si sarcini. In plus la ceea ce s-a mentionat mai sus SE existenta este localizata la 15 km de la centrul orasului si la momentul actual apa uzata este pompata la SE generand consum excesiv de energie. Se recomanda de gasit un loc nou pentru SE in apropierea centrului orasului pentru ca majoritatea apei uzate sa fie dusa la SE gravitacional. Aceasta va duce la o economisire considerabila in costurile de pompare<sup>3</sup>.

Deci, orice imbunatati propuse pentru SE existent nu sunt considerate de a fi fezabile si SE existenta nu este subiectul acestui Audit Energetic iar un studiu suplimentar al eficientii energetice pentru tehnologia de tratare nou propusa, inclusiv posibilitatile de generare a energiei, trebuie facute separat.

<sup>3</sup> Studiu de fezabilitate pentru Ungheni, 2007. SWECO International AB, finantat de Banca Mondiala

## 5. ALTE CONSUMURI ENERGETICE

Consumul de gaze naturale pentru încălzire este prezentat în urmatorul Tabel.

**Tabelul 5-1** Consumul de gaze naturale pentru încălzire raportat pentru anii 2008-2011

	Blocul administrativ, kWh	STA, kWh	Garaj, kWh	Total anual, kWh/an
<b>2008</b>	5 789	12 579	-	18 368
<b>2009</b>	6 241	15 181	2 424	23 846
<b>2010</b>	6 724	16 694	2 819	26 237
<b>2011</b>	4 450	12 905	1 326	18 681
<b>TOTAL</b>	<b>23 204</b>	<b>57 359</b>	<b>6 569</b>	



## 6. MĂSURĂRI ÎN TEREN

### 6.1 Metodologia

În scopul aprecierii eficienței energetice a sistemelor existente de AAC și a componentelor lor, și identificării potențialului de conservare a energiei, Consultantul a organizat campania comprehensivă de măsurări în teren. Toate măsurătorile au fost făcute de către o echipă de profesioniști utilizând cele mai adecvate echipamente și dispozitive. Campania de măsurare a fost organizată în luna septembrie - octombrie 2011.

Consultantul a efectuat măsurările de debit la toate sursele de apă, toate stațiile de pompare apă și canalizare.

De asemenea am efectuat măsurările debitelor 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.

Echipa Consultantului a folosit echipamentele de măsurare a presiunii la aspirație și refulare a pompelor individuale, în scopul de a evalua performanțele reale ale pompelor și conductelor de presiune.

#### Măsurări de debit

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

- Priza de apă SP 1;
- SP 2 la STA;
- SPH Cristiuc 11;
- SPH Romana 26;
- SPH Porumbescu 3;
- SPH Nationala 43;
- SPH Nationala 33a;
- SPH Ungureanu 7;
- SPH Boico 7;
- SPH Romana 64;
- SPPAU;

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

#### Măsurări de presiune

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

- SP 2 conducta de refulare 1;
- SP 2 conducta de refulare 2;
- SPH Cristiuc 11 conducta spre str. Cristiuc;
- SPH Cristiuc 11 conducta spre str. Creanga;

Înregistrările detaliate sunt prezentate în Anexa electronică la acest Raport.

Manometrele au fost montate în următoarele locuri:

- Priza de apa SP 1;
- SPH Romana 26;
- SPH Porumbescu 3;
- SPH Nationala 43;
- SPH Nationala 33a;
- SPH Ungureanu 7;
- SPH Boico 7;
- SPH Romana 64;
- SPPAU;

### Măsurări electrice

Măsurările electrice au fost efectuate pe următoarele utilaje:

- Priza de apa SP 1 (4 pompe);
- SP 2 la STA (6 pompe);
- SPH Cristiuc 11 (2 pompe);
- SPH Romana 26 (1 pompa);
- SPH Porumbescu 3 (1 pompa);
- SPH Nationala 43 (1 pompa);
- SPH Nationala 33a (2 pompe);
- SPH Ungureanu 7 (1 pompa);
- SPH Boico 7 (1 pompa);
- SPH Romana 64 (1 pompa);
- SPPAU (4 pompe);

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.

Protocoloalele privind măsurările de putere sunt prezentate în Anexa electronică la acest Raport.

Echipamentul folosit pentru măsurări:

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

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 SP2 pe două conducte de refulare spre oraș

Măsurările debitului au fost inițiate pe 20 Septembrie, 2011 la 13:07 și s-au încheiat pe 21 Septembrie la 13:06. Intervalul de timp între măsurările instantanee a debitelor a fost setat pentru 1 minut.

Graficul de mai jos ilustrează debitul de apă pompat la SP 2:



Figura 5-1 Măsurările de debit la SP2

Ambele conducte livrează apă în zona centrală de aprovizionare. Consumul de vârf de seară și dimineața, precum și adâncimea graficului de noapte sunt vizibile în mod clar. Conductele sunt interconectate în cadrul rețelei de distribuție și, prin urmare, graficul fluxului este foarte asemănător pentru ambele conducte.

Graficul debitului comun la SP 2, prin ambele conducte:

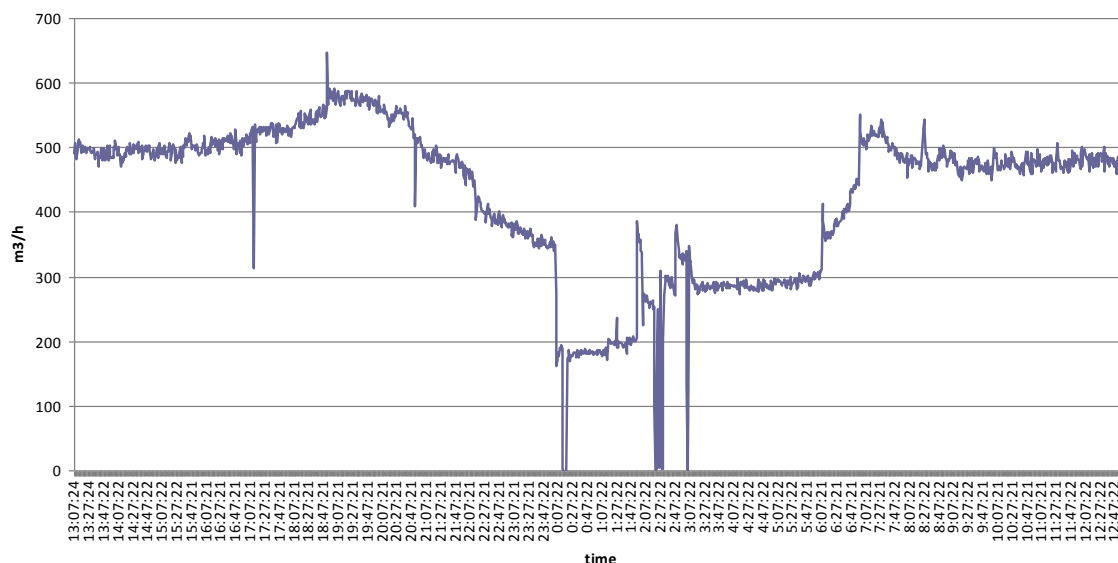


Figura 5-2 Graficul debitului comun masurat la SP 2

Consumul de vârf maxim de seară este în jurul valorii de 590 m<sup>3</sup>/h. Debitul de noapte minim este de aprox. 180 m<sup>3</sup>/h. Consumul de vârf zilnic este asigurat de pompele mai mari Sigma CVE 350. In timpul noptii pompele mai mici Wilo NP 80/200V pompează mai putina apa in retea.

Măsurările parametrilor de lucru a echipamentelor de pompare au arătat că toate pompele funcționează în limite acceptabile de eficiență. Prin urmare, noi nu propunem careva MCE pentru PS 2.

Măsurarile presiunii la PS 2 au început pe 20 septembrie, 2011 la 13:07 și s-au încheiat pe 21 septembrie, la 13:06 (similare cu măsurători de debit). Intervalul de timp dintre măsurarea instantanee a presiunii a fost setata la 1 minut.

Graficul de mai jos ilustreaza variatiile presiunii in conductele de refulare la SP 2:

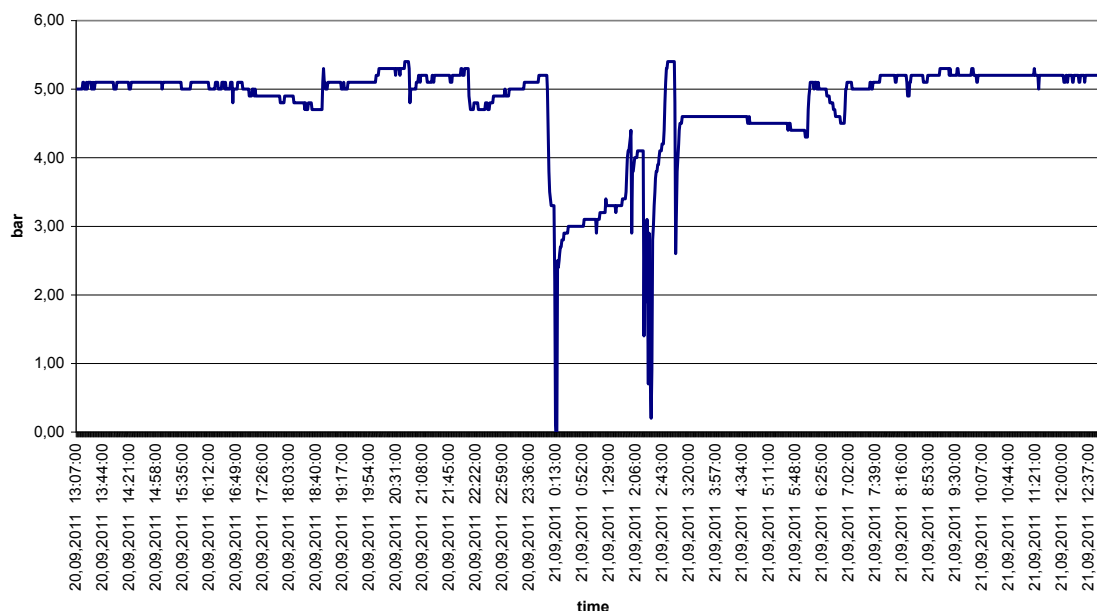


Figura 5-3 Presiunea masurata in conductele de presiune din SP2

Pe parcursul zilei presiunea este mentinuta la cca.5 bari iar pe timp de noapte este coborita la 3 bari ceea ce corespunde debitului minim prezentat in graficele de mai sus.

### Masurarile debitului si presiunii la SPH Cristiuc 11 pe doua conducte de refulare spre str. Creanga si Cristiuc.

Masurarile debitului au fost initiate pe 15 Septembrie, 2011 la 14:31 si s-au incheiat pe 16 Septembrie la 14:55. Intervalul de timp între măsurările instantanee a debitelor a fost setat pentru 6 minute.

Graficul d mai jos ilustreaza debitul de apa la SPH Cristiuc 11:

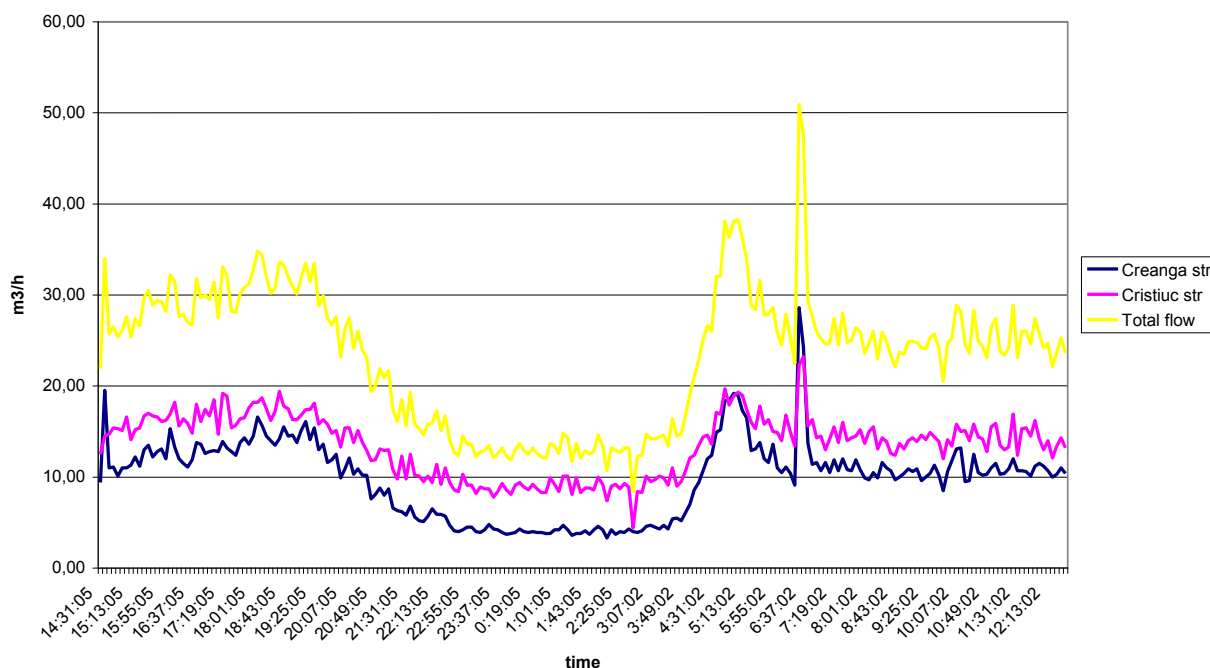


Figura 5-4 Graficlu debitului masurat la SPH *Cristiuc*

Debitul de virf maxim dimineata este in jur de 50 m<sup>3</sup>/h. Debitul minim de noapte este aprox. 13 m<sup>3</sup>/h.

Masurarile presiunii la SPH Cristiuc 11 au fost initiate la 15 Septembrie, 2011 la 16:45 si s-au incheiat pe 16 Septembrie, 2011 la 16:02. Intervalul de timp între măsurările instantanee a presiunii au fost setate la 1 minut.

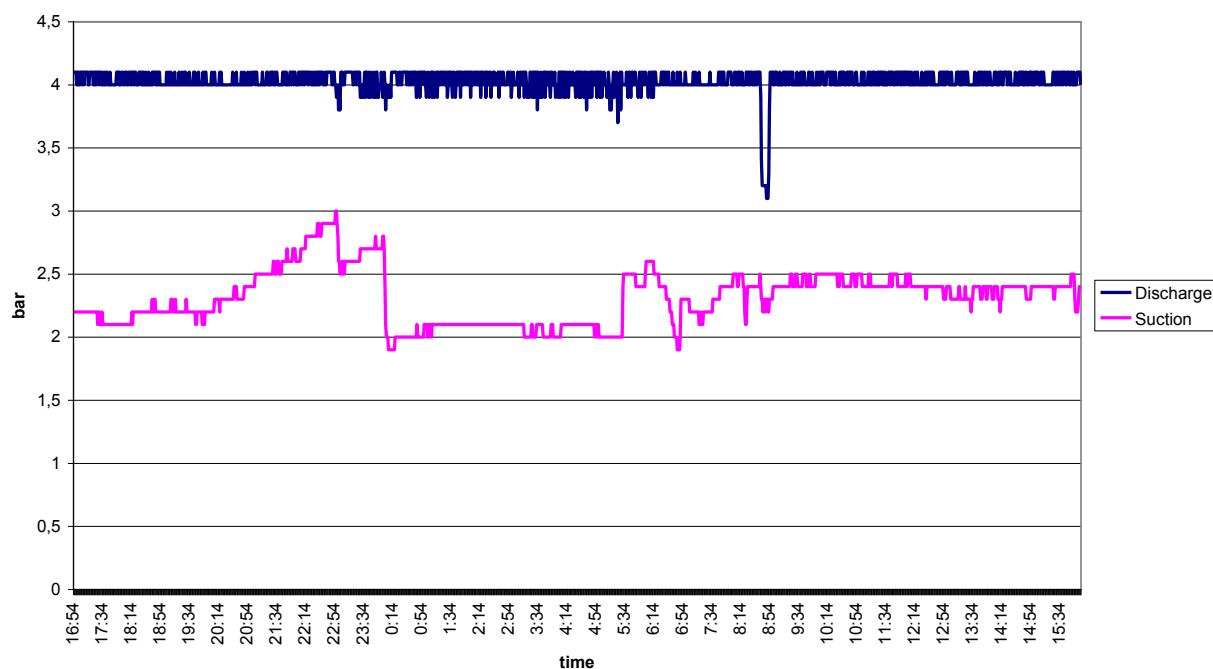


Figura 5-5 Presiunea masurata in conducta de presiune la SPH Cristiuc.

Presiunea la refulare este pre-setata si mentinuta la o valoare constanta de 4 bari. Presiunea de absorbtie variaza pe parcursul zilei si corespunde in totalitate cu tendintele de presiune a SP 2.

**Masurarile parametrilor de operare a echipamentului de pompare.**

Sumarul datelor privind parametrii nominali și actuali masurati ai echipamentului de pompare existent sunt prezentate în următorul Tabel:

Tabelul 5-2 Parametrii nominali și actuali masurati ai echipamentului de pompare existent in Ungheni

SP 1					
Parametrii nominali	U.M.	Pompa 1 Wilo	Pompa 2 Wilo	Pompa 3	Pompa 4
Tipul pompei		FA 15.840-278	FA 15.850-278	СД 250-22,5	СД 250-22,5
Debit	m3/h	250	250	250	250
Înălțimea de pompare	m	19.6	19.6	22.5	22.5
Diametrul rotorului	mm	-	-	-	-
Numărul de rotoare		1	1	1	1
Puterea hidraulică	kW				
Eficiența pompei	%				
Tipul Motorului		FK 202-4/27	FK 202-4/27		
Puterea nominală	kW	18.5	18.5	37	37
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380
Curent nominal	A	39.5	39.5		
Nr. de turații	rpm	1430	1430	1470	1470
Cos φ				0.89	0.89
Eficiența motorului	%				

**Parametrii mășurați - pompe**

Debitul curent	m <sup>3</sup> /h	286.74	275.24	306.32	267.1
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	2.9	2.9	2.9	2.9
Presiune de refulare	m	7	7	7	7
Înălțimea de pompare reală	m	16.1	16.1	16.1	16.1
<b>Parametrii mășurați - motoare</b>					
Puterea activă	kW	22.25	21.22	30.97	29.32
Puterea reactivă	kVAr	12.87	12.71	18.4	17.64
Puterea aparentă	VA	25.73	24.75	36.03	34.25
Factorul de putere		0.86	0.86	0.86	0.86
<b>Eficiența de pompare calculată</b>					
Puterea hidraulică curentă	kW	12.57	12.07	13.43	11.71
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.57	0.57	0.43	0.40
Eficiența pompei	%				
Consumul specific de energie	kW/m <sup>3</sup>	0.08	0.08	0.10	0.11

**Tabelul 5-3 Parametrii nominali și actuali masurați ai echipamentului de pompare existent în Ungheni**

SP 2									
Parametrii nominali	U.M.	P 1 Wilo	P 2 Wilo	P 3 Wilo	P 4 Wilo	P 5 Sigma	P 6 Sigma	P 7	P 8
Tipul pompei		NP 80/200V- 37-2-12	NP 80/200V- 37-2-12	NP 80/200V- 37-2-12	NP 80/200V- 37-2-12	CVE 350	CVE 350	14NDN	16NDN
Debit	m <sup>3</sup> /h	162	162	144	144	250	250	1000	1500
Înălțimea de pompare	m	60	60	62	62	65	65	10	10
Diametrul rotorului	mm					NA	NA		
Numărul de rotoare		1	1	1	1	5	5	1	1
Puterea hidraulică	kW					NA	NA		
Eficiența pompei	%								
<b>Tipul Motorului</b>									
Puterea nominală	kW	37	37	37	37	75	75	100	160
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380	380	380	380	380
Curent nominal	A	64.9	64.9	64.9	64.9	NA	NA		
Nr. de rotații	rpm	2950	2950	2945	2945	1450	1450	735	1000
Cos φ		0.9	0.9	0.9	0.9				
Eficiența motorului	%								
<b>Parametrii mășurați - pompe</b>									
Debitul curent	m <sup>3</sup> /h	181.78	200.05	199.38	198.44	262.03	290.4		
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		
Presiune de refulare	m	31	31.8	33	33.4	40.7	40.8		
Înălțimea de pompare reală	m	27.5	28.3	29.5	29.9	37.2	37.3		
<b>Parametrii mășurați - motoare</b>									
Puterea activă	kW	39.16	37.74	41.43	41.12	67.07	68.53		
Puterea reactivă	kVAr	19.08	20.01	19.87	20.42	42.03	43.61		

Imposibil de a efectua  
mășurări

Imposibil de a efectua  
mășurări

Puterea aparentă	VA	43.62	42.79	46.02	46.03	79.26	81.3
Factorul de putere		0,89	0,88	0,9	0,89	0,84	0,84
<b>Eficiența de pompare calculată</b>							
Puterea hidraulică curentă	kW	13,61	15,42	16,02	16,16	26,55	29,50
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0,35	0,41	0,39	0,39	0,40	0,43
Eficiența pompei	%						
Consumul specific de energie	kW/m3	0,22	0,19	0,21	0,21	0,26	0,24

**Tabelul 5-4 Parametrii nominali și actuali masurați ai echipamentului de pompare existent în Ungheni**

	U.M.	SPH Criștic		SPH Romana 26	SPH Porumb escu 3	SPH Nationala 43	
		P 1	P 2	P 1	P 1	P 1	P 2
<b>Parametrii nominali</b>							
Tipul pompei		MVI 1604/6	MVI 1604/6	K20/30	MHIE16 02-2G	CP25/1 60B	CP25/1 60B
Debit	m3/h	16	16	20	16	9	9
Înălțimea de pompare	m	36	36	30	26	25	25
Diametrul rotorului	mm						
Numărul de rotoare		4	4	1	2	1	1
Puterea hidraulică	kW	2.7	2.7				
Eficiența pompei	%						
<b>Tipul Motorului</b>							
Puterea nominală	kW	3	3	4	2.2	1.1	1.1
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380	380	380
Curent nominal	A	6	6	8.7	6.3	3.3	3.3
Nr. de rotații	rpm	2950	2950	1410	3770	2900	2900
Cos φ		0.86	0.86	0.84		0.9	0.9
Eficiența motorului	%					0.75	0.75
<b>Parametrii mășurați - pompe</b>							
Debitul curent	m3/h	23.5	21.7	3.21	9.37	9.14	
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	23	22.4	28	23	30	
Presiune de refulare	m	28.9	31.5	38	55	48	
Înălțimea de pompare reală	m	5.9	9.1	10	32	18	
<b>Parametrii mășurați - motoare</b>							
Puterea activă	kW	2.7	2.9	1.14	1.89	1.38	
Puterea reactivă	kVAr	1.8	1.7	3.39	2.62	1.39	
Puterea aparentă	VA	3.28	3.37	3.6	3.53	1.97	
Factorul de putere		0.85	0.86	0.32	0.53	0.7	
<b>Eficiența de pompare calculată</b>							
Puterea hidraulică curentă	kW	0.38	0.54	0.09	0.82	0.45	
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.14	0.19	0.08	0.43	0.32	
Eficiența pompei	%						
Consumul specific de energie	kW/m3	0.11	0.13	0.36	0.20	0.15	

Imposibil de a efectua măsurări



**Tabelul 5-5 Parametrii nominali și actuali masurați ai echipamentului de pompare existent în Ungheni**

Parametrii nominali	U.M.	SPH Nationala 33a		SPH Ungureanu 7	SPH Boico 7	SPH Romana 64	SPAU Ungureanu 15	SPAU Caragiale 5
		P 1	P 2	P 1	P 1	P 1	P 1	P 1
Tipul pompei		CP25/160B	CP25/160B	MHIE1602-2G	MVIE3202	MHIE1602-2G	CM100/65-250	FA05.32RFE
Debit	m <sup>3</sup> /h	9	9	16	32	16	50	18.5
Înălțimea de pompare	m	25	25	26	36	26	20	5
Diametrul rotorului	mm						255	144
Numărul de rotoare		1	1	2	2	2	1	1
Puterea hidraulică	kW							
Eficiența pompei	%							
<b>Tipul Motorului</b>								
Puterea nominală	kW	1.1	1.1	2.2	5.5	2.2	7.5	1.3
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380	380	380	380
Curent nominal	A	3.3	3.3	6.3	10.8	6.3		3.25
Nr. de rotații	rpm	2900	2900	3770	3500	3770	1450	1450
Cos φ		0.9	0.9					0.78
Eficiența motorului	%	0.75	0.75					
<b>Parametrii măsurati - pompe</b>								
Debitul curent	m <sup>3</sup> /h	0.38	0.33	10.82	18.67	10.28		
Presiune aspirație/nivel dinamic	m	30	30	28	25	23.5		
Presiune de refulare	m	44	45	55	63.5	51.5		
Înălțimea de pompare reală	m	14	15	27	38.5	28		
<b>Parametrii măsurati - motoare</b>								
Puterea activă	kW	0.97	0.86	1.73	4.51	1.48		
Puterea reactivă	kVAr	2.2	1.89					
Puterea aparentă	VA	2.41	2.08	3.23	4.72	2.98		
Factorul de putere		0.4	0.41	0.54	0.95	0.49		
<b>Eficiența de pompare calculată</b>								
Puterea hidraulică curentă	kW	0.01	0.01	0.80	1.96	0.78		
Eficiența pompării (pompa+motor)	%	0.01	0.02	0.46	0.43	0.53		
Eficiența pompei	%							
Consumul specific de energie	kW/m <sup>3</sup>	2.55	2.61	0.16	0.24	0.14		

Imposibil de a efectua măsurări

Imposibil de a efectua măsurări

**Tabelul 5-6 Parametrii nominali și actuali masurați ai echipamentului de pompare existent în Ungheni**

SPPAU								
Parametrii nominali	U.M.	P 1	P 2	P 4.1	P 4.2	P 5	P 7	P 8
Tipul pompei		HГ-150-125-315	ЦД 450/56a	HГ-150-125-299/4	HГ-125-80-388/4	ЦД 450/56a	FA10.94E-318	FA10.94E-318
Debit	m3/h	144	450	140	140	450	181	181
Înălțimea de pompare	m	48	56	48	48	56	23.4	23.4
Diametrul rotorului	mm						318	318
Numărul de rotoare		1	1	1	1	1	1	1
Puterea hidraulică	kW							
Eficiența pompei	%							
<b>Tipul Motorului</b>								
Puterea nominală	kW	22	132	22	22	135	20	20
Tensiunea nominală	V	380	380	380	380	380	380	380
Curent nominal	A						41	41
Nr. de rotații	rpm	1470	1450	1470	1470	1450	1450	1450
Cos φ			0.85			0.85		
Eficiența motorului	%							
<b>Parametrii mășurați - pompe</b>								
Debitul curent	m3/h			132.95	114.72	555.35	170.17	
Presiune aspirație/nivel dinamic	m			3	3	3	3	
Presiune de refulare	m			23	25	46	13	
Înălțimea de pompare reală	m			20	22	43	10	
<b>Parametrii mășurați - motoare</b>								
Puterea activă	kW			20.25	25.05	136.27	14.19	
Puterea reactivă	kVAr			12.04	12.98	63.17	5.4	
Puterea aparentă	VA			25.18	28.25	150.21	22.87	
Factorul de putere				0.8	0.88		0.6	
<b>Eficiența de pompare calculată</b>								
Puterea hidraulică curentă	kW			7.24	6.87	65.03	4.63	
Eficiența pompării (pompa+motor)	%			0.36	0.27	0.48	0.33	
Eficiența pompei	%							
Consumul specific de energie	kW/m3			0.15	0.22	0.25	0.08	

Imposibil de a efectua măsurări

Imposibil de a efectua măsurări

Această pompă este în curs de reparație

## 7. PROPUNERILE FINALE DE MĂSURI DE CONSERVARE A ENERGIEI

### 7.1 Modificarea de pompare la SP 1

#### Situația prezentă

SP 1 pompează apa brută din râul Prut spre operațiunile de tratare. Aceasta este amplasată pe teritoriul STA. Conducele lungi de aspirație conectează SP 1 cu camera de admisie scufundată în mijlocul râului Prut. Datorită designului specific, PS 1 funcționează ca un sifon iar pompele sunt plasate la cca. 11 m mai jos de suprafața solului. Designul inițial prevedea linia de sifon, camera de colectare a apei și pompe submersibile cu axul lung și motor amplasat deasupra nivelului solului, dar funcționarea pompelor instalate inițial s-au dovedit a nu fi suficient de fiabilă, și acestea au fost demontate aproximativ 16 ani în urmă.

În prezent, Apa-Canal utilizează pompe de canalizare instalate uscat în partea de jos a conductei de sifon. Utilizarea pompelor de canalizare pentru pomparea apei brute din râu cu turbiditate ridicată și cu nisip s-a dovedit a fi singura soluție acceptabilă pentru Ungheni.

SP 1 este compusă din două secțiuni. Secțiunea 1 este echipată cu două pompe de canalizare Wilo FA 15. 850-278, care funcționează în limite acceptabile de bună eficiență 57%.

Secțiunea 2 este echipată cu pompe de canalizare de tip vechi ЦД 250-22,5.

În regim normal de pompare, câte o pompă funcționează în fiecare secțiune.

Funcționarea pompelor Wilo FA 15. 850-278 sa demonstrat a nu fi fiabilă. Defectele mecanice și electrice a pompelor sunt frecvente. Pentru a menține curentul motorului în limita nominală operatorii închid supapa de refulare, reducând astfel capacitatea debitului pompei care operează.

#### Rezultatele măsurărilor

##### Pompa nr. 3 și 4

Debitul actual măsurat al pompei este de  $Q = 306.32 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Presiunea de refulare măsurată la nivelul solului este de **0.7 bar**.

Adâncimea de instalare a pompei **11 m**. Presiunea sifon de absorbție este 2.9 m.

Înălțimea de pompare totală este de  $H = 11+7+1-2.9 = 16.1 \text{ m}$ .

Puterea activă măsurată în timpul operării  $P_{\text{con}} = 30.97 \text{ kW}$ .

##### Calculul eficienței de pompare la pompa nr. 3 la SP 1

Puterea hidraulică calculată este de  $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367.2 = 13.43 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei de canalizare instalate este  $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 43 \%$

Pompa existentă funcționează în limita de eficiență acceptabilă pentru pompe de canalizare, deși eficiența de pompare poate fi îmbunătățită prin instalarea unei pompei mai eficiente.

Eficiența de pompare curentă a pompei nr. 4 este încă mai mică și este egală cu 40%

#### Îmbunătățirile propuse

Noi propunem să fie înlocuită funcționarea a două pompe de canalizare existente ЦД 250-22,5 și FA15. 850-278 de către o pompă nouă de înaltă eficiență de tip orizontală instalare uscată (analog

S2.100.200.400.4.62L.H.285.G.N.D sau similară). În scopul de a pompa apa tulbure de la râu, cu conținut ridicat de nisip, pompa nouă trebuie să fie de tip canalizare. Capacitatea nominală a pompei noi va fi egală cu capacitate totală a două pompe existente, în timp ce puterea consumată de pompa nouă va fi mult mai mică decât consumul de energie a ambelor pompe existente.

Debitul nominal	= 540 m <sup>3</sup> /h
Înălțimea de pompare nominală	= 19 m
Puterea nominală a motorului	= 48 kW
Puterea consumată în punctul de lucru	= 43.2 kW
Eficiența pompei	= 72 %
Eficiența pompării (pompa+motor)	= 64.1 %

#### Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompelor existente	= 457 184 kWh/an
Consumul de energie estimativ al pompei noi	= 378 432 kWh/ an
Reducere de consum energetic	= 78 752 kWh/ an
Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh	= <b>141 754 MDL/ an</b>

#### Estimarea costurilor de investiții

Tabelul 7-1 Estimarea costurilor de investiții

Nr.	Descriere	U.M.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
<b>Partea mecanică</b>					
1	Pompa orizontală tip instalare în uscat Q=515 m <sup>3</sup> /h, H=19 m	buc	1	18 500	18 500
2	Conducte și fittinguri	set	1	1 000	1 000
3	Vană DN200	buc	1	200	200
4	Vană DN250	buc	1	400	400
5	Clapeta de reținere DN250	buc	1	500	500
<b>Partea electrică</b>					
6	Panou de comandă	buc	1	2 000	2 000
7	Cabluri	set	1	1 500	1 500
<b>Lucrările auxiliare</b>					
8	Instalare	Suma totală			2 000
9	Unelte	set	1	200	200
10	Consumabile	set	1	200	200
11	Piese de schimb	set	1	300	300
12	Manuale de operare	set	1	100	100
<b>Grand total EUR</b>					<b>26 900</b>
<b>Grand total MDL</b>					<b>443 850</b>

**Perioada de recuperare = 3.1 ani**

## 7.2 Înlocuirea pompelor de la SPH Cristiuc 11

### Situația curentă

SPH Cristiuc 11 ridică presiunea apei pentru 9-blocuri multietajate de-a lungul străzilor Creangă și Cristiuc (12 blocuri și 2.500 de oameni).

În prezent, două pompe MVI 1604 / 6 sunt în funcționare continuă iar o pompă veche K90/35 operează în timpul orelor de vârf al consumului.

Personalul Apă-Canal a raportat că pompele MVI 1604 / 6 sunt subdimensionate și nu pot asigura cerința de vârf de dimineața/seara.

### Rezultatele măsurărilor

#### Pompa nr. 1 și 2

Debitul actual măsurat al pompei este  $Q = 23.5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Presiunea de aspirație măsurată este **23 m**.

Presiunea de refulare măsurată este **28.9 m**.

Înălțimea de pompare totală este  $H = 28.9 - 23 = 5.9 \text{ m}$ .

Puterea activă măsurată în timpul operării  $P_{\text{con}} = 2.7 \text{ kW}$ .

#### Calculul eficienței de pompare a pompei nr.1

Puterea hidraulică calculată este  $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367.2 = 0.38 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate  $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 14 \%$

Eficiența de pompare curentă a pompei nr. 2 este **19 %**

Noi considerăm că o asemenea eficiență de pompare scăzută este din motivul ca pompa funcționează în afara zonei sale de lucru. Înălțimea de pompare actuală este departe de înălțimea de pompare nominală de 36 m. Debitul actual de  $23.5 \text{ m}^3/\text{h}$  este mai mare decât cel nominal de  $16 \text{ m}^3/\text{h}$ . Punctul de lucru este mutat în zona de eficiență scăzută a curbei pompei. Măsurările noastre ale debitului arată că, chiar și în timpul funcționării în paralel a ambelor pompe nu pot fi acoperite cerințele consumului de vârf, și, prin urmare, pompele sunt subdimensionate din punct de vedere al capacității debitului.

### Îmbunătățirile propuse

Noi propunem pentru a instala pompa mai mari, pentru a acoperi consumul de apă actual în zona de alimentare. Noul grup de pompare constă dintr-o pompă (analog GHV10/66SV2/2AG075T), cu următorii parametri:

Debitul nominal	= $60 \text{ m}^3/\text{h}$
Înălțimea de pompare nominală	= 25 m
Puterea nominală a motorului	= 7.5 kW
Puterea consumată în punctul de lucru	= 6.17 kW
Eficiența pompei	= 72.1 %
Eficiența pompării (pompa+motor)	= 66 %

Grupul de pompare trebuie să fie echipat cu un convertizor de frecvență pentru asigurarea presiunii necesare în rețea la diferite debite în timpul zilei și nopții.

#### Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al celor două pompe existente	= 40 880 kWh/an
Consumul energetic estimativ al singurei pompe noi	= 18 016 kWh/an
Reducere de consum energetic	= 22 864 kWh/an
Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh	= <b>41 154 MDL/an</b>

### Estimarea costurilor de investiții

Tabelul 7-2 Estimarea costurilor de investiții propuse

Nr.	Descrierea	U.M.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
<b>Partea mecanică</b>					
1	Grup de pompare Q=60 m <sup>3</sup> /h H=25 m	set	1	6 000	6 000
2	Conducte și fittinguri	set	1	800	800
3	Vană DN100	buc	3	150	450
4	Vană DN150	buc	3	200	600
5	Clapeta de reținere DN100	buc	3	200	600
6	Manometru mecanic	buc	1	100	100
<b>Partea electrică</b>					
7	Panou de comandă + Convertizor de frecvență (inclus în poz. 1)	buc			
8	Lucrări de terasament și de trasare a cablurilor	set	1	1 000	1 000
<b>Lucrările auxiliare</b>					
9	Instalare	Suma totală			2 000
10	Unelte	set	1	200	200
11	Consumabile	set	1	150	150
12	Piese de schimb	set	1	200	200
13	Manuale de operare	set	1	100	100
<b>Grand total EUR</b>					<b>12 200</b>
<b>Grand total MDL</b>					<b>201 300</b>

Perioada de recuperare

= 4.9 ani

## 7.3 Înlocuirea pompelor de la SPH Nationala 43

### Situația curentă

BPS Nationala 43 ridică presiunea apei pentru numai o clădire cu 9 nivele.

În prezent, două pompe CP25/160B sunt instalate dintre care o pompă este în funcționare continuă.

Personalul Apă-Canal a raportat că pompele existente sunt supradimensionate și debitul nominal de 9 m<sup>3</sup> / h este mult mai mare decât debitul necesar pentru un bloc.

În scopul de a asigura funcționarea pompei în zona sa de lucru, conductele de absorbție și de refulare a grupului de pompare sunt conectate, asigurând astfel recircularea apei în cadrul stației de pompare.

### Rezultatele măsurărilor

#### Pompa nr. 1

Debitul actual măsurat al pompei este Q = 9.14 m<sup>3</sup>/h.

Presiunea de aspirație măsurată este 30 m.

Presiunea de refulare măsurată este 48 m.

Înălțimea de pompare totală este H = 48 - 30 = 18 m.

Puterea activă măsurată în timpul operării P<sub>con</sub> = 1.38 kW.

### Calculul eficienței de pompare a pompei nr. 1

Puterea hidraulică calculată este  $P_{hyd} = Q \times H / 367.2 = 0.45 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate este  $P_{hyd} / P_{con} = 32 \%$

Noi considerăm că pompa existentă, este extrem de supradimensionat și trebuie să fie înlocuită cu una mai mică. Recircularea apei în cadrul stației de pompare trebuie să fie evitată.

### Îmbunătățirile propuse

Noi propunem pentru a se instala un grup de pompare pentru a acoperi consumul de apă actual într-un singur bloc. Noul grup de pompare este compus din 2 pompe (analog BLOCK BGM 7/A), cu următorii parametri:

Debitul nominal = 3 m<sup>3</sup>/h  
 Înălțimea de pompare nominală = 20 m  
 Puterea nominală a motorului = 0.775 kW

### Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompei existente = 12,089 kWh/an  
 Consumul energetic estimativ al pompei noi = 6,789 kWh/an  
 Reducere de consum energetic = 5,300 kWh/an  
 Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh = **9,540 MDL/an**

### Estimarea costurilor de investiții

Tabelul 7-3 Estimarea costurilor de investiții propuse

Nr.	Descrierea	U.M.	Cantitatea	Preț unitar, EUR	Cost total, EUR
<b>Partea mecanică</b>					
1	Grup de pompare Q=3 m <sup>3</sup> /h H=20 m cu hidrofor	buc	2	320	640
2	Conducte, racorduri și conectarea la instalațiile sanitare ale blocului	set	2	500	1 000
3	Robinet cu bilă DN50	buc	4	40	160
<b>Partea electrică</b>					
4	Panoul de control și cabluri	set	2	400	800
5	Împământare	set	2	100	200
<b>Lucrările auxiliare</b>					
6	Instalarea	suma totală	2	300	600
7	Piese de schimb	set	2	100	200
8	Manuale de operare	set	1	100	100
<b>Grand total EUR</b>					<b>3 700</b>
<b>Grand total MDL</b>					<b>61 050</b>

**Perioada de recuperare = 6.4 ani**

## 7.4 Înlocuirea pompelor de la SPH Nationala 33a

### Situația curentă

SPH Nationala 33a ridică presiunea apei pentru numai o clădire cu 9 nivele.  
În prezent, două pompe CP25/160B sunt instalate dintre care o pompă este în funcționare continuă.

Personalul Apă-Canal a raportat că pompele existente sunt supradimensionate și debitul nominal este mult mai mare decât debitul necesar pentru un bloc.

### Rezultatele măsurărilor

#### Pompa nr. 1 și 2

Debitul actual măsurat al pompei este  $Q = 0.38 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Presiunea de aspirație măsurată este **30 m**.

Presiunea de refulare măsurată este **44 m**.

Înălțimea de pompare totală este  $H = 44 - 30 = 14 \text{ m}$ .

Puterea activă măsurată în timpul operării  $P_{\text{con}} = 0.97 \text{ kW}$ .

#### Calculul eficienței de pompare a pompei nr.1

Puterea hidraulică calculată este  $P_{\text{hyd}} = Q \times H/367.2 = 0.01 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a pompei instalate  $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 1 \%$

Eficiența pompei nr.2 este **2 %**

Noi considerăm că pompele existente sunt extrem de supradimensionate și trebuie să fie înlocuite cu unele mai mici.

### Îmbunătățirile propuse

Noi propunem pentru a se instala un grup de pompare pentru a acoperi consumul de apă actual într-un singur bloc. Noul grup de pompare este compus din 2 pompe (analog BLOCK BGM 7/A), cu următorii parametri:

Debitul nominal	= $3 \text{ m}^3/\text{h}$
Înălțimea de pompare nominală	= 20 m
Puterea nominală a motorului	= 0.775 kW

### Estimarea reducerii de costuri

Consumul de energie estimativ al pompei existente	= 8 497 kWh/an
Consumul energetic estimativ al pompei noi	= 6 789 kWh/an
Reducere de consum energetic	= 1 708 kWh/an
Asumând tariful de 1.8 MDL per 1 kWh	= <b>3 075 MDL/an</b>

### Estimarea costurilor de investiții

Vă rugăm să consultați suma totală a costurilor de investiții pentru MCE nr.3 = 61 050 MDL

---

**Perioada de recuperare** = **19.9 ani**

---



## 7.5 Optimizarea pomparei a SPPAU

### Situația curentă

La SPPAU există 8 pompe cu diferiți parametri. Pompele nr. 3 și 6 nu funcționează.

În general, există trei grupuri de pompe de lucru:

Primul grup format din două pompe nr. 2 și 5. Tipul pompei CD450/56a. Aceste pompe sunt cele mai mari și operează în timpul fluxului mai mare de ape uzate. Pompele din acest grup funcționează doar câte una separat.

Al doilea grup este format din două pompe nr. 4.1 și 4.2. Tip pompă HF-150-125-299/4 și HF-125-80-388/4. Aceste două pompe funcționează întotdeauna în paralel.

Al treilea grup este format din pompele Wilo recent instalate submersibile de tip FA10.94E-318 (pompa nr. 7 și 8). Noi considerăm schema de instalare a acestor pompe inacceptabilă, deoarece acestea sunt scufundate în camera de gratare a stației de pompare, care a fost inundată pentru acest scop. Deoarece pompele sunt instalate mai sus decât fundul camerei inundate, nămolul se depune în mod constant și operatorii trebuie să pornească pompele existente din camera uscată de pompare pentru evacuarea nămolului depus în colectorul de ape uzate/bazinul de decantare.



Figura 7-1 SPPAU din Ungheni

Mai mult decât atât vitezele de curgere în timpul de pompare a pompelor Wilo în conductele de canalizare sub presiune DN500 sunt mult mai mici decât minimul recomandat de 0.7 m/s, necesar pentru a evita depunerea sedimentelor în conducte.

Regimului actual de pompare variază în funcție de volumele ape uzate colectate. Funcționarea pompelor de canalizare se petrece în regim de alternare a grupurilor de pompare lucratoare.

## Rezultatele măsurărilor

### Grupul 1 (pompa nr. 5)

Debitul actual măsurat al pompei este  $Q = 555.35 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Presiunea de refulare măsurată este de **46 m**. Presiunea de aspirație este de **3 m**.

Înălțimea de pompare totală este de  $H = 43 \text{ m}$ .

Puterea activă măsurată în timpul operării a unei pompe  $P_{\text{con}} = 136.27 \text{ kW}$ .

### Calculul eficienței de pompare a pompei nr. 5

Puterea hidraulică calculată este  $P_{\text{hyd}} = Q \times H / 367.2 = 65.03 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a primului grup de pompe este  $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 48 \%$

Nu a fost posibil de efectuat măsurări ale pompei nr 2

### Grupul 2 (pompa nr. 4.1)

Debitul actual măsurat al pompei este  $Q = 132.95 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Presiunea de refulare măsurată este de **23 m**. Presiunea de aspirație este de **3 m**.

Înălțimea de pompare totală este de  $H = 20 \text{ m}$ .

Puterea activă măsurată în timpul operării a 2 pompe  $P_{\text{con}} = 20.25 \text{ kW}$ .

### Calculul eficienței de pompare a pompei nr. 4.1

Puterea hidraulică calculată este  $P_{\text{hyd}} = Q \times H / 367.2 = 7.24 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a grupului 2 de pompare este  $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 36 \%$

Pump 4.2 efficiency is **27 %**

### Grupul 3 (pompa nr. 7)

Debitul actual măsurat al pompei este  $Q = 170.17 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Presiunea de refulare măsurată este de **13 m**. Presiunea de aspirație este de **3 m**.

Înălțimea de pompare totală este de  $H = 10 \text{ m}$ .

Puterea activă măsurată în timpul operării a unei pompe  $P_{\text{con}} = 14.19 \text{ kW}$ .

### Calculul eficienței de pompare a pompei nr. 7

Puterea hidraulică calculată este  $P_{\text{hyd}} = Q \times H / 367.2 = 4.63 \text{ kW}$

Eficiența de pompare curentă a grupului 3 de pompare este  $P_{\text{hyd}} / P_{\text{con}} = 33 \%$

Pompa nr 8 nu a fost masurata ca urmare a lucrărilor de reparație.

## Investițiile propuse

Noi recomandăm renunțarea la operarea grupurilor de pompare 2 și 3, deoarece cel mai eficient grup de pompare este primul grup de pompare compus din pompa nr. 2 și 5. Mai mult decât atât, vitezele joase de curgere a apelor uzate prin colectoarele de presiune de DN500 trebuie să fie mărite la minimum permis de  $0.7 \text{ m/s}$  sau  $540 \text{ m}^3/\text{h}$  (un colector).

Vă recomandăm să utilizați pompe de canalizare de tip uscat numai, deoarece pompele submersibile Wilo nu funcționează eficient chiar și în comparație cu pompele vechi. Schema curentă a instalației submersibile nu corespunde cu schema de concepție a SPPAU.

Întrucât pompele nr. 2 și 5 operează în limitele de eficiență acceptabile, noi nu recomandăm înlocuirea echipamentului de pompare la SPPAU.

## 7.6 Alte recomandări - Îmbunătățirea Tratării apei

Pe parcursul misiunii sale, Consultantul a acordat atenție și deficiențelor existente în sistemul de apă, care nu puteau fi acoperite de această misiune, deoarece unele dintre instalații au fost fie neterminate sau scoase din funcțiune și, prin urmare, nu au avut nici un consum de energie. Cu toate acestea, am înțeles că, în viitor, sistemul de apă existent, va necesita în mod inevitabil îmbunătățiri importante și Consultantul a elaborat o serie de recomandări pentru posibilele investiții pentru a reduce consumul de energie, care, odată ce instalațiile suplimentare vor fi puse în funcțiune, cu toate acestea, probabil, în general va avea ca rezultat creșterea consumului de energie. Prin urmare, aceste recomandări nu sunt incluse în MCE și se prevede de a oferi o recomandare generală, pentru Apă-Canal privind posibilele îmbunătățiri în viitorul sistem.

Calitatea apei brute captate din râul Prut, în special turbiditatea este în mod semnificativ variabilă pe parcursul anului, atingând cea mai mare valoare a sa de până la circa 2 000 de mg/l în timpul sezonului de primăvară. STA existentă este concepută pentru a trata apă brută captată cu turbiditate considerabil mai mică și practic se află la un risc permanent de deficiență calitativă și contaminarea ulterioară a apei.

În prezent, sistemul de tratare existent necesită un consum considerabil de mare de produse chimice, iar turbiditatea mărită a apei brute cauzează frecvente spălări inverse a filtrelor rapide. Spălarea inversă se face prin utilizarea apei tratate de la rezervoarele SP Principale. În plus, după spălare, apa scursă este pur și simplu deversată în rețeaua de canalizare, fără nici o reciclare. Toate cele descrise mai sus rezultă costuri de operare ridicate pentru tratare a apei brute la STA existentă, și chiar oprirea STA și, prin urmare stoparea alimentării cu apa a întregului oraș în perioada de turbiditate mai mare a apei (primavara).

Pentru a diminua riscurile posibile de poluare și pentru a asigura tratarea eficientă a apei, au fost proiectate câteva bazine de decantare / de limpezire preliminară la râul Prut și parțial construite în timpul Uniunii Sovietice. La momentul actual aceste bazine de decantare nu sunt utilizate.

Amplasamentul geografic este prezentat în figura de mai jos.



Figura 7-2 Amplasamentul instalațiilor de tratare a apei în or. Ungheni

În scopul de a îmbunătăți, în general, sistemul de alimentare cu apă a orașului, Consultantul recomandă finalizarea construcției bazinelor de decantare/de limpezire preliminară și, includerea

acestor bazine în etapele de tratare a STA. Bazinele de limpezire preliminară sunt situate la aceeași altitudinea ca și STA și, prin urmare, o pompă suplimentară de la bazine spre gura de recepție a STA va fi necesară. Cu toate acestea, se prevede să aibă un impact mare asupra calității apei brute și va reduce, prin urmare, consumul de coagulanți și numărul de cicluri de spălare inversă necesare. În plus, acest lucru va asigura calitatea apei potabile în timpul perioadei de înaltă turbiditate a apelor, iar STA nu va fi deconectată, așa cum se practică în prezent.

Consultantul a vizitat bazinele de decantare preliminară existente, nefinisate și a concluzionat că un studiu tehnic detaliat suplimentar al structurilor și al conductelor trebuie făcut în scopul de a evalua starea fizică curentă a bazinelor și volumul de lucrări necesare / de investiții care urmează să fie făcute.

De asemenea, aceste bazine ar putea fi utilizate pentru reciclarea apei evacuate după spălarea filtrelor. Cu toate acestea, un deynisipator suplimentar pentru apa utilizată este recomandat să fie utilizat înainte de a se returna apa în bazine.

Aceste recomandări corespund Bunelor Practici ingineresti și, cu toate acestea, sunt lăsate la discreția Apă-Canal. Se recomandă, ca înainte de aprobarea investițiilor, să se pregătească un studiu de fezabilitate și un proiect detaliat.

## 7.7 Rezumatul MCE propuse.

### Consumul de energie curent - înainte de îmbunătățiri

Tabelul 7-4 Consumul de energie curent - înainte de îmbunătățiri

Nr	Înainte						
Amplasament	Tip pompă	Puterea nominală, kW	Puterea curentă, kW	Orele de operare pe zi	Energia consumată, kWh/an	Consumul energetic total, kWh/an	
1	SP 1	CD 250-22,5	37	30.97	24	271 297.20	457 184.40
		FA 15.850-278	18.5	21.22	24	185 887.20	
2	SPH Criștiuc	MVI 1604/6	3	2.7	20	19 710.00	40 880.00
		MVI 1604/6	3	2.9	20	21 170.00	
3	SPH Naționala 43	CP25/160B	1.1	1.38	24	12 088.80	
4	SPH Naționala 33a	CP25/160B	1.1	0.97	24	8 497.20	

Consumul de energie estimat – după îmbunătățiri

Tabelul 7-5 Consumul de energie estimat – după îmbunătățiri

Nr	După					
	Amplasament	Tip pompă (analog)	Puterea nominală, kW	Puterea efectivă, kW	Orele de funcționare pe zi	Energia utilizată, kWh/an
1	SP 1	S2.100.200.400.4.62L.H.285.G.N.D	48	43.2	24	378 432.00
2	SPH Criștiuc	GHV10/66SV2/2AG075T	7.5	6.17	8	18 016.40
3	SPH Naționala 43	BLOCK BGM 7/A	0.775	0.775	24	6 789.00
4	SPH Naționala 33a	BLOCK BGM 7/A	0.775	0.775	24	6 789.00

7.8 Estimarea economiilor de energie și a perioadei de recuperare

Tabelul 7-6 Estimarea perioadei de recuperare

Nr.	Efectul MCE					
	Amplasament	Reduceri de consum energetic, kWh/an	Preț conform tarifului, MDL/kWh	Reduceri de costuri, MDL/an	Costurile de investiții, MDL	Perioada de recuperare, ani
1	SP 1	78752.40	1.80	141 754.3	443 850	3.1
2	SPH Criștiuc	22863.60	1.80	41 154.48	201 300	4.9
3	SPH Naționala 43	5299.80	1.8	9 539.64	61 050	6.4
4	SPH Naționala 33a	1708.20	1.8	3 074.76	61 050	19.9

## 7.9 Analiza MCE propuse de Î.M. Apă-Canal și Recomandații

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

**Tabelul 7-7 MCE inițial propuse de către Apă-Canal Ungheni**

Descriere	Echipamentul existent	Echipamentul necesar	Reduceri anticipate, %
Instalarea a 7 sisteme de protecție a motoarelor la stațiile de pompare din oraș	-	-	-
Înlocuirea compensatoarelor de putere reactivă manuale cu 3 compensatoare automatizate	VEM	SACPR 120 kVA 2 unități 160 kVA 1 unitate	6
Înlocuire contactoare la SP și SPAU	APU-50 AM, ABM-1000	Automate motorizate	-

Activitățile auditorului s-au axat în principal pe optimizarea pompării și creșterea nivelului de eficiență a echipamentelor de pompare. Recomandările noastre se bazează pe măsurări reale ale parametrilor de lucru a echipamentelor existente.

Două dintre cele trei propuneri inițiale MCE sunt considerate de a consolida numai fiabilitatea instalațiilor de pompare, astfel încât economiile de energie nu au fost anticipate.

Compensarea puterii reactive este una dintre posibilele MCE, care poate fi reflectată în alte studii.

După prezentarea Raportului Preliminar de Audit, Apa-Canal Ungheni a propus în plus cinci măsuri pentru a fi considerate în raportul de Audit:

1. Înlocuirea cablului de tensiune înaltă (10 kV) de 2000 m la STA. Motivul înlocuirii este deteriorarea cablului existente. Această măsură este considerată a nu fi din domeniul de aplicare a auditului energetic, deoarece înlocuirea cablului nu va aduce direct economii de energie. Economii posibile ar fi numai eliminarea costurilor de reparații a cablului..
2. Construcția acoperișului la aparatajul electric de conexiuni de 10 kV de la STA. Această măsură se consideră a fi din domeniul de aplicare a auditului energetic, deoarece această măsură va consolida fiabilitatea energiei, dar nu va aduce economii de energie.
3. Instalarea compensatoarelor de putere reactivă de 160 kVAr cu 7 trepte de reglare automată la STA. Măsurările noastre a pompelor de lucru principale la STA au arătat un factor de putere destul de mare (0,9 aprox.). Instalarea compensatoarelor moderne automate cu 7 trepte de reglare ar putea fi una dintre MCE viitoare posibile.
4. Instalarea compensatoarelor de putere reactivă de 120 kVAr cu 7 trepte de reglare automată la SPPAU. Măsurările noastre a pompelor submersibile Wilo de la SPPAU au arătat un factor de putere destul de scăzut 0,6. Recomandarea noastră este de a utiliza pompele de tip uscat nr. 2 și 5 cu factorul de putere înalt (0.91 la pompa nr.5). Instalarea compensatoarelor moderne automate cu 7 trepte de reglare ar putea fi una dintre MCE viitoare posibile.
5. Înlocuirea echipamentului existent la SPH Romana 26.

SPH Romana 26 aprovizioneaza cu apa șase blocuri cu 9-etaje. Rezultatele măsurărilor noastre:

**Pompa K20/30**

Debitul actual măsurat  $Q = 3,21 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Presiunea de refulare măsurată de **38 m**. Presiunea de aspirație măsurată de **28 m**.

Înălțimea de pompare totală este  $H = 10 \text{ m}$ .

Consumul de energie activă măsurat al unei pompe în regimul de funcționare  $P_{con} = 1,14 \text{ kW}$ .

**Calcularea eficienței de pompare a pompei**

Puterea hidraulică calculată  $Phyd = Q \times H / 367.2 = 0,09 \text{ kW}$

Eficiența de pompare actuală a pompei  $Phyd / P_{con} = 8 \%$

**Concluzie:** Pompa existentă funcționează foarte ineficient și înlocuirea acesteia este foarte necesară.

Cu toate acestea estimarea noastră a consumului de apă necesar pentru 6 blocuri este în jur de **20m<sup>3</sup>/h**. Instalarea unei pompe noi cu debit mai mare nu va aduce la economii de energie. Vă recomandăm să se efectueze alte investigații detaliate a regimului de aprovizionare cu apă la SPH Romana 26 pentru a selecta echipamentul de pompare corespunzător.